

## BALANÇO HÍDRICO, CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR EM ALAGOAS

Magno L. Abreu<sup>1</sup>, Iêdo Teodoro<sup>2</sup>, Guilherme B. Lyra<sup>2</sup>, Ricardo Araújo Ferreira Junior<sup>3</sup>, Rômulo P. Ramos<sup>3</sup>, Givaldo Dantas Neto<sup>4</sup>, Lucas Almeida Holanda<sup>5</sup>, Marcelo de Almeida Silva<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Engº Agrônomo, Estudante do Programa de Pós-Graduação, Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP, Brasil, Telefone: 014-8114-2787, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 – Botucatu-SP. e-mail:

[magno\\_abreu@hotmail.com](mailto:magno_abreu@hotmail.com).

<sup>2</sup> Engº Agrônomo, Prof. Da Universidade Federal de Alagoas, Rio-Largo - AL.

<sup>3</sup> Engº Agrônomo, Estudante de pós graduação do CECA/UFAL e do FCA/UNESP, Botucatu - SP.

<sup>4</sup> Estudante de graduação, Centro de ciências agrárias, CECA/UFAL, Rio-Largo - AL.

<sup>5</sup> Engº Agrônomo, Pesquisador, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA).

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - Grandarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

**RESUMO:** O conhecimento das características hídricas de uma região facilita o manejo dos cultivos agrícolas. O objetivo deste trabalho foi avaliar e quantificar o balanço hídrico e a produtividade da cana-de-açúcar em regime de sequeiro nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. O experimento foi instalado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, no período de setembro de 2005 a novembro de 2007. O delineamento utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos: variedades RB92579, RB863129, RB931003, RB93509, RB72454, RB867515, RB951541 e RB971755. O balanço hídrico da cultura, em cana-planta, apresentou déficit hídrico de 869 mm e excesso de 837 mm. Na cana soca o déficit hídrico foi de 651 mm e excesso de 411 mm. A variedade RB92579 foi a mais produtiva em cana planta, com média de 101 t ha<sup>-1</sup> e a RB72454 a menos com 74,41 t ha<sup>-1</sup>. Em cana soca a variedade com maior produtividade foi a RB93509 com média de 95 t ha<sup>-1</sup> e, com 60 t ha<sup>-1</sup>, a RB971755 foi a menos produtiva.

**PALAVRAS CHAVES:** Variedades, Agrometeorologia, Altura do dossel

**ABSTRACT:** Knowledge of water characteristics of a region facilitates the management of agricultural crops. The objective of this study was to evaluate and quantify the water balance and productivity of sugarcane cultivated in rainfed at the Coastal Plains of Alagoas. The experiment was installed at the Center of Agrarian Sciences, Federal University of Alagoas, in the period of september 2005 to november 2007. The design was randomized blocks with four replications and eight treatments: varieties RB92579, RB863129, RB931003, RB93509, RB72454, RB867515, RB951541 and RB971755. The crop water balance, in first cycle, showed water deficit of 869 mm and excess of 837 mm. In the ratoon, the water deficit was 651 mm and excess was 411 mm. The variety RB92579 was the more productive in plant cane, with an average of 101 t ha<sup>-1</sup> and the least was the RB72454 with 74.41 t ha<sup>-1</sup>. In ratoon, the variety with the highest productivity was the RB93509 with an average of 95 t ha<sup>-1</sup> and, with 60 t ha<sup>-1</sup>, the RB971755 was less productive.

**KEY WORDS:** Variety, Agrometeorology, canopy height

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, colhendo 475,73 milhões de toneladas por ano, em uma área de 6,19 milhões de hectares (CONAB, 2009). Vários fatores têm interferência na produção da cana-de-açúcar, com destaque para as interações edafoclimáticas, manejo da cultura e variedade utilizada (Maule et al, 2001). A

