

COMPARAÇÃO ENTRE TRÊS FORMAS PARA O CÁLCULO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DIÁRIA MEDIDA POR LISÍMETRO DE PESAGEM

Flávia Dias Rabelo¹; Ivens Barboza Leão², Manoel da Rocha Toledo Filho³, Gabriel Brito Costa⁴.

¹Meteorologista, Depto. de Ciências Atmosféricas IAG/USP, São Paulo-SP, Fone (0xx82) 6357-9790, rabelo@model.iag.usp.br;

²Msc. Meteorologia, Instituto de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió-AL; ³Meteorologista, Prof. Doutor, Instituto de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió-AL; ⁴Msc. Meteorologia, Depto. de Ciências Atmosféricas IAG/USP, São Paulo-SP

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

RESUMO

Como método padrão para a determinação da evapotranspiração, os lisímetros equipados com mecanismos de pesagem por células de carga são os mais modernos permitindo a realização de medidas automatizadas com células de carga instaladas sob a caixa impermeável acopladas a um sistema de aquisição de dados, fornecendo resultados mais confiáveis. Visando sua maior confiabilidade este trabalho tem como objetivo analisar o funcionamento e comparar os valores obtidos diretamente pelos lisímetros. O trabalho foi realizado na Usina Coruripe (09° 56' S; 36° 05' W; 60m) entre 01/10/2010 a 31/10/2010. Foram utilizados três formas para o cálculo da evapotranspiração diária. Como resultado houve uma expressiva variação da Etc, analisando os dados do lisímetro 1 observa ainda valores entre 0 e 7,77 mm.d⁻¹ para Etc₁ e Etc₂, para Etc₃ valores entre 0 e 8,88 mm.d⁻¹. No lisímetro 2 obteve valores entre 0 e 7,77 mm para Etc₁, 0 e 7,40 mm para Etc₂ e 0 e 8,88 mmd.⁻¹ para Etc₃.

Palavras-chave: Relação água-solo-planta-atmosfera, Método padrão, Alagoas.

ABSTRACT

CALCULUS THE DAILY EVAPOTRANSPIRATION MEASURED BY WEIGHING LYSIMETER: COMPARISON BETWEEN THREE METHODS

The load cell-based weighing lysimeter was used to evapotranspiration determination as standard methods. The latest lysimeter can realize automatic measures with load cell in the waterproof box. This box was attached with data acquisition system resulting in data reliable. The objective of this work was analyze the data lysimeters and compare the results. The study was realized in Usina Coruripe (09° 56' S; 36° 05' W; 60m) between 10/01/2010 a 10/31/2010. Three methods was used to calculate the daily evapotranspiration. Due to analzis was possible verify that variation of lysimeter one was between 0 and 7,77 mm.d⁻¹ for Etc₁ and Etc₂. However Etc₃ was between 0 and 8,88 mm.d⁻¹. Lysimeter two, the evapotranspiration was between 0 e 7,77 mm for Etc₁, 0 and 7,40 mm for Etc₂ finally 0 and 8,88 mmd.⁻¹ for Etc₃.

Keywords: Relation water-soil-plant-atmosphere, Standard method, Alagoas.

1. INTRODUÇÃO

As variedades de cana-de-açúcar no Brasil vêm mudando a cada ano, e a implantação de métodos de irrigação antes não usados, como é o caso o gotejamento, têm como finalidade obter maior produtividade da cultura e conseqüentemente uma melhor produção de açúcar e álcool. Para a maior produtividade torna-se extremamente necessário o manejo adequado da irrigação, através de métodos com mais eficiência, assim como o conhecimento da evapotranspiração potencial da cana-de-açúcar (ET_o).

