

VARIABILIDADE CLIMÁTICA EM CAMPINA GRANDE, PARAÍBA

Vicente de Paulo R. Silva¹, João Hugo Baracuy da Cunha Campos², Renilson Targino Dantas¹

1. Introdução

A interferência antropogênica no meio ambiente é uma das maiores causas de mudança climática em várias partes do mundo. Esse fenômeno, que inclui processos naturais e humanos, depende de uma multiplicidade de fatores e, atualmente, é encarado como um cenário quase irreversível (NIMER, 1988). A mudança climática resulta basicamente da ação do homem sobre os ecossistemas que degradam muito rapidamente, enquanto sua recuperação é lenta, além de perder biodiversidade. Essa variabilidade no clima influencia a desertificação pelos seus impactos na vegetação, solo e no ciclo hidrológico (PIMENTA *et al.* 1998).

Um dos grandes problemas que afeta a humanidade é a possibilidade de uma mudança climática global com conseqüências imprevisíveis nos recursos naturais, especialmente na qualidade e quantidade de água potável (OMM, 1992). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de mudança climática na cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba.

2. Material e métodos

Neste estudo foram analisadas as séries temporais das médias (períodos anuais e das estações secas e úmidas) das temperaturas máxima, mínima e média do ar, umidade relativa do ar, evaporação do tanque classe "A", evapotranspiração de referência e precipitação pluvial de Campina Grande (07°13'; 35°52'; 508). Na obtenção da evapotranspiração de referência (ET₀) foram utilizados os dados médios mensais da velocidade média do vento, a 2 m de altura, temperatura máxima média, temperatura mínima média, umidade relativa média e insolação média. A ET₀ foi estimada pelo método de Penman-Monteith, seguindo a metodologia proposta ALLEN *et al.* (1998).

As variáveis climáticas analisadas corresponderam a 30 anos de dados, exceto a série temporal da precipitação pluvial que tem aproximadamente 80 anos. Para análise de tendência climática precisa, em regiões tropicais, são necessários no mínimo 30 anos de dados (STEWART, 1988). Entretanto, como a precipitação pluvial no Nordeste do Brasil apresenta comportamento cíclico, em geral de 13 e 26 anos (SILVA, 1992; KANE & SOUZA, 1988), as séries temporais com esse tamanho podem conduzir a erros apreciáveis na identificação de tendência. Para períodos curtos, uma tendência crescente ou decrescente pode ser apenas uma parte do ciclo da precipitação pluvial.

A análise de regressão linear foi utilizada para analisar a tendência crescente ou decrescente das séries temporais das variáveis climáticas. O método de Mann-Kendall é sugerido pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM) para avaliar tendência de séries temporais de dados ambientais. Esse teste consiste em comparar cada valor da série temporal com os outros restantes, sempre em ordem seqüencial. Conta-se o número de vezes em que os termos restantes são maiores do que aquele analisado.

3. Resultados and discussão

A Tabela 1 exibe as tendências das séries temporais da média dos parâmetros climáticos analisados neste estudo (período anual, estações secas e úmidas). As séries temporais de temperatura do ar em Campina Grande (média, máxima e mínima), nos três períodos analisados, apresentaram tendências crescentes, estatisticamente significante ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Mann-Kendall.

Tabela 1. Tendências das temperatura máxima (T_{max}-°C), mínima (T_{min}-°C) e média (T_{med}-°C), umidade relativa (UR-%), evaporação (E_v-mm), evapotranspiração (ET_o-mm) e precipitação pluvial (Prec-mm) de Campina Grande, Paraíba.

Parâmetros Climáticos	Tendências (por ano)		
	Período anual	período seco	período úmido
T _{max} (°C)	0,057**	0,060**	0,060**
T _{min} (°C)	0,077**	0,092**	0,068**
T _{med} (°C)	0,048**	0,053**	0,050**
UR (%)	-0,28*	-0,30*	-0,26*
E _v (mm)	-0,46	-0,11	0,12
ET _o (mm)	0,032**	0,043**	0,021*
Prec(mm)	-0,199	-0,096	-0,104

**significante ao nível de 5% de probabilidade

*significante ao nível de 1% de probabilidade

A maior tendência observada foi na temperatura mínima do ar do período seco, com tendência de 0,09 °C por ano. Essa tendência corresponde ao aumento de 2,7 °C no período total analisado (30 anos) ou a 14,28% da média da temperatura mínima do ar.

A tendência da temperatura média do período anual foi um pouco menor (0,057 °C por ano, porém ainda muito forte. Nesse caso, o

¹ Dr. Prof. Adjunto. Departamento de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Campina Grande, 58109-970, Campina Grande, PB. E-mail: vicente@dca.ufpb.br.

