

CRESCIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA DO AR NOS TABULEIROS COSTEIROS DE ALAGOAS

LEOPOLDO A. SÁ¹, RODOLPHO A. S. LIMA², ANDERSON R. A. GOMES², MAURÍCIO B. P. SILVA², KLEBSON S. BRITO², LUCAS A. HOLANDA³, IÊDO TEODORO⁴, GUILHERME B. LYRA⁵.

¹ Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias/UFAL, Rio Largo – AL, Fone: (0 xx 82) 99456360, leo_sa90@hotmail.com

² Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias/UFAL, Rio Largo – AL.

³ Mestrando em Irrigação e Drenagem, UNESP, Botucatu-SP.

⁴ Prof. Assistente, Dep. de Solos, Engenharia e Economia Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Rio Largo – AL.

⁵ Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Dep. de Solos, Engenharia e Economia Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Rio Largo – AL.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011
– SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

RESUMO: O conhecimento das relações entre o crescimento de variedades e a temperatura do ar é essencial para manejar os cultivos agrícolas de acordo com as condições ambientais. Por isso, com o objetivo de avaliar o índice de área foliar (IAF) e o crescimento da cana-de-açúcar, em relação à precipitação pluvial e a temperatura do ar, foi conduzida uma pesquisa na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo-AL, no período de setembro de 2005 a novembro de 2006. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados com oito tratamentos (variedades RB92579, RB863129, RB931003, RB93509, RB72454, RB867515, RB951541 e RB971755, em cana-planta) e quatro repetições. Observou-se que as cultivares a partir de 1.010 graus-dias (GD) apresentaram intenso crescimento vegetativo. A precipitação pluvial durante o ciclo de cultivo foi bastante irregular e a temperatura do ar não foi limitante para o crescimento da cana-de-açúcar. As variedades RB867515 e RB931003 foram as que obtiveram maior altura do dossel (4,2 m) aos 2.125 GD. A variedade RB92579 atingiu o maior IAF do cultivo, 6,2 aos 2.000 GD, seguida pela RB867515 e RB931003 com IAF de 3,9 e 3,8, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVES: Cana-Planta, Graus-dias, Sequeiro.

GROWTH OF SUGARCANE IN FUNCTION OF AIR TEMPERATURE IN THE COASTAL TRAY OF ALAGOAS

ABSTRACT: The knowledge of the relationship between the growth of varieties and the air temperature is essential to handle the crops according with the environmental conditions. Therefore, in order to evaluate the leaf area index (LAI) and the growth of sugarcane, in relation to rainfall and air temperature, was conducted a research in the area of the Center of Agrarian Sciences, Federal University of Alagoas, Rio Largo-AL, in the period from September of 2005 to November of 2006. The statistical design was randomized blocks with eight treatments (varieties RB92579, RB863129, RB931003, RB93509, RB72454, RB867515, RB951541 and RB971755 at the first crop cycle) and four replications. After 1.010 degree-days (GD) there was a large vegetative growth. The rainfall during the crop cycle was very irregular and the air temperature was not limiting to the growth of sugarcane. The varieties RB867515 and RB931003 were the ones that had higher canopy height (4,2 m). The variety RB92579 reached the highest LAI of the crop (6,2) followed by RB867515 and RB931003 with LAI of 3,9 and 3,8, respectively.

KEYWORDS: Plant-Cane, Degree-Days, Rainfed.

