

TENDÊNCIAS EM ÍNDICES EXTREMOS DE TEMPERATURA DO AR NA CIDADE DE LAVRAS, MG.

ANDRÉ FERREIRA RODRIGUES¹, GUSTAVO ALVES PEREIRA², ALISSON SOUZA
DE OLIVEIRA³, CARLOS ROGÉRIO DE MELLO⁴.

¹Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG (35) 99828-5332, afrodrigues09@gmail.com.

²Graduando em Engenharia Agrícola, bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG.

³Pós-doutorando em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG.

⁴Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG.

Apresentado no XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016 24 a 28
de junho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Nos últimos anos muito se tem discutido sobre o aumento da temperatura devido, principalmente, às atividades antrópicas relacionadas à emissão de gases do efeito estufa. No entanto, é de grande importância a compreensão do comportamento desta temperatura de maneira regionalizada. Neste contexto, objetivou-se neste trabalho, verificar se há tendência de aumento ou redução nos índices extremos de temperatura do ar, relacionados às temperaturas mínimas (TNn, TNx), e as temperaturas máximas (TXn, TXx), para a cidade de Lavras-MG. Para tanto, empregou-se o teste não paramétrico de Mann-Kendall. As séries históricas de temperaturas mínimas e máximas do ar foram obtidas da estação meteorológica de Lavras, MG junto ao INMET, compreendendo os períodos entre 1961-2010. Os resultados mostraram que há tendência de aumento para todos os índices extremos de temperatura do ar, a partir da década de 1970. Para os índices TNn e TNx ocorreram acréscimos na temperatura respectivamente, de 1,0 e 1,1 °C. Já para os índices TXx e TXn este aumento foi da ordem de 2,0 e 0,6 °C. Estas alterações na temperatura do ar implicam em dias e noites mais quentes nesta região.

PALAVRAS-CHAVE: Aquecimento Global, Teste de Mann-Kendall, Temperatura do Ar.

EXTREME IN THE AIR TEMPERATURE INDEXES TRENDING TO LAVRAS CITY, MG.

ABSTRACT: In the last years, scientific community has been discussed around the world about the increase in the air temperature, especially, because of human activities mainly those that emit greenhouses gases to the atmosphere. However, it is also important to observe this increasing in a regionalized scale. In this context, the goal of this work was, to study possible trends in the air temperature extremes indexes, associated to minimum (TNn, TNx) and maximum temperatures (TXn, TXx), to city of Lavras, Minas Gerais. For that, Mann-Kendall non-parametric test was used. Maximum and minimum air temperature data sets were obtained from meteorological station of Lavras that belongs to the INMET, comprising the period of 1961-2010. The results have showed that an increase trend for all air temperature extreme indexes since 1970. The TNn and TNx indexes increased up to 1.0 and 1.1 °C, respectively. On the other hand, TXx and TXn index increased 2.0 and 0.6 °C.

KEY-WORDS: Global Warming, Mann-Kendall Test, Air Temperature.

INTRODUÇÃO: Atualmente as mudanças climáticas têm sido alvo de diversas discussões e pesquisas científicas. Os climatologistas verificaram que, nas últimas décadas, ocorreu um aumento significativo da temperatura mundial, fenômeno conhecido como aquecimento global. Devido a esse fenômeno diversas mudanças vêm acontecendo no cenário mundial, afetando a produção de alimento, a ocorrência de eventos extremos e a distribuição da precipitação. O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007) divulgou que grande parte do aquecimento observado nos últimos 50 anos é decorrente de atividades antrópicas por meio de emissão de gases do efeito estufa. Infere-se que o aumento da concentração de CO₂ produzido pela queima de combustíveis fósseis, bem como, a emissão de outros gases oriundos das queimadas em florestas, pastagens e áreas agrícolas vem contribuindo para o aquecimento global (ARAÚJO et al., 2015). Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho, verificar se há tendência de aumento ou redução nos índices extremos de temperatura do ar, relacionados às temperaturas mínimas TNn (valor mínimo mensal da temperatura mínima diária) e TNx (valor máximo mensal da temperatura mínima diária), e as temperaturas máximas TXn (valor mínimo mensal da temperatura máxima diária) e TXx (valor máximo mensal da temperatura máxima diária), para a cidade de Lavras-MG.

