

## ANÁLISE DA TENDÊNCIA E COMPORTAMENTO DA TEMPERATURA MÁXIMA DO AR PARA SANTA ROSA- RS

LETÍCIA PRECHESNIUIKI ALVES<sup>1</sup>; KEROLLYN ANDRZEJEWSKI<sup>2</sup>; GRACIELA REDIES FISCHER<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – [leticiaprechesniuki@hotmail.com](mailto:leticiaprechesniuki@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – [kekerollynoli@gmail.com](mailto:kekerollynoli@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – [graciela.fischer@gmail.com](mailto:graciela.fischer@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas nos últimos tempos tem se destacado na mídia e em estudos, como em dados observacionais para caracterizar o clima presente e sua variabilidade em longo prazo, assim como estudos de projeções de cenários climáticos futuros para caracterizar o clima no que resta do Século XXI para vários cenários de emissões de gases de efeito estufa entre outros. A frequência e intensidade de eventos de precipitação intensa e temperatura tem aumentado em várias regiões do Brasil nos últimos 50 anos. Dias frios, noites frias e geadas têm se tornado menos frequentes, enquanto que o número de ocorrência de dias quentes, noites quentes e ondas de calor têm aumentado (Marengo et al. 2009).

Conhecer a existência das tendências climáticas em uma série de dados é muito importante para a sociedade. Alterações nas variáveis meteorológicas, como temperatura do ar e precipitação poderão acarretar modificações nos recursos hídricos, afetando o abastecimento humano, a geração de energia e agricultura (NÓBREGA et al., 2014). Por isso se torna de grande importância otimizar as atividades agrícolas, diante da necessidade de produzir alimentos para a população, que aumenta cada vez mais.

Diante dessas questões, o principal objetivo deste trabalho é analisar a variabilidade das temperaturas máximas mensais na cidade de Santa Rosa- RS e identificar a existência de tendências na série temporal analisada, por meio do teste de Mann- Kendall e de Pettit.

### 2. METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na Estação Meteorológica de Santa Rosa- RS, pertencente ao INMET, sob as coordenadas 27,89°S e 54,48°W, numa altitude de 273 metros. Foram realizadas análises das médias anuais e por estações (primavera, verão, outono e inverno) da temperatura máxima do ar correspondente aos anos de 1913 a 2014 a fim de verificar possíveis tendências na série temporal dessa variável. Os dados passaram por uma análise prévia, com a finalidade de retirar valores espúrios e possíveis inconsistências. Em seguida realizou-se análises por meio de estatística descritiva e inferencial e quando os dados não apresentaram distribuição normal, o intervalo de confiança teve de ser construído com reamostragem bootstrap com mil replicações, com 95% de confiança.

Para verificação das tendências foram realizadas análises por meio do teste de Mann-Kendall, proposto inicialmente por Sneyers (1975), sendo esse um teste não paramétrico sugerido pela World Meteorological Organization (WMO) e recomendado para avaliar as tendências em séries temporais de dados ambientais (YUE; YANG; WU, 2002). Outro teste não paramétrico utilizado neste

trabalho foi o de ponto de mudança de Pettit (PETTIT, 1979). Essa estatística permite localizar onde ocorre uma mudança brusca na série temporal, identificando, por exemplo, o ano de ocorrência.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podem ser observadas na figura 1 as médias mensais da temperatura máxima nos anos de 1913 a 2014. Apresentando valores máximos em torno de 32 °C no verão e valores mínimos em torno de 20 °C no inverno. A temperatura máxima do ar apresentou uma média climatológica de 25,8 °C [26,25; 26,65] no período de 1913 a 2014.

