

COMPARAÇÃO DOS DADOS DE TEMPERATURA DO AR OBTIDOS EM ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CONVENCIONAL E AUTOMÁTICA NA REGIÃO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO¹

Magna Soelma Beserra de Moura², Thieres George Freire da Silva³,
Sílvia Helena Turco⁴, Antonio José Steidle Neto⁵

ABSTRACT – The aim of this study was to compare the values of air temperature among the conventional (EMC) and automatic (EMA) meteorological stations. The period was between May 2003 and December, 2004 for medium, maximum and minimum temperature on daily basis and for measurements on 9:00, 15:00 and 21:00 local hour. The values of temperature in the conventional station were underestimated when compared of the automatic values.

INTRODUÇÃO

Na fase em que se encontra a agricultura brasileira, onde a exploração agrícola passa por um processo acelerado de modernização, é cada vez mais crescente a busca por informações relacionadas com o clima para auxiliar a tomada de decisão.

As estações meteorológicas convencionais são compostas por equipamentos mecânicos resistentes às ações do tempo, confiáveis e de baixo custo de manutenção, enquanto que as estações automáticas, constituídas de sensores eletrônicos, confiáveis, exigem constante manutenção e calibração de equipamentos.

A automação para aquisição de dados meteorológicos tem sido bastante utilizada em substituição aos métodos convencionais que favorecem o erro de leituras, interpretação e digitação de dados. O uso de métodos automáticos permite maior eficiência, qualidade e facilidade na coleta de dados, além da padronização dos dados coletados.

A Embrapa Semi-Árido mantém uma estação meteorológica convencional (EMC), na qual são realizadas observações diárias (em horários estabelecidos pelo INMET), cujas informações obtidas compõem um banco de dados climático. Em 2003 foi instalada nessa mesma área, uma estação meteorológica automática (EMA). Atualmente, a estação meteorológica automática tem a finalidade realizar o monitoramento das condições meteorológicas, principalmente os elementos necessários à quantificação da evapotranspiração de referência (ET_o) local para ser utilizada no manejo da irrigação e gerar informações que auxiliem ao produtor na tomada de decisão, de quando iniciar o tratamento fitossanitário nas culturas.

Sabendo das dificuldades operacionais de uma EMC e da real perspectiva de substituição da EMC pela EMA é necessário que se conheça a relação existente entre as observações geradas pelas duas estações a fim de que as observações automatizadas possam dar continuidade ao banco de dados. Assim, esse trabalho teve o objetivo de realizar um estudo

comparativo dos dados de temperatura do ar (média, máxima e mínima) obtidos nos horários de 9:00, 15:00 e 21:00h em uma estação meteorológica automática e em uma convencional na Região do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados de temperatura do ar obtidos nas estações meteorológica convencional (EMC) e automática (EMA), localizadas no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'W; 365,5m), pertencente a Embrapa Semi-Árido.

As informações da temperatura do ar utilizadas foram: temperaturas do ar às 9:00h (T_{9m} , °C); 15:00h (T_{15m} , °C) e 21:00h (T_{21m} , °C); temperatura média do ar ($T_{méd}$, °C); temperatura mínima ($T_{mín}$, °C) e temperatura máxima ($T_{máx}$, °C), referentes ao período de 01 de maio de 2003 a 31 de dezembro de 2004, totalizando 611 dias consecutivos.

Na EMC foram utilizados termômetros de máxima e mínima, que apresentam como elemento sensor o mercúrio e o álcool, respectivamente, para observação da temperatura máxima e temperatura mínima do ar; e um termohigrógrafo bimetálico para registro da temperatura. Os valores médios da temperatura do ar foram obtidos de acordo as normas do INMET (1992). Já na EMA foi utilizado um sensor automático para medida da temperatura e da umidade relativa do ar, programada para realizar leituras a cada minuto, e armazenar médias a cada 30 minutos. Os valores médios, máximos e mínimos da temperatura foram obtidos por meio de programação do sistema de aquisição de dados (Micrologger CR 10X), em escala diária.

