

BRIX DA CANA-DE-AÇÚCAR FERTIRRIGADA SOB APLICAÇÃO DE UREIA E NITRATO DE AMÔNIA

L. C. de Lira¹, F. N. Cunha², M. B. Teixeira³, C. T. S. Costa⁴, F. R. Cabral Filho⁵,
G. da S. Vieira⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar o Brix e a leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) fertirrigada com fontes (ureia e nitrato de amônia) e doses de nitrogênio 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 2, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹) e duas fontes de nitrogênio (ureia e nitrato de amônia). 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. As variáveis avaliadas foram o Brix e a leitura sacarimétrica. A variedade que implantada no experimento foi a CTC 4. O nitrogênio foi aplicado de acordo com os tratamentos, aos 60 dias após o plantio. Todos os tratamentos foram adubados no sulco de plantio com fósforo (P₂O₅), na forma de superfosfato triplo, potássio (K₂O), na forma de cloreto de potássio e micronutrientes. O preparo do solo foi realizado pelo sistema convencional. O plantio foi realizado de maneira mecanizada, e o número de gemas por metro usado foi conforme as recomendações para a variedade CTC 4. O Brix e a leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) tendem a diminuir com o aumento das doses de nitrogênio.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum officinarum*, nitrogênio, açúcar

BRIX OF FERTIRRIGATION SUGARCANE UNDER APPLICATION OF UREA AND AMMONIUM NITRATE

¹ Acadêmica de Engenharia Ambiental, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: lauracomposdelira@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 Pós-Doutorando em Ciências Agrárias, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: ctsc2007@hotmail.com

⁵ Acadêmico de Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: fernandorecfilho10@gmail.com

⁶ Acadêmico de Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: gustavovieira620@gmail.com

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the Brix and saccharimetric reading of sugarcane (CTC 4 variety) fertirrigated with sources (urea and ammonium nitrate) and nitrogen doses in cane-plant. 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 two nitrogen-based fertilizers (urea and ammonium nitrate) 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 Brix and the saccharimetric reading. The variety implanted in the experiment was the CTC 4. Nitrogen was applied according to treatments at 60 days after planting. All the treatments were fertilized in the planting with phosphorus (P₂O₅), in the form of triple superphosphate, potassium (K₂O), in the form of potassium chloride and micronutrients. Soil preparation was performed by the conventional system. The planting was done in a mechanized way, and the number of buds per meter used was in accordance with the recommendations for the variety CTC 4. The Brix and the saccharimetric reading of sugarcane (CTC 4 variety) tend to decrease with increasing doses of nitrogen.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, nitrogen, sugar

INTRODUÇÃO

O processo de maturação da cana-de-açúcar é um processo fundamental para a indústria, pois a indústria necessita de escalonar seus plantios e períodos de colheita para ter um controle que garanta um fornecimento de matéria-prima durante toda a safra (Moura et al., 2014).

A maturação da cana-de-açúcar ocorre da base para o ápice do colmo, para atingir um bom rendimento, deve haver uma alta produtividade e um elevado teor de sacarose na época da colheita; através do refratômetro consegue-se a porcentagem de sólidos solúveis do caldo (Brix), este, está correlacionado ao teor de sacarose da cana-de-açúcar (Salla, 2008).

A determinação desses mecanismos que culminam na maior concentração de sacaroses no colmo é de grande interesse para oferecer ferramentas para a seleção e desenvolvimento de variedades mais produtivas (Watt et al., 2014).

Objetivou-se, deste modo avaliar o Brix e a leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) fertirrigada com fontes (ureia e nitrato de amônia) e doses de nitrogênio 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 2, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹) e duas fontes de nitrogênio (ureia e nitrato de amônia) 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 Brix e a leitura sacarimétrica, 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 CTC 4, em 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.

Os tratos culturais referentes ao uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e demais produtos relacionados com o controle de plantas invasoras, pragas e doenças foram utilizados conforme a necessidade e avaliação de infestação, e de acordo com a experiência da Usina Raízen.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, e em casos de significância, foi realizado análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e o teste de média Tukey a 5% de probabilidade para o fator fonte de nitrogênio, utilizando-se o software estatístico SISVAR[®] (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de nitrogênio na cana-de-açúcar (variedade CTC 4) foi significativa ao nível de 5% de probabilidade para Brix e leitura sacarimétrica. Para a cana-de-açúcar (variedade CTC 4) a interação doses e fontes de nitrogênio não foi significativa ao nível de 5% de probabilidade, para o Brix e a leitura sacarimétrica.