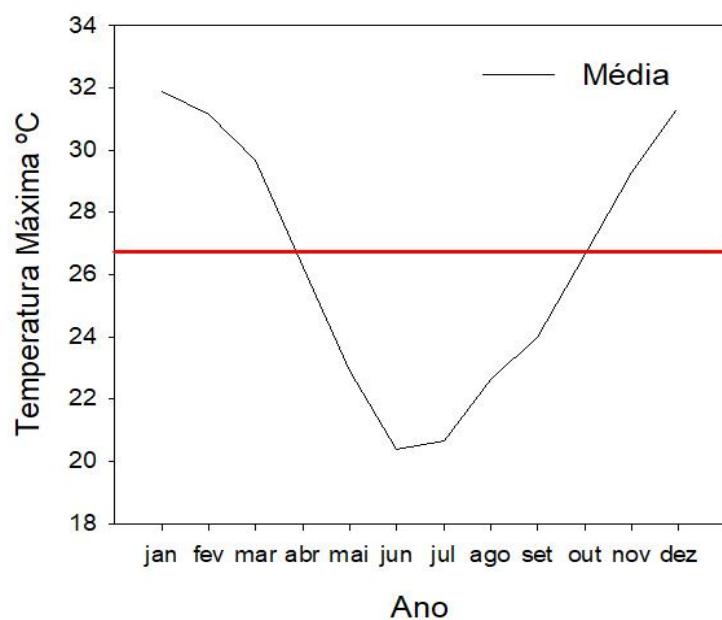


Figura 1. Média mensal da temperatura máxima de Santa Rosa - RS, para o período de 1913 a 2014.

Na tabela 1 são apresentadas as tendências de temperatura máxima do ar de 1913 a 2014, com seus devidos p-valores e coeficientes angulares, para o período de estudo com significância estatística de 95% de confiança.

Tabela 1: Análise de tendência de temperatura mínima (°C) gerados pelo teste de Mann-Kendall com p-valor e coeficiente angular, de 1913 a 2014.

Período	p-valor	Coeficiente angular
Anual	0,5430	0,042
Verão	0,0162	-0,163
Outono	0,0552	0,129
Inverno	0,8780	-0,011
Primavera	0,0398	0,141

Os resultados obtidos pelo teste estatístico de Mann-Kendall para os anos de 1913 a 2014 mostram que a temperatura máxima do ar não possui tendências significativas para a média anual, outono e inverno. No entanto, o teste aponta tendências significativas para a temperatura máxima do ar para as estações do verão e primavera, com uma tendência negativa (que implica na diminuição da

temperatura) da temperatura máxima do ar para o verão e positiva para a primavera. Os coeficientes angulares do teste estatístico de Mann-Kendall indicaram diminuição da temperatura máxima do ar para o verão, sendo encontrados os valores de  $-0,163^{\circ}\text{C}$ , e aumento da temperatura máxima do ar para a primavera de  $0,141^{\circ}\text{C}$ .

Observa-se na figura 2 a média da temperatura máxima do ar na cidade de Santa Rosa no período de 1913 a 2014, apresentando uma tendência negativa para o verão e positiva para a primavera. Os dados não mostram a existência de tendência significativa para a média anual, outono e inverno.

