

ANÁLISE DE EXTREMOS DE TEMPERATURA NO ESTADO DA PARAÍBA UTILIZANDO DADOS GRADEADOS

Matheus Henrique de Freitas Leite; Fabrício Daniel dos Santos Silva; Rafaela Lisboa Costa;

Instituto de Ciências Atmosféricas/Universidade Federal de Alagoas, matheus.leite@icat.ufal.br

Resumo: O interesse pelo estudo de tendências de extremos climáticos aumentou nas últimas décadas com a formulação de índices robustos que possam representar tais eventos extremos. A melhor fonte de dados para estes estudos é a proveniente de medições in loco de variáveis meteorológicas como a precipitação e temperaturas máximas e mínimas. Neste trabalho, o objetivo é avaliar a tendência de índices de extremos de temperaturas no período 1980-2013 no Estado da Paraíba a partir de séries temporais extraídas para cada um dos 223 municípios, da análise gradeada descrita por Xavier et al., (2016), com resolução espacial de $0,25^\circ \times 0,25^\circ$. Com utilização do RClindex, um software criado em linguagem R, calcula os índices de estações ou pontos de grade, para o período e variável determinadas com a significância estatística das tendências obtida a partir do teste t-student para valores iguais ou superiores ao nível de 95% de confiança., nesse estudo foram utilizados índices para a temperatura máxima e temperatura mínima, foram TXX, TNX, TXN, TNN, TX10P, TX90P, TN10P e TN90P que relacionam os maiores e menores valores anuais da variável, assim como o número de ocorrências diárias em que a variável superou os percentis 10 e 90 da distribuição climatológica. Os índices mostram um aumento da tendência das temperaturas máximas e mínimas com boa significância estatística para as mesorregiões do Sertão e Borborema. Pode-se concluir, para esta fonte de dados e período estudado, que as mesorregiões do Estado da Paraíba apresentam mais indícios para aquecimento.

Palavras Chaves: tendências climáticas, temperatura, extremos.

Introdução

O interesse pelo estudo de tendências de extremos climáticos aumentou nas últimas décadas com a formulação de índices robustos que possam representar tais eventos extremos (Zhang e Yang, 2004, Hayloch et al, 2006, Dantas et al, 2015). A melhor fonte de dados para estes estudos é a proveniente de medições in loco de variáveis meteorológicas como a precipitação e temperaturas máximas e mínimas. No entanto, para muitas áreas do Brasil, a distribuição espacial de estações é escassa. Para tanto, pode-se utilizar diversas fontes de dados provenientes de análises gradeadas. Neste trabalho, o objetivo é avaliar a tendência de índices de extremos de temperaturas no período 1980-2013 no Estado da Paraíba a partir de séries temporais extraídas para cada um dos 223 municípios, da análise gradeada descrita por Xavier et al., (2016), com resolução espacial de $0,25^\circ \times 0,25^\circ$.

Metodologia

O Estado escolhido para estudo foi o da Paraíba localizado no Nordeste do Brasil com 223 municípios, possui quatro grandes mesorregiões segundo classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): a mesorregião do sertão paraibano; a mesorregião da borborema, que envolve as microrregiões conhecida como cariri e seridó; a mesorregião do

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

agreste, que envolve também as microrregiões do curimataú e brejo; e a mesorregião da zona da mata, que abrange municípios do litoral sul e norte do Estado.(Figura 1).

