



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Desempenho de Método de Estimativa da Temperatura Média Diária: Um Estudo em Áreas com Forte Pressão Antrópica

Leonardo Fagner Ponciano Barbieri¹; Magaly de Fatima Correia²; Célia Campos Braga²; Weber Andrade Gonçalves³; Magna Soelma Beserra de Moura⁴

¹Aluno de pós-graduação da UFCG; Rua Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário, Campina Grande – PB, Brasil. CEP: 58429-140; e-mail: poncianolf@yahoo.com.br; ²Prof.^a Dr.^a, Departamento de Ciências Atmosféricas da UFCG; Telefone: +55 83 21011379; e-mail: magaly@dca.ufcg.edu.br; celia@dca.ufcg.edu.br; ³CAPES/UFCG-Pós doutorando; e-mail: weberufcg@gmail.com; ⁴EMBRAPA SEMIÁRIDO; e-mail: magna.moura@embrapa.br.

Artigo recebido em 09/07/2013 e aceito em 27/09/2013

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de métodos alternativos utilizados na estimativa da temperatura do ar média diária na região do Polo de irrigação Petrolina-Juazeiro. Os principais dados meteorológicos utilizados nas avaliações são oriundos de observações feitas nas estações climatológicas de Bebedouro – PE e Mandacaru – BA, pertencentes à Embrapa Semiárido. As análises estatísticas foram realizadas empregando regressão linear e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2). Os resultados obtidos com a aplicação do método recomendado pela FAO (Food and Agriculture Organization) mostram que a evolução temporal da temperatura é extremamente sensível às mudanças no uso e cobertura da terra. O aumento no teor de umidade na baixa troposfera, decorrente da expansão agrícola em área de caatinga, contribui para a absorção da energia calorífica e elevação da temperatura noturna (temperatura mínima).

Palavras-chave: expansão agrícola, mudanças climáticas, pressões antrópicas, semiárido, temperatura do ar média diária.

Performance of Method for Estimation of the Mean Daily Air Temperature: A Study in Areas with Strong Anthropogenic Pressure

ABSTRACT

The development of this work aimed to evaluate the performance of alternative methods used to estimate the daily mean air temperature in the Petrolina-Juazeiro irrigation area. The main meteorological data used in the evaluations are observations made at the climatologic stations of Bebedouro – PE and Mandacaru – BA, which belong to Embrapa Semi-arid. The statistical analyses were performed using linear regression and their respective coefficients of determination (R^2). The results obtained by applying the method recommended by FAO (Food and Agriculture Organization) show that the temperature temporal evolution is extremely sensitive to changes in land use and coverage. The increase in the moisture content in the lower troposphere, due to agricultural expansion in the caatinga area, contributes toward absorption of heat energy and nighttime temperature (minimum temperature) rise.

Key-Words: agricultural expansion, climate changes, anthropogenic pressures, semi-arid, daily mean air temperature.

* E-mail para correspondência:
magaly@dca.ufcg.edu.br (Correia, M.F.).

1. Introdução

A grande incidência de radiação solar e a irregularidade do regime pluviométrico são características marcantes da região semiárida brasileira. A combinação desses fatores por si só determina a importância do monitoramento e desenvolvimento de estudos que permitam conhecer o comportamento de parâmetros e variáveis atmosféricas que afetam o clima regional. Esta compreensão é essencial no planejamento de projetos ambientais que visam o desenvolvimento socioeconômico de uma região já que permite avaliar com maior exatidão a necessidade de mudanças em técnicas agrícolas e gerenciamento de recursos hídricos, principalmente em regiões de clima árido e semiárido, onde a água é escassa (ROSS e PRETTE, 1998; ARAÚJO *et al.*, 2009).

A região foco desse estudo está inserida no semiárido brasileiro e engloba um dos mais importantes polos agroindustriais do país. O crescimento agroindustrial teve início com a construção da represa de Sobradinho, na década de 1980 e o aumento da oferta de água de boa qualidade que propiciou a implantação de perímetros de irrigação e mudanças significantes no uso do solo. Do ponto de vista ambiental, o crescimento urbano e agroindustrial registrados na última década representam alterações significativas nos processos de troca de energia e água entre a biosfera e a atmosfera.

A temperatura do ar destaca-se entre as variáveis atmosféricas mais utilizadas no

desenvolvimento de estudos de impactos ambientais com mudanças nos processos meteorológicos e hidrológicos (NOGUEIRA *et al.*, 2012; CORREIA *et al.*, 2011; CORREIA *et al.*, 2006; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2002; GRIMM, 1988).

As implicações da opção por um determinado método para estimativa da temperatura média diária variam de acordo com os propósitos da pesquisa ou disponibilidade de dados meteorológicos com resolução temporal adequada.

De acordo com a Organização Mundial de Meteorologia (OMM) (1990), a temperatura média diária deve ser determinada pela média aritmética das temperaturas observadas em 24 intervalos cronológicos iguais, $T_m(24h)$, durante as 24 horas seguidas. Na ausência de medições horárias, a temperatura pode ser estimada usando outros métodos, desde que os valores obtidos apresentem desvios mínimos da média determinada, com as observações das 24 horas.

Neste contexto, a verificação da confiabilidade dos vários métodos utilizados na estimativa da temperatura média diária do ar é de grande importância, uma vez que os valores desse parâmetro variam substancialmente com a época do ano (sazonalidade) e características locais (STRASSBURGER *et al.*, 2011; JERSZURKI e SOUZA, 2010).

Diante do exposto, o desenvolvimento deste trabalho tem como objetivo avaliar o

efeito de mudanças na cobertura e uso da terra na temperatura do ar e quantificar o impacto nos valores médios diários desta variável obtidos com os principais métodos de estimativa utilizados no país (método dos extremos (FAO) e o método padrão do INMET).

2. Material e Métodos

2.1 Dados

Os dados utilizados na realização deste trabalho são provenientes de diferentes fontes. Foram utilizados registros de observações em superfície obtidos por meio de estações climatológicas localizadas nos Campos Experimentais de Bebedouro (09°09'S, 40°22'W, 365,5m) e Mandacaru (09°24'S, 40°26'W, 375m) pertencentes à Embrapa Semiárido no período de (1969-2011), bem como dados das Normais Climatológicas (1961-1990), publicadas pelo INMET e de boletins agrícolas e meteorológicos gerados por órgãos oficiais como o CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos), INMET e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

2.2 Estimativa da temperatura do ar

Neste trabalho foi utilizado como referência o método empregado pelo INMET, representando a temperatura média diária do ar real, devido à falta de séries de dados com extensão e resolução temporal adequadas para que pudesse ser utilizada a metodologia indicada pela OMM. O método avaliado foi o das temperaturas extremas, recomendado pela

FAO, amplamente usado na estimativa da evapotranspiração real. Esses métodos são os mais utilizados nos órgãos responsáveis pela disseminação de dados e informações meteorológicas no país.

Foram feitos cálculos, a partir de dados de uma estação automática (não mostrado neste trabalho), utilizado as metodologias indicadas pela OMM, INMET e FAO e foi observado que os resultados encontrados com a equação empregada pelo INMET se aproximam mais dos resultados com a equação indicada pela OMM.

O cálculo da temperatura pelo método padrão do INMET é feito utilizando a equação de Adalberto Serra (1938):

$$T_m(INMET) = \frac{T_{12} + T_x + T_n + 2T_{00}}{5} \quad (1)$$

em que:

T_m (INMET) é a temperatura média diária compensada (°C);

T_{12} e T_{00} referem-se, respectivamente, às temperaturas observadas às 12 (doze) horas e 00 (zero) hora GMT (Greenwich Mean Time);

T_x é a temperatura máxima do dia em questão (obtida através do termômetro de máxima);

T_n é a temperatura mínima do mesmo dia (resultante da leitura do termômetro de mínima).

Os valores médios diários da temperatura obtidos através do método das temperaturas extremas, recomendado pela FAO, são calculados utilizando a equação (2).

$$T_m(FAO) = \frac{T_x + T_n}{2} \quad (2)$$

em que:

$T_m(FAO)$ é a temperatura média diária pelo método dos extremos (°C).

