

DETECÇÃO DAS CAUSAS CLIMÁTICAS DE EVENTOS EXTREMOS OCORRIDOS EM ARACAJU (SE)

Djane Fonseca DA SILVA¹, Heliofábio Barros GOMES ¹, Henrique Ravi Rocha de Carvalho Almeida², Ismael Guidson Farias de Freitas¹, Osmar Evandro Toledo BONFIM³
(e-mail correspondencia: djane.silva@icat.ufal.br)

¹ Instituto de Ciências Atmosféricas – Universidade Federal de Alagoas (ICAT-UFAL)

² Engenharia de Agrimensura - Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL)

³ Centro de Ciências Naturais e Exatas – Universidade Federal de Santa Maria (CCNE-UFSM)

RESUMO

Objetiva-se, utilizando SPI e análises de Ondaletas, identificar as causas climáticas dos eventos extremos ocorridos em Aracaju (SE), na intenção de trazer informações importantes e necessárias aos setores responsáveis. Com a análises de ondaleta encontrou-se altos valores positivos de SPI causados pela junção de escalas temporais distintas. Foi verificada a influencia das escalas sazonal, interanual, de ENOS, das Manchas solares, do Dipolo, e da ODP. Quanto aos resultados encontrados pela Cluster Analysis, o SPI de abril e setembro apresentaram semelhança direta, indicando que os eventos extremos que ocorrem nesses meses são semelhantes em seu comportamento e causa. Na mesma análise, observou-se que existem dois grupos distintos na série de SPI.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the climatic causes of extreme events in Aracaju (SE), using SPI and Ondaletas analyzes, in order to bring important and necessary information to the responsible sectors. With the analysis of ondaleta we found high positive values of SPI caused by the joining of different time scales. The influence of the seasonal, interannual, ENSO, sunspots, Dipole, and PDO scales was verified. Regarding the results found by Cluster Analysis, the SPI of April and September presented direct similarity, indicating that the extreme events that occur in these months are similar in their behavior and cause. In the same analysis, it was observed that there are two distinct groups in the SPI series.

Palavras chave: SPI, variabilidade climática, Morlet.

1) INTRODUÇÃO: De acordo com IPCC (2014) a frequência de eventos extremos de precipitação vem crescendo nos últimos anos, com maior intensidade e duração, e assim favorecendo desastres naturais como inundações e secas severas. Desta forma, objetiva-se, utilizando SPI e análises de Ondaletas, identificar as causas climáticas dos eventos extremos ocorridos em Aracaju (SE), na intenção de trazer informações importantes e necessárias aos setores responsáveis.

2) METODOLOGIA: Os dados pluviométricos diários de Aracaju foram obtidos através da Agência Nacional das Águas (ANA), com período de 1961-2014. Com esses valores foram criados valores de SPI para serem submetidos à análise de ondaletas (AO) através da função de Morlet. A aplicabilidade desta na análise de sinais se deve principalmente porque permite decompor uma série temporal em diferentes níveis de resolução tempo-frequência e, então determinar, as componentes da variabilidade dominante (Torrence e Compo, 1998). Já o SPI nada mais é que a diferença da precipitação observada menos à média do intervalo de tempo específico, dividida pelo desvio padrão. Para entender as diferenças encontradas nos resultados, mesmo sendo na mesma região, aplicou-se adicionalmente as técnicas de estatística multivariada (Cluster Analysis e Análise de componentes principais).

3) RESULTADOS: Os altos valores positivos de SPI entre 1964 a 1967 tem explicação na junção de escalas temporais distintas, sazonal (0,25 anos) e de 0,5 anos a interanual (1 ano), ENOS (entre 1 e 2 anos) que se estendeu até 7-8 anos, somando-se à escala de 11 anos (Manchas solares e Dipolo), com sinal de ODP existindo mais fraco e fora do cone de influência. Segundo a literatura, a escala de 7-8

