



COMPARAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO ESTIMADA PELO PRODUTO CHIRPS COM DADOS OBSERVADOS

BARROS, L. M. P.¹; SANTOS, J. P. P.¹; VICENTE, M. R.²; CANI, A. C. P.²; SANTOS, R. M. dos².

¹ Discente do curso superior em Engenharia Florestal IFNMG – Campus Salinas; ² Docente do IFNMG – Campus Salinas.

Introdução

A análise da precipitação é essencial para compreender o ciclo hidrológico, facilita a gestão da água na agricultura e da geração de energia, além de essencial nos estudos de situações extremas (secas e cheias), ou seja, é importante para questões sociais e climatológicas (BLACUTT et al. 2015).

No entanto, obter dados meteorológicos de boa qualidade é um desafio, já que poucos países podem arcar com uma densa rede de estações meteorológicas, assim, geralmente o número de estações meteorológicas em uma determinada área não é o ideal, além de apresentar um período histórico curto e de má qualidade (MONTEIRO et al., 2015). Limitações na distribuição espacial da rede global de estações meteorológicas reduzem a compreensão do clima das mudanças nos padrões de precipitação notados (SILVA JÚNIOR et al., 2018).

Uma alternativa para a mensuração ou monitoramento da chuva, em regiões com escassez de postos de observação, é a utilização de métodos de sensoriamento remoto para estimar valores de precipitação a partir de sensores orbitais e modelos atmosféricos (SANTOS, 2017; COSTA et al., 2019). O produto *Climate Hazards group Infrared Precipitation with Stations* (CHIRPS), que utiliza estes conjuntos de dados de precipitação supracitados, tem permitido a obtenção de dados para quase todo o globo, com uma resolução espacial de aproximadamente 0,05° (JOYCE et al., 2004; FUNK et al., 2015)

O objetivo da pesquisa foi comparar a precipitação pluviométrica estimada pelo Produto CHIRPS com dados observados na região Norte do Estado de Minas Gerais, durante o período de 2016, 2017 e 2019.

Material e Métodos

A região objeto do estudo é o Norte do estado de Minas Gerais. O clima predominante da região é o Aw (tropical com período seco no inverno), porém uma parcela das microrregiões de Salinas e Janaúba apresentam o clima predominante BWh (árido quente) com uma pequena faixa BSh (semiárido quente) (MARTINS et al., 2018).

Utilizou-se como fonte de dados observados uma rede de estações meteorológicas automáticas do INMET (<https://portal.inmet.gov.br/>) e de pluviômetros da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/>), conforme a distribuição espacial apresentada na Figura 1. Para a obtenção dos dados de precipitação estimados pelo *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS) (FUNK et al. 2015), utilizou-se um script na *Google Earth Engine* (GEE), em que, a partir das séries temporais diárias de chuva obtidas na coleção *ee.ImageCollection* ("UCSB-CHG/CHIRPS/DAILY"), com grade de resolução de 0,05°, originou-se as séries temporais para os períodos avaliados (meses ou total). Obteve-se um único arquivo raster (TIF) para cada período avaliado.

Os meses analisados foram: Janeiro, Fevereiro, Março, Novembro e Dezembro, dos anos de 2016, 2017 e 2019, além do total precipitado.



De posse deste arquivo proveniente do GEE, utilizou-se o software Qgis 3,16 para a análise comparativa dos dados estimados pelo *CHIRPS* (dados raster) e os dados observados nas estações (dados vetoriais), utilizando o *plug-in Point Sampling Tool*, onde gerou-se um arquivo csv (Valores Separados por Vírgula) com os valores observados e estimados.

As métricas utilizadas para a análise das precipitações estimadas pelo produto *CHIRPS* com os dados observados foram o do coeficiente de determinação (r^2), do Erro médio quadrático (EMQ), do erro sistemático (BIAS) e do erro absoluto médio.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 observa-se os resultados obtidos das métricas quando se comparou os valores estimados pelo *CHIRPS* com os valores observados pelas estações/pluviômetros.

Nesta tabela estão apresentadas as médias, dos três anos estudados, para os meses de janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro, além da média dos totais precipitados.

O total médio precipitado nas estações/pluviômetros foi de 699,5 mm, já os dados estimados pelo *CHIRPS* encontraram uma precipitação total média de 751,4 mm.

O coeficiente de determinação (R^2) variou de 0,85 a 0,93 para os meses estudados, sendo o valor de 0,96 para a precipitação total. Esses valores demonstram a boa associação entre os valores estimados e observados.

Através do BIAS pode-se observar se ocorreu subestimativa ou superestimativa média dos valores estimados. Para o total e para os meses de janeiro, novembro e dezembro, houve uma tendência para a superestimativa da precipitação pelo *CHIRPS*. De janeiro a março, o BIAS se aproximou de zero, indicando que houve pouca tendência no conjunto de dados estimados.

Utilizou-se o erro quadrático médio (RMSE) com o objetivo de avaliar a intensidade média dos erros entre os dados estimados pelo *CHIRPS* e observados nas estações meteorológicas/pluviômetros. O RMSE variou de 39,2 a 71 mm para os meses estudados, sendo o valor de 149,2 mm para a precipitação total. O erro absoluto médio variou de 30,2 a 49,2 mm para os meses estudados, sendo o valor de 112,48 mm para a precipitação total.