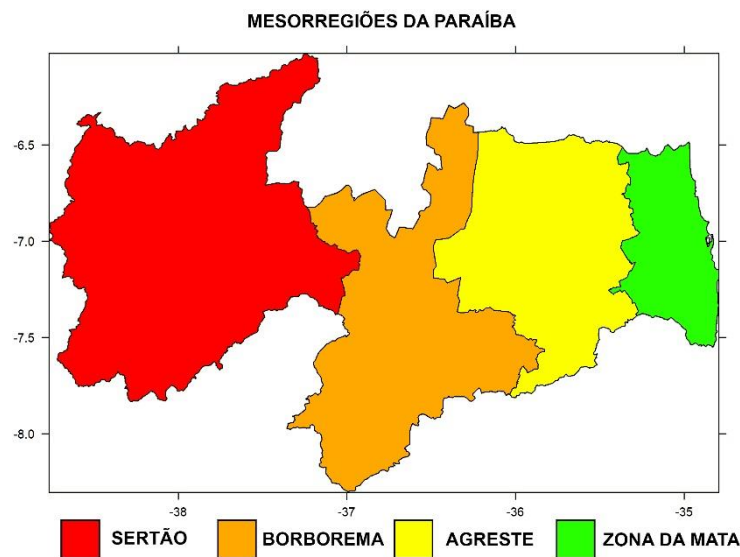


Figura 1: Estado da Paraíba e as mesorregiões. Fonte: Autores, 2018

Com utilização do RClindex, um software criado em linguagem R, calcula os índices de estações ou pontos de grade, para o período e variável determinadas com a significância estatística das tendências obtida a partir do teste t-student para valores iguais ou superiores ao nível de 95% de confiança., nesse estudo foram utilizados índices para a temperatura máxima foram TXX, TNX, TX10P, TX90P, que relacionam os maiores e menores valores anuais da variável, assim como o número de ocorrências diárias em que a variável superou os percentis 10 e 90 da distribuição climatológica. Analogamente para a temperatura mínima, foram obtidos os índices TXN, TNN, TN10P e TN90P. Foram obtidos ainda os índices WSDI e CSDI, responsáveis por caracterizar ondas de calor e de frio, e DTR, que caracteriza a amplitude térmica diária a partir da diferença de temperaturas máximas e mínimas. Os mapas foram gerados pelo método de interpolação pela ponderação do inverso da distância, mais conhecido como método IDW.

Resultados e Discussão

Na Figura 2, o índice TXX mostra um aumento da tendência da temperatura máxima com boa significância estatística para as mesorregiões do Sertão e Borborema; O índice TXN corrobora as tendências observadas em TXX, porém com dois núcleos de extrema significância estatística bem pronunciados no agreste, de tendências negativas, e em parte do sertão, com tendências positivas.

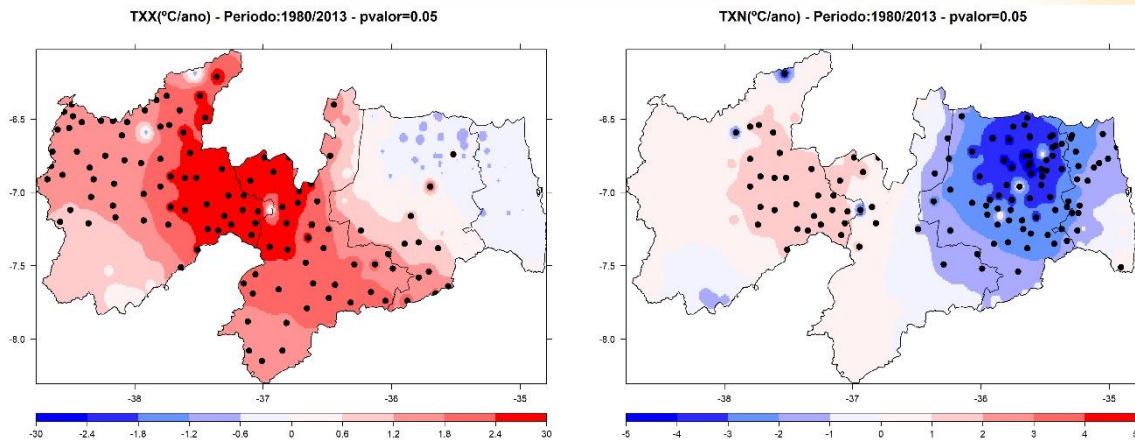


Figura 2: Extremos Climáticos para estado da Paraíba, á esquerda TXX, a direita, TXN.

Para os índices TNX e TNN (Figura 3), chama a atenção a manutenção das tendências negativas em áreas do agreste, mas também em partes do sertão e Borborema para TNN. A tendência positiva é pronunciada em pontos isolados no extremo norte da região do sertão e no Sul zona da mata para os 2 índices analisados.

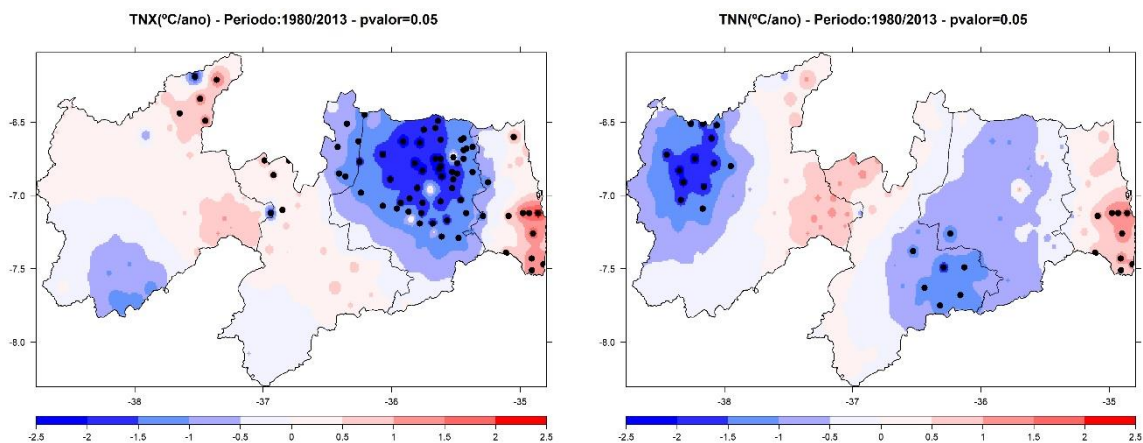


Figura 3: Extremos Climáticos para estado da Paraíba, á esquerda TNX, a direita, TNN.

