

BALANÇO HÍDRICO REAL DE UM CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM REGIME DE SEQUEIRO NA REGIÃO DE RIO LARGO - AL.

I. TEODORO¹; J. L. de SOUZA¹; C. B. SILVA²; C. H. de L. FRANCISCO²; M. L. de ABREU²; S. I. de A. COSTA²; L. S. ARAÚJO²; R. P. RAMOS²

RESUMO - Um trabalho de campo foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (09°28'02"S; 35°49'43"W; 127m) no período de setembro de 2005 a novembro de 2006, com o objetivo de determinar a evapotranspiração da cultura, a deficiência e o excesso hídrico da Região através do balanço hídrico real em um cultivo de cana-de-açúcar. O balanço hídrico foi feito pelo método de Thornthwaite e Mather. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada pelo método de Penman – Monteith, com as variáveis meteorológicas obtidas em uma estação automática de aquisição de dados Micrologger, mCR10X (Campbell Scientific, Logan, Utah). A evapotranspiração da cultura, a deficiência e o excesso hídrico, nos 420 dias de cultivo, foram 2.068 mm, 1.115,80 mm e 796 mm, respectivamente. Portanto, se armazenássemos o excesso de água durante a estação chuvosa poderíamos fazer irrigação plena da cultura na estação seca.

PALAVRAS CHAVE: cana-de-açúcar, evapotranspiração, balanço hídrico

WATER BUDGET REALITY OF A SUGAR CANE CROP IN RAINFED SISTEM IN THE RIO LARGO – AL REGION.

ABSTRACT - A field work was carried in the Center of Agrarian Sciences of the Federal University of Alagoas, Rio Largo-AL, (09° 28 ' S, 35° 49' W and 127 m), in the period of september of 2005 to november of 2006, with the purpose of to determinate the crop evapotranspiration, the water deficit and the excess of de water in the region by water balance on sugar cane cro. The water balance was calculated by Thornthwaite e Mather method. The reference evapotranspiration (ET_o) was estimated by Penman – Monteith method., with the Meteorological data were recorded by an automatic weather station (Campbell Scientific,

¹ Professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57100-000, Rio Largo – AL. Fone: (082)3334-2379, iteodoro@ceca.ufal.br

² Aluno de graduação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57100-000, Rio Largo – AL clissiamereilles@yahoo.com.br

Logan, Utah). The values of the crop evapotranspiration (Etc), deficit and excess of water, on crop season (420 days), was 2.068 mm, 1.115,80 mm e 796 mm, respectively. Therefore if we store the water excess during the rainy station we could make full irrigation of the crop in the dry station.

Keywords: sugarcane, evapotranspiration, water balance

INTRODUÇÃO

Na região dos tabuleiros costeiros do Estado de Alagoas, a precipitação pluvial, devido à variabilidade espacial e temporal, é o parâmetro climático de maior influência na produtividade da cana-de-açúcar. O uso da irrigação durante a estação seca e veranicos ameniza os efeitos da má distribuição de chuva e aumenta consideravelmente a produtividade e longevidade dos canaviais. Porém, os custos para a implantação, manutenção e manejo de sistemas de irrigação aliados à falta de água disponível na estação seca, impossibilitam a irrigação plena e em toda área cultivada com cana-de-açúcar nos Tabuleiros costeiros de Alagoas, cuja área plantada na safra 2005 / 2006 foi de 402,10 mil ha (CONAB, 2006). Por isso, o cultivo de sequeiro, nessa região, ainda é largamente praticado, sendo que os rendimentos agrícolas nesse sistema de cultivo são considerados muito baixos (menos de 57,0 t.ha⁻¹) quando comparados com a produtividade média do Brasil (76,87 t.ha⁻¹) e do Estado de São Paulo (84,39 t.ha⁻¹).

A evapotranspiração de referência (ET_o) expressa o potencial evaporativo da atmosfera numa localidade específica, por isso é considerada um parâmetro climático que serve para obter um conjunto consistente de dados e coeficientes de cultura (K_c), para serem utilizados na determinação da evapotranspiração de culturas agrícolas (ET_c) (Sediyama, 1996). Nas últimas seis décadas vários métodos para estimar a evapotranspiração foram propostos. Um relatório preparado pela Sociedade Americana de Engenharia Civil (ASCE) em 1974 apresentou 15 métodos para calcular a ET (Stewart, 1983). Desde então, muitos métodos têm sido apresentados, entre os quais se destacam os de Linacre, Thonhwaite e Penman-Monteith / FAO.

