

# DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA DO TOMATEIRO EM ESTUFA PLÁSTICA COM A EVAPORAÇÃO NO “PICHE” NÃO SOMBREADO DURANTE A PRIMAVERA

Gustavo TRENTIN<sup>1</sup>, Arno Bernardo HELDWEIN<sup>2</sup>, Edenir Luis GRIMM<sup>3</sup>, Genei Antonio DALMAGO<sup>4</sup>, Luciano STRECK<sup>5</sup>, Carina Rejane PIVETTA<sup>6</sup>

## Introdução

Devido a influência da cobertura plástica, as variáveis meteorológicas tais como umidade relativa e temperatura do ar, velocidade do vento e radiação solar, são modificadas no ambiente dos cultivos realizados em estufa, sendo a alteração das primeiras influenciada, também, pelo manejo das aberturas. Nesse ambiente modificado, as culturas sob condições ideais de suprimento hídrico, apresentam menor evapotranspiração (ET) (FARIAS et al., 1994; FOLEGATTI et al., 1997) e ocorre menor evaporação (HELDWEIN et al., 2001a; BURIOL et al., 2001), do que no ambiente externo.

A quantidade adequada de água é de fundamental importância para evitar condições de estresse, tanto por excesso quanto por deficiência hídrica. Um eventual excesso de umidade no solo, associado a temperatura mais elevada no interior da estufa são condições ideais para o desenvolvimento e disseminação de patógenos, bem como dificulta a difusão gasosa, e por essa razão devem ser evitados.

Há vários métodos para determinar a ET de uma cultura (ETc). Um dos mais rápidos e práticos é através de modelos em que a evaporação no evaporímetro de Piche (Epic) exposto ao sol, juntamente com o índice de área foliar da cultura, descreve a ETc, tal como verificado para a cultura do pimentão por HELDWEIN et al., (2001b). Este instrumento, quando instalado no interior da estufa, imediatamente acima das plantas, fica exposto a condições de radiação solar e de umidade, temperatura e velocidade de deslocamento do ar semelhantes às condições encontradas nas folhas da parte superior do dossel de plantas. A superfície evaporante do Piche é de 13,2 cm<sup>2</sup>, o que lhe confere semelhança à superfície evaporante de uma folha umedecida. Em analogia a essa situação, a relação entre a evapotranspiração de um dossel de plantas e a evaporação no evaporímetro de Piche pode ser estreita, mas é diferente em magnitude. Essa relação precisa ser conhecida e deve ser avaliada sua estabilidade em relação à variação dos demais elementos meteorológicos e para cada uma das espécies cultivadas em estufa. A determinação de parâmetros para irrigação da cultura do tomateiro, através da utilização Epic no interior das estufas, onde a eventual agitação causada por vento não é drástica, poderá ser uma alternativa prática e eficiente, contribuindo para melhorar o manejo da irrigação da cultura do tomateiro em estufas a partir de uma metodologia simples e de baixo custo. Portanto, nesse trabalho objetivou-se obter modelos para estimar a

ETc a partir da sua relação com a evaporação medida com evaporímetro de Piche exposto diretamente à radiação solar no interior da estufa e com o IAF para a cultura do tomateiro cultivado em estufa plástica.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em estufa plástica de 24 x 10 m, localizada na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria. O clima da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen. O experimento teve início no dia 16/08/01 e foi até o dia 26/11/01. A abertura e o fechamento da estufa foram realizados conforme as condições meteorológicas. No início do experimento, quando havia a ocorrência de dias frios e com possibilidade de formação de geadas, o fechamento da estufa era realizado entre 14h:00' e 15h:30', possibilitando o acúmulo de energia em seu interior e evitando o resfriamento excessivo no dossel vegetativo. Durante a ocorrência de precipitação a estufa permaneceu fechada.

A determinação do consumo foi realizada em três repetições de lisímetros de drenagem preenchidos com substrato (LS). Os LS continham cinco plantas cada, sendo estas acondicionadas em sacolas plásticas preenchidas com 6 litros de substrato comercial e o consumo diário foi determinado pela diferença entre o volume irrigado e drenado nas duas irrigações diárias.

As plantas foram espaçadas em 1,0 m entre fileiras e 0,3 m entre si, conduzidas por fio de ráfia, em haste única. Determinou-se a curva de índice de área foliar (IAF) a partir de medidas semanais de área foliar. As plantas de bordadura, cultivadas diretamente no solo, foram transplantadas em camalhões cobertos com mulching plástico e irrigadas por tubos gotejadores instalados sob o mulching.

A medida diária da evaporação foi realizada com o evaporímetro de Piche instalado no centro da estufa, fora do abrigo meteorológico, exposto a radiação solar, a 2,0 m de altura acima do solo e sobre uma fileira de plantas. Procurou-se deixar a superfície evaporante próximo da condição em que se encontravam as folhas das plantas na parte superior do dossel. O disco de papel foi substituído a cada 30 dias. A evaporação do evaporímetro de Piche foi determinada pela diferença de nível da água medida diariamente entre 8:00 e 9:00 horas do dia n e do dia n+1. Os modelos de regressão avaliados incluíram as relações  $ETc \cdot IAF^{-1}$  (ETcf) e  $ETc \cdot IAF^{-0,5}$  (ETcfz) como variáveis independentes.

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, UFSM, bolsista PIBIC/CNPq/UFSM

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Prof. titular do Departamento de Fitotecnia, UFSM, 97105-900 Santa Maria, e-mail:heldwein@creta.ccr.ufsm.br, bolsista CNPq.

