

# DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DO CAPIM TANZÂNIA (*Panicum maximum* Jacq), UTILIZANDO UM SISTEMA AUTOMÁTICO DE RAZÃO DE BOWEN E UM LISÍMETRO DE PESAGEM

Leonardo Duarte Batista da SILVA<sup>1</sup> & Marcos Vinícius FOLEGATTI<sup>2</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A irrigação de pastagens no Brasil apresentou um crescimento acentuado na década de 90, existindo atualmente cerca de 60 pivôs irrigando pasto no país. Esta prática iniciou-se por meio da agricultura, ou seja, com o declínio de algumas culturas, os produtores rurais, passaram a utilizar o pivô-central, que anteriormente irrigava culturas tradicionais como soja, feijão, etc; para suprir a necessidade hídrica das pastagens, a fim de se obter principalmente um incremento de peso do gado de corte. Com esta nova prática, os pecuaristas principalmente do Centro-Oeste e Nordeste brasileiro, obtiveram inicialmente ótimos resultados, porém com o passar dos anos, os bons resultados não eram mantidos, isso se deu, principalmente, pois o manejo da irrigação era realizado de maneira ineficiente, principalmente por falta de recomendações técnicas, que ainda hoje é praticamente inexistente na literatura, no que se refere à irrigação de pastagens. A aplicação de água às pastagens, tem sido feita de maneira equivocada e a determinação do consumo hídrico é de fundamental importância, ou seja, para um correto manejo da irrigação, é necessário a estimativa da evapotranspiração. A evapotranspiração é função dos elementos meteorológicos, do solo e da planta (Lemon et al, 1957). Penman (1956) argumenta que quando a cobertura do solo é completa, a Eto é condicionada principalmente pelos elementos meteorológicos. A radiação líquida é o principal elemento meteorológico. A evapotranspiração é função dos elementos meteorológicos, do solo e da planta (Lemon et al, 1957). Villa Nova (1987) ressalta que é difícil separar a ação de cada um destes elementos, pois os mesmos agem simultaneamente. Assim, de uma maneira geral, para uma dada região, quanto maior for a disponibilidade de energia solar, temperatura do ar e velocidade do vento, e quanto menor for a umidade relativa do ar, maior deverá ser a taxa de evapotranspiração. Em regiões onde ocorrem advecções fortes, condição que comumente incide quando uma área úmida é circundada por uma área seca, a importância relativa da radiação líquida decresce e, em adição a radiação líquida, a advecção ou transferência de calor sensível das áreas secas circunvizinhas, poderá contribuir no processo evapotranspirativo com energia até maior que aquela disponível à área úmida, aumentando desta forma a importância da velocidade do vento e umidade relativa do ar na evapotranspiração.

O objetivo deste trabalho foi estimar a evapotranspiração do capim Tanzânia, durante um período entre dois cortes consecutivos, utilizando um lisímetro de pesagem e um sistema automático de razão do Bowen.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no período de 10/05/00 a 14/06/00, correspondendo ao intervalo entre dois cortes consecutivos do capim. O trabalho foi conduzido no campo

experimental (Fazenda Areão) de irrigação do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP em Piracicaba. O local apresenta como coordenadas geográficas 22°42'30" S, 47°30'00" W e 576 metros. O clima é Cwa, ou seja, subtropical úmido conforme a classificação de Köppen, com verão chuvoso e seco no inverno, sendo de 1278,0 mm a precipitação média anual. As temperaturas médias mensais variam de 24,8 °C no verão a 17,1 °C no inverno, com média anual de 21,4 °C (Sentelhas, 1998). A área experimental foi cultivada com capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq) e irrigada por pivô central apresentando uma área total de 6,5 ha. O equipamento automático de razão de Bowen (SARB), instalado na área experimental cultivada com o capim Tanzânia, foi programado para fornecer valores médios em intervalos de 20 minutos, de leituras realizadas a cada segundo, e armazenadas em um sistema de aquisição de dados 21X, fabricado pela Campbell Scientific. Entre os principais dados obtidos com o equipamento, estão: radiação líquida (Rn); fluxo de calor no solo (G); gradientes de temperatura ( $\Delta t$ ) e de tensão de vapor d'água do ar ( $\Delta e_a$ ) acima da superfície. As determinações da temperatura do ar (°C) e umidade absoluta ( $g \cdot cm^{-3}$ ) foram feitas nos níveis 0,10 e 1,0 m acima da superfície vegetal. No cálculo do balanço de energia, os fluxos que chegam ao sistema foram considerados como positivos, enquanto que os fluxos que saem do sistema foram considerados negativos. De posse dos valores de gradientes de temperatura, de gradientes de tensão do vapor d'água do ar e coeficiente psicrométrico para o equipamento com ventilação forçada, efetuou-se os cálculos, de forma a estimar o valor da razão de Bowen ( $\beta$ ), para cada intervalo de tempo correspondente a 20 minutos. Após a estimativa da razão de Bowen para cada intervalo de tempo, e de posse dos valores da radiação líquida (Rn) e do fluxo de calor sensível no solo (G), obtidos com sensores automáticos, foi possível realizar a estimativa do fluxo de calor latente (LE) e o fluxo de calor sensível (H). Conhecidos todos os valores significativos dos componentes do balanço de energia foi possível calcular a evapotranspiração do capim Tanzânia (Etc Bowen) para cada intervalo de tempo de 20 minutos, em todo o período estudado. Na área cultivada com o Capim Tanzânia foi instalado um lisímetro de pesagem com as seguintes dimensões 0,70 m de profundidade, 1,50 m de comprimento e 1,30 m de largura. A medida direta da evapotranspiração da cultura (Etc Lisímetro) foi feita utilizando este equipamento, que está apoiado sobre três células de carga e conectado a um sistema de aquisição de dados CR10, fabricado pela Campbell Scientific, programado para fornecer valores médios em intervalos de 20 minutos, de leituras realizadas a cada segundo.