Foram realizadas análises estatísticas, a partir da elaboração de diagramas de dispersão, para que fossem comparados os dados meteorológicos obtidos pelos diferentes métodos.

2.3 Umidade atmosférica

Outro indicador utilizado neste estudo para avaliar as pressões antrópicas foi a caracterização da umidade atmosférica. O vapor d'água tem papel essencial no balanço de energia próximo à superfície e é fundamental no ciclo hidrológico. Sendo um ótimo absorvedor de radiação infravermelha, desempenha papel de agente termorregulador, impedindo que a camada de ar mais próxima ao solo seja resfriada em excesso durante a noite e, além disso, representa a maior fonte de energia latente da atmosfera tropical (VIANELLO, 1991).

Na análise da evolução espacial e temporal da umidade atmosférica utilizou-se a razão de mistura, r (g/kg). Por ser uma variável conservativa, permite quantificar com mais exatidão o aumento ou redução no teor de vapor da atmosfera. Os valores foram obtidos com base na equação (3).

$$r = \frac{622 \times e}{(P - e)} \quad (3)$$

em que:

r é a razão de mistura (g/kg);

$e = UR \times e_s(T_m)$, é a pressão real de vapor (mb);

UR é a umidade relativa (%);

$e_s(T_m) = 6,1078 \times 10^{\left(\frac{7,5T_m}{237,3+T_m}\right)}$ é a pressão de vapor de saturação (mb), para $T_m \geq 0^\circ\text{C}$;

$e_s(T_m) = 6,1078 \times 10^{\left(\frac{9,5T_m}{265,5+T_m}\right)}$ é a pressão de vapor de saturação (mb), para $T_m < 0^\circ\text{C}$;

P é a pressão atmosférica (mb).

2.4 Análise estatística

Para avaliar o desempenho do método aplicado, foram feitas comparações entre os valores da temperatura média diária com os métodos $T_m(\text{INMET})$ e $T_m(\text{FAO})$, analisando separadamente séries de dados de três períodos críticos sob o ponto de vista climatológico na região de estudo: período entre 1969 e 1979, com fortes mudanças ambientais decorrentes da construção da represa de Sobradinho; entre 1980 e 1990, década que representa grandes modificações no uso do solo pela implantação da agricultura irrigada em áreas de caatinga e entre 1990 e 2011, período que caracteriza mudanças na expansão do agronegócio, não apenas em decorrência da expansão agrícola, mas principalmente pela mudança de culturas anuais para fruticultura.

A análise da relação entre os métodos e o desempenho para cada período foi realizada por meio de regressão linear

simples, pelo Método dos Mínimos Quadrados, diagramas de dispersão e estimativa do coeficiente de determinação (R^2).

3. Resultados e Discussões

3.1 Variação interanual da temperatura média

A evolução temporal das T_m (INMET) e T_m (FAO), obtidas com dados coletados nas estações de Bebedouro e Mandacaru para os meses de janeiro e fevereiro, usados neste

trabalho como representativos do período úmido e de julho e agosto, representativos do período seco é apresentada na Figura 3.1. No período entre 1969 e aproximadamente 1990, os valores da T_m (INMET) são, em geral, mais altos do que os da T_m (FAO).

A diferença é mais visível no período seco. Na década de 1990 ocorre uma nítida inversão no comportamento da temperatura, principalmente em Bebedouro.

Outra evidência importante é o

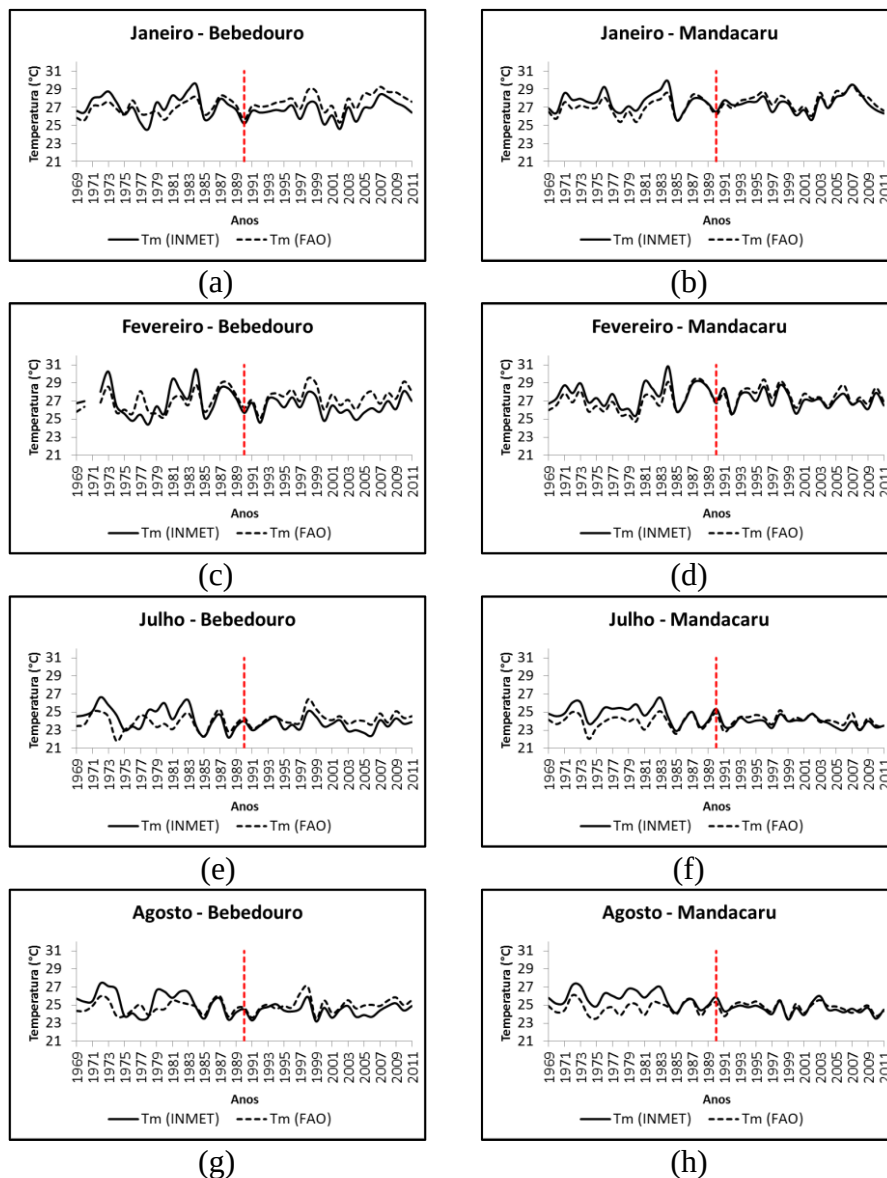


Figura 3.1 Comportamento da temperatura média diária do ar obtida pelos métodos do INMET e pelo indicado pela FAO: para Bebedouro PE (a), (c), (e) e (g) e Mandacaru BA (b), (d), (f) e (h).

aumento na diferença entre os valores da T_m (INMET) e T_m (FAO) obtidos com os dados de Bebedouro e Mandacaru no período entre 1990 e 2011. Neste caso, independente da sazonalidade, os valores da T_m (FAO) são substancialmente mais altos em Bebedouro. Estes resultados refletem a influência de fatores locais (mudanças antrópicas) na temperatura e, consequentemente, a importância do método escolhido para avaliação do grau de impacto ambiental. Em meados da década de 1990, o polo Petrolina-Juazeiro explorava predominantemente culturas anuais de subsistência (cebola, tomate, arroz, feijão) e na segunda metade desta década, os produtores investiram predominantemente na fruticultura irrigada (SOBEL, 2006).

3.2 Variação interanual da razão de mistura

A evolução temporal da razão de mistura calculada com base nos valores de T_m (INMET) e T_m (FAO), para os meses de janeiro e fevereiro (período úmido) e para os meses de julho e agosto (período seco), é apresentada respectivamente na Figura 3.2.

