

Análise da variação temporal da precipitação mensal na Bacia do Rio Pontal em Pernambuco

Time series analysis of monthly rainfall at Pontal River Basin in Pernambuco, Brasil

Clóvis Manoel Carvalho Ramos*¹;
Luís Henrique Basso²; Célia Regina Lopes Zimback³

Resumo

A determinação prévia da variação de elementos climatológicos ao longo do ano é de interesse do planejamento e de previsão de cenários na agricultura. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a variabilidade temporal da precipitação pluvial na Bacia do Rio Pontal, nos municípios de Petrolina e Afrânio, em Pernambuco, utilizando técnicas geoestatísticas. Foram utilizados os dados das ocorrências mensais de chuva em cinco estações meteorológicas, pertencentes à Embrapa Semiárido e Agência Nacional de Águas. Observou-se que tais ocorrências apresentaram dependência temporal utilizando o variograma como ferramenta de análise.

Termos para indexação: semiárido, variograma, análise temporal, bacia hidrográfica.

Abstract

Previsé the variation of climatological elements throughout the year is interest to the planning and forecasting scenarios in agriculture. This study

¹ Universidade Federal do Vale do São Francisco, clovis.ramos@univasf.edu.br

² Embrapa Semiárido, luis.basso@embrapa.br

³ Universidade Estadual Paulista, czimback@gmail.com

aimed to assess the temporal variability of rainfall in the Pontal River Basin, in the Petrolina and Afrânio cities in Pernambuco, Brazil, using geostatistical techniques. The data of monthly rainfall occurrences in five weather stations belonging to Embrapa Semiárido and National Water Agency. It was observed that monthly rain events showed temporal dependence using the variogram.

Index terms: semiarid, variogram, temporal analysis, river basin.

Introdução

Estudos visando ao mapeamento da precipitação pluvial têm sido desenvolvidos com aplicação de várias técnicas, devido à pequena disponibilidade de dados climáticos e hidrológicos, comparada com grandes extensões territoriais (MARQUÍNEZ et al., 2003; MARTINEZ-COB, 1996; MELLO et al., 2007). O fenômeno da precipitação pluvial é considerado probabilístico e aleatório pela hidrologia estocástica, mas passível de ajuste de modelos estocásticos multivariados (DALY et al., 1994; GOODALE et al., 1998; WU et al., 2006). Sendo assim, a variabilidade temporal pode ser estudada por meio das ferramentas da geoestatística, em que os valores de uma variável estão relacionados à sua disposição temporal. Almeida et al. (2011) obtiveram melhores resultados na estimação da precipitação, com geoestatística, em comparação ao modelo de série temporal Sarima. A precipitação pluviométrica registra historicamente totais anuais inferiores a 600 mm, com trimestre mais chuvoso de janeiro a março, e déficit hídrico em 8 a 10 meses (REDDY; AMORIM NETO, 1983).

Material e métodos

A Bacia do Rio Pontal está situada no estado de Pernambuco e tem seu dreno natural como tributário do Rio São Francisco na sua margem esquerda. Foram utilizados os dados de ocorrência mensal de precipitação pluvial da estação de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido (09° 09' S; 40° 22' W, Petrolina-PE) com 39 anos de dados e as estações de Afrânio (08 29' S, 41° 00' W, Afrânio-PE) com 19 anos de dados, Arizona (08° 40' S, 40° 58' W, Afrânio-PE) com 61 anos de dados, Fazenda Poço da Pedra (08° 32' S, 40° 39' W, Petrolina-PE) com 28 anos de dados e Sítio Carretão (08° 42' S, 40° 37' W, Petrolina-PE) com 30 anos de dados obtidos na Agência Nacional de Águas (ANA), por meio do software Hidros. Na análise geoestatística dos dados a distância h foi substituída pelo intervalo de tempo t ; no modelo de variograma utilizado. Em que: $\gamma(t)$ é o variograma para um vetor mês t ; $Z(x)$ e $Z(x+h)$ são os pares de valores de precipitação separados por um intervalo de tempo (mês); $N(h)$ é o número de pares de valores medidos. Do ajuste de um modelo matemático foram estimados os coeficientes efeito pepita (C_0), patamar (C_0+C) e o alcance (A_0) do modelo teórico para o variograma. Os modelos foram ajustados pelo programa GS+ 7.0 (ROBERTSON, 2004). O

índice de dependência temporal (IDT) considerou-se a classificação proposta por Zimback (2001) para dependência espacial.

