



# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## Variabilidade da Temperatura Média do Ar no Estado da Paraíba-Brasil

Raimundo Mainar de Medeiros<sup>1</sup>, Paulo Roberto Megna Francisco<sup>2</sup>,  
Djail Santos<sup>3</sup>, Lindenberg Lucena da Silva<sup>4</sup>, Maria Marle Bandeira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Meteorologia, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande-PB; <sup>2</sup>Pós-doutorando em Engenharia de Água e Solo, Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia-PB, paulomegna@ig.com.br; <sup>3</sup>Prof. Adjunto CCA, UFPB, Areia-PB, santosdj@cca.ufpb.br; <sup>4</sup>Doutorando em Meteorologia, UFCG, Campina Grande-PB, begapb@gmail.com; <sup>5</sup>Mestre em Meteorologia, Agência de Águas do Estado da Paraíba, AESA, Campina Grande-PB, marle@aesa.pb.gov.br

Artigo recebido em 13/02/2015 e aceite em 25/03/2015

### RESUMO

A temperatura é, provavelmente, uma das grandezas físicas mais medidas e está de algum modo presente nas mais variadas situações, do nosso dia-a-dia. Os processos físicos e os fenômenos meteorológicos dependem quase sempre da temperatura, o que a torna um parâmetro de maior relevância. Este trabalho teve como objetivo a elaboração da média mensal histórica do estado da Paraíba dos últimos trinta anos, mapear e realizar análise acerca da variabilidade mensal da temperatura. Foram utilizados dados de temperatura mensais de 216 postos pluviométricos, com 30 ou mais anos de registros (1984 a 2014). Foram utilizados os softwares Estima\_T para gerar e o Surfer 9.0 para elaborar a estatística através da krigeagem e produzidos mapas. A utilização da geoestatística apresentou resultados satisfatórios quanto à estimativa da temperatura obtida pelo método de interpolação de Krigagem, estando condizentes com as características climatológicas locais da região, tanto na distribuição espacial quanto sazonal da temperatura; a distribuição espacial da temperatura apresentou grande variabilidade para ambos os meses estudados, com variação de aproximadamente de 5°C na distribuição anual da temperatura; o mês de fevereiro apresenta os maiores valores de temperatura com uma variação de 2°C; em agosto, apresenta os menores valores de temperatura.

**Palavras-chave:** Média Histórica, Estimativa, Krigagem, Mapeamento.

## Variability of the Temperature Range of Air in the Paraíba State-Brazil

### ABSTRACT

The temperature is probably one of the more physical quantities measured and is somehow present in different situations, in our day-to-day. The physical processes and meteorological phenomena depend mostly on the temperature, which makes it a parameter of greater relevance. This study aimed to the development of the historical monthly average of the state of Paraíba the last thirty years, tracking and performs analysis on the monthly temperature variability. Monthly temperature data of 216 rainfall stations were used, with 30 or more years of records (1984-2014). Estima\_T the software to generate and the Surfer 9.0 were used to compile the statistics through kriging and produced maps. The use of geostatistics showed satisfactory results regarding the estimated temperature obtained by Kriging interpolation method being suitable to the local climate conditions of the region, both in the spatial distribution as seasonal temperature; the spatial distribution of temperature showed great variability for both months studied, ranging from about 5°C in annual temperature distribution; the month of February has the highest temperature values with a range of 2°C; August, has the lowest temperatures.

**Keywords:** Historical average, Estimate, Kriging, Mapping.

### Introdução

O clima exerce grande influência sobre o ambiente, atuando como fator de interações entre componentes bióticos e abióticos. Conforme Soriano (1997) o clima de toda e qualquer região, situada nas mais diversas latitudes do globo, não se apresenta com as mesmas características em cada ano. O clima é considerado como o elemento condicionador da dinâmica do meio

ambiente, pois exerce influência direta tanto nos processos de ordem física, quanto biológica, assim como na sociedade de modo geral.

Neste contexto a Organização Meteorológica Mundial (OMM) estabelece que para estudos comparativos de clima, sejam calculadas médias climatológicas para períodos mais longos possíveis e que existam nos dados consistência e homogeneidade na comparação dos valores observados, e, além disso, é necessário utilizar-se de um período determinado entre as mesmas séries. No entanto, períodos mais curtos de

\* E-mail para correspondência:

[mainarmedeiros@gmail.com](mailto:mainarmedeiros@gmail.com). (Medeiros, R.M.).

observações, desde que feitas para anos sucessivos, prestam-se para avaliar o comportamento do clima de acordo com Costa (1994) e Conti (2000).

As medições da temperatura do ar, em qualquer instante, principalmente em horários recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM, 1989) incluindo, neste caso, as temperaturas do ar máxima e mínima, verificadas no período de 24 horas e na impossibilidade dessas últimas medidas, deve-se recorrer a métodos de estimativas de acordo com Dantas et al. (2000).

A temperatura apresenta uma variabilidade temporal e espacial ao longo do dia, mês ou ano, sendo, portanto, um elemento climático muito complexo. Em geral as maiores médias térmicas de temperatura do ar na superfície ocorrem durante o verão, e as menores durante o inverno, mesmo em localidades com baixas latitudes. Esse aspecto latitudinal é fundamental para alterar a média térmica à medida que se distancia do Equador e se aproxima dos Polos. Fatores geográficos como os grandes corpos hídricos, os oceanos, por exemplo, atuam como um regulador térmico da temperatura do ar, tendendo a suavizar as flutuações e reduzir a amplitude anual (Varejão-Silva, 2006).

Outro fator fundamental para a variação da temperatura é a altitude, à medida que aumenta a altitude na troposfera diminui a temperatura. Nas regiões tropicais esse efeito é muito significativo para a melhoria do conforto ambiental. 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). Conforme Dantas et al. (2000) 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.