Observa-se que o comportamento da razão de mistura foi semelhante ao observado na evolução temporal da temperatura. No período entre 1990 e 2011 os valores da r (g/kg) determinados em função da T_m (FAO) são mais elevados quando comparados com os valores resultantes da aplicação do método padrão do INMET. Além disso, verifica-se claramente um aumento na

quantidade de umidade presente na atmosfera, a partir da década de 1990, principalmente em Mandacaru. Este resultado é um reflexo direto da implantação da fruticultura irrigada na região e, consequentemente, aumento no processo de evapotranspiração.

Estes resultados corroboram com os encontrados por Correia *et al.* (2011), em um estudo sobre a avaliação do impacto da expansão agrícola na amplitude térmica diária (ATD) em ambiente semiárido. As autoras constataram que a elevação no teor de vapor da atmosfera está relacionada com aumento na ATD.

Implicações semelhantes foram observadas por Nogueira *et al.* (2012), a partir de um estudo sobre impacto do cultivo e expansão da soja na região de Chapadinha-MA. Os autores observaram que a umidade e a temperatura do ar sofreram variação substancial na década pós-soja e ressaltaram a importância de mudanças ambientais na geração de circulações locais e transporte de vapor.

3.3 Análise estatística

3.3.1 Período de 1969 a 1979 (construção do lago de Sobradinho)

Diagramas de dispersão e regressão, obtidos a partir de valores das temperaturas médias de janeiro, fevereiro, julho e agosto, obtidas com os métodos de T_m (INMET) e pelo método dos extremos, T_m (FAO), entre 1969 e 1979, são apresentados na Figura 3.3.

Observa-se nitidamente a relação

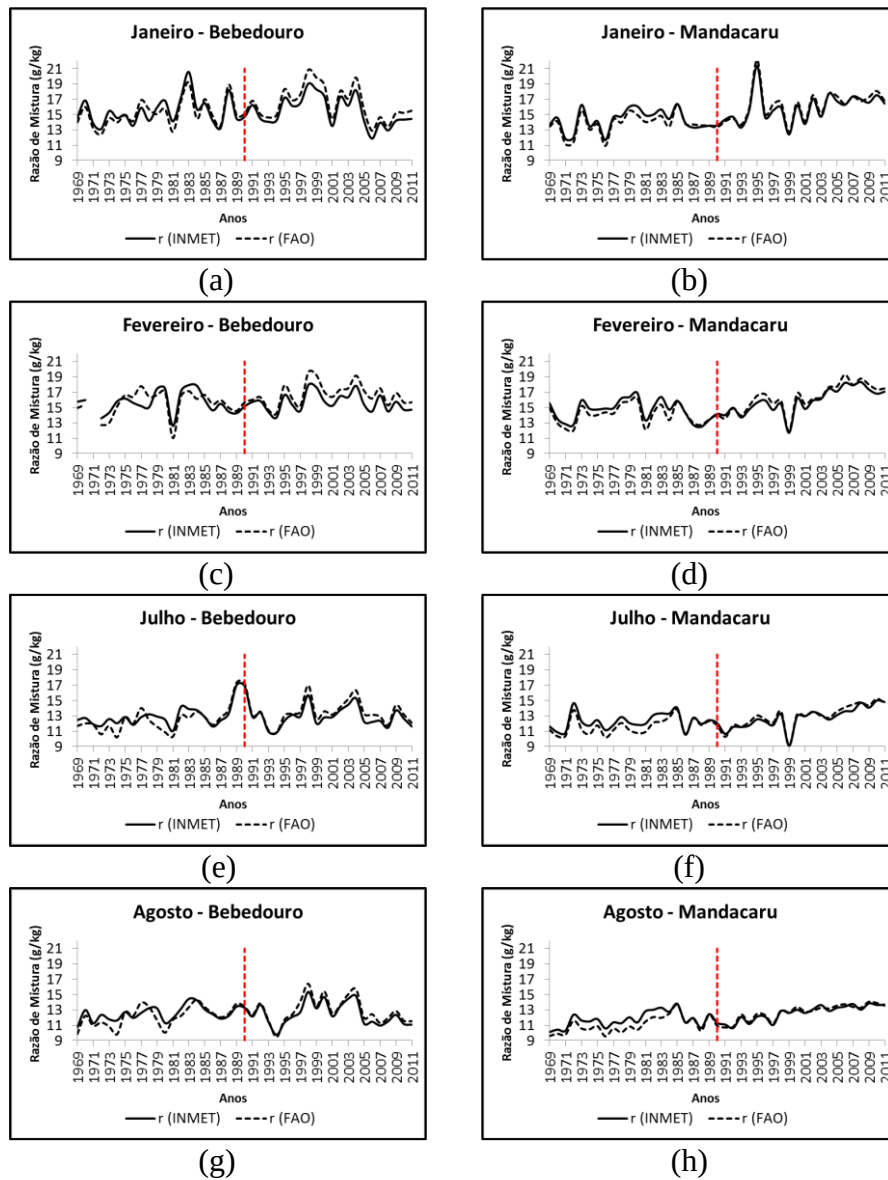


Figura 3.2 Comportamento da razão de mistura obtida pelos métodos padrão do INMET e pelo recomendado pela FAO: para Bebedouro PE (a), (c), (e) e (g) e Mandacaru BA (b), (d), (f) e (h).

praticamente linear entre os dois métodos com valores elevados do coeficiente de determinação para estação de Mandacaru, independente da sazonalidade. No entanto, verificam-se valores de R^2 extremamente baixos para Bebedouro. Este resultado pode estar relacionado a fatores locais que afetaram consideravelmente a evolução diária da temperatura, mostrando diferenças significativas entre os métodos $T_m(\text{INMET})$ e

$T_m(\text{FAO})$, no período de 1969 a 1979, sendo que neste caso, a influência da sazonalidade foi mínima. Gráficos semelhantes obtidos para razão de mistura (g/kg), calculada em função da temperatura estimada pelos dois métodos, são apresentados na Figura 3.4.

De maneira geral, os resultados mostram um comportamento equivalente ao observado na análise da temperatura em termos da influência local. No entanto, neste

caso específico, o fator sazonalidade também tem influência significativa na evolução diária

da umidade atmosférica. Os valores de R^2 são mais elevados no período seco.