anos, está relacionada a eventos de ENOS e Dipólo do Atlântico (Carton et al., 1996; Clauzet e Wainer, 1999); de 11 anos, coincidente com o ciclo de Manchas solares (Kerr, 1996; Echer et al., 2003); entretanto, pode ser decorrente também da variabilidade do Dipolo do Atlântico (Servain, 1991; Clauzet e Wainer, 1999; Mahajan et al., 2010) e a escala temporal de 20,2 - 22 anos, está associada à Oscilação Decadal do Pacífico (Mantua et al., 1997). De acordo Rockwood e Maddox (1988) um sistema de tempo que produz intensa precipitação, sempre está relacionado à atividade convectiva e é o resultado da interação de mecanismos físicos de diferentes escalas. Além disso, Rockwood e Maddox (1988) e Hastenrath e Heller (1977) reforçam que devido ocorrência dos sistemas e fenômenos climáticos em mesma fase, esses eventos são intensificados, conforme comprovado em Aracaju no período entre 1964 a 1967. Quanto aos resultados encontrados pela Cluster Analysis, o SPI de abril e setembro apresentaram semelhança direta, indicando que os eventos extremos que ocorrem nesses meses são semelhantes em seu comportamento e causa. Na mesma análise, observou-se que existem dois grupos distintos na série de SPI, dez-mar-abr-mai-ago-set tem semelhanças entre si e, jan-fev-jun-jul-out-nov, foram o segundo grupo com semelhança entre eles. Os mesmos grupos também são visualizados na análises de componentes principais. Por fim, realizou-se correlação linear simples entre as séries de SPI de abr e set e obteve-se coeficiente de correlação de 0,68 e de determinação de 0,4748, indicando moderação relação matemática linear entre as variáveis e que abril pode prever antecipadamente e linearmente quase metade dos valores de setembro.

4) CONCLUSÕES: Com a análises de ondaleta encontrou-se altos valores positivos de SPI causados pela junção de escalas temporais distintas. Foi verificada a influencia das escalas sazonal, interanual, de ENOS, das Manchas solares, do Dipolo, e da ODP. Quanto aos resultados encontrados pela Cluster Analysis, o SPI de abril e setembro apresentaram semelhança direta, indicando que os eventos extremos que ocorrem nesses meses são semelhantes em seu comportamento e causa. Na mesma análise, observou-se que existem dois grupos distintos na série de SPI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carton, J.A., Cao, X., Giese, B.S., Da Silva, A.M., 1996: Decadal and interannual SST variability in the tropical Atlantic. *Journal of Physical Oceanography*, v. 26, n. 7, p. 1165-1175.

Clauzet, G., Wainer, I., 1999: Identificação da variabilidade de baixa frequência em algumas regiões da costa sudeste-nordeste do Brasil. *Revista Brasileira Oceanografia*. v.47, n.1, p. 69-78.

Echer, E., Rigozo, N.R., Nordemann, D.J.R., Vieira, L.E.A., Prestes, A., Faria, H.H., 2003: O número de manchas solares, índice da atividade do sol. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v.25, n.2.

Hastenrath, S., Heller, L., 1997: Dynamics of climatic hazards in northeast Brazil. *Quarterly, Journal of the Royal Meteorological Society*, n. 103, v. 435, p.77-92.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change., 2014: Working Group III – Mitigation of Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY.

Kerr, R., 1996: A now dawn for sun-climate links? *Science*, v.271, n.5254, p.1360-1361.

Mahajan, A.S., Plane, J.M.C., Oetjen, H., Mendes, L., Saunders, R.W., Saiz-Lopez, A., Jones, C.E., Carpenter, L.J., McFiggans, G.B., 2010: Measurement and modelling of tropospheric reactive halogen species over the tropical Atlantic Ocean, *Atmos. Chem. Phys.*, 10, 4611-4624,

Mantua, N.J.; Hare, S.R.; Zhang, Y.; Wallace, J.M.; Francis, R.C.A., 1997: Pacific interdecadal climate oscillation with Impacts on salmon production, *Bulletin American Meteorological Society*, v. 78, pp. 1069-1079.

Rockwood, A.A., Maddox, R.A., 1988: Mesoscale and synoptic scale interactions leading to intense convection: The case of 7 June 1982. *Weather and Forecasting*, v. 3, n.1, p. 51-68.

Servain, J., 1991: Simple climatic indices for the tropical Atlantic Ocean and some applications, *Journal of Geophysical Research*, 96, 15137-15146.

Torrence, C., Compo, G.P., 1998: A practical guide to wavelet analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v.79, p.61-78.