

## PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR FERTIRRIGADA COM NITROGÊNIO E ZINCO VIA PIVÔ CENTRAL

F. N. Cunha<sup>1</sup>, N. F. da Silva<sup>2</sup>, M. B. Teixeira<sup>3</sup>, E. C. da Silva<sup>4</sup>, L. N. S. dos Santos<sup>5</sup>, F. R. Cabral Filho<sup>6</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar produtividade e massa seca de colmo 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<sup>-1</sup>); cinco doses de zinco (0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha<sup>-1</sup>), 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 m<sup>2</sup> por parcela. A área útil da parcela abrangeu 2 linhas centrais de cada parcela, desprezando-se 2 m em cada extremidade. Foi avaliado a produtividade e massa seca de colmo. 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<sup>-1</sup> na última torre, aplicando uma lâmina bruta mínima para uma volta a 100% de 1,35 mm. A cana-de-açúcar (IACSP 95-5000) irrigada por pivô central, sob fertirrigação com nitrogênio e zinco em cana-planta demonstra incrementos de até 45%.

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

## PRODUCTIVITY OF FERTIRRIGATED SUGARCANE WITH NITROGEN AND ZINC VIA CENTRAL PIVOT

<sup>1</sup>Doutorando em Ciências Agrárias - Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, CEP: 75.901-170, Rio Verde – GO, e-mail: fernandonobrecunha@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutorando em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: nelmiciofurtado@gmail.com

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: marconibt@gmail.com

<sup>4</sup>Pós-Doutorando em Ciências Agrárias, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: edsoncabralsilva@gmail.com

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Engenharia Agrícola, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: leonardo.santos@ifgoiano.edu.br

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

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the productivity and dry mass of culm 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<sup>-1</sup>) and five doses of zinc (0, 2.5, 5.0, 7.5 and 10 kg ha<sup>-1</sup>) in sugarcane of first year. The plots consisted of 5 lines of sugarcane of 5 m long, spaced 1.50 m apart, constituting 45 m<sup>2</sup> per plot. The area used of plot was 2 central lines of each plot, disregarding 2 m at each end. The variables evaluated were productivity and dry mass of culm. 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<sup>-1</sup> in the last tower, applying an amount of water gross minimum of 1.35 mm for a full turn. The sugarcane (IACSP 95-5000) irrigated by central pivot, under fertirrigation with nitrogen and zinc in sugarcane of first year demonstrates increases of up to 45%.

**KEYWORDS:** *Saccharum officinarum*, yield, irrigation

## INTRODUÇÃO

O uso dos fertilizantes via irrigação (fertirrigação) é favorecido por esse sistema, exatamente por possibilitar a aplicação de maneira fracionada, reduzindo as perdas sem onerar o custo de produção (Dalri & Cruz 2002; Roberts, 2008), além disso por si só a irrigação tem grandes efeitos sobre as variáveis rendimento de colmos e rendimento de açúcar e de álcool (Moura et al., 2005).

Na aplicação de nitrogênio é que a fertirrigação tem sido mais empregada, pois é conhecida a característica de comportamento desse nutriente no solo. Em culturas perenes, as perdas por lixiviação são minimizadas pelo parcelamento da quantidade total, o que é mais facilmente conseguido com a utilização da fertirrigação (Vale et al., 1997).

O nitrogênio assim como o zinco tem apresentado repostas variadas na cana-de-açúcar, mas a cultura responde a aplicações destes nutrientes, embora seja reconhecida a sua importância, o seu estudo em conjunto principalmente em fertirrigação ainda é escasso (Anderson & Bowen 1992; Farias, 2006; Cunha, 2014; Mellis et al., 2014).

Objetivou-se, assim avaliar produtividade e massa seca de colmo 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, conforme os dados climáticos dispostos na Figura 1.

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 de parcelas sub-subdivididas 4 x 5 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>); cinco doses de zinco (0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha<sup>-1</sup>); quatro épocas de avaliações (210, 250, 290 e 330 dia após o plantio - DAP), em cana-planta.