Nas Figuras 4 e 5, os índices percentílicos possuem características opostas em cada extremo, o que se observa para o índice do percentil 90 geralmente é o oposto ao observado para o percentil 10, mais evidente para as temperaturas máximas do que para as temperaturas mínimas. Para estes índices nota-se a tendência de aumento de casos onde as temperaturas superaram o percentil 90 nas mesorregiões do sertão e borborema e a tendência negativa no agreste, com a faixa litorânea apresentando variações entre seus extremos norte e sul.

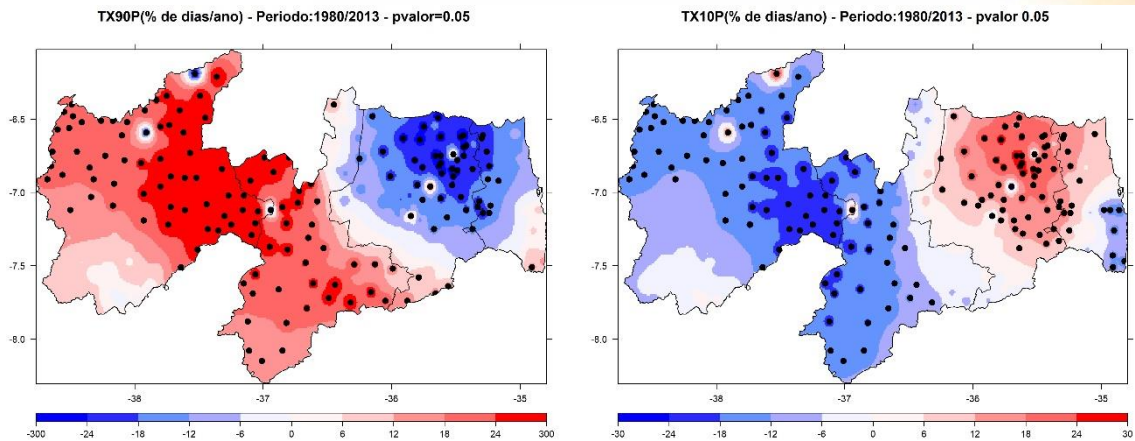


Figura 4: Extremos Climaticos para estado da Paraíba, á esquerda TX90p, a direita, TX10p.

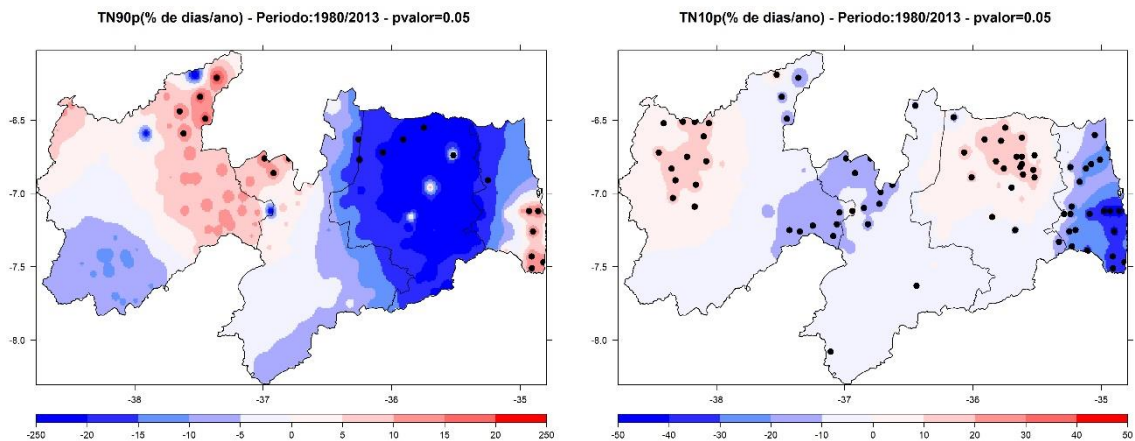


Figura 5: Extremos Climaticos para estado da Paraíba, á esquerda TN90p, a direita, TN10p.

O índice CSDI, Figura 6, apresenta tendências com significância estatística apenas em municípios da zona da mata, negativas, já o WSDI segue comportamento muito similar aos dos índices TXX e TX90p, com muitos municípios do sertão e borborema apresentando tendência positivas estatisticamente significativas, agreste com tendência negativas igualmente significativas, e zona da mata com tendências variáveis e sem significância estatística.