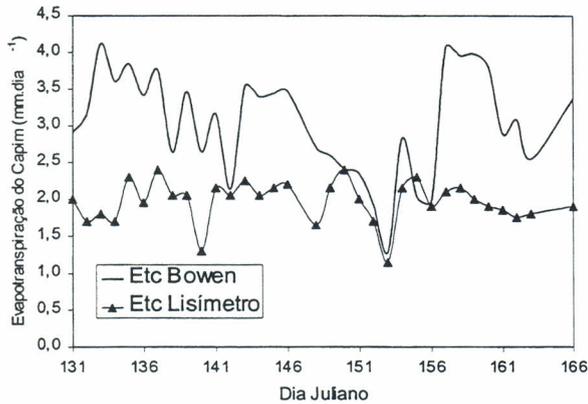
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta a representação gráfica da evapotranspiração do capim Tanzânia obtida pelo lisímetro de pesagem e pelo sistema automático de razão de bowen, entre os dias 10 de maio (DJ = 131) e 14 de junho de 2000 (DJ = 166), correspondente ao intervalo entre dois cortes consecutivos. Verifica-se que a estimativa da evapotranspiração do capim obtida pelo SARB superestimou a medida da evapotranspiração

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Doutorando, Bolsista FAPESP, DER/ESALQ/USP, E-mail: ldbsilva@carpa.ciagri.usp.br

<sup>2</sup> Prof. Associado, Dr. – DER/ESALQ/USP, E-mail: mvfolega@carpa.ciagri.usp.br

obtida pelo lisímetro de pesagem, este fato se deve à contribuição advectiva da área externa ao pivô central, pois os dados foram obtidos em um período com baixa ocorrência de precipitação, ventos fortes e com o ar atmosférico apresentando níveis baixos de umidade.



**Figura 1** - Evapotranspiração obtida pelo lisímetro e pelo sistema automático de Razão de Bowen entre cortes (10/05 a 14/06)

Em todo período de observação, apenas o dia 150 apresentou a ocorrência de chuva (4,0 mm). Verifica-se ainda que, na figura anterior, os valores obtidos pelos dois equipamentos tiveram um comportamento semelhante entre os dias 150 a 156. Durante este pequeno intervalo observou-se que, os valores de velocidade do vento foram inferiores, quando comparados com o restante do período, e como consequência da baixa velocidade houve um pequeno transporte de energia diminuindo o efeito da contribuição advectiva.

Os valores totais de evapotranspiração para o período analisados foram de 102,8 e 91,3 mm obtidos por meio do sistema automático de razão de Bowen e lisímetro de pesagem respectivamente. Estes valores caracterizam a contribuição advectiva, que puderam ser observados também na razão calor sensível e calor latente, que em alguns dias da observação foi de 0,7.

#### 4. CONCLUSÕES

A estimativa da evapotranspiração, obtida pelo sistema automático de razão de Bowen, pode ser influenciada pela contribuição advectiva, provinda de áreas secas não irrigadas circunvizinhas à área irrigada, principalmente em regiões de clima seco e com ventos fortes. Devem-se observar as alturas dos braços do equipamento, onde estão os sensores que permitem as determinações de temperatura do ar (°C) e umidade absoluta (g.cm<sup>-3</sup>), bem como o tamanho da área tampão.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

- LEMON, E. R.; GLASER, A. H.; SATTERWHITE, L. E. Some aspects of the relationship of soil, plant and meteorological factors to evapotranspiration. **Soil Science Society of American Proceedings**. v.21, n.5, p. 464-8, 1957.
- VILLA NOVA, N. A. **Principais métodos de estimativa de aplicação de água de irrigação**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Física e Meteorologia, 1987. 22p.
- SENTELHAS, P.C; MARIN, F.R; PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; VILLA NOVA, N.A.; BARBIERI, V. **Análise dos dados climáticos e de balanço hídrico climatológico de Piracicaba (1917-1997)**. Piracicaba: DFM/ESALQ/USP. 1998. 81p.