



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Tendências de séries temporais de precipitação pluviométrica de municípios sob diferentes condições de continentalidade no estado de Pernambuco¹

*Ailton Alves de Carvalho², Thieres George Freire da Silva³; José Edson Florentino de Moraes⁴,
Marcela Lúcia Barbosa⁵, Maria Gabriela de Queiroz⁵; Lucivania Rodrigues Lima⁴*

¹ Trabalho de pesquisa desenvolvido pelo Grupo de Agrometeorologia no Semiárido

² Mestrando do PPGEA da UNIVASF, Juazeiro/BA, e-mail: ailtonalvesst@hotmail.com

³ Professor Adjunto III, UFRPE/UAST, Fone: (87) 3929-3208, e-mail: thieres_freire@yahoo.com.br

⁴ Mestrando do PPGPV, UFRPE/UAST, e-mail: josedson50@hotmail.com, lucivania_rodrigues@hotmail.com

⁵ Pós-graduanda do PPGMA, UFV/DEA, marcelalucia.ufrpe@hotmail.com, mg.gabi@hotmail.com

RESUMO: Estudos relacionados às alterações nas séries temporais do regime hídrico local proporcionam ganhos imprescindíveis nas discussões relacionadas à conservação dos biomas brasileiros. Devido a distribuição geográfica do estado de Pernambuco e a detecção de mudanças climáticas desde o século passado, a hipótese é que a tendência da precipitação pluviométrica varie em função do fator continentalidade, ou seja, a distância para o oceano. Assim, objetivou-se analisar as mudanças no regime pluviométrico em municípios situados em diferentes condições de continentalidade no estado de Pernambuco. Para isso, foram usados dados mensais e anuais de Recife, Garanhuns, Serra Talhada e Petrolina, das séries de 40 a 103 anos da Agência pernambucana de Águas e Clima. Os dados foram submetidos à análise de regressão, e as tendências foram avaliadas para as probabilidades de 1; 5 e 10%. Todos os procedimentos estatísticos e gráficos foram realizados no programa computacional Sigma Plot v.10.0. Os resultados mostraram que não houve tendência de aumento ou diminuição da precipitação pluviométrica anual para os municípios avaliados. Por sua vez, em escala mensal, observou-se tendência de aumento apenas no município de Garanhuns, no mês de setembro com incremento de 0,22 mm por ano; e, no município de Serra Talhada, onde ocorreu aumento de 0,12 mm por ano no mês de julho. Para os demais municípios não foram detectadas tendências significativa da precipitação mensal. Assim, conclui-se que o fator continentalidade não possui influência na tendência da precipitação pluviométrica dos municípios do estado de Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: chuva, mudanças climáticas, regressão linear.

Time-series trends of rainfall of municipalities on different conditions of continentality in Pernambuco State

ABSTRACT: Studies related to changes in time series of the local water regime provide indispensable gains in disputed related to the conservation of the Brazilian biomes. Due to geographical distribution in the State of Pernambuco and the detection of climate change since the last century, the hypothesis is that the trend of precipitation varies in function of the continentality factor, i.e., the distance to the ocean. Thus, the objective was to analyze changes in the regime of the rainfall in municipalities situated in different conditions of continentality in Pernambuco State. To do this, monthly and annual data from Recife, Garanhuns, Petrolina and Serra Talhada were used, series of 40 the 103 years of the Agência pernambucana de Águas e Clima. The data were subjected to regression analysis, and trends were evaluated for the likelihood of 1; 5 and 10%. All the graphics and statistical procedures were carried out in the computational program Sigma Plot v.10.0. The results showed that there was no trend of increase or decrease in annual rainfall to the municipalities evaluated. In turn, monthly scale, increasing trend was observed only in the municipality of Garanhuns, in September with 0,22 mm increment per year; and, in the municipality of Serra Talhada, where increased 0,12 mm per year in the month of July. For



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

the other municipalities were not detected significant trends of monthly rainfall. Thus, it is concluded that the continentality factor has no influence on the trend of precipitation of the municipalities in the State of Pernambuco.

