



## Produtividade da cana-de-açúcar em duas disponibilidades hídricas contrastantes e com diferentes doses de N-fertilizante

**Glauber José de Castro Gava<sup>(1)</sup>; Willian J. Dellabiglia<sup>(2)</sup>; Adolfo Bergamo Arlanch<sup>(3)</sup>; Paulo Fernando do Nascimento Afonso<sup>(4)</sup>; Roberto Lyra Villas Boas<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Pesquisador, Agência Paulista de Tecnologias dos Agronegócios – APTA, Pólo Centro-Oeste, Jaú-SP e Professor Dr. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Fazenda Lageado, Botucatu/SP [ggava@apta.sp.gov.br](mailto:ggava@apta.sp.gov.br);

<sup>(2)</sup> Mestrando em Agronomia – Irrigação e Drenagem; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”;

<sup>(3)</sup> Mestrando em Agronomia – Irrigação e Drenagem; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”;

<sup>(4)</sup> Doutorando em Agronomia - Energia na Agricultura; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

<sup>(5)</sup> Professor Doutor do Departamento de Recursos Naturais/Ciência do Solo, FCA/UNESP

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de utilização de N, e a produtividade da cana-de-açúcar (cana-planta), nos manejos irrigado por gotejamento subsuperficial e de sequeiro com ou sem aplicação de diferentes doses de N-fertilizante. O experimento foi desenvolvido na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Jaú/SP, da APTA. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e oito tratamentos, a saber: T1 (irrigado com dose de 0 N kg ha<sup>-1</sup> N), T2 (irrigado com dose de 70 kg ha<sup>-1</sup> N), T3 (irrigado com dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> N), T4 (irrigado com dose de 210 kg ha<sup>-1</sup> N); T5 (sequeiro com dose de 0 N kg ha<sup>-1</sup> N) e T6 (sequeiro com dose de 70 kg ha<sup>-1</sup> N), T7 (sequeiro com dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> N) e T8 (sequeiro com dose de 210 kg ha<sup>-1</sup> N), todas as doses de N-fertilizante foram aplicadas na forma de uréia. Verificou-se que houve efeito positivo da irrigação e da adubação nitrogenada na produtividade da cana-de-açúcar, principalmente quando aplicados em conjunto (efeito sinérgico), e o sistema de irrigação por gotejamento elevou a eficiência de utilização do nitrogênio na cana-de-açúcar.

**Termos de indexação:** Fertirrigação; Eficiência de utilização do nitrogênio; Irrigação por gotejamento.

### INTRODUÇÃO

A água e o nitrogênio exercem papéis fundamentais no desenvolvimento vegetal. A água como constituinte de 70% da massa dos vegetais, como doador de elétrons para o processo de fotossíntese e como reguladora da abertura estomática nas plantas, entre outras (Taiz e Zeiger, 2004); o nitrogênio por sua vez é parte fundamental dos aminoácidos, bases químicas das proteínas (David et al., 2008). A cana-de-açúcar, por ser uma poácea de mecanismo fotossintético C<sub>4</sub>, responde à adubação nitrogenada e ao fornecimento de água. Thorburn et al. (2003); Ng Kee Kwong et al. (1999) e Gava et al., (2010) constataram a importância da

fertirrigação com N-fertilizante na produtividade da cana-de-açúcar.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de utilização de nitrogênio e a diferença, de produtividade na cana-planta, nos manejos irrigado por gotejamento subsuperficial e de sequeiro com a aplicação de diferentes doses de N-fertilizante.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Jaú/SP, da APTA Pólo Centro-Oeste/SAA, localizada na latitude de 22°17' S, e longitude 48° 34' We.

Avaliou-se neste estudo o primeiro ciclo produtivo (cana-planta) do cultivar RB92579. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e oito tratamentos, a saber: T1 (irrigado com dose de 0 N kg ha<sup>-1</sup> N), T2 (irrigado com dose de 70 kg ha<sup>-1</sup> N), T3 (irrigado com dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> N), T4 (irrigado com dose de 210 kg ha<sup>-1</sup> N); T5 (sequeiro com dose de 0 N kg ha<sup>-1</sup> N) e T6 (sequeiro com dose de 70 kg ha<sup>-1</sup> N), T7 (sequeiro com dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> N) e T8 (sequeiro com dose de 210 kg ha<sup>-1</sup> N), todas as doses de N-fertilizante foram aplicadas na forma de uréia.

As parcelas constituíram-se de cinco sulcos de 15 metros de comprimento (Figura 1). Em todos os tratamentos foi utilizado o plantio em linha dupla (plantio “em W” ou plantio em “abacaxi”), com espaçamento de 1,80 m entre as linhas duplas. Nos tratamentos irrigados o tubo gotejador foi enterrado a 20 cm de profundidade da superfície do solo, no meio da linha dupla. O tubo gotejador utilizado foi o DRIPNET PC 22135 FL vazão de 1,0 L h<sup>-1</sup> possuindo gotejadores a cada 0,5 m.

