

ANÁLISE DE TENDÊNCIAS NA TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO EM LONDRINA, ESTADO DO PARANÁ

WILIAN DA S. RICCE¹, PAULO H. CARAMORI², HEVERLY MORAIS³, DANILO A. B. SILVA⁴, LETÍCIA TRINDADE ATAÍDE⁵

¹ Eng. Agrônomo, Mestre, Pesquisador, Agroconsult Ltda., Londrina – PR, fone: (0XX43) 3376-2267, ricce@iapar.br.

² Eng. Agrônomo, PhD., Pesquisador, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina – PR.

³ Eng. Agrônoma, Dra., Pesquisadora, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina – PR.

⁴ Analista de Sistemas, Especialista, Agroconsult Ltda., Londrina – PR.

⁵ Eng. Agrônoma, Mestre, Bolsista CNPq, IAPAR, Londrina – PR.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de setembro de 2009 – Belo Horizonte - MG

RESUMO: O objetivo foi analisar tendências de mudanças nos padrões de temperatura e precipitação nos dados das estações meteorológicas do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em Londrina, Paraná. Foram avaliados dados de temperaturas médias, mínimas e máximas anuais e precipitação média anual. As análises indicam que as temperaturas aumentaram em função do aumento das mínimas, enquanto a precipitação não mostrou tendência significativa de alteração.

Palavras-chave: aquecimento, mudanças climáticas, dados históricos.

ANALYSIS OF TRENDS ON TEMPERATURE AND PRECIPITATION IN LONDRINA, PARANA STATE, BRAZIL

ABSTRACT: The objective was to analyze trends on patterns of temperature and precipitation data from weather stations from Instituto Agronomico do Parana (IAPAR) and Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) in Londrina, Parana state, Brazil. The variables analyzed were annual mean, maximum and minimum temperatures, and mean annual rainfall. The analyses showed increases of temperature due to minimum increase, whereas precipitation did not show significant trend of alteration.

Key words: Global warming, climate change, historical data.

INTRODUÇÃO: O planeta terra sempre esteve em constantes mudanças de temperatura, em ciclos de milhares de anos de aquecimento e glaciação causados por fenômenos naturais. Ainda assim, após a Revolução Industrial, constatam-se mudanças de temperatura causadas pela atividade humana. O aquecimento global resulta principalmente da descarga excessiva de gases de efeito estufa (GEEs), principalmente o dióxido de carbono (CO₂), na atmosfera. Segundo as observações e informações contidas nos informes elaborados pelo IPCC (1994; 2001), observa-se que houve uma mudança no clima no último século. A temperatura média global aumentou na faixa de 0,5 e 1°C, o nível do mar subiu 10 a 25 cm e a precipitação global nos continentes aumentou aproximadamente 1%. Entre as áreas de atividade humana, a agricultura pode ser grandemente afetada pelas mudanças no clima. A ocorrência de eventos extremos, como

temperaturas altas, déficits ou excessos hídricos e vendavais podem causar diretamente a redução da produtividade ou ainda favorecer a ocorrência de pragas e enfermidades. O estudo das mudanças que vêm ocorrendo no clima é importante para a determinação dos riscos para as culturas agrícolas.

Londrina localiza-se na região norte do Estado do Paraná, uma região de terra roxa muito fértil, e tornou-se conhecida pela cultura do café. A região passou por um grande processo de mudança no uso da terra, inicialmente pelo desmatamento e plantio do café e posteriormente com aumento de cultivos de ciclo anual. Portanto, o objetivo foi avaliar se ocorreram mudanças nas temperaturas mínimas, médias e máximas anuais e no total anual de precipitação no município de Londrina no Estado do Paraná, região sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizados os dados obtidos na estação meteorológica de Londrina, ao norte do Estado do Paraná, sul do Brasil na latitude 23°22'S e longitude 51°10'O a 585 m de altitude. As variáveis climáticas analisadas foram: temperatura média anual, temperatura mínima anual, temperatura máxima anual e a precipitação total anual, correspondentes ao período de janeiro de 1961 a dezembro de 2008. Para cada variável se ajustaram modelos de regressão linear e se estimaram a significância estatística dos coeficientes da regressão obtidos ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados são apresentados nas Figuras 1 a 5. As temperaturas médias anuais (mínima, média e máxima) vêm apresentando elevação em Londrina (Figuras 1, 2 e 3). Nos últimos 48 anos, ocorreu um aumento de 1,33°C na temperatura mínima anual, um aumento de 0,83°C na temperatura média e 0,33°C na temperatura máxima. Somente para temperatura máxima não houve tendência significativa.

