

IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS PARA MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL DOS CAMPOS GERAIS E ARREDORES, ABORDANDO AS VARIÁVEIS PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA.

BERUSKI, GUSTAVO C.¹, LEITE, MAYSA L.², VIRGENS FILHO, JORIM S.³

1: Graduando do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, UEPG, Ponta Grossa, PR, guberuski@hotmail.com

2: Agrônoma, Prof. Adjunto do Departamento de Biologia Geral, UEPG, Ponta Grossa – PR.

3: Matemático, Prof. Adjunto do Departamento de Informática, UEPG, Ponta Grossa – PR.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

RESUMO: O presente estudo teve por objetivo verificar possíveis mudanças climáticas em municípios da região Sul dos Campos Gerais (Fernandes Pinheiro, Lapa e Ponta Grossa). Para tanto, foram analisados dados diários de temperatura (máxima, média e mínima) e precipitação, aos quais se aplicou o teste de Mann-Kendall. Com isso verificou-se uma elevação significativa das temperaturas média e mínima anuais. Já a temperatura máxima apresentou tendências positiva apenas nos municípios de Fernandes Pinheiro e Lapa. As precipitações apresentaram tendência positiva apenas em Ponta Grossa.

PALAVRAS CHAVE: Precipitação, Temperatura, Tendências Climáticas.

IDENTIFICATION OF TRENDS FOR COUTIES FROM THE SOUTH REGION OF CAMPOS GERAIS AND SURROUNDINGS, ADDRESSING THE VARIABLES TEMPERATURE AND PRECIPITATION.

ABSTRACT: This study aimed to verify possible climate change in the south region of the Campos Gerais (Fernandes Pinheiro, Lapa and Ponta Grossa). Thus, we analyzed daily data of temperature (maximum, average and minimum) and precipitation, to which was applied the Mann-Kendall test. It was verified a significant elevation of mean and minimum annual temperatures. The maximum temperature only showed positive trends in the localities of Fernandes Pinheiro and Lapa. The rainfall had positive trend in Ponta Grossa, PR.

KEY-WORDS: Precipitation, Temperature, Climatic Trends.

INTRODUÇÃO: O clima é caracterizado pela interação entre diversas variáveis climáticas, destacando-se dentre essas, a precipitação e a temperatura. Ambas estão intimamente relacionadas e alterações nessas podem acarretar grandes mudanças climáticas regionais. Ultimamente, estudos identificaram modificações em tais variáveis ao longo de determinadas séries temporais, tais como aumento das temperaturas globais, fato este correlacionado com a constante emissão antrópica de gases agravadores do efeito estufa (CO e CO₂). Contudo, apesar do relato de aumento nas temperaturas estar relacionado com a emissão de gases agravadores do efeito estufa pelo homem, estudos relatam que tais elevações devem-se a um período cíclico que a Terra vem passando. Devido a tal impasse, pesquisas com dados históricos têm sido efetuadas com a finalidade de identificar tendências climáticas ao longo de uma série, determinando possíveis alterações efetivas no

