



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

DÉFICIT HÍDRICO, EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL CULTURA E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA DA CANA-DE-AÇÚCAR.

Marcelo Augusto da Silva Soares¹; Lekson Rodrigues Santos²; Arthur Luan dias Cantarelli³; Augusto César Ferreira Serqueira⁴; Samuel Silva⁵

¹Universidade Federal de Alagoas (UFAL), marcelocico_@hotmail.com;

²Universidade Federal de Alagoas (UFAL), lkrsantos1983@gmail.com;

³Universidade Federal de Alagoas (UFAL), aldcantarelli@hotmail.com;

⁴Universidade Federal de Alagoas (UFAL), augusto_serqueira@hotmail.com;

⁵Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sam_capela@hotmail.com

INTRODUÇÃO:

A cultura da cana-de-açúcar é bem adaptada às condições tropicais com alta disponibilidade de água, nutrientes e radiação (PARK *et al.*, 2005; TEJERA *et al.*, 2007). No entanto, não há mais área agrícola disponível para expansão o cultivo dessa cultura no Estado de Alagoas (TEODORO *et al.*, 2013). Outro problema enfrentado no Estado para obter maior produtividade é que a precipitação pluvial é distribuída de forma irregular durante o ano, em que dos 1.800 mm, normal climática da região, ocorrem 70% no período de abril a agosto e os 30% restantes de setembro a março, aumentando a probabilidade de ocorrência de estresse hídrico nesse período (SOUZA *et al.*, 2004), que podem influenciar diretamente os rendimentos dos canaviais (ABREU *et al.* 2009). A evapotranspiração real da cultura (ET_r), é a evapotranspiração nas mesmas condições de contorno da evapotranspiração da cultura (ET_c), porém, com ou sem restrição hídrica, e quanto maior a ET_r, menor será o déficit hídrico, e conseqüentemente maior será a produtividade agrícola dos empreendimentos agropecuários. Diante dessa situação, a irrigação aparece como uma prática cultural que permite suprir as necessidades hídricas da cultura ao longo do ciclo, proporcionando aumento no rendimento agrícola e melhoria nos atributos qualitativos.

Pelo exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade agrícola da cana-de-açúcar em função do déficit hídrico e da evapotranspiração real da cultura, na região de Rio Largo - AL.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (09°28 02”S; 35°49 43”W; 127m) em Rio Largo-AL, no período de 22 de fevereiro de 2010 a 28 de





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

fevereiro de 2011, numa área de 0,5 ha, no segundo ciclo de produção (primeira soca) da cultura da cana-de-açúcar. O solo foi classificado por CARVALHO (2003) como Latossolo Amarelo coeso argissólico de textura média/argilosa com densidade volumétrica (ds) de $1,5 \text{ Mg m}^{-3}$, porosidade total (P) de $0,423 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, velocidade de infiltração básica (VIB) de 52 mm h^{-1} e declividade média inferior a 2%. Quando na capacidade de campo (CC) a umidade é $0,2445 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ e no ponto de murcha permanente (PMP) o teor de água é $0,1475 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. O clima é caracterizado, pela classificação de Thornthwaite e Mather, como quente e úmido ($B1$), megatérmico (A'), com deficiência de água moderada no verão (s) e grande excesso de água no inverno ($w2$). A precipitação pluvial média anual da região é de 1.800 mm (SOUZA *et al.*, 2004). A variedade de cana-de-açúcar utilizada foi a RB92579, plantada em fileiras duplas no espaçamento de 1,4 m x 0,6 m.

O delineamento estatístico utilizado foi blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições. O tratamento água (lâmina de irrigação) constituiu as parcelas de 5 fileiras duplas com 12 m de comprimento, nos níveis de 0 ($L0$), 25 ($L1$), 50 ($L2$), 75 ($L3$), 100 ($L4$), 125 ($L5$) e 150% ($L6$) da média diária ($4,5 \text{ mm dia}^{-1} = 31,5 \text{ mm semana}^{-1}$) da evapotranspiração de referência ($ET0$) normal climática do período de baixa precipitação pluvial e o seu controle foi realizado por um sistema automatizado. O sistema de irrigação utilizado foi composto de fitas gotejadoras superficiais de 22 mm de diâmetro, com gotejador tipo Dripnet (Netafim), espaçados de 0,5 m entre si e 2,0 m entre linhas, pressão de serviço de 14 m.c.a. e vazão nominal de $1,0 \text{ L h}^{-1}$. A adubação com NPK foi realizada manualmente em cobertura aos trinta dias após o corte com 120 kg de $P2O5$, 160 kg de $K2O$ e média de 100 Kg de N em cada tratamento. A fonte de nitrogênio utilizada nos dois ciclos de produção foi a uréia.

