



ESPACIALIZAÇÃO DOS ANOS PADRÕES DE OCORRÊNCIA DE TEMPERATURA MÁXIMA NA BACIA DO RIO PARANAÍBA

ARLEI TEODORO DE QUEIROZ¹
ERCÍLIA TORRES STEINKE²

Resumo: Este trabalho busca analisar as temperaturas máximas registradas na Bacia do Rio Paranaíba, bem como a variação percentual de seus extremos em relação média, seguindo a ideia de anos padrões destacada por Tavares (1976). Os resultados foram espacializados em mapas, com o intuito de compreender a estrutura espacial de tais temperaturas. Dessa forma, nota-se que a porção sudoeste e oeste corresponde a área em que as temperaturas máximas registram índices mais intensos e a variação entre as temperaturas máximas, menor e maior, apresentam maior amplitude, fatores estes que geram maior desconforto para a população. Já a porção leste, apresentou temperaturas máximas um pouco mais amenas, bem como uma menor variação percentual em relação a média, corroborando para maior conforto térmico nesta área.

Palavras-chave: Temperatura máxima, Bacia do Rio Paranaíba, anos padrões, espacialização.

Abstract: This paper aims to analyze the maximum temperatures registered in the *Bacia Rio Paranaíba*, as well as the percentage change in relation to its extremes the average, following the idea of standard years highlighted by Tavares (1976). The results were spatially in maps with the purpose to understand the spatial structure of such temperatures. That way, if note that the southwest and western portion corresponds the area where the maximum temperatures register more intense indices and the variation between the maxims, lowest and highest temperatures, have higher amplitude, factors that generate greater discomfort for the population. Already the eastern portion, presented maximum temperatures slightly milder, as well as a smaller percentile variation in relation the average, corroborating greater thermal comfort in this area.

Key-words: Maximum temperature, Rio Paranaíba Basin, standard years, spatialization.

1 - Introdução

Para Ayoade (2010), o conhecimento da questão climática é extremamente importante para o estudo ambiental, pois sua dinâmica interfere nos processos geomorfológicos, de formação dos solos e crescimento e desenvolvimento das plantas dentre outras ações que modelam a paisagem do meio físico natural. Além disso, o clima é fator condicionante para a implantação e desenvolvimento de diversas

¹ Doutorando do programa de pós-graduação em Geografia da Universidade de Brasília. E-mail de contato: arleiteodoro@yahoo.com.br

² Docente do programa de pós-graduação em Geografia da Universidade de Brasília. E-mail de contato: erciliaunb@gmail.com



atividades econômicas, com destaque para as que são vinculadas ao setor agropecuário.

No que tange esta relação entre o clima e a questão socioeconômica, na região do Brasil Central, verifica-se que os principais problemas referentes ao clima dizem respeito a eventos e/ou episódios extremos, sobretudo quanto a períodos de escassez pluviométrica ou precipitações concentradas, causando muitos prejuízos, desde financeiro até óbitos decorrentes destes eventos e/ou episódios. Ainda sobre os extremos, vale destacar outros dois elementos climáticos, a temperatura e a umidade, cuja excepcionalidade corrobora para a ocorrência de algumas doenças, podendo, até mesmo, culminar no óbito de pessoas.

Sobre esses fenômenos pode-se dizer que:

Os fenômenos naturais, principalmente os relacionados com a atmosfera, quando se apresentam como eventos extremos, como calor ou frio em excesso, ou ainda estiagens ou precipitações fora dos padrões normais, levam sociedades despreparadas a enfrentar sérios problemas, muitas vezes catastróficos, que repercutem negativamente no bem-estar das populações, principalmente das que habitam as grandes cidades. (MENDES, 2001, p. 3)

Nesse sentido, Sorre (2006) relata a importância da Climatologia dentro da ciência geográfica, destacando os possíveis objetos de estudo:

Quando estudamos as variações geográficas da lâmina de água precipitada na superfície do solo, quando comparamos as diferenças de ritmo de oscilação térmica de uma região para outra, quando caracterizamos a atmosfera de um lugar pela combinação dos meteoros, quando investigamos a relação entre esses fatos e outros fatos geográficos tais como distribuição dos vegetais, animais ou homens [...] (SORRE, 2006, p. 89)

