

COMPARAÇÃO ENTRE DADOS DE PRECIPITAÇÃO ESTIMADOS PELO SATÉLITE TRMM E DADOS OBSERVADOS DE SUPERFÍCIE NO NORTE DE MINAS (PRÉ-PROCESSAMENTO)

BARROS, L. M. P.¹; SANTOS, T. A.²; CANI, A. C. P.³; VICENTE, M. R.³; SANTOS, R. M.³

¹Discente do curso Bacharelado em Engenharia Florestal do IFNMG – Campus Salinas; ² Mestrando em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação da UFPE – Campus Recife; ³Docentes do IFNMG – Campus Salinas.

Palavras chaves: SIG; chuva; krigagem; sensoriamento remoto

Introdução

A precipitação é um dos principais processos hidrometeorológicos e sua compreensão é de fundamental importância na gestão dos recursos hídricos de uma região. O gerenciamento de recursos hídricos, seja no manejo da irrigação para agricultura, no controle de inundações, no enfrentamento de secas ou na administração de suprimentos de água doce, requer conhecimento preciso e oportuno de quando, onde e quanto chove ou neva (HOU et al., 2014).

No entanto, estimar a lâmina d'água precipitada em uma região ou bacia hidrográfica não é tarefa fácil, uma vez que os métodos tradicionalmente utilizados, baseados na utilização de equipamentos pontuais para a sua medição direta (pluviômetros e pluviógrafos) requerem recursos financeiros, nem sempre disponíveis, para a aquisição de equipamentos e manutenção de uma rede terrestre de monitoramento. O desafio se torna maior, quando a extensão geográfica da região é grande e a mesma apresenta-se economicamente carente, como no caso da região Norte do Estado de Minas Gerais. Nesse contexto, métodos alternativos para a estimação do volume e da distribuição espacial da precipitação, como os baseados na utilização do sensoriamento remoto, têm sido desenvolvidos e propostos com sucesso nas últimas décadas.

Uma das principais iniciativas quanto à utilização do sensoriamento remoto na estimativa da precipitação é o programa *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), da NASA, em parceria com a agência espacial japonesa (LEIVA et al., 2009), lançado em 1997 e, desde então, utilizado, por meio dos seus produtos, em diversos estudos nas áreas de climatologia, meteorologia e hidrologia (LI et al., 2019; CHAVEZ; TAKAHASHI, 2017; GAO; TANG; HONG, 2017). No entanto, antes da utilização dos produtos disponibilizados pelo referido programa, é necessário um estudo de verificação da sua acurácia para o local de interesse.

Considerando o exposto, o trabalho objetiva o pré-processamento dos dados coletados por estações meteorológicas e/ou pluviométricas, para comparação futura com dados estimados pelo satélite TRMM, na região Norte do Estado de Minas Gerais, durante o período de 2017 a 2019.

Material e Métodos

A mesorregião Norte de Minas Gerais, área de estudo, é composta por sete microrregiões: Bocaiúva, Grão Mogol, Janaúba, Januária, Montes Claros, Salinas e Pirapora. Abrange 89 municípios e ocupa uma área de aproximadamente 128.451 km², com temperatura média anual de 24,08 °C e precipitação média anual de 900 mm (INMET, 2018).

Para o pré-processamento dos dados de precipitação pluviométrica foram utilizadas 474 estações meteorológicas e pluviométricas, automáticas ou convencionais, da base de dados da Agência

Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). As estações estavam localizadas na área de estudo, como em regiões circunvizinhas no estado de Minas Gerais e da Bahia. O período de análise compreendeu os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, outubro, novembro e dezembro dos anos de 2017, 2018 e 2019.

O método utilizado para a interpolação da precipitação será a krigagem, sendo necessária a normalização dos dados, onde foram testados os diferentes métodos de transformação: logarítmica, box-cox, raiz quadrada, recíproca ($1/x$). Os parâmetros estatísticos analisados foram: média, moda; mediana; desvio padrão; variância; curtose e coeficiente de assimetria.

