

ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS DO AR PARA O ESTADO DO PIAUÍ

Milciades Gadelha de LIMA¹; Valdenir Queiroz RIBEIRO²

RESUMO

Apresentam-se equações de regressão múltipla para estimativa das temperaturas do ar (compensada, máxima e mínima) no Estado do Piauí em função da latitude, altitude e longitude. Verificou-se que a latitude e a longitude têm uma influência pouca significativa, se comparadas com a contribuição da altitude. O modelo simulou melhor as médias das temperaturas máximas do ar nos meses de julho a dezembro. Para as médias de temperaturas mínimas do ar houve um melhor desempenho do modelo nos meses de junho a outubro, enquanto as médias compensadas foram melhor estimadas para os meses de julho a outubro.

INTRODUÇÃO

A temperatura do ar e outras variáveis meteorológicas têm efeitos diretos e significativos sobre muitos processos fisiológicos que ocorrem em animais e plantas.

O Estado do Piauí está situado entre 2°44' e 10°53' de latitude S e entre 40°29' e 46°00' de longitude ocidental, ocupando 250.934 km² que constituem o Nordeste brasileiro.

Apesar de sua extensão territorial, esse Estado conta com um número limitado de estações que medem e/ou registram dados de temperatura do ar. Isto é devido à falta de observação, na densidade desejável, desse elemento meteorológico.

Para suprir essa limitação, bem como a questão do tempo necessário para obter valores médios representativos (dez anos), tem sido usada a estimativa desse parâmetro climático, em função das coordenadas locais: latitude, altitude e longitude.

Fuming (1988) estimou a temperatura do ar para período de dez dias, aplicando uma regressão quadrática e desenvolveu um modelo de cálculo para obter a temperatura média do ar em períodos de dez dias, do tipo $E(Y) = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2$ onde X_1 e X_2 representam a latitude e a altitude, respectivamente. Fernandez (1992) também desenvolveu um modelo empírico para simular as temperaturas médias e anual do ar em localidades dos Estados Unidos situadas abaixo de 1500 m de altitude. Equações semelhantes foram publicadas no Brasil: Feitosa et al. (1980), Sandanielo (1987), Pedro Júnior et al. (1991), Cavalcanti et al. (1994).

O objetivo deste trabalho consistiu em ajustar equações para estimativas das temperaturas do ar (média compensada, máxima e mínima), em função das coordenadas locais, latitude, altitude e longitude.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolveu-se um modelo empírico para estimar as temperaturas do ar para o Estado do Piauí. A temperatura média compensada (T_c) foi calculada segundo a expressão $T_c = (2 T_{t_0} + t_{12} + T_x + T_m)/5$, onde os índices numéricos indicam os horários de observação segundo o tempo médio de Greenwich; T_x e T_m as temperaturas máxima e mínima. Silva et al. (1987).

Foram utilizadas séries históricas de valores médios mensais das temperaturas do ar de períodos não uniformizados, com, no mínimo, seis anos de observações em vinte e três estações meteorológicas.

As estações meteorológicas (tabela 1) pertencem à Rede Climatológica do Nordeste do Brasil. Os dados do período de 1966 a 1980 foram obtidos no 3° DISME (Distrito de Meteorologia) e os do período de 1981 a 1995 nos Boletins Agroclimatológicos do INEMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Os dados dessas séries foram ajustados pelo método dos mínimos quadrados, obtendo-se equações de regressão linear múltipla, e foi testado o modelo estatístico, apresentado a seguir:

$$E(Y) = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3, \text{ onde:}$$

Y : é a temperatura mensal do ar (média compensada, máxima ou mínima (°C));

X_1 , X_2 e X_3 : a latitude do local (minuto), a altitude (m) e a longitude do local (minuto) e.

¹ Dr., Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, UFPI, Campus da Socopo, 64049-550, Teresina, PI. E-mail: gadelha@mnet.com.br

² M. Sc., Pesquisador II, Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte - CPAMN/EMBRAPA, E-mail: wav@mnet.com.br

a_0, a_1, a_2 e a_3 : os coeficientes da equação de regressão.