MATERIAIS E MÉTODOS: As séries históricas de temperaturas mínima e máxima do ar foram obtidas na rede de monitoramento do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) abrangendo o período de 1961 a 2010. A estação meteorológica de Lavras esta localizada no campus da Universidade Federal de Lavras nas coordenadas 21° 45' Sul e 45° 00' Oeste a uma altitude de 918,84 metros, na cidade de Lavras no sul de Minas Gerais (FIGURA 1). De acordo com Dantas et al. (2007) a classificação climática de Koppen para Lavras é Cwa, temperado chuvoso, caracterizada por inverno seco e verão chuvoso. O cálculo dos índices extremos de temperatura do ar foi realizado com a utilização de planilhas em Excel programadas em *Visual Basic* (VBA), onde foram utilizados somente os anos que não apresentavam falhas nos dados. Para verificar se houve tendência de aumento ou redução dos índices foi utilizado o teste estatístico não paramétrico de Mann-Kendall (SNEYERS, 1975). O teste considera que, na hipótese de estabilidade de uma série temporal, a sucessão de valores ocorre de forma independente e a distribuição de probabilidade deve permanecer sempre a mesma (série aleatória simples). Um valor positivo do coeficiente de Mann-Kendall indica uma tendência de aumento da variável, enquanto um valor negativo indica uma tendência de decréscimo, desde que significativos ao nível de 5%.

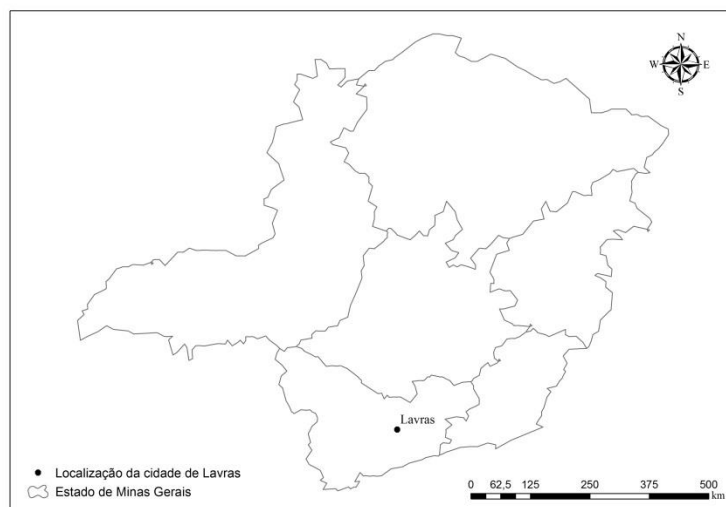


FIGURA 1 Localização da cidade de Lavras em Minas Gerais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Ao se analisar a Tabela 1, verifica-se que todos os índices extremos de temperatura avaliados apresentaram tendência positiva, ou seja, de aumento dos valores destes índices. Fato comprovado pelo p-valor ser menor do que o nível de significância alfa a 5%. Significa um aumento nas temperaturas mínimas e máximas, proporcionando dias e noites mais quentes nesta região.

TABELA 1 Resultados do teste não paramétrico de Mann-Kendall

Índices Extremos de Temperatura	Tau de Kendall	p-valor (bilateral)	Alfa
TNn	0,062	0,035	0,05
TNx	0,120	< 0,0001	0,05
TXn	0,059	0,038	0,05
TXx	0,126	0,00018	0,05

Para todos os índices de temperatura extrema do ar ocorrem uma tendência de aumento a partir da década de 1970 (FIGURA 2). Para os índices relacionados à temperatura mínima, TNn e TNx, ocorreram aumentos na temperatura do ar de respectivamente, 1,0 e 1,1 °C, já para os índices TXn e TXx relacionados à temperatura máxima, os acréscimos foram da ordem de 2,0 e 0,6 °C, respectivamente.