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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (100 kg ha<sup>-1</sup>) na forma de superfosfato triplo, potássio K<sub>2</sub>O (80 kg ha<sup>-1</sup>) 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<sup>-1</sup> 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 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, 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 através do software IRRIGER<sup>®</sup> (Tabela 2). O software utiliza o método de Penman-Monteith, adaptado por Allen et al. (1989) para a estimativa da evapotranspiração em escala diária, com os dados micrometeorológicos de radiação solar, temperatura do ar, velocidade do vento e umidade relativa do ar.

A produtividade de colmo (PC) foi determinada através da pesagem total dos colmos e ponteiros presentes nas respectivas subparcelas, quantificado o peso dos colmos e ponteiros presentes em 2 m das duas linhas centrais. Para tanto, realizou-se o corte o mais rente possível do solo. Os colmos foram então despalhados e tiveram o ponteiro destacado. Em seguida, foram pesados em balança digital tipo gancho (precisão = 0,02 kg), com capacidade de 50 kg. Foram avaliados a massa seca de colmo e a produtividade.

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, adubação com zinco e para as épocas de avaliação, utilizando-se o software estatístico SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MSC 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<sup>2</sup> acima de 89% (Figura 2A); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 7,5, 8,9, 9, 8,7 e 10,1% na MSC, para cada aumento de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, nas doses de zinco de 0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Comparando a dose de nitrogênio de 0 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, observa-se uma diferença na MSC em relação a essas doses de nitrogênio de 22,4, 26,8, 27,1, 26,2 e 30,4%, nas doses de zinco de 0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Tem sido verificado efeitos significativos na altura de planta, diâmetro de colmo, número de colmos, massa seca de colmo, área foliar, número de folhas, de perfilhos e de plantas e na produtividade de colmos da cana-de-açúcar fertirrigada com nitrogênio (Braga et al., 2011; Leite, 2011; Oliveira et al., 2011; Silva et al., 2009; Silva et al., 2015; Cunha, et al., 2016).

A MSC da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de zinco, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com  $R^2$  acima de 95% (Figura 2B); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 6,9, 7,9, 7,4 e 7,3% na MSC, para cada aumento de 2,5 kg ha<sup>-1</sup> de zinco, nas doses de nitrogênio de 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A MSC da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo 0,022, 0,029, 0,025 e 0,029 kg para cada incremento de 1 kg ha<sup>-1</sup> de zinco, nas doses de nitrogênio de 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Comparando a dose de zinco de 0 e 10 kg ha<sup>-1</sup>, observa-se uma diferença na MSC em relação a essas doses de zinco de 27,5, 31,6, 29,5 e 29,3%, nas doses de nitrogênio de 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

O zinco aplicado no sulco de plantio da cana-de-açúcar indicou resposta significativa para a produção na dose de 10 kg ha<sup>-1</sup> de Zn, além disso tem-se verificado incrementos no perfilhamento, na qualidade tecnológica e na produtividade de açúcar (Cambria et al. 1989; Becari, 2010).

A produtividade da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de nitrogênio, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com  $R^2$  acima de 92,9% (Figura 3A); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 10,3, 13,9, 15,1, 13,8 e 12,9% na produtividade, para cada aumento de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, nas doses de zinco de 0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Comparando a dose de nitrogênio de 0 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, observa-se uma diferença na produtividade em relação a essas doses de nitrogênio de 30,9, 41,8, 45,2, 41,3 e 38,9%, nas doses de zinco de 0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A produtividade da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo 0,2, 0,32, 0,36, 0,35 e 0,35 ton ha<sup>-1</sup> para cada incremento de 1 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, nas doses de zinco de 0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Becari (2010) observou que houve respostas a aplicação com Zn que resultaram em produtividade de 157 ton ha<sup>-1</sup>, sendo estatisticamente diferente ao controle com 123 t ha<sup>-1</sup> em um Latossolo Vermelho cultivado com a variedade SP 81-3250, que apresentava baixo teor de Zn.