No que diz respeito aos estudos climáticos, nota-se que podemos distinguir em duas formas de análise, a Climatologia Separativa e a Sintética, sendo que:

[...] as bases conceituais em Climatologia Geográfica, é possível afirmar que, de maneira geral, a Climatologia Separativa (ou Tradicional) se utiliza de dados reais e os transforma em abstratos, já que os mesmos são convertidos em valores médios e, portanto, tornam-se desprovidos de seu significado real. Já a Climatologia Sintética (ou Dinâmica) procura analisar as variações dos elementos do clima através de dados concretos, preferencialmente diários, na tentativa de alcançar as sequências rítmicas que explicam tais variações. Assim, a perspectiva da Climatologia Geográfica é dinâmica e parece não haver dúvida que o seu paradigma é o ritmo. Entretanto, a abordagem da Climatologia Dinâmica não exclui a da Climatologia Tradicional. (BARROS; ZAVATTINI, 2009, p. 259)

Seguindo esta ideia da Climatologia Tradicional como suporte para a Dinâmica, pode se afirmar que uma das etapas primordiais para a realização de um estudo, que busca compreender os aspectos referentes ao clima de uma região, é a coleta e



análise de dados sobre as condições meteorológicas e climatológicas registradas em uma série histórica com a finalidade de compreender a gênese e a dinâmica.

Nesse sentido, a metodologia de classificação dos anos-padrões, pode ser considerada uma importante técnica estatística dentro da Climatologia:

O uso de “anos-padrão”, com base na da análise rítmica diária, proposta por MONTEIRO (1971a e 1973), e tão empregado como forma de análise do conhecimento dinâmico do clima, é a técnica capaz de alcançar a compreensão real do clima, sem necessitar da representação de toda a série estudada, o que dependeria de um grande número de dados, muitas vezes inexistentes. Um outro fator que impossibilitaria o emprego da representação de toda a série estudada seria, ainda, o grande número de sínteses, o que tornaria difícil a análise e interpretação dos dados utilizados. (BOIN, 2000, p. 131)

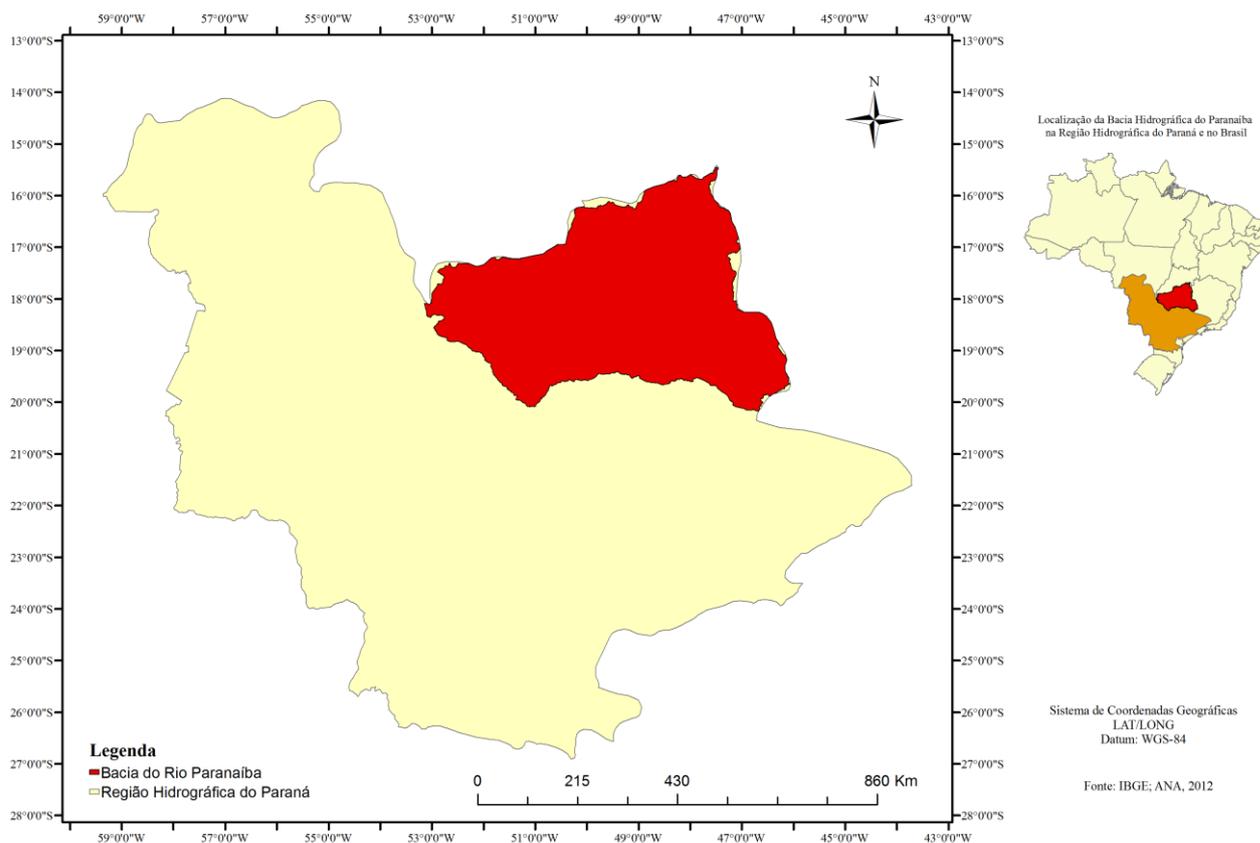
A partir do que foi relatado, o presente trabalho tem como objetivo analisar as temperaturas máximas registradas na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, bem como a variação percentual dos extremos de temperatura máxima em relação média, seguindo a ideia de anos padrões destacada por Tavares (1976). Para melhor entendimento de tais dados, os mesmos serão espacializados por meio de mapas, buscando compreender a estrutura espacial de tais temperaturas. Vale salientar que este trabalho é parte de uma pesquisa que irá analisar outros elementos climáticos, com o intuito de entender o clima regional.