Na fase inicial de cultivo, foi aplicada uma lâmina total de 70 mm distribuídos em 26 eventos (cerca de 2 a 4 mm por evento) em todos os tratamentos, exceto no sequeiro. A evapotranspiração de referência ($ET0$) foi calculada pelo método de Penman-Monteith e a evapotranspiração real da cultura foi estimada conforme a metodologia descrita no boletim FAO-56 (Allen *et al.*, 1998), em que as variáveis meteorológicas foram obtidas por uma estação automática de aquisição de dados Micrologger CR10X (Campbell Scientific, Logan, Utah) de propriedade do Laboratório de Agrometeorologia e Radiometria Solar (LARAS), instalada a 400 m do experimento.

Aos 371 dias de cultivo foi medida a produtividade agrícola da cultura em função das lâminas totais de água aplicada. A produtividade agrícola ($t \text{ ha}^{-1}$) foi estimada pesando-se as fileiras duplas das parcelas, através de um dinamômetro com capacidade para pesar até $100 \pm 0,01 \text{ Kg}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A distribuição da precipitação pluvial durante o experimento foi irregular e totalizou 1.955 mm durante o ciclo de produção (371 dias – fevereiro de 2010 a fevereiro de 2011) ficando no intervalo de 1500 a 2500 mm, que é a demanda hídrica da cana-de-açúcar, dependendo do ciclo de produção e da região climática, descrito por DOOREMBUS E KASSAN (1979). Nas parcelas sem irrigação houve excesso hídrico de 895 mm, sendo que 92% desse excesso (820 mm), ocorreram do





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

3º decêndio de março ao 3º decêndio de agosto de 2010, com média de $7,6 \text{ mm dia}^{-1}$. Conforme SOUZA *et al.* (2004), 30% da precipitação pluvial total ocorre no período de setembro a março, sendo caracterizado como o período seco da região. 97% do déficit hídrico total (428 mm) ocorreu no 1º decêndio de setembro de 2010 ao 3º decêndio de fevereiro de 2011 e correspondeu a 414 mm. (TEODORO *et al.*, 2013), encontrou déficit hídrico de 484 mm do 3º decêndio de agosto de 2009 ao 2º decêndio de janeiro de 2010 (cana-planta) deixando bem nítido o período seco da região. No entanto, houve excessos hídricos no período seco de 56 e 18 mm, respectivamente no 3º decêndio de janeiro e 2º decêndio de fevereiro de 2011, Figura 1.

Em todos os tratamentos, observa-se que no início de cultivo (3º decêndio de fevereiro ao 3º decêndio setembro de 2010) os excessos (820 mm) e déficits hídricos (30 mm) totais, foram iguais, devido ao índice de chuva nesse período não houve tratamento com irrigação. No entanto, a partir do 1º decêndio de outubro deu-se início a irrigação, diminuindo assim, o déficit hídrico de acordo com o aumento da lâmina de irrigação aplicada. No tratamento irrigado com 150% da ET_o ($L=734 \text{ mm}$) o déficit hídrico foi de 38 mm, sendo 91% menor em relação ao sequeiro o que correspondeu a 856 mm menos. Nos tratamentos em que a cultura da cana-de-açúcar foi irrigada com 25%, 50%, 75%, 100% e 125% da ET_o , as lâminas brutas de irrigação foram 127,240, 346,473 e 587 mm, e os déficits hídricos totais foram 290, 191, 114 e 65 mm, respectivamente.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

