

XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

ANÁLISE DAS ESTIMATIVAS DE PRECIPITAÇÃO POR SATÉLITE NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

*Marcel Pereira de Andrade*¹ ; *Celso Bandeira de Melo Ribeiro*² , *Augusto Getirana*³ , *Afonso Augusto Magalhães de Araujo*⁴ , *Ricardo Neves de Souza Lima*⁵

Palavras-Chave – Sensoriamento remoto, gestão de recursos hídricos e índice de anomalia de chuva.

INTRODUÇÃO

Compreender a distribuição temporal e espacial da precipitação é de grande importância para os gestores hídricos, principalmente em situações de eventos críticos de cheia ou seca (ZHAO et al., 2018). Atualmente os dados de chuva estimados por satélite vem ganhando força e sendo analisados como ferramentas de gestão em locais com escassez de dados observados (XU et al., 2017). Dentro dessa ótica, a qualidade dos dados do IMERG (*Integrated Multi-satellitE Retrievals for GPM*) vem sendo objeto de diversos estudos. Rozante et al., 2018 avaliaram a acurácia da precipitação diária dos dados IMERG no Brasil. Os resultados mostraram que o produto IMERG *Final* possui melhores estimativas e que tende a superestimar a chuva, principalmente, na região Sudeste do Brasil. Getirana et al., 2020, avaliaram o potencial do IMERG *Final* e *Early* como base para um sistema de alerta de desastres naturais em áreas urbanas. Eles também verificaram que a chuva era superestimada, mas o produto tinha potencial para detectar certos eventos extremos. Dito isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a acurácia e potencial da precipitação obtida por satélite no cálculo de indicadores mensais, e como esses dados podem servir de ferramenta para a gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

METODOLOGIA

A área de estudo foi a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Essa se encontra na região sudeste do Brasil entre as latitudes 20°26'S e 23°38'S e as longitudes 41°00'O e 46°25'O. Sua área de drenagem é de 62.074 km² e abrange de forma integral ou parcial, 39 municípios no estado São Paulo, 57 no estado Rio de Janeiro e 88 no estado de Minas Gerais, contabilizando um total de 184 municípios e 17.634.301 habitantes (AGEVAP, 2012).

Os dados de satélite utilizados foram os do IMERG *Final* v06 L3, que possui latência de 2 a 3 meses e resolução espacial de 0.1°x0.1°, aproximadamente 10km. Foram utilizados os dados de 15 estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA) espalhadas em latitudes e altitudes distintas da bacia. O período de análise foi de 06-2000 a 08-2020, na escala mensal. O grau de ajuste entre os dados observados e as estimativas de satélite, foi avaliado com base nos testes estatísticos R², *Percent Bias* (Pbias) e a Raiz Quadra do Erro Quadrático Médio (RMSE). O cálculo das anomalias

1) Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, Campus Universitário, Bairro Martelos, CEP: 36036-330, Juiz de Fora – MG, (32) 9 84303761, marcel.pdandrade@gmail.com

2) Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, Campus Universitário, Bairro Martelos, CEP: 36036-330, Juiz de Fora – MG, celso.bandeira@ufjf.edu.br

3) NASA Goddard Space Flight Center, Hydrological Sciences Laboratory, MD 20771, Greenbelt, USA, augusto.getirana@nasa.gov

4) Universidade Federal do Rio de Janeiro Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, CEP: 21941-909, Rio de Janeiro – RJ, afonsoaraujo@poli.ufrj.br

5) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Centro de Documentação e Disseminação de Informações – CDDI, CEP: 20271-205 - Rio de Janeiro - RJ, ricneves80@yahoo.com.br

foi realizado com base no Índice de Anomalias de Chuva (IAC ou, do Inglês, RAI), adaptado por Freitas (2004). Após o cálculo dos índices, foi realizado o agrupamento dos IAC em período chuvoso e seco.

RESULTADOS

Os resultados dos coeficientes RMSE, Pbias e R^2 mostraram que as estações de latitudes 20 e 21, parte baixa da bacia, tiveram os melhores ajustes, com valores de R^2 entre 0,75 e 0,84, e RMSE baixo (38,01mm/mês e 54,65mm/mês). No geral, 70% das estações estudadas apresentaram bons ajustes, com $R^2 > 0.7$ e RMSE baixo. As estimativas do IMERG *Final* superestimaram, em grande parte da bacia, a precipitação acumulada mensal, indo de encontro com os resultados de Rozante et al. (2018) e Getirana et al. (2020). Com base no resultado do índice de anomalia de chuva, observou-se tendência de piora do IAC (anomalias cada vez mais negativas, indicando baixos índices pluviométricos) entre o período chuvoso de 2011-2012 e 2014-2015, sendo o último o mais crítico. Resultado consonante com a crise hídrica vivenciada naquela época.

CONCLUSÕES

Os dados IMERG *Final* possuem viés e em quase todos os pontos estudados a precipitação mensal foi superestimada. Apesar disso, os resultados mostraram que os dados estimados possuem bons ajustes em relação ao observado. As anomalias de chuva calculadas através das estimativas do IMERG *Final*, mostraram ser confiáveis ao identificar os baixos índices pluviométricos vivenciados entre 2014 e 2015, na região sudeste do Brasil. Os autores enfatizam a necessidade de avaliar um número maior de estações pluviométricas, e comparar mais produtos de satélite, de preferência com latência próximo do tempo real. Por fim, salienta-se o potencial da precipitação obtida pelo IMERG *Final* para cálculo de indicadores para apoiar a gestão de recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP). Relatório de situação trienal bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (2010/2011/2012). 2012. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/conteudo/relsituacao20102012.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2020.

FREITAS, M.A.S., (2004). “*A Previsão de Secas e a Gestão Hidroenergética: O Caso da Bacia do Rio Parnaíba no Nordeste do Brasil*”. Seminário Internacional sobre Represas y Operación de Embalses, Puerto Iguazú.

GETIRANA, A., KIRSCHBAUM, D., MANDARINO, F., OTTONI, M., KHAN, S., ARSENAULT, K. (2020). “*Potential of GPM IMERG Precipitation Estimates to Monitor Natural Disaster Triggers in Urban Areas: The Case of Rio de Janeiro, Brazil*”. Remote Sensing, v. 12, n.24, pp. 4095.

ROZANTE, J.B., VILA, D.A., CHIQUETTO, J.B., FERNANDES A.A., ALVIM, D.S. (2018). “*Evaluation of TRMM/GPM Blend-ed Daily Products over Brazil*”. Remote Sensing, v. 10, n.6, pp.1-17.

XU, R., TIAN, F., YANG, L., HU, H., LU, H., & HOU, A. (2017). “*Ground validation of GPM IMERG and TRMM 3B42V7 rainfall products over southern Tibetan Plateau based on a high-density rain gauge network*”. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, v. 122, n. 2, pp. 910-924.

ZHAO, N., YUE, T., LI, H., ZHANG, L., YIN, X., LIU, Y. (2018). “*Spatio-temporal changes in precipitation over Beijing-Tianjin-Hebei region, China*”. Atmospheric Research, v. 202, pp. 156-168.