

ANÁLISE DA PERFORMANCE DO SOFTWARE ESTIMA T PARA A CIDADE DE RECIFE-PE

Fabio Guilherme Borges de Azevedo¹, Hailton Dias da Silva Junior¹, Francinete Francis Lacerda²

ABSTRACT – The objective of this work is analyze the performance of the software “Estima T” to estimates the monthly average temperatures (maximum, minimum and medium) for the city of Recife – PE, in the period from 1998 to 2002. During this period was compared monthly temperature prognostics by the software with the data observed in the platform of collection of data (PCD). Considering that is important evaluate the efficiency of the temperature estimate for the software, was used statistical parameters (relative error) to quantify the errors / success of the prognostics. During this period was compared monthly temperature prognostics by the software with the data observed in the platform of collection of data (PCD). The results showed that in the general the software had a good performance to estimate the temperatures, because the values of the relative errors were reasonably small, and the software is a tool that comes to facilitate tasks to need these estimates. Another point as that the largest values of the errors happened in the year of 1998, might have been influenced by the phenomenon El Niño, which acted in this referred period.

INTRODUÇÃO

A estimativa das temperaturas máximas, mínimas e médias mensais a partir das coordenadas geográficas, para locais onde não existem medidas, foi alvo de diversos trabalhos no Brasil, feitos para diferentes Estados brasileiros (Pinto & Alfonsi, 1974, Camargo & Ghizzi, 1991). Apesar da diversidade de locais estudados e das técnicas utilizadas existem regiões de grande importância agrícola e econômica que carecem de informações das médias históricas de temperatura do ar e que pode ser geradas a partir do software Estima T. Mediante essas necessidades e por considerar que as coordenadas locais possibilitam estimativas satisfatórias de temperaturas do ar é que, procurou-se, neste trabalho, analisar a performance do software Estima T para a cidade de Recife - PE e posteriormente, expandi-la para todo o Estado de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

O Estima T é um software para fazer estimativas de temperaturas do ar na Região Nordeste do Brasil. A Região foi dividida em três áreas: 1 (Maranhão e Piauí); 2 (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco) e 3 (Alagoas, Sergipe e Bahia). Para cada uma das regiões determinaram-se os coeficientes da função quadrática para as temperaturas média, máxima e mínima mensal em função das coordenadas locais: longitude, latitude e altitude (Cavalcanti e Silva, 2000).

$$T = c_0 + c_1\lambda + c_2\phi + c_3h + c_4\lambda^2 + c_5\phi^2 + c_6h^2 + c_7\lambda\phi + c_8\lambda h + c_9\phi h$$

Também se pode estimar a série temporal de temperatura, adicionando a esta anomalia de temperatura do Oceano Atlântico Tropical (Silva et al.2000).

$$T_{i,j} = T_i + AAT_{i,j} \quad i = 1, 2, 3, \dots, 12 \quad j = 1950, 1951, \dots, 2003$$

A partir dos dados diários das temperaturas máxima, mínima e do ar registrados na Plataforma de coleta de dados (PCD) de Recife - Pe (08° 03' 52,5" S, 34° 55' 29,2" W, 4,0m), para o período de 1998 a 2002 foram calculadas as médias das temperaturas máxima, mínima e média, e então comparadas com o resultado fornecido pelo software.

Por fim, considerando que é importante avaliar a eficiência da estimativa de temperatura pelo software, utilizou-se para isto parâmetros estatísticos para quantificar os erros/acertos dos prognósticos. Essa quantificação permite avaliar o desempenho do software, usando-se a diferença entre o valor observado e o valor previsto, medindo os erros absolutos e relativos.

O erro absoluto, indicado por EA é dado pela equação:

$$EA = T_o - T_e$$

E o erro relativo, indicado por ER, é dado pela equação:

$$ER = \frac{T_o - T_e}{T_o}$$

em que:

Te – Temperatura estimada

To- Temperatura observada

Para avaliar a habilidade das equações em prognosticar temperatura, utilizou-se o erro relativo. Na prática os valores dos erros absoluto e relativo são considerados em módulo, mas aqui, convencionou-se que, os valores de ER negativos indicam subestimação do valor observado, enquanto os valores de ER positivos indicam sobrestimação. O erro relativo, por ser uma quantidade adimensional, será representado na forma de percentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Figura 1, que os erros ocorridos para estimativa das temperaturas médias foram satisfatórios no período analisado, visto que, em sua grande maioria os mesmos não ultrapassaram 5%. Ressalta-se, também, que o ano de 1998 foi o ano que apresentou em quase sua totalidade as maiores diferenças entre os valores observados e previstos, ou seja, os maiores erros relativos, diferentemente do ano de 2002, o qual se destacou por apresentar a melhor estimativa. Vê-se, também, que para a temperatura média o modelo tendeu a sobrestimar as temperaturas.

A figura 2, mostra novamente um bom desempenho do modelo, visto que, o maior erro relativo registrado foi de aproximadamente 8%. Como aconteceu anteriormente, os maiores erros relativos ocorreram em 2001. Para a estimativa das temperaturas máximas mensais, principalmente, no ano de 1998, o modelo tendeu a subestimá-las.

¹M. Sc. em meteorologia, Meteorologista do LAMEPE/ITEP – PE , azevedo@itep.br , hailton@itep.br

²M. Sc. em meteorologia, Coord. do LAMEPE/ITEP – PE francis@itep.br

De acordo com a figura 3, nota-se claramente que na estimativa da temperatura mínima mensal, foi onde ocorreram os maiores erros relativos, estes variando em média entre 12%, ocorrendo valores de até 20%. Os maiores erros relativos ocorreram novamente no ano de 1998, enquanto que os menores valores foram observados no ano de 2000.