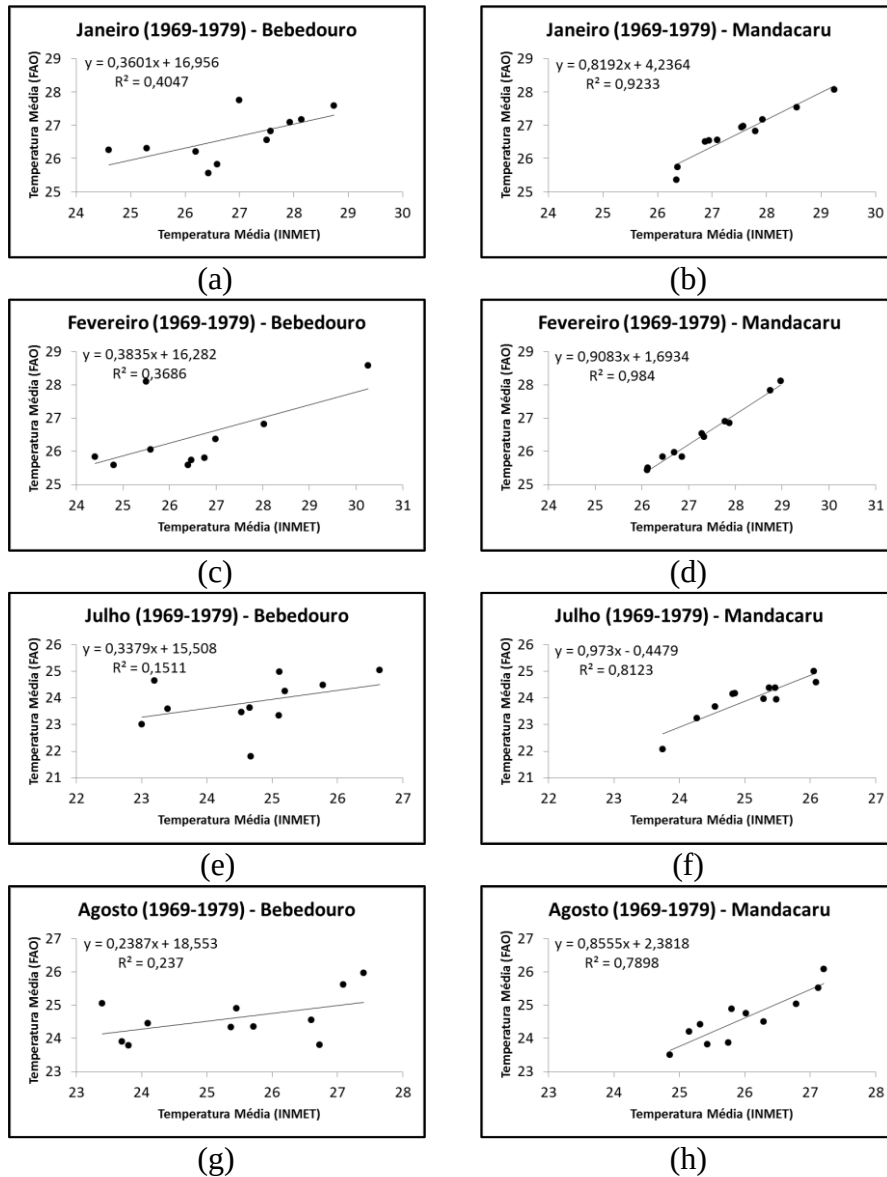


Figura 3.3 Diagramas de dispersão e regressão da T_m (INMET) e T_m (FAO), obtidas com dados no período de 1969 a 1979, para: Bebedouro – PE (a), (c), (e) (g) e Mandacaru – BA (b), (d), (f) e (h).

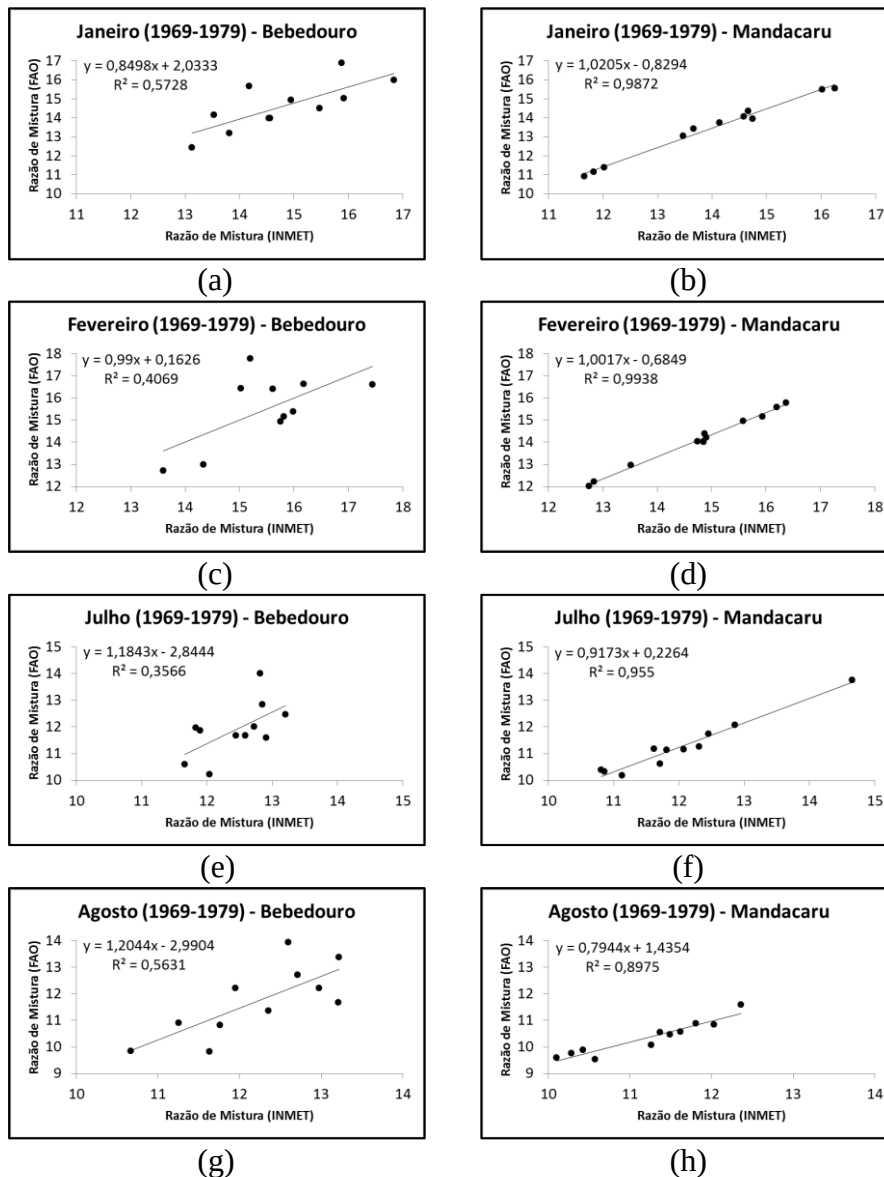


Figura 3.4 Diagramas de dispersão e regressão da razão de mistura $r(\text{INMET})$ e $r(\text{FAO})$, obtidas com dados no período de 1969 a 1979, para: Bebedouro – PE (a), (c), (e) (g) e Mandacaru – BA (b), (d), (f) e (h).

3.3.2 Período de 1980 a 1990 (implantação da agricultura irrigada)

Os resultados da análise de regressão linear para temperatura a partir dos valores obtidos com os dois métodos no período entre 1980 e 1990 são apresentados na Figura 3.5. A redução significativa de R^2 quando comparados com os resultados obtidos na análise anterior (período entre 1969 a 1979),

reflete o impacto do tipo de mudança no ambiente. Diferenças substanciais são observadas nos períodos seco e úmido (sazonalidade) entre as duas localidades. Os diagramas de dispersão para razão de mistura (1980 a 1990) são apresentados na Figura 3.6. Verifica-se uma alta variabilidade do R^2 , porém, com valores predominantemente mais altos na estação úmida. O valor do coeficiente

de determinação para outubro é extremamente baixo nas duas localidades. Este resultado indica que outros elementos meteorológicos

ou fatores ambientais exercem influência na variabilidade de $r(g/kg)$.

