



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA MÁXIMA, MÍNIMA E MÉDIA DO AR NO MUNICÍPIO DE MATINHAS – PARAIBA, BRASIL**

Milla Nóbrega de Menezes Costa<sup>1</sup>; Raimundo Mainar de Medeiros<sup>1</sup>; Manoel Francisco Gomes Filho<sup>2</sup>

(1) *Doutorandos em Meteorologia/PPGM, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande - PB, millanmcosta@gmail; mainarmedeiros@gmail.com*

(2) *Professor da Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande - PB; mano@dca.ufcg.edu.br*

#### **RESUMO:**

A temperatura é um das variáveis meteorológicas mais importantes nos estudos meteorológicos, e a escassez de dados desta variável em grande parte do território brasileiro é um dos fatores que limita a realização de estudos suficientemente detalhados sobre estudos relacionados ao clima. Portanto este trabalho objetivou em elaborar a média mensal histórica do município de Matinhas e realizar a sua análise. O software Estima\_T foi utilizado para gerar os valores da temperatura máximas, mínimas e média do ar, um programa computacional de planilhas eletrônicas possibilitou a realização do tratamentos dos dados e plotagem dos gráficos. Os resultados demonstraram que a elevação e a latitude são as variáveis fisiográficas que explicam melhor a variação da temperatura do ar mensal e anual na área de estudo, e que as variações nas temperaturas decorrem dos sistemas sinóticos atuantes na época do período chuvoso e no período seco, porém sistemas de grande escala também tiveram um alto grau de contribuição na variação da temperatura em anos em que atuaram intensamente.

**PALAVRA-CHAVES:** Médias históricas, temperatura, estimativas.

#### **INTRODUÇÃO**

O clima exerce grande influência sobre o ambiente e a sociedade, e atualmente tem sido questionada devido a questão das mudanças climáticas e especialmente o conforto ambiental (BLAIN, 2010). De acordo com Soriano (1997) o clima de toda e qualquer região, situada nas mais diversas latitudes do globo, não se apresenta com as mesmas características a cada ano.

De acordo com Organização Meteorológica Mundial (OMM) (1989), é estabelecido para estudos comparativos do clima que sejam calculadas médias climatológicas para períodos mais longos possíveis e que existam nos dados consistência e homogeneidade na comparação dos valores observados, sendo necessário utilizar-se de um período determinado entre as mesmas séries para que seja identificado padrões climáticos que possam justificar tendências ou variações na série em





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

estudo, de acordo com o relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007) a série deve conter apenas um máximo ou mínimo no ponto final da série para que este ponto seja o referencial de análise dos outros dados. No entanto, períodos mais curtos de observações, desde que sejam feitos para anos sucessivos, podem ser considerados válidos para avaliar o comportamento do clima de acordo com Costa (1994) e Conti (2000), pois devido a irregularidades e a fragilidade do acervo de dados disponíveis para criar as séries de dados, faz-se necessário um estudo com uma série mais curta, porém que tenha dados mais confiáveis.

A temperatura do ar se destaca entre as variáveis atmosféricas mais utilizadas no desenvolvimento de estudos de impactos ambientais com mudanças nos processos meteorológicos e hidrológicos de acordo com Nogueira et al., (2012) e Correia et al., (2011). A temperatura é um dos mais importantes elementos meteorológicos, pois traduz os estados energéticos e dinâmicos da atmosfera e conseqüentemente revela a circulação atmosférica, sendo capaz de facilitar e/ou bloquear os fenômenos atmosféricos conforme Dantas et al. (2000).

De acordo com Sedyama et al. (1998), grande parte do território nacional é escasso de dados meteorológicos, sendo um dos fatores que mais limitam a realização de estudos suficientemente detalhados sobre os padrões e tipos climáticos de cada região, principalmente quando a mesma apresenta uma ampla extensão territorial, dificultando ainda mais essa classificação climática.

Em todo o Nordeste brasileiro e especificamente no território paraibano, as variações de temperatura do ar dependem muito mais das condições topográficas locais do que daquelas decorrentes de variações latitudinais, de acordo com Sales e Ramos (2000). Devido ao estado da Paraíba apresentar na sua topografia um planalto conhecido como planalto da Borborema, o padrão das chuvas é condicionado pelo sistema barlavento e sotavento.