A bacia aqui utilizada como unidade territorial de estudo, conforme já descrito está inserida na região do Brasil Central, cujo clima é caracterizado por duas estações, verão quente e chuvoso e inverno seco e com temperaturas amenas. Esta sazonalidade climática da região com dois períodos de extremos ao longo do ano corrobora para o desconforto socioambiental, sobretudo, relacionados a fenômenos de maior intensidade (calor, umidade baixa, precipitação concentrada, estiagens etc). Neste sentido, este trabalho busca realizar uma análise prévia dos extremos de temperatura máxima que podem gerar problemas de conforto térmico tanto no meio rural como urbano, podendo até culminar na elevação dos registros de doenças provocadas por tal intempérie climática.

No que diz respeito a hidrografia, a Bacia do Rio Paranaíba é parte integrante da Região Hidrográfica do Paraná, conforme pode ser visualizado no Mapa 01. Abrangendo parte do território de três estados (Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul) e o Distrito Federal, mais especificamente a região centro-sul do estado de Goiás, grande parte da região oeste de Minas Gerais e uma parcela do nordeste do Mato Grosso do Sul, além de grande parte do território do Distrito Federal.



Localização da Bacia do Rio Paranaíba na Região Hidrográfica do Paraná



Mapa 01: Localização da Bacia do Rio Paranaíba na Região Hidrográfica do Paraná

Fonte: IBGE; ANA, 2012

Org.: QUEIROZ, 2012

Sobre o clima da bacia, pode ser classificado como tropical semi-úmido, com duas estações bem definidas, inverno seco e com temperaturas amenas e verão chuvoso e quente, com precipitações totais anuais médias entre 1200 e 1600 mm.

Sobre os domínios morfoclimáticos, de acordo com classificação de Ab' Saber (2003), há um predomínio na bacia do Domínio Morfoclimático dos Cerrados com chapadões tropicais interiores com cerrados e florestas-galerias, no entanto, verifica-se ainda, na bacia uma faixa de transição entre o Domínio Morfoclimático dos Cerrados e de Mares de Morro na parte sul da mesma. Já no que se refere aos biomas, segundo o IBGE (2004), a maior bacia é caracterizada pela ocorrência do bioma do Cerrado, sendo que próximo às margens do Rio Paranaíba, sobretudo a partir da sua confluência com o Rio Araguari, nota-se a presença do bioma da Mata Atlântica, no entanto, vale destacar que a maior parte da vegetação natural das áreas dos dois biomas na bacia já foi desmatada.