A caracterização climática da região Nordeste é um pouco complexa conforme afirma Silva et al. (2008), pois constitui domínio dos climas quentes de baixas latitudes, apresentando temperaturas médias anuais sempre superiores a 18°C, verificando-se desde territórios mais secos no interior até mais úmidos, na costa leste da região. Conforme Sales e Ramos (2000) em todo o Nordeste brasileiro e no território paraibano, as variações de temperatura do ar dependem mais de condições topográficas locais do que daquelas decorrentes de variações latitudinais.

Conforme a literatura, para a modelagem das estimativas das temperaturas máximas, mínimas e médias pode ser utilizada técnicas de regressão linear múltipla e Krigagem ordinária. O ajuste das equações de regressão para as estimativas de temperaturas mínimas, médias e máximas é uma alternativa viável para ampliar a base de dados climáticos, através de mapas temáticos de temperatura, fornecendo subsídios para um melhor planejamento agropecuário (Medeiros et al., 2005). De acordo com Assad et al. (2001), nos zoneamentos de aptidão agroclimática as informações sobre as condições térmicas regionais são elementos imprescindíveis.

De acordo Varejão-Silva (2006), embora existam longas séries de dados de temperatura do ar disponíveis para algumas localidades de certa região, pode não haver nenhum registro exatamente daquela localidade em que se está interessado em estudar. Outro fator diz respeito ao número de estações meteorológicas que é pequeno, tornando baixa a densidade das informações disponíveis sobre a temperatura, dificultando a caracterização do campo térmico. Estas situações são muito frequentes na prática e estimulam as concepções de técnicas que busquem estimar a temperatura em locais onde não há dados.

Portanto, este trabalho objetiva elaborar a média mensal e anual histórica e de seus trimestres mais quente e frio, do Estado da Paraíba dos últimos trinta anos, mapear e realizar análise.

### Material e Métodos

A área de estudo compreende o Estado da Paraíba (Figura 1) que está localizado na região Nordeste do Brasil, e apresenta uma área de 56.372 km<sup>2</sup>, que corresponde a 0,662% do território nacional. Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 6°02'12" e 8°19'18" S, e entre os meridianos de 34°45'54" e 38°45'45" W. Ao norte, limita-se com o estado do Rio Grande do Norte; a leste, com o Oceano Atlântico; a oeste, com o estado do Ceará; e ao sul, com o estado de Pernambuco (Francisco, 2010).

Conforme Francisco (2010), relacionando clima (Figura 2) e altitude (Figura 3), é possível individualizar, de maneira geral, três macrorregiões no estado da Paraíba:

a) Planície Atlântica, englobando a encosta oriental do Planalto da Borborema – o terço leste do Estado, com o clima, segundo a classificação de Köppen, do tipo As' - Tropical Quente e Úmido com chuvas de outono-inverno. Nesta região, as chuvas são formadas pelas massas Atlânticas trazidas pelos ventos alísios de sudeste, e a altitude, na planície, inferior a 200 m, pode ultrapassar a 600m, nos pontos mais elevados dos contrafortes do Planalto. A precipitação decresce do litoral (1800 mm.ano<sup>-1</sup>) para o interior da região (600 mm.ano<sup>-1</sup>) devido, principalmente, a depressão do relevo, e torna a subir nos contrafortes do Planalto para 1.450 mm.ano<sup>-1</sup>.

b) Planalto da Borborema – porção central do Estado, com clima do tipo Bsh - Semiárido quente, precipitação predominantemente abaixo de 600 mm.ano<sup>-1</sup>, e temperatura mais baixa, devido ao efeito da altitude (400 a 700 m). As chuvas da região sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do norte;

c) Sertão – região que ocupa o terço oeste do Estado, formada pela depressão do rio Piranhas e seus contribuintes, com clima do tipo Bsh - Semiárido quente, nas áreas mais baixas (< 300 m), e Aw' – Tropical Quente e Úmido com chuvas de verão-outono, nas áreas mais altas da depressão e em todos os contrafortes e topo do Planalto de Princesa ao sul, divisa com Pernambuco, e na área a oeste, com o estado do Ceará.

Na metodologia adotada foram utilizados valores da temperatura média do ar dos últimos 30 anos estimados pelo software Estima\_T (Cavalcanti e Silva, 1994;

Cavalcanti e Silva, 2006) estando disponível no site da Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande disponível em <http://www.dca.ufcg.edu.br/download/estimam.htm>.

O 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 e Silva (2006), dada por:

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

onde: C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>,..., C<sub>9</sub> são as constantes; λ, λ<sub>2</sub>, λ ∅, λ h longitude; ∅, ∅<sub>2</sub>, λ ∅ latitude; h, h<sub>2</sub>, λ h, ∅ h altura.