O objetivo deste trabalho é determinar a evapotranspiração da cultura da cana-de-açúcar, a deficiência e o excesso hídrico através do balanço hídrico real, na Região de Rio Largo – AL.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (09°28'02"S; 35°49'43"W; 127m), no período de setembro de 2005 a novembro de 2006. Em uma área de 5.000 m² foram plantadas nove variedades (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 balanço hídrico foi feito pelo método de Thornthwaite e Mather, considerando uma capacidade de armazenamento de água do solo de 60,0 mm, em 0,60m de profundidade. A evapotranspiração de referência, utilizando as variáveis meteorológicas obtidas em uma estação automática de aquisição de dados Micrologger, m CR10X (Campbell Scientific, Logan, Utah) instalada a 300 m do experimento. A ETo foi estimada pelo método de Penman – Monteith, conforme a equação:

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \left(\gamma \frac{900}{T + 273} \right) u_2 (e_s - e)}{\Delta + \left[\gamma (1 + 0,34 u_2) \right]} \quad (01)$$

Onde : R_n = Saldo de radiação (MJ m⁻² dia⁻¹), G = fluxo de calor no solo (MJ m⁻² dia⁻¹), U₂ = velocidade do vento a 2m e altura (m s⁻¹), e_s = pressão de saturação do vapor d'água do ar (kPa), e = pressão do vapor d'água do ar (kPa) e Δ = inclinação da curva da pressão de vapor saturado versus temperatura (kPa °C⁻¹).

A precipitação pluvial foi obtida por um pluviômetro (TB3 Tipping Bucket Raingauge, Hydrological Services PTY. LTD., Sydney, Australia) e a evapotranspiração da cultura foi calculada multiplicando-se a ETo pelo coeficiente de cultura (kc) da FAO. O Kc tabelado da FAO, cujo valor da fase inicial (0,40) foi corrigido pelo método gráfico da FAO (Allen, 1.998), em função do intervalo de tempo entre os eventos de chuva e a magnitude da ETo. E os valores do Kc das fases intermediária e final foram corrigidos pela equação 02:

$$Kc = Kc_{\text{tabelado}} + [0,04 (U_2 - 2) - 0,004 (UR_{\min} - 45)] \left[\frac{h}{3} \right]^{0,3} \quad (02)$$

Onde : Kc = Coeficiente de cultura, Kc_{tabelado} = Kc da tabelado para cana-de-açúcar, U₂ = Velocidade do vento a 2,0 m de altura da grama, UR_{min} = Umidade relativa do ar mínima e h = Altura do dossel vegetativo da cultura.

Após a correção, os valores do Kc utilizados foram: fase inicial (0,90), fase intermediária (1,30) e fase final (0,70).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evapotranspiração da cultura nos 420 dias de cultivo (Figura 1) foi 2.068 mm, variando de 26,1 mm no segundo decêndio de maio de 2006 ($2,6 \text{ mm. dia}^{-1}$) a 65,1 mm no terceiro decêndio de outubro de 2006 (correspondente a aproximadamente $6,0 \text{ mm. dia}^{-1}$, uma vez que esse decêndio é de 11 dias). A ET_c média durante todo ciclo da cultura foi de $4,9 \text{ mm.dia}^{-1}$. O valor mínimo da ET_c aconteceu no decêndio de maior precipitação pluvial do ano de 2006 (300,0 mm, média de $30,0 \text{ mm.dia}^{-1}$) e valor máximo além de ter ocorrido em um decêndio de pouca chuva (1,8 mm nos 11 dias) coincidiu também com o final da fase de crescimento vegetativo e iniciando a fase de maturação. Lyra et al. (2007), pesquisando a ET_c da cana de açúcar, no período de agosto de 2000 a novembro de 2001, na mesma região climática, encontrou uma ET_c total de 2.050,0 mm, em 450 dias, média de $4,6 \text{ mm.dia}^{-1}$.