Ainda sobre a bacia do Paranaíba, cabe aqui, também, salientar a sua importância socioeconômica, com destaque para os três setores da economia, sendo uma das regiões com maior produção agropecuária no país (produção agrícola de



soja, milho, cana-de-açúcar, dentre outras culturas e a pecuária, principalmente, com rebanho bovino de corte e leite), associada a esta produção agropecuária estão instaladas na bacia várias indústrias de beneficiamento destes produtos. Para finalizar, sobre a questão socioeconômica, vale ressaltar a influência exercida pelas cidades de Brasília, Goiânia e Uberlândia na bacia, sendo as mesmas pólos regionais de grande relevância.

2 - Procedimentos metodológicos

Para realização deste trabalho foram obtidos dados diários de temperatura máxima de 13 são estações meteorológicas convencionais na bacia e 13 no entorno, para triangulação e construção dos mapas de isotermas, ambas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período de 1980 a 2013.

A partir dos dados supracitados foi possível aplicar a técnica de anos padrões, Tavares (1976), sendo que no caso do trabalho do Tavares foram trabalhados os dados de precipitação e no presente trabalho adaptou-se para a temperatura. Sobre o trabalho de Tavares:

[...] ano padrão “normal” seria aquele em que a distribuição da precipitação anual de um determinado lugar fosse semelhante à distribuição das precipitações médias, obtidas através de vários anos para esse local.

[...]

O ano padrão “seco” caracterizar-se-ia por uma distribuição das precipitações que apresentasse um grande desvio em relação aos dados médios, em função de períodos com intensa falta de chuvas, enquanto o ano padrão “chuvoso” deveria suas discrepâncias ao excesso de chuva em relação aos dados mais frequentes. (TAVARES, 1976, p. 81)

Portanto, para definição da variação percentual da temperatura máxima em relação a média, tendo como base a metodologia de anos padrões, foi utilizado a seguinte fórmula:

$$\text{Var (\%)} = (x - \bar{x}) / \text{ABS}(\bar{x}) * 100$$
, sendo:

Var (%): variação percentual

x: temperatura máxima do ano

\bar{x} : média das temperaturas máximas

ABS: valor absoluto de um número

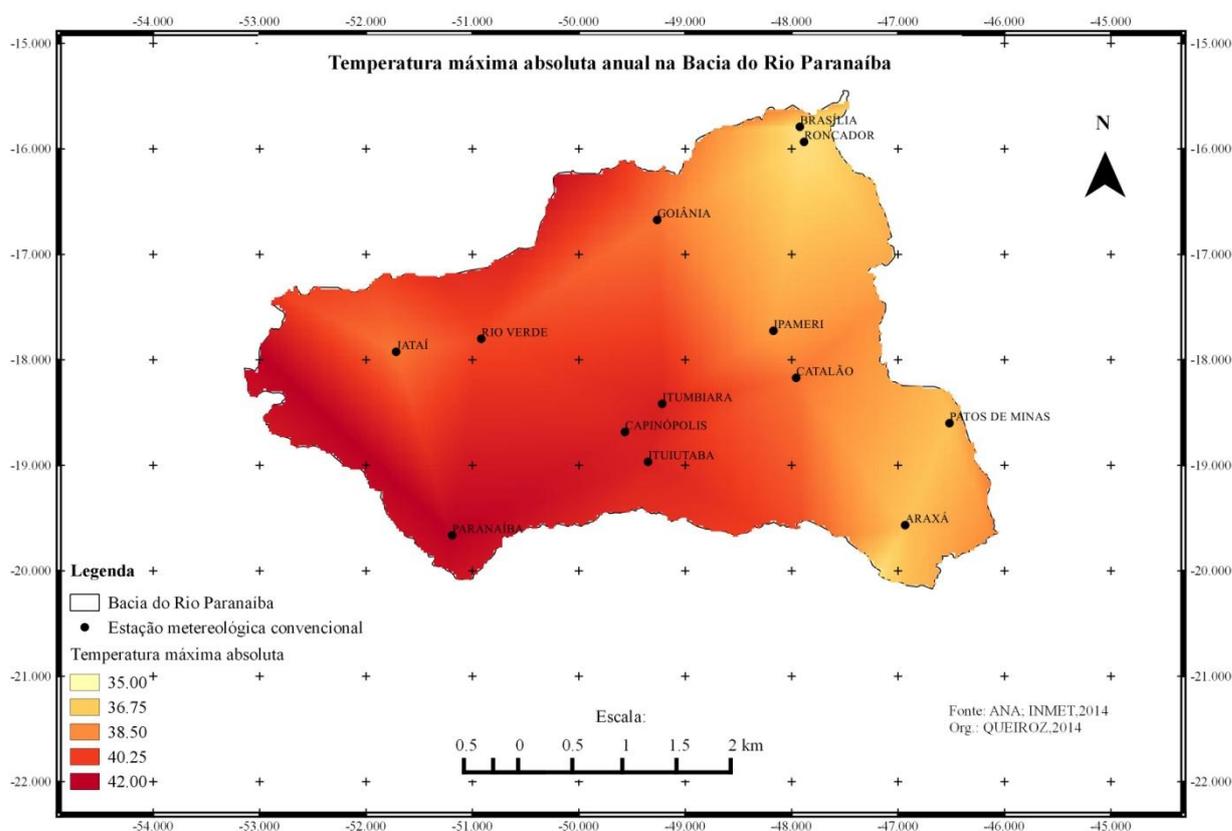
Na organização e tabulação destes dados foi utilizado o software Microsoft Office Excell. Já na elaboração dos mapas foi utilizado o software Quantum Gis 2.2.



3 - Resultados e discussões

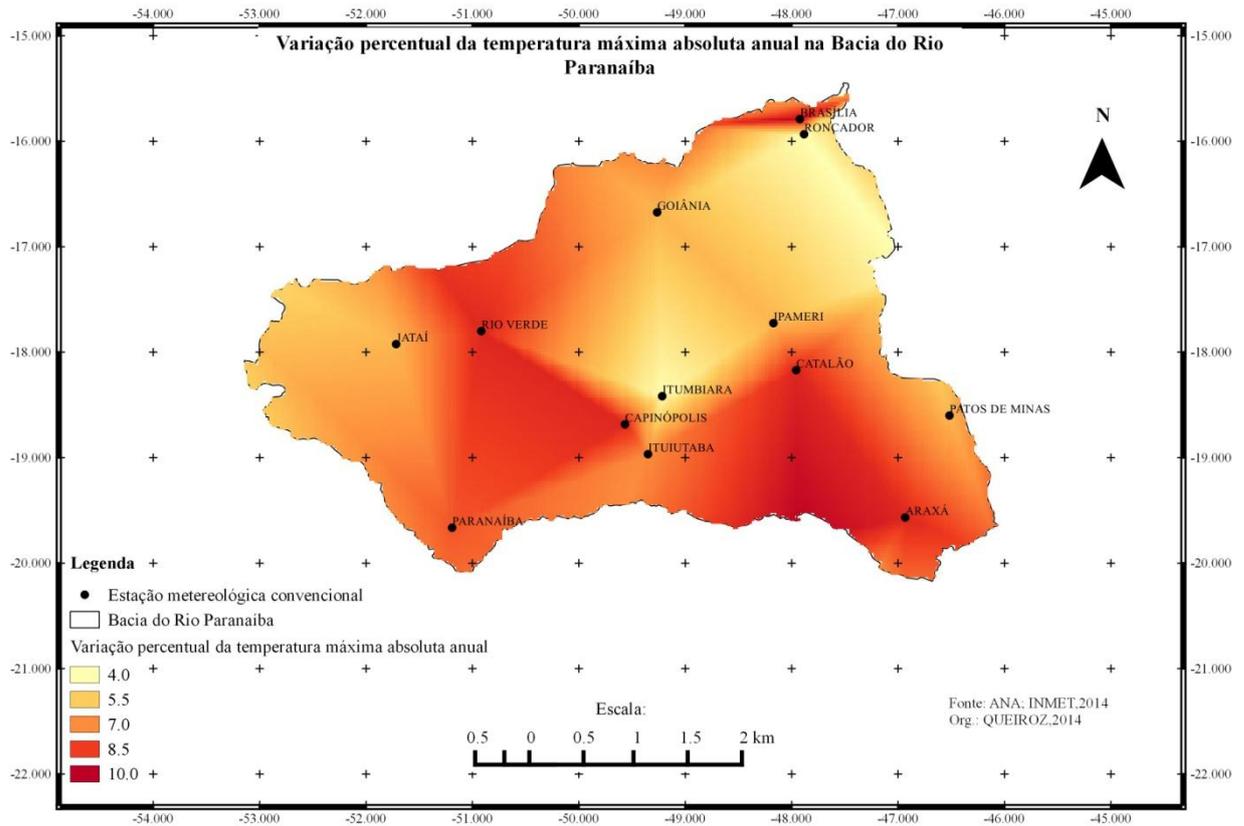
Conforme já descrito, para melhor visualização, foram confeccionados 4 mapas a partir dos dados de temperatura máxima na Bacia do Rio Paranaíba.