A produtividade da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de zinco, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com  $R^2$  acima de 88% (Figura 3B); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 6,1, 5,6, 4,2 e 7,7% na produtividade, para cada aumento de 2,5 kg ha<sup>-1</sup> de zinco, nas doses de nitrogênio de 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A produtividade da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo 2,47, 2,52, 2,24 e 5,25 ton ha<sup>-1</sup> para cada incremento de 1 kg ha<sup>-1</sup> de zinco, nas doses de nitrogênio de 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Comparando

a dose de zinco de 0 e 10 kg ha<sup>-1</sup>, observa-se uma diferença na produtividade em relação a essas doses de zinco de 24,6, 22,3, 16,9 e 30,8%, nas doses de nitrogênio de 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

## CONCLUSÕES

A massa seca de colmo e a produtividade da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) fertirrigada com 180 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 10 kg ha<sup>-1</sup> de zinco proporciona incrementos acima de 29%.

A cana-de-açúcar (IACSP 95-5000) irrigada por pivô central, sob fertirrigação com nitrogênio e zinco em cana-planta demonstra incrementos de até 45%.

## 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

ALLEN, R.G.; JENSEN, M.E.; WRIGHT, J.L.; BURMAN, R.D. Operational estimates of reference evapotranspiration. *Agronomy Journal*, 81:650-662, 1989.

BECARI, G. R. G. Resposta da cana-planta à aplicação de micronutrientes. Teses. Instituto agrônomo IAC. Campinas, SP, 79p., 2010.

BRAGA, D. L.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; BRITO, R. R. et al. Crescimento de cana-de-açúcar (1ª soca) sob diferentes níveis de fertirrigação nitrogenada. Embrapa Meio Norte, Teresina, PI. 2011.

CAMBRIA, S. BONI, P.S.; STRABELLI, J. Estudos preliminares com micronutrientes – zinco. *Boletim Técnico Copersucar*, n.46, p. 12-17, 1989.

CUNHA, F. N. Crescimento e rendimento da cana-de-açúcar submetida a diferentes níveis de água por gotejamento. Dissertação. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde – GO. 2014. 76p.

CUNHA, F. N.; SILVA, N. F.; SOUSA, A. E. C.; TEIXEIRA, M. B. ; SOARES, F. A. L.; VIDAL, V. M. Yield of sugarcane submitted to nitrogen fertilization and water depths by subsurface drip irrigation. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online)*, v. 20, p. 841-846, 2016.

DALRI, A. B.; CRUZ, R. L. Efeito da frequência de irrigação subsuperficial por gotejamento no desenvolvimento da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). *Irriga, Botucatu*, v.7, n.1, 2002. p.29-34.

DIOLA, V.; SANTOS, F. Fisiologia. In: SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. (Eds.). *Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e etanol – tecnologias e perspectivas*. 2 ed. Viçosa: Os Editores, 2012. p. 25-49.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. *Campina Grande: UFPB, Estudos FAO: Irrigação e Drenagem*, 33. 1994. 306p.

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. de A. Otimização do uso da água e do zinco na cana-de-açúcar em tabuleiro costeiro paraibano. *Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais*. Campina Grande, 2006. 142p.

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.

LEITE, J. M. Acúmulo de fitomassa e de macronutrientes da cana-de-açúcar relacionadas ao uso de fontes de nitrogênio. 90 p. *Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”*. Piracicaba, 2011.

MELLIS, E. V.; QUAGGIO, J. A.; TEIXEIRA, L. A. J. Boletim zinco: cana-de-açúcar. *Iniciativa Nutriente Zinco (ZNI)*. IAC, pg. 1-6, 2014.

MOURA, M. V. P. da S.; FARIAS, C. H. A.; AZEVEDO, C. A. V. de; PONTES NETO, J.; AZEVEDO, H. M. DE; PORDEUS, R.V. Doses de adubação nitrogenada e potássica em cobertura na cultura da cana-de-açúcar, primeira soca, com e sem irrigação. *Ciência Agrotécnica, Lavras/MG*. v. 29, n. 4, 2005, p. 753 – 760.