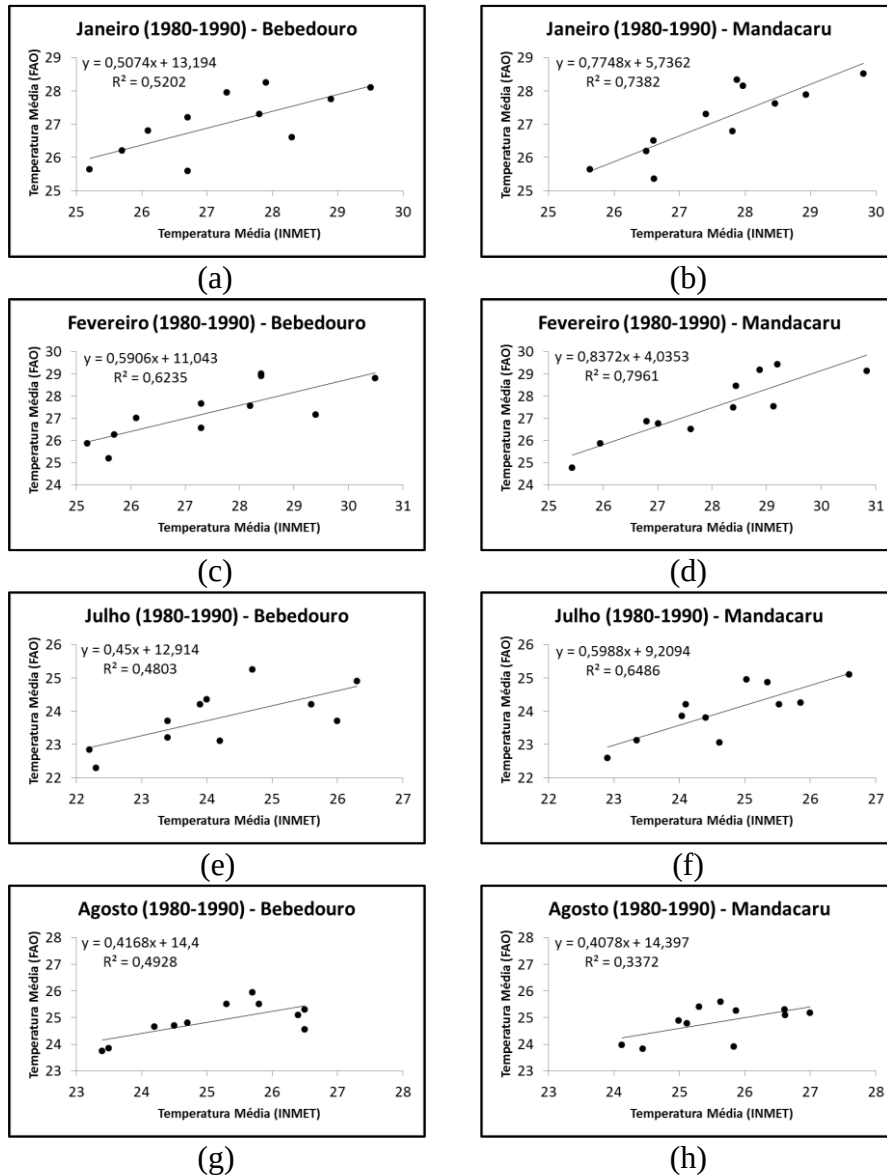


Figura 3.5 Diagramas de dispersão e regressão da $T_m(INMET)$ e $T_m(FAO)$, obtidas com dados no período de 1980 a 1990, para: Bebedouro – PE (a), (c), (e) (g) e Mandacaru – BA (b), (d), (f) e (h).

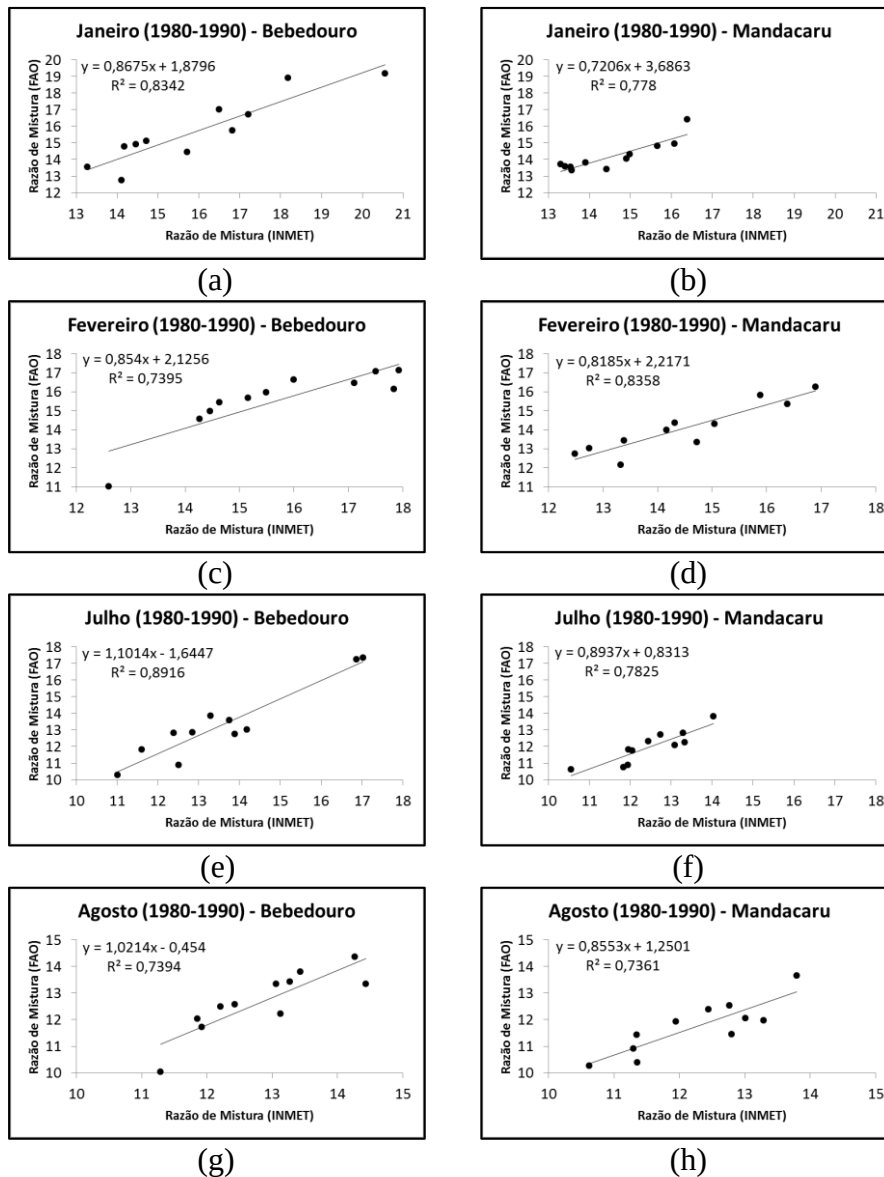


Figura 3.6 Diagramas de dispersão e regressão da razão de mistura $r(\text{INMET})$ e $r(\text{FAO})$, obtidas com dados no período entre 1980 e 1990 para: Bebedouro – PE (a), (c), (e) (g) e Mandacaru – BA (b), (d), (f) e (h).

3.3.3 Período de 1991 a 2011 (expansão agrícola e industrial)

Os resultados das análises estatísticas para temperatura, obtidos com os dois métodos no período de 1991 a 2011 são apresentados na Figura 3.7. Valores de R^2 maiores que 0,80 no período úmido indicam que aproximadamente 85% das variações da T_m (FAO) podem ser explicadas por

variações da T_m (INMET). As diferenças entre os valores de Bebedouro e Mandacaru evidenciam a influência de efeitos locais na evolução diária da temperatura. Os diagramas de dispersão e reta de regressão da razão de mistura (Figura 3.8) mostram valores de R^2 maiores que 0,90, independente da sazonalidade (período úmido ou seco) ou da localidade analisada (Bebedouro ou

Mandacaru). Neste caso, 95% das variações da $r(\text{FAO})$ podem ser explicadas pelas variações da $r(\text{INMET})$.

Em síntese, as discussões apresentadas no tópico 3.3, mostram diferenças significativas entre os resultados obtidos para os três períodos analisados. A diferença varia com a sazonalidade e/ou características locais.

Neste contexto, os resultados encontrados neste trabalho estão em consonância com aqueles descritos por

Teramoto *et al.* (2009). Ao comparar valores da temperatura estimada pelo método padrão do INMET e medidos numa Plataforma de Coleta de Dados (PCD), na região de Lavras-MG, os autores verificaram uma boa correlação entre os resultados. No entanto, detectaram que os valores foram superestimados, quando utilizado o método dos extremos (FAO).