clima de determinada região. Este trabalho teve por objetivo analisar as variáveis temperatura (máxima, média e mínima) e precipitação e verificar possíveis alterações no clima da região em estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS: Os dados utilizados no presente estudo foram cedidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e consistiram de registros diários das variáveis climáticas temperatura máxima, mínima e média (°C) e precipitação (mm). Estes foram obtidos em Estações Meteorológicas localizadas na região Sul dos Campos Gerais, mais especificamente nos municípios de: Fernandes Pinheiro (25°27'S, 50°35'W, 893m), com dados coletados no período de Janeiro de 1963 a Dezembro de 2007; Ponta Grossa (25°13'S, 50°01'W, 880m) com dados referentes ao período de Janeiro de 1954 a Dezembro de 2001 e Lapa (25°47'S, 49°46'W, 910m) apresentando dados no intervalo de Janeiro de 1989 a Dezembro de 2007. Os dados foram transcritos para planilhas do Microsoft Excel 2007 e organizados em séries anuais, trimestrais e mensais. Na seqüência, aplicou-se o teste não-paramétrico de Mann-Kendall, proposto inicialmente por Sneyers (1975), a um grau de significância de 0,05 e 0,01%, buscando identificar possíveis mudanças climáticas ao longo do tempo, podendo essas alterações apresentar tendências positivas ou negativas dentro do período analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Aos dados das variáveis climáticas analisadas foi aplicado o teste não-paramétrico de Mann-Kendall, o qual gerou os resultados expressos na tabela 1. Com relação à variável precipitação, esta apresentou uma tendência positiva, significativa a 0,05%, para a localidade de Ponta Grossa. Em estudo semelhante BACK (2001), o qual analisou a variável precipitação para o município de Urussanga, SC, verificou em sua série uma elevação nos níveis precipitacionais, resultando em uma tendência positiva significativa. Segundo DA SILVA (2004) as precipitações na região Sul do Brasil se distribuem uniformemente ao longo do ano, comparadas a outras regiões do país, porém nos últimos anos o fenômeno El Nino tem atuado constantemente em tal região. Este fenômeno climático quando atua altera consideravelmente os níveis de chuva, sendo estes aumentados durante o ano. Considerando que este fenômeno vem atuando constantemente na região, a elevação nos níveis precipitacionais e a tendência positiva para a localidade de Ponta Grossa pode estar correlacionado com a atuação de tal fenômeno na localidade. Já para as outras duas localidades os resultados obtidos não foram significantes, tendo tal variável na localidade da Lapa uma tendência negativa e para Fernandes Pinheiro uma tendência levemente positiva. Para as temperaturas (máxima, média e mínima) em todas as localidades estas apresentaram tendência significativa, a pelo menos 0,05% de significância. Na temperatura máxima verificou-se uma tendência positiva para Lapa e Fernandes Pinheiro, sendo esta última significativa a 0,01%, enquanto para o município de Ponta Grossa a temperatura máxima apresentou tendência negativa significativa a 0,01%. Essa diminuição da temperatura máxima em Ponta Grossa, juntamente com a elevação da temperatura mínima, pode ser explicada como consequência do aumento da nebulosidade na região. Devido a essa elevação nos níveis de nebulosidade durante o dia, uma menor quantidade de raios solares consegue atingir a superfície terrestre, ocorrendo uma diminuição da temperatura máxima; já durante a noite com a grande quantidade de nuvens há uma maior retenção das radiações, dificultando sua perda para o espaço, aumentando assim a temperatura mínima na localidade (SILVA & GUETTER, 2003).

Tabela 1: Análise dos valores do Teste não-paramétrico de Mann-Kendall sobre as variáveis climáticas Precipitação e Temperatura (Máxima, Média e Mínima) nas localidades de Fernandes Pinheiro, Lapa e Ponta Grossa, PR.

Localidade	Variável	Teste de Mann-Kendall (U calculado)	0,05% de significância	0,01% de significância
Fernandes Pinheiro	Precipitação	0,35	NS	NS
Fernandes Pinheiro	Temperatura Máxima	3,30	S	S
Fernandes Pinheiro	Temperatura Média	5,81	S	S
Fernandes Pinheiro	Temperatura Mínima	5,38	S	S
Lapa	Precipitação	-1,92	NS	NS
Lapa	Temperatura Máxima	2,41	S	NS
Lapa	Temperatura Média	2,27	S	NS
Lapa	Temperatura Mínima	2,27	S	NS
Ponta Grossa	Precipitação	2,06	S	NS
Ponta Grossa	Temperatura Máxima	-3,18	S	S
Ponta Grossa	Temperatura Média	1,88	NS	NS
Ponta Grossa	Temperatura Mínima	4,85	S	S