INTRODUÇÃO: A cana-de-açúcar é uma planta essencialmente tropical e pode ser cultivada em regiões onde a temperatura do ar fica entre 18° e 38°C, umidade relativa do ar variando de 40 a 80% e precipitação pluvial anual a partir de 1.000 mm bem distribuídos (Biswas, 1988). A temperatura do ar é o principal elemento meteorológico que influencia o desenvolvimento e o crescimento vegetal e uma das melhores maneiras de relacioná-la ao desenvolvimento é por meio do uso de unidades térmicas ou graus-dias (GD) (Brunini et al., 1976). O método de graus-dia baseia-se no fato de que a planta necessita de certa quantidade de energia para completar determinada fase fenológica. O total de energia usada pelas plantas é apresentado pelo acúmulo diário de graus térmicos acima de uma temperatura-base (Almeida et al., 2008). Cada espécie vegetal possui uma temperatura-base, que pode variar em função da idade ou da fase fenológica da planta. A temperatura 20°C é o valor limite para cana-de-açúcar, abaixo da qual o desenvolvimento da cultura é considerado nulo (Barbieri et al., 1979). O conhecimento das relações entre o crescimento de variedades e a temperatura do ar é essencial para definir o manejo dos cultivos de acordo com as condições ambientais. A variação do índice de área foliar (IAF) e o crescimento das plantas durante o ciclo de produção da cana-de-açúcar são parâmetros importantes para determinação da data de plantio, pois o ideal é que o IAF máximo ocorra quando as condições climáticas sejam mais favoráveis à fotossíntese, ou seja, na época de maior disponibilidade de água no solo e radiação solar (Teruel et al., 1997). Essa pesquisa teve como objetivo avaliar o IAF e o crescimento de variedades de cana-de-açúcar, em relação à precipitação pluvial e a temperatura do ar.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo-AL, no período de 15 de setembro de 2005 a 8 de novembro de 2006. Em uma área de 10.000 m² foram plantadas oito variedades de cana-de-açúcar (RB92579, RB863129, RB931003, RB93509, RB72454, RB867515, RB951541 e RB971755), em parcelas de 11 linhas com 21m de comprimento e espaçamento de 1,0 m entre linhas. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. As variáveis meteorológicas utilizadas nesse trabalho foram obtidas por uma estação automática de aquisição de dados Micrologger, CR10X instalada a 300 m do experimento. A relação da temperatura do ar com o crescimento das plantas foi avaliado em função dos graus-dias acumulados que foi calculado pelo somatório térmico acumulado durante o ciclo da cultura. A temperatura-base utilizada para a cultura da cana-de-açúcar foi de 20°C, conforme Barbieri et al. (1979). O IAF foi medido mensalmente, iniciando aos 79 dias após o plantio (DAP). A altura do dossel vegetativo e as medidas de largura e comprimento da folha +3, assim como o número de folhas expandidas, foram feitas em três plantas marcadas por parcela. A área foliar (AF) foi calculada conforme a metodologia de Hermann e Câmara (1999), equação 01:

$$AF = C \cdot L \cdot 0,75 \cdot (N+2) \quad (01)$$

Onde: AF é a área foliar (m²), C é o comprimento da folha +3 (m), L é a largura da folha +3 (m), e 0,75 é o fator de correção para área foliar da cultura e N é o número de folhas abertas com pelo menos 20% de área verde. O IAF foi calculado pela equação 02.

$$IAF = \frac{AF (m^2) \cdot NP}{\epsilon (m) \cdot H (m)} \quad (02)$$

Em que AF é a área foliar em m², NP é o número de perfilhos por metro, ϵ é o espaçamento médio entre linhas, H é o comprimento da linha de contagem dos perfilhos. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada pelo método de Penman-Monteith-FAO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Como pode ser visto na Figura 1, a precipitação somou 1.751 mm durante o ciclo de cultivo que, se fosse bem distribuída, daria 4,17 mm dia⁻¹. Porém, 290 mm (16,5%) ocorreram entre 15 setembro de 2005 (plantio) e o primeiro decêndio de abril de 2006 (1,39 mm dia⁻¹), seguido por um período de fortes chuvas que foi do segundo decêndio de abril ao primeiro decêndio de setembro, que somou 1.409 mm (9,21 mm dia⁻¹) 80,5% da precipitação total, caracterizando um grande excedente hídrico. A partir do segundo decêndio de setembro até o primeiro decêndio de novembro choveu apenas 52 mm (0,89 mm dia⁻¹) que representa 3% do total ocorrido durante o ciclo da cultura, nesse último período a chuva ficou bem abaixo da evapotranspiração de referência. A ETo somou 1.808 mm nos 420 dias de cultivo (4,31 mm dia⁻¹), ficando um pouco acima da pluviosidade total. Os maiores valores da ETo (63 mm, média de 5,72 mm dia⁻¹) ocorreram no terceiro decêndio de outubro de 2005 devido a grande disponibilidade de energia. Durante o período pesquisado a temperatura máxima e mínima foi de 34,14°C e 16,68°C, nos meses de maio e agosto de 2006, respectivamente. É importante ressaltar que as temperaturas abaixo de 18°C foram observadas durante o período noturno, quando as funções metabólicas das plantas diminuem, o que favorece o crescimento das plantas porque ela diminui o gasto de energia com a respiração. A temperatura média diária foi de 25,16 °C, dentro do limite preconizado por Doorembos & Kassan (1979) que cita a faixa ótima, na qual a cultura apresenta crescimento máximo, entre 22 e 30°C.