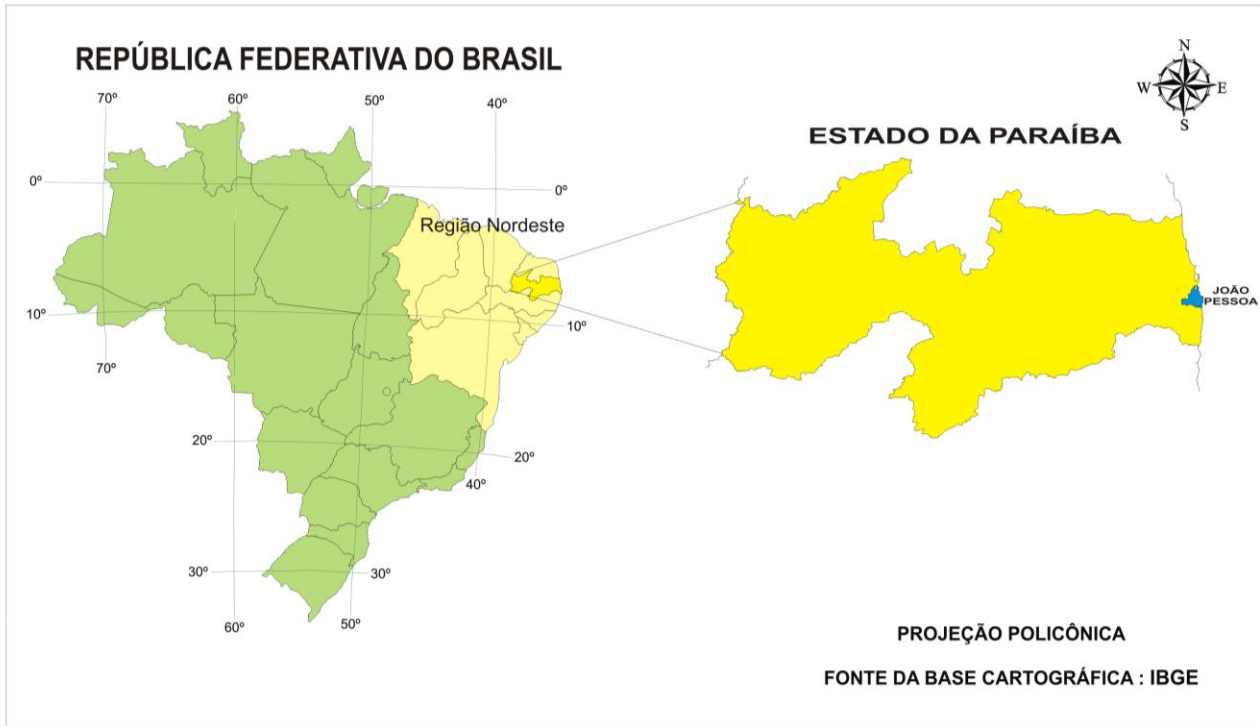


Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte: Francisco (2010).

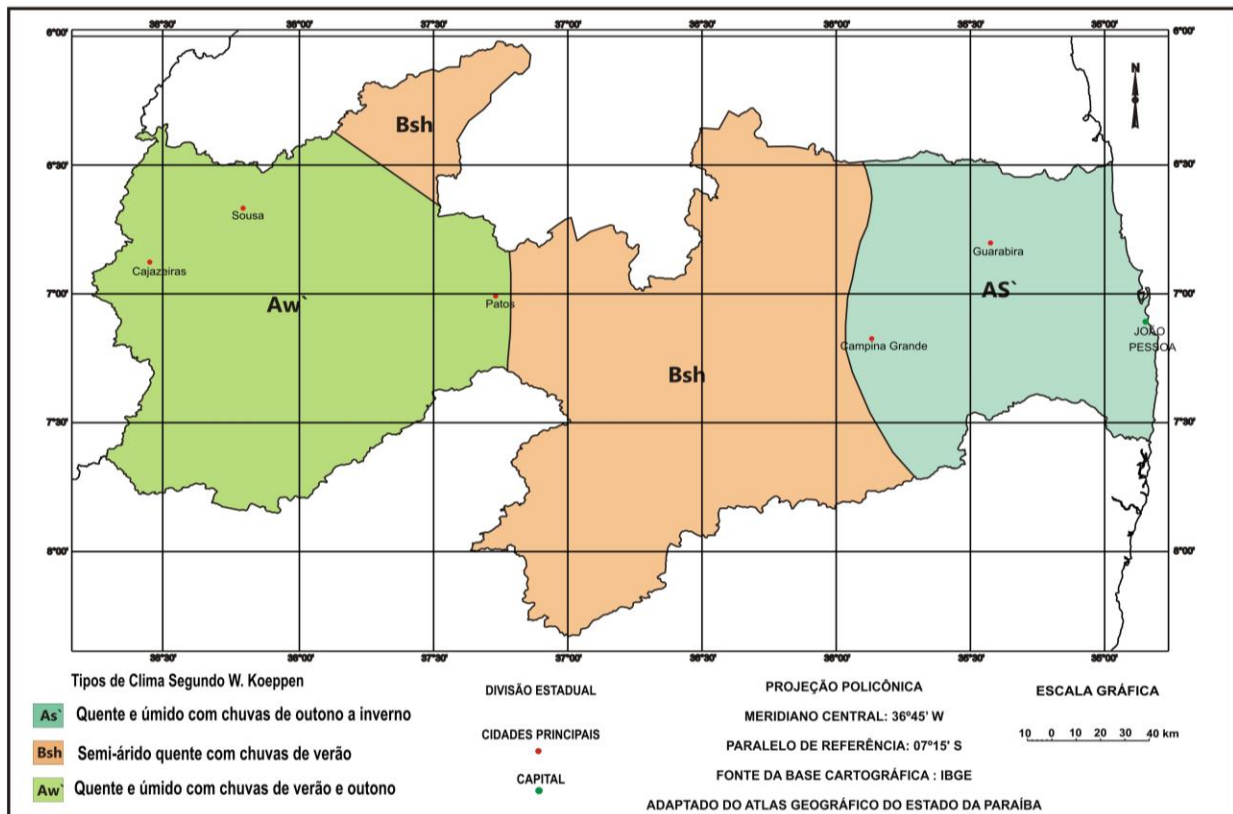
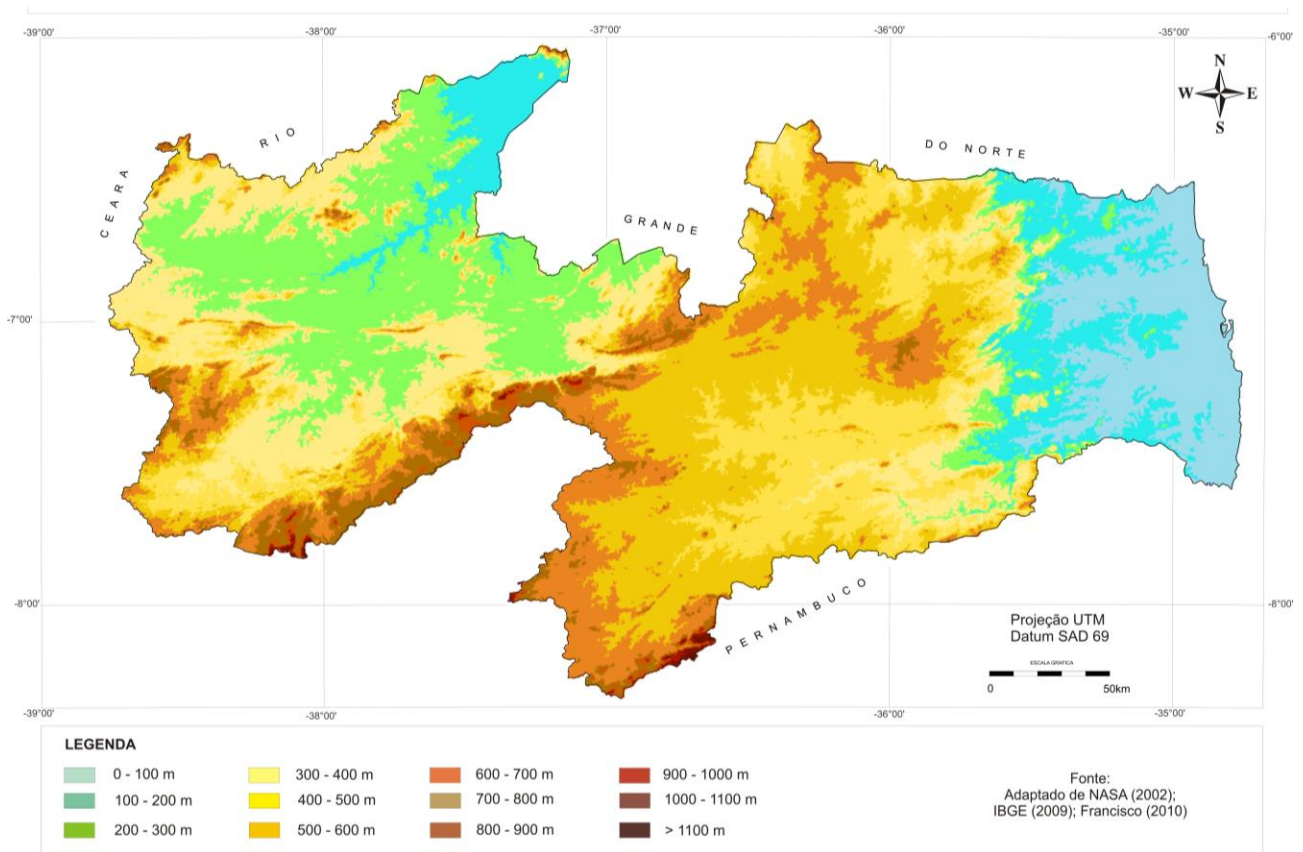