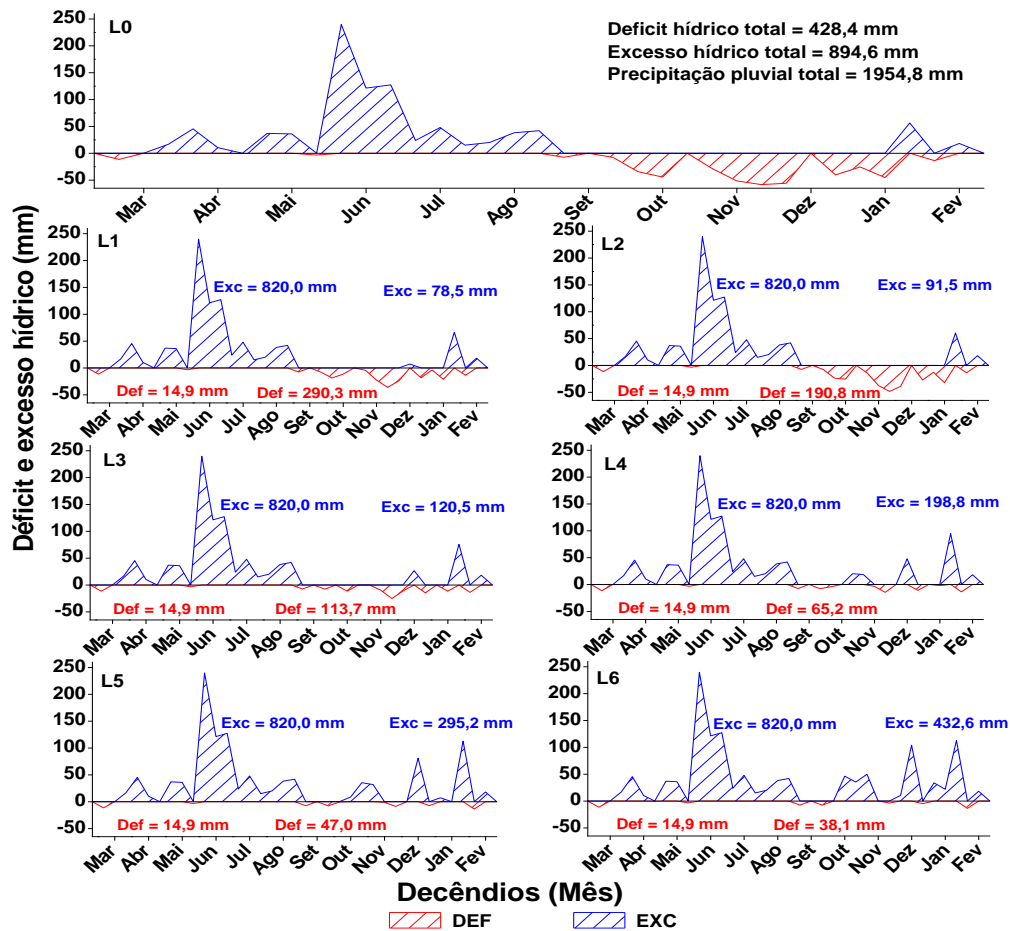


Figura 1. Balanço hídrico da cultura da cana-de-açúcar, com ênfase para o excesso e déficit hídrico, em função de lâminas de irrigação – sequeiro (1A), irrigada com 25% da ETo (1B), 50% da ETo (1C), 75% da ETo (1D), 100% da ETo (1E), 125% da ETo (1F) e 150% da ETo (1G), na região de Rio Largo, AL, no período de fevereiro de 2010 a fevereiro de 2011.

A cultura apresentou resposta crescente a produtividade agrícola à medida que reduziu os déficits hídricos e aumentou a evapotranspiração real (ET_r). Na (L0), houve o maior déficit hídrico total (428 mm), e menor ET_r (1.060 mm), conseqüentemente menor produtividade agrícola (112 t ha⁻¹). O tratamento irrigado com 150% da ETo apresentou rendimento de 32 t ha⁻¹ a mais que o sequeiro, em que déficit hídrico total foi de 53 mm e a ET_r 1.436 mm, resultando na maior produtividade (144 t ha⁻¹). SANTOS (2013), SAMPAIO NETO (2010) e ABREU (2008), cultivando a variedade





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

RB92579 em regime de sequeiro, obtiveram rendimento agrícola de 77 t ha^{-1} , 102 t ha^{-1} e 103 t ha^{-1} , respectivamente. As diferenças de produtividades foram decorrentes da diferença dos déficits hídricos e das evapotranspirações reais. HOLANDA (2010), com cana planta irrigada, obteve 185 t ha^{-1} com a variedade RB92579.

O baixo rendimento da cana na L0 ocorreu devido a um déficit hídrico de 428 mm, resultando numa perda de 64 Kg de cana para cada milímetro de deficiência hídrica. No entanto, observa-se que há uma variação na produtividade, dado que, a diferença de produtividade do tratamento L0 (428 mm de déficit hídrico) e a irrigada com 100% da ETo (L4) (80 mm de déficit hídrico) foi de 26 t ha^{-1} , perda de 76 Kg mm^{-1} e a redução de produtividade entre o tratamento irrigado com 75% da ETo (L3) (129 mm de déficit hídrico) e a irrigada com 125% da ETo (L5) (62 mm de déficit hídrico) foi de $0,2 \text{ t ha}^{-1}$, ou seja, perda de 3 Kg mm^{-1} , Figura 2.

