

DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÁXIMA POR DIFERENTES MÉTODOS NA CULTURA DO PIMENTÃO

Genei A. DALMAGO¹, Arno B. HELDWEIN², Flavio M. SCHNEIDER³,
Jovani LUZA⁴ & Ivonete F. TAZZO⁵

1. INTRODUÇÃO

A determinação da evapotranspiração máxima (ET_m) em estufa plástica, pelo método do balanço hídrico do solo, normalmente, tem sido realizada a partir de leituras do potencial matricial de água no solo com tensiômetros de manômetros de mercúrio. Essa técnica, apesar de estar em uso há muito tempo, não tem sido ainda avaliada, quanto ao seu desempenho em relação a outras formas de quantificação da umidade do solo nesta condição de cultivo, como por exemplo, a sonda de nêutrons. Sabe-se que um dos principais problemas no método do balanço hídrico do solo é a dificuldade de quantificar os fluxos verticais de água no limite inferior da camada de solo com raízes (q_L). Tal problema é eliminado quando se utiliza lisímetros na determinação da evapotranspiração.

Resultados de determinação da ET_m do tomateiro em estufa plástica pelo do método do balanço hídrico, a partir de leituras do potencial matricial de água no solo através de tensiômetros (DALMAGO, 1997), e pela utilização de lisímetros preenchidos com substrato comercial (RIGHI, 2000), mostram que os valores médios diários são próximos. Apesar dos experimentos terem sido desenvolvidos em anos diferentes e às cultivares bem como o meio de cultivo terem sido distintos, a proximidade dos resultados é um indicativo de que a metodologia do balanço hídrico do solo, de forma utilizada até o momento, para determinar a ET_m , apresenta resultados satisfatórios. Além disso, a semelhança dos resultados permite inferir que as informações obtidas em meios de cultivo diferentes podem ser recomendados para um ou para outro indistintamente. Isso é importante, por possibilitar um melhor controle quando é utilizado substrato comercial como meio de cultivo de plantas para a determinação da ET_m . No entanto, esses métodos não foram ainda avaliados num mesmo cultivo em estufa e sob as mesmas condições meteorológicas, o que é fundamental para comprovação desta possibilidade. Por isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes métodos de determinação da evapotranspiração máxima da cultura de pimentão em estufa plástica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de 15/02/2000 à 02/06/2000, numa estufa plástica de 24m x 10m, localizada junto ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (latitude: 29° 43'23"S, longitude: 53° 43'15"W e latitude: 95m). O clima da região é do tipo Cfa segundo KÖPPEN e o solo é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico. A abertura e fechamento da estufa foi realizada conforme as condições meteorológicas.

¹ M.Sc. do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM, Bolsista do CNPq.

² Dr. Prof. Tit. do Departamento de Fitotecnia, CCR, Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900 Santa Maria, RS. E-Mail: heldwein@creta.ccr.ufsm.br. Bolsista do CNPq.

³ M.Sc. Prof. Tit. Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria.

⁴ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM, Bolsista do CNPq.

⁵ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq-UFSM.

A evapotranspiração máxima da cultura de pimentão (ET_m), híbrido VIDI F1, foi determinada por três métodos. No método um (1) determinou-se a ET_m através do balanço hídrico do solo, sendo a umidade do solo determinada por tensiômetros (ET_{m_s}) e sonda de nêutrons ($ET_{m_{SN}}$), em quatro repetições de uma fileira de plantas. Em cada repetição foram instalados quatro tensiômetros a 0,10m e dois a 0,20, a 0,25m e a 0,30m de profundidade, para a determinação do potencial matricial, a variação de armazenamento de água no solo (ΔA) e o valor de q_L ($L=0,25m$). A medição da umidade do solo com sonda de nêutrons foi realizada em três diferentes posições por repetição, na profundidade de 0,20m no interior de tubos de PVC instalados no solo. A ET_{m_s} e a $ET_{m_{SN}}$ foram obtidas pela soma da irrigação com ΔA e q_L no solo.