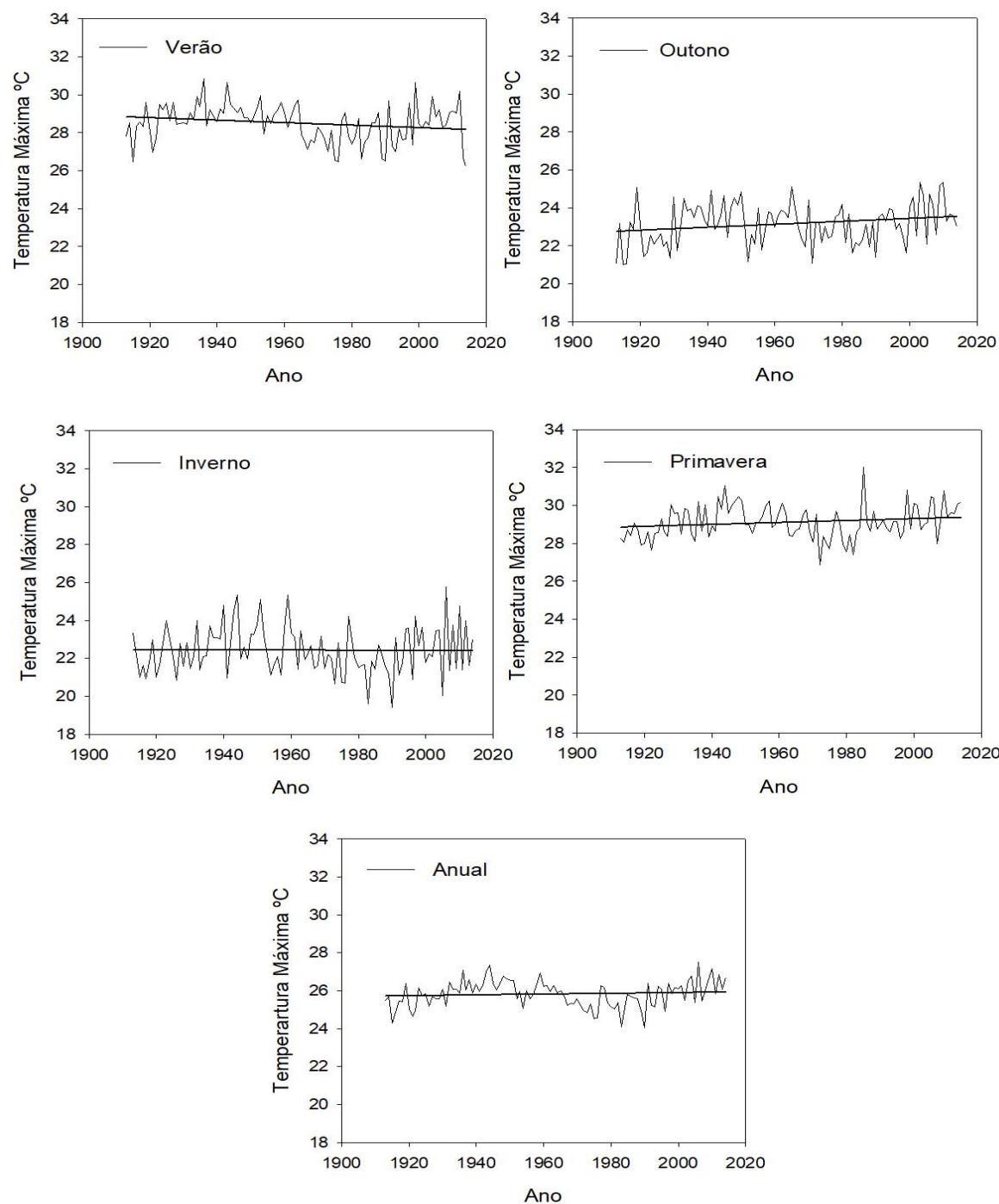


Figura 2. Média da temperatura máxima do ar da cidade de Santa Rosa - RS com a linha de tendência, para o período de 1913 – 2014.

Para a estação do verão, em que o teste de Mann-Kendall apontou existência de tendência, foi possível identificar com o teste de Pettit uma mudança na série climatológica de 1913 a 2014, o ano de 1952 foi indicado como o ano de ocorrência de mudança brusca na série de dados (p-valor 0,0001672). Para a primavera o teste de Petit mostrou a existência de homogeneidade nos dados avaliados para a estação.

Em estudos de análises de tendências é importante ressaltar que, fatores como urbanização e mudanças no uso e ocupação da terra e, principalmente, efeitos de fenômenos globais de oscilações interdecadais, podem influenciar na variabilidade da temperatura do ar do local de estudo.

#### 4. CONCLUSÕES

Ao longo da série histórica verificou-se por meio do teste de Mann-Kendall tendência significativa positiva para a temperatura máxima do ar na estação da primavera e negativa na estação do verão.

Na cidade de Santa Rosa a oeste do Rio Grande do Sul, não havia estudos sobre a variabilidade e tendência de temperatura máxima do ar, desta forma o trabalho realizado contribui para aumentar o conhecimento da variabilidade temporal da temperatura máxima do ar na região. Servindo de subsídio principalmente para otimizar atividades agrícolas e pecuárias desenvolvidas na região, pois são atividades altamente dependentes da temperatura do ar.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARENGO, J. A.; JONES, R.; ALVES, L. M.; VALVERDE, M. C. **Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system.** International Journal of Climatology, DOI: 10.1002 / joc. 1893, 2009.

NÓBREGA, J. N.; SANTOS, C. A. C.; GOMES, O. M.; BEZERRA, B. G.; BRITO, J. I. B. **Eventos extremos de precipitação nas mesorregiões da Paraíba e suas relações com a TSM dos oceanos tropicais.** Revista Brasileira de Meteorologia, v. 29, n. 2, p. 197-208, 2014.

PETTIT, A.N. A non-parametric approach to the change point problem. **Applied Statistics**, London, 1979 p. 126-135.

SNEYERS, R. **Sur l' analyse statistique des séries d'observations.** Geneve : Organisation Météorologique Mondial, 192 p, 1975.

YUE, P. S; YANG, T. C.; WU, C. K. Impact of climate change on water resources in southern Taiwan. **Journal of Hydrology**, p. 161-175, 2002.