

PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB IRRIGAÇÃO E PARCELAMENTO DE NITROGÊNIO

Carlos Henrique de Azevedo Farias¹, Gilberto da Cruz Gouveia Neto², Pedro Dantas
Fernandes³, José Dantas Neto³ & Diego Azevedo Xavier⁴

RESUMO: A produção das culturas é influenciada pela quantidade de água aplicada e pelos nutrientes fornecidos, destacando o nitrogênio. Objetivou-se nesta pesquisa estudar a produtividade e eficiência no uso da água pela cana-de-açúcar, sob diferentes lâminas de irrigação e parcelamento da adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido em área experimental da Fazenda Capim II, localizada no município de Capim – PB, com a variedade RB 92 579. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 6 x 4 (seis lâminas de irrigação e 4 parcelamentos da adubação nitrogenada). O equipamento de irrigação utilizado foi o pivô central, com turno de rega a cada sete dias. A maior produtividade de 137,43 t/ha foi obtida com 125% da ETc (1.308,61 mm) e na cana de sequeiro obteve-se a máxima eficiência no uso da água de 12,38 kg/m³. Na dose parcelada em três vezes conseguiu-se 134,09 t/ha e 12,05 kg/m³. A produtividade da cultura aumenta à medida que se eleva a quantidade total de água aplicada à cultura, enquanto que na eficiência no uso da água o comportamento é inverso. Na adubação nitrogenada parcelada em três vezes maximiza a produtividade e a eficiência no uso da água pela cultura. Palavras-chave: *Saccharum officinarum* L., lâminas de irrigação, adubação nitrogenada.

PRODUCTIVITY AND WATER USE EFFICIENCY OF SUGAR CANE UNDER IRRIGATION AND SPLIT APPLICATION OF NITROGEN

ABSTRACT: The crop production is influenced by water amount applied and by nutrients provided, especially the nitrogen. Aimed with this research study the productivity and water use efficiency by sugar cane under different irrigation levels and split application of nitrogen. The experiment was conducted in an experimental area of Capim II farm, located in the city Capim-PB, with the variety RB 92 579. The experimental design was randomized blocks with three replications in a factorial 4 x 6 (six irrigation levels and four subdivision of nitrogen

¹ Doutor em Recursos Naturais, Supervisor de P&D da Miriri Alimentos e Bionergia S/A, CEP 58280000 Santa Rita, PB, Fone (83) 2106-2764. e-mail: carlos.henrique@miriri.com.br

² Professor do Instituto Federal de Alagoas, IFAL, Santana do Ipanema, AL

³ Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB

fertilization). The irrigation equipment used was the center pivot with irrigation frequency of the once each seven days. The highest yield of 137.43 t/ha was obtained with 125% of ETc (1308.61 mm) and in the irrigated sugar cane was obtained the maximum water use efficiency of 12.38 kg/m³. At dose split in three times it was 134.09 t/ha and 12.05 kg/m³. The crop yield increases as amounting to the total water amount applied to crop, while in the water use efficiency the behavior is reversed. The nitrogen fertilization split in three times maximize productivity and water use efficiency by crop.

Key words: *Saccharum officinarum* L., irrigation levels, nitrogen fertilization.

INTRODUÇÃO:

Em seus trabalhos, (Urzúa, 2005) e Azeredo et al. (2004) relataram a importância que tem a água e a nutrição para a produtividade da cana-de-açúcar. Neste sentido um índice que merece destaque nos estudos de culturas irrigadas é a eficiência no uso da água. De acordo com Doorembos & Kassam (1994), com irrigação nos trópicos e subtropicais secos, em solos com 80% da água disponível, a eficiência no uso da água em termos de colmos varia de 5 a 8 kg/m³. Farias et al. (2008), também estudaram a eficiência no uso da água, em termos de colmos, pela cana-de-açúcar irrigada e de sequeiro nos tabuleiros costeiros paraibanos e obtiveram um valor máximo aproximadamente de 7,22 kg/m³.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho estudar o efeito de lâminas de irrigação e parcelamento da adubação nitrogenada sobre a produtividade e eficiência no uso da água pela cana-de-açúcar, primeiro ciclo, nos tabuleiros costeiros paraibanos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Capim II (latitude 6°54'59,88" S, longitude 35°09'17,86" O e altitude de 121m), pertencente à Destilaria Miriri S.A, no município de Capim, PB. O solo da área experimental foi classificado pela EMBRAPA (2006) como um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, com capacidade de armazenamento de água em média de 61 mm. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As', sendo a precipitação pluvial média anual para a safra 2009/2010 foi de 1.502,03 mm.

A pesquisa foi desenvolvida com a variedade RB 92579, no primeiro ciclo de produção, o plantio foi realizado em outubro de 2008 e a colheita em outubro 2009. O espaçamento utilizado foi 1,00 m entre as fileiras.

A reposição da ETc foi: R₀ (0% da ETc), R₁ (25% da ETc), R₂ (50% da ETc), R₃ (75% da ETc), R₄ (100% da ETc) e R₅ (125% da ETc).