² Aluno do Curso de Graduação em Meteorologia da UFCG, Bolsista CNPq.

aumento de temperatura correspondente ao período total analisado foi de 1,71 °C ou de 6,13% da média da temperatura do período anual total. O comportamento temporal dessas tendências é claramente mostrado na Figura 1. Estudando o impacto da variabilidade climática nos recursos hídricos nas Filipinas, JOSE *et al.* (1996) encontraram tendência crescente na série de anomalias de temperatura anual de 0,18 °C por década.

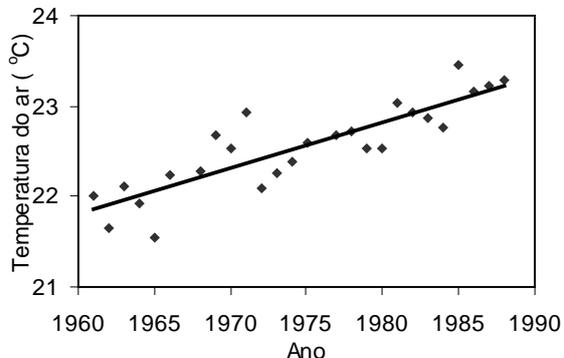


Figura 1. Comportamento da tendência anual da temperatura do ar em Campina Grande, PB.

O comportamento temporal da temperatura média e umidade relativa do ar em Campina Grande é fisicamente consistente. O aumento da temperatura do ar, ao longo do período estudado, foi acompanhado pela redução da umidade relativa do ar (Figura 2).

O decréscimo da umidade relativa foi de 0,28; 0,30 e 0,26% por ano nos períodos anual, seco e úmido, respectivamente. As tendências dos períodos anual e úmido foram significativas ao nível de 5% e do período seco ao nível de 1% de probabilidade. Resultados semelhantes foram obtidos por BALLING Jr. & BRAZEL (1987), em Phoenix, Arizona.

A evaporação do tanque classe "A" também apresentou tendência decrescente, porém nos períodos anual e seco (Tabela 1). Enquanto a umidade relativa e a evaporação do tanque classe "A" decresceram, as séries temporais de evapotranspiração de referência mostraram comportamento crescente. Isso também é consistente porque quando o ar atmosférico encontra-se com umidade relativa baixa, a demanda evaporativa aumenta e, evidentemente, os parâmetros por ela influenciados também aumentam.

O comportamento temporal da precipitação pluvial em Campina Grande, no período estudado, embora não-significante, e decrescente durante os períodos anual, seco e chuvoso. A tendência é mais acentuada no período anual e corresponde ao decréscimo de 0,199 mm por anos.

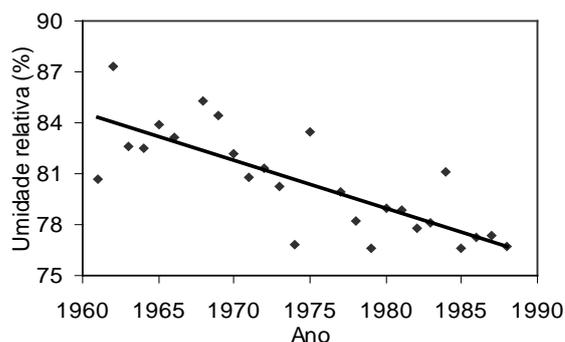


Figura 2. Comportamento da tendência anual da umidade relativa do ar em Campina Grande, PB.

4. Conclusão

Este estudo demonstrou a ocorrência de ressecamento ambiental na cidade de Campina Grande; conseqüentemente, essa localidade está passando por forte processo de mudança climática.

5. Referências bibliográficas

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper, Rome, v. 56, p. 301, 1998.
- BALLING JR.; R.C.; BRAZEL, S.W. The impact of rapid urbanization on pan evaporation in Phoenix, Arizona. *Journal of Climatology*, v. p. 593-597, 1987.
- JOSE, A.M.; FRANCISCO, R.V.; CRUZ, N.A. A study on impact of climate variability/change on water resources in the Philippines. *Chemosphere*, v. 33, n.9, p. 1687-1704, 1996.
- KANE, R.P.; SOUZA, E.G. Power spectrum analysis of various annual rainfall series in the Eastern part Brazil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 3, p. 257-267, 1988.
- NIMER, E. Desertificação: Realidade ou Mito. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 50, n. 1, p. 1-39, 1988.
- OMM. Cambios climaticos, medio ambiente y desarrollo. Opiniones de dirigentes del mundo. Ginebra: Secretaria de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 772). 171p, 1992.
- PIMENTA, M.T.; SANTOS, M.J.; RODRIGUES, R. A Susceptibilidade à Desertificação. *Revista Florestal*, v. 11, n. 1, p. 27-33, 1998.
- SILVA, V.P.R. Comportamento estatístico de séries temporais de pluviometria no Nordeste do Brasil. Dissertação Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. 81 pp, 1992.
- STEWART, J.I. Response Farming in Rainfed Agriculture. Davis, USA: WHARF Foundation Press, 1988.