De uma maneira geral os menores valores de ET_c foram detectados nos meses de inverno (estação chuvosa - do 3º decêndio de abril ao 1º decêndio de setembro de 2006). Isso acontece porque nesse período, tem-se umidade relativa do ar alta, R_n baixo e ventos fracos. Os maiores valores da ET_c ocorreram a partir do segundo decêndio de agosto até o último decêndio de outubro de 2006 devido ao maior índice de área foliar da cultura, que tem relação diretamente proporcional com o K_c , aliado ao período de precipitação pluvial menores.

A figura 2 mostra o balanço hídrico da cultura da cana-de-açúcar feito com a ET_c calculada com base na ET_o estimada pelo método Penman – Monteith / FAO. Devido a má distribuição da precipitação pluvial que nos quinze meses estudados (de 01/09/2005 a 30/11/2006) foi de 1.806 mm (fig. 01), ocorreram dois períodos de deficiência um de excesso hídrico. O primeiro período, do 1º decêndio de setembro de 2005 ao 2º decêndio abril de 2006, a deficiência hídrica foi de 803,2 mm e no segundo, do 3º decêndio de agosto ao 3º decêndio de novembro de 2006, foi 352,6 mm, num total de 1.115,80 mm de deficiência hídrica. No intervalo do terceiro decêndio de abril ao segundo decêndio de agosto de 2006 houve um excesso hídrico de 796,70 mm. Dessa forma contabiliza-se uma deficiência hídrica geral de 359,10 mm. Isso acontece porque essa pesquisa foi feita num intervalo de tempo que abrange apenas uma estação chuvosa da região e uma estação seca total (de 01/09/2005 a 20/04/2006) mais um pedaço da estação seca seguinte. De modo que se fizermos o balanço hídrico anual, provavelmente o déficit irá ser menor ou igual ao excesso hídrico, indicando que se armazenarmos o excedente hídrico da estação chuvosa, teremos água suficiente para fazermos irrigação plena da cana-de-açúcar durante a estação seca da região estudada.

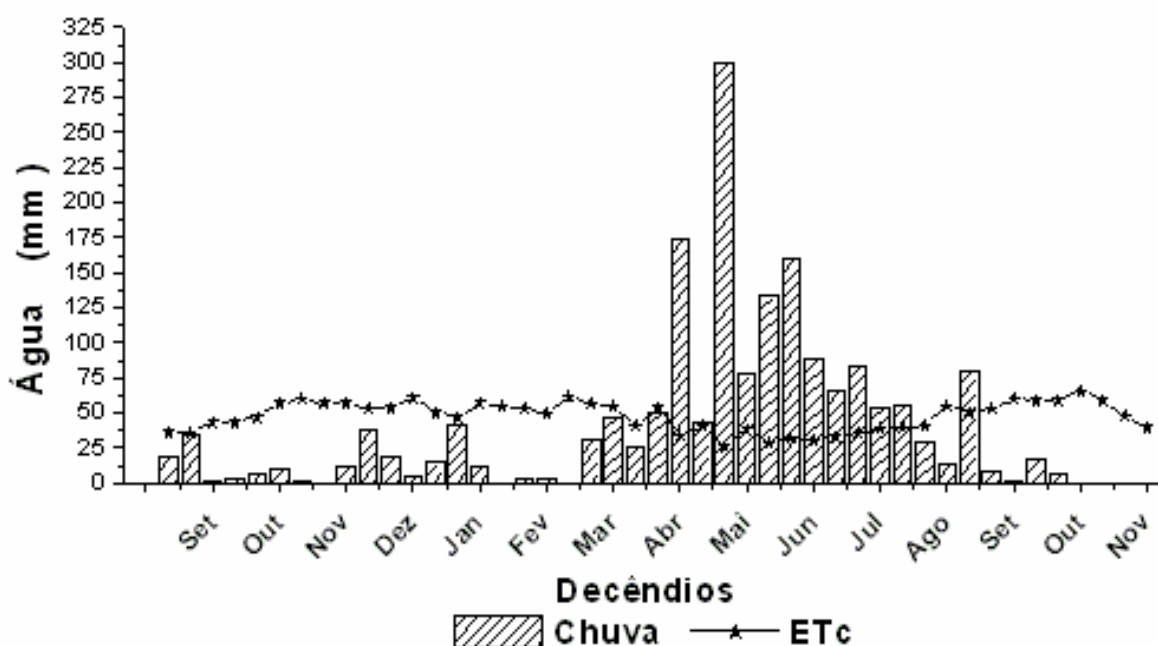


Figura 1 – Evapotranspiração da cultura (ETc) da cana-de-açúcar calculada com base na evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman – Monteith (Allen, 1.998) e precipitação pluvial (chuva), na Região de Rio Largo – AL, no período de setembro de 2005 a novembro de 2006.