variabilidade climática anual na região Nordeste do Brasil e em regiões do Estado de Minas Gerais, tem sido uma das principais causas de redução de produtividades agrícolas (Carvalho et al, 2000). A disponibilidade de água é essencial para o crescimento e a produtividade da cana-de-açúcar, pois à sua falta ou excesso pode influir diretamente na produção vegetal da cultura. Os níveis de produtividade agrícola na região canavieira do Nordeste ainda são baixos e isso pode estar associado ao déficit hídrico sofrido pela cultura no período de setembro a fevereiro, aliada ao uso de variedades não adaptadas às condições naturais do ambiente, o uso de variedades adaptadas gera ganhos de aproximadamente 30% na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar (Barbosa et al, 2000). As fases de desenvolvimento e aspectos fisiológicos da cana-de-açúcar devem ser estudados, uma vez que o conhecimento desses aspectos são importantes para a escolha das variedades (Castro, 2000). O objetivo deste trabalho foi avaliar os aspectos de crescimento e produtividade de variedades RB de cana-de-açúcar em dois cultivos de sequeiro na região de Rio Largo-AL.

**METODOLOGIA:** O ensaio foi instalado na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, em um Latossolo Amarelo Coeso Argissólico de textura média/argilosa, em setembro de 2005. A 1ª colheita foi feita em novembro de 2006 e a soca (2º folha) em novembro de 2007. O delineamento estatístico utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos (RB92579, RB863129, RB931003, RB93509, RB72454, RB867515, RB951541 e RB971755). As parcelas foram constituídas de 11 linhas de 21m, com espaçamento de 1,0 m entre linhas. A análise de crescimento foi feita em três plantas marcadas nas três linhas centrais de cada parcela.

O balanço hídrico decendial foi feito pelo método de Thornthwaite e Mather (1957), considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 60,0 mm, numa profundidade de 0,60 m. A evapotranspiração da cultura (ETc) foi calculada multiplicando-se a evapotranspiração de referência (ETo) pelo coeficiente de cultura (Kc) tabelado da FAO (Allen et al., 1998). A ETo foi estimada pelo método de Penman – Monteith-FAO, com as variáveis meteorológicas obtidas em uma estação automática de aquisição de dados instalada a 300 m do experimento.

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

em que, Rn = Saldo de radiação (MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>), G = fluxo de calor no solo (MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>), U<sub>2</sub> = velocidade do vento a 2m e altura (m s<sup>-1</sup>), e<sub>s</sub> = 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 d'água saturado versus temperatura (kPa °C<sup>-1</sup>).

A produtividade foi medida pesando-se, com auxílio de um dinamômetro e uma máquina carregadeira, as duas linhas centrais de cada parcela.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O balanço hídrico da cultura no decorrer do ciclo de cultivo da cana-planta apresentou um déficit hídrico de 869 mm, sendo 528 mm do terceiro decêndio de setembro de 2005 ao primeiro decêndio de abril de 2006 e 341 mm, no final do ciclo de cultivo, entre o 2º decêndio de agosto e o 2º decêndio de novembro de 2006. Do 3º decêndio de abril ao 1º decêndio de agosto de 2006 ocorreu excesso hídrico de 837 mm (Figura 1). Portanto, a água excedente na estação da chuva é praticamente equivalente à água que falta na estação seca. Em cana-soca o déficit hídrico total foi de 651 mm, sendo que 306

mm ocorreu do 2º decêndio de novembro de 2006 ao 3º decêndio de abril de 2007 (na fase de estabelecimento da cultura) e 344 mm do 1º decêndio de setembro de 2007 ao 3º decêndio de novembro de 2007 (fase de maturação). No período de maio a agosto de 2007 houve excesso de 411 mm (fase de crescimento vegetativo) (Figura 2). Na prática, equivale aproximadamente a 70% do déficit total. Portanto, nessa localidade se a água excedente na estação chuvosa fosse armazenada daria para fazer irrigação plena da cana-de-açúcar durante a estação seca. O déficit hídrico no final do ciclo favoreceu a maturação da cana-de-açúcar, porém o estresse hídrico no início do cultivo prejudicou o crescimento e o desenvolvimento das plantas e conseqüentemente à produtividade da cultura. Pois, essas variáveis da cultura são significativamente influenciadas pela disponibilidade de água no solo. Nas Figuras 1 e 2, observa-se que o crescimento das variedades é lento até o final da deficiência hídrica, e em seguida, inicia-se o período de excedente hídrico, onde há uma maior taxa de crescimento das plantas.