Figura 2. Tipos de clima da área de estudo. Fonte: Francisco (2010).



**Figura 3.** Hipsometria da área de estudo. Fonte: Francisco et al. (2013).

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

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

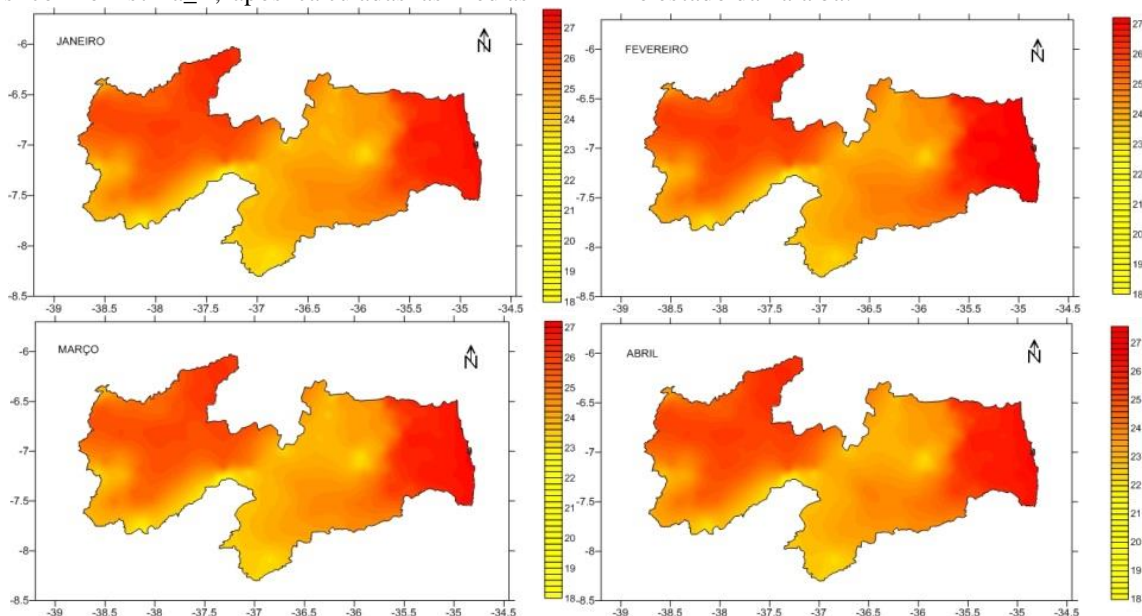
onde:  $i = 1, 2, 3, \dots, 12$        $j = 1950, 1951, 1952, 1953, \dots, 2014$ .

