

## VARIABILIDADE DA CHUVA NA REGIÃO CENTRAL DO AMAZONAS: O USO DO SATÉLITE TRMM

Reumally Nunes de Oliveira  
Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Geografia - UFAM  
Universidade Federal do Amazonas  
[reumally@gmail.com](mailto:reumally@gmail.com)

Jaci Maria Bilhalva Saraiva  
Professora Doutora do Programa de Pós-graduação em Geografia – UFAM  
Pesquisadora do SIPAM  
[jaci.saraiva@sipam.gov.br](mailto:jaci.saraiva@sipam.gov.br)

**RESUMO:** A precipitação pluviométrica é considerada uma variável discreta, pois pode ocorrer em uma área em pequeno ou grande volume, e não ocorrer nas vizinhanças. O número de observações de variáveis atmosféricas ainda é muito baixo na região amazônica, com grandes vazios de informações. O presente resumo tem por objetivo apresentar uma análise preliminar do principal sistema gerador de precipitação na Região Norte do Brasil denominado Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). No presente trabalho serão utilizados os dados de precipitação estimada utilizando os dados obtidos com o satélite Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), em uma resolução espacial de aproximadamente 27 km. Os dados estimados apresentam uma boa correlação com a variabilidade anual da ZCIT e chuva na região. A espacialização dos dados conseguiu reproduzir a assinatura da variabilidade mensal e anual da chuva na Região Central do Amazonas.

**Palavras-chave:** Precipitação, Região Central do Amazonas, TRMM.

### INTRODUÇÃO

O regime de precipitação na região Amazônica é modulado por diferentes sistemas dinâmicos de grande escala, escala sinótica, mesoescala, esses sistemas de forma integrada ou não proporcionam intensa variabilidade espacial e temporal da precipitação na região Amazônica.

Os padrões de precipitação nos trópicos variam entre estação seca e estação chuvosa ocorrendo episódios de secas severas e cheias ocasionais, no entanto as chuvas apresentam uma variabilidade no volume precipitado e no tempo de ocorrência. Esta pesquisa buscou entender essa dinâmica dos sistemas de grande escala responsáveis por grande parte da precipitação na Região, tendo como foco principal a ZCIT. Este estudo possibilitará produzir uma caracterização das precipitações por época do ano, colaborando com o planejamento Regional.

A Região central do Amazonas, tem como principal polo a cidade de Tefé, onde o regime pluviométrico, observado pela estação de superfície do INMET, apresenta a normal climatológica anual de 2.527 mm. Esta precipitação é caracterizada por chuvas concentradas no trimestre de dezembro, janeiro, fevereiro e a estação seca em junho, julho e agosto.

A precipitação pluviométrica é considerada uma variável discreta, pois não é possível saber com precisão quando e qual o valor definitivamente ocorrerá em superfície, ou seja, em um lugar poderá ocorrer e em outro não, isso dificulta sua espacialização e a utilização de interpolação no geral não apresenta bons resultados. A utilização de satélites ambientais, como o Tropical Rainfall Measuring Mission, é uma importante fonte de dados e vem auxiliar nas pesquisas na região amazônica uma vez que esta região possui uma rede incipiente de estações meteorológicas de superfície (EMS).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi utilizado dados do satélite TRMM, disponibilizados gratuitamente no site da NASA ([www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)) para o ano de 1998. A análise será a partir da espacialização dos dados de precipitação estimados.