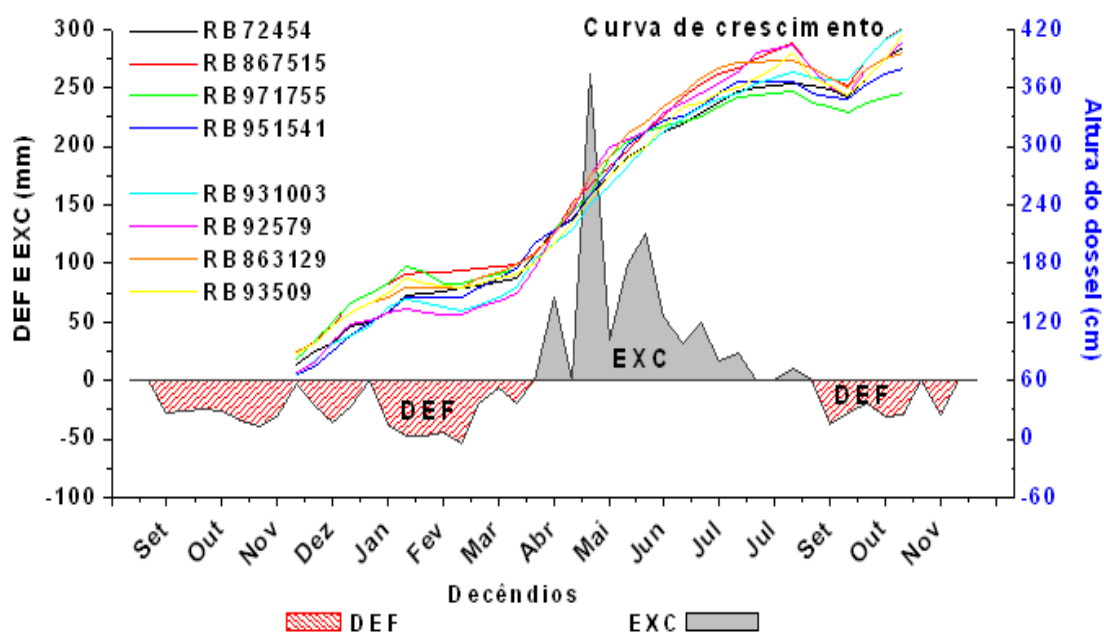


Figura 1. Balanço hídrico da cultura e curvas de crescimento da cana-de-açúcar (primeira folha) na Região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, no período de setembro de 2005 a novembro de 2006.

A fase de crescimento vegetativo (ou 2º fase de desenvolvimento) teve um comportamento de crescimento rápido e contínuo nos ciclos de 200 dias em cana-planta e 210 dias em cana-soca, alcançando alturas médias de plantas de 4,0 m. Esta fase foi beneficiada pela alta disponibilidade de água. A terceira fase (ou maturação) da cana teve duração de 30 dias nos dois ciclos da cultura, caracterizada por crescimento lento. Segundo Almeida (2006) o pequeno crescimento nessa fase é devido á redução na produção da fotossíntese, em função da redução do índice de área foliar.

As produtividades das oito variedades de cana-de-açúcar nos dois ciclos de cultivo podem ser observadas na Figura 3. As variedades mais produtivas em cana-planta foram a RB92579, RB93509 e RB863129, com 101, 98 e 97 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. As variedades com menores produtividades foram a RB72454 e a RB951541 que produziram 74 t.ha<sup>-1</sup> e 78 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Ainda na Figura 3 é possível ver que todas as variedades foram mais produtivas na cana-planta. Isso está relacionado ao maior tempo de cultivo que na cana-planta foi de 14 meses e

na cana-soca 12 meses. Outros fatores que podem ter contribuído para a redução de produtividade foi a maior deficiência hídrica sofrida no final do ciclo da cana-soca. As variedades mais produtivas no segundo ciclo foram RB93509 (95 t.ha<sup>-1</sup>) e RB931003 (81 t.ha<sup>-1</sup>) e as menos produtivas foram as variedades RB867515 e RB971755 com 66 e 60 t.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. As médias de produtividade nos dois ciclos de cultivo foram em cana-planta 86,16 t.ha<sup>-1</sup> e em cana soca 65,20 t.ha<sup>-1</sup>, equivalentes às da região Nordeste, tendo em vista que a média de produtividade no Nordeste brasileiro é 65,87 t.ha. (CONAB, 2009).

