

ANÁLISE DO ALGORITMO HIDROESTIMADOR NA CLIMATOLOGIA DE CHUVAS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Ramon Campos Braga¹, Wagner F. A. Lima², Eder P. Vendrasco²; Daniel Vila³

¹Aluno de mestrado em meteorologia (CPTEC/INPE): e-mail: ramon.braga@cptec.inpe.br

^{2,3}Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (CPTEC/INPE) –Cachoeira Paulista –Brasil.

RESUMO: Este texto analisa o padrão de chuva mensal da estimativa de precipitação por satélite utilizando o algoritmo Hidroestimador sobre a região Nordeste do Brasil durante os períodos 2004 - 2010. A avaliação do algoritmo foi feita observando o comportamento do Hidroestimador no período chuvoso em três sub-regiões. Através dessa análise observou-se que o Hidroestimador possui valores semelhantes aos pluviométricos em áreas onde ocorrem chuvas convectivas. Para chuvas do tipo estratiforme o Hidroestimador não teve um desempenho satisfatório, subestimando consideravelmente os valores observados.

ABSTRACT: This paper analyzes the pattern of monthly rainfall from satellite rainfall estimation using the Hidroestimador algorithm over Northeastern Brazil during the period 2004 - 2010. The evaluation of this algorithm was carried out in three major areas according to the rainy season. This analysis shows that Hidroestimador has similar values to raingauges in areas where convective rain occurs, while for stratiform rain type, Hidroestimador had a poor performance, underestimating significantly the observed values.

INTRODUÇÃO

A estimativa de precipitação por satélite na América do Sul tem por base dados de satélites de órbitas polar (NOAA e DMSP), equatorial (TRMM) e geoestacionário (GOES-12). Essa prática ganhou notoriedade após a utilização do satélite TRMM e por desenvolvimento de novos algoritmos (Adler et al., 2001; Huffman et al., 2007), mas grandes dificuldades e desafios ainda existem nesse novo tipo de estimativa. A forma indireta de estimar a precipitação ainda possui muitas deficiências (Berg et al., 2006). Além disso, um estudo mais aprofundado sobre áreas onde a precipitação mais significativa é causada por nuvens quentes deve ser abordado, visto que esse tipo de nuvem ainda é estimada com pouca precisão (Short and Nakamura, 2000; Liu and Zipser, 2009).

Nos últimos anos diversos algoritmos como Hidroestimador (Vicente, 1998), 3B42RT (Huffman et al., 2003), CMORPH (Joyce et al., 2004) foram desenvolvidos para estimar precipitação através de dados de satélites utilizando informações das bandas espectrais do visível, infravermelho e microondas.

O presente trabalho tem o objetivo de analisar a distribuição mensal média de precipitação do algoritmo Hidroestimador durante os anos de 2004 a 2010 sobre a região Nordeste do Brasil. Nesta análise são comparados valores médios mensais do Hidroestimador com pluviômetros.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados do Hidroestimador foram retirados do arcervo histórico de dados da DSA. Os dados analisados de precipitação em superfície foram obtidos através do Climate Prediction Center (CPC-NOAA) que é produzido regularmente com dados provenientes da

redes de PCD's, das redes estaduais e da rede pluviométrica reportadas com regularidade pelo "Global Telecommunication System" (GTS). As informações provenientes de pluviômetros foram interpoladas para uma grade $0,5^\circ \times 0,5^\circ$ usando uma técnica objetiva chamada "Optimal Interpolation" (Chen et al., 2008).

O método de avaliação consiste em observar em que locais da região Nordeste do Brasil o Hidroestimador é capaz de reproduzir de maneira satisfatória a precipitação observada por pluviômetros. Para isto foi feita à comparação do acumulado mensal médio de precipitação do Hidroestimador e do observado por pluviômetros durante o período de 2004 a 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Figuras.1-12 apresentam as distribuições de precipitação estimadas pelo Hidroestimador e calculadas por pluviômetros, sendo que os meses são indicados por números (janeiro(1),fevereiro(2),etc.).

Através da análise da distribuição espacial de precipitação real (pluviômetro) pode-se observar o padrão de chuva em três sub-regiões da região nordeste (Fig.13) definidas em: litorânea, que abrange do Rio Grande do Norte (RN) a Bahia (BA), sul, sul dos estados da BA, Piauí (PI) e Maranhão (MA) e interior, demais áreas dos estados da região, esta divisão já foi proposta por Molion et al, 2000. Na sub-região litorânea observa-se que o período chuvoso concentra-se de abril a agosto, época de chuvas provenientes de entrada de ondas de leste. Ao observar o comportamento do Hidroestimador nesse período constata-se sua baixa eficácia em estimar essa precipitação, devido à ocorrência maior de chuvas serem do tipo estratiforme. A sub-região sul concentra o período chuvoso dos meses de novembro a março, época de atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN) e da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principalmente nos meses de fevereiro e março. Devido as chuvas provenientes desses sistemas ocorrerem, em sua maioria, de forma convectiva, observa-se um bom desempenho do Hidroestimador. Para a faixa interior observa-se um padrão de chuva maior durante os quatro primeiros meses do ano, com exceções aos estados do MA, PI e Ceará (CE) que se estende até o mês de maio, influenciados ainda pela atuação da ZCIT. Nessa sub-região, devido ao padrão de chuva ser semelhante a sul, observa-se uma boa estimativa do Hidroestimador.