O Brix da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes de nitrogênio, em cana-planta não apresentou diferença significativa entre a fontes de N de ureia e nitrato de amônia (Figura 1A), indicando desta forma um Brix médio de 19,4 °Brix da cana-de-açúcar (variedade CTC 4).

Farias et al. (2009) observaram aumento de 0,72 Brix por incremento de 100 mm na lâmina de irrigação aplicada; já nos tratamentos de sequeiro, em que a precipitação efetiva foi de 780,06 mm o Brix de 17,65 °Brix.

O Brix da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das doses de nitrogênio, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R^2 de 75,8% (Figura 1B); conforme a equação de regressão obteve-se um decréscimo de 1,42%, para cada aumento de 60 kg ha⁻¹. Levando em consideração o menor (180 kg ha⁻¹) e o maior Brix (60 kg ha⁻¹), observa-se uma diferença no Brix em relação às doses de nitrogênio de 4,26%. O Brix da cana-de-açúcar (variedade CTC 4), também indicou um decréscimo de 0,0047 °Brix para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de

nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha⁻¹ o Brix de aproximadamente 19 °Brix.

Moura et al., (2014), verificaram que o Brix do ápice, aos 45 dias antes da colheita (DAC), demonstrou uma acentuada diferença quando na ausência de irrigação entre sem e com fertirrigação com N, sendo está de 6,12%, enquanto que nas lâminas de 25, 75 e 100%, essas diferenças não passaram de 3,1%, aproximadamente duas vezes menor do que a lâmina de 0%.

A leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes de nitrogênio, em cana-planta não apresentou diferença significativa entre a fontes de N de ureia e nitrato de amônia (Figura 2A), indicando desta forma uma leitura sacarimétrica média de 71,9°Z da cana-de-açúcar (variedade CTC 4).

Conforme Bernardo (2006), o estágio de maturação, responde positivamente ao déficit hídrico, pois o teor de sacarose geralmente é afetado adversamente pelo excesso de água no estágio de maturação.

A leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das doses de nitrogênio, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R² de 96,9%, consequentemente apenas 3,06% das variações da leitura sacarimétrica não são explicadas pela variação das doses de nitrogênio (Figura 2B); conforme a equação de regressão obteve-se um decréscimo de 1,99%, para cada aumento de 60 kg ha⁻¹.

Vieira et al. (2014) observou que o melhor rendimento econômico, em termos de açúcares foi verificado no fornecimento de 1.406 mm de água, resultando na necessidade de 808 m³ de água para se produzir 1 ton de açúcar.

Levando em consideração o menor (180 kg ha⁻¹) e a maior leitura sacarimétrica (60 kg ha⁻¹), observa-se uma diferença na leitura sacarimétrica em relação às doses de nitrogênio de 5,97%. A leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4), também apresentou um decréscimo de 0,025°Z para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha⁻¹ a leitura sacarimétrica de aproximadamente 69°Z.

CONCLUSÕES

A fonte de nitrogênio (ureia e nitrato de amônia) aplicada na cana-de-açúcar (variedade CTC 4) não difere para o Brix e a leitura sacarimétrica.

O Brix e a leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) tendem a diminuir com o aumento das doses de nitrogênio.

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

BERNARDO, S. Manejo da irrigação na cana-de-açúcar. Goiânia-GO. 2006. 11p. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cana_irrigada_producao_000fizvd3t102wyiv802hvm3j1wl. Acesso em: 12 de jan, 2017.

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.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; DANTAS NETO, J. Qualidade industrial de cana-de-açúcar sob irrigação e adubação com zinco, em Tabuleiro Costeiro paraibano. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 13, n. 4, p. 419-428, 2009.

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.

MOURA, L. C.; SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; BASTOS, F. J. C.; CÉLIA, J. A.; M. B. T. Índice de maturação da cana-de-açúcar fertirrigada sobre diferentes lâminas. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v.8, nº. 1, p. 64 - 76, 2014.

SALLA, D. A. Análise energética de sistemas de produção de etanol de mandioca, cana-de-açúcar e milho. Tese(Doutorado) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, p.168, 2008.

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

VIEIRA, G. H. S.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C.; DELAZARI, F. T. Produtividade e rendimento industrial da cana-de-açúcar em função de lâminas de irrigação. Biosci. J., Uberlandia, v. 30, supplement 1, p. 55-64, June/14.

