

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores

ANÁLISE DOS EXTREMOS DE TEMPERATURA PARA PORTO ALEGRE-RS

ANALYSIS OF TEMPERATURE EXTREMES TO PORTO ALEGRE-RS

Jéssica Stobienia Gonçalves, Daniel Caetano Santos e Simone Erotildes Teleginski Ferraz

RESUMO

O presente trabalho trata-se da análise estatística de temperatura máxima e mínima da Estação Meteorológica Convencional do INMET em Porto Alegre-RS a fim de obter o comportamento temporal dessas variáveis. O período de análise foi de janeiro de 1960 até dezembro de 2009 utilizando a climatologia de 1961-1990. Foi utilizado o software *RClimDex* desenvolvido por Xuebin Zhang e Feng Yang do *Climate Research Branch Environment Canada Downsview* em Ontario/Canadá. Foram calculados cinco índices: SU25 que mostra o número de dias em que a temperatura máxima excedeu os 25°C, WSDI que nos dá a contagem de pelo menos seis dias consecutivos em que a temperatura foi maior do que 90º percentil, DTR que é a diferença média mensal entre temperatura máxima e mínima, TN90P e TX90P que são respectivamente o número de dias em que a Temperatura mínima e máxima foi maior do que 90º percentil. Os resultados dos índices mostraram que os extremos de temperatura estão aumentando em relação às últimas décadas.

Palavras-chave: índices climáticos, temperatura mínima e máxima, mudança no clima local.

ABSTRACT

The present work treat the statistical analysis of maximum and minimum temperature from the meteorological station INMET Conventional in Porto Alegre-RS to obtain the temporal behavior of these variables. The analysis period was january 1960 to december 2009 using the 1961-1990 climatology. We used the software developed by *RClimdex* Xuebin Zhang and Yang Feng *Climate Research Branch of Environment Canada in Downsview Ontario / Canada*. We calculated five indexes: SU25 that shows the number of days the maximum temperature was exceeded 25 ° C, WSDI that gives us the count of at six consecutive days the temperature was higher than 90 percentile, DTR which is the monthly average difference between maximum and minimum temperature, and TN90P TX90P which are respectively the number of days during which the minimum and maximum temperatures was higher than the 90th percentile. The results of indices showed that the extremes temperatures has increased over the last decades.

Keywords: climate indices, minimum and maximum temperatures, change in local climate.

INTRODUÇÃO

O clima de uma região se modifica naturalmente durante uma longa escala de tempo, porém nos últimos anos tem-se discutido sobre as mudanças climáticas por causas antropogênicas. Há fatores naturais que modificam o clima como a ODP (que é um índice climático com base em padrões de variação na temperatura da superfície do mar do Pacífico Norte) e ENOS (El Niño e La Niña – que é caracterizado por um aquecimento/resfriamento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical), como também existem fatores humanos como o aumento dos gases do efeito estufa na atmosfera (emissão de poluentes por automóveis, indústrias e desmatamentos) e o aumento de áreas urbanas (ilhas de calor), entre outros. Os fatores que modificam o clima global e regional afetam a sociedade direta e indiretamente, desde o conforto térmico humano como no zoneamento agrícola, influenciando na área de plantio e condições meteorológicas adequadas para o manejo.

Por isso, é importante se conhecer a variabilidade climática regional. Para isso é empregado o uso de análises estatísticas de dados meteorológicos observados para se obter o comportamento médio dessas variáveis. Conhecendo como se comportam as variáveis climáticas podemos verificar as mudanças no clima presente e estimar o clima futuro. O método estatístico usado foi o software RCLimDex desenvolvido por Xuebin Zhang e Feng Yang do *Climate Research Branch Environment Canada Downsview* em Ontario/Canadá, que calcula índices de extremos climáticos recomendados pelo *CCI/CLIVAR Expert Team on Climate Change Detection, Monitoring and Indices (ETCCDMI)*.

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho é analisar os dados de temperatura mínima e máxima da estação meteorológica de Porto Alegre através do software estatístico RCLimDex para obter a comportamento ao longo das últimas décadas dessas duas variáveis.

METODOLOGIA

Foi utilizado dado de temperatura da estação meteorológica convencional do INMET localizada em Porto Alegre – Rio Grande do Sul (Latitude -30.05°; Longitude -51.16°; Altitude 46.97m) numa série de 50 anos de dados iniciando em janeiro de 1960 até dezembro de 2009.

