



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Comparação Entre Estimativa da Precipitação Observada Pela Técnica CMORPH e Estações Meteorológicas do INMET em Diferentes Regiões do Brasil

Giordani Rafael Conceição Sodré¹, Letícia Lorena Moreira Rodrigues²

¹Mestrando em Física do Clima – Universidade Federal do Pará/Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA/ EMBRAPA/ MPEG, Belém, Pará, Brasil. Email: rafaelsodre2009@hotmail.com, ²Bacharel em Meteorologia - Universidade Federal do Pará, Belém, Pará - Brasil. Email: leticia_lorena10@yahoo.com.br.

Artigo recebido em 04/04/2013 e aceite em 23/08/2013

RESUMO

A Técnica CMORPH é uma das fontes atuais de dados de precipitação mais completas, onde, seu uso no meio científico é cada vez maior. Assim, nesse trabalho buscou-se avaliar as observações do CMORPH em comparação com estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em diferentes regiões do Brasil, observou-se que as informações do CMORPH possuem uma acurácia muito boa, exceto na região nordeste do Brasil, onde essa técnica não consegue acompanhar as curvas pluviométricas subestimando muito a precipitação, mostrando não ser uma informação confiável para essa localidade.

Palavras-chave: Técnica CMORPH, Estações INMET, Comparação.

Comparison Between the Observed Precipitation Estimates and Technical CMORPH Weather Stations of INMET in Different Regions of Brazil

ABSTRACT

The Technical CMORPH is one of the current sources of precipitation data more complete, where its use in the scientific community is increasing. Thus, this study aimed to assess the remarks of CMORPH compared with meteorological stations of the National Institute of Meteorology (INMET) in different regions of Brazil, noted that the information CMORPH have a very good accuracy, except in northeastern Brazil, where this technique can not follow the curves very underestimating rainfall precipitation, showing not a reliable information for that location.

Keywords: Technical CMORPH, INMET Stations, comparison.

1. Introdução

Em um país com dimensões continentais como o Brasil o estudo da variabilidade espacial da precipitação é fundamental para o planejamento em diversos setores, principalmente o econômico que envolve a indústria, a pecuária, a agricultura, e a construção civil.

A influência da precipitação nas diversas áreas da atividade humana faz com que

indispensável. Entretanto, devido a grande aleatoriedade e variabilidade espacial e temporal dessa variável, torna-se difícil a sua identificação e quantificação. Para monitorar a precipitação os principais instrumentos são: os pluviômetros, os pluviógrafos, os radares e os sensores que operam a bordo de satélites Mol (2005).

Várias são as fontes de dados que podem ser usados para a obtenção de informações que possam auxiliar na construção do perfil da variação espacial da precipitação no Brasil, porém, para estudos mais detalhados, apenas as informações de estações meteorológicas não são suficientes,

* E-mail para correspondência: rafaelsodre2009@hotmail.com (Sodré, G. R. C.).

o seu monitoramento seja uma tarefa

principalmente em regiões onde a cobertura espacial da mesma seja pouco representativa, por serem fontes fixas em um ponto geográfico, onde nem sempre o máximo precipitado pode ser registrado (MASSAGLI et al., 2011).

Em vista a essa situação, nas últimas três décadas observaram-se avanços consideráveis no sensoriamento remoto da chuva por meio de satélites ambientais. Esses avanços aumentaram a disponibilidade e qualidade das estimativas de chuva por satélite, que passaram da categoria de tema de pesquisa para a categoria de produto operacional disseminado por entidades de hidrologia e meteorologia (ARAUJO, 2007).

Nos modelos meteorológicos, os dados de entrada devem possuir informações rigorosamente corretas em um período de tempo considerável, o que ainda é difícil no Brasil por causa das inúmeras falhas encontradas nas informações das estações meteorológicas (CHIBANA et al., 2005). Devido a essa situação o sensoriamento remoto tem sido utilizado frequentemente como uma base confiável de informações em diversos pontos, principalmente na área econômico, planejamento, ambiental, e climático (CONTI, 2002).