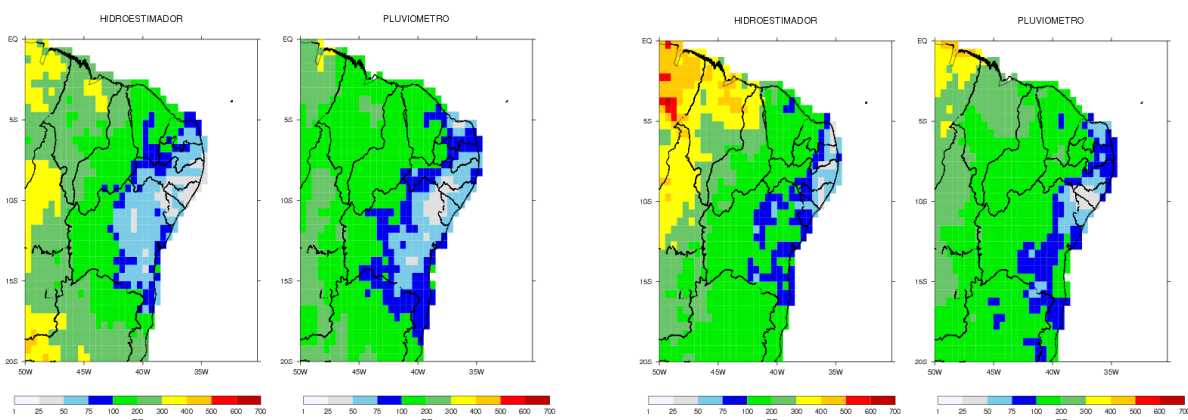
CONCLUSÕES

A análise da precipitação média mensal sobre a região nordeste do Brasil mostrou que o padrão de chuvas esperado para a região é diferente em três áreas, que foram divididas em três sub-regiões: litorânea, sul e interior. Observou-se que o Hidroestimador apresentou valores próximos do real no período chuvoso das sub-regiões sul e interior, isto se deve às chuvas ocorrerem em sua maioria de forma convectiva. Na faixa litorânea observou-se que no período chuvoso os valores do Hidroestimador subestimam significativamente os valores reais, pois o padrão de chuva nessa região é em sua maioria estratiforme.

BIBLIOGRAFIA

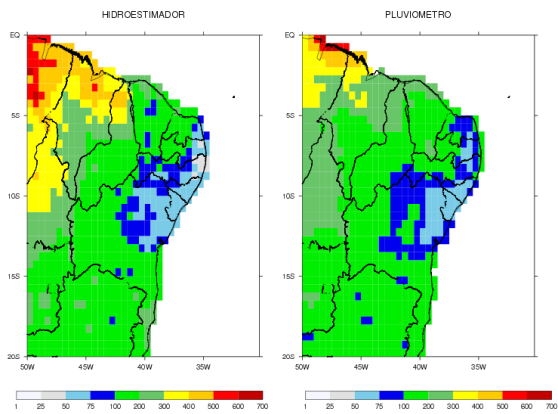
Adler, R.F., Kidd, C., Petty, G., Morissey, M., Goodman, H.M. (2001). Intercomparison of Global Precipitation Products: The Third Precipitation Intercomparison Project (PIP-3). Bulletin of the American Meteorological Society: Vol. 82, No. 7, pp. 1377-1396.