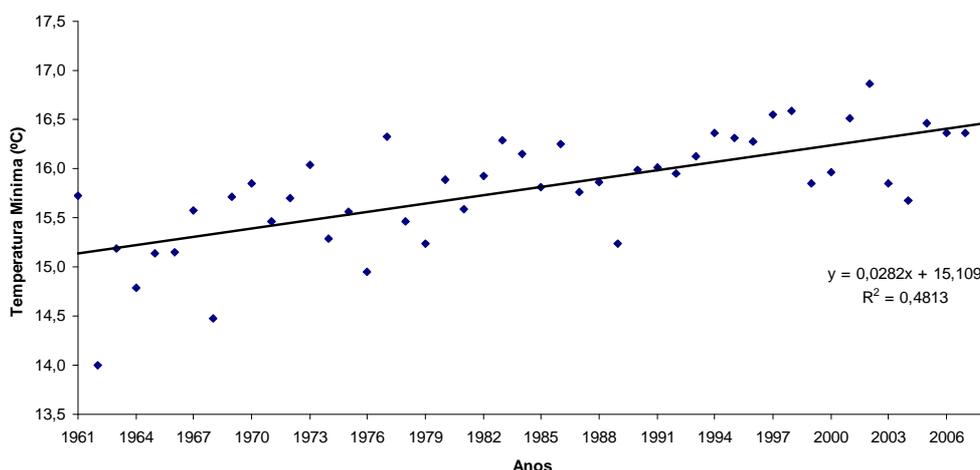


Figura 1. Temperatura mínima anual em Londrina-PR (1961- 2008).

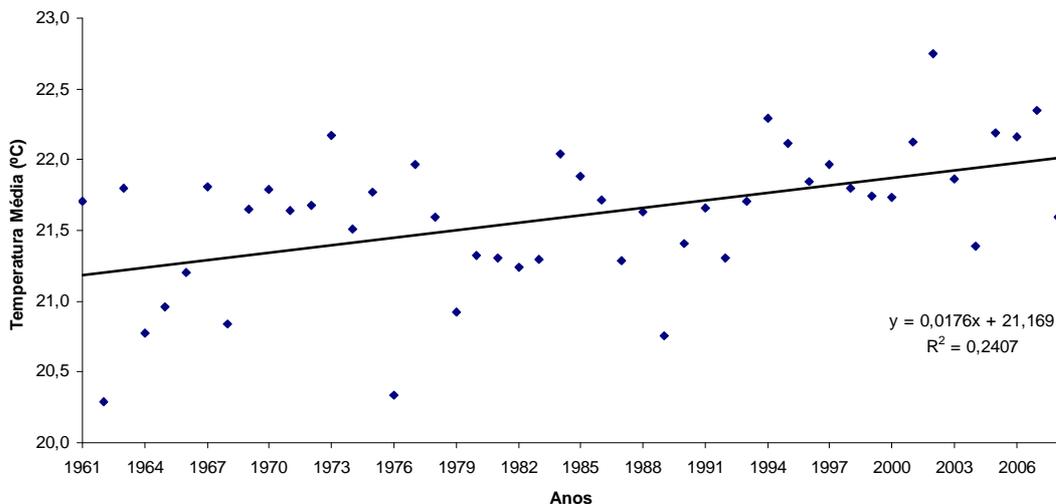


Figura 2. Temperatura média anual em Londrina-PR (1961- 2008).