OLIVEIRA, F. M.; ASPIAZÚ, I.; KONDO, M. K.; BORGES, I. D.; PEGORARO, R. F.; VIANNA, E. J. Crescimento e produção de variedades de cana-de-açúcar influenciadas por diferentes adubações e estresse hídrico. *Revista Trópica*, v.5, n.1, p. 56, 2011.

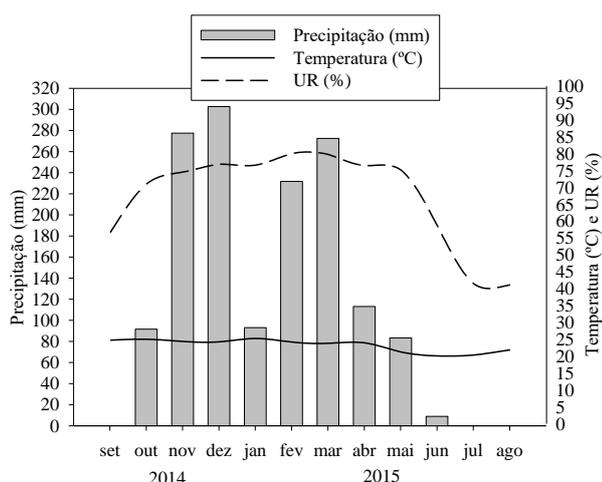
ROBERTS, T. L. Improving nutrients use efficiency. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, Ankara, v. 32, p.177 -182, 2008.

SILVA, C. T. S.; AZEVEDO, H. M.; AZEVEDO, C. A. V.; DANTAS NETO, J.; CARVALHO, C. M.; GOMES FILHO, R. R. Crescimento da cana-de-açúcar com e sem irrigação complementar sob diferentes níveis de adubação de cobertura nitrogenada e potássica. *Rev. Bras. Agric. Irrigada*, v.3, n.1, p.3-12 2009.

SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; MOURA, L. C. Crescimento vegetativo da cana-de-açúcar submetida a lâminas de irrigação e fertirrigação nitrogenada via gotejamento subsuperficial. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 9, p. 79-90, 2015.

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

VALE, F. R.do; GUEDES, G. A. de A.; GUILHERME, L. R. G.; FURTINI NETO, A. E. Manejo da Fertilidade do Solo. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. p.173-179.



**Figura 1.** Dados quinzenais, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa no período decorrente do experimento, Jataí – GO.

**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

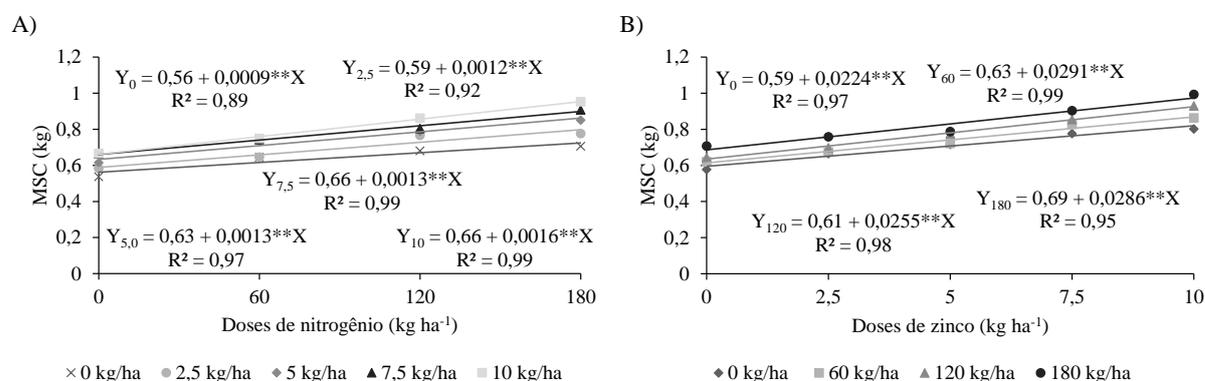
Camada <sup>1</sup> (m)	pH CaCl <sub>2</sub>	M.O. (g dm <sup>-3</sup> )	P ---- (mg dm <sup>-3</sup> ) ----	S K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V (%)	
0–0,10	5,4	81	33	4,0	4,8	21	10	<1	31	66,8	54
0,10–0,20	5,6	75	12	7,0	4,7	19	11	<1	22	56,7	61
0,20–0,40	5,7	74	16	12	4,8	21	12	<1	22	59,8	63
Camada (m)	B ----- mg dm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