- Berg, W., T. L'Ecuyer, and C. Kummerow, 2006: Rainfall Climate Regimes: The Relationship of Regional TRMM Rainfall Biases to the Environment. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, 45, 434–454.
- Chen, M., W. Shi, P. Xie, V. B. S. Silva, V. E. Kousky, R. Wayne Higgins, and J. E. Janowiak, Assessing objective techniques for gauge-based analyses of global daily precipitation, *J. Geophys. Vol.*113, 2008
- Ebert, E. E., J. E. Janowiak, and C. Kidd, 2007: Comparison of Near Real Time Precipitation Estimates from Satellite Observations and Numerical Models. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, DOI:10.1175/BAMS-88-1-47
- Huffman, G.J., R.F. Adler, E.F. Stocker, D.T. Bolvin, and E.J. Nelkin, 2003: Analysis of TRMM 3-Hourly Multi-Satellite Precipitation Estimates Computed in Both Real and Post-Real Time. Combined Preprints CD-ROM, 83rd AMS Annual Meeting, Poster P4.11 in: 12th Conf. on Sat. Meteor. and Oceanog., 9-13 February, Long Beach, CA, 6pp, 2003
- Huffman, G.J., R.F. Adler, D.T. Bolvin, G. Gu, E.J. Nelkin, K.P. Bowman, Y. Hong, E.F. Stocker, and D.B. Wolff, 2007: The TRMM Multisatellite Precipitation Analysis (TMPA): Quasi-Global, Multiyear, Combined-Sensor Precipitation Estimates at Fine Scales. *J. Hydrometeor.*, 8, 38–55.
- Joyce J., J. Janowiak, P. Arkin, P. Xie: CMORPH: A Method that Produces Global Precipitation Estimates from Passive Microwave and Infrared Data at High Spatial and Temporal Resolution. *J. Hydrom.*, 5, 487– 503, 2004.
- Liu, C., and E.J. Zipser, 2009: “Warm Rain” in the Tropics: Seasonal and Regional Distributions Based on 9 yr of TRMM Data. *J. Climate*, 22, 767–779.
- Molion, L. C. B., Bernardo, S. O : Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro. XI Congresso Brasileiro de Meteorologia, 1334 – 1342, 2000.
- Short, D.A., and K. Nakamura, 2000: TRMM Radar Observations of Shallow Precipitation over the Tropical Oceans. *J. Climate*, 13, 4107–4124.
- Vicente, G. A.: The operational GOES infrared rainfall estimation technique. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 79(9), 1883-1898, 1998.

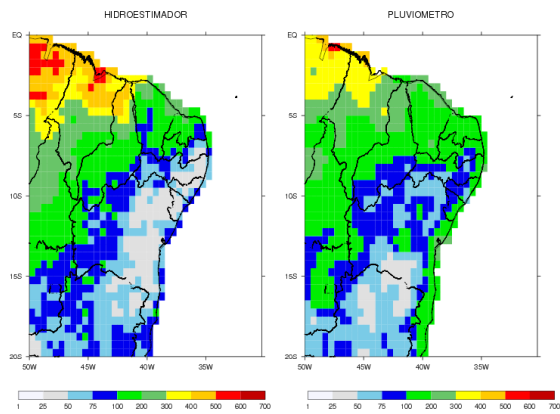


1)

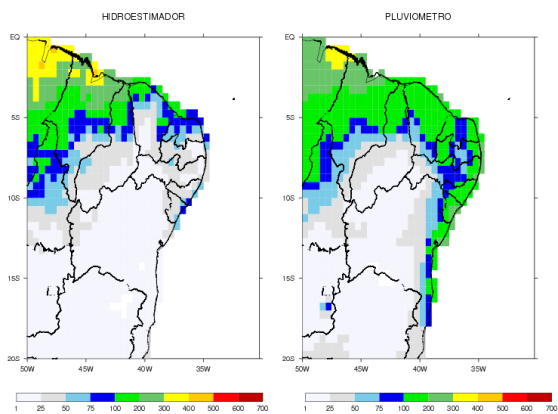
2)



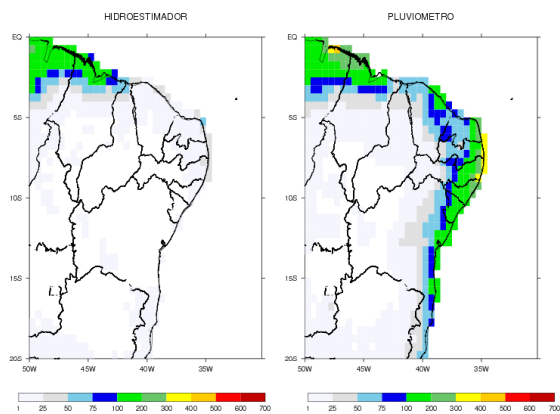
3)



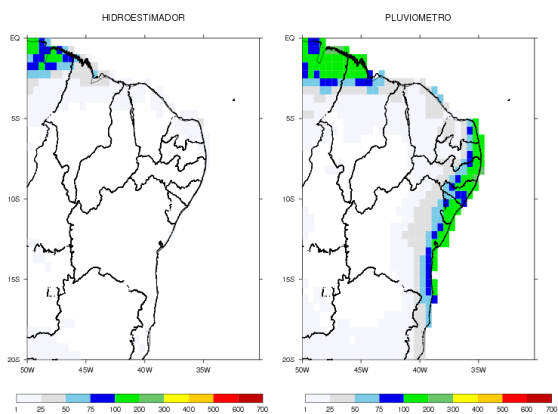
4)



