



QUALIDADE TECNOLÓGICA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB APLICAÇÃO DE FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO

L. de A. Resende¹, F. N. Cunha², M. B. Teixeira³, C. T. S. Costa⁴, F. R. Cabral Filho⁵,
F. H. F. Gomes⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar a qualidade tecnológica 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 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 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 Pol do caldo e o Pol %Cana. 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 Pol do caldo e o Pol %Cana da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) reduziram com o incremento das doses de nitrogênio.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum officinarum*, fertirrigação, ureia

TECHNOLOGICAL QUALITY OF SUGARCANE UNDER APPLICATION OF SOURCES AND DOSES OF NITROGEN

¹ Acadêmica de Engenharia Ambiental, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: leticia.engamb17@hotmail.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: fernandorefilho10@gmail.com

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

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the technological quality 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 the Pol of broth and Pol% Cane. 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 Pol of broth and Pol% Cane of sugarcane (CTC 4 variety) reduced with increasing nitrogen doses.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, fertirrigation, urea

INTRODUÇÃO

Atualmente, a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma das melhores opções dentre as fontes de energia renováveis, apresentando grande importância no cenário agrícola brasileiro mundial (Maule et al., 2001).

Vários fatores interferem na produção e maturação da cultura da cana-de-açúcar, sendo os principais a disponibilidade de água e nutrientes, além do manejo da cultura e da variedade plantada (Cesar et al., 1987; Maule et al., 2001).

As variedades de cana-de-açúcar são componentes importantes do sistema de produção, isso porque é através delas que é possível elevar a eficiência produtiva do setor sucroalcooleiro, assim a melhoria da qualidade da matéria prima para a produção de açúcar e álcool tem relação direta com a oferta de nutrientes e de variedades mais eficientes para determinados sistemas produtivos (Batista, 2013).

Objetivou-se, deste modo avaliar a qualidade tecnológica 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 Pol do caldo e o Pol %Cana, 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 realizada 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 Pol do caldo e o Pol %Cana. 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 Pol do caldo e o Pol %Cana.

O Pol do caldo da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes de nitrogênio, em cana-planta não apresentou diferença significativa entre as fontes de N de ureia e nitrato de amônia (Figura 1A), indicando desta forma um Pol do caldo médio de 17,43% da cana-de-açúcar (variedade CTC 4).

O Pol do caldo 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 79,38% (Figura 1B); conforme a equação de regressão obteve-se um decréscimo de 0,29%, para cada aumento de 60 kg ha⁻¹. Levando em consideração o menor (180 kg ha⁻¹) e o maior Pol do caldo (60 kg ha⁻¹), observa-se uma diferença no Pol do caldo em relação às doses de nitrogênio de 0,882%. O Pol do caldo da cana-de-açúcar (variedade CTC 4), também indicou um decréscimo de 0,0049% no Pol do caldo para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha⁻¹ o Pol do caldo de aproximadamente 17%.

Segundo Sant'anna (1991) observou que a aplicação de produtos que tem efeito sobre a maturação melhora desempenho, promovendo maiores influências sobre as características

tecnológicas (brix % caldo, pol % caldo, pureza do caldo, pol % cana, AT% cana, Ágio/deságio e ATR (kg/t).

O Pol da cana da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes de nitrogênio, em cana-planta não apresentou diferença significativa entre as fontes de N de ureia e nitrato de amônia (Figura 2A), indicando desta forma um Pol da cana médio de 15,1% da cana-de-açúcar (variedade CTC 4).

O Pol da cana 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 82,09% (Figura 2B); conforme a equação de regressão obteve-se um decréscimo de 0,24%, 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 Pol da cana em relação às doses de nitrogênio de 0,72%. O Pol da cana da cana-de-açúcar (variedade CTC 4), também apresentou um decréscimo de 0,004% para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha⁻¹ o Pol da cana de aproximadamente 14,7%. Guidi (1996), concluiu que produtos que antecipam a maturação provoca aumentos significativos no brix, pol e ART% caldo, não influenciando a acidez sulfúrica e o pH.

CONCLUSÕES

A fonte de nitrogênio (ureia e nitrato de amônia) aplicada na cana-de-açúcar (variedade CTC 4) não apresenta diferença para o Pol do caldo e o Pol %Cana.

O Pol do caldo e o Pol %Cana da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) reduziram com o incremento 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

BATISTA, L. M. T. Avaliação morfofisiológica da cana-de-açúcar sob diferentes regimes hídricos. (Dissertação Mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília- Brasília, 2013. 125 p.