Os dados de evapotranspiração potencial (ET_o) utilizados no dimensionamento e no manejo de projetos de irrigação, quase sempre são obtidos utilizando-se equações que estimam a ET_o a partir de dados meteorológicos, esses métodos indiretos muitas vezes superestimam os resultados, levando ao produtor a perdas nos custos de produção e ambiental com o desperdício de água. Como método padrão para a determinação da evapotranspiração, os lisímetros equipados com mecanismos de pesagem por células de carga são os mais modernos permitindo a realização de medidas automatizadas fornecendo resultados mais confiáveis, e possibilitam a obtenção de medidas em escala horária, representando grande vantagem em relação aos demais tipos de lisímetros (Leão, 2011). O objetivo foi analisar o funcionamento e comparar os valores obtidos diretamente pelos lisímetros.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Usina Coruripe (09° 56' S; 36° 05' W; 60m) no período de 01/10/2010 a 31/10/2010. Os lisímetros foram instalados numa área de irrigação de gotejamento subsuperficial com leituras a cada 3 segundos e armazenamento a cada 60 minutos pelo datalogger (CR23X, Campbell Sci).

Na análise de funcionamento dos lisímetros desse trabalho foram adotadas três formas distintas para o cálculo de evapotranspiração diária.

A primeira e segunda forma foram também utilizadas por Campeche, (2002), consiste na diferença de massa do conjunto solo-caixa no início do dia (0 h) e a massa obtida no final do dia (24 h).

$$Etc_1 = (M_{24:00 \text{ dia atual}} - M_{24:00 \text{ dia anterior}}) / A \cdot \Delta T$$

A segunda forma foi o somatório de todas as diferenças de massa calculadas em cada intervalo de integração ao longo de um dia, descontando apenas os valores de precipitações e irrigações.

$$Etc_2 = \sum_{i=1}^{24} (M_i - M_{i-1}) / A \Delta T$$

A terceira forma foi adotada por Carvalho (2006) em trabalho de instalação, calibração e funcionamento de lisímetro de pesagem em Seropédica – RJ, utilizou metodologia recomendada por Silva (2003). Segundo o autor, todas as leituras do lisímetro devem ser analisadas diariamente para que a ocorrência de chuva irrigação ou drenagem do volume de solo sejam identificadas e desconsideradas do cálculo da E_{to}. Adotando o período de 06:00h às 19:30h como sendo o período em que ocorre a maior percentagem de radiação solar líquida positiva.

$$Etc_3 = (M_{06:00 \text{ dia atual}} - M_{19:30 \text{ dia atual}}) / A \cdot \Delta T$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve uma expressiva variação da Etc nos três métodos, analisando os dados do lisímetro 1 (Figura 1), observa valores entre 0 e 7,77 mm.d^{-1} para Etc₁ e Etc₂, para Etc₃ valores entre 0 e 8,88 mm.d^{-1} . No lisímetro 2 (Figura 2) obteve valores entre 0 e 7,77 mm para Etc₁, 0 e 7,40 mm para Etc₂ e 0 e 8,88 mm.d^{-1} para Etc₃.

Conforme demonstra a variação, os métodos Etc₁ e Etc₂ apresentam resultados semelhantes, com uma ligeira subestimativa do Etc₂, ambos os métodos consideram a variação de massa de 24h do lisímetro. Bergamaschi et al. (1997) orienta considerar a variação entre o início e fim do dia e período de integração de de 60 minutos.

