

EFEITO DA UREIA E NITRATO DE AMÔNIA NA QUALIDADE INDUSTRIAL DA CANA-DE-AÇÚCAR

J. H. R. Dias¹, F. N. Cunha², M. B. Teixeira³, E. C. da Silva⁴, N. F. da Silva⁵,
F. R. Cabral Filho⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar a qualidade industrial da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) sob fertirrigação com fontes 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. A variedade que implantada no experimento foi a SP 1816. 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 SP 1816. As variáveis avaliadas foram o AR%CE e o AR%CA. O mínimo AR%CA e o AR%CE da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) ocorre na dose de nitrogênio de 115 kg ha⁻¹.

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

EFFECT OF UREA AND AMMONIUM NITRATE ON THE INDUSTRIAL QUALITY OF SUGARCANE

¹ Acadêmico de Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: zehenrique_dias@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: edsoncabralsilva@gmail.com

⁵ Doutorando em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: nelmiciofurtado@gmail.com

⁶ Acadêmico de Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: fernandorcfilho10@gmail.com

ABSTRACT: The objective was to evaluate the industrial quality of sugarcane (SP 1816 variety) under fertirrigation with sources 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 variety implanted in the experiment was the SP 1816. 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 SP 1816. The variables evaluated was the AR%CE and AR%CA. The minimum AR%CA and the AR%CE of the sugarcane (SP 1816 variety) occurs in the nitrogen dose of 115 kg ha⁻¹.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, fertirrigation, fertilization

INTRODUÇÃO

O cultivo da cana-de-açúcar no Brasil concentra-se nas regiões Sudeste e Nordeste, porém nos últimos anos vêm ocorrendo expansão da cultura para outras regiões, principalmente a Centro-Oeste (Vieira Junior et al., 2008).

A cana-de-açúcar tem alta demanda de nutrientes, com destaque para o nitrogênio, o nitrogênio contribui positivamente para o crescimento e vigor da cultura, portanto, o manejo inadequado dos fertilizantes nitrogenados pode ocasionar queda da produtividade (Simões-Neto et al., 2009; Gava et al., 2011; Rhein, 2013).

O cultivo da cana-de-açúcar em diferentes regiões do Brasil, promovem variabilidade na adaptação das variedades, assim torna-se necessário identificar e compreender a influência dos diversos fatores que afetam a produção e a qualidade industrial da cultura, para de tal modo realizar o manejo correto (Queiroz, 2006; Marin, 2007).

Objetivou-se, deste modo avaliar a qualidade industrial da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) sob fertirrigação com fontes e doses de nitrogênio em cana-planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, em área da fazenda Rio Paraiso 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 o AR%CE e o AR%CA, 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 SP 1816, 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 SP 1816) foi significativa ao nível de 5% de probabilidade para AR%CE e o AR%CA. Para a cana-de-açúcar (variedade SP 1816) a interação doses e fontes de nitrogênio não foi significativa ao nível de 5% de probabilidade, para o AR%CE e o AR%CA.

O AR%CE da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) 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 AR%CE médio de 0,564% da cana-de-açúcar (variedade SP 1816). Segundo Franco (2008), a adubação nitrogenada promove maior crescimento vegetativo, resultando em plantas com alto teor de umidade e menor acúmulo de sacarose.

O AR%CE da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) em função das doses de nitrogênio se adequou a um modelo quadrático com R^2 de 99,9%, conseqüentemente apenas 0,06% das variações do AR%CE não são explicadas pela variação das doses de nitrogênio (Figura 1B). As doses crescentes de adubação com nitrogênio reduziram o AR%CE da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) até a dose de 114,89 kg ha⁻¹, com a aplicação desta dose de nitrogênio foi atingido o AR%CE mínimo de aproximadamente 0,549%. O AR%CE mínimo verificado na dose de nitrogênio de 114,89 kg ha⁻¹, foi 0,04% menor do que o AR%CE observada na dose de nitrogênio de 0 kg ha⁻¹. Quanto maior for à intensidade luminosa, mais fotossíntese será

realizada pela cultura, o desenvolvimento da cana-de-açúcar será mais eficiente e haverá mais acúmulo de açúcares, entretanto este acúmulo geralmente não é observado quando a cana-de-açúcar é submetida a aumento de doses de nitrogênio (Gouvêa, 2008; Moura et al., 2014).

O AR%CA da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) 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 AR%CA médio de 0,48% da cana-de-açúcar (variedade SP 1816).

O AR%CA da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) em função das doses de nitrogênio se adequou a um modelo quadrático com R^2 de 98,04%, conseqüentemente apenas 1,96% das variações do AR%CE não são explicadas pela variação das doses de nitrogênio (Figura 2B). As doses crescentes de adubação com nitrogênio reduziram o AR%CA da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) até a dose de 114,6 kg ha⁻¹, com a aplicação desta dose de nitrogênio foi atingido o AR%CA mínimo de aproximadamente 0,467%. O AR%CA mínimo verificado na dose de nitrogênio de 114,6 kg ha⁻¹, foi 0,032% menor do que o AR%CA observada na dose de nitrogênio de 0 kg ha⁻¹.

CONCLUSÕES

A fonte de nitrogênio (ureia e nitrato de amônia) aplicada na cana-de-açúcar (variedade SP 1816) não difere para o AR%CA e o AR%CE.

O mínimo AR%CA e o AR%CE da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) ocorre na dose de nitrogênio de 115 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

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.

FRANCO, H. C. J. Eficiência Agronômica da adubação nitrogenada de canaplanta. 2008. 127p. Tese (Doutorado em Agronomia – Área de Concentração em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

GAVA, G. J. DE C.; SILVA, M. DE A.; SILVA, R. C. DA; JERONIMO, E. M.; CRUZ, J. C. S.; KÖLLN, O. T. Produtividade de três cultivares de cana-de-açúcar sob manejos de sequeiro e irrigado por gotejamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n.3, p.250–255, 2011.