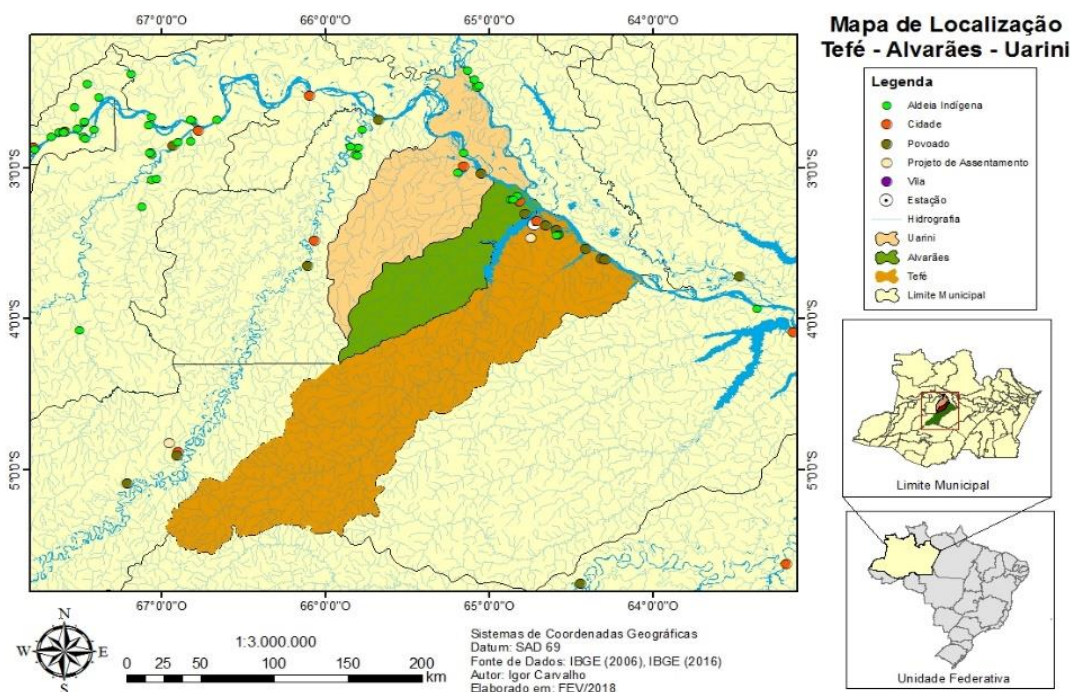


Figura 01: Localização da área de estudo. Org: autores.

## DADOS ESTIMADO

Utilizou-se os dados estimados pelo satélite TRMM (algoritmo 3B42 versão 7), através da estimativa do sensor meteorológico (*Precipitation Radar – PR*), (*TRMM Microwave Imager – TMI*); radar de precipitação (*Precipitation Radar – PR*) e sistema de radiômetro visível e infravermelho (*Visible and Infrared Radiometer System – VIRS*); principais sensores na medição da precipitação. Para a visualização dos dados do TRMM referente à área de estudo, foi utilizado o software GrADS (Grid Analysis and

Display System). O GrADS está implementado em todas as plataformas Linux de estações de trabalho disponíveis, MS\_DOS e Wind 95/98, é gratuitamente distribuído na internet. O software fornece um ambiente integrado para acesso, manipulação e exibição de dados ambientais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espacialização dos dados mensais da estimativa de chuva foi fundamental para entender a variabilidade anual da precipitação, e os sistemas que atuam na Amazônia cujo as análises preliminares está voltada a grande escala sendo a ZCIT a premissa das análises, por se tratar de um sistema semipermanente da região equatorial e ser o grande responsável pela transferência de energia das regiões de altas latitudes para as de baixa e favorece diretamente a chuva da região como podemos confirmar nas figuras (1 e 2).

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é o sistema meteorológico mais marcante próximo à região equatorial do Globo terrestre. Conhecido desde o início das grandes navegações, esta região era conhecida como zona das calmarias, e que separava os ventos alísios boreais dos austrais, sendo bem conhecida pelos estudiosos da atmosfera do sec. XIX, a exemplo de Davy (1877 Pranchas IX e X). Rosa e Silva (2016).

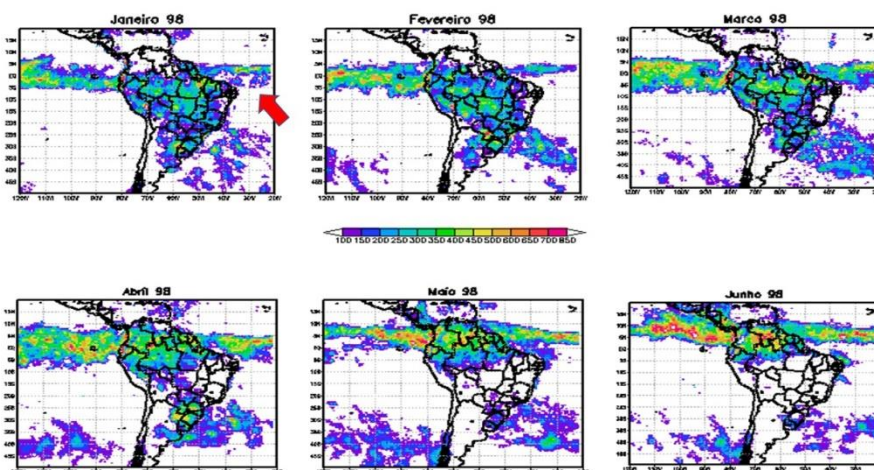
A ZCIT, por ser um sistema semipermanente e de grande extensão, tem facilidade na visualização de sua posição as análises das imagens de satélite TRMM, apresenta-se como uma banda de maior nebulosidade sobre as regiões equatoriais e subtropicais nos Oceanos Pacífico e Atlântico (Figuras 1 e 2). Sobre os continentes, este sistema tende a se acoplar com outros sistemas que interagem com intensa convecção tropical nos meses de verão sobre as grandes fontes de liberação de calor latente tropicais, no caso específico na Bacia Amazônica (América do Sul).

No Brasil, a ZCIT é o principal sistema meteorológico atuante sobre o litoral norte do Nordeste brasileiro, sua principal atividade é nos meses de Março e Abril podendo chegar no início de Maio, UVO (1989) sugeriu que essa variação pode ser um bom preditor das estações chuvosas, uma vez que seu deslocamento da região mais ao sul para a região mais ao norte apresenta a diminuição das máximas precipitações diárias deste locais.