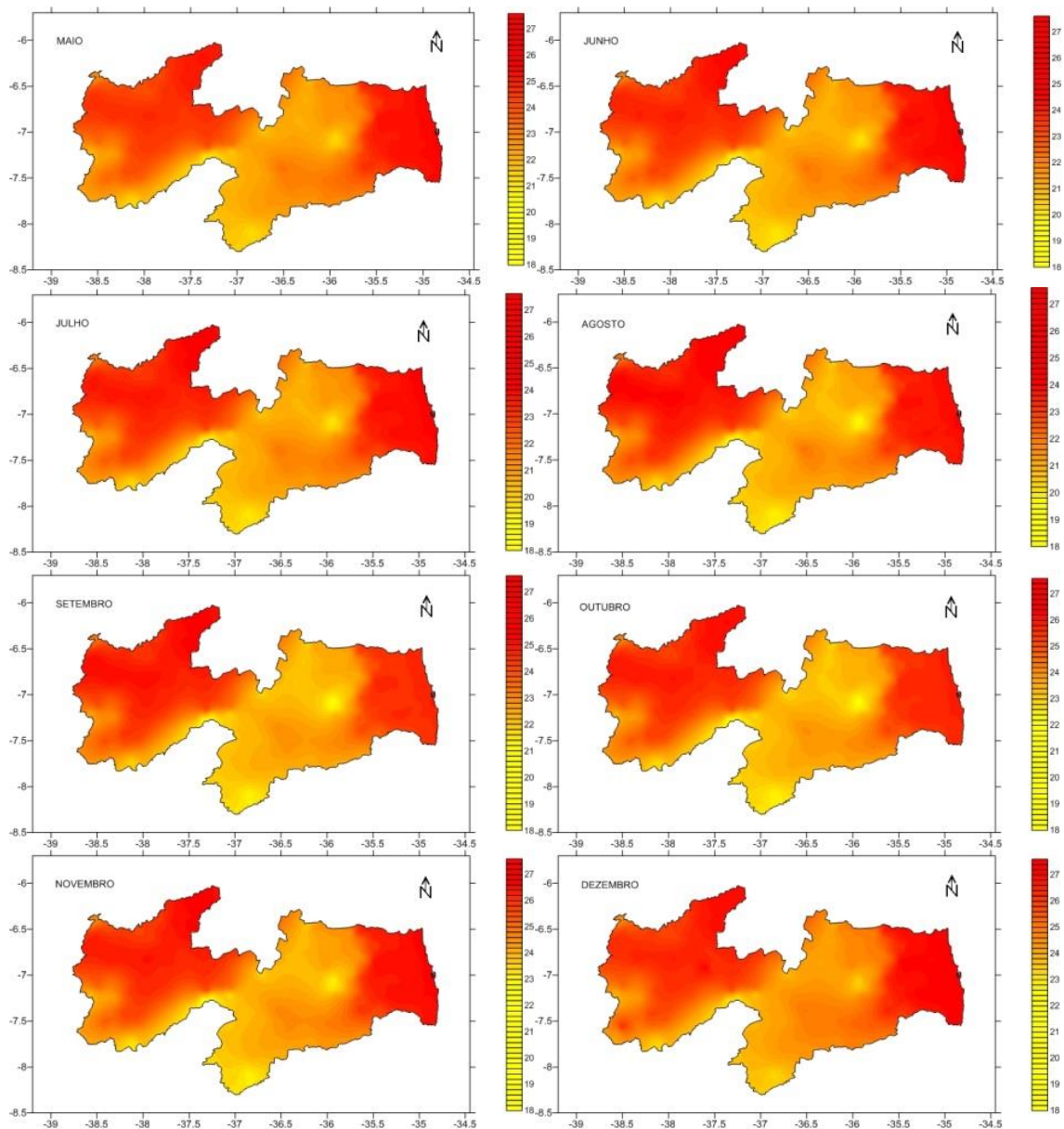
Em seguida, foi elaborada uma planilha eletrônica com os dados e preenchidos os faltantes com os dados obtidos com o Estima\_T, após calculadas as médias

mensais, anuais e dos trimestres mais quentes e frios de temperatura do ar. Utilizando o *software* Surfer 9.0 foi realizada a estatística utilizando a krigagem, onde foram confeccionados os mapas mensais, anual e os do trimestre mais quente e frio das médias, e todos recortados utilizando-se o limite do Estado da Paraíba (IBGE, 2009).

### Resultados

A Figura 4 representa a distribuição espacial da temperatura média mensal do ar de janeiro a dezembro no estado da Paraíba.





**Figura 4.** Temperatura (°C) média mensal do estado da Paraíba dos últimos 30 anos.

Observa-se que os menores valores de temperatura estão nas áreas de altitudes mais elevadas, destacando-se, assim, a microrregião do Brejo e grande parte do Planalto da Borborema. No Litoral (setor Leste) e em grande parte da mesorregião do Sertão (setor Oeste) da Paraíba, setores onde as altitudes são baixas, são observados os maiores valores de temperatura média ao longo do ano. Os meses com temperaturas mais baixas são os meses de junho, julho e agosto, enquanto os meses mais quentes são outubro, novembro e dezembro no estado como um todo, sendo esses os meses com os menores índices de precipitação pluviométrica, pois é o período mais seco da região.