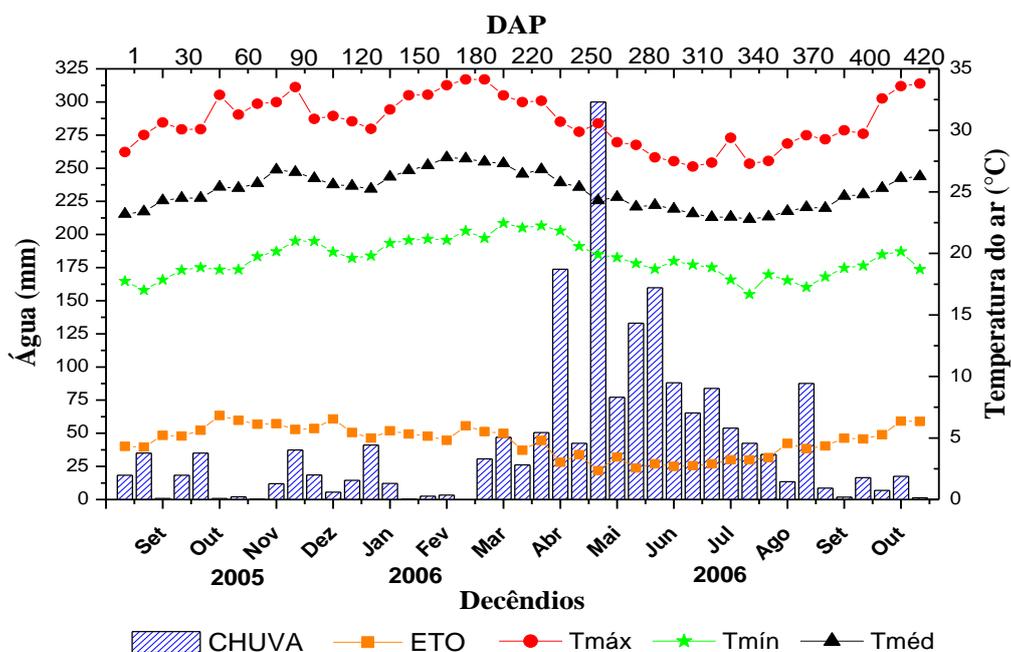


Figura 1. Precipitação pluvial (chuva), evapotranspiração de referência (ETo) e temperatura do ar mínima (Tmin), máxima (Tmáx) e média (Tméd), na região de Rio Largo – AL, no período de setembro de 2005 a novembro de 2006.