Todos os tratamentos receberam uma dose de 210 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio. A aplicação de N e K nos tratamentos irrigados foi feita por fertirrigação realizada ao longo do crescimento da cultura, e nos tratamentos não



irrigados (manejo de sequeiro) aos 40 dias após o plantio.

A frequência de irrigação foi realizada contabilizando o suprimento de água ao solo, pela chuva (P) e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração da cana-de-açúcar (ETC), com um nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm, assim foi elaborada estimativa de balanço hídrico decendial e calculada a deficiência hídrica (DEF), no ano agrícola de 2013-2014, a precipitação no período foi de 1.070 mm e a lâmina total de água aplicada nos tratamentos irrigados foi de 570 mm. O manejo da irrigação foi realizado levando em consideração a ETC repondo 100% da lâmina evapotranspirada segundo o método de Penman-Monteith e também por baterias de tensiômetros instalados nos experimento a 20, 40 e 60 cm de profundidade.

A produtividade de colmos por hectare (TCH), foi obtida por meio da relação proporcional com a área de cada parcela, considerando 11.111 metros lineares por hectare. A tonelada de açúcar por hectare, foi obtida pelo produto entre (TCH) e o Pol% da cana corrigido (PCC) segundo Consecana (2003). Com os resultados de produtividade de colmos dos tratamentos irrigados e de sequeiro foi calculado o ganho de rendimento ou de produtividade segundo Cassman et al. (1998). Os resultados foram submetidos à análise de variância a 5 % de probabilidade e posteriormente análise de regressão para a comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 2 verifica-se efeito positivo da irrigação e da adubação nitrogenada, observa-se diferenças significativas de produtividade de colmos, entre tratamentos irrigados e não (sequeiro). Resultados semelhantes a este foram verificados por Ng Kee Kwong et al. (1999) e Gava et al. (2010). Nos dois manejos a adubação nitrogenada elevou a produtividade. Na regressão para tratamentos de sequeiro a máxima produtividade foi de 76 t.ha<sup>-1</sup> e a regressão para tratamentos irrigados a máxima produtividade foi de 291 t.ha<sup>-1</sup>.

Na figura 3, verifica-se que nos tratamentos irrigados por gotejamento com as doses de 0, 70, 140 e 210 kg ha<sup>-1</sup> N o ganho de produtividade de colmos foi linear correspondendo a 60; 61; 97 e 137% do rendimento da cultura sem a tecnologia de irrigação nas mesmas doses de N-fertilizante aplicadas. Thorburn et al. (2003) obtiveram produtividades de 65 t.ha<sup>-1</sup> no terceiro corte da cana

e de 52 t.ha<sup>-1</sup> utilizando fertirrigação e adubação convencional. Estes resultados indicam que a eficiência de absorção do nitrogênio é maior quando a aplicação do mesmo é feita com o sistema de fertirrigação. A mesma tendência foi observada nas Ilhas Maurícios avaliando sistemas de fertirrigação em cana-de-açúcar (Ng Kee Kwong e Deville, 1994). Estes pesquisadores observaram que o tratamento fertirrigado comparado com a testemunha (sem irrigação e sem adubação) obteve um aumento de produtividade de 113%, demonstrando a importância da distribuição adequada do fornecimento de nitrogênio e água ao longo do crescimento da cultura.

Ng Kee Kwong e Deville (1994) observaram que a aplicação de N no manejo irrigado por gotejamento dobrou a recuperação do N-fertilizante pela cana-de-açúcar. Esta elevação da eficiência de utilização de nitrogênio pela cana-de-açúcar no manejo irrigado por gotejamento subsuperficial, pode ser atribuída ao aumento de concentração de raízes na região em que se aplica a solução nutritiva contendo N e K, região denominada de bulbo molhado (Santos, 2010) e também a maior distribuição do N-fertilizante injetado pelo sistema de gotejamento com diversas doses menores ao longo do ciclo de crescimento da planta, conforme, assim o manejo irrigado por gotejamento provavelmente elevou a eficiência de utilização do N, resultando em um aumento expressivo de produtividade conforme constatado nas figuras 2 e 3.

## CONCLUSÕES

Houve efeito positivo da irrigação e da adubação nitrogenada na produtividade da cana-de-açúcar, principalmente quando aplicados em conjunto (efeito sinérgico).

O sistema de fertirrigação com diferentes doses de N-fertilizantes, elevou a produtividade de colmos em até 137%.

## REFERÊNCIAS

CASSMAN, K.G.; PENG, S.; OLKS, D.C.; LADHA, J.K.; REICHARDT, W.; DOBERMANN, A.; SINGH, U. Opportunities for increased nitrogen-use efficiency from improved resource management in irrigated rice systems. *Field Crops Research*, v. 56, p. 7-39, 1998.



CONSECANA. Manual de Instruções. 4. ed. Piracicaba: Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar. Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, 2003. 115p.

DAVID, N.L.; COX, M.; CLAUDI, C. Lehninger Princípios de Bioquímica. 3.ed. São Paulo: Sarvier 2002. 975p.