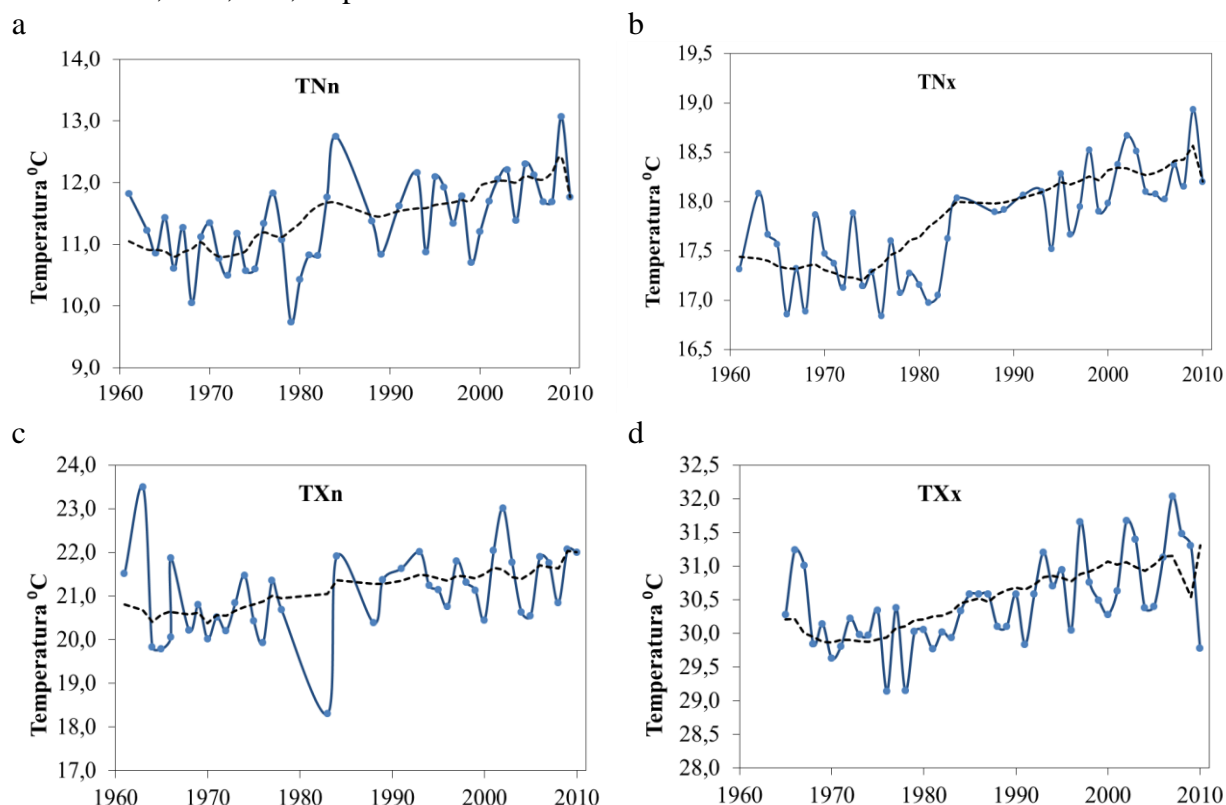


FIGURA 2 Comportamento dos índices extremos de temperatura TNn (a), TNx (b), TXn (c) e TXx (d) para o período entre 1961 e 2010 para a cidade de Lavras - MG.

CONCLUSÕES: Há tendência positiva de aumento em todos os índices extremos de temperatura do ar (TNn, TNx, TXn e TXx) para a cidade de Lavras, a partir da década de 1970, refletindo em dias e noites mais quentes.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo financiamento do projeto de pesquisa e concessão da bolsa de estudos essencial para o desenvolvimento do trabalho.

REFERENCIAS

ARAÚJO, F. R. C. D.; SANTOS, C. A. C. S.; NASCIMENTO, F. C. A. Estudo dos índices extremos de temperatura na bacia Hidrográfica do Baixo Rio Colorado, EUA. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 1, 29-36, 2015.

IPCC, 2007. **Climate change 2007: the physical science basis**. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 p.

SNEYERS, R. Sur L'analyse Statistique des Series D'observations. Genève: **Organisation Météorologique Mondiale**, p. 192, 1975.

DANTAS, A. A. A.; CARVLHO, L. G.; FERREIRA, E. Comunicação classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, nov./dez., 2007.