Santos (2017) e Costa *et al.* (2019) também encontram um bom desempenho do *CHIRPS* em termos de R^2 , r e BIAS, indicando uma associação positiva entre os dados estimados e observados.

Considerações Finais

Os resultados indicam que o Produto *CHIRPS* apresenta uma boa capacidade de estimativa da precipitação pluviométrica na região Norte do Estado de Minas Gerais. A comparação com estudos semelhantes em outras regiões também reforça a confiabilidade das estimativas do *CHIRPS*. Isso ressalta a importância desses dados estimados para regiões com escassez de estações meteorológicas, contribuindo para o entendimento do ciclo hidrológico e auxiliando na gestão da água, agricultura e previsão de eventos climáticos extremos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFNMG pelo apoio logístico para a realização do estudo.

Referências

- BLACUTT, L.; BUYTAERT, W.; DEWULF, A. Spatial and temporal rainfall variability in mountainous areas: A case study from the south-eastern Andes of Bolivia. *International Journal of Climatology*, v. 35, n. 9, p. 2237-2249, 2015.
- COSTA, A. C. L.; CHAVES, R. R.; SILVA, A. M. Evaluation of *CHIRPS* and TRMM 3B42 satellite precipitation data for drought monitoring in the Brazilian Northeast. *Remote Sensing*, v. 11, n. 3, p. 257, 2019.



FUNK, C. et al. The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. *Scientific Data*, v. 2, n. 1, p. 1-21, 2015.

JOYCE, R. J.; JANOWIAK, J. E.; ARKIN, P. A.; XIE, P. CMORPH: A method that produces global precipitation estimates from passive microwave and infrared data at high spatial and temporal resolution. *Journal of Hydrometeorology*, v. 5, n. 3, p. 487-503, 2004.

MARTINS, F. B. et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: cenário atual e projeções futuras. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 1, p. 129-156, 2018.

MONTEIRO JAF, STRAUCH M, SRINIVASAN R, ABBASPOUR K, GÜCKER B. Precisão de Dados de Grade de Precipitação para o Brasil: Aplicação à Modelagem de Vazão Fluvial da Bacia Hidrográfica do Tocantins. *Processos Hidrológicos*, v. 30, p. 1419-1430, 2015.

SANTOS, C. A. C. Evaluation of CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations) satellite rainfall estimates in the central Amazon. *Remote Sensing*, v. 9, n. 12, p. 1311, 2017.

SILVA JUNIOR, C.H.L. et al. Tendências espaço-temporais das chuvas na Amazônia Legal Brasileira entre 1998 e 2015. *Água*, v. 10, p. 1220, 2018.

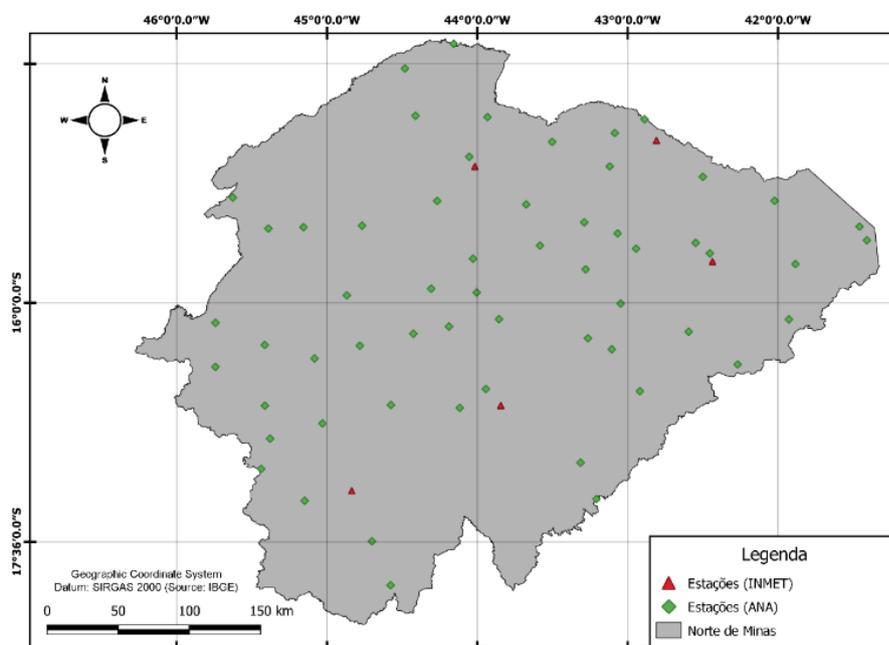


Figura 1. Mapa de Localização das Estações ANA e INMET. Fonte: Autoria própria (2023)

Tabela 1. Métricas analisadas para a compactação

	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL
CHIRPS (média)	194,4	83,0	93,4	143,2	158,3	751,4
Estações (média)	191,9	85,9	94,9	130,5	144,5	699,5
RMSE (mm)	71,0	41,0	39,2	52,4	47,2	149,2
BIAS	2,5	-2,9	-1,5	12,6	13,8	51,9
ERRO MÉDIO	49,2	30,3	30,2	42,8	38,5	112,8
R ²	0,93	0,85	0,87	0,88	0,92	0,96
r	0,96	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98

Fonte: Autoria própria (2023)