WATT, D.A., MCCORMICK, A.J.; CRAMER, M.D. Source and Sink Physiology. In P.H. Moore & F.C. Botha, F.C. (Eds.), Sugarcane: Physiology, Biochemistry and Functional Biology. Oxford: Willey Blackwell, p.483-520, 2014.

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

Camada ¹ (m)	pH CaCl ₂	M.O. (g dm ⁻³)	P ---- (mg dm ⁻³) ----	S	K	Ca	Mg	Al ----- (mmol _c dm ⁻³) -----	H+Al	CTC	V (%)
0-0,20	6,6	75	16	10	1,1	37	18	<1	18	74,1	76
0,20-0,40	6,3	167	13	7,0	0,8	29	14	<1	20	63,8	69
0,40-0,60	6,0	86	11	8,0	0,9	23	13	<1	20	56,9	65
Camada (m)	B		Cu		Fe		Mn		Zn		
	----- mg dm ⁻³ -----										
0-0,20	0,18		1,7		68		3,4		1,4		
0,20-0,40	0,15		1,4		59		2,8		1,2		
0,40-0,60	<0,2		1,3		52		2,2		1,0		

¹Extrator de P e K, Mehlich-1; M.O. - Matéria Orgânica; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Porcentagem de saturação de bases.

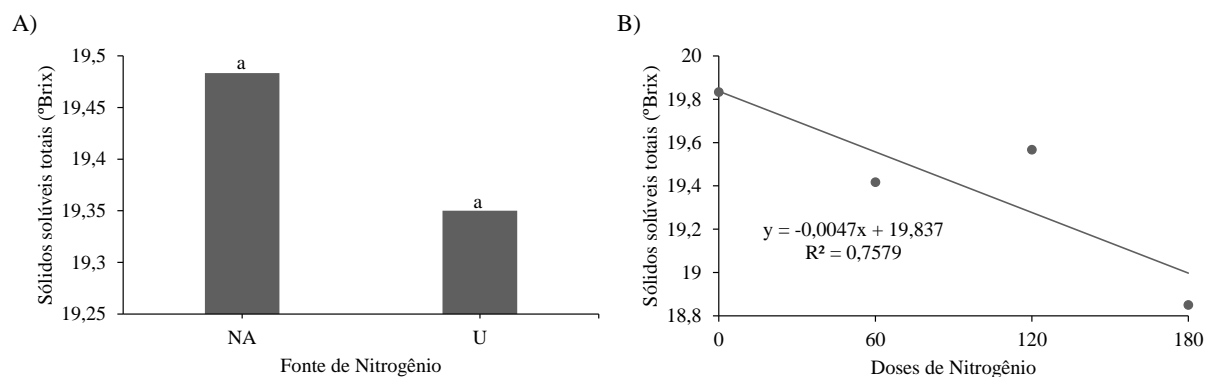


Figura 1. Brix da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes (A) e das doses de nitrogênio (B).

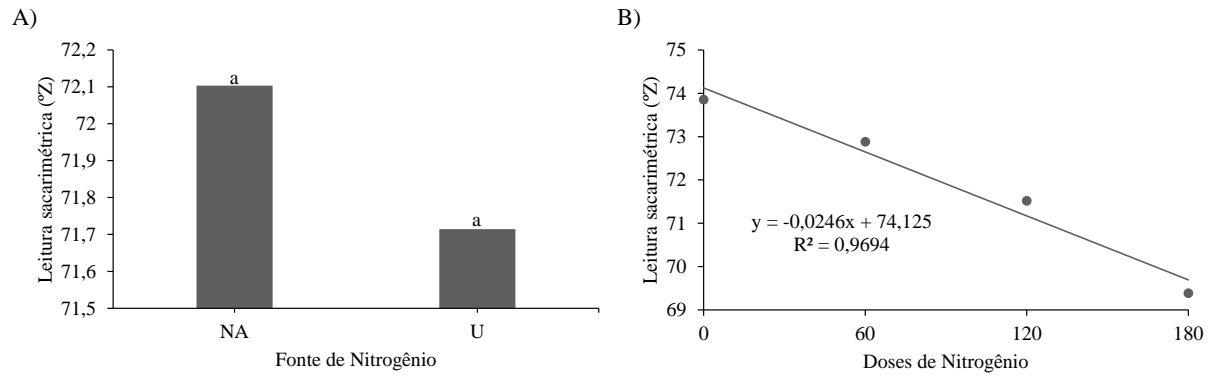


Figura 2. Leitura sacarimétrica da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes (A) e das doses de nitrogênio (B).