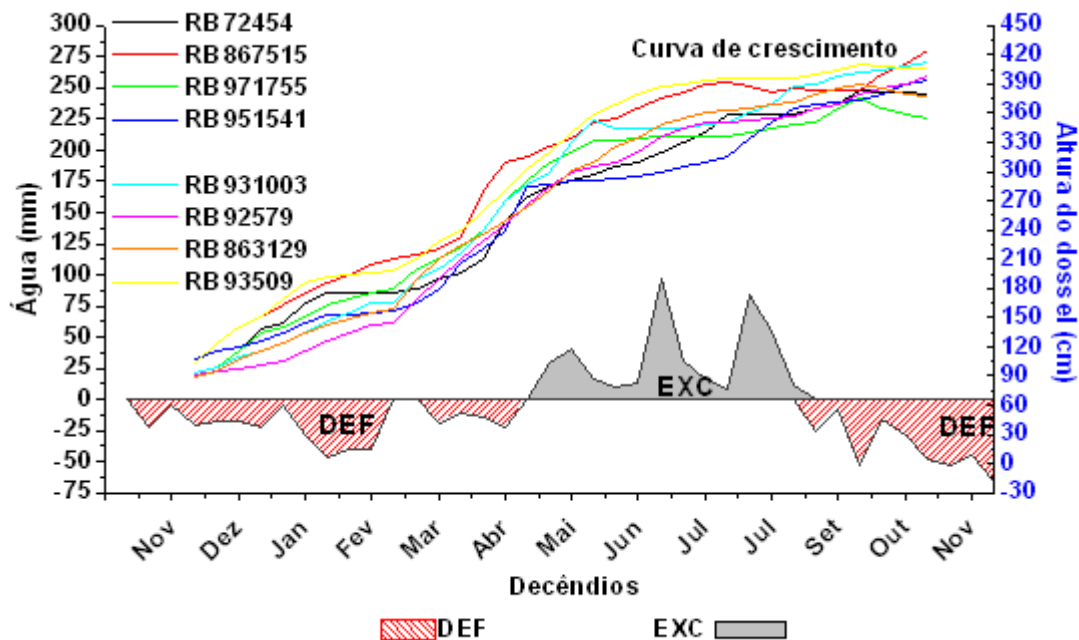


Figura 2. Balanço hídrico da cultura e curvas de crescimento da cana-de-açúcar (primeira soca) na Região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, no período de novembro de 2006 a novembro de 2007.

