COMPARAÇÃO PRELIMINAR DE PRODUTOS DE PRECIPITAÇÃO SOBRE O BRASIL

Vinícius Alencar Siqueira [1]; Pedro Torres Miranda [2]; Bruno César Comini de Andrade [3]; Fernando Mainardi Fan [4]; Rodrigo Cauduro Dias de Paiva [5]; Anderson Ruhoff [6]; Morris Scherer-Warren [7] & Adrian Huerta [8]

Palavras-Chave – Precipitação, satélite, reanálise

INTRODUÇÃO

Informações acuradas de precipitação são essenciais para o gerenciamento de recursos hídricos, mas sua medição é dificultada pela alta variabilidade espacial e pela cobertura esparsa de estações pluviométricas. Estimativas de precipitação por satélites e reanálises têm sido cada vez mais utilizadas nesse contexto, muito embora apresentam incertezas e variações de desempenho que precisam ser investigados antes de uma determinada aplicação hidrológica. O objetivo deste trabalho é apresentar uma comparação preliminar de produtos de precipitação estado-da-arte sobre o território brasileiro, incluindo as regiões externas inseridas nas suas principais bacias transfronteiriças.

METODOLOGIA

Dados de chuva diária (P) no período 2000–2020 foram obtidos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), *Global Land and Marine Observations Database* (C3S/CDS, 2021), e *Serially Complete Precipitation Dataset for South America* (SC-PREC4SA) (Huerta et al., 2025) (nível qc_obs). Sobre os dados foi aplicado um controle de qualidade automático baseado em Hamada et al. (2011), Durre et al. (2010), e Huerta et al., (2025), além de inspeções visuais, resultando em 5686 estações para a análise. Os produtos IMERG v7, GSMaP MVK v8, MSWEP v2.8, CHIRPS v3, MERGE/INPE, e ERA5-land foram avaliados, quando disponível, em versões que incluem e não incluem ajustes com postos pluviométricos. Os dados das estações foram comparados ao valor da célula da grade mais próxima utilizando o coeficiente de Kling-Gupta (KGE) como métrica de desempenho. Para estabelecer uma referência de acurácia, incluímos a precipitação estimada unicamente com dados de postos através de interpolação ponderada pelo inverso da distância (IDW) e validação cruzada (*leave-one-out*).

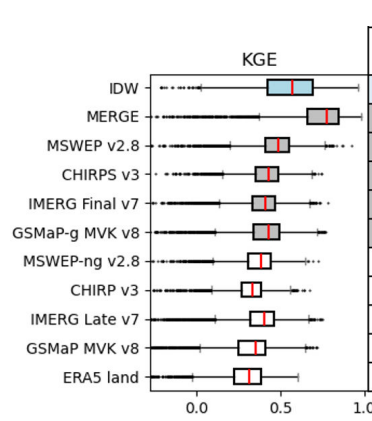
RESULTADOS

Os produtos ajustados com dados de estações exibem melhor desempenho global (Figura 1a), em especial o MERGE, devido ao elevado número de postos diretamente incorporados na elaboração desse produto (cujo KGE >> ao da referência IDW). Desconsiderando o MERGE da análise, o MSWEP desempenha melhor em todos os tipos climáticos (Figura 1b). Outras bases corrigidas como

1-6) Instituto de Pesquisas Hidráulicas/UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre/RS, vinisiquera@gmail.com
7) Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Blocos B, L e M, Brasília, DF, 70610-200, morris@ana.gov.br
8) Oeschger Centre for Climate Change Research, Institute of Geography, University of Bern, Hallerstrasse, 12, CH-3012, Bern, Suíça, adrhuerta@gmail.com