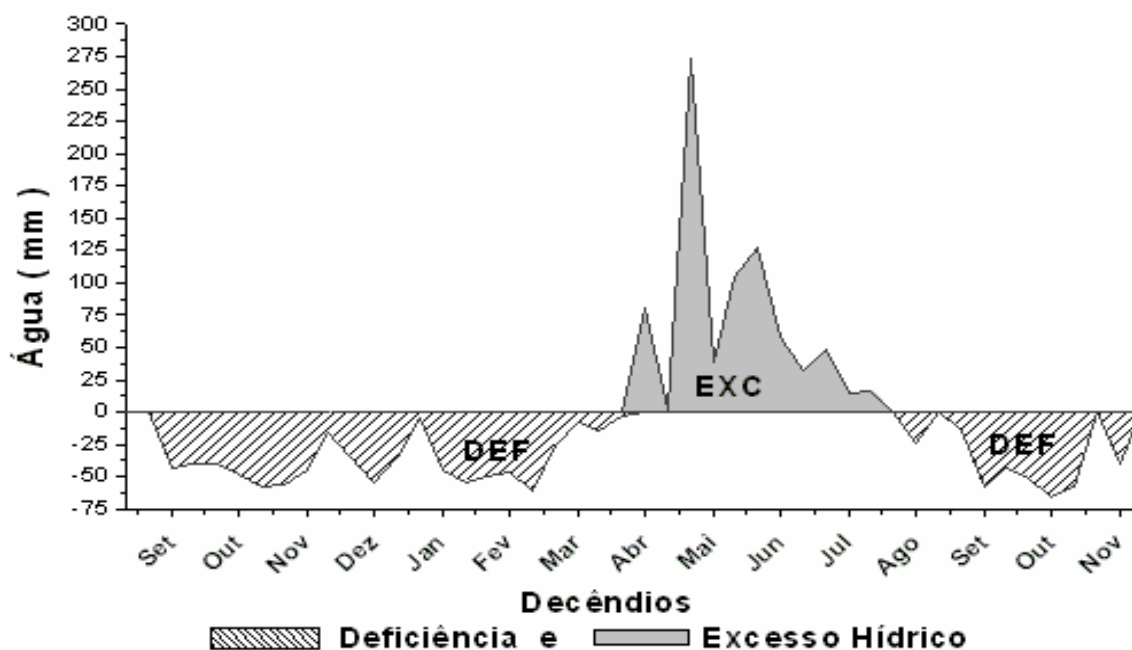


Figura 2 - Balanços hídrico real da cultura da cana-de-açúcar, na Região de Rio Largo – AL, no período de setembro de 2.005 a novembro de 2006, com a evapotranspiração da cultura calculada pela evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman – Monteith (Allen, 1.998).

CONCLUSÃO

Os valores do déficit e do excesso hídrico são praticamente iguais, se compararmos o excesso hídrico de uma estação chuvosa com a deficiência hídrica de uma única estação seca. Portanto se construíssemos estruturas que armazenassem o excesso de água durante a estação chuvosa poderíamos fazer irrigação plena da cultura na estação seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO.1998. 300p. (FAO. Irrigation end Drainage Paper, 56).

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO 2006. Avaliação da safra agrícola de cana-de-açúcar 2006/2007. <http://www.conab.gov.br/conabweb/safra.pdf>. Acessado em 12/03/2007.

LYRA, G. B.; SEDIYAMA, G. C.; LYRA, G. B.; PEREIRA, A. R.; SOUZA, E. F. de. Evapotranspiração da cultura de cana-de-açúcar na região de tabuleiros costeiros do Estado de Alagoas: coeficiente de cultura “único” padrão boletim FAO – 56. Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil – STAB. V. 25, n. 4, p. 40 – 43. 2007.

SEDIYAMA, G. C. Estimativa da evapotranspiração: Histórico, evolução e análise crítica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, V. 4, n. 1, p. i-xii. 1996.

STEWART, J.B. A discussion of the relationships between the principal forms of the combination equation for estimating crop evaporation. **Agricultural Meteorology**, Amsterdam: V. 30, p 111 – 127, 1983.