Nesse sentido, no primeiro dessa série de mapas (Mapa 02) podemos observar a espacialização das temperaturas máximas absoluta ao longo da bacia. Nota-se que nesta área as maiores temperatura foram registradas na parte oeste da bacia, sobretudo na porção sudoeste, atingindo 42°C. Já na porção leste da bacia as maiores temperaturas registradas foram entre 35 e 38°C. Portanto, verifica-se que a temperatura se eleva de leste para oeste.



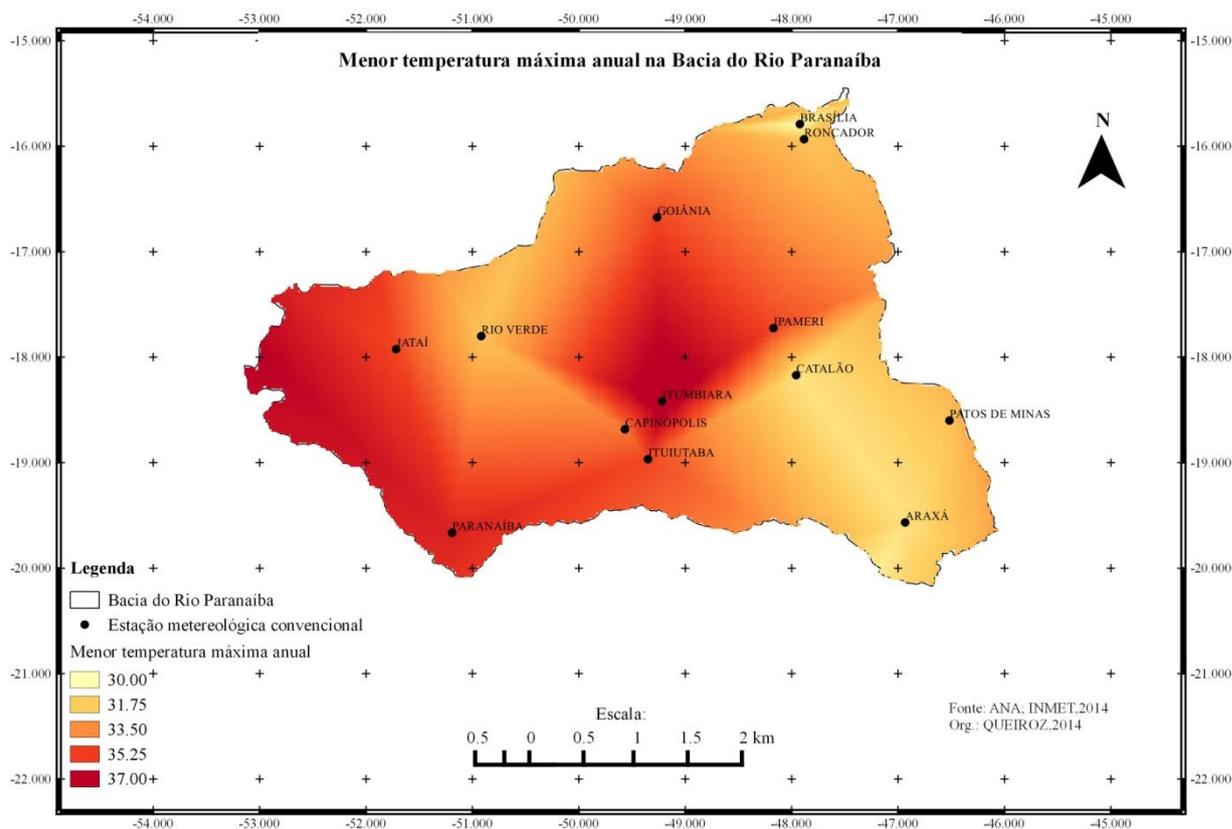
Mapa 02: Espacialização da temperatura máxima absoluta anual na Bacia do Rio Paranaíba
Fonte: IBGE; ANA, 2014
Org.: QUEIROZ, 2014

