

VALIDAÇÃO DO PRODUTO 3B43-TRMM NO ESTADO DO AMAZONAS

Beatriz Rodrigues Pereira¹; Catherine Torres de Almeida² & Rafael Coll Delgado³

1. Discente do Curso de Engenharia Florestal, IF/UFRRJ; 2. Discente de Mestrado do Curso de Ciências Ambientais e Florestais, IF/UFRRJ; 3. Professor do DCA/IF/UFRRJ.

Palavras-chave: Chuva; Sensoriamento Remoto; Amazônia.

Introdução

A chuva é uma das principais características que definem o clima amazônico. Diante do aumento da preocupação com as mudanças climáticas, é imprescindível monitorar a variabilidade das chuvas em relação à mudança antrópica da paisagem amazônica e o aumento na temperatura global, pois seus efeitos podem ter consequências desastrosas para o ecossistema amazônico (Adams et al., 2009). O monitoramento pluviométrico de uma região requer uma grande densidade de pluviômetros ou telepluviômetros bem distribuídos pelo espaço territorial, já que a escala de medição destes equipamentos é pontual. Devido ao tamanho excessivo e difícil acesso em densas áreas de floresta, a região Amazônica apresenta baixa densidade de estações meteorológicas convencionais e automáticas, o que pode causar questionamentos no entendimento dos diferentes processos relativos aos mecanismos dinâmicos do clima e sua variabilidade espacial (Nobre et al., 2009).

Estão sendo utilizados dados de satélites como uma alternativa para preencher as deficiências dos dados de superfície na estimativa da chuva (Oliveira et al., 2014). O satélite TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) foi lançado em 1997 pela NASA (National Aeronautics and Space Agency) e pela JAXA (National Space Development Agency of Japan) com a finalidade de monitorar a precipitação sobre os trópicos (Kummerow et al., 2000). Para assegurar que esse satélite forneça estimativas consistentes é necessário validar essas informações com as medidas de superfície, buscando quantificar sua precisão e exatidão. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é comparar as estimativas de chuva do satélite TRMM (produto 3B43) com dados pluviométricos de superfície oriundos de estações meteorológicas convencionais no estado do Amazonas, no período de 2004 a 2008.

Metodologia

Os dados diários de chuva de sete Estações Meteorológicas Convencionais (EMC) foram adquiridos através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) (INMET, 2012). As EMCs estão presentes nos seguintes municípios do estado do Amazonas: Barcelos, Codajás, Eirunepé, Fonte Boa, Manaus, Manicoré e São Gabriel da Cachoeira. Essas estações foram selecionadas devido à qualidade dos dados para o período de 2004 a 2008, com porcentagem de falhas inferior a 3%. Os dados de chuva diários foram transformados em dados acumulados mensalmente. Estes somente foram calculados para os meses que possuíam ao menos 90% dos dados de precipitação.

Os dados de precipitação pluvial do satélite TRMM produto 3B43 foram obtidos no formato NetCDF (TRMM, 2014). Esse produto oferece dados com resolução espacial de aproximadamente 30 km e resolução temporal mensal. Foi utilizado o programa ArcGIS versão 10.2® para a conversão dos dados, originalmente em mm.h^{-1} para mm.mês^{-1} , e para a seleção dos pontos TRMM mais próximos das EMCs, cujos dados foram aplicados para a comparação com os oriundos das EMCs. No caso da EMC de São Gabriel da Cachoeira, consideraram-se dois pontos TRMM, devido à distância similar entre estes e a EMC. Foi calculada a média aritmética da chuva mensal dos dois pontos TRMM como medida representativa dessa localidade.

Para comparar a chuva estabelecida pelo produto 3B43 do TRMM, em relação aos valores obtidos em superfície pelas EMCs, foram utilizados os seguintes parâmetros estatísticos: Erro Médio (EM), Raiz do Erro Médio Quadrático (REMQ), coeficiente de correlação linear de Pearson (r) e índice de concordância (d) proposto por Willmott et al. (1985). O coeficiente de

correlação foi avaliada pelo teste t-Student, ao nível de significância de 5%. Utilizou-se o *software* R, versão 3.1.0 para a realização das análises estatísticas do conjunto de dados no período de 2004-2008.

Resultados e Discussão

As estimativas do TRMM foram correspondentes aos dados de superfície e representaram bem a variabilidade sazonal das chuvas. Os dados apresentaram alta correlação linear ($r = 0,83$), alto índice de concordância ($d = 0,85$) e REMQ satisfatório (59,77 mm), considerando os valores de todas as localidades conjuntamente.

Os municípios Manicoré, Fonte Boa e Manaus apresentaram os menores valores de REMQ (49,7 mm; 52,8 mm e 58,9 mm, respectivamente) com grande proximidade entre os dados do TRMM e os dados de superfície. Os municípios Manaus e Manicoré também apresentaram os maiores valores de coeficiente de correlação (0,92 e 0,92, respectivamente) e índice de concordância (0,90 e 0,88, respectivamente) que, junto com os baixos valores de REMQ, apontam que nessas localidades os dados do TRMM 3B43 fornecem boa precisão e exatidão. Além disso, Manaus, Manicoré e Codajás, municípios localizados mais ao leste do estado, demonstraram erro médio negativo, indicando maior tendência do TRMM de subestimar a chuva mensal nessas localidades. As demais localidades apresentaram EM positivo, expondo que o TRMM indicou maior tendência de superestimar a chuva.

Eirunepé foi a estação que exibiu maior valor de erro médio (44,6) e de REMQ (92,6 mm) e os menores valores de coeficiente de correlação (0,71) e índice de concordância (0,71). O pior comportamento desta estação em relação às demais pode estar ligado à sua localização mais ao sul do estado, sob ação de diversos sistemas meteorológicos, bem como pela sua menor pluviosidade, sendo mais influenciada pela maior amplitude do satélite.

Os resultados mostram que as estimativas de chuva fornecidas pelo TRMM são consistentes, porém apresentam alguns erros. As diferenças que existem entre os dados derivados do satélite TRMM e os adquiridos pelas estações meteorológicas podem ser uma consequência da diferença de escala entre eles, pois o pluviômetro é uma estimativa pontual, enquanto que o satélite representa uma estimativa média no pixel.

Conclusão

As estimativas de chuva do produto 3B43 podem ser usadas como uma fonte alternativa de dados de qualidade para a região Amazônica, representando bem a variação sazonal pluviométrica. Esse produto pode contribuir em estudos para regiões com baixa densidade de informações de superfície, assim como no preenchimento de falhas e nivelção dos dados de chuva.

Referências Bibliográficas

- ADAMS, D. K.; SOUZA, E. P.; COSTA, A. A. Convecção Úmida na Amazônia: Implicações para Modelagem Numérica. *Revista Brasileira de Meteorologia* 2009; 24 (2): 168-178.
- INMET. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. 2012. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>.
- Kummerow, C. et al. The Status of the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) after Two Years in Orbit. *Journal of Applied Meteorology* 2000; 39(1): 1965-1982.
- OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F. et al. Análise da precipitação e sua relação com sistemas meteorológicos em Seropédica, Rio de Janeiro. *Revista Floresta e Ambiente* 2014; 21(2): 140-149.
- NOBRE, C. A. et al. Characteristics of Amazonian climate: Main features. In: Keller M, Bustamante M, Gash J, Dias PS, editors. *Amazonia and Global Change*. Washington: American Geophysical Union; 2009.
- TRMM. Mission Overview. 2014. Disponível em: <http://trmm.gsfc.nasa.gov>.