KEY WORDS: rain, climate change, linear regression

INTRODUÇÃO

O clima da terra sempre esteve sujeito à mudanças, moduladas por ciclos longos ou curtos, registrados na história da humanidade. Eventos mais localizados, como secas severas e enchentes eram considerados fenômenos naturais, no entanto, têm sido atribuídos às mudanças climáticas globais (Pinheiro et al., 2013). Com destaque para o aumento da temperatura global.

Nos últimos anos existe consenso da comunidade científica de que um aumento da temperatura global resultará numa intensificação do ciclo hidrológico, com modificações nos padrões espaço-temporais, resultando em alterações no regime hídrico (Portela et al., 2011), com tendência positiva ou negativa no volume mensal e anual.

Pinheiro et al. (2013), evidenciaram tendências positivas estatisticamente significativas da precipitação para o mês de janeiro no Paraná (quase todas as estações), em Santa Catarina (todas as estações), já no Rio Grande do Sul (três estações) apresentam tendência positiva e duas apresentam tendência de decréscimo das precipitações. Marcuzzo et al. (2012), em um estudo sobre os meses que sofreram alterações na tendência de precipitação pluviométrica para o estado de Goiás observaram decréscimo nos meses de janeiro, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro, e acréscimo para os meses de fevereiro e março.

Essas alterações no clima em destaque para aumento da temperatura e as variações nos regimes pluviométricos, podem ameaçar a biodiversidade dos biomas brasileiros (Aleixo et al., 2010; Xavier et al., 2014), em destaque para o bioma Caatinga que é rico em fauna e flora mais que vem sofrendo alterações preocupantes com destaque para diminuição da vegetação nativa, como as relatadas por Santos e Galvínio (2013), na qual aponta que no estado de Pernambuco 30 municípios estão em áreas susceptíveis a desertificação no período atual com classes de Média e Baixa susceptibilidade ambiental a desertificação, já as projeções para 2050 indicam o predomínio da classe de média susceptibilidade acompanhada da classe de Alta susceptibilidade.

A análise da variabilidade espacial e temporal da precipitação é fundamental, sobretudo para regiões com elevado índice de seca, como o Nordeste Brasileiro, e que apresenta grande vulnerabilidade às alterações climáticas (Santos et al., 2010).

Nos últimos anos, estudos importantes sobre variações nos regimes pluviométricos vêm sendo desenvolvidos no Brasil e no mundo, motivados pelas ocorrências extremas de fenômenos naturais da atmosfera constatadas nas últimas décadas, e suas relações com as mudanças climáticas, o qual resulta prejuízos incomparáveis ao meio ambiente (Salqueiro et al., 2014). Esta variação nas séries históricas pode ter efeitos importantes na prática de projetos agrícolas e preservação dos bioecossistemas (Back et al., 2012). Assim, sabendo-se que a precipitação é a variável climática com maior variabilidade no tempo e no espaço, condicionada aos fatores de altitude, latitude, continentalidade, maritimidade, orografia, grandes massas de água ou extensas florestas e a dinâmica das massas de ar na atmosfera (Buriol et al., 2004). Objetivou-se identificar as tendências no regime pluviométrico em municípios situados em diferentes condições de continentalidade no estado de Pernambuco.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo deste trabalho é o estado de Pernambuco, onde foram coletados dados de precipitação pluvial mensal e anual cedidos pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), de postos pluviométricos com séries históricas de 40 a 103 anos, dos municípios de Recife (1968-2014), Garanhuns (1920-2014), Serra Talhada (1911-2014) e Petrolina (1911-2014).

Os postos foram organizados de acordo com os intervalos de dados de suas respectivas séries históricas, obedecendo a continuidade e com período indicado pela Organização Mundial de Meteorologia - OMM (1975), a qual recomenda que o clima de uma região deve ser caracterizado com base no período mínimo de 30 anos de dados, logo que quanto maior este período, maior será a confiabilidade da caracterização climática das mesmas. Desta forma, foram escolhidos 4 postos pluviométricos com dados contínuos superiores a 40 anos de série histórica e em diferentes condições de continentalidade no estado de Pernambuco. Estes postos, além de apresentarem séries históricas longas suficientes para serem classificados quanto à variabilidade climática, apresentam uma boa distribuição espacial no Estado.