Discussão dos resultados

O ajuste do variograma pode ser observado na Figura 1. O modelo teórico que se ajustou ao variograma experimental dos dados foi o esférico para todos os casos. A dependência temporal foi moderada com valores próximos entre elas apesar da diferença dos períodos analisados (Tabela 1). Os resultados diferem dos encontrados por Silva et al. (2003), que encontrou efeito

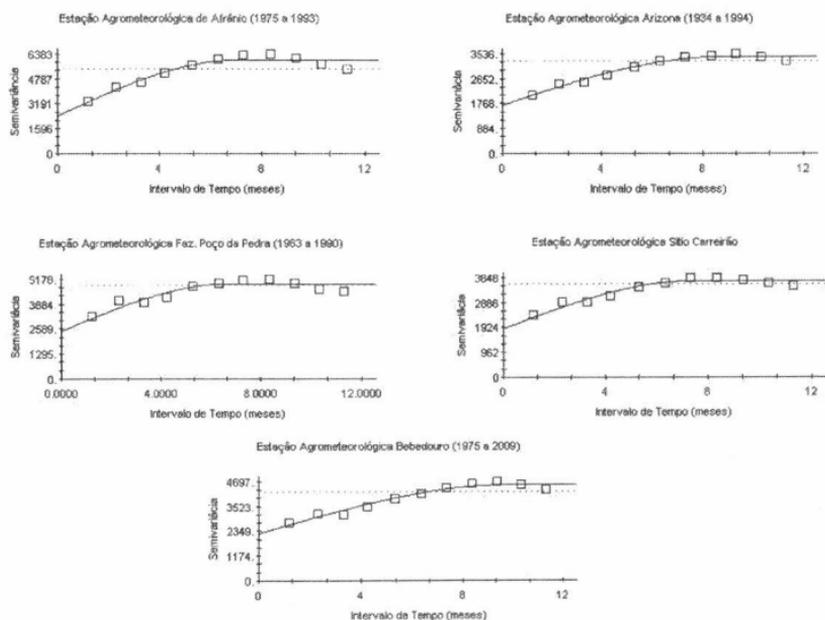


Figura 1. Modelos e parâmetros do variograma da precipitação pluviométrica mensal para cada uma das estações estudadas da Bacia do Rio Pontal.

Tabela 1. Modelos e parâmetros dos variogramas da precipitação pluviométrica mensal para as estações meteorológicas estudadas.

Estação	Modelo	C_0	$C_0 + C$	A_0	r^2	IDT (%)
Afrânio	esférico	2410	5998	7,1	0,92	60
Arizona	esférico	1710	3439	8,9	0,97	50
Faz. Poço da Pedra	esférico	2469	4939	6,8	0,87	50
Sítio Carretão	esférico	1871	3743	7,6	0,94	50
Bebedouro	esférico	2234	4551	9,9	0,96	51