Os dados da estação foram separados, para termos somente as informações de temperatura mínima e máxima, e reorganizados para que ficassem no formato de leitura do RCLimDex (1.0). Foram calculados cinco índices utilizando a climatologia de 1961-1990 (Tabela 1).

Tabela 1 – Índices estatísticos do RCLimDex

Índice	Descrição	Unidade
SU25	Número de dias no ano em que a Temperatura máxima diária >25°C	Dias
WSDI	Contagem do conjunto de pelo menos seis dias consecutivos em que a Temperatura máxima >90º percentil	Dias
TN90P	Número de dias em que a Temperatura mínima >90º percentil	Dias
TX90P	Número de dias em que a Temperatura máxima >90º percentil	Dias
DTR	Diferença média mensal entre Temperatura máxima e mínima	Graus Celsius

RESULTADOS

O índice SU25 (Figura 1) mostrou que o número de dias em que a temperatura máxima excedeu os 25°C vem aumentando nas últimas décadas e que esse aumento foi mais significativo durante a década de 90.

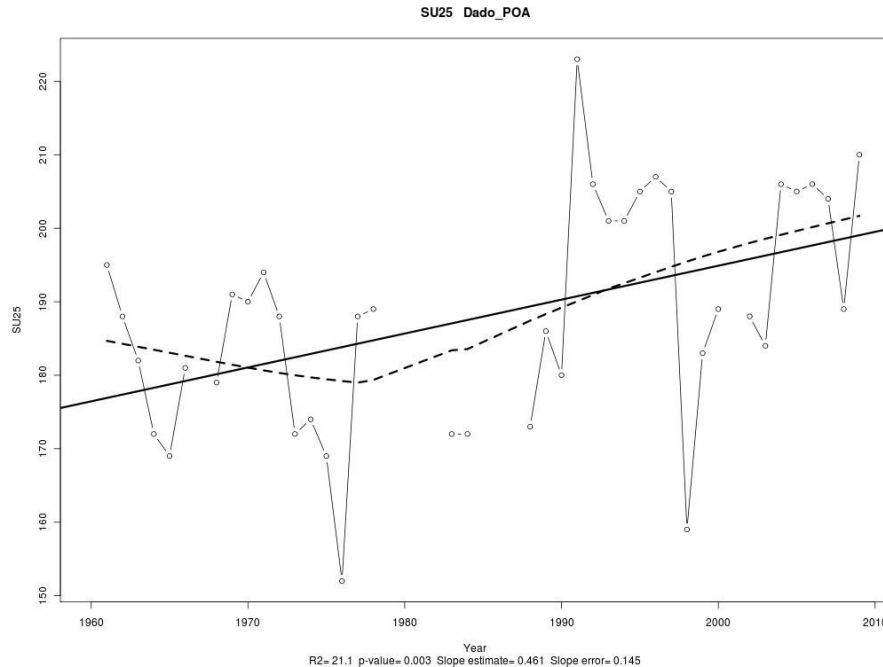


Figura 1 – Índice climático SU25

O índice WSDI (Figura 2), que representa ondas de calor, mostrou que esse fenômeno também vem aumentando em totais anuais bem como na sua frequência, sendo mais significativo a partir do final dos anos 1990.