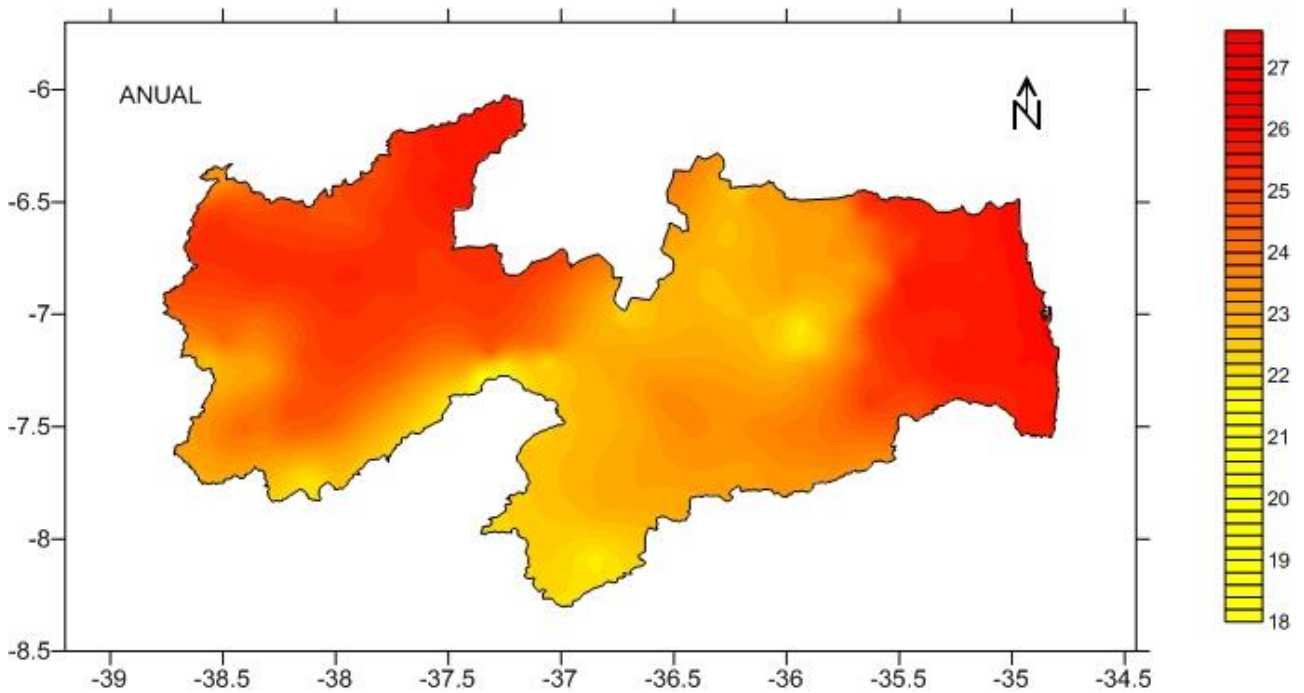
Destaca-se dois núcleos ativos durante os 12 meses estudados, estes núcleos estão localizado no extremo oeste do estado e o outro núcleo se localiza nas proximidades do município de Areia e suas circunvizinhas, situado na região leste central do estado, onde estes núcleos aparecem todos os meses devido à orografia local e em suas circunvizinhas.

A Figura 5 representa a distribuição temporal da temperatura do ar médio anual para a área estudada. Sua variabilidade oscila entre 21,5 a 26°C, as menores flutuações ocorrem na circunvizinhança do Estado de Pernambuco e na região central da área em estudo, assim como o destaque de menores oscilações dos parâmetros referenciado em torno do município de Areia.

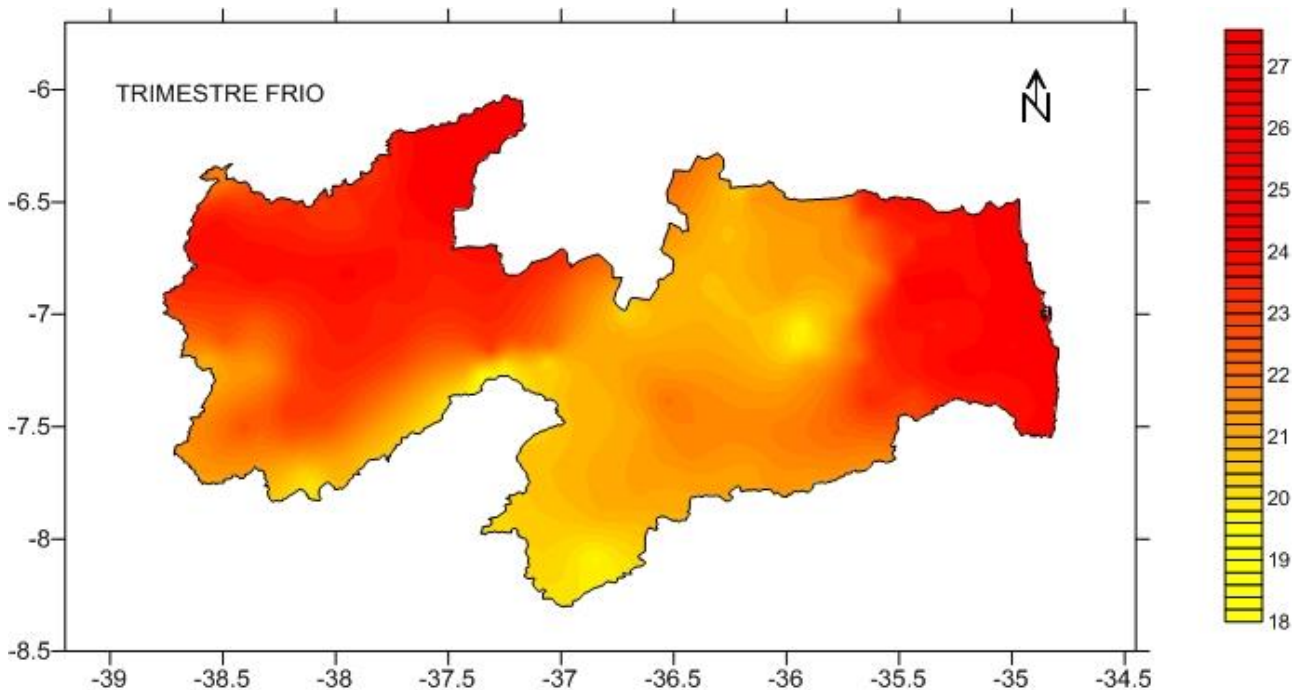
Nos setores leste e noroeste tem os valores mais elevados, tal elevação deve-se aos fatores atuantes na atmosfera, como alta intensidade dos raios solares, e baixas coberturas de nuvens, flutuações irregulares da umidade relativa do ar e a oscilação da pressão atmosférica.