As comparações dos dados obtidos pelas EMC e EMA foram realizadas utilizando-se análise de regressão (coeficiente de determinação, R^2), índice de concordância de Willmont (D) (Willmont, 1985), erro absoluto médio (EAM), os desvios absolutos de cada parâmetro (obtido com a diferença dos valores da temperatura do ar da EMA com a da EMC) e a análise de significância através do teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios, desvio padrão e a análise de significância dos dados analisados. Utilizando o teste de Tukey para comparar as médias dos elementos meteorológicos à 5% de probabilidade, observou-se que os valores médios de T_{15m} , T_{21m} , $T_{mín}$ e $T_{méd}$, apresentaram diferença significativa entre os dados da EMC e EMA.

¹ Trabalho parcial como resultado da Bolsa de Iniciação Científica financiada pela PICIN/UNEB, BA, Brasil.

² EMBRAPA Semi-Árido, BR428, Km 152, CP 23, Zona Rural, Petrolina-PE, CEP 56300-00. Pesquisadora Agrometeorologia (magna@cpatsa.embrapa.br).

³ Mestrando do Curso de Meteorologia Agrícola do Depto. de Engenharia Agrícola (DEA), UFV, CP 09, 36570-000, Viçosa, MG, Brazil. Bolsista do CNPq. (thiegeoprofissional@hotmail.com)

⁴ Universidade do Estado da Bahia, UNEB/FAMESF, (Depto. de Tecnologia e ciências Sociais), CP 09, 13418-900, Juazeiro, BA, Brazil. Professora (Silvia@uneb.br)

⁵ Doutorando do Curso de Meteorologia Agrícola do Depto. de Engenharia Agrícola (DEA), UFV, CP 09, 36570-000, Viçosa, MG, Brazil. Bolsista da CAPES.

Tabela 1. Valores médios com desvio padrão e análise de significância, durante o período analisado.

| Estação | EMC | | EMA | |
|------------------|-----------|---|-----------|---|
| T _{9m} | 25,5±1,94 | a | 25,6±1,92 | a |
| T _{15m} | 31,3±2,56 | a | 31,8±2,57 | b |
| T _{21m} | 25,1±2,16 | a | 25,6±2,28 | b |
| T _{máx} | 32,5±2,38 | a | 32,8±2,38 | a |
| T _{mín} | 18,3±2,05 | a | 20,8±1,99 | b |
| T _{méd} | 25,3±1,90 | a | 26,2±1,95 | b |

* Valores médios da linha seguidos da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Índices estatísticos para análise de concordância entre as variáveis analisadas obtidas em EMC e EMA.

| Elemento | R ² | D | EAM |
|------------------|----------------|--------|------|
| T _{9m} | 0,9549 | 0,9877 | 0,11 |
| T _{15m} | 0,9694 | 0,9807 | 0,57 |
| T _{21m} | 0,9649 | 0,9778 | 0,53 |
| T _{máx} | 0,9742 | 0,9906 | 0,27 |
| T _{mín} | 0,8594 | 0,7559 | 2,55 |
| T _{méd} | 0,9312 | 0,9441 | 0,85 |

As análises de correlação linear (Figura 1) entre os dados de T_{9m}, T_{15m}, T_{21m}, T_{máx}, T_{mín} e T_{méd}, obtidos pela EMA e pela EMC apresentaram correlações (R²), com menor valor igual a 0,8594, para T_{mín} (Tabela 2). Em geral, a temperatura da EMA apresentou uma tendência de superestimar os valores da EMC. As temperaturas que obtiveram menores e maiores tendências de superestimação da EMA em relação a EMC foram a T_{mín} e T_{9m}, com cerca de 63,5 e 94,4%, respectivamente. Para as temperaturas T_{15m}, T_{21m}, T_{máx} e T_{méd}, os valores foram iguais a 89,0, 86,1,

