

CONVERSÃO DOS DADOS DIÁRIOS DO TRMM DE FORMATO BINÁRIO PARA TEXTO

LUIZ ALVES DOS SANTOS NETO¹, RANYÉRE SILVA NÓBREGA²

¹Meteorologista, B.Sc., SIPAM/CRPV/DIVMET, Porto Velho - RO, email:luiz.santos@sipam.gov.br

²Meteorologista, D.Sc., Prof. Adjunto, Depto Ciências Geográficas, UFPE/Recife – PE

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – Grandarrel Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte, MG.

RESUMO: Neste trabalho é apresentado uma rotina de conversão dos dados em formato binário do TRMM para formato texto dentro do *GrADS*. O comando para extração de dados dentro do *GrADS* (*fwrite*) permite a extração mas sem as coordenadas geográficas, inviabilizando o mesmo quando se objetiva obter os dados para uma área, sendo necessário, caso utilize o *fwrite*, gerar diversos arquivos de saída para cada ponto dentro da área desejada. A rotina já aqui apresentada já foi testada na simulação hidrológica em uma bacia da Amazônia Ocidental, para caracterização da precipitação sobre a Amazônia Legal, comparação entre dados de superfície e estimados pelo satélite, e em trabalhos acadêmicos para cômputo de balanço hídrico climático. A metodologia abre espaço para a obtenção de balanços hídricos distribuídos espacialmente, uma vez que é possível derivar estimativas de evapotranspiração utilizando o algoritmo SEBAL, por exemplo.

PALAVRAS-CHAVE: TRMM, precipitação, sensoriamento remoto

ABSTRACT: In this work is presented a data conversion routine in TRMM binary format for text format for *GrADS*. The command data extraction in *GrADS* (*fwrite*) allows the extraction but without the geographical coordinates, making unfeasible the same when if objective to obtain the data for an area, being necessary, in case it use *fwrite*, generate exit several files for each point inside the wished area. The routine already here presented was already tried in the hydrological simulation in an Amazônia Western watershed, for precipitation characterization on Legal Amazônia, comparison between data of surface and estimate by the satellite, and in academic works for calculation of climatic water balance . The methodology opens space for climatic water balance distributed spatial obtainment, once it is possible to derive evapotranspiration estimate using the algorithm SEBAL, for example.

KEYWORDS: TRMM, rainfall, remote sensing

INTRODUÇÃO: No ano de 1997, os EUA, em conjunto com o Japão, lançaram um projeto denominado TRMM. O objetivo do projeto é medir a precipitação e a sua variação na região tropical a partir de satélites com órbita oblíqua não-heliossíncrona de baixa inclinação e altitude. Se aproximando de 12 anos de dados, a utilização do TRMM tem sido analisada em diversos estudos vêm sendo realizados para se obter medidas de precipitação para uma dada região, comparação com dados de superfície e dados de radar meteorológico, e até integração entre dados de superfície e de satélite (Shumacher e Houze Jr., 2000; Pereira Filho *et al.*, 2002; Nicholson *et al.*, 2003; Collinschon *et al.*, 2007; Layberry *et al.*, 2006; Nóbrega, 2008; Nóbrega *et al.*, 2008). De um modo geral, os resultados vêm mostrando que os valores de precipitação são bem representados pelo satélite, possibilitando a utilização dos mesmos em diversos campos da pesquisa, como meteorologia, climatologia, hidrologia, estudos de eventos extremos e agricultura, por exemplo. Os dados do satélite são originalmente disponibilizados no formato HDF (“*Hierarchical Data Format*”). Atualmente a NASA está disponibilizando os dados em formato binário em pontos de grade e calculado o acumulado diário, que permitem serem lidos no *GrADS* (Nóbrega, 2008). Desta feita, ao converter os

dados binários para texto, é possível utilizá-los, para o cômputo do balanço hídrico em uma região que não tem informações pluviométricas. Deste modo, o objetivo deste trabalho é desenvolver um *GrADS Script* (GS) para extrair os dados do TRMM para formato texto.

