

AVALIAÇÃO DE MODELOS PARA SIMULAÇÃO DA MARCHA DIÁRIA DA TEMPERATURA EM VIÇOSA/MG

José Luiz CABRAL¹, Gustavo Bastos LYRA² & Sérgio ZOLNIER³

1. INTRODUÇÃO

A limitada disponibilidade de dados horários de temperatura do ar, assim como morosidade de leitura desse elemento nos diagramas do termógrafo, dificulta a realização de diversos trabalhos (ZOLNIER, 1996). Apesar da implantação de estações automáticas nos últimos anos, esse tipo de dado ainda é escasso, ou a densidade de estações não é suficiente para a realização de trabalhos em escalas maiores.

Na qualificação do número de horas de frio, visando o zoneamento da fruticultura de clima temperado no Estado de Santa Catarina, POLAR e ANGELOCCI (1993) avaliaram dois modelos para simulação da marcha diária da temperatura do ar. Para o cálculo do índice de temperatura e umidade média diária (ITU), ZOLNIER (1996) desenvolveu modelo para a simulação da marcha diária de temperatura do ar para o verão.

Para contornar o problema da inexistência de dados, o presente trabalho tem como objetivo a avaliação dos modelos de ZOLNIER (1996) e CAMPBELL e NORMAN (1997) para a simulação da marcha diária da temperatura do ar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Dados Climáticos

Para a execução do presente trabalho, foram utilizados dados horários de temperatura do ar, obtidos na estação automática do Projeto Café, localizada na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa/MG (latitude: 20° 45'S; longitude: 42° 52' W; altitude: 657m).

Foram escolhidos dois períodos representativos para as estações de verão (3 a 9 de janeiro de 2000) e inverno (7 a 13 de junho de 2000).

2.2 Modelos para Simulação da Marcha Diária da Temperatura do Ar

2.2.1 Modelo de ZOLNIER (1996)

O modelo foi desenvolvido considerando a marcha típica da temperatura do ar para Viçosa/MG no período de verão e dividido em quatro trechos (AB, BC, CD, DA), descritos a seguir:

- Trecho AB (das 21:00 às 6:00 horário local):

a) Para valores relativos às 22:00, 23:00 e 24:00 horas:

$$t_x = t_{21} - (t_{21} - t_6) \text{sen}[\pi/2(x-21)/9] \quad (1)$$

b) Para estimativas de valores de 1:00 às 5:00 horas:

$$t_x = t_{21} - (t_{21} - t_6) \text{sen}[\pi/2((3+x)/9)] \quad (2)$$

- Trecho BC (6:00 às 9:00 horário local):

$$t_x = t_9 - (t_9 - t_6) \text{sen}[\pi/2((9-x)/3)] \quad (3)$$

- Trecho CD (9:00 às 15:00 horário local)

$$t_x = t_9 + (t_{\text{máx}} - t_9) \text{sen}[\pi/2((x-9)/6)] \quad (4)$$

- Trecho DA (15:00 às 21:00 horário local)

$$t_x = t_{21} + (t_{\text{máx}} - t_{21}) \text{sen}[\pi/2((21-x)/6)] \quad (5)$$

onde: t_x = temperatura gerada pelo modelo no horário x ; t_6 = temperatura mínima do ar; t_9 = temperatura do ar das 9:00 horas; $t_{\text{máx}}$ = temperatura máxima do ar; t_{21} = temperatura do ar das 21:00 horas; x = horário de estimativa da temperatura.

2.2.2 Modelo de CAMPBELL e NORMAN (1997)

A variação horária nesse modelo utiliza as temperaturas máximas e mínimas, e é dividido em três trechos, apresentados abaixo:

- Primeiro Trecho (das 0:00 às 5:00 horas)

$$T(t) = T_{x,i-1} \Gamma(t) + T_{n,i} [1 - \Gamma(t)] \quad (06)$$

- Segundo Trecho (das 5:00 às 14:00 horas)

$$T(t) = T_{x,i} \Gamma(t) + T_{n,i} [1 - \Gamma(t)] \quad (07)$$

- Terceiro Trecho (das 14:00 às 24:00 horas)

$$T(t) = T_{x,i-1} \Gamma(t) + T_{n,i+1} [1 - \Gamma(t)] \quad (08)$$

sendo que:

$$\Gamma(t) = 0,44 - 0,46 \text{ sem}(\omega t = 0,9) + 0,11 \text{ sem}(2 \omega t + 0,9) \quad (09)$$

onde: T_x = temperatura máxima; T_n = temperatura mínima; ω = $p/12$; t = n° . de horas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi utilizado a regressão linear simples para comparar os valores estimados pelos modelos com os medidos na estação automática, para os períodos de verão e inverno.

As Figuras 1 e 2 apresentam os dados de temperatura do ar de janeiro observados e estimados por meio dos modelos de Campbell e Norman (1997) e Zolnier (1996), respectivamente. Observa-se que o modelo proposto por ZOLNIER (1996) se ajustou bem aos valores de temperatura observados. Esse resultado está coerente com o obtido pelo próprio autor para as localidades de Viçosa e Montes Claros (ZOLNIER, 1996). Por outro lado, o modelo proposto por CAMPBELL e NORMAN (1997) superestimou os valores de temperatura observados à noite, e em contraste, subestimou os valores mais altos observados durante o período diurno. Essa tendência também foi pelo autor em um dia sem nebulosidade no outono para a localidade de Hanford/WA.