A Figura 6 representa o trimestre mais frio (junho, julho e agosto) e a Figura 7 o trimestre mais quente (outubro, novembro e dezembro).

Na Figura 7 observa-se a homogeneidade da distribuição da temperatura média no trimestre mais quente, destaca-se uma mancha de flutuações menos elevada no setor central e no setor leste.



**Figura 5.** Temperatura (°C) média anual do estado da Paraíba dos últimos 30 anos.



**Figura 6.** Trimestre mais frio (°C) do estado da Paraíba.

A variabilidade da temperatura média do ar no trimestre mais frio, oscila entre 19,6 a 24,6°C com uma média de 22,4°C. Observa-se que no setor leste e no setor noroeste centra-se as maiores oscilações de temperatura médias, na parte central e a nordeste e sudeste tem-se as menores oscilações de temperatura. Destaca-se uma área de menor ocorrência de temperatura média em torno do município de Areia e em áreas isoladas na divisa do Estado de Pernambuco. Conforme Guedes Filho et al. (2010) a temperatura média anual do município de Areia é de 24°C, com uma umidade relativa média em torno de 80% e precipitação média anual de 1.400 mm.

Medeiros et al. (2014), estudando o município de Campina Grande-PB, região de transição entre o Agreste e o Cariri, localizado no Planalto da Borborema, observou que a média da temperatura mensal mostrou-se máxima em fevereiro com 23,7°C e mínima em julho com 20,5°C.

Estudando o município de Cabaceiras-PB, município com menor índice pluviométrico do país, Medeiros et al. (2012) observou que o comportamento das flutuações das temperaturas máximas, mínimas, médias e da amplitude térmica para o período compreendido entre 1950 a 2010. Foram observadas variações dos índices da temperatura máxima, com menor valor de 27,8°C em julho e a o maior valor de

32,6°C em dezembro, com uma taxa anual de 3,5°C. A temperatura mínima anual foi de 19,7°C, com oscilações fluando entre 17,8°C no mês de agosto a 20,8°C nos meses de fevereiro e março. Cabaceiras têm

uma temperatura média anual de 24,0°C e suas flutuações mensais oscilam entre 22,1 à 25,3°C, as amplitudes térmicas mensais fluam entre 9,3 a 12,4°C com uma taxa anual de 10,8°C.

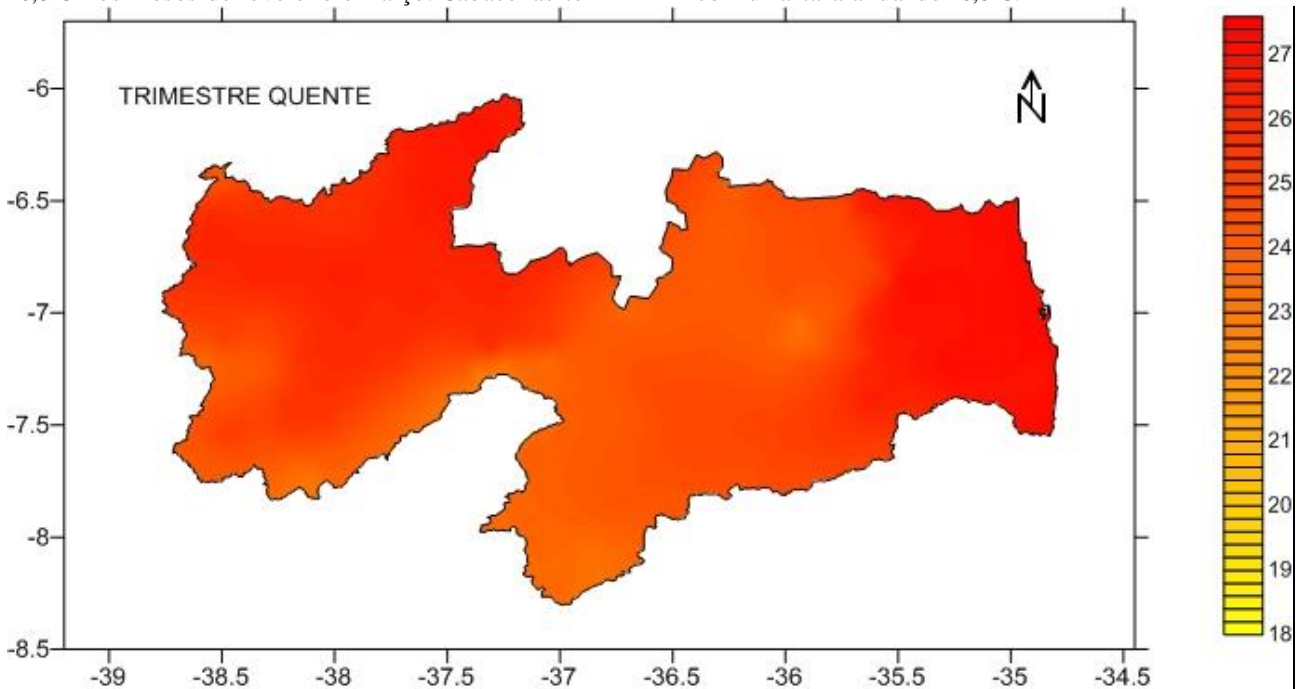


Figura 7. Trimestre mais quente (°C) do estado da Paraíba.

Na Tabela 1, tem-se as variabilidades estatísticas dos parâmetros médios da temperatura do ar para o Estado da Paraíba onde observa-se que as oscilações da temperatura mínima mensal fluem entre 19,3 e 23,2°C com uma média anual de 21,7°C, a temperatura máxima oscila entre 24,3 e 27,4°C e sua média é de 26,1°C, a temperatura média apresenta uma flutuação entre 22,2 e 25,6°C e sua média é de 24,2°C.