pepita puro na análise variográfica da precipitação pluvial em Uberaba, MG. Vale ressaltar que este autor analisou a variação da precipitação de cada mês ao longo de vários anos, e o que se observa é que a dependência temporal ocorre entre os meses ao longo do ano. Verificou-se que o alcance para a precipitação pluvial variou entre 6,8 a 9,9 meses, tal observação sugere um período homogêneo de nove meses na distribuição da precipitação. Moura et al. (2006), analisando a variação da precipitação na Região do Sub-médio São Francisco, observaram a existência de um quadrimestre mais chuvoso, que concentra a maior parte da precipitação, com o restante do ano praticamente sem chuva. Galvêncio e Moura (2005) observaram que a estação seca (ausência de chuvas), de um modo geral, estende-se em torno de sete meses do ano em períodos normais, ou às vezes mais longos em períodos de estiagem para o estado de Pernambuco, variando assim entre cinco a três meses o período de chuva na região. Tais informações concordam com as observações de Carvalho e Egler (2003), uma vez que a variabilidade pluviométrica, no tempo, significa que as chuvas que ocorrem em um determinado território, acontecem em um número reduzido de dias, ao longo do período normal de ocorrência das chuvas no Semiárido (3 a 5 meses), alcançando volume equivalente ou próximo das médias normais históricas, registradas para aquele território. Desta forma, a análise das ocorrências de chuvas mensais utilizando o ajuste de variograma foi possível verificar o regime pluviométrico, para as estações estudadas.

Conclusões

Observou-se dependência temporal na precipitação mensal em todas as estações agrometeorológicas estudadas.

Foi possível ajustar um variograma teórico no modelo esférico para a ocorrência de chuva mensal, em todas as estações estudadas.

Referências

ALMEIDA, A. Q.; RIBEIRO, A.; PAIVA, Y. G.; RASCON, N. JR. L.; LIMA, E. P. Geostatística no estudo de modelagem temporal da precipitação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 354-358, abr. 2011.

CARVALHO, O.; EGLER, C. A. G. **Alternativas de desenvolvimento para o nordeste Semi-Árido**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2003, 204 p.

DALY, C.; NEILSON, R. P.; PHILLIPS, D. L. A statistical-topographic model for mapping climatological precipitation over mountainous terrain. **Journal of Applied Meteorology**, Boston, v. 33, n. 22, p. 140-158, Feb.1994.

GALVÊNCIO, J. D.; MOURA, M. S. B.; RIBEIRO, J. G. Análise Fisiográfica e da Dinâmica da Bacia Hidrográfica do Rio Pontal - PE. In: SIMPOSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 8., 2006, Gravatá. **Anais...** Gravatá: ABRH, 2006. p. 1-14.

GOODALE, C. L.; ALBER, J. D.; OLLINGER, S. V. Mapping monthly precipitation, temperature and solar radiation for Ireland with polynomial regression and digital elevation model. **Climate Research**, Oldendorf, v. 10, n. 1, p. 35-49, Apr. 1998.

MARQUÍNEZ, J.; LASTRA, J.; GARCIA, P. Estimation models for precipitation in mountainous regions: the use of GIS and multivariate analysis. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 270, n. 1, p. 1-11, Jan. 2003.

MARTINEZ-COB, A. Multivariate geostatistical analysis of evapotranspiration and precipitation in mountainous terrain. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 174, n. 1-2, p. 19-35, Jan. 1996.

MELLO, C. R.; SÁ, M. A. C.; CURI, N.; MELLO, J. M.; VIOLA, M. R.; SILVA, A. M. Erosividade mensal e anual da chuva no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 4, p. 537-545, abr. 2007.

MOURA, M. S. B.; GALVINCIO, J. D.; SA, I. I. S.; RIBEIRO, J. G.; SILVA, T. G. F. DA. Variação espacial da precipitação e temperatura o ar no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14., 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBMET, 2006. 1 CD-ROM.

REDDY, S. J.; AMORIM NETO, M. S. **Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1983. 280 p.

ROBERTSON, G. P. **GS+**: geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide. Plainwell: Gamma Desing Software, 2004. 152 p.

SILVA, J. W. da; GUIMARÃES, E. C.; TAVARES, M. Variabilidade temporal da precipitação mensal e anual na estação climatológica de Uberaba-MG. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, MG, v. 27, n. 3, p. 665-674, maio/jun.2003.

WU, S.-J.; TUNG, Y.-K.; YANG, J.-C. Stochastic generation of hourly rainstorm events. **Stochastic Environmental Research Risk Assessment**, v. 21, p. 195-212, Jun. 2006.

ZIMBACK, C. R. L. **Análise espacial de atributos químicos de solos para fins de mapeamento da fertilidade do solo**. 2001. 114 f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.