Portanto o objetivo deste trabalho foi estudar a temperatura dos últimos 50 anos do município de Matinhas que se encontra a barlavento, tendo um regime de chuvas condicionado pela topografia do local.

### **METODOLOGIA**

O município de Matinhas está localizado na Microrregião Matinhas e na Mesorregião do Agreste Paraibano, no Estado da Paraíba, na região Nordeste do Brasil. Matinhas tem uma área territorial de 38 km<sup>2</sup> representando 0,0675% do Estado, 0,0025% da Região e 0,0004% de todo o território brasileiro (FRANCISCO et al, 2014).

A sede do município tem uma altitude aproximada de 300 metros. O município de Matinhas está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é composto por vales profundos e estreitos dissecados. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo. A vegetação desta área é formada por Florestas Subcaducifólicas e





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Caducifólica.



Figura 1: Localização do Município de Matinhas no Estado da Paraíba. (Fonte: Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Matinhas>>). Acessado em 23 de julho de 2015).

O clima é do tipo tropical chuvoso, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com o possível término em setembro, podendo se estender até outubro.

Na metodologia utilizada os valores da temperatura máxima, mínima e média do ar foram estimados e obtidos pelo software Estima\_T (CAVALCANTI et al., 1994, 2006) disponibilizado no site da Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande disponível em <http://www.dca.ufcg.edu.br/download/estimat.htm>.

O software Estima\_T é um modelo empírico de estimativa da temperatura do ar é uma superfície quadrática para as temperaturas média, máxima e mínima mensal, em função das coordenadas locais: longitude, latitude e altitude de conformidade com os autores Cavalcanti & Silva, (2006), dada por:

$$T = C_0 + C_1 \lambda^3 + C_2 \varnothing + C_3 h + C_4 \lambda^2 + C_5 \varnothing^2 + C_6 h^2 + C_7 \lambda^1 \varnothing + C_8 \lambda h + C_9 \varnothing h \quad (1)$$

Onde:  $C_0, C_1, \dots, C_9$  são as constantes;  $\lambda^3, \lambda^2, \lambda \varnothing, \lambda h$  longitude;  $\varnothing, \varnothing^2, \lambda \varnothing$  latitude;  $h, h^2, \lambda h, \varnothing h$  altura.

Também se pode estimar a série temporal de temperatura, adicionando a esta a anomalia de temperatura do Oceano Atlântico Tropical de acordo com Silva et al. (2006).

$$T_{ij} = T_i + AAT_{ij} \quad (2)$$

Onde:  $i = 1, 2, 3, \dots, 12$   $j = 1962, 1963, 1964, 1965, \dots, 2012$ .

Após a obtenção dos dados climatológicos médios mensais que foram agrupados em 50 anos (1962 - 2012), caracterizando um período de normal climatológica, foi utilizado um programa de planilhas eletrônicas e, obteve-se os valores de médias mensais e anuais de temperatura, plotando-os em gráficos. A proeminência da estimativa das temperaturas para o município de Matinhas está





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

pautada na importância do conforto térmico e o bem estar da população.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 observa-se a distribuição temporal anual da temperatura do ar máxima, mínima e média para a área de estudo, a temperatura média máxima ao longo dos anos variou acima de 28 °C a 30°C, com exceção nos anos de 1998 e 1987 que apresentaram valores superiores a 30°C, 30,38°C e 30,36°C, respectivamente. A temperatura média mínima variou entre 19,37°C no ano de 1955 a 20,53° no ano de 1998, tendo o ano de 1987 como o segundo com a maior temperatura mínima registrada, 20,51°C. O ano de 1998 apresentou o maior valor de temperatura média máxima e mínima, seguido do ano de 1987. E a temperatura média variou entre 24 e 26°C apresentando também apresentou valores mínimos nos anos de 1955 com 24,30°C e 1975 com 24,33°C e temperaturas mais elevadas nos anos de 1998 registrando 25,45°C e em 1987 tendo 25,44°C. De acordo com CPTEC/INPE nos anos de 1998 foi registrado El Niño forte e em 1987 El Niño moderado que corresponde a um aumento na temperatura para a região Nordeste Brasileira (NEB) e redução das chuvas, já nos anos de 1955 e 1975 foi registrado ano de Lã Ninã forte que corresponde diminuição da temperatura para o NEB.