A cana-de-açúcar, entre o plantio e o tempo para acumular 750 GD, cresceu lentamente (0,19 cm °C⁻¹), provavelmente porque o sistema radicular ainda estava estabelecendo-se (Figura 2A). Após esse período houve uma estabilização da altura dossel das plantas entre o acúmulo de 750 e 1.215 GD (0,03 cm °C⁻¹) devido à baixa precipitação pluvial. O pico de crescimento da cultura ocorreu entre 1.215 e 1.765 GD (0,36 cm °C⁻¹) coincidindo com o período de maior pluviosidade, em seguida houve uma estabilização do crescimento que iniciou aos 1.765 GD e se manteve praticamente estável até a última medição aos 2.125 GD, quando foram verificadas as maiores alturas das variedades RB867515 e RB931003 que atingiram 4,2 m de altura dossel e a variedade que menos cresceu foi a RB971755 com 3,5 m. O IAF,

também teve o crescimento inicial bastante lento seguido por uma queda de IAF entre o plantio e 1.010 GD, ocasionado pela baixa precipitação a partir do terceiro decêndio de janeiro (128 DAP) ao primeiro decêndio de março (177 DAP), que devido à pequena área foliar por planta, resultou em um IAF médio de 1,1 (Figura 2B). As variedades RB867515 e RB863129 quando completaram 795 GD apresentaram IAF igual a 2,0. Na região de Rio Largo-AL, Almeida et al. (2008) observou valores superiores a 3,0 com a cultivar RB92579 aos 600 GD, em cultivo irrigado. Entre 1.010 e 1.560 GD houve o maior desenvolvimento do IAF na cultura (fase de crescimento) e após completarem 1.560 GD acumulados, algumas cultivares iniciaram o processo de estabilização do índice de área foliar. A variedade RB92579 atingiu o maior IAF do cultivo (6,2) aos 2.000 GD, seguida pela RB867515 e RB931003 com 3,9 e 3,8, respectivamente. Os valores encontrados nesta pesquisa estão próximos aos valores encontrados por Farias (2001), que indica um IAF máximo de 6,48. Cerqueira et al. (2008) observou que após o perfilhamento, a RB92579 assume maiores valores de IAF, enquanto que na RB867515 após 113 DAP há um decréscimo. A maturação da cultura ocorreu entre 1.560 e 2.170 GD, quando houve estabilização e queda do índice de área foliar devido à senescência das folhas mais velhas e o não crescimento de folhas novas. Aos 2.125 GD, próximo a colheita do canavial, as variedades apresentaram IAF médio de 3,1. Teruel et al. (1997) encontrou valores abaixo de 3,5 para a cultura da cana-de-açúcar na fase de maturação.