Resultados e discussão

Dentre as 474 estações utilizadas, após pré-processamento foram selecionadas 115 estações (Figura 1), sendo 71 localizadas no Norte de Minas (área de estudo), 33 em regiões circunvizinhas no estado de Minas Gerais e 11 no estado da Bahia.

O método de normalização que proporcionou melhor ajuste para a realização das interpolações pela krigagem foi a raiz quadrada.

Na Tabela 1 observa-se, os valores dos parâmetros estatísticos encontrados para os anos e meses em estudo. A precipitação média mensal, para as 115 estações selecionadas, variou de 228,66 mm (fevereiro/2018) a 18,37 mm (abril/2017). O menor erro padrão (mm) foi observado outubro/2017 (1,91 mm) e o maior em novembro/2018 (14,24 mm). Os valores mínimo e máximo do desvio padrão também foram observados em outubro/2017 (20,26 mm) e em novembro/2018 (99,70 mm).

A curtose variou de -0,42 (janeiro/2018) a 4,24 (janeiro/2019) e o coeficiente de assimetria de -0,22 (dezembro/2017) a 1,98 (abril/2017).

Conclusões

Após o pré-processamento, com análises de diversos parâmetros estatísticos e normalização utilizando o método da raiz quadrada, dos dados coletados por estações meteorológicas e/ou pluviométrica, de um total de 474 estações foram selecionadas 115 estações, constituindo-se, assim, o banco de dados de precipitação para comparação futura com dados estimados pelo satélite TRMM, na região Norte do Estado de Minas Gerais, durante o período de 2017 a 2019.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFNMG pela concessão da bolsa PIBIC.

Referências

- CHAVEZ, S. P.; TAKAHASHI, K. Orographic rainfall hot spots in the Andes-Amazon transition according to the TRMM precipitation radar and in situ data. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 122(11), p. 5870–5882. 2017
- GAO, J.; TANG, G.; HONG, Y. Similarities and Improvements of GPM Dual-Frequency Precipitation Radar (DPR) upon TRMM Precipitation Radar (PR) in Global Precipitation Rate Estimation, Type Classification and Vertical Profiling. **Remote Sensing**, v. 9(11), e1142, 2017.
- HOU, A. Y.; KAKAR, R. K.; NEECK, S.; AZARBARZIN, A. A.; KUMMEROW, C. D.; KOJIMA, M.; OKI, R.; NAKAMURA, K.; IGUCHI, T. The Global Precipitation Measurement Mission. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 95, p 701-722, 2014.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas do Brasil, 1981- 2010. Brasília: INMET, 2018. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>> Acesso em: 10 abr. 2020.
- LEIVAS, J. F.; RIBEIRO, G. G.; SOUZA, M. B.; FILHO, J. R. Collishonn, B.; Collishonn, W; Tucci, C. Análise comparativa entre os dados de precipitação estimados via satélite TRMM e dados observados de superfície em Manaus. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto., 2009, Natal, **Anais...** p. 1611-1616. 2009.
- LI, N.; WANG, Z.; CHEN, X.; AUSTIN, G. Studies of General Precipitation Features with TRMM PR Data: An Extensive Overview. **Remote Sensing**, v.11(1), e80, 2019.