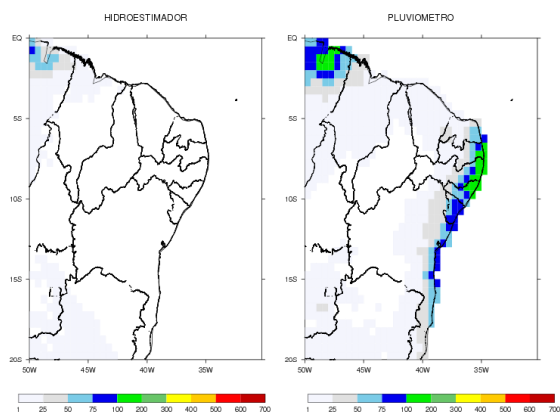
5)



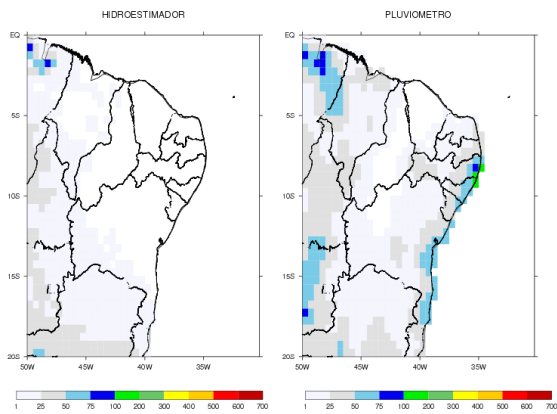
6)



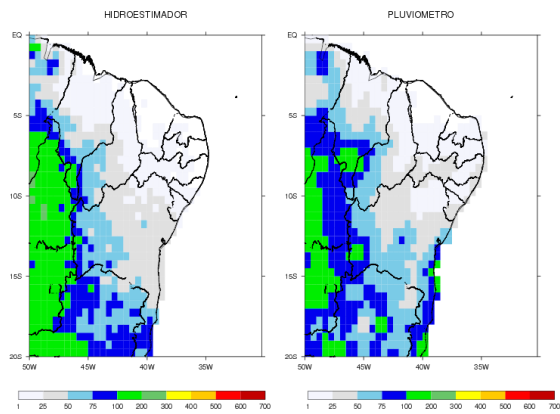
7)



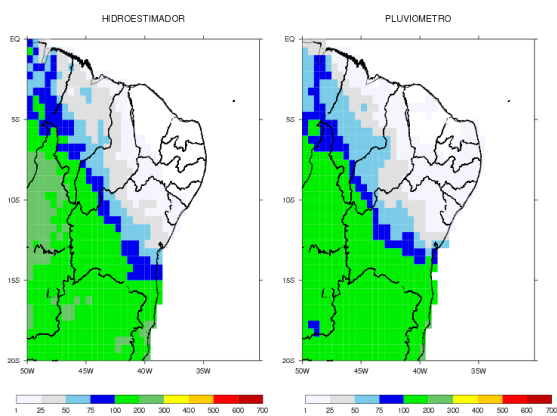
8)



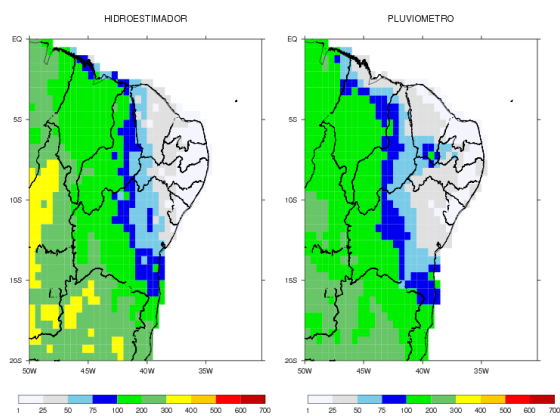
9)



10)



11)



12)

Figuras.1-12-Valores de estimativa de precipitação média mensal utilizando o Hidroestimador e Pluviômetros para os meses de janeiro(1) a dezembro(12).

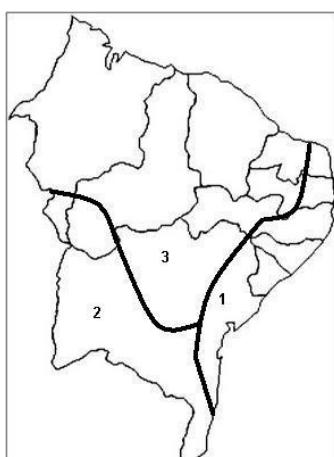


Figura.13- Sub-regiões: 1)Litorânea; 2)Sul; 3)Interior.