Resultados semelhantes foram observados para o mês de julho nas Figuras 3 e 4, as quais se referem aos modelos de CAMPBELL e NORMAN (1997) e ZOLNIER (1996), respectivamente.

Da mesma forma, o modelo de CAMPBELL e NORMAN (1997) superestimou as temperaturas noturnas e teve comportamento oposto durante o período diurno. Por outro lado, o modelo proposto por ZOLNIER (1996) novamente simulou bem a marcha diária da temperatura do ar, não subestimando

¹ Mestrando do Curso de Meteorologia Agrícola – UFV email: jlcabral@alunos.ufv.br

² Mestrando do Curso de Meteorologia Agrícola – UFV email: ms40085@correio.cpd.ufv.br

³ Prof. DEA-UFV email: zolnier@mail.ufv.br

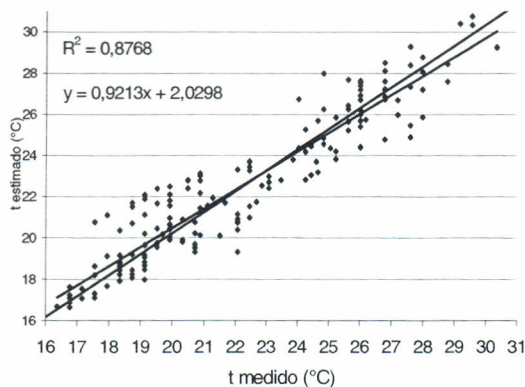


Figura 1 – Valores horários de temperatura do ar medidos e estimados pelo modelo CAMPBELL e NORMAN para o mês de janeiro de 2000

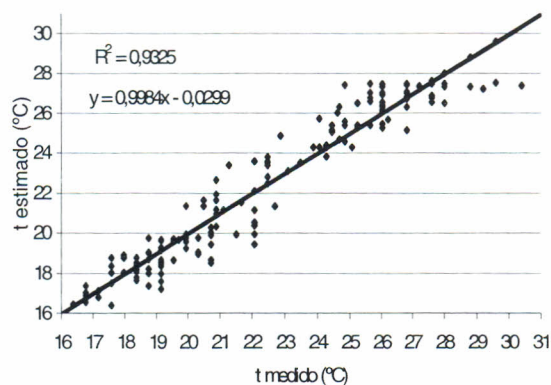


Figura 2 – Valores horários de Temperatura do ar medidos e estimados pelo modelo de Zolneir (1996) x Calculados, para o mês de Janeiro de 2000

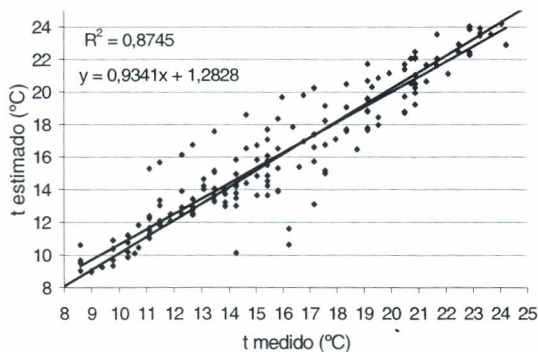


Figura 3 – Valores horários de temperatura do ar medidos e estimados pelo modelo CAMPBELL e NORMAN para o mês de julho de 2000

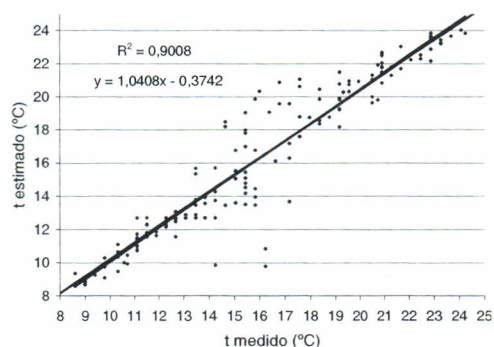


Figura 4 – Valores horários de temperatura do ar medidos e estimados pelo modelo ZOLNIER para o mês de julho de 2000

nem superestimando os valores observados para o mês de julho, apesar de não ter sido validado para o inverno.

4. CONCLUSÃO

O modelo de ZOLNIER (1996) foi o que melhor se ajustou aos valores de temperatura observados na estação automática de Viçosa/MG. Em contraste, o modelo proposto por CAMPBELL e NORMAN (1997) e superestimou as temperaturas noturnas e subestimou os valores observados durante o período diurno.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, FRANCISCO NETO DE. Aplicações de estatística à climatologia teoria e prática. Pelotas, Ed. Universitária, 1966, 161p.
- CAMPBELL, G. S., NORMAN, JOHN M. Introduction to environmental biophysics, 2nd ed. Springer, 1997
- ZOLNIER, S. Avaliação de modelos para estimativa dos valores médios horários do Índice de Temperatura e Umidade. *Engenharia na Agricultura*. Série: Construções Rurais e Ambiente, Viçosa, MG, 5(16):1-17, 1996.