GOUVÊA, J. R. F. Mudanças climáticas e a expectativa de seus impactos na cultura da cana-de-açúcar na região de Piracicaba, SP. 2008. 98 p. Dissertações (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2008.

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

MARIN, F. R. Fenologia. Agência de Informação Embrapa, 2007.

MOURA, L. C.; SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; BASTOS, F. J. C.; CÉLIA, J. A.; TEIXEIRA, M. B. Índice de maturação da cana-de-açúcar fertirrigada sobre diferentes lâminas. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 8, p. 64-76, 2014.

QUEIROZ, R. J. B. Quantificação da trealose e da prolina livre em cana-de-açúcar sob efeito da disponibilidade hídrica do solo. 2006. 58 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

RHEIN, A. F. de L.. Produtividade e qualidade da cana-de-açúcar sob doses de nitrogênio via fertirrigação subsuperficial por gotejamento. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 117p., 2013.

SIMÕES-NETO, D. E.; OLIVEIRA, A. C.; FREIRE, F. J.; FREIRE, M. B. G. S.; NASCIMENTO, C. W. A.; ROCHA, A. T. Extração de fósforo em solos cultivados com cana-

de-açúcar e suas relações com a capacidade tampão. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 13, p. 840–848, 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.

VIEIRA JUNIOR, P. A.; VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M.; LIMA, F.; SILVEIRA, J. M. J. Produção brasileira de cana-de-açúcar e deslocamento da fronteira agrícola no estado do Mato Grosso. Informações Econômicas, São Paulo, v. 38, n. 4, 2008.

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	5,8	76	20	10	1,1	28	14	<1	20	63,1	68
0,20–0,40	5,9	80	14	7,0	1,0	29	15	<1	20	65,0	69
0,40–0,60	6,5	64	7,0	36	0,6	7,0	7,0	<1	25	39,6	37
Camada (m)	B		Cu		Fe		Mn		Zn		
	----- mg dm ⁻³ -----										
0–0,20	0,18		1,3		31		1,7		1,6		
0,20–0,40	0,2		1,4		32		1,3		1,3		
0,40–0,60	<0,2		1,3		30		0,6		0,5		

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

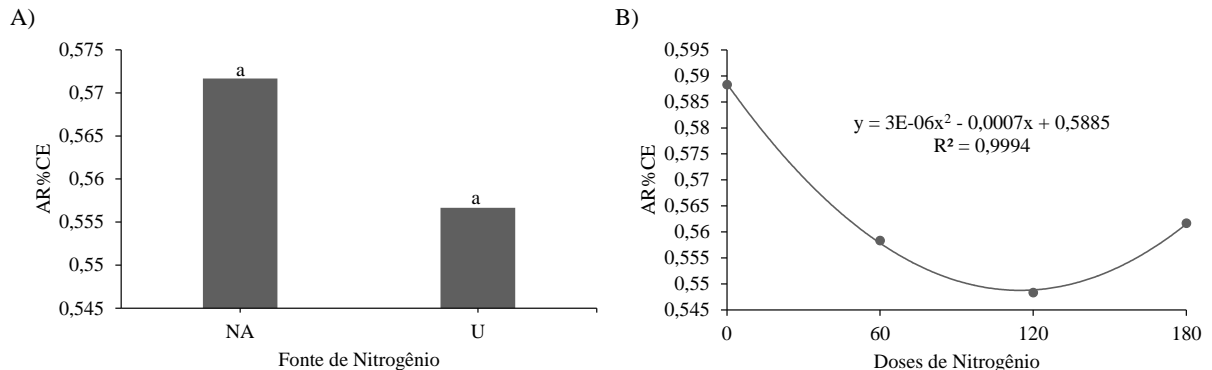


Figura 1. Açúcar redutor (AR%CE) da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) em função das fontes (A) e das doses de nitrogênio (B).

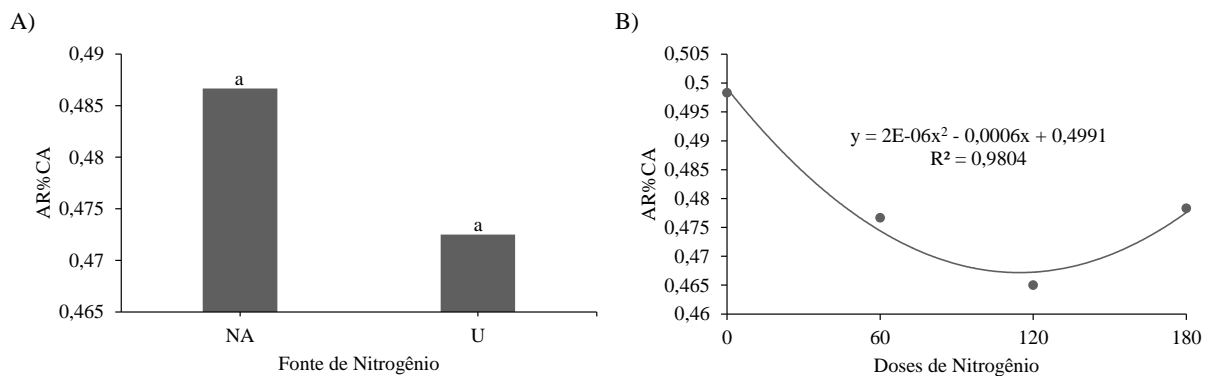


Figura 2. Açúcar redutor (AR%CA) da cana-de-açúcar (variedade SP 1816) em função das fontes (A) e das doses de nitrogênio (B).