A mediana tem um comportamento análogo ao da temperatura média, exceto para os meses de junho a novembro, as maiores flutuações do desvio padrão ocorrem nos meses de fevereiro, abril a setembro e dezembro. Estatisticamente, os coeficientes de variâncias não têm índices expressivos de mudanças mensais, quanto ao parâmetro variância, as suas flutuações mensais apresentam valores com altas significâncias de ocorrências mensais.

Tabela 1. Variabilidade estatística dos parâmetros da temperatura média do ar do estado da Paraíba.

Mês	Variabilidade dos parâmetros (°C)						
	Mínimo	Mediana	Máxima	Média	Desvio Padrão	Variância	Coefficiente Variância
Janeiro	23,2	25,7	27,4	25,6	1,05	1,10	0,04
Fevereiro	22,8	25,4	25,7	25,4	1,13	1,28	0,04
Março	22,6	25,1	27,1	25,0	1,08	1,16	0,04
Abril	21,9	24,6	26,5	24,5	1,15	1,34	0,04
Mai	21,0	23,7	25,7	23,6	1,22	1,49	0,05
Junho	19,8	22,8	24,8	22,7	1,32	1,75	0,02
Julho	19,3	22,4	24,3	22,2	1,34	1,81	0,06
Agosto	19,6	22,8	24,4	22,4	1,31	1,72	0,05
Setembro	21,1	23,9	25,3	23,5	1,14	1,30	0,04
Outubro	22,3	24,9	26,2	24,6	1,08	1,17	0,04
Novembro	22,9	25,9	26,8	25,2	1,05	1,12	0,04
Dezembro	23,0	25,5	27,4	25,5	1,12	1,25	0,04
Anual	21,7	24,3	26,1	24,2	1,15	1,33	0,04

### Conclusão

A utilização da geoestatística apresentou resultados satisfatórios quanto à estimativa da temperatura obtida pelo método de interpolação de Krigagem estando condizentes com as características climatológicas

locais da região, tanto na distribuição espacial quanto sazonal da temperatura.

A distribuição espacial da temperatura apresentou grande variabilidade para ambos os meses estudados, com variação de aproximadamente de 5°C na distribuição anual da temperatura.

O mês de fevereiro apresenta os maiores valores de temperatura com uma variação de 2°C. Em agosto, apresenta os menores valores de temperatura.

#### Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro autor e ao CNPq/FAPESQ a concessão ao segundo autor.

#### Referências

- Assad, E., Pinto, H.S., Caramori, P.H., 2001. Zoneamento do café. Brasília: Consórcio Brasileiro de Pesquisas do Café/Embrapa. CD-ROM.
- Cavalcanti, E.P., Silva, V. de P.R., Sousa, F. de A.S., 2006. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 10, 140-147.
- Cavalcanti, E.P., Silva, E.D.V., 1994. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8, 1994. Belo Horizonte, Anais...Belo Horizonte: SBMET 1, 154-157.
- Conti, J.B., 2000. Considerações sobre mudanças climáticas globais. In: Sant'ana Neto, J.L., Zavattini, J.A. (Org). Variabilidade e mudanças climáticas. Maringá: Eduem. pp. 17-28.
- Correia, M.F., Silva, F.S., 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, Suplementar*, 311-314.
- Costa, M.H., 1994. Balanço Hídrico. Caderno Didático, n. 19, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Dantas, R.T., Nóbrega, R.S., Correia, A.M., Rao, T.V.R., 2000. 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, pp. 534-537.
- Francisco, P.R.M., 2010. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- Francisco, P.R.M., Pereira, F.C., Bandeira, M.M., Medeiros, R.M., Silva, M.J. da, Silva, J.V.N., 2013. Aptidão Pedoclimática da Cultura da Mamona no Estado da Paraíba. *Revista de Geografia* 30, 132-145.
- Guedes Filho, D.H., Costa Filho, J.F., Francisco, P.R.M., 2010. Análise comparativa de modelos que estimam a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) nas condições climáticas de Areia-PB. In: IX Congresso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola - CLIA e XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA, Vitória. Anais...Vitória.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 12 de março de 2011.
- Medeiros, S. de S., Cecílio, R.A., Melo Júnior, J.C.F. de, Silva Júnior, J.L.C. da, 2005. Estimativa e espacialização das temperaturas do ar mínimas, médias e máximas na Região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental* 9, 247-255.
- Medeiros, R.M., Francisco, P.R.M., Borges, C.K., Gomes Filho, M.F., 2014. Caracterização e classificação climática da cidade de Campina Grande-PB In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia-CONTECC, Teresina. Anais...Teresina,
- Medeiros, R.M., Borges, C.K., Patrício, M.C.M., Francisco, P.R.M., 2012. Contribuição dos elementos meteorológicos ao turismo rural no semiárido paraibano-Cabaceiras. In: Comunidades, natureza e cultura no turismo. 1.a ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 1, 1-1325.
- 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* 5, 708-724.
- OMM, 1989. Organização Meteorológica Mundial. Calculation of monthly and annual 30 - year standard normals. Geneva (WMO). Technical document 341, 10.
- Sales, M.C.L., Ramos, V.M., 2000. Caracterização ambiental das áreas sob influência do reservatório de Bocaina (PI) com base na compartimentação geomorfológica. *Carta CEPRO* 18, 149-161.
- Silva, A.M., Costa, D.L.C.R., Lins, C.J.C., 2008. Precipitações no Nordeste Brasileiro: tendências de variação e possíveis implicações na agricultura. Anais...Semana do Meio Ambiente, Recife 5.
- Soriano, B.M.A., 1997. Caracterização climática de Corumbá-MS. *Boletim de Pesquisa*, 11. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, pp. 25.
- Varejão-Silva, M.A., 2006. Meteorologia e Climatologia. Recife: INMET.