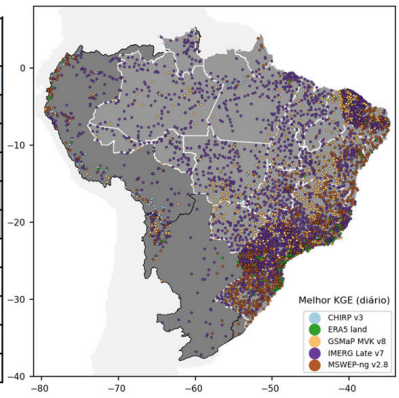
o CHIRPS, IMERG-Final, e GSMAP-g MVK, exibem alternâncias sutis na mediana de KGE entre si nas zonas climáticas, exceto em áreas de tundra (ET) sobre os Andes, onde as diferenças são maiores. Já o IMERG Late demonstra superioridade espacial entre os produtos que não misturam dados observados, porém em algumas áreas como o sul e leste do Brasil há desempenho competitivo principalmente do MSWEP-ng (Figura 1c). Com exceção de climas temperados (Cw e Cf), o ERA5-Land tipicamente apresenta o menor desempenho dentre as bases sem correção. Em posição intermediária aparecem o GSMaP e CHIRP, com desempenho relativamente inferior para tundra (ET) além de clima tropical equatorial/monção (Af e Am), e para regiões semi-áridas (B), respectivamente.

Figura 1 – a) Desempenho global de KGE (cinza = c/ajuste, branco = s/ajuste, azul = apenas posto); c) Mediana de KGE por zona climática; c) Representação espacial do melhor KGE para os produtos sem ajuste.



Zona climática (classificação Köppen-Geiger)

	ET	Cw	Cf	Af	Am	Aw	B
IDW	0.52	0.6	0.7	0.35	0.42	0.55	0.51
MERGE	0.46	0.76	0.84	0.58	0.69	0.77	0.76
MSWEP v2.8	0.41	0.49	0.48	0.37	0.5	0.5	0.46
CHIRPS v3	0.32	0.44	0.45	0.29	0.42	0.44	0.39
IMERG Final v7	0.21	0.42	0.43	0.28	0.4	0.42	0.37
GSMaP-g MVK v8	0.14	0.46	0.46	0.27	0.41	0.43	0.36
MSWEP-ng v2.8	0.24	0.41	0.42	0.23	0.36	0.39	0.34
CHIRP v3	0.25	0.34	0.35	0.22	0.34	0.35	0.28
IMERG Late v7	0.18	0.42	0.42	0.27	0.39	0.41	0.35
GSMaP MVK v8	-0.02	0.34	0.38	0.12	0.26	0.36	0.31
ERA5 land	-0.26	0.36	0.39	0.10	0.27	0.31	0.24



CONCLUSÃO

Os resultados mostraram superioridade do MERGE em termos de desempenho geral (KGE) de chuva diária, porém a análise foi limitada pelo elevado número de postos incorporados nesse produto. Dentre as demais bases que incluem e não incluem ajustes locais com dados de campo, o MSWEP v2.8 e o IMERG late v7 apresentaram melhor desempenho geral, respectivamente. Outros produtos exibiram maior variabilidade de desempenho de acordo com a zona climática. Recomenda-se análises mais detalhadas para investigar diferentes atributos de erro dos produtos de precipitação.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi realizado no contexto do projeto "Desenvolvimento de Tecnologias Inovadoras Baseadas em Modelagem Hidrológica e Sensoriamento Remoto para Monitoramento da Agricultura Irrigada no Brasil", desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) com financiamento da ANA através do Termo de Execução Descentralizada (TED Nº 03/2023/ANA).

REFERÊNCIAS

C3S/CDS (2021). "*Global land surface atmospheric variables from 1755 to 2020 from comprehensive in-situ observations*". Copernicus Climate Change Service (C3S), Climate Data Store (CDS). 441 pp.

DURRE, I. *et al.* (2010). "*Comprehensive automated quality assurance of daily surface observations*". Journal of Applied Meteorology and Climatology, 49(8), pp. 1615-1633.

HAMADA, A.; ARAKAWA, O.; YATAGAI, A. (2011). "*An automated quality control method for daily rain-gauge data*". Global Environmental Research, 15(2), pp. 183-192.

HUERTA, A.; SERRANO-NOTIVOLI, R.; BRÖNNIMANN, S. (2025). "*SC-PREC4SA: A serially complete daily precipitation dataset for South America*". Scientific Data, 12(1), pp. 1-16.