Para cada série de precipitação foi realizado uma avaliação anual e mensal da tendência de precipitação. A partir destes valores verificou-se sua evolução temporal, de modo a demonstrar eventuais mudanças no seu comportamento climatológico ao longo dos meses e anos. Desta forma, os dados foram avaliados graficamente, sendo ajustada uma curva de tendência para cada situação anual ou mensal.

As tendências foram avaliadas para as probabilidades de 1; 5 e 10%. Todos os procedimentos estatísticos e gráficos foram realizados no programa computacional Sigma Plot v.10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de regressão, observa-se que há tendência significativa positiva da precipitação total mensal, com aumento na ordem de 0,12 mm por ano, para o mês de julho e no mês de setembro em Garanhuns foi observado um incremento de 0,22 mm por ano (Figura 1). O resultado foi obtido por meio de regressão linear ao nível de 10% de significância. Para o restante dos meses nos municípios de Garanhuns e Serra Talhada não foram notadas tendências nítidas no gráfico da série temporal em foco e, tendo em vista a equação pela qual o gráfico foi gerado, nenhuma tendência existe nas séries, como também não foi observada nos municípios de Recife e Petrolina.

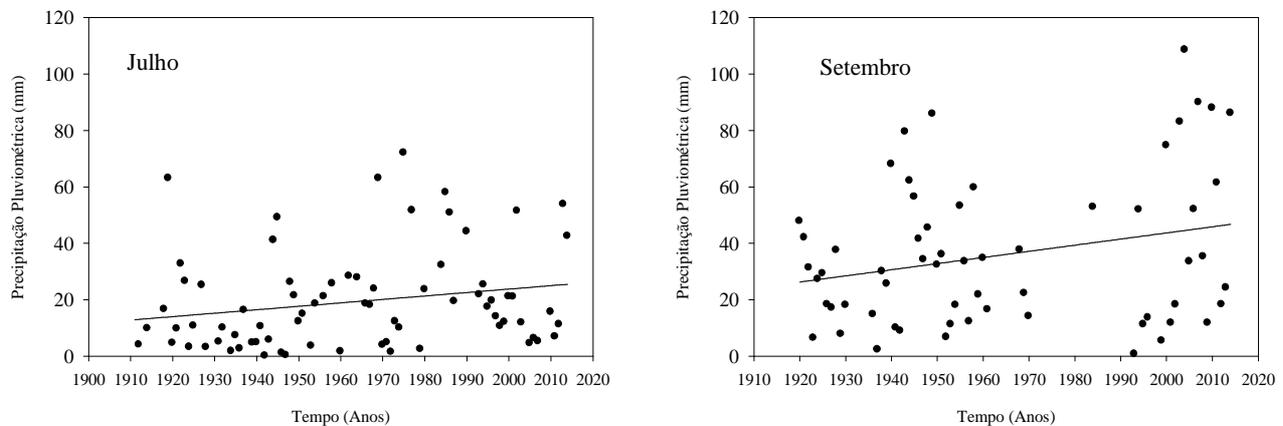


Figura 1. Análise de regressão linear aplicada a series de precipitação pluviométrica mensal com tendência analisada a 1% ($P < 0,01$), 5% ($P < 0,05$) e 10% ($P < 0,1$) de significância para os municípios de Serra Talhada e Garanhuns.

Sansigolo e Kayano (2010), constataram tendências significativas crescente de 93 mm em 100 anos, na média sazonal de verão, e justificado pelo autor devido ao aumento da cobertura de nuvens que é consistente com a elevação das temperaturas.

Wanderley et al. (2013), observaram para o estado de Alagoas tendência de acréscimo nos totais pluviométrico para os meses de fevereiro, março, julho e agosto. Para o mês de março foi observado aumento na distribuição da precipitação com mais de 25 mm década⁻¹. Os demais meses apresentaram diminuição da precipitação sendo os meses de abril e maio os que apresentaram os maiores índices de redução, respectivamente, 13 e 15 mm década⁻¹.