No segundo mapa da série (Mapa 03), verifica-se a variação percentual da temperatura máxima absoluta anual em relação a média, sendo que as maiores variações em relação a média de temperatura máxima ocorreram na porção sul da bacia, registrando variação de até 10%, com destaque para duas áreas uma na parte sudoeste e outra na sudeste. Já a parte com menor variação ocorreu na porção nordeste da bacia, atingindo 4% de variação em relação a média.



Mapa 03: Espacialização da variação percentual da temperatura máxima absoluta anual em relação a média na Bacia do Rio Paranaíba
Fonte: IBGE; ANA, 2014
Org.: QUEIROZ, 2014

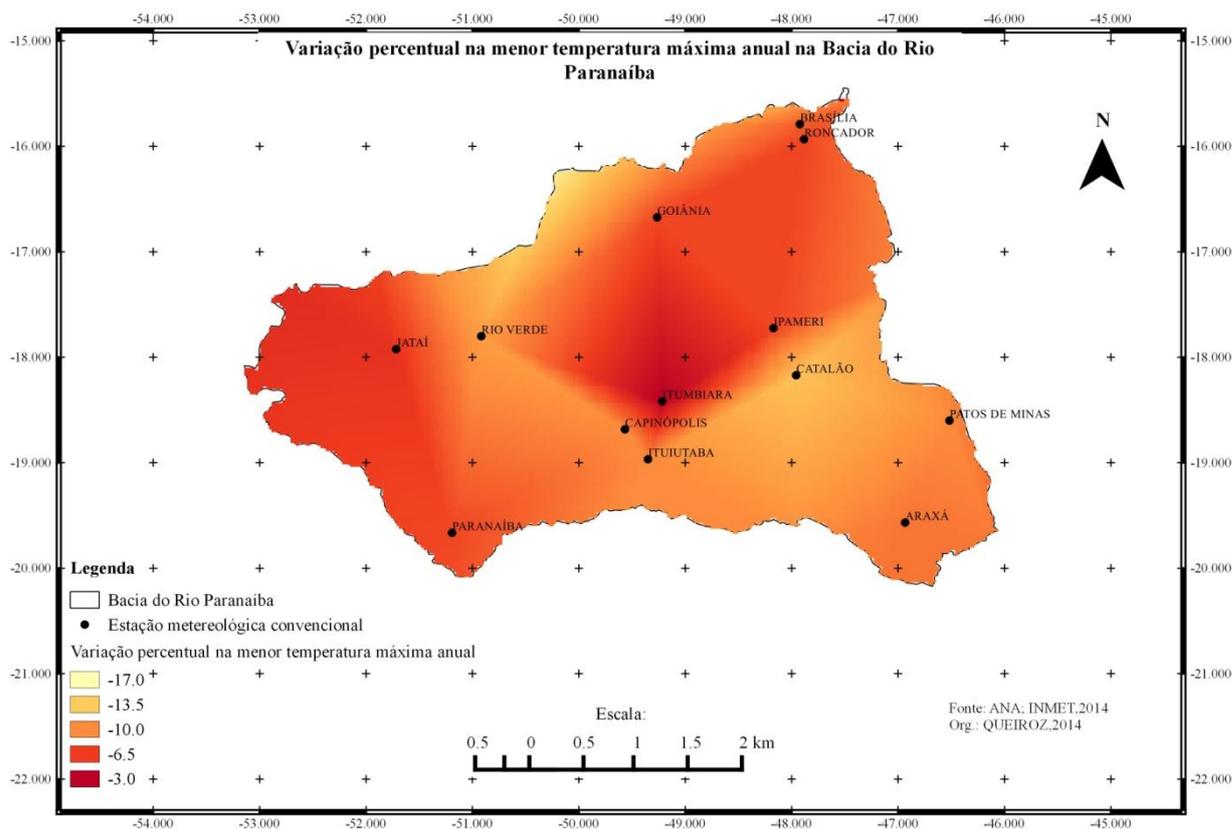
No terceiro mapa da série (Mapa 04) podemos observar a espacialização das menores temperaturas máximas registradas em cada estação ao longo da bacia. Nota-se a existência de duas áreas em que as menores temperaturas foram registradas próximo a 37°C, sendo uma na parte oeste da bacia e outro na parte central. Já na porção sudeste da bacia verifica-se as menores temperaturas registradas com índices próximos a 30°C. Portanto, verifica-se que a temperatura se eleva de sudeste para oeste.