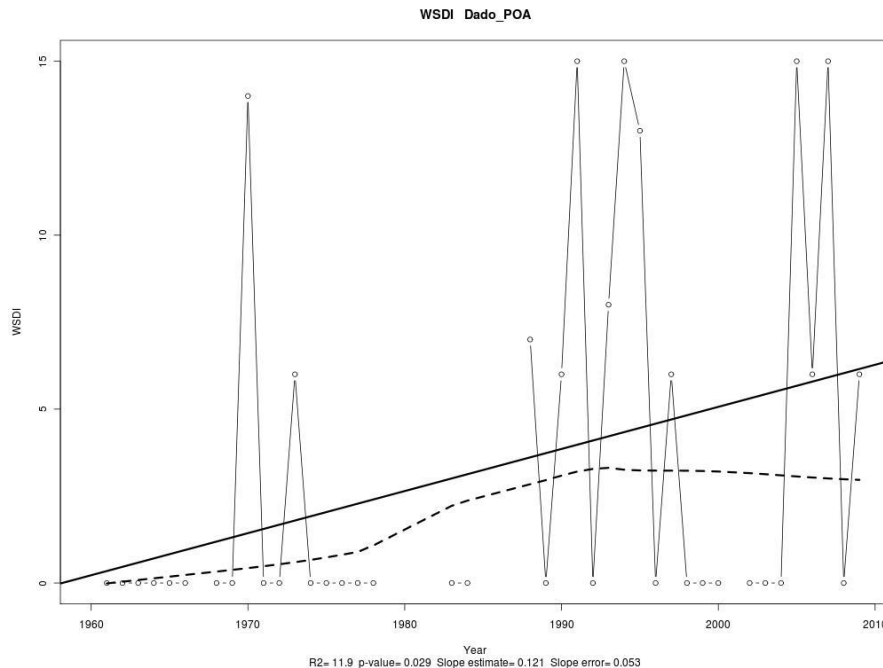
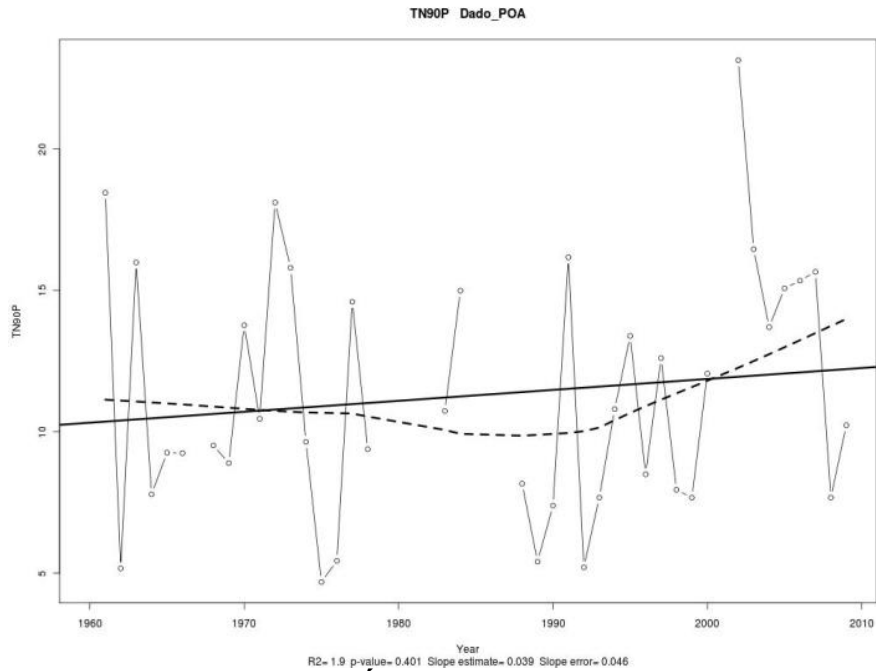


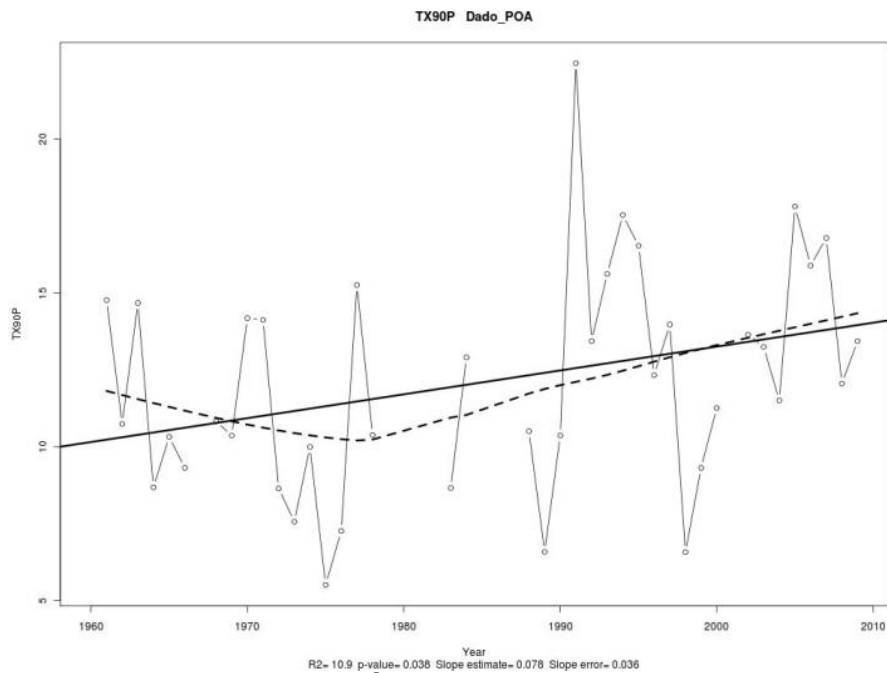
Figura 2 – Índice climático WSDI

Os índices TN90P e TX90P (Figura 3 e 4) nos mostram que tanto para a temperatura mínima quanto para a temperatura máxima é observado uma tendência de aumento no número

de dias em que a temperatura excedeu o 90º percentil. Esse aumento é mais significativo na temperatura máxima a partir do final dos anos 1990.