<sup>1</sup>CC – Capacidade de campo; PMP – ponto de murcha permanente; P, K, Ca e Mg: Resina; S: Fosfato de cálcio 0,01 mol L<sup>-1</sup>; Al: KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; H+Al: SMP; B: água quente; Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA; M.O - Matéria Orgânica; pH - em CaCl<sub>2</sub>; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação da CTC por bases.

**Tabela 2.** Médias quinzenais de lâminas de irrigação aplicadas durante o desenvolvimento do experimento, Jataí – GO.

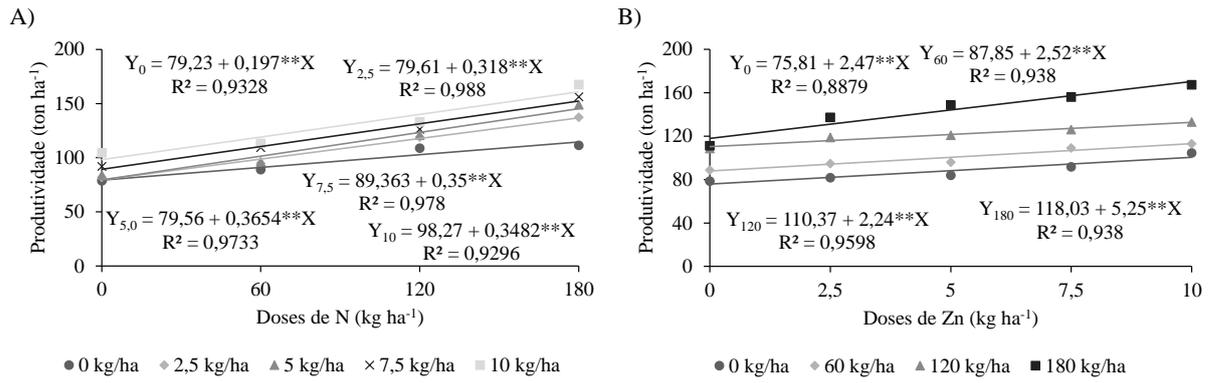
Ano	2014				2015				Total
Data	15/set	30/set	30/jun	15/jul	30/jul	15/ago	30/ago	15/set	-
Fase <sup>1</sup>	Plantio	I	III	III	III	III	III	IV	-
Kc <sup>2</sup>	-	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	1,25	-
Lâmina (mm)	65	90	115	55	65	75	100	-	565

<sup>1</sup>Conforme Diola & Santos (2012), em que os estádios de desenvolvimento da cana-de-açúcar se dividem em quatro fases, a saber: (I) Brotação e estabelecimento da cultura; (II) Perfilhamento: estende-se desde o final da brotação até 120 dias após o plantio; (III) Desenvolvimento vegetativo e crescimento dos colmos: inicia-se logo após a fase de perfilhamento até 270 dias após o plantio; (IV) Maturação: fase de síntese e acúmulo de açúcar, que dura de 270-300 até 360 dias após o plantio. <sup>2</sup>Kc – Coeficiente da cultura, descrito por Doorenbos e Kassam (1994).



\*\* e \* significativo respectivamente a (p<0,01 e 0,05) segundo o teste F.

**Figura 2.** Massa seca de colmo da cana-de-açúcar em função das doses de nitrogênio (A) e doses de zinco (B) em cana-planta.



\*\* e \* significativo respectivamente a (p<0,01 e 0,05) segundo o teste F.

**Figura 3.** Produtividade da cana-de-açúcar em função das doses de nitrogênio (A) e doses de zinco (B) em cana-planta.