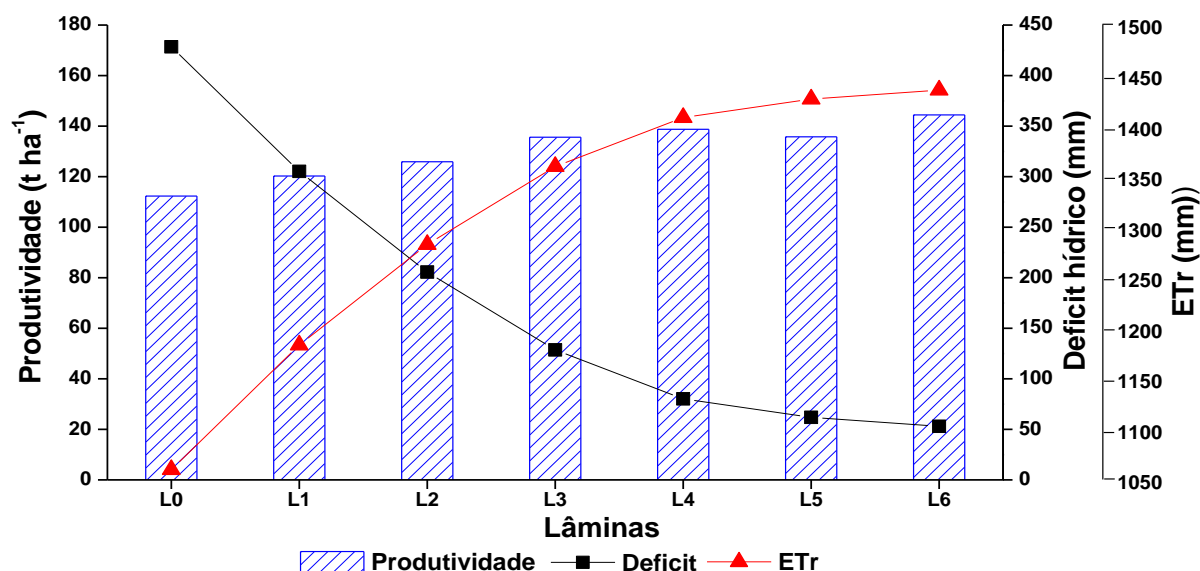


Figura 2. Produtividade agrícola da cana-de-açúcar, primeira-soca, em função do (déficit hídrico) e da (ETr), na Região de Rio Largo, AL, na safra 2010/2011.

CONCLUSÃO:

Os canaviais cultivados em regime de sequeiro reduziram em média o rendimento agrícola em 22%, o que correspondeu a 32 t ha^{-1} a menos que no tratamento irrigado com 150% da ETo. A redução média da produtividade agrícola da cana-de-açúcar foi de 71 Kg de colmos por milímetro de déficit hídrico.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABREU, M. L. TEODORO, I.; LYRA, G. B.; FERREIRA JUNIOR, R. A.; RAMOS, R. P.; DANTAS NETO, G.; HOLANDA, L. A.; SILVA, M. A. **Balanço hídrico, crescimento e produtividade de cana-de-açúcar em Alagoas.** p 03, 2009.

ABREU, M. L.; SILVA, M. A.; TEODORO, I.; HOLANDA, L. A.; SAMPAIO NETO, G. D. **Crescimento e produtividade de cana-de-açúcar em função da disponibilidade hídrica dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas.** Bragantia, Campinas, v.72, n.3, p.262-270, 2013.

CARVALHO, O.M: **Classificação e caracterização físico-hídrica de solos de Rio-largo, cultivados com cana-de-açúcar.** 2003. 74p. (Dissertação mestrado em agronomia) – Rio Largo: Universidade Federal de Alagoas, 2003.

DOOREMBOS, J.; KASSAN, A. H. **Las necesidades de água de los cultivos.** Estudios FAO: Yield response to water, paper 33. Roma: FAO, 1979. 193p.

HOLANDA L. A.; **Produtividade, índices de crescimento e eficiência no uso da água de irrigação em cana-de-açúcar,** 24 p. UFAL, 2010.

Park, S. E.; Robertson, M.; Inman-Bamber, N. G. **Decline in the growth of a sugarcane crop with age under high input conditions.** Field Crops Research, v. 92, p.305-320, 2005.

SAMPAIO NETO, G. D. **Balanço hídrico e produtividade de variedades de cana-de-açúcar. Rio Largo-AL,** p. 34, 2010.

SANTOS, M. A. L. **Análise de crescimento e produtividade de genótipos rb de cana-de-açúcar em cultivo de sequeiro na região de Rio Largo-AL,** p. 32, 2013.

SOUZA, J. L.; MOURA FILHO, G.; LYRA, R. F. F.; TEODORO, I.; SANTOS, E. A.; SILVA, J. L.; SILVA, P. R. T.; CARDIM, A. H.; AMORIM, E. C. **Análise da precipitação pluvial e temperatura do ar na região do Tabuleiro Costeiro de Maceió, AL,** período 1972-2001. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.12, n.1, p. 131-141, 2004.

Tejera, N. A.; Rodés, R.; Ortega, E.; Campos, R.; Lluch, C. **Comparative analysis of physiological characteristics and yield components in sugarcane cultivars.** Field Crops Research, v.102, p.64-72, 2007.

TEODORO, I.; BRITO, K. S.; SANTOS, M. A. L.; CANTARELLI, A. L. D.; DUARTE, L. R. **Redução da produtividade agrícola da cana-de-açúcar em função do déficit hídrico.** p. 3, 2013.