A técnica de estimativa de precipitação por sensoriamento selecionada, foi a técnica CMORPH, que baseia-se em uma associação de informações de vários sensores a bordo de satélites estacionários e geoestacionários. Essa técnica utiliza informações de microondas para a estimativa da precipitação, visto que, a medida da radiação microondas tem relação direta com a queda da chuva na superfície.

A energia do microondas se relaciona com a chuva sob dois aspectos: emissão/absorção e dispersão. Para baixas frequências de microondas (10-37 Ghz), é registrada a emissão termal das gotas de chuva, enquanto que em altas frequências (>85 Ghz) é registrada a dispersão da radiação que sobe da

superfície terrestre, devido a partículas de gelo na camada de chuva, e topos de sistemas convectivos (JOYCE, 2004).

O uso cada vez mais frequente de dados de sensoriamento remoto, para diversos setores de planejamento, em uma tentativa de compensar a falta de informação fornecida por estações meteorológicas é uma realidade em centros de pesquisa ambiental e climática (ADAMI et al., 2006).

Perguntas como: Qual o grau de confiabilidade de dados de satélites? Se a descrição de chuvas é preciso e consistente em cada região? Deve sempre ser levado em consideração quando se usar qualquer parâmetro ambiental.

O objetivo deste trabalho é avaliar a estimativa da precipitação pela técnica CMORPH em diferentes regiões do Brasil (norte, nordeste, sudeste, e sul), comparando com os dados observados por estações meteorológicas de superfície em localidades e intervalos de tempo diferentes (mensal, sazonal, e anual), avaliando em qual região e em qual período a estimativa da precipitação pela técnica CMORPH reproduz com maior aproximação ao volume pluviométrico observado.

2. Material e Métodos

2.1 Área de Estudo - As cidades escolhidas foram as capitais estaduais (figura 1): Belém (representando a região norte), Salvador (representando a região nordeste), São Paulo (representando a região sudeste), e Porto Alegre (representando a região sul). Todas as cidades estão localizadas em regiões distintas do Brasil, as quais possuem grande variação espaço-temporal do regime pluviométrico. Vale lembrar que a mesmas possuem grande importância na economia de suas devidas regiões.



Figura1. Mapa de localização das capitais estaduais nas diferentes regiões do Brasil.

Os dados de precipitação utilizados neste trabalho são de estações convencionais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Além de dados provenientes de sensores de microondas no canal infravermelho a bordo de satélites polares e geoestacionários utilizados na técnica

3. Resultados e Discussão

Entre as quatro localidades de estudo, a cidade de Belém, foi a que apresentou melhor aproximação da estimativa da precipitação da técnica CMORPH, com o volume pluviométrico registrado pelas estações convencionais na variação mensal (Figura 2). São Paulo e Porto Alegre, também tiveram ótimas representações da estimativa da precipitação pela técnica CMORPH, com representação semelhante às observadas em Belém. O resultado observado na cidade de Salvador, no Estado da Bahia, não foi satisfatório, onde os dados do CMORPH não apresentaram coerência com os dados observados, subestimando a tendência da precipitação, não conseguindo descrever os períodos mais ou menos chuvosos. Essa característica ocorreu nos dois anos de estudo. Uma resposta a subestimativa para a cidade de Salvador pode estar no seu clima costeiro e sobre os fenômenos que modulam a precipitação nessa região. Mecanismos como

CMORPH (*CPC MORPHing technique*). A metodologia será baseada na comparação da precipitação estimada pela técnica CMORPH e os dados observados pelas estações meteorológicas em diferentes regiões e períodos de tempo (mensal, sazonal, e anual).

o distúrbio ondulatório de leste (DOL), que são perturbações barométricas que se deslocam na região dos alísios até a costa nordeste do Brasil, provocando uma intensificação da convecção costeira, formando nuvens baixas que podem gerar um volume significativo de precipitação, e como os sensores de satélite usados no CMORPH trabalham com a temperatura de brilho, pode ocorrer falhas na detecção dessas nuvens mais baixas e com topos mais quentes. Assim, subestimando a condição real do volume pluviométrico precipitado.