A adubação nitrogenada foi fixada em 600 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (22% de N), estudando-se os seguintes parcelamentos (P): P₁ (600 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio no 4º mês após o plantio), P₂ (300 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio no 4º e no 5º mês após o plantio, respectivamente), P₃ (200 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio no 4º, 5º e 6º mês após o plantio, respectivamente) e P₄ (150 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio no 4º, 5º, 6º e 7º mês após o plantio, respectivamente).

A parcela experimental consistiu de 9 fileiras de 12 m de comprimento. A área útil da parcela considerada para coleta dos dados, foi composta de 7 fileiras centrais com 10 m lineares. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial de 6 x 4, com três repetições, em uma análise conjunta de experimentos.

O sistema de irrigação se deu por aspersão, tipo pivô central. As lâminas de irrigação foram determinadas a partir da evapotranspiração (ET_o), para a estimativa da ET_c. A determinação da evapotranspiração de referência (ET_o) foi feita diariamente, utilizando-se do modelo de Penmann&Monteith (Allen et al., 1998), com um turno de irrigação a cada sete dias. Para o balanço hídrico a umidade do solo foi sempre estimada abatendo-se as chuvas efetivas (74% da precipitação) da evapotranspiração da cultura (ET_c) acumulada no turno de irrigação, levando-se em consideração a quantidade atual da água no solo, no momento da irrigação. Foram utilizados valores de coeficiente de cultura (K_c), recomendados por Doorenbos&Kassam (1994). A precipitação efetiva para o setor de sequeiro, 25%, 50%, 75%, 100% e 125% da ET_c, foram, respectivamente: 943,50; 925,60; 876,42; 705,86; 567,24 e 394,67 mm e as lâminas de irrigação de: 0; 128; 191,05; 379,31; 680,08; 913,95 mm, respectivamente, para o tratamento de sequeiro, 25%, 50%, 75%, 100% e 125% da ET_c. A água total recebida pela cultura em cada tratamento correspondeu a soma de sua precipitação efetiva com a respectiva lâmina de irrigação.

Para determinação da produtividade da cultura foi pesada toda a cana da parcela útil com o auxílio de um dinamômetro e os dados foram extrapolados para 1 hectare. A eficiência no uso da água (EUA) para os colmos foi determinada de acordo com a equação abaixo:

$$EUA_{colmos} = \frac{\text{Produtividade (Kilograma de colmo ha}^{-1}\text{)}}{\text{Volume total de água aplicado (m}^3\text{ha}^{-1}\text{)}} = \text{kg m}^{-3}$$

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (Ferreira, 2000). Para o fator lâmina de irrigação foi realizada regressão na análise de variância, sendo os coeficientes da equação polinomial analisados estatisticamente pelo teste t e no parcelamento da adubação nitrogenada foi aplicado um teste de comparação de médias, teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão expostos os dados referentes à produtividade da cana-de-açúcar cultivada com diferentes lâminas de irrigação. O modelo que melhor descreveu tal comportamento foi o linear, quando cultivada em regime de sequeiro obteve-se a menor produtividade (117,58 t/ha). A máxima taxa de aplicação de água, repondo 125% da ETc (1.308,61 mm), foi alcançada a maior produtividade (137,43 t/ha). Em regime de sequeiro, Gava et al. (2011) obtiveram produtividade em torno de 106,5 t/ha, enquanto que no manejo irrigado por gotejamento, onde a cultura recebeu aproximadamente 1.880 mm, a produtividade foi em torno de 132,2 t/ha.

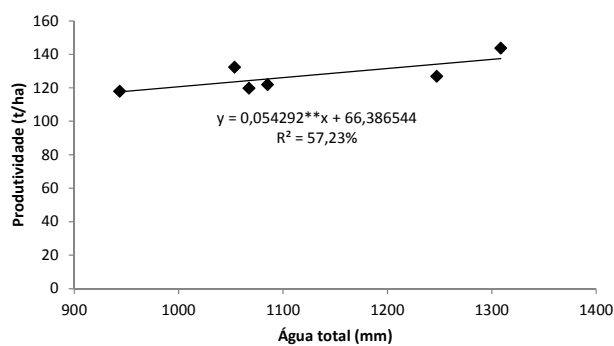


Figura 1 – Produtividade da cana-de-açúcar (t/ha) em função das diferentes quantidades de água aplicada. Fazenda Capim II, Capim, PB. ** - significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

A produtividade da cana-de-açúcar em função dos diferentes parcelamentos da adubação nitrogenada pode ser observada na Figura 2. O tratamento que recebeu a dose de sulfato de amônio parcelada em três vezes proporcionou produtividade em torno de 134,09 t/ha, não deferindo estatisticamente da mesma dose parcelada em duas vezes. Azeredo et al. (1994), não constataram efeito do parcelamento da adubação nitrogenada na produtividade da cana-de-açúcar.