GAVA, G. J. C. ; KÖLLN, O.T. ; URIBE, R.A.M.; TRIVELIN, P. C. O. ; CANTARELLA, H. Interação entre água e nitrogênio na produtividade de cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*). In: Carlos Alexandre Costa Crusciol. (Org.). Tópicos em ecofisiologia da cana-de-açúcar. 1 ed. Botucatu: FEPAF, 2010, v. 1, p. 49-66.

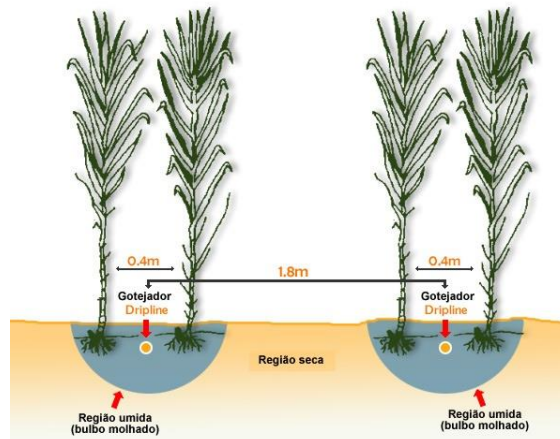
TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTOS, D. Distribuição de raízes e produtividade de cana-de-açúcar (*Shaccharum spp.*) fertirrigada por sistema de gotejamento subsuperficial.. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem), Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2010. 50p

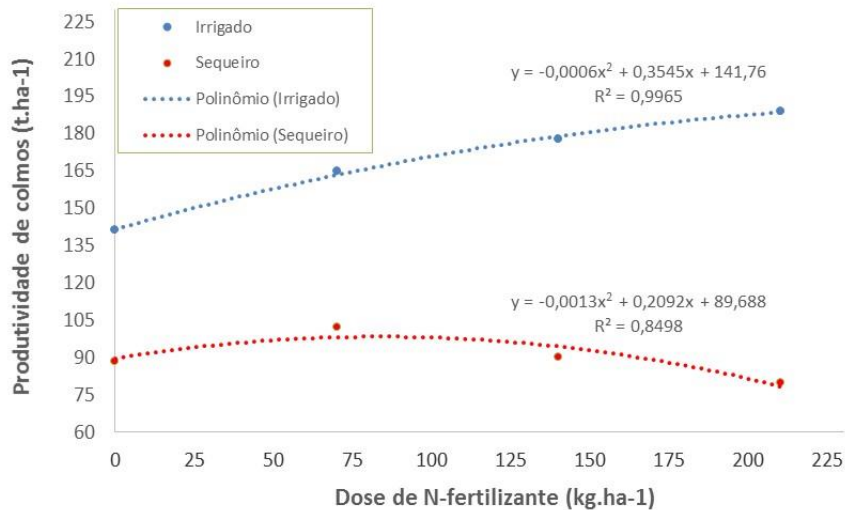
THORBURN. P. J.; DART, I. K.; BIGGS, I. M.; BAILLIE, C. P.; SMITH, M. A.; KEATING, B. A. The fate of nitrogen applied to sugarcane by trickle irrigation. *Irrigation Science*, v. 22, p. 201–209, 2003.

NG KEE KWONG. K. F.; DEVILLE, J. Application of <sup>15</sup>N-labelled urea to sugar cane through a drip-irrigation system in Mauritius. *Fertilizer Research.*, v. 39, p. 223-228, 1994.

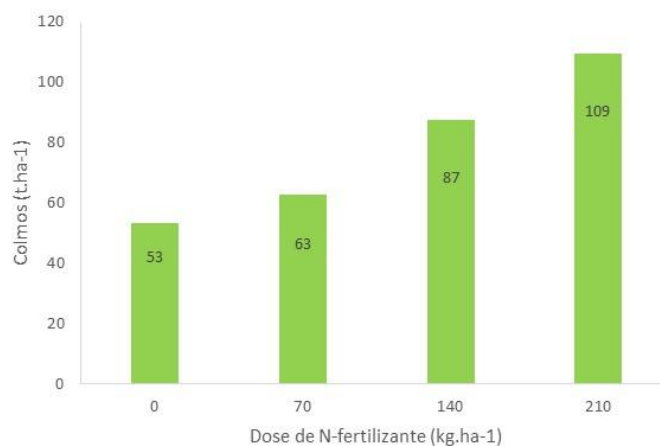
NG KEE KWONG. K. F.; PAUL, J. P.; DEVILLE, J. Drip-fertigation - a means for reducing fertilizer nitrogen to sugarcane. *Experimental Agriculture*, v. 35, p. 31-37, 1999.



**Figura 1 – Espaçamento e localização da instalação dos tubos gotejadores nos tratamentos irrigados, fonte (Gava et al., 2011).**



**Figura 2 – Produtividade de colmos de cana-de-açúcar, no primeiro ciclo de crescimento em diferentes doses de N-fertilizantes e em duas condições hídricas contrastantes (manejo irrigado e manejo de sequeiro).**



**Figura 3 – Ganho de produtividade (Prod. irrigado – Prod. sequeiro) na cultura de cana-de-açúcar, gerado pela tecnologia da irrigação por gotejamento em diferentes doses de N-fertilizante.**