No método dois (2) utilizou-se oito repetições de minilímetros de drenagem preenchidos com 20 litros de solo ($ET_{m_{ML}}$) cultivados com uma planta (DALMAGO, 2001), sendo a ΔA em cada minilímetro determinada indiretamente por um tensiômetro instalado a 0,10m de profundidade. Uma das repetições de minilímetros foi colocada sobre uma balança eletrônica para determinar a ET_m por variação de massa ($ET_{m_{MLB}}$) e variação de volume ($ET_{m_{MLS}}$). A água drenada (q_L) foi retirada com um extrator de cápsula porosa, ao qual era aplicado vácuo. O valor da ET_m por variação de volume ($ET_{m_{ML}}$ e $ET_{m_{MLS}}$) foi através da soma da irrigação, ΔA e q_L .

A $ET_{m_{LS}}$ no método três (3) foi determinada em três repetições com lisímetros de drenagem, cultivados com cinco plantas em sacolas plásticas preenchidas com substrato comercial (VALANDRO et al., 1999). A $ET_{m_{LS}}$ foi calculada entre a diferença do volume de solução nutritiva irrigada e drenada, realizada duas vezes ao dia.

As plantas foram cultivadas em camalhões de solo recobertos com mulching plástico, no espaçamento de 1,0m entre linhas e 0,3m entre si. A condução foi em haste única, com fio de ráfia, podando-se as hastes laterais após sua primeira bifurcação. Semanalmente determinou-se a área foliar das plantas. A irrigação foi realizada com base no potencial matricial de água no solo e nas condições meteorológicas do momento de sua realização, tanto para as plantas no solo quanto para os minilímetros. Os valores diários foram ajustados para um valor médio de área foliar (DALMAGO, 2001).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os valores de $ET_{m_{MLB}}$ e $ET_{m_{MLS}}$ mostram elevado ajuste entre si ($R^2 = 0,91$) (Figura 1a). A baixa variabilidade dos dados diários de ET_m , permite inferir que a utilização da técnica da tensiometria, proporciona a obtenção de valores diários de ET_m consistentes e representativos da condição de demanda hídrica atmosférica. Isto é expresso pelas medidas de ET_m por variação de massa através de balança (Figura 1a).

A mesma tendência foi observada entre os valores médios diários de $ET_{m_{LS}}$ e $ET_{m_{ML}}$ ($R^2 = 0,88$) (Figura 1b). Neste caso, o elevado ajuste dos coeficientes linear e angular, indicam que os valores de ET_m determinados num dos ambientes (solo ou substrato), podem ser utilizados

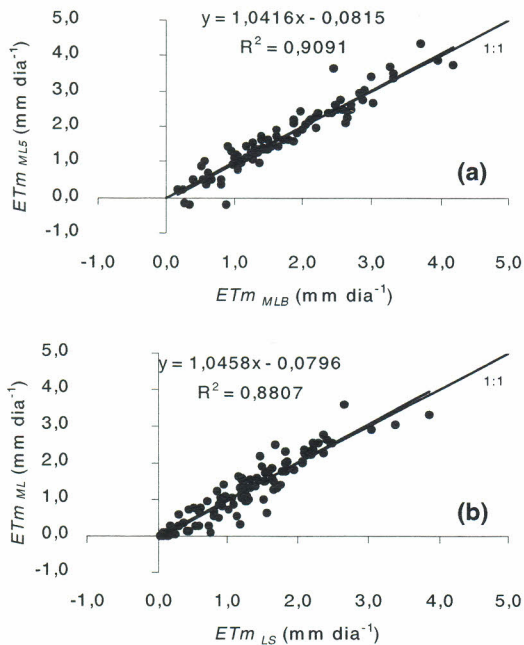


Figura 1. Relação entre a ETm determinada por variação de peso (ETm_{MLB}) e volume (ETm_{MLS}) num mesmo minilísimetro de drenagem com solo (a) e entre a média da ETm em lisímetros de drenagem com substrato (ETm_{LS}) e em minilísimetros de drenagem com solo (ETm_{ML}) (b). Santa Maria, RS – 2001

como um indicativo para o manejo da irrigação no outro, desde que consideradas as diferenças de área foliar entre as plantas nos mesmos.