Mapa 04: Espacialização da menor temperatura máxima absoluta anual na Bacia do Rio Paranaíba

Fonte: IBGE; ANA, 2014
Org.: QUEIROZ, 2014

No último mapa (Mapa 05), verifica-se a variação percentual da menor temperatura máxima anual de cada estação em relação a média da mesma, sendo que as maiores variações ocorreram na porção sul e sudeste da bacia, registrando variação de até -17%. Já a parte com menor variação ocorreu na porção central da bacia, atingindo os menores índices variação de -3% em relação a média.



Mapa 05: Espacialização da variação percentual da menor temperatura máxima absoluta anual em relação a média na Bacia do Rio Paranaíba
Fonte: IBGE; ANA, 2014
Org.: QUEIROZ, 2014

Ao analisar os quatro mapas (Mapas 02, 03, 04 e 05), nota-se que a porção sudoeste e oeste corresponde a área em que as temperaturas máximas registram índices mais intensos e a variação entre as temperaturas máximas, menor e maior, apresentam maior amplitude, fatores estes que geram maior desconforto para a população local. Já a porção leste, apresentou temperaturas máximas um pouco mais amenas, bem como uma menor variação percentual em relação a média, corroborando para maior conforto térmico nesta área.

4 - Considerações finais

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se afirmar que a metodologia de anos padrões é de grande importância para compreensão da variabilidade temporal dos dados de determinado elemento climático, no caso deste trabalho da temperatura máxima.

Vale salientar que a Bacia do Rio Paranaíba, por se situar na região tropical do planeta, as temperaturas máximas geram todos os anos desconforto térmico a sua



população, portanto, entender tal elemento é essencial para estudos nesta área. Além disso, elevados índices de temperatura possuem papel fundamental na evapotranspiração, fato que contribui para a redução de água em reservatórios, assim como para aceleração no processo de crescimento das plantas quando há água disponível.

Referências

AB' SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução Maria Juraci Zani dos Santos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 332 p.

ANA. **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: www.ana.gov.br. Acesso em: 03 out. 2012.

BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. A. Bases conceituais em climatologia geográfica. **Mercator**, Fortaleza, v. 8, n. 16, p. 255-261, 2009.

BOIN, M. N. **Chuvas e Erosões no Oeste Paulista: Uma Análise Climatológica Aplicada**. 264 f. 2000. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – IGCE, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro 2000.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso: 17 set. 2012.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: www.inmet.gov.br. Acesso em: 10 mar. 2014.

MENDES, P. C. **Gênese e estrutura espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG**. 2001. 258 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

SORRE, M. Objeto e método da climatologia. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 18, p. 89-94, 2006.

TAVARES, A. C. Critérios de escolha de anos padrões para análise rítmica em climatologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n.1, p. 79-87, 1976.