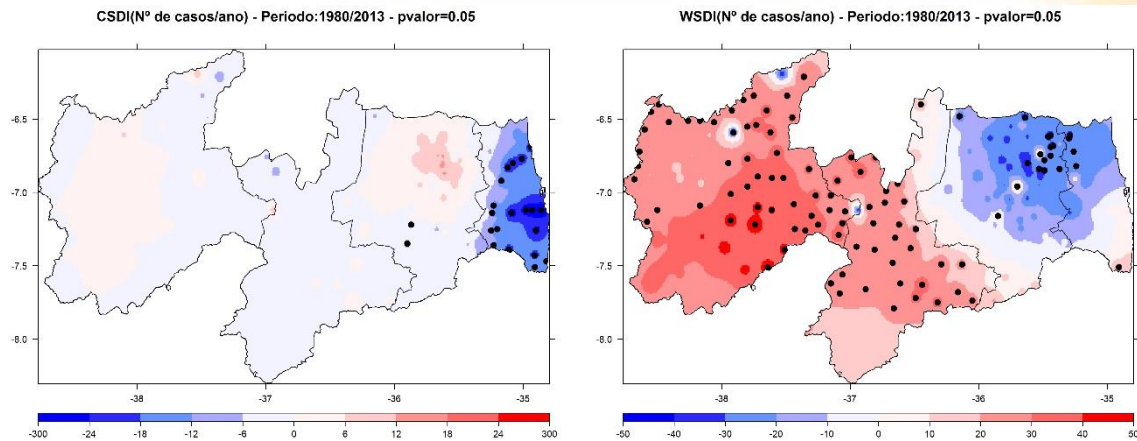


Figura 6: Extremos Climaticos para estado da Paraíba, á esquerda, CSDI; a direita, WSDI.

Na Figura 7, podemos observar que o índice DTR se comporta de forma igualitaria, e atesta, os índices de TXX, TX90p e WSDI. Tendencias positivas e de significancias estaticas na mesorregião do Sertão e Agreste paraibano e tendencias negativas para mesorregião da zona da mata.

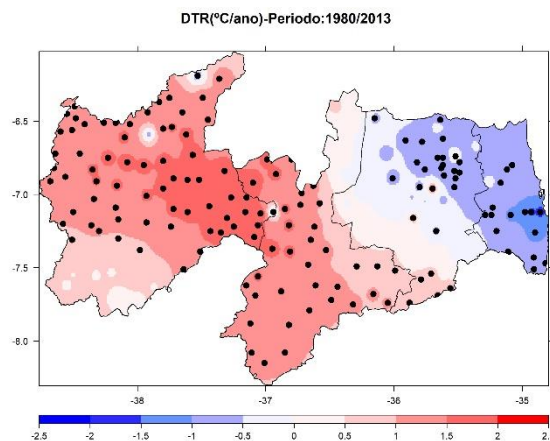


Figura 7: Extremo Climatico para estado da Paraíba, índice DTR, amplitude termica.

Conclusões.

Pode-se concluir, para esta fonte de dados e período estudado, que as mesorregiões do Estado da Paraíba apresentam mais indícios para aquecimento, observados na maior parte dos índices estudados, com aumento da duração de períodos quentes e diminuição de períodos mais frios.

Referências Bibliográficas

DANTAS, L. G.; SANTOS, C. A. C.; OLINDA, R. A. Tendências Anuais e Sazonais nos Extremos de Temperatura do Ar e Precipitação em Campina Grande - PB. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 4, 423 - 434, 2015.

HAYLOCK, M. R.; PETERSON, T. C.; ALVES, L. M.; AMBRIZZI, T.; ANUNCIACÃO, Y. M. T.; BAEZ, J.; BARROS, V. R.; BERLATO, M. A.; BIDEGAIN, M.; CORONEL, G.; GARCIA, V. J.; GRIMM, A. M.; KAROLY, D.; MARENGO, J. A.; MARINO, M. B.; MONCUNILL, D. F.; NECHET, D.; QUINTANA, J.; REBELLO, E.; RUSTICUCCI, M.; SANTOS, J. L.; TREBEJO, I.; VINCENT, L. A. Trends in total and extreme South American rainfall 1960-2000 and links with sea surface temperature. **Journal of Climate**, v. 19, 1490-1512, 2006.

XAVIER, A. C.; KING, C. W.; SCANLON, B. R. Daily gridded meteorological variables in Brazil (1980 - 2013). **International Journal of Climatology**, v. 36, p. 2644 - 2659, 2015.

Zhang X.; Yang F. RClimDex (1.0) User Guide. Climate Research Branch Environment Canada. **Downsview** (Ontario, Canada), 2004.