MATERIAIS E MÉTODOS: Formam utilizados dados do algoritmo 3B42 do TRMM, que tem por propósito produzir uma combinação entre estimativas de alta qualidade obtidas pelo sensor de microondas do TRMM e do VIRS. Esses dados geram uma grade 0,25 x 0,25° com resolução temporal de 3 horas, com área de abrangência entre 50° S e 50° N.

A estimativa 3B42 é produzida em 4 estágios: (1) estimativas de precipitação do sensor de microondas são calibradas e combinadas; (2) estimativas de precipitação IR são construídas utilizando a precipitação de microondas calibradas; (3) estimativa de microonda e IR são combinadas; e (4) o produto é reamostrado de escala mensal para escala de 3 horas.

Todos os dados do sensor passivo de microondas disponíveis são convertidos para estimativas de precipitação antes de serem usados; então, cada conjunto de dados é calculado para uma grade espacial de 0,25° sobre um intervalo de tempo de aproximadamente 90 minutos. Todas as estimativas são ajustadas para uma “melhor” estimativa usando comparações probabilísticas de histogramas de taxas de precipitação agregados de dados coincidentes.

Como dito anteriormente, os dados são gravados em formato TRMM HDF e podem ser lidos com o software proprietário TSDIS Orbit Viewer. Durante o trabalho foram testados alguns softwares de geoprocessamento para leitura dos dados (ArcGis, Erdas, Idrisi, Surfer e GlobalMapper), o único que conseguiu abrir os arquivos foi o Idrisi, mas com limitações, como imagens rotacionadas em 90° (agradecimentos ao Bruno Collischonn pela sugestão).

A extração de dados no formato TXT não é difícil utilizando o GrADS, mas em seu formato básico (comando fwrite) não é possível extrair as coordenadas geográficas. Neste caso, para dados pontuais o comando fwrite é simples e funcional, mas para uma área não, pois não fornece as coordenadas geográficas no arquivo extraído.

O GrADS Script aqui apresentado já foi utilizado para simulação hidrológica em uma bacia da Amazônia Ocidental (Nóbrega, 2008; Nóbrega *et al.*, 2009), para caracterização da precipitação sobre a Amazônia Legal (Nóbrega *et al.*, 2007), comparação entre dados de superfície e estimados pelo satélite (Nóbrega *et al.*, 2008) e em trabalhos acadêmicos para cômputo de balanço hídrico climático (fonte pessoal).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Após diversos testes, chegou-se a versão final do *GrADS Script* chamada de Gera TXT v 1.5, descrita abaixo.

```
*****
*                               *
*           GERA TXT V1.5           *
*   RANYÉRE SILVA NÓBREGA – UFPE   *
*****
** PRIMEIRA ROTINA - GERAÇÃO DO ARQUIVO PARA O MES DESEJADO
'reinit'
* ABRIR ARQUIVO (Coloque o endereço conforme o modelo abaixo)
'open \3b42\3b42.ctl'
* DEFINIR COORDENADAS DESEJADAS (conforme o modelo abaixo)
'set lat -22 6'
'set lon -81 -40'
SAY "*****"
SAY "*GERA TXT V 1.5 - Desenvolvido por Ranyére Nóbrega / UFPE*"
SAY "*Programa para gerar acumulado anual de precipitação do TRMM *"
```

```

SAY "*****"
* DEFININDO O MÊS DE INÍCIO
SAY "Digite o primeiro intervalo de tempo que deseja extrair os dados (Ex.:1):"
pull tempo1
SAY "Digite o último intervalo de tempo que deseja extrair os dados (Ex.:121):"
pull tempo2
SAY "Digite nome do arquivo de saída sem a extensão(ex, 1998):"
pull nome1
SAY "Aguarde o processamento"
* CAPTURANDO OS MESES DEFINIDOS
'set t ' tempo1 tempo2
it = tempo1
***** GERAR NOME DE SAIDA
    nome=nome1'.asc'
***** ROTINA PARA GERAR SAIDA NO FORMATO LAT LON MES TRMM
while (it <= tempo2)
    'set t 'it
    *Aqui em iy colocar o valor y1 definido na latitude acima
    iy = -22
    *Aqui em iy colocar o valor y2 definido na latitude acima
    while (iy <6)
        'set lat 'iy
    *Aqui em ix colocar o valor x1 definido na longitude acima
    ix = -81
    *Aqui em ix colocar o valor x2 definido na longitude acima
    while (ix < -40)
        'set lon 'ix
        ilon = ix
        ilat = iy
    * Display variável
    'd r'
    var2 = subwrd(result,4)
    *Gerando arquivo de saída
    output = ilat' 'ilon' 'it' 'var2
    *Colocar o caminho da pasta de saída conforme exemplo abaixo
    res = write("\3b42\'nome,output,append)
    * O Valor 0.25 é referente a resolução espacial em km
    ix = ix + 0.25
    endwhile
    iy = iy + 0.25
    endwhile
    it = it + 1
endwhile
st1 = close("\3b42\'nome)
SAY "Processamento finalizado com sucesso"
* FINAL DO SCRIPT
*****