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, UFSM. Bolsista BIC-FAPERGS

<sup>4</sup> Eng. Agr., Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFSM

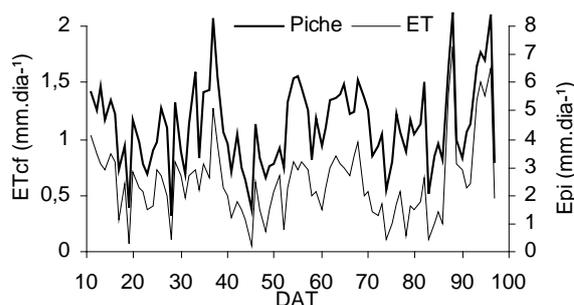
<sup>5</sup> Eng. Agr., doutorando do PPG em Agronomia, UFSM, bolsista CAPES.

<sup>6</sup> Acadêmica do curso de Agronomia, UFSM, bolsista FIPE.

## Resultados e discussão

A ETcf teve um comportamento semelhante a evaporação no evaporímetro de Piche (Epic), exceto no início do desenvolvimento da cultura, conforme a Figura 1, quando o IAF e as condições de temperatura do ar e radiação solar apresentavam valores mais baixos. Inicialmente, os valores das duas variáveis foram mais baixos, aumentando progressivamente de acordo com o desenvolvimento da cultura. Esse aumento deveu-se ao aumento da demanda hídrica atmosférica e do tempo em que a estufa permaneceu aberta com a aproximação do verão.

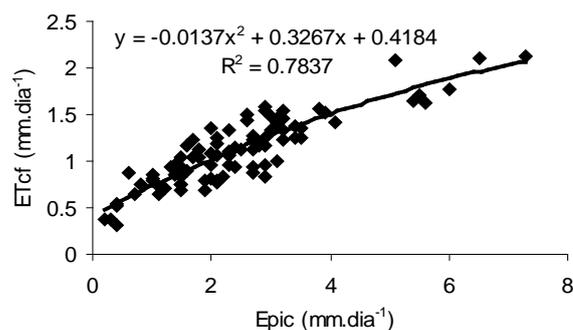
A diferença entre a ETcf e a Epic foi maior nos dias de maior demanda hídrica atmosférica. Isso pode ser explicado pelo fato da Epic responder com maior intensidade ao aumento da densidade de fluxo de radiação solar incidente e ao maior déficit de saturação do ar, em relação à ETcf. Além disso, o Piche estava instalado a 2,0 m do nível do solo, o que pode ter contribuído para o aumento da diferença entre ETcf e Epic. Os valores de ETcf e Epic foram semelhantes nos dias de baixa demanda hídrica, o que pode ser explicado pelo maior tempo em que a estufa ficou fechada no período do dia. Assim a ETcf e o Epic foram consequência do déficit de saturação, o que explica a mesma magnitude de variação dos dados obtidos.



**Figura 1.** Variação da evapotranspiração por unidade de índice de área foliar (ETcf) e da evaporação medida no evaporímetro de Piche não sombreado em função dos dias após o transplante (DAT) da cultura do tomateiro cultivado na primavera. Santa Maria, RS – 2001.

O ajuste dos valores de ETcf e de Epic foi elevado, conforme pode ser observado pelo coeficiente de determinação apresentado na Figura 2. O ajuste significativo entre as duas variáveis ocorreu devido à semelhança de exposição do evaporímetro de Piche e das plantas às condições de evaporação.

A elevada relação observada nos dá subsídio suficiente para afirmar que é possível simplificar a estimativa da necessidade de água da cultura do tomateiro em estufa plástica, pelo fácil manuseio do evaporímetro de Piche na obtenção de dados de evaporação. Porém, a estimativa para culturas conduzidas em diferentes épocas do ano, deverá ser realizada considerando-se o IAF ao longo do ciclo da cultura e a demanda hídrica atmosférica da estação de cultivo. Sendo assim, o evaporímetro de Piche pode ser adaptado para as estimativas da necessidade de irrigação em outras culturas.



**Figura 2.** Relação entre evaporação medida com evaporímetro de Piche (Epic) e a evapotranspiração por unidade de índice de área foliar (ETcf) da cultura do tomateiro cultivado na primavera. Santa Maria, RS – 2001

## Conclusão

A determinação da necessidade de irrigação para a cultura do tomateiro cultivado em estufa plástica na primavera pode ser feita através da utilização dos valores de evaporação d'água medida por evaporímetro de Piche exposto diretamente à radiação solar incidente, ou seja, não sombreado, instalado no interior da estufa.

## Referências bibliográficas

- BURIOL, G. A.; et al. Evaporação d'água em estufas plásticas e sua relação com o ambiente externo: 1- Avaliação com o uso de tanque classe A e do evaporímetro de Piche. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 35–42, 2001.
- FARIAS, J. R. B., BERGAMASCHI, H., MARTINS, S. R. Evapotranspiração no interior de estufas plásticas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, p. 17-22, 1994.
- FOLEGATTI, M. V. et al. Efeitos da cobertura plástica sobre os elementos meteorológicos e evaporação da cultura de crisântemo em estufa. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 155-163, 1997.
- HELDWEIN, A.B. et al. Evaporação d'água em estufas plásticas e sua relação com o ambiente externo: 2 - Efeito da espécie cultivada e da época do ano nos valores obtidos com minitanques. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n. 1, p. 43-49, 2001a.
- HELDWEIN, A.B. et al. Utilização do evaporímetro de Piche exposto à radiação solar para estimar a evapotranspiração máxima do pimentão em estufa plástica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n. 2, p. 213-217, 2001b.