A precisão baseada nos valores e na significância dos coeficientes de determinação, avaliados pelo teste “F” e, testados pelo teste “t” de Student, considerando um nível aceitável de até 5% de probabilidade, foi o critério adotado para a adequação do modelo escolhido.

Tabela 1. Estações meteorológicas utilizadas para o desenvolvimento das equações estimativas de temperaturas do ar (média compensada, máxima e mínima), respectivas coordenadas geográficas e período de observação.

Nº de ordem	Localidade	Latitude (graus e minutos)	Longitude (graus e minutos)	Altitude (m)	Período de observação
01	Alto Longá (PI)	05° 15'	42° 15'	150,000	1979 a 1985
02	Bom Jesus do PI (PI)	09° 06'	44° 07'	331,744	1970 a 1994
03	Caldeirão (PI)	04° 17'	41° 48'	160,000	1979 a 1991
04	Caracol (PI)	09° 17'	43° 20'	522,770	1975 a 1980
05	Esperantina (PI)	03° 54'	42° 15'	65,000	1979 a 1991
06	Floriano (PI)	06° 46'	43° 01'	127,270	1970 a 1995
07	Luzilândia (PI)	03° 27'	42° 22'	30,000	1979 a 1991
08	Morro dos Cavalos (PI)	07° 51'	41° 51'	242,000	1971 a 1991
09	Parnaíba (PI)	02° 55'	41° 36'	22,220	1970 a 1994
10	Paulistana (PI)	08° 08'	41° 08'	374,220	1975 a 1994
11	Picos (PI)	07° 04'	41° 49'	207,960	1966 a 1995
12	Piripiri (PI)	04° 16'	41° 47'	160,000	1985 a 1994
13	São Félix do PI (PI)	05° 48'	42° 10'	184,000	1976 a 1982
14	São João do PI (PI)	08° 21'	42° 15'	235,335	1975 a 1995
15	Teresina (PI)	05° 05'	42° 49'	74,365	1961 a 1995
16	Uruçui (PI)	07° 14'	44° 33'	187,392	1977 a 1985
17	Vale do Gurguéia (PI)	08° 25'	43° 43'	265,000	1979 a 1994
18	Campos Sales (CE)	07° 00'	40° 23'	583,500	1964 a 1995
19	Crateus (CE)	05° 10'	40° 40'	299,760	1961 a 1994
20	Irecê (BA)	11° 18'	41° 52'	747,160	1963 a 1994
21	Ouricuri (PE)	07° 54'	40° 03'	459,282	1966 a 1995
22	Sobral (CE)	03° 42'	40° 21'	83,250	1976 a 1995
23	Tauá (CE)	06° 00'	40° 25'	398,770	1981 a 1992

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A título de ilustração, segue-se um exemplo de estimativa de temperatura média do ar (compensada) do mês de janeiro, para a localidade de Teresina, PI, cujas coordenadas locais são: latitude: 5° 05'S, altitude: 74,365 m e longitude: 42° 49'W.

A equação de estimativa da temperatura média mensal (compensada) para o mês de janeiro é a seguinte: $\bar{Y}_{jan} = 46,488762 + 0,000931X_1 - 0,005458X_2 - 0,007705 X_3$, onde:

$$X_1 = (05 \times 60) + 5 = 305 \text{ minutos}$$

$$X_2 = 74,365 \text{ metros}$$

$$X_3 = (42 \times 60) + 49 = 2569 \text{ minutos}$$

\bar{Y}_{jan} = temperatura média (compensada) mensal do mês de janeiro.

$$\bar{Y}_{jan} = 46,488762 + 0,000931 \times 305 - 0,005458 \times 74,365 - 0,007705 \times 2569 = 26,6 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Adotando-se o mesmo procedimento, é possível obter as temperaturas médias mensais para outros meses e outras localidades utilizando os respectivos coeficientes.