No entanto, conclusões divergentes também são encontradas na literatura,

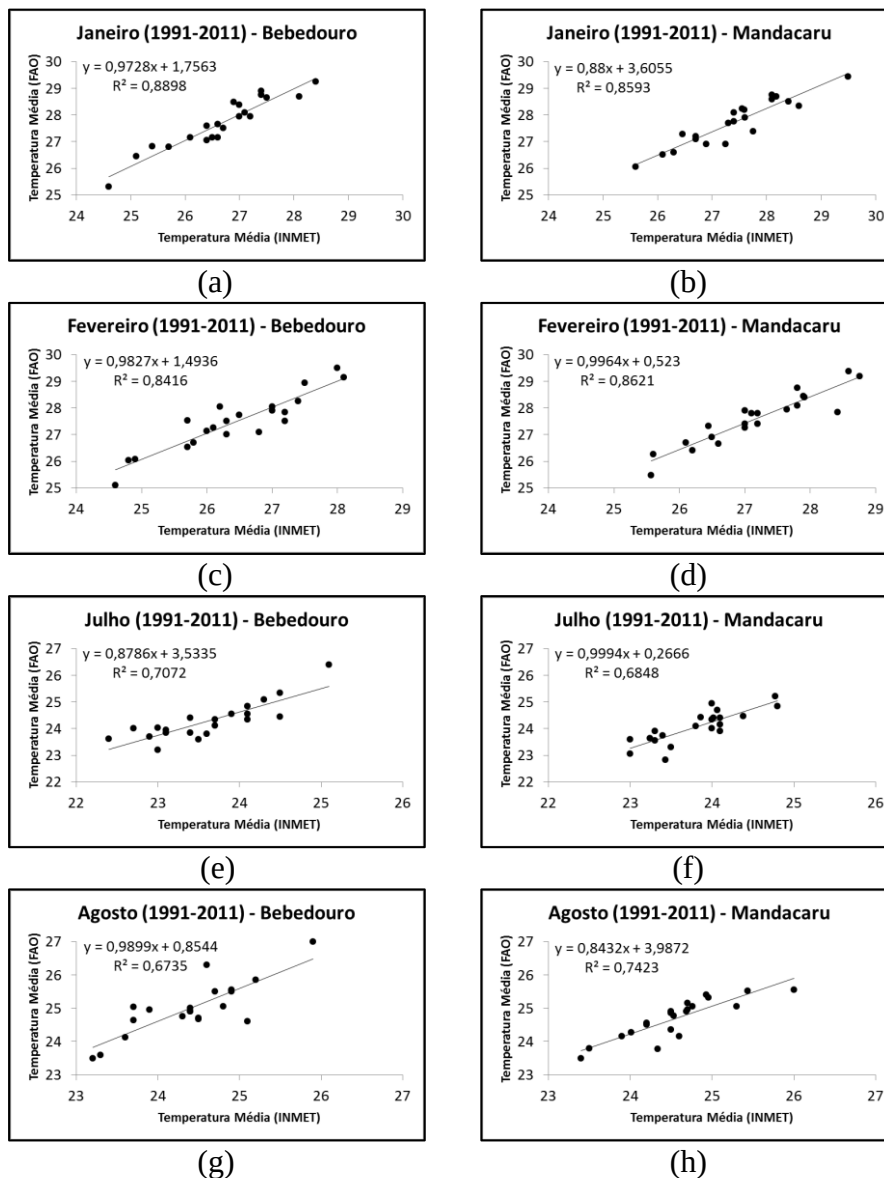


Figura 3.7 Diagrama de dispersão e regressão da $T_m(\text{INMET})$ e $T_m(\text{FAO})$, obtidas com dados no período entre 1991 e 2011 para: Bebedouro – PE (a), (c), (e) (g) e Mandacaru – BA (b), (d), (f) e (h).

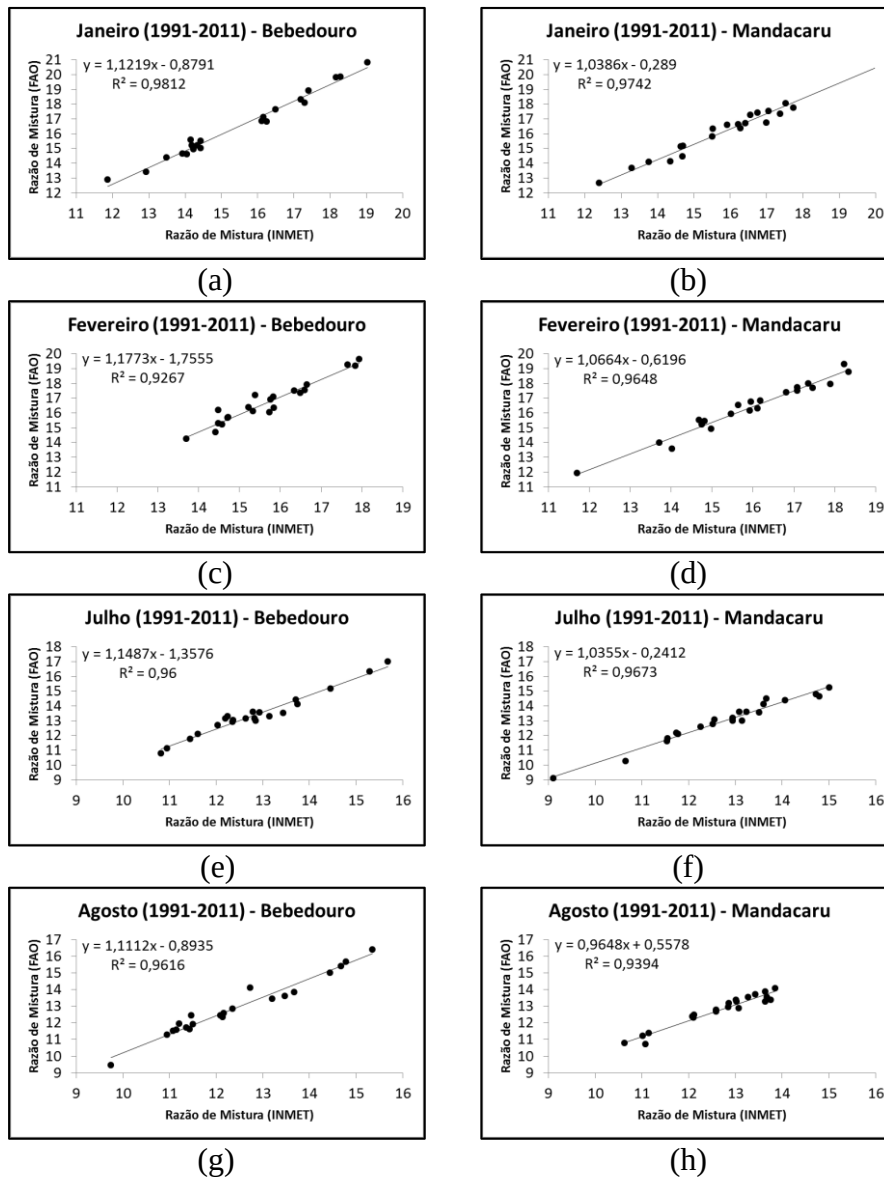


Figura 3.8 Diagrama de dispersão e regressão da razão de mistura $r(\text{INMET})$ e $r(\text{FAO})$, obtidas com dados no período entre 1991 e 2011 para: Bebedouro – PE (a), (c), (e) (g) e Mandacaru – BA (b), (d), (f) e (h).

particularmente em aplicações específicas. Ledo *et al.*, (2011), em um estudo realizado na região de Barbalha-CE, mostram que embora o método recomendado pela FAO tenha apresentado índices estatísticos abaixo dos demais, também pode ser utilizado com boa precisão para as condições climáticas locais.

3.4 Variabilidade na distribuição espacial da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e da razão de mistura (g/kg), em função da metodologia do INMET e da recomendada pela FAO

Nestas análises, os meses de janeiro e fevereiro, foram escolhidos como representativos do período úmido, e os meses de junho e julho como representativos do período de estiagem na área de estudo. A

distribuição espacial da temperatura estimada pelos métodos $T_m(\text{INMET})$ e $T_m(\text{FAO})$ é

apresentada nas Figuras 3.9 e 3.10, respectivamente.