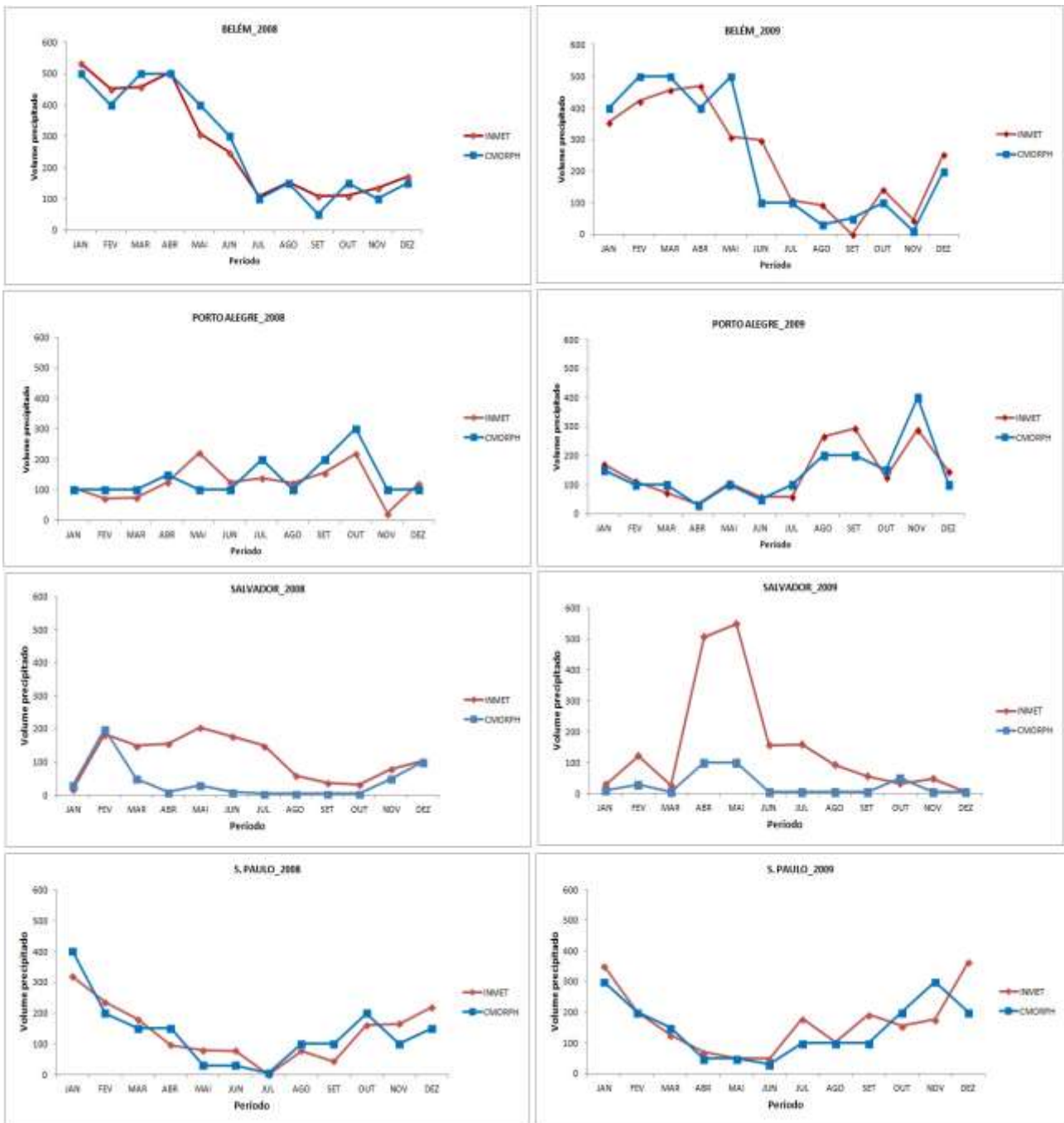


Figura 2 – Gráficos da variação mensal da precipitação.

A variação sazonal (Figura 3) teve uma representação ainda melhor que a mensal. As curvas e as tendências crescente e decrescente da precipitação foram descritas pela técnica CMORPH, principalmente para a cidade de Belém, com exceção novamente da cidade de Salvador, pois devido as condições expostas anteriormente, levam a uma subestimativa muito grande dos dados

pluviométricos precipitados e registrado pelo INMET.