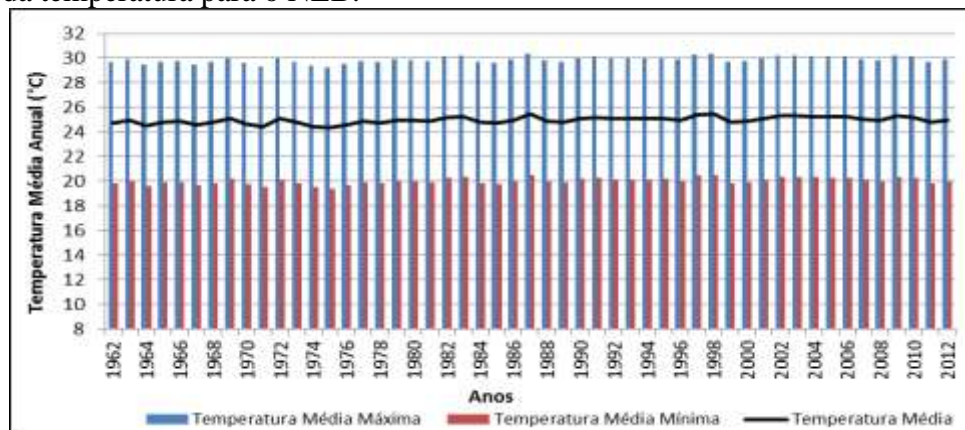


Figura 1. Representa a distribuição espaço temporal anual da temperatura máxima, mínima e média do ar entre os anos de 1962-2012 para o município de Matinhas.

A temperatura mínima mensal oscilou entre 18,2 °C em agosto e o pico foi nos meses de janeiro e fevereiro registrando 21,1 °C , e temperatura anual mínima foi de 20 °C. A temperatura máxima variou entre 27,3 °C no mês de julho a 31,5 °C em janeiro e dezembro, com uma temperatura máxima anual de 29,8 °C. A temperatura média oscilou entre 22 °C no mês de julho a 25,2 °C em fevereiro, tais flutuações deve-se aos fatores atuantes na atmosfera como alta intensidade dos raios solares, e baixa cobertura de nuvens, flutuações irregulares da umidade relativa do ar e a oscilação da pressão atmosférica. Temperatura Média de dezembro a março





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

registrou 26°C, tendo como mínimo registrado no mês de julho, esta condição é esperada para a região. A amplitude térmica entre setembro a fevereiro é igual ou superior a 10°C.

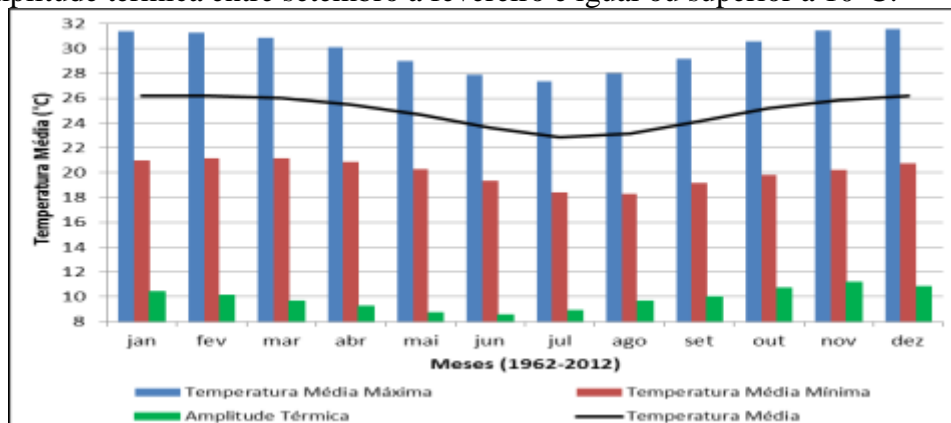


Figura 2. Representa a distribuição espaço temporal mensal da temperatura máxima, mínima e média do ar e a amplitude térmica entre os anos de 1962-2012 para o município de Matinhas.