ANEXO I

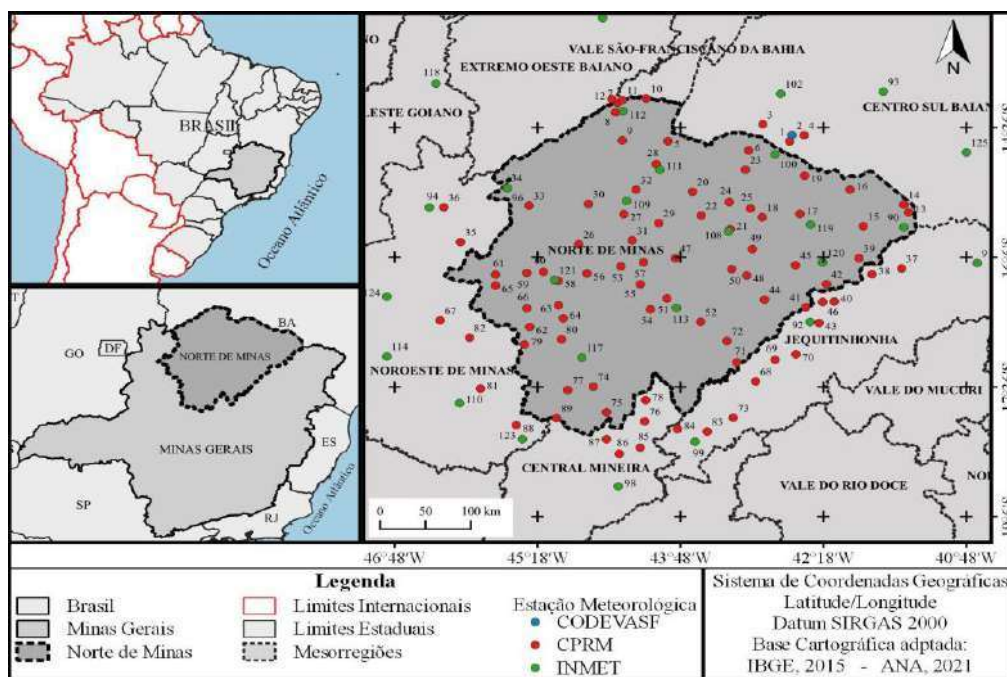


Figura 1. Mapa de localização da região de estudo.

Tabela 1. Parâmetros estatísticos analisados para os anos de 2017, 2018 e 2019.

Parâmetro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Outubro	Novembro	Dezembro
2017							
Média (mm)	52,1	137,4	92,98	18,37	19,17	124,53	213,32
Erro padrão (mm)	3,98	5,46	3,92	2,25	1,91	5,27	5,29
Mediana (mm)	45,7	130,25	85,1	9,95	12,4	114,75	222,85
Moda (mm)	0	155,6	75,8	0	0	70,4	243,6
Desvio padrão (mm)	42,12	56,75	40,91	23,58	20,26	54,77	55,48
Variância	1774,43	3220,61	1673,49	556	410,28	2999,99	3078,24
Curtose	-0,41	1,01	0,95	3,76	1,03	2,46	-0,11
Coefficiente de assimetria	0,65	0,73	0,85	1,98	1,25	1,22	-0,22
2018							
Média (mm)	78,57	228,66	106,05	37,02	88,68	180,58	199,88
Erro padrão (mm)	4,69	8,17	4,72	3,58	4,29	14,24	5,43
Mediana (mm)	66	227,9	99,6	26,1	83	168,9	198,75
Moda (mm)	38,1	231,4	128,8	0	55	240,4	266,6
Desvio padrão (mm)	48,56	84,5	49,77	37,35	43,97	99,7	57,43
Variância	2358,04	7140,78	2476,78	1395,03	1933,49	9940,82	3298,1
Curtose	-0,42	0,01	0,11	4,18	0,74	-0,1	0,69
Coefficiente de assimetria	0,7	0,25	0,62	1,68	0,8	0,69	0,48
2019							
Média (mm)	26,35	120,63	133,4	60,19	42,75	98,62	105,77
Erro padrão (mm)	2,69	5,13	5,7	4,07	2,79	5,4	6,59
Mediana (mm)	17,6	116,75	133,2	48,2	38,2	91,8	92,3
Moda (mm)	0	143,1	38,7	29,1	0	29,5	95
Desvio padrão (mm)	28,38	53,34	60,07	42,89	29,24	56,61	68,2
Variância	805,4	2845,21	3608,42	1839,32	854,8	3204,97	4651,89
Curtose	4,24	-0,09	-0,03	4,17	1,02	0,58	1,97
Coefficiente de assimetria	1,74	0,42	0,5	1,8	0,96	0,86	1,34