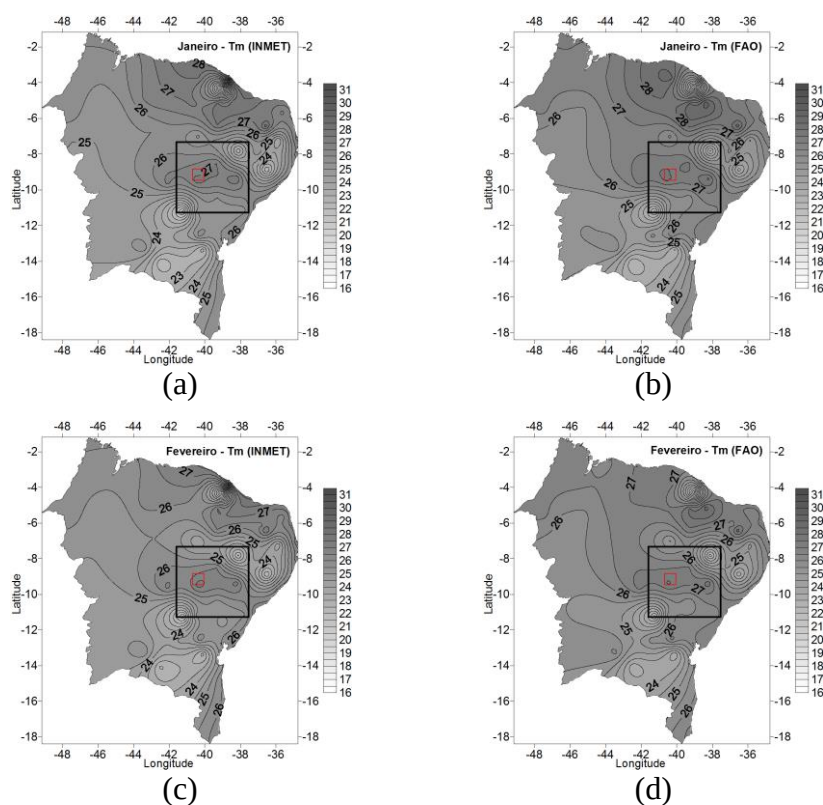


Figura 3.9 Configuração espacial da temperatura estimada segundo os métodos padrão do INMET: (a) janeiro e (c) fevereiro e pelo método recomendado pela FAO: (b) janeiro e (d) fevereiro.

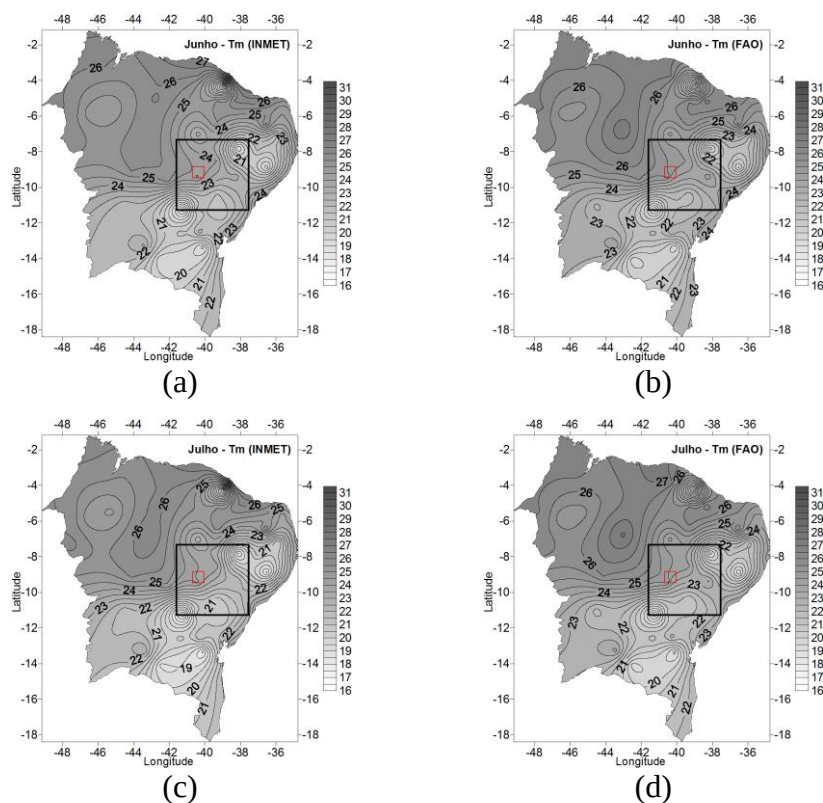


Figura 3.10 Configuração espacial da temperatura estimada segundo os métodos padrão do INMET: (a) junho e (c) julho e pelo método recomendado pela FAO: (b) junho e (d) julho.

De maneira geral, quando comparados os resultados obtidos pelos dois métodos, observa-se em toda área do Nordeste, que os valores são mais altos no caso da utilização da metodologia recomendada pela FAO, $T_m(\text{FAO})$. Especificamente na área foco das análises, delimitada nos mapas por um retângulo, é possível verificar a formação de núcleos indicando valores mais elevados na região de Bebedouro e Mandacaru. O efeito é mais pronunciado nos meses do período úmido, indicando a importância do fator sazonalidade.

Nas Figuras 3.11 e 3.12 são apresentados mapas da configuração espacial da $r(\text{g/kg})$ calculada em função da temperatura obtida pelos métodos do INMET

e da FAO.

Observa-se que diferença na umidade atmosférica em função do método de estimativa da temperatura é quase imperceptível no período úmido. Vários fatores contribuem para esse comportamento, dentre os quais estão: a baixa resolução espacial das estações de coleta de dados em áreas agrícolas, o método de interpolação e valores obtidos no período equivalente a 30 anos de dados (normais climatológicas).

No entanto, apesar destes fatores é possível detectar diferenças na configuração espacial da umidade obtida no período seco com os métodos $r(\text{INMET})$ e $r(\text{FAO})$. Valores de $r(\text{g/kg})$ ligeiramente mais altos foram obtidos com o método dos extremos (FAO),

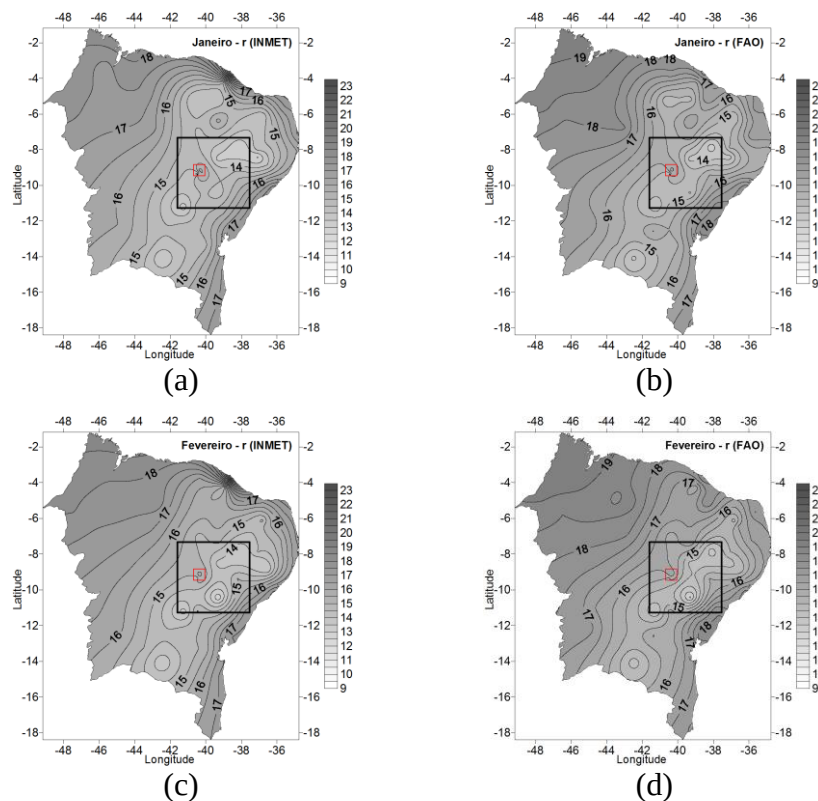


Figura 3.11 Configuração espacial da razão de mistura estimada segundo os métodos padrão do INMET: (a) e (c) e pelo método recomendado pela FAO: (b) e (d).

como pode ser visto na região delimitada pelo retângulo ilustrado nas Figuras 3.11b, 3.11d e 3.12b. Esse resultado indica uma relação do tipo causa-efeito entre processo de evapotranspiração, aumento no teor de umidade/nebulosidade e elevação da temperatura mínima resultante da absorção da radiação infravermelha. Resultados semelhantes foram obtidos por Correia, et. al., (2011), em um estudo sobre Impacto da

expansão agrícola na amplitude térmica diária na região de Petrolina - PE.