### CONCLUSÕES

A elevação e a latitude são as variáveis fisiográficas que explicam melhor a variação da temperatura do ar mensal e anual na área de estudo;

As flutuações das temperaturas decorrem dos sistemas sinóticos atuantes na época do período chuvoso e do período seco tal como dos impactos no meio ambiente.

Os anos que apresentaram variações mais notáveis são anos que estavam sob a influência de sistemas como El Niño e Lã Niña entre outros sistemas como ODP e sistemas transientes que contribuem para as chuvas mensais.

### AGRADECIMENTO

A CAPES pela concessão das bolsas de doutorado.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAIN G. C. **Precipitação pluvial e temperatura do ar no estado de São Paulo: periodicidades, probabilidades associadas, tendências e variações climáticas.** Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós. USP. 194 p.. 2010.

BLAIN G. C. **Tendências e variações climáticas em séries anuais de precipitação pluvial do Estado de São Paulo.** *Bragantia* vol.69 no.3 Campinas, 2010.

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, **Anais...** Belo Horizonte: SBMET, v.1,





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

p.154-157, 1994.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, V. DE P. R.; SOUSA, F. DE A. S. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.1, p.140-147, 2006.

CONTI, J. B. Considerações sobre mudanças climáticas globais. In: Sant'ana Neto, J. L. & Zavatini, J. A. (org). **Variabilidade e mudanças climáticas**. Maringá: Eduem, 2000. p.17-28.

CORREIA, M. F.; SILVA, F. S.; SILVA ARAGÃO, M. R. S.; SANTOS, E. P.; MOURA, M. S. B. Impacto da expansão agrícola na amplitude térmica diária em ambiente semiárido. **Ciência e Natura**, v. Suplementar, p.311-314, 2011.

COSTA, M. H. Balanço Hídrico, **Caderno Didático**, n. 19, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 1994.

DANTAS, R. T.; NÓBREGA, R. S.; CORREIA, A. M.; RAO, T. V. R. Estimativas das temperaturas máximas e mínimas do ar em Campina Grande - PB. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia; Rio de Janeiro, 11. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro. SBMET, 2000. p.534-537.

FRANCISCO, P. R. M. **Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas**. 2010. 122f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

FRANCISCO, P. R. M.; PEREIRA, F. C.; BANDEIRA, M. M.; MEDEIROS, R. M.; SILVA, M. J. DA; SILVA, J. V. N. Mapeamento pedoclimático da cultura da mamona no Estado da Paraíba. **Revista de Geografia**, v.30, n.3, 2013.

FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; OLIVEIRA, R. C. S.; GOMES FILHO, M. F. Chuva e Variabilidade Espaço-Temporal no município de Matinhas-PB. 9º Congresso de Educação Agrícola Superior Areia-PB, nº ISSN / 0101-756X, 2014.

IPCC. CLIMATE CHANGE. **The Physical Science Basis**, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental panel on Climate Change, Houghton, JT, Cambridge University Press.2007.

NOGUEIRA, V. F. B.; CORREIA, M. F.; NOGUEIRA, V. S. 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.5, p.708 -724, 2012.

OMM. Organização Meteorológica Mundial. Calculation of monthly and annual 30 - year standard normals. Geneva (WMO). Technical document, v.341; WCDP, n.10, 1989.

SALES, M. C. L., RAMOS, V. M. Caracterização ambiental das áreas sob influência do reservatório de Bocaina (PI) com base na compartimentação geomorfológica. In: Carta **CEPRO**, Teresina, 2000, v.18, n.1, p.149-161.

SEDIYAMA, G. C.; MELO JUNIOR, J. C. F. Modelos para estimativa das temperaturas normais mensais médias, máximas, mínimas e anual no estado de Minas Gerais. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.6, n.1, p.57-61, 1998.

SILVA, A. M.; COSTA; D. L. C. R.; LINS, C. J. C. Precipitações no Nordeste Brasileiro: tendências de variação e possíveis implicações na agricultura. **Anais...** Semana do Meio Ambiente, 5, 2008 - Recife, PE.

Soriano, B. M. A. Caracterização climática de Corumbá-MS. **Boletim de Pesquisa**, 11. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. p.25.