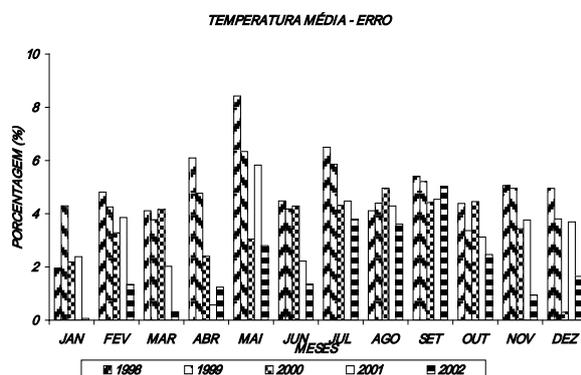


Figura 1. Erro relativo da temperatura média.

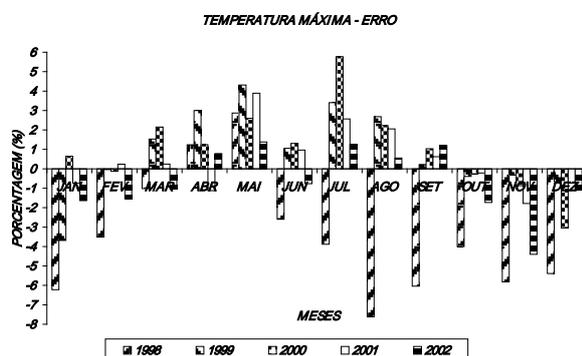


Figura 2. Erro relativo da temperatura máxima.

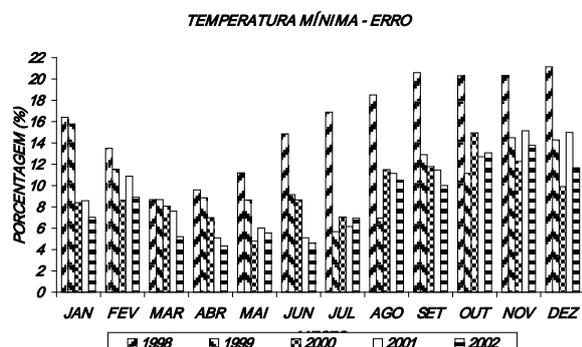


Figura 3. Erro relativo da temperatura mínima.

Os dados da tabela 1 indicam que o menor erro médio mensal para a temperatura média ocorreu para o mês de Janeiro, para a temperatura máxima em Junho e para a mínima ocorreu no mês de Abril. Isto nos leva a crer, que os menores erros acontecem no primeiro semestre, como pode ser observado na tabela.

Na tabela 2 observa-se também que os menores valores do erro médio anual para as temperaturas média e mínima ocorreram no ano de 2002, e para temperatura máxima ocorreu no ano de 2001.

Tabela 1. Erro relativo médio mensal temperaturas

Erro Médio Mensal (%)							
Meses	Temp. Média	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Meses	Temp. Média	Temp. Máxima	Temp. Mínima
Jan	2,18	-2,33	11,24	Jul	4,99	1,82	8,55
Fev	3,51	-1,00	10,68	Ago	4,28	-0,02	11,72
Mar	2,88	0,38	7,65	Set	4,92	-0,59	13,35
Abr	3,02	1,03	6,98	Out	3,56	-1,32	14,43
Mai	5,29	3,01	7,24	Nov	3,63	-2,64	15,20
Jun	3,31	-0,01	8,48	Dez	2,88	-2,18	14,40
	3,36	0,18	8,71		4,04	-0,82	12,94

Tabela 2. Erro relativo médio anual das temperaturas

Erro Médio Anual (%)			
	Temp. Média	Temp. Máxima	Temp. Mínima
1998	5,03	-3,50	16,00
1999	4,60	0,93	10,68
2000	3,44	1,06	9,41
2001	3,40	0,50	9,57
2002	2,05	-0,58	8,46

CONCLUSÃO

Conclui-se que o software teve um bom desempenho para estimar as temperaturas, visto que os valores dos erros relativos foram razoavelmente pequenos. Os maiores valores dos erros aconteceram no ano de 1998, pode ter sido influenciado pelo fenômeno El Niño, o qual atuou neste referido período. O software Estima T é uma ferramenta que vem para facilitar tarefas que necessitem dessas estimativas.

REFERÊNCIAS

- Cavalcanti, E.P. E Silva, E.D.V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. VIII Congresso Brasileiro de Meteorologia e II Congresso Latino-Americano e Ibérico de Meteorologia. Sociedade Brasileira de Meteorologia. Belo Horizonte, outubro de 1994. 154-157. 1994.
- Pinto, H.S.; Alfonsi, R.R. Estimativa das temperaturas médias, máximas e mínimas mensais no Estado do Paraná, em função de altitude e latitude. Cadernos de Ciências da Terra, n.52, 1974. 29 p.
- Silva, V. P. R.; Campos, J. H. B. C.; Sousa, F. A. S. et al. Modelo de estimativa da temperatura do ar. In: XIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2003, Santa Maria - RS. Situação Atual e Perspectivas da Agrometeorologia. Santa Maria - RS: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2003. p. 751-752.