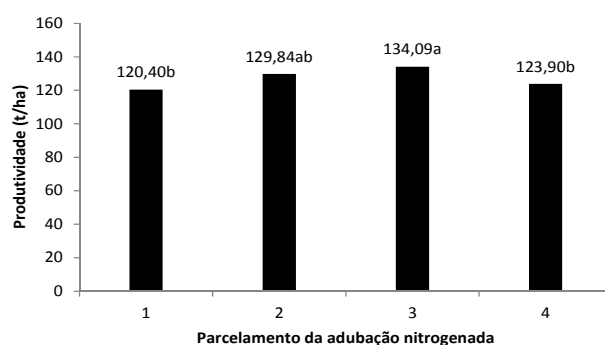


Figura 2 – Produtividade da cana-de-açúcar (t/ha) em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Fazenda Capim II, Capim, PB. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A eficiência no uso da água pela cultura em função das lâminas de irrigação é descrita na Figura 3. Diferentemente do que ocorreu com a produtividade, onde o aumento de água aplicado à cultura promoveu incrementos positivos de produtividade, na eficiência no uso da água o comportamento foi contrário. Em regime de sequeiro obteve-se uma maior eficiência no uso da água em torno de 12,38 kg/m³ e a menor ocorrendo na reposição de 125% da ETc (1.308,61 mm) sendo esse valor da ordem de 10,42 kg/m³. Isso aconteceu devido na safra 2009/2010 o índice pluviométrico ter sido elevado e as chuvas bem distribuídas, fazendo com que a cultura em sequeiro aproveitasse melhor esse recurso. Esses valores estão acima dos encontrados por Farias et al. (2008), na mesma região com a variedade SP 79-1011 o valor máximo obtido foi de 7,22 kg/m³.

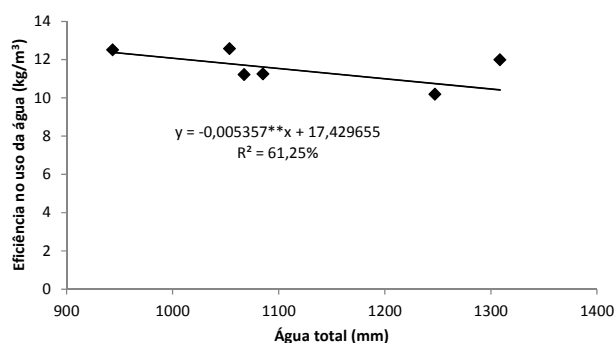


Figura 3 – Eficiência no uso da água pela cana-de-açúcar (kg/m³) em função das diferentes quantidades de água aplicada. Fazenda Capim II, Capim, PB. ** - significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Da mesma forma que ocorreu com a produtividade, a maior eficiência no uso da água de 12,05 kg/m³ foi alcançada com a adubação nitrogenada parcelada três vezes e também não obtendo diferença estatística com a adubação parcelada duas e quatro vezes.

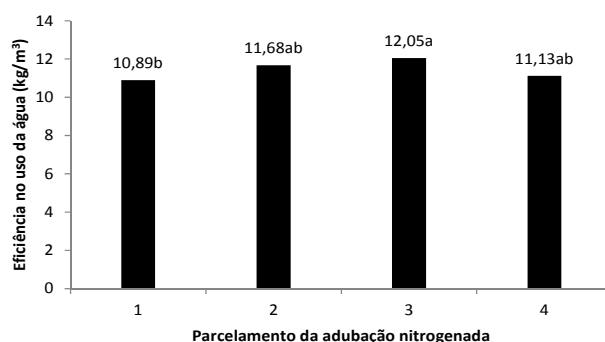


Figura 4 – Eficiência no uso da água pela cana-de-açúcar (kg/m^3) em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Fazenda Capim II, Capim, PB. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

A maior produtividade da cana-de-açúcar é obtida com a reposição de 125% da ETc , enquanto que a eficiência no uso da água é maximizada na cultura em regime de sequeiro, devido a grande quantidade e boa distribuição das chuvas no ano.

O parcelamento da adubação nitrogenada influencia a produtividade e a eficiência no uso da água pela cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration - Guidelines for predicting crop water requirements**, Rome: FAO, 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56), 1998.
- AZEREDO, D.F.; BOLSANELLO, J.; LIMA, E.; FERNANDES, M.S.; VIEIRA, J.R. Parcelamento da adubação nitrogenada em cana-planta no norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.18, p.441-447, 1994.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 306 p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 33), 1994.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- FARIAS, C.H.A.; FERNANDES, P.D.; DANTAS NETO, J.; GHEYI, H.R. Eficiência no uso da água na cana-de-açúcar sob diferentes lâminas de irrigação e níveis de zinco na litoral paraibano. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n.3, p. 494-506, 2008.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **In...**45a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.
- GAVA, G.J.C.; SILVA, M.A.; SILVA, R.C.; JERONIMO, E.M.; CRUZ, J.C.S.; KÖLLN, O. Produtividade de três cultivares de cana-de-açúcar sob manejos de sequeiro e irrigado por gotejamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n.3, 2011.
- URZÚA, H. Benefícios de la fijación biológica de nitrógeno en Chile. **Ciencia e Investigación Agraria**, Santiago, v.32, n.2, p.113-159, 2005.