Figuras 3 – Índices climáticos TN90P



Figuras 4 – Índices climáticos TX90P

No índice DTR (Figura 5), que nos mostra a amplitude média mensal da temperatura, podemos observar que há uma pequena variação na amplitude mensal, porém a década de 90 a amplitude foi maior fazendo aumentar o coeficiente angular da linha de tendência.

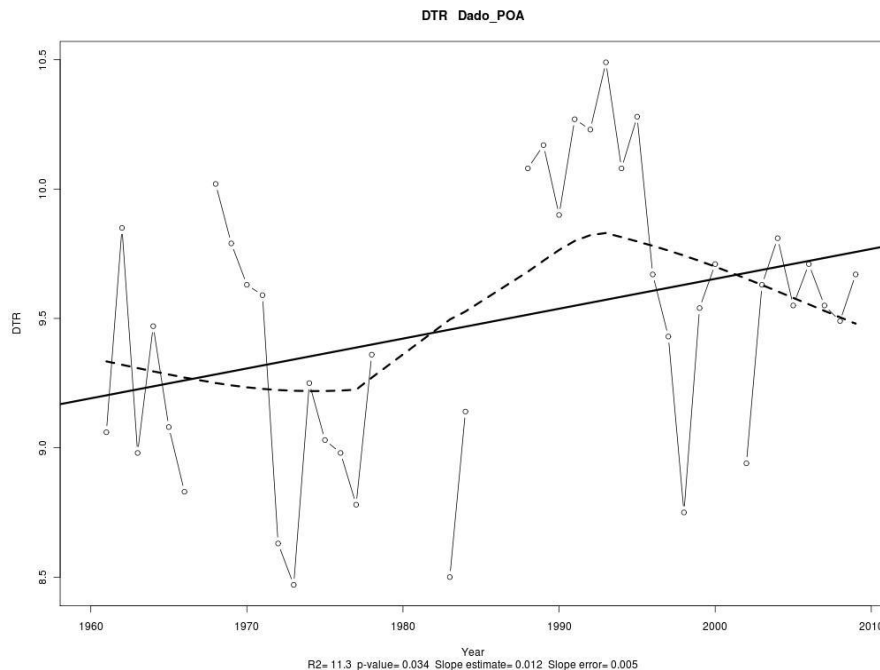


Figura 5 – Índice climático DTR

CONCLUSÃO

A partir da análise dos gráficos gerados pelo RClimDex podemos observar que está havendo um aumento significativo da temperatura máxima e ondas de calor com início em meados dos anos 80 com pico nos anos 90. Esse aumento pode estar ligado tanto a fatores regionais, como o aumento populacional e desenvolvimento industrial da região, quanto a fatores globais, como a ODP (Oscilação Decenal do Pacífico).

O aumento da temperatura mínima e máxima nas últimas décadas evidencia a importância de se conhecer os fatores responsáveis por esse aumento, para que possa ser discutido o que poderá ser feito para se reverter esse quadro no futuro.

RECOMENDAÇÃO DE ESTUDO

Fica como proposta para a continuação deste trabalho uma pesquisa mais detalhada em relação a influência da ação antropogênica no aumento da temperatura (como ilhas de calor). Pois, como a Estação Meteorológica Convencional do INMET em POA esta localizada dentro da cidade, precisamos saber quanto os efeitos antropogênicos locais estão influenciando nas mudanças de microclima em comparação com os efeitos de mudanças do clima global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander L.V., et al. (2006), Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation, *J. Geophys. Res.*, 111, D05109, doi:10.1029/2005JD006290.
- Caesar, J.L. Alexander, and R. Vose (2006), Large-scale changes in observed daily maximum and minimum temperatures: Creation and analysis of a new gridded data set, *J. Geophys. Res.*, 111, D05101, doi:10.1029/2005JD006280.
- Santos, C.A.C., et al. (2008), Tendências dos Índices de Precipitação no Estado do Ceará, *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.24, n.1, 39-47, 2009.