A estimativa do acumulado anual (Figura 4) feita pela técnica CMORPH foi a que teve a maior defasagem de informação, diferente das outras variações temporais (mensal e sazonal), a cidade em que houve a melhor representação do acumulado anual foi São Paulo, onde a tendência crescente da precipitação entre 2008 e 2009 foi a mais próxima do observado.

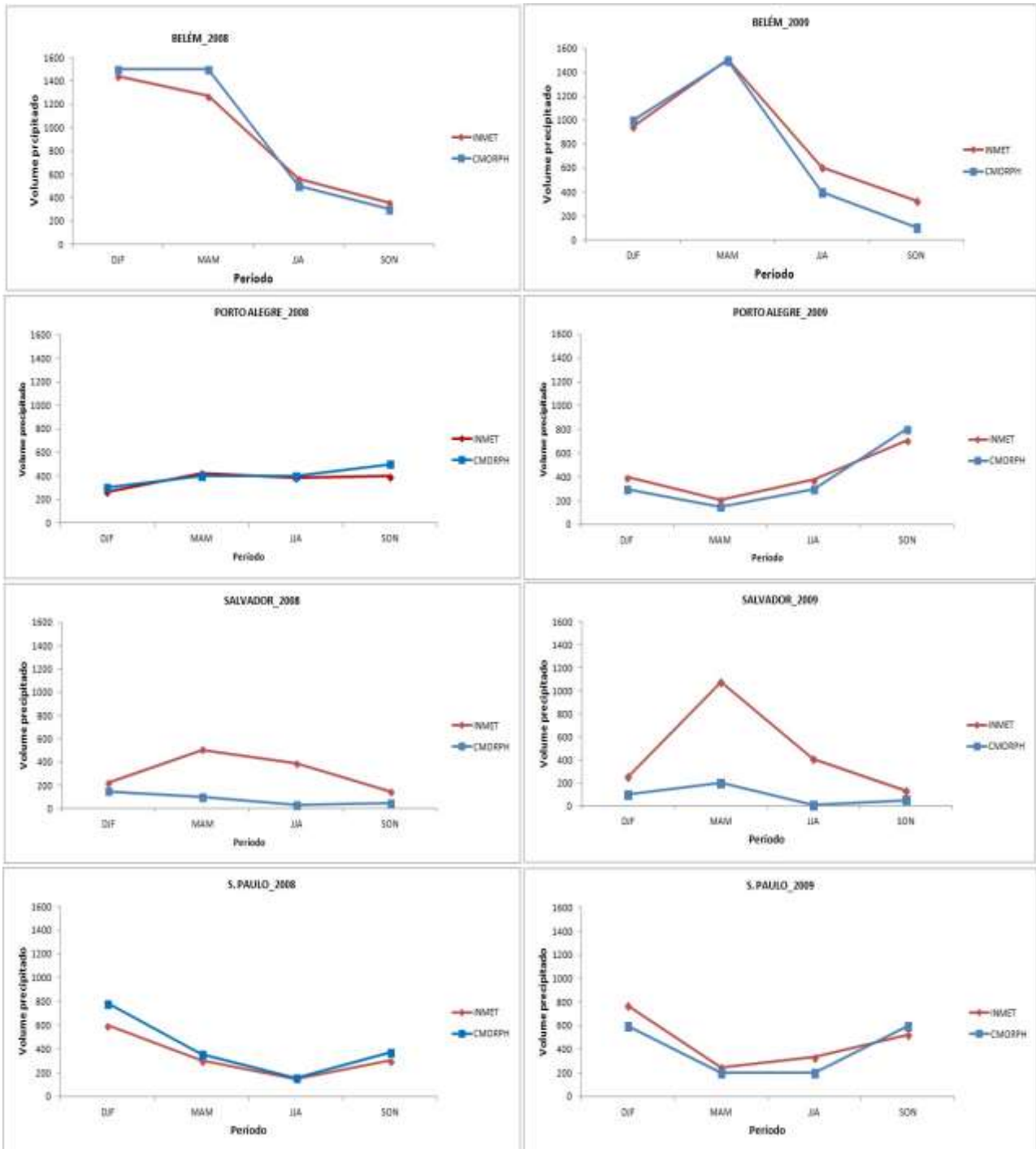


Figura 3 – Variação Sazonal da precipitação.