Para a temperatura mínima, todos os municípios apresentaram tendência positiva significativa, sendo que em Fernandes Pinheiro e Ponta Grossa os valores foram significativos a 0,01% e para o município da Lapa a 0,05%. Tais resultados demonstram uma elevação significativa da temperatura mínima na região em estudo. Em pesquisa SILVEIRA & GAM (2006), analisando alterações nas temperaturas mínimas na região Sul do Brasil, verificaram que a temperatura mínima no estado do Rio Grande do Sul apresentou uma tendência positiva ao longo da série em análise. As mesmas elevações foram verificadas por OBREGÓN & MARENGO (2007), os quais efetuaram um estudo climático em todo o território brasileiro, a fim de determinar possíveis mudanças nas variáveis climáticas. Em tal pesquisa as temperaturas mínimas anuais no município de Curitiba, PR, apresentaram uma tendência positiva significativa a 0,05%, reforçando os resultados de elevação das temperaturas no Paraná. Os resultados de uma elevação da temperatura na região Sul dos Campos Gerais é reforçada ao se analisar a temperatura média nas três localidades, onde todas apresentaram tendências positivas, sendo estas significantes para Fernandes Pinheiro, a 0,01%, e para a Lapa a 0,05%. Elevações nas temperaturas médias são verificadas em outras localidades do Brasil e do mundo, conforme foi verificado por DA SILVA et al (2008) que realizaram previsões da temperatura média em Uberlândia, MG e verificaram um aumento significativo das temperaturas médias (0,01%). BRUNETTI et al (2000), efetuando análises na Itália com o objetivo de verificar alterações na variável temperatura nas regiões Sul e Norte, demonstraram que no período de 1965 a 1996, as temperaturas médias em ambas as regiões apresentaram uma tendência positiva significativa a 0,05% e a 0,01%. Um dos motivos para tal aumento nas temperaturas pode estar correlacionado às constantes urbanizações que vêm ocorrendo nos últimos anos (Sansigolo et al., 1992). Por fim, para a localidade de Ponta Grossa, PR,

apesar da temperatura média ter apresentado uma elevação, esta não foi significativa para o período em estudo.

CONCLUSÃO: A partir da aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Kendall às variáveis climatológicas precipitação e temperatura (máxima, média e mínima), verificou-se um aumento das temperaturas médias nas três localidades, sendo estes resultados significativos para as localidades de Fernandes Pinheiro (0,01% de significância) e Lapa (0,05%). As temperaturas mínimas apresentaram tendências positivas significativas, a pelo menos 0,05%, em todas as localidades analisadas. Já para a temperatura máxima apenas Ponta Grossa apresentou tendência negativa, fato este explicado pelo aumento da nebulosidade na região. Para os dados de precipitação o município de Ponta Grossa apresentou uma tendência positiva significativa a 0,05%. Na localidade de Fernandes Pinheiro os níveis precipitacionais apresentaram uma tendência positiva, enquanto no município da Lapa a série precipitacional apresentou uma tendência negativa, contudo em ambas as localidades os resultados não foram significativos.

AGRADECIMENTOS: Ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), área de Ecofisiologia, pela cessão dos dados, o qual possibilitou a realização do presente estudo. Ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BACK, J.A. Aplicação de análise estatística para a identificação de tendências climáticas. *Pesq. Agropec. Bras.*, 2001. v. 36, n. 5, 717-726p.
- BRUNETTI, M.; BUFFONI, L.; MAUGERI, M.; NANINI, T. Trends of Minimum and Maximum Daily Temperatures in Italy from 1865 to 1996. *Theoretical and Applied Climatology*. Austria. 2000, n.60, 49-60p.
- OBREGÓN, G. & MARENGO, J.A. Caracterização do clima no século XX no Brasil: Tendências de chuvas e temperaturas médias extremas. CPTEC/INPE, São Paulo, 2007.
- 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. *Terra Livre*. 2003, v. 1, n. 20, 111-126p.
- SILVA, I.R. Variabilidade sazonal e interanual das precipitações na região sul do Brasil associadas às temperaturas dos oceanos atlântico e pacífico. Tese.
- SILVEIRA, V.P. & GAM, M.A. Estudo de tendências das temperaturas mínimas na Região Sul do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 14, 2006. Florianópolis. *Anais*. Florianópolis, 2006.
- SNEYERS, R. Sur l'analyse statistique des series d'observations. Genève : Organisation Météorologique Mondiale, 1975. 192 p. (OMM Note Technique, 143).