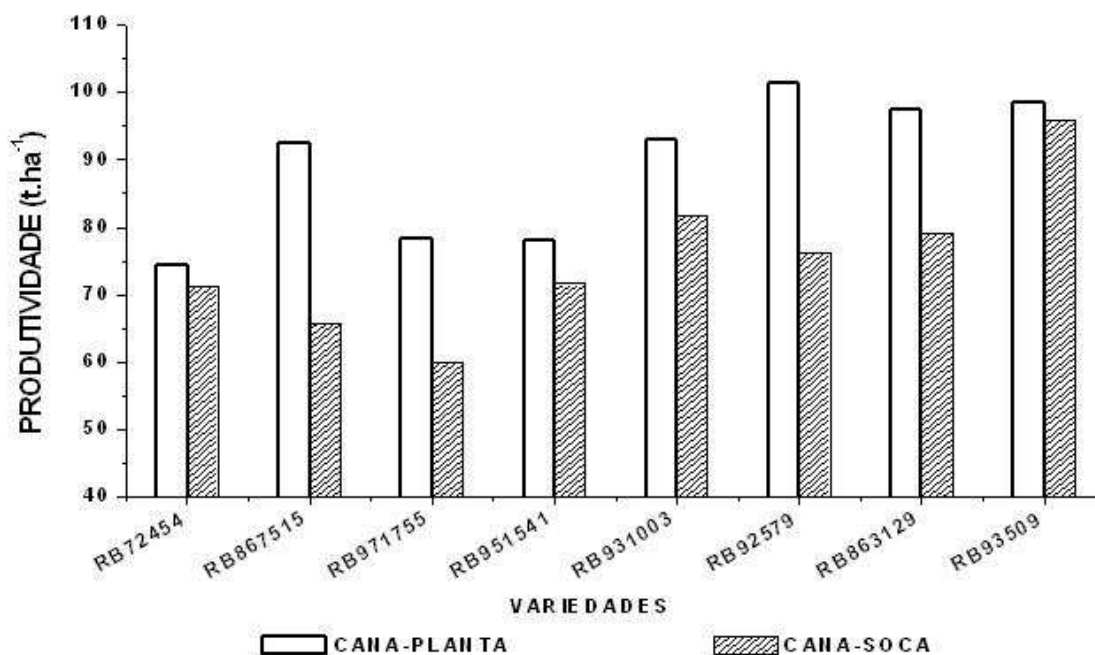


Figura 3. Produtividade de variedades de cana-de-açúcar em cana-planta e soca, em regime de sequeiro, na região de Rio Largo- AL.

**CONCLUSÃO:** A região estudada tem como característica climática uma deficiência hídrica no início ano, de janeiro a março, e no final do ano, de setembro a dezembro. A deficiência hídrica na fase inicial dos dois ciclos limitou o crescimento, desenvolvimento e a produtividade da cultura. A variedade RB92579 foi a mais produtiva e a RB93509 em cana-soca.

**AGRADECIMENTOS:** CNPq-Universal 2007, CT-Hidro, PMGCA, RIDESA, USINAS ASSOCIADAS DA COOPERATIVA DOS PRODUTORES DE AÇÚCAR DO ESTADO DE ALAGOAS.

## **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 and Drainage Paper, 56).
- ALMEIDA, A. C. S. **Desenvolvimento vegetativo e produção de cana-de-açúcar versus graus-dia e disponibilidade hídrica.** TCC, Universidade Federal de Alagoas, 2006, 22p.
- BARBOSA, G.V.S.; SOUZA, A.J.R.; ROCHA, A.M.C.; RIBEIRO, C.A.G.; FERREIRA, J.L.C.; SOARES, L.; CRUZ, M.M.; SILVA, W.C.M. **Novas variedades RB de cana-de-açúcar para Alagoas.** Maceió: UFAL; Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar, 2000. 16p. (Boletim Técnico Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar).
- CARVALHO, D.F; MARQUES, D.C; FERREIRA, E.J; OLIVERA, L.F.C. **Efeito do tamanho de séries históricas na demanda de irrigação do perímetro irrigado do gorutuba, MG.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina grande, V.4, n.3, P. 396-402, 2000.
- CASTRO, P. R. C. **Aplicação vegetal no sistema de produção da cana-de-açúcar. Simpósio Internacional de Fisiologia da Cana-de-açúcar - STAB, 2000.**
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO 2006. **Avaliação da safra agrícola de cana-de-açúcar 2008/2009.** Disponível em <http://www.conab.gov.br/conabweb/safra.pdf>. Acessado em 05/06/2009.
- MAULE, F. R. MAZZA, A. J. Jr, M. B. G. **Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita, Scientia Agricola, v.58, n.2, p.295-301, abr./jun. 2001.**
- RAMOS, F. A. P. **Comportamento da cana-de-açúcar, cultivar SP79-1011, Submetida a diferentes épocas de plantio em duas condições Edafoclimáticas.** 2006, 51p. Dissertação (Mestrado em agronomia)- Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.
- THORNTWAITE, C.W. MATHER, J.R. **Instructions and tables for computing potencial evapotranspiration and the water balance.** Ceterton, NJ: rexel institute of technology-Laboratory, 1957. 311p. (Publications in Climatology, vol. 10, n.3)