A latitude e a longitude apresentaram uma influência pouca significativa, se comparadas com a contribuição da altitude.

Os valores dos desvios padrões ao longo dos meses do ano (figura 1) mostraram que o modelo simulou melhor as médias das temperaturas máximas do ar nos meses de julho a dezembro, alcançando valores de até 1.29°C .

Quanto à adequação do modelo como um todo, através dos valores do teste "F", verificou-se que os respectivos níveis de significância são bastante elevados, com valores altos do erro padrão da estimativa ($SEE > 1.00$) nos meses de agosto a dezembro.

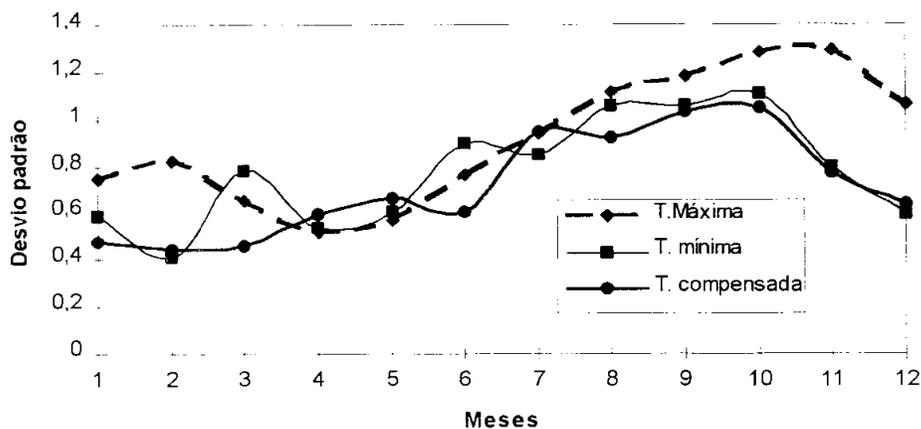


Figura 1. Valores de desvio padrão em função dos meses do ano para temperaturas do ar (compensada, máxima e mínima).

CONCLUSÕES

- A latitude e a longitude têm uma influência pouca significativa na estimativa das temperaturas do ar, se comparadas com a contribuição da altitude;

- O modelo simula melhor as médias das temperaturas máximas do ar nos meses de julho a dezembro;

- Para as médias de temperaturas mínimas do ar há um melhor desempenho do modelo nos meses de junho a outubro enquanto as médias compensadas são melhor estimadas para os meses de julho a outubro.

BIBLIOGRAFIA

- CAVALCANTI, E. P.; SILVA, E. D. V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 8., 1994, Belo Horizonte. A meteorologia na prevenção dos desastres naturais. Belo Horizonte: SBM, 1994. v.1, p.154-157.
- FEITOSA, L. R.; SCARDUA, J. A.; SEDIYAMA, G. C.; VALLE, S. S. Estimativas das temperaturas médias das mínimas mensais e anual do Estado do Espírito Santo. **Revista Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.10, n.1, p.15-24, 1980.
- FERNANDEZ, C. J. Simulation of normal annual and diurnal temperature oscillation in non-mountainous Mainland United States. **Agronomy Journal**, v.84, n.2, p.244-251, 1992.
- FUMING, W. Method of temperature forecast for ten-days and its use in the mountainous region of west Hubei [China]. **Mountain Research**, v. 6, n.1, p.38-41, 1988.
- SANDANIELO, A. Estimativa das temperaturas médias mensais e anuais na área do programa POLONOROESTE PDRI-MT. Cuiabá: EMPA-MT, 1987, 20p. (EMPA-MT, Boletim de Pesquisa, 3).
- SILVA, M. A. V. S.; BRAGA, C. C.; AGUIAR, M. J. N.; NIETZSCHE, M. H.; SILVA, B. B. Atlas climatológico do Estado da Paraíba, 2. Ed. Campina Grande: UFPB, Departamento de Ciências Atmosféricas/Fortaleza: BNB, 1987.