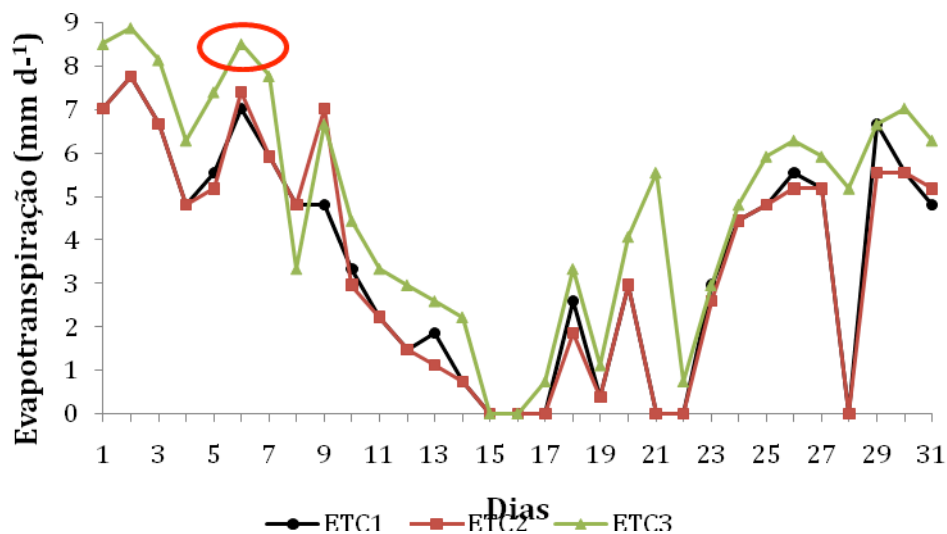


Figura 1 – Variação da evapotranspiração medida no lisímetro 1(a) em condições típicas de funcionamento, cultivado com cana-de-açúcar, medida por três métodos (Etc₁, Etc₂ e Etc₃).

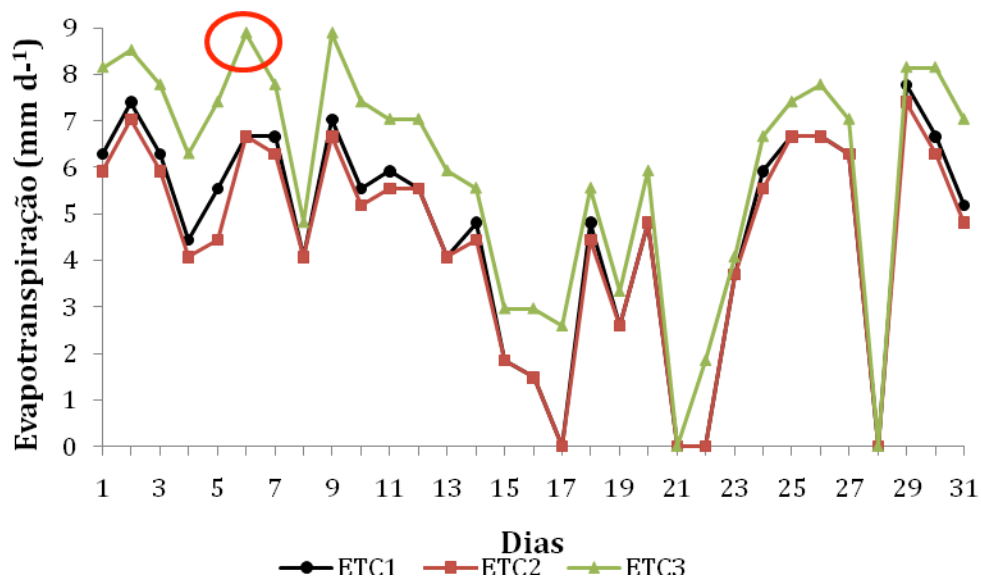


Figura 2 – Variação da evapotranspiração medida no lisímetro 2(b) em condições típicas de funcionamento, cultivado com cana-de-açúcar, medida pela três formas (Etc₁, Etc₂ e Etc₃).

O método Etc₃ apresenta superestimativa quando comparado com o método padrão Etc₁, conforme análise do dia 06/10/2010 na Figura 3 observa-se que a umidade relativa do ar estava abaixo de 60% e a velocidade média do vento foi superior 2 ms⁻¹, entre o período 06:00 a 19:30h, a combinação desses elementos favoreceu a uma maior evapotranspiração.