A distribuição da chuva no Nordeste proporciona uma distribuição irregular da precipitação com eventos de extremos (secas e cheias), o que foi observado em quase todos os meses do ano nos municípios avaliados. A medida que afasta-se do litoral o volume pluviométrico vai sendo reduzido.

O aumento ou diminuição das chuvas, resulta em modificações dos setores como a agricultura, pecuária e a biodiversidade vegetal e animal, os quais poderão ser afetados pelas condições de tempo e clima, com destaque para mudanças no regime pluviométrico. Desta forma, pode-se observar que apesar da variabilidade espaço-temporal da precipitação no Estado de Pernambuco em relação ao efeito continentalidade, houve pouca mudança no comportamento volumétrico da chuva ao longo dos meses e anos, com isso, espera-se poucas variações para os setores da economia citados.

Além disso, os resultados mostraram que há padrões diferenciados e muito regionalizados nas tendências de aumento e diminuição das chuvas no municípios analisados no estado de Pernambuco. Nesse contexto, nem toda região com tendência a aumento ou diminuição das precipitações deve ter efeito direto de possíveis mudanças climáticas.

CONCLUSÕES

1. Observa-se uma tendência de aumento da precipitação pluvial mensal apenas nos municípios de Garanhuns e Serra Talhada para os meses de setembro e julho, respectivamente. Para os demais municípios não foram detectadas tendências significativas da precipitação pluvial mensal.

2. Não ocorreu tendência de aumento ou redução da precipitação nos municípios situados em diferentes condições de continentalidade para o Estado de Pernambuco.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



3. Serra Talhada e Garanhuns foram os municípios que apresentaram maior variabilidade espaço-temporal das médias de precipitação ao longo dos meses do ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, A. et al. Mudanças Climáticas e a Biodiversidade dos Biomas Brasileiros: Passado, Presente e Futuro. **Natureza & Conservação**, v. 8, n. 2, p. 194-196, 2010.

BACK, Á J.; OLIVEIRA, J. L. R.; HENN, A. Relações entre precipitações intensas de diferentes durações para desagregação da chuva diária em Santa Catarina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.4, p. 391-398, 2012.

BURIOL, G. A.; ESTEFANEL, V.; CHAGAS, A. C. Distribuição geográfica da precipitação pluviométrica no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica Vidya**, v. 24, n.41, 2004.

MARCUZZO, F.; FARIA, T. G.; PINTO FILHO, R. F. Chuvas no estado de Goiás: análise histórica e tendência futura. **Revista ACTA Geográfica**, v.6, n.12, p.125-137, 2012.

PINHEIRO, A.; GRACIANO, R. L. G.; SEVERO, D. L. Tendência das séries temporais de precipitação da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.28, n.3, p.281-290, 2013.

PORTELA, M. M. et al. Tendências em séries temporais de variáveis hidrológicas. **Revista Recursos Hídricos**, v.32, n.1, p.43-60, 2011.

SALGUEIRO, J. H. P. B. et al. Tendência de índices pluviométricos na bacia do Rio Capibaribe-PE e sua influência na gestão dos recursos hídricos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.07, n.5, 2014.

SANSIGOLO, C. A.; KAYANO, M. T. Tendências nas temperaturas máximas e mínimas e nas precipitações sazonais do Rio Grande do Sul (1913-2006). In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, **Anais...** Belém, 2010.

SANTOS, A. M.; GALVÂNCIO, J. D. Mudanças climáticas e cenários de susceptibilidade ambiental à desertificação em municípios do estado de Pernambuco. **Revista Eletrônica de Geografia**, v.5, n.13, p. 66-83, 2013.

SANTOS, D. N. et al. Estudo de alguns cenários climáticos para o Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.492-500, 2010.

WANDERLEY, H. S. et al. Variabilidade da precipitação no Sertão do São Francisco, Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.7, p.790-795, 2013.

XAVIER, D. R. et al. Organização, disponibilização e possibilidades de análise de dados sobre desastres de origem climática e seus impactos sobre a saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n.9, p. 3657-3668, 2014.