

ESTIMATIVA DA TEMPERATURA MÉDIA DOAR NO INTERIOR DE ESTUFAS PLÁSTICAS

Viviane de PAULA¹, Marta E. G. MENDEZ², Sérgio Roberto MARTINS², Georgea Burck DUARTE³, Alexandre N. DEIBLER⁴ e André Vasconcelos da COSTA⁵.

INTRODUÇÃO

A temperatura do ar é um dos parâmetros meteorológicos mais importantes no desenvolvimento e crescimento vegetal, afetando não só o acúmulo de massa ou matéria seca, mas também os processos de diferenciação de vários subperíodos do ciclo de vida do vegetal, ou seja, da passagem dos estádios evolutivos como germinação, florescimento e maturação (Barbano et al, 2001).

Em se tratando de ambiente protegido, a temperatura em seu interior difere da externa, dependendo assim, da densidade de fluxo de radiação solar incidente no interior destas e do seu manejo. A variação da temperatura do ar depende também do tamanho da estufa e do volume de ar a ser aquecido (SEEMAN, 1979, citado por CAMACHO et al.,1995).

O objetivo do trabalho foi avaliar para ambiente protegido, o desempenho do método de estimativa da temperatura média do ar adotado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o método que utiliza as temperaturas máxima e mínima.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em estufa plástica tipo Túnel Alto localizada no Campus da UFPel, Pelotas-RS (31°52' 32"S) sendo o clima da região Cfa pela classificação de Köppen, ou seja, clima temperado (C), de chuvas bem distribuídas (f) e verão suave (a), segundo Mota et al. (1975). Na estufa de 320m², coberta com PEBD de 150µ foram localizados 24 canteiros de 6 m² cada e estes divididos em 3 blocos com oito canteiros, compreendendo as regiões norte, centro e sul da estufa. Cultivou-se melão (*Cucumis melo* L.) tutorado e despontado aos 2 m de altura. As parcelas experimentais foram cobertas com filme preto PEBD. A irrigação foi realizada por gotejamento, com as mangueiras dispostas seguindo as linhas de cultivo, mantendo a umidade do solo na capacidade de campo.

Neste estudo monitorou-se a temperatura do ar no ambiente, sob manejo convencional (aberta de dia e fechada de noite) no período de 16 de outubro à 18 de dezembro. As temperaturas foram medidas com sensores Campbell modelo 107, com intervalos de tempo de 10 segundos e médias armazenadas a cada 15 minutos em um sistema de aquisição de dados datalogger Campbell 21X. Foram instalados 8 sensores a 1m de altura dentro do dossel vegetativo na região central da estufa. Os sensores de temperatura foram protegidos da

radiação solar direta por abrigos plásticos individuais.

A temperatura média diária foi obtida através das seguintes expressões:

$$T_{\text{média}} = \sum \text{Tar/No} \quad (\text{a})$$

$$T_{\text{média}} = (T_9 + T_{\text{max}} + T_{\text{min}} + 2T_{21})/5 \quad (\text{b})$$

$$T_{\text{média}} = (T_{\text{máx}} + T_{\text{mín}})/2 \quad (\text{c})$$

Onde:

No- representa o número de observações feitas no dia (96).

T₉, e T₂₁- representam as leituras feitas as 9 e 21 horas.

T_{máx} e T_{mín}- representam a temperatura máxima e mínima respectivamente.

A temperatura média obtida pela expressão (a) foi tomada como referência e tida como média real. As temperaturas obtidas pelas equações (b) adotada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e (c), que utilizou a temperatura dos extremos foram comparadas com a média real.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma comparação entre a temperatura média diária do período estudado com as estimativas mostra uma diferença pequena entre a média verdadeira e a média obtida pela fórmula do INMET, se assemelhando aos resultados obtidos por Pezzopane et al. (1995) e, uma diferença de mais de 2°C quando a estimativa é feita utilizando os valores extremos (Tabela 1). Estes valores representam um erro na estimativa de menos de 1% no primeiro caso e de 9% no segundo. A estimativa pela fórmula do INMET resulta na maior parte do período em valores inferiores à média (Figura 1), já a estimativa pelos valores extremos é sempre superior à média (Figura 2).

Devido ao manejo da estufa, fechamento durante a noite e nas horas mais frias do dia, a curva de temperatura do ar no seu interior possui características diferenciadas. A temperatura mínima sofre menos influência da cobertura plástica do que a temperatura máxima, a qual é sempre mais elevada que no exterior (Farias et al,1993; Buriol et al, 1993; Folegatti et al,1997). Farias et al (1993), observaram, para o mesmo local, valores de temperatura máxima de até 4.4°C superiores aos obtidos externamente e Folegatti et al (1997), valores 14.8% superiores.

Os coeficientes de determinação nas Figuras 3 e 4 mostram que melhores resultados para estimativa da temperatura média do ar são obtidos com a fórmula do INMET (R²=0,91) em comparação com o uso das temperaturas máxima e mínima (R²=0.77).

¹ Aluna de Graduação em Agronomia, bolsista IC CNPq

² Prof. Dr., Departamento de Fitotecnia, UFPel, Bolsista CNPq, Pelotas-RS.

³ Doutoranda do curso de Pós Graduação em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, UFPel, Bolsista CNPq, Pelotas-RS.

⁴ Doutorando do curso de Pós Graduação em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, UFPel.