CESAR, M. A. A.; DELGADO, A. A.; CAMARGO, A. P. de; BISSOLI, B. M.; SILVA, F. C. Capacidade de fosfatos naturais e artificiais em elevar o teor de fósforo no caldo de cana -de -açúcar (cana-planta), visando o processo industrial. STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, v.6, p.32-38, 1987.

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.

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

GUIDI, R. H. Comportamento das características tecnológicas e da fermentação etanólica do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), variedade SP70-1143 tratada com maturadores químicos. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 79 p. 1996.

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

MAULE, R. F.; MAZZA, J. A.; MARTHA JR., G. B. Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 58, n. 2, p.295-301, 2001.

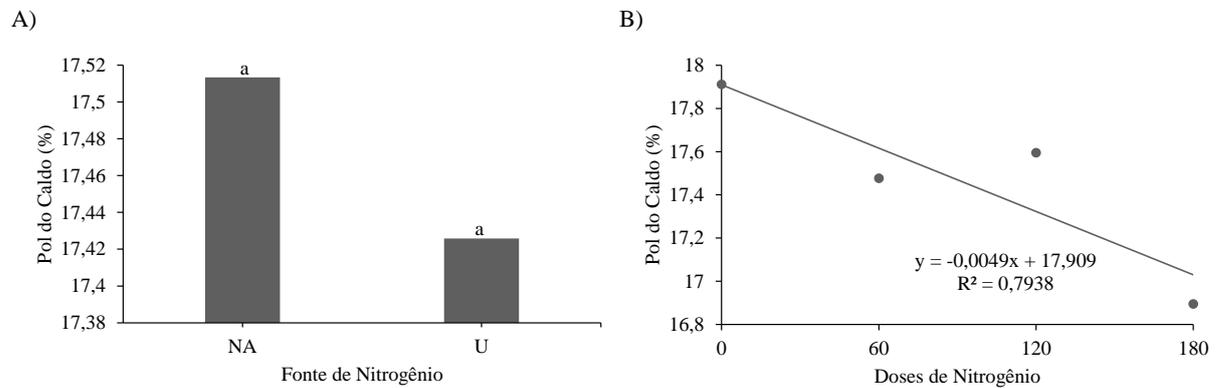
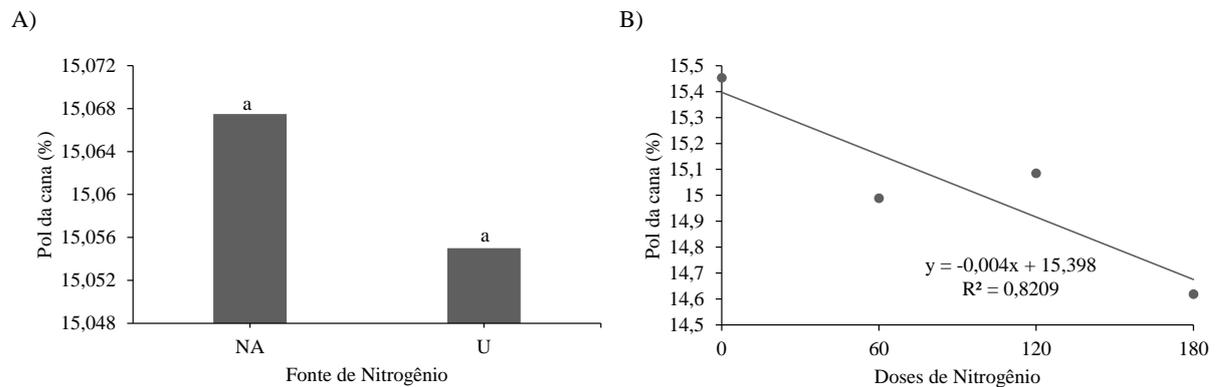
SANT'ANNA, L. A. C. Influência da aplicação de maturadores químicos, sobre as características químico-tecnológicas da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp, var. SP 70- 1143). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 95 p. 1991.

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

Camada ¹ (m)	pH CaCl ₂	M.O. (g dm ⁻³)	P ---- (mg dm ⁻³) ----	S	K	Ca	Mg	Al ----- (mmolc 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.** Pol do caldo da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes (A) e das doses de nitrogênio (B).**Figura 2.** Pol da cana da cana-de-açúcar (variedade CTC 4) em função das fontes (A) e das doses de nitrogênio (B).