No método recomendado pela FAO, os valores da temperatura média diária são proporcionais aos valores atingidos pelas temperaturas extremas (máxima e mínima). Com a expansão agrícola na região de Bebedouro e Mandacaru, o teor de vapor da atmosfera e a nebulosidade aumentaram.

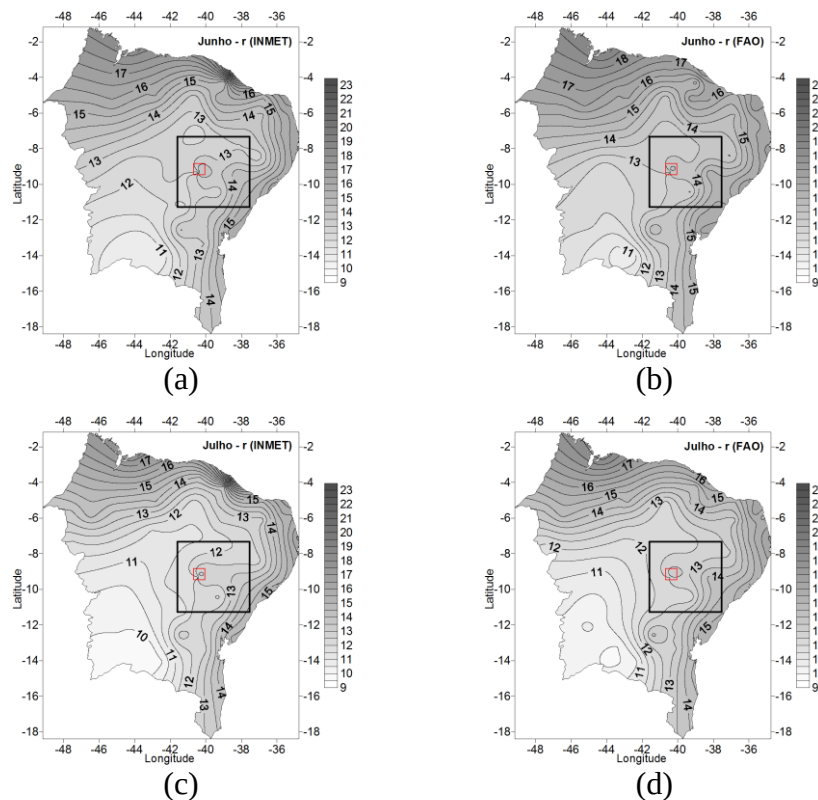


Figura 3.12 Configuração espacial da razão de mistura estimada segundo os métodos padrão do INMET: (a) e (c) e pelo método recomendado pela FAO: (b) e (d).

4. Conclusões

As análises realizadas neste trabalho permitiram, concluir que:

- Os impactos ambientais afetam a evolução diária da temperatura e da umidade atmosférica e o grau de influência é

proporcional à extensão das mudanças na superfície e uso do solo;

- A sazonalidade, localização geográfica e mudanças antrópicas afetam substancialmente a variabilidade temporal e espacial da temperatura, devendo ser consideradas como critério de seleção do método;

- A temperatura e umidade obtidas com a aplicação do método dos extremos, recomendado pela FAO, são extremamente sensíveis às mudanças na cobertura e uso da terra;
- O aumento no teor de vapor na baixa atmosfera contribui com a absorção da energia calorífica, elevando a temperatura noturna (mínima). Com a alteração no comportamento da temperatura mínima, o método proposto pela FAO sofre impacto maior que o método utilizado pelo INMET. Essa influência, no entanto, ocorre normalmente em escala local;
- O aumento na temperatura mínima é uma resposta da atmosfera às mudanças no processo de evapotranspiração resultante da expansão da agricultura irrigada em áreas de caatinga;
- Em muitas situações, mesmo com forte influência local, os resultados obtidos pelos dois métodos são semelhantes. Esse resultado explica a ampla utilização em meteorologia e climatologia do método padrão do INMET;
- Os métodos utilizados para estimativa da temperatura média diária devem ser testados antes de serem usados de forma generalizada, seja em atividades de campo ou em análises científicas.

5. Agradecimentos

À EMBRAPA Semiárido pela cessão dos dados meteorológicos e ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica para o primeiro autor.

6. Referências

- Araújo, L. E. ; Sousa, F. A. S; Moraes Neto, J. M.; Souto, J. S.. Reinaldo, L. R. L. R. 2009. Bacias hidrográficas e impactos ambientais. *Qualit@as (UEPB)*, v. 8, p. 1-19.
- Correia, M. F.; Silva Dias, M. A. F; Silva Aragão, M. R. 2006. Soil occupation and atmospheric variations over Sobradinho Lake area. Part two: a regional modeling study. *Meteorology and Atmospheric Physics*, vol 94, p. 115 – 128.
- Correia, M. F.; Silva, F. S.; Silva Aragão, M. R. S.; Santos, E. P.; Moura, M. S. B.. 2011. Impacto da expansão agrícola na amplitude térmica diária em ambiente semiárido. *Ciência e Natura*, v. Suplem, p. 311 – 314.
- Grimm, A. M.. Verificação de alterações climáticas na área do lado de Itaipu. In: V Congresso Brasileiro De Meteorologia. Rio de Janeiro. 1988.
- Jerszurki, D.; Souza, J. L. M. 2010. Estimativa da temperatura média diária do ar em distintas regiões brasileiras empregando métodos alternativos. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 11, n. 5, p. 407-416, Sept./Oct.
- Ledo, E. R. F.; Silva, M. G. ; Nogueira, D. H.; Miranda, E. P. ; Araujo, E. M.. 2011. Avaliação de metodologias empregadas no cálculo da temperatura média diária do ar na

região de Barbalha-CE. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 5, p. 310-319.

Nogueira, V. F. B.; Correia, M. F.; Nogueira, V. S. 2012. Impacto do Plantio de Soja e do Oceano Pacífico Equatorial na Precipitação e Temperatura na Cidade de Chapadinha-MA. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. V, p.708 – 724.

Oliveira Neto, S. N.; Reis, G. G.; Reis, M. G. F.; Leite, H. G.; Costa, J. M. N. 2002. Estimativa de temperaturas mínima, média e máxima do território brasileiro situado entre 16 e 24° latitude sul e 48 e 60° longitude oeste. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v. 10, n. 1-4, p. 57-61.

Ross, J. L. S. & Prette, M. E. D. 1998. Recursos hídricos e bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. In *Revista. do Departamento de Geografia da FFLCH - USP*. V. 12. P. 89-121.

Sobel, T. F. 2006. Desenvolvimento territorial nos perímetros irrigados do Submédio do vale do São Francisco: o caso dos perímetros Nilo Coelho e Bebedouro – PE. 144p. Dissertação (Mestrado em Economia Agrícola e Desenvolvimento Territorial) – Universidade Federal de Uberlândia.

Strassburger, A. S.; Meneses, A. J. E. A.; Perleberg, T. D.; Eicholz, E. D.; Mendes, M. E. G.; Schöffel, E. R. Comparação da temperatura do ar obtida por estação meteorológica convencional e automática. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.26, n.2, 273 - 278, 2011.

Teramoto, E. T.; Carvalho, L. G.; Dantas, A. A. A. 2009. Comparação entre valores de temperatura média do ar de estação convencional com valores obtidos em estação automática e análise de equações para estimativas de médias da temperatura do ar em Lavras-MG. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1798 -1803.

Vianello, R. L. 1991. *Meteorologia básica e aplicações*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 449p.