```

A idéia deste trabalho é compartilhar o *script* de modo que os dados possam ser utilizados cada vez mais, principalmente em locais onde os dados de precipitação são

escassos, e até mesmo para preenchimento de falhas de dados observados,

CONCLUSÕES: O *GrADS Script* tem mostrado eficácia na extração dos dados, permitindo que as informações estimadas pelo TRMM possam ser manipuladas por softwares como Excel, ArcGis, Surfer, entre outros, possibilitando, por exemplo, a obtenção do balanço hídrico climático em regiões onde não existem dados de precipitação, sem ser necessário interpolar dados espacialmente.

A metodologia também abre espaço para a obtenção de balanços hídricos distribuídos espacialmente, uma vez que é possível derivar estimativas de evapotranspiração utilizando o algoritmo SEBAL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLISCHONN, B. Uso de precipitação estimada pelo satélite TRMM em modelo hidrológico distribuído. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006.

COLLISCHONN, B.; ALLASIA, D.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C.E.M. Desempenho do satélite TRMM na estimativa de precipitação sobre a bacia do Paraguai superior. *Revista Brasileira de Cartografia*, 59 (01). 2007.

LAYBERRY, R.; KNIVETON, D.R.; *et al.* Daily Precipitation over Southern Africa: A new resource for climate studies. *Journal of Hydrometeorology*. 7, 149-159. 2006.

NICHOLSON, S.E.; *et al.* Validation of TRMM and Other Rainfall Estimates with a High-Density Gauge Dataset for West Africa. Part II: Validation of TRMM Rainfall Products. *J. Appl. Meteor.*, 42, 1355–1368. 2003.

NÓBREGA, R.N. Modelagem de Impactos do Desmatamento nos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Jamari (Ro) utilizando dados de Superfície e do TRMM. Campina Grande, PB: UFCG. 2008. 238 pág. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Campina Grande, 2008.

NÓBREGA, R.S.; SOUZA, E.P.; SOUSA, F.A. Análise da utilização de dados do satélite TRMM em um modelo hidrológico semidistribuído na bacia do rio Jamari (RO). *Revista Brasileira de Geografia Física*. V. 01, n. 01, pág. 47-61, 2008.

NÓBREGA, R.S.; SOUZA, E.P.; GALVÍNCIO, J.D. Análise da estimativa de precipitação do TRMM em uma sub-bacia da Amazônia Ocidental - *Revista de Geografia (Recife)*, vol. 25, no. 1, pág. 5-19. 