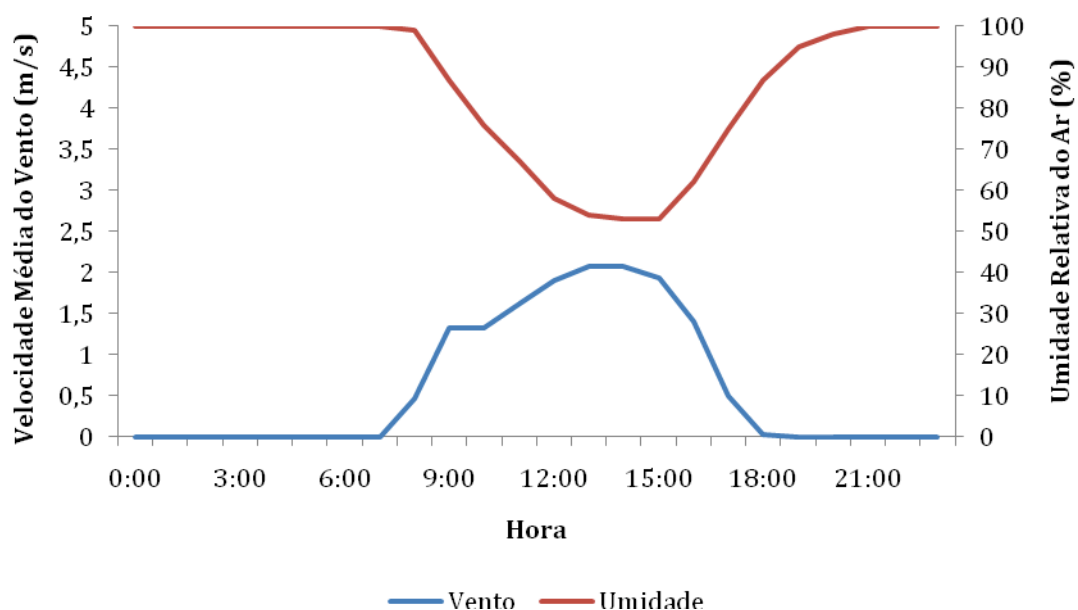


Figura 3 – Variação da umidade relativa do ar e velocidade média do vento no dia 06/10/2010 em Coruripe-AL.

Alguns autores relatam que problemas operacionais são observados em lisímetros de pesagem, a ocorrência de rajadas de ventos provoca oscilações nas medidas do lisímetro em função de flutuações intermitentes, sendo acentuado esse efeito quanto maior for o porte da cultura (PEREIRA, 1997).

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste estudo conclui-se que a metodologia para determinação da evapotranspiração utilizando a diferença de massas de 06:00 a 19:30h (Etc₃), superestimou em 35% e 27% respectivamente nos lisímetros 1 e 2, quando comparados com a diferença de massas ao final do dia (Etc₁). E que a Etc₂ somatório da diferença de massa ao longo de todo dia pode ser utilizada para determinar a evapotranspiração.

5. REFERÊNCIAS

BERGAMASCHI, H, ROSA, L. M. G., SANTOS, A. O., BERGONCI, J. I. **Automação de um lisímetro de pesagem, através de estação meteorológica, a campo.** Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Piracicaba, 1997.

CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B.; FOLEGATTI, M. V.; COSTA, J. R.; CRUZ, F. A. **Avaliação da evapotranspiração de referência na região de Seropédica – RJ utilizando lisímetro de pesagem.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.14, n.1, p. 97-105, 2006.

CAMPECHE, L. F. S. M. **Construção, calibração e análise de funcionamento de lisímetros de pesagem para determinação da evapotranspiração da cultura da lima ácida 'Tahiti' (Citrus latifolia Tan.).** 2002. 79f. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agronomia 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LEAO, I. B. **Construção, Calibração e Análise de Funcionamento de Lisímetro de Pesagem Cultivados com Cana-de-Açúcar** 2011. 63f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

PEREIRA, A.R; VILLA NOVA, N.A; SEDIYAMA, G.C. **Evapotranspiração.** Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.