80,1 e 93,1%, respectivamente. Uma vez que não há possibilidade de falta de calibração do sensor automático em virtude do pequeno tempo de uso, essa subestimação dos valores obtidos na EMC em relação à EMA se deve a diferença existente entre o elemento sensor dos instrumentos dessas estações, em que o resistor que compõem o sensor de temperatura da EMA responde mais rapidamente a variação de temperatura do ar em relação aos termômetros e termohigrógrafo da EMC. Além, dos possíveis erros instrumentais e causados pelo observador, seja no ato da leitura, da anotação, transcrição e/ou digitação dos dados da EMC.

No caso dos desvios absolutos das temperaturas, a que apresentou valores com maior diferença, tanto negativo quanto positivo foi a T_{máx}, porém com um valor médio igual a 0,27. No entanto, a T_{mín} do ar foi a que obteve maior valor médio do desvio absoluto (2,55) durante todo o período analisado, seguido da T_{méd}, com o desvio de 0,85; da T_{15m} com 0,57; T_{21m} com 0,53; T_{máx} com 0,11; e o menor desvio absoluto foi obtido pela T_{9m}, com um valor de 0,06. Mais uma vez, com esses valores médios absolutos positivos, pode-se observar que, em média, os valores de temperatura obtidos pela EMA superestimam os valores obtidos na EMC.

As informações de temperatura obtidas na estação meteorológica automática podem ser utilizadas na atualização do banco de dados meteorológicos da Embrapa Semi-Árido, uma vez que existe uma boa relação entre os dados de temperatura do ar obtidos na EMC e EMA;

Há a necessidade de se verificar a relação existente entre os demais elementos meteorológicos obtidos em ambas as estações antes de propor a substituição da EMC pela EMA.

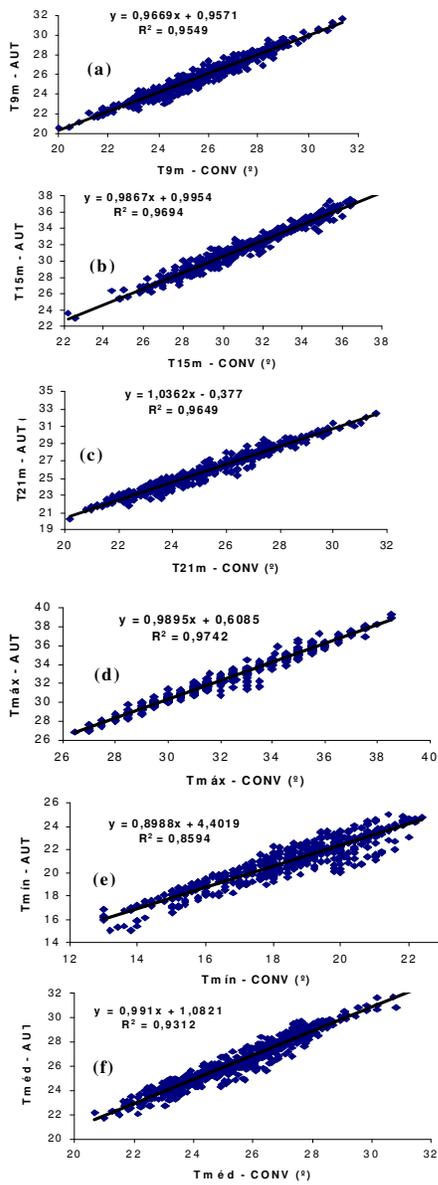


Figura 1. Correlações entre os valores de, obtidos nas estações meteorológicas convencional (EMC) e automática (EMA).

REFERÊNCIAS

- INMET. Normais climatológicas (1961 – 1990). Brasília, 84p. 1992.
- Willmont, C.J. et al. Statistics for the evaluation and comparison of models. Journal of Geophysical Research, Ottawa, v. 90, n. 5, p. 8995-9005. 1985.