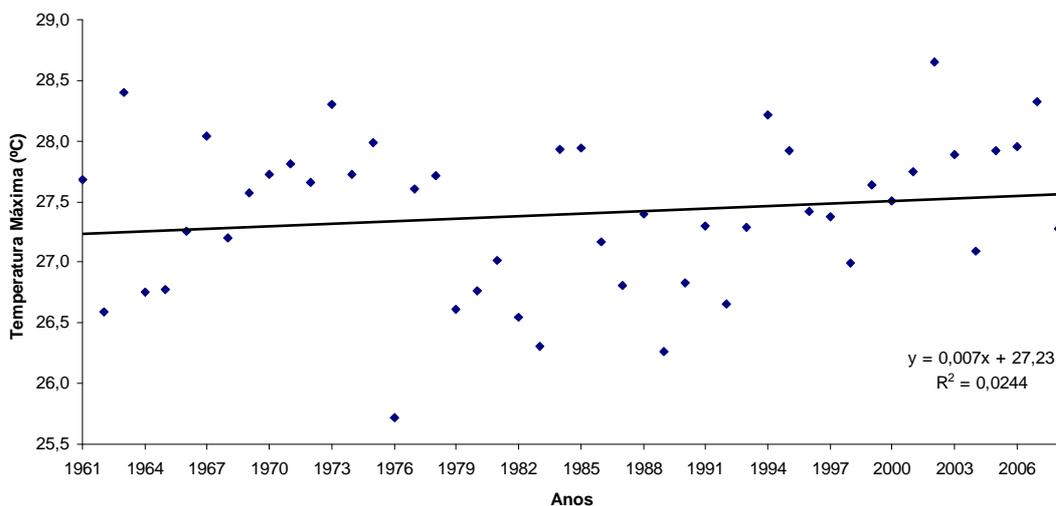


Figura 3. Temperatura máxima em Londrina-PR (1961 – 2008).

Vários estudos evidenciam a ocorrência de mudanças climáticas. As regiões Sul e Sudeste do Brasil vêm apresentando um aquecimento sistemático desde o início do século 20 (SANGIGOLO et al., 1992), o que se deve associar à urbanização crescente. O aquecimento sistemático do Atlântico Sul desde 1950, assim como mostra VENEGAS et al. (1996; 1998), é outro fator que contribuiria ao aumento da temperatura nessas regiões. Segundo estudos feitos por VICTORIA et al. (1998), a região Amazônica apresentou um aumento de temperatura de $0,63^{\circ}\text{C}$ em um intervalo de 100 anos.

A temperatura média mensal por década está apresentada na Figura 4. Na última década a temperatura média mensal tem sido mais elevada no outono e tem aumentado mais cedo ao final do inverno, quando comparada com as décadas anteriores (Figura 4). Com isso, já se observa, ainda no inverno, o florescimento precoce de várias espécies vegetais (NATERCIA, 2006). Apesar da inclinação da reta apresentar-se de maneira descendente para a precipitação (Figura 5),

não houve tendência significativa devido à grande variabilidade dos dados. No entanto, o que se tem observado é que a distribuição da precipitação tem sido mais inconstante nos últimos anos e tem aumentado os riscos das atividades agrícolas.

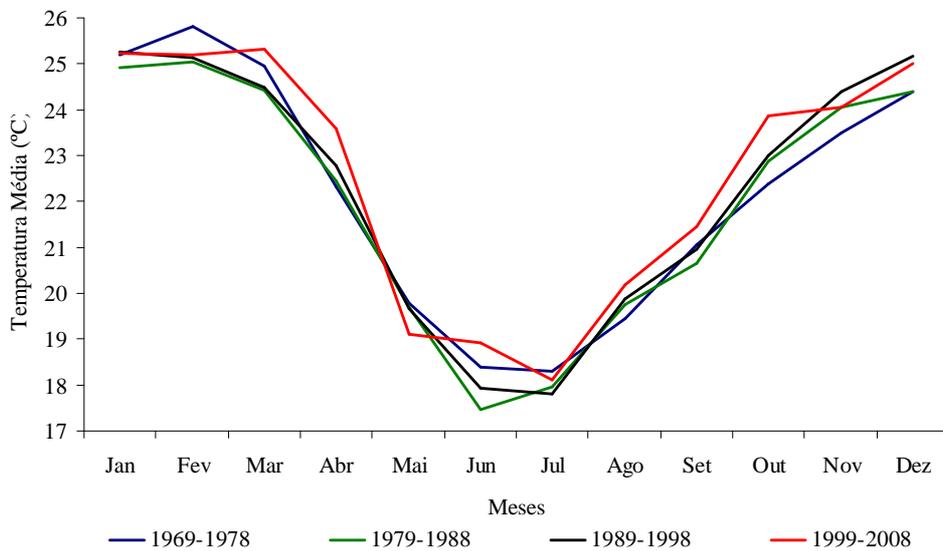


Figura 4. Temperatura média mensal por década em Londrina-PR de 1969 a 2008.