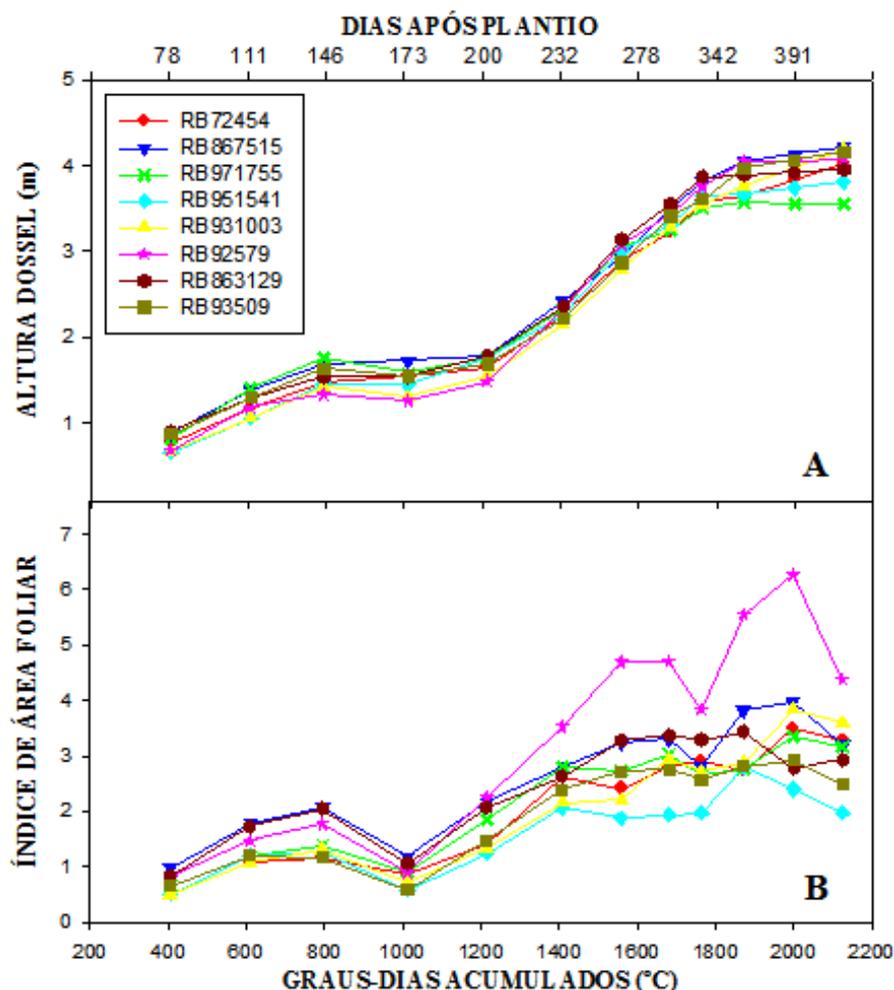


Figura 2. Altura do dossel vegetativo (A) e Índice de área foliar (B) de oito variedades de cana-de-açúcar (cana-planta) em função dos graus-dias acumulados ($^{\circ}\text{C}$) e de dias após plantio (DAP) no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006.

CONCLUSÕES: Na região estudada, a temperatura do ar não é fator limitante para a produção de cana-de-açúcar, porém, a precipitação pluvial foi bastante irregular prejudicando o crescimento da cultura. As variedades RB92579, RB867515 e RB931003 se destacaram das demais em valores de IAF e altura do dossel vegetativo.

AGRADECIMENTOS: CNPq, FAPEAL, RIDESA-PMGCA-UFAL, E USINAS ASSOSSIADAS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, A. C. DOS S.; SOUZA, J. L.; TEODORO, I.; BARBOSA, G. V. S.; MOURA FILHO, G.; FERREIRA JÚNIOR, R. A. **Desenvolvimento vegetativo e produção de variedades de cana-de-açúcar em relação à disponibilidade hídrica e unidades térmicas.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1441-1448, 2008.

BARBIERI, V; BACCHI, O.O.S., VILLA NOVA, N.A. **Análise do fator temperatura média do ar no desenvolvimento vegetativo da cana-de-açúcar (Saccharum spp).** In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 1979, Mossoró-RN.

BISWAS, B. C. **Agroclimatology of the sugar-cane crop.** World Meteorological Organization. Geneva – Switzerland, 1988. 90p.

BRUNINI, O.; LISBÃO, R.S.; BERNARDI, J.B.; FORNASIER, J.B.; PEDRO JÚNIOR, M.J. **Temperatura-base para alface cultivar "White Boston", em um sistema de unidades térmicas.** Bragantia, Campinas, v.35, n.19, p. 213-219, 1976.

CERQUEIRA, L. J. F. **Índice de área foliar de variedades de cana-de-açúcar por quatro métodos distintos.** UFAL/AL, 2008, 16p. (Trabalho de conclusão de curso).

DOOREMBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water.** Rome, FAO – Food and Agriculture Organization, 1979, 193p. (Irrigation and Drainage Paper 33).

FARIAS, C.H. de A. **Desempenho morfofisiológico da cana-de-açúcar em regime irrigado e de sequeiro na Zona da Mata paraibana.** UFPB/PB, 2001, 78p. (Dissertação de Mestrado).

HERMANN, E.R. CAMARA, G.M.S. **Um método simples para estimar a área foliar de cana-de-açúcar.** Stab. Açúcar, Álcool e subprodutos, V.17, n.5, p.32-35, 1999.

SIMÕES, M. S. **Relação entre indicadores de crescimento e de produção da cana-de-açúcar e dados espectrais terrestres e orbitais.** 2004. 117 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TERUEL, D. A.; BARBIERI, V.; FERRARO JR, L. A. **Sugarcane leaf area index modeling under different soil water conditions.** Scientia Agricola, v. 54, n. spe, p. 39-44, 1997.