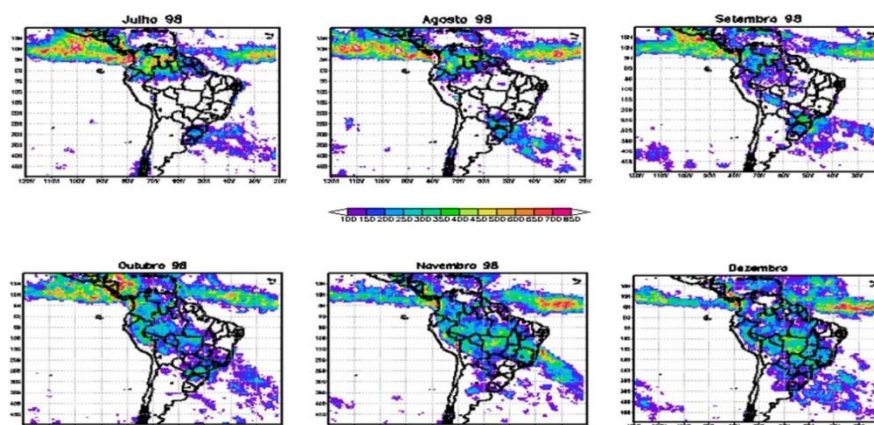
Nos meses de verão e outono austral (dezembro a maio) a ZCIT também pode interagir com alguns sistemas sinóticos, a citar, vórtices e cavados em altos níveis e distúrbios ondulatórios de leste (Melo et al. 2002) e ZCAS apresentando configurações orientadas NO-SE com permanência com mais de 04 dias SANTOS (1986). Ainda podem ocorrer sistemas de menor escala espacial e temporal como as linhas de instabilidade que se formam na costa norte do Brasil COHEN (1989).

O primeiro semestre do ano de 1998 (figura 2), mostra a variabilidade da ZCIT, que para HASTENRATH (2002) seria o sistema responsável pela transferência de energia de regiões de altas latitudes em direção ao equador sendo caracterizado por uma zona de alta nebulosidade com movimento convergente em baixos níveis e divergentes em alto níveis. Em janeiro ocorre uma diminuição da zona de nebulosidade sobre o Nordeste brasileiro e a região do Atlântico Sul, essa zona de nebulosidade característica da ZCIT se intensifica nos meses de março e abril.

A marcha anual da ZCIT, que segundo HASTENRATH (2002) oscila entre norte-sul, tendo sua posição mais ao norte no verão boreal (8° Norte) e mais ao sul no verão austral chegando a 1° Sul é exibida claramente na espacialização da chuva, sendo que no mês de agosto de 1998 (Figura 3) observa-se sobre a região do Amazonas central a diminuição significativa da nebulosidade, indicativo de diminuição da chuva na região.



**Figura 2 :** espacialidade da chuva dados estimados para o ano de 1998.  
**Fonte:** Satélite TRMM. Elaborado por: OLIVEIRA, R.N. 2018.



**Figura 3 :** espacialidade da chuva dados estimados para o ano de 1998.  
**Fonte:** Satélite TRMM. Elaborado por: OLIVEIRA, R.N. 2018.

## CONCLUSÕES

A análise dos dados da precipitação apontou uma grande correlação com os sistemas de Grande e Mesoescala que atuam na região, fica evidente, nos meses de julho e agosto, a diminuição dos totais de precipitação, configurando a estação seca, assim como nos meses de dezembro a abril ficam muito bem caracterizados os sistemas provedores de precipitação como a ZCIT e a ZCAS.

Ficou evidente a importância do uso do satélite TRMM, uma vez que o mesmo poderá ser usado nas pesquisas e também pelos órgãos governamentais para quantificar e identificar regiões com maior ou menor precipitação. A maior cobertura de dados pode vir a auxiliar os órgãos públicos nas tomadas de decisões, políticas emergências e arranjos populacionais.

## REFERÊNCIAS

COHEN, J. C. P. *Um Estudo Observacional de Linhas de Instabilidade na Amazônia*. Dissertação de Mestrado em Meteorologia, INPE, São José dos Campos, 1989.

HASTENRATH, S. The Intertropical Convergence Zone Of The Eastern Pacific Revisited. *International Journal of Climatology*, 347- 356, 2002. Published online in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)) acesso em 05/01/2018.

OLIVEIRA, A. S. *Interacoes entre sistemas frontais na America do Sul e a conveccao na Amazonia*. Dissertação de Mestrado em Meteorologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 1986.

ROSA. M. B. SILVA, L. T. *Alguns Aspectos Climatológicos da ZCIT sobre o Atlântico*. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais(CPTEC/INPE), São Paulo, 2016.

UVO, C. B. *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e sua relação com a precipitação da Região Norte do Nordeste Brasileiro*. Dissertação de Mestrado em Meteorologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 1989.

TRMM - Tropical Rainfall Measuring Mission. Disponível em: [http://trmm.gsfc.nasa.gov/data\\_dir/data.html](http://trmm.gsfc.nasa.gov/data_dir/data.html)

**Recebido em 13/03/2018**  
**Aceito em 30/05/2018**