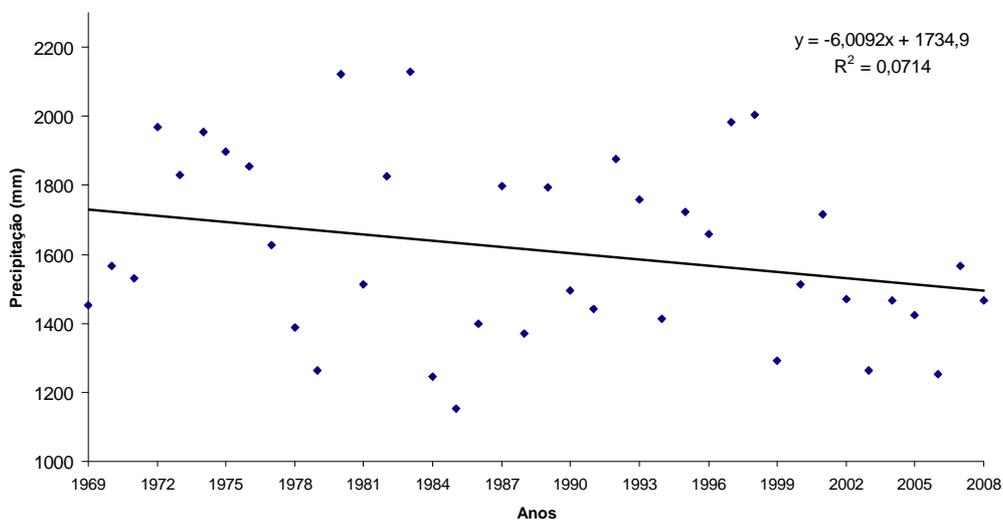


Figura 5. Precipitação total anual em Londrina-PR de 1969 a 2008.

SILVA e GUETTER (2003) observaram que alguns municípios do Estado do Paraná vêm apresentando uma aceleração do ciclo hidrológico desde o princípio da década de 70, o que se pode verificar através do aumento da frequência de chuvas mais intensas, do aumento do escoamento médio e de ocorrência de secas com durações maiores. Eles também observaram a tendência de aumento da temperatura mínima e diminuição da temperatura máxima em Ponta

Grossa.

Alguns modelos de simulação tem previsto aumento de temperatura e possível impacto na agricultura brasileira. STRECK e ALBERTO (2006) concluíram que a mudança climática projetada para os próximos 100 anos em Santa Maria-RS, tende a diminuir o volume de água no solo, preocupando mais as culturas de verão (soja e milho) que a cultura do trigo. O zoneamento agrícola de culturas brasileiras pode sofrer alterações drásticas caso sejam confirmadas tais mudanças. Pode ocorrer diminuição da área de cultivo de soja, milho, trigo e café entre outras espécies cultivadas no Brasil.

Assim, aumenta a importância da pesquisa agrícola para a geração de novas variedades de plantas cultivadas, com maior resistência a adversidades que estão sendo previstas.

CONCLUSÕES: Mesmo com uma série de dados relativamente curta (48 anos), observa-se uma tendência de aumento da temperatura fortemente ligado ao aumento das mínimas. Não se observa tendência significativa de mudança na precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

IPCC. *Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

IPCC. *Climate change 1994: Radiative Forcing of Climate Change and an Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 339 p.

NATERCIA, F. Efeito-estufa adianta a primavera. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 58, n. 1, 2006.

SANSIGOLO, C., RODRIGUEZ, R. ETCHICHURY, P. Tendências nas temperaturas médias do Brasil. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA*, 7., 1992, São Paulo. Anais... São Paulo, 1992. p. 367-371.

SILVA, M.E.S; GUETTER, A.K. Mudanças climáticas regionais observadas no estado do Paraná. *Revista Terra Livre*, São Paulo-SP, Ano 19 - vol. I - n. 20, p. 111-126, jan/jul. 2003.

STRECK, N.A.; ALBERTO, C.M. Simulação do impacto da mudança climática sobre a água disponível do solo em agroecossistemas de trigo, soja e milho em Santa Maria, RS. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.2, p.424-433, mar-abr, 2006.

VENEGAS, S. MYSAK, L. STRAUB, N. Atmosphere-ocean coupled variability in the south Atlantic. *Journal of Climate*, n. 10, p. 2904-2920, 1998.

VENEGAS, S. MYSAK, L. STRAUB, N. Evidence for interannual and interdecadal climate variability in the south Atlantic. *Geophysical Research Letters*, n. 23, p. 2673-2676, 1996.

VICTORIA, R et al. Surface air temperature variations in the Amazon region and its border during this century. *Journal of Climate*, n. 11, p. 1105-1110, 1998.