Os desvios dos pontos em relação a linha de regressão podem ser atribuídos, em parte, a variabilidade espacial das características físicas do solo, as quais, determinam a variabilidade na redistribuição de água no solo. Isso pode ser observado pela correlação entre a diferença da ETm_{MLS} e ETm_{MLB} com a variação de armazenamento de água calculada a partir da tensiometria no minilísimetro sobre a balança ($R^2 = 0,45$). No caso da relação observada na Figura 1a, a maior concentração do sistema radicular próximo a cápsula do tensiômetro, favorecida em consequência do equilíbrio hidrodinâmico que a mesma mantém com o solo a sua volta, pode ser também, em parte, responsável pela variação diária da ETm .

Os valores diários de ETm_S e ETm_{SN} , apresentam grande variabilidade entre si (Figura 2), inclusive com valores negativos de ETm . Esta variabilidade deve-se às características particulares dos métodos de determinação da umidade do solo e à variabilidade espacial das características físicas do mesmo, que determinam as mudanças diárias na variação de armazenamento de água no solo. A ascensão capilar de água, decorrente do elevação do lençol freático por ocorrência de chuvas, pode também

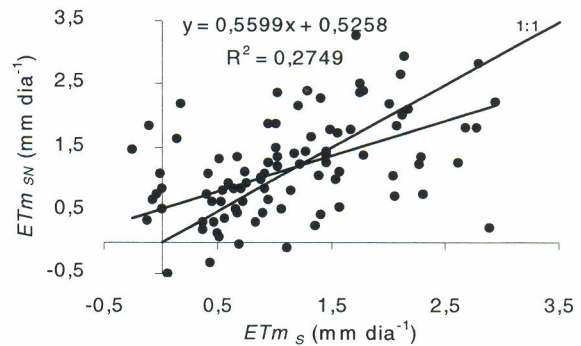


Figura 2. Relação entre a ETm das plantas de pimentão cultivadas diretamente no solo, determinada através das leituras de tensiômetros (ETm_S) e sonda de nêutrons (ETm_{SN}). Santa Maria, RS – 2001

ter contribuído para o aumento da variabilidade das medidas de ETm , uma vez que os tensiômetros medem as variações pontuais, enquanto que a sonda de nêutrons abrange um volume maior de solo.

Quando os valores de ETm são considerados ao nível quinqüidial o ajuste da dispersão dos pontos e dos coeficientes linear e angular aumentam. Isto foi observado tanto para as relações apresentadas na Figura 1a ($R^2 = 0,98$) e 1b ($R^2 = 0,97$), quanto para a relação apresentada na Figura 2 ($R^2 = 0,90$).

4. CONCLUSÃO

As metodologias analisadas mostram-se adequadas para a determinação da ETm da cultura de pimentão, principalmente, ao nível quinqüidial, desde que consideradas as diferenças de área foliar das plantas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DALMAGO, G.A. **Evapotranspiração máxima e sua modelagem para a cultura do pimentão em estufa plástica**. Santa Maria, 2001. 166p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – PPGA/ UFSM.
- DALSASSO, L.C.M. **Consumo de água e coeficiente de cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, M.) e do pepineiro (*Cucumis sativus*, L.) cultivados em estufa plástica**. Santa Maria, 1997. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Curso de Pós-Graduação em Agronomia/UFSM. 1997.
- RIGHI, E. Z. **Consumo hídrico do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado em estufa plástica e sua relação com variáveis meteorológicas em Santa Maria, RS**. Piracicaba, 2000. 83p. (Dissertação de Mestrado) – ESALQ/USP.
- VALANDRO, J.; ANDRIOLO, J. L.; BURIOL, G. A. **Dispositivo lisimétrico simples para determinar a transpiração das hortaliças cultivadas fora do solo**. Rev. de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 189-193, 1999.