Em seguida vem a cidade de Porto Alegre, onde o CMORPH também conseguiu representar a tendência crescente da precipitação, porém superestimando em mais de 500 mm o volume precipitado. Para a cidade de Belém que teve as melhores estimativas, mensal e sazonal, a variação anual foi totalmente contrária ao observado,

nesse caso podemos atribuir esse erro a grande concentração de nuvens profundas que

formam-se em toda a Região Amazônica e que nem sempre provocam precipitação, mas que o sensor a bordo do satélite pode estar registrando como chuva sobre a região. Em Salvador como em todas as outras estimativas, a técnica CMORPH não

conseguiu representar de maneira satisfatória o volume acumulado.

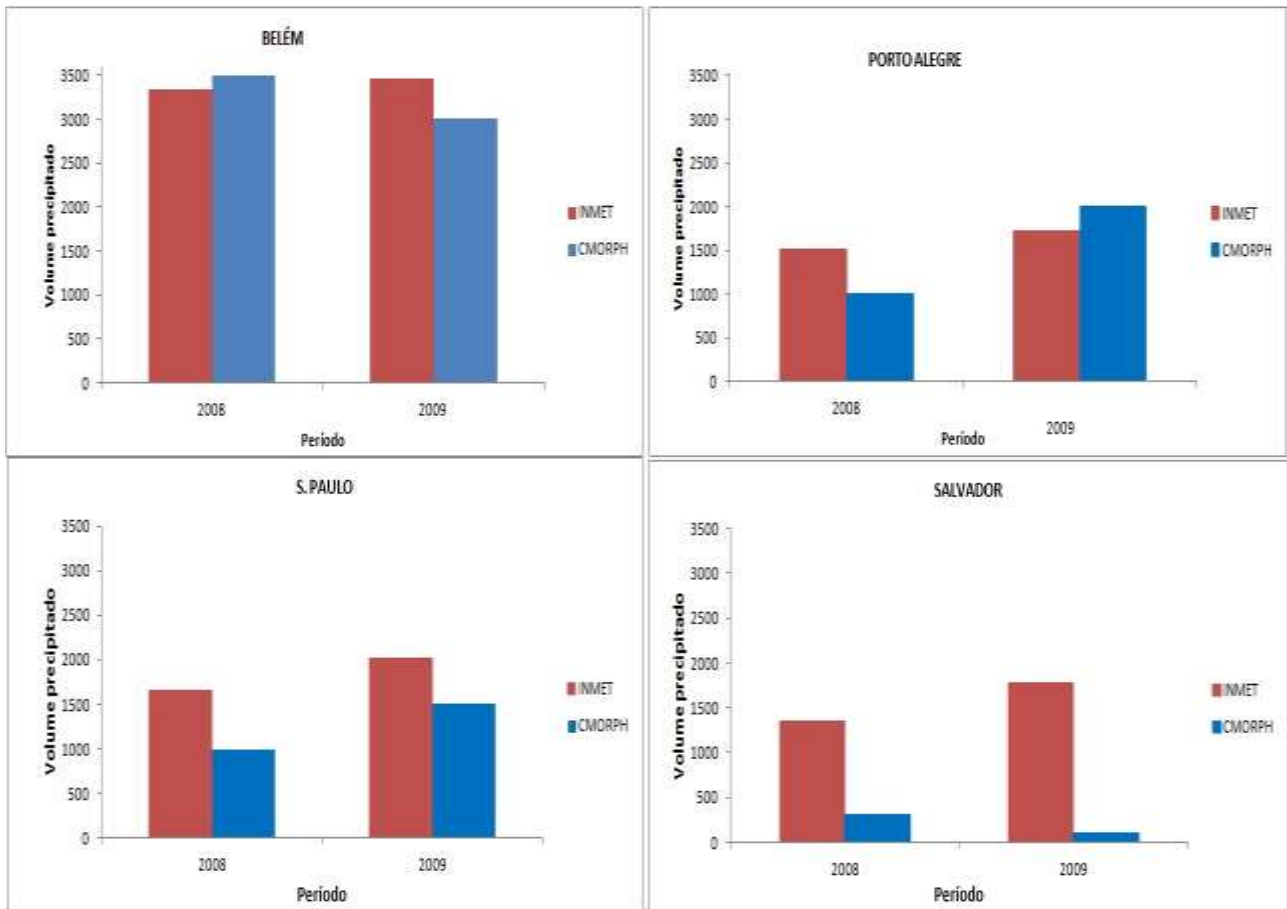


Figura 4 – Acumulado anual da precipitação.