⁵ Bolsista de Apoio Técnico CNPq, Departamento de Fitotecnia, UFPel.

TABELA 1.- Temperatura média diária ($T_{m\acute{e}dia}$, °C) do período de 16/11 a 18/12 observada em estufa plástica e estimada pelas fórmulas do INMET e pela temperatura máxima e mínima e respectivas diferenças. Pelotas, RS.

$T_{m\acute{e}dia}$ (°C)	$T_{m\acute{e}dia}$ INMET (°C)	$T_{m\acute{e}dia}$ Extremo s (°C)	Diferença 1 (°C)	Diferença 2 (°C)
23,04	22,83	25,15	-0,21	2,11

Diferença 1 = INMET - $T_{m\acute{e}dia}$
Diferença 2 = Extremos - $T_{m\acute{e}dia}$

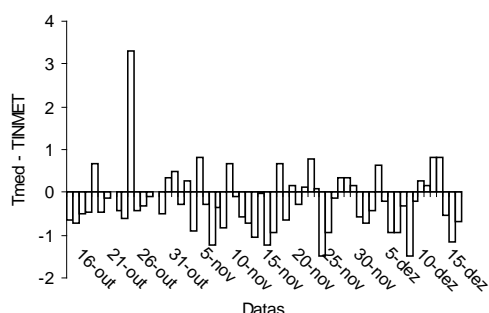


FIGURA 1.- Diferenças entre a temperatura média real e a obtida pela fórmula do INMET.

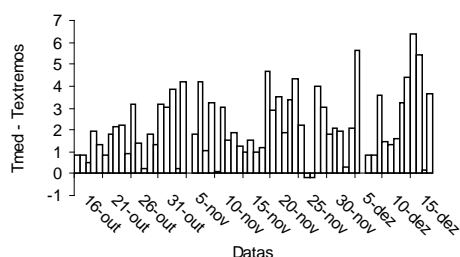


FIGURA 2.- Diferenças entre a temperatura média real e a obtida pela fórmula dos extremos.

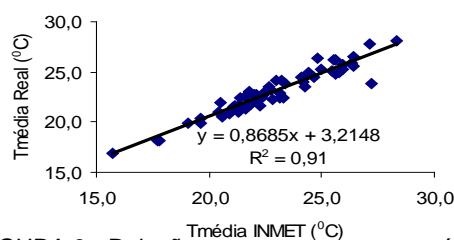


FIGURA 3.- Relação entre a temperatura média real e a estimada pela fórmula do INMET. Pelotas,RS.

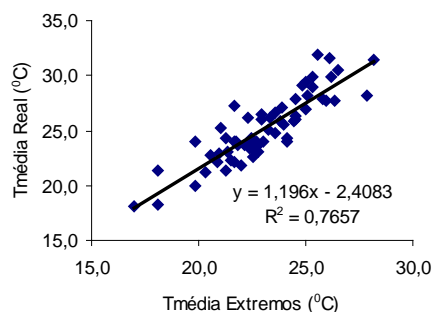


FIGURA 4.- Relação entre a temperatura média real e a estimada pelas temperaturas máximas e mínimas.

CONCLUSÃO

A temperatura média do ar em estufa plástica é melhor estimada com a fórmula adotada pelo INMET que com a fórmula que utiliza apenas as temperaturas máxima e mínima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBANO, M.T., WUTKE, E.B., BRUNINI, O., AMBROSANO, E.J., CASTRO, J.L., GALLO, P. B., PEREIRA, J.C.V.N.A. Determinação da Temperatura base e soma de graus dia, da emergência ao florescimento, em cultivares de ervilha no estado de São Paulo. **XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e III Reunião Latino Americana de Agrometeorologia**. Anais...Fortaleza de 3 a 6 de julho de 2001. 825p. 2001.
- BURIOL, G.A., SCHNEIDER, F.M., ESTEFANEL, V. et al. Modificação na temperatura mínima do ar causada por estufas de polietileno transparente de baixa densidade. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p.43-49, 1993.
- CAMACHO, M.J., ASSIS, F.N. de, MARTINS, S.R., MENDEZ, M.E.G. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrometeorologia** V.3, p.19- 24, 1995.
- FARIAS, J.R.B., BERGAMASCHI, H., MARTINS, S.R., et al. Efeito da cobertura plástica de estufa sobre a radiação solar. **Revista Brasileira de agrometeorologia**, Santa Maria, V. 1, n. 1, p. 31-36, 1993.
- FOLEGATTI, M.V., SCATOLINI, M.E., PAZ, V.P.S., PEREIRA, A.R., FRIZZONE. Efeito da cobertura plástica sobre os elementos meteorológicos e evapotranspiração da cultura de crisântemo em estufa. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 155-163, 1997.
- MOTA, F.S., BEIRSDORS, M.I.C., ACOSTA, M.J.C., **Estação Agroclimatológica de Pelotas: Realização e Programa de trabalho**. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1975.
- PEZZOPANE, J.E., JUNIOR, M.J.P., PEZZOPANE, J.R.M., ORTOLONI, A.A., SENTELHAS, P.C. Estimativa da temperatura média em estufas com cobertura plástica. **IX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia: Adversidades climáticas e a produção agrícola**. Anais... Campina Grande, PB de 24 a 28 de julho de 1995. 58-59p., 1995.