4. Conclusões

A técnica CMORPH é um método dentro do sensoriamento remoto que possui uma boa acurácia na estimativa da precipitação, porém para cada região é importante observar qual o intervalo temporal representa melhor a variação da precipitação local.

Em todas as regiões do Brasil, com exceção do nordeste, a técnica CMORPH conseguiu uma boa aproximação da precipitação observada pelas estações, em muitos momentos essa técnica subestima o volume precipitado, porém com uma margem de erro muito pequena.

Na região nordeste, não foi possível obter um resultado satisfatório do seu comportamento pluviométrico pela técnica CMORPH, condição que pode ser provocado por dois fatores, natural ou humano. No fator natural esse erro pode estar relacionado com a

grande incidência durante todo o ano de perturbações baroclínicas com os Distúrbios Ondulatórios de Leste Portanto que podem formar nuvens baixas quentes, em aglomerados isolados, gerando um volume significativo de precipitação onde os sensores do CMORPH, que trabalham com temperatura de brilho, não consigam detectar.

No fator humano, pode-se atribuir a indisponibilidade de tecnologia ou conhecimento por parte dos sensores e pesquisadores, respectivamente, para uma melhor descrição da precipitação produzida por nuvens quentes, uma vez estudos sobre este tipo de formação nebulosa e como elas interferem nas estimativas da precipitação, existem desde o início da década de 1990 (FRANCISCO; MONDARES; ESTOQUE, 1991).

Assim, se faz necessário haver mais estudos para confirmar essa condição para uma futura solução deste problema.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem, a CAPES pela concessão de bolsa de pós-graduação e a Universidade Federal do Pará por disponibilizar os laboratórios para o desenvolvimento da pesquisa

6. Referências

Adami, M.; Giarolla, A.; Moreira, M. A.; Deppe, F. (2006). Avaliação de diferentes escalas temporais de chuva obtidos por modelos matemáticos e por sensoriamento remoto para o Paraná. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, CBMET. Edição XIV - Florianópolis – p. 151-200.

Araujo, A. N.; Guetter A. K. (2007). Validação da chuva estimada por satélite “CMORPH” na modelagem hidrológica do alto Iguaçu. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 12, n. 3, p. 189-198.

Chibana, E. Y.; Flumignan, D.; Mota, R. G.; Vieira, A. S.; Faria, R. T. (2005). Estimativa de falhas em dados meteorológicos. V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005.

Conti, G. N. (2002). Estimativa da precipitação através de técnicas de sensoriamento remoto: estudo de caso para o estado do Rio Grande do Sul – Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Francisco, R. V; Mondares, J. C.; Estoque, M. A. (1991). A numerical study of warm cloud interactions. *Atmósfera*, v.4, pp. 117-138.

Joyce, R. J.; Janowiak, J. E.; Arkin, P. A.; Xie, P. (2004). CMORPH: A method that produces global precipitation estimates from passive microwave and infrared data at high spatial and temporal resolution. *Journal of Hydrometeorology*, (5): p. 487-503.

Massagli, G. O.; Victoria, D. C.; Andrade, R. G. (2011). Comparação entre precipitação medida em estações Pluviométricas e estimada pelo satélite trmm. 5º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 20119 a 11 de agosto de 2011 – Campinas, SP.

Mol, J. M. D. (2005). Estimativa de Precipitação por Meio de Sensoriamento Remoto. Brasília-DF. Disponível em <http://vsites.unb.br/ft/enc/recursos_hidricos/diss-ptarh/Dissertacao%20086%20-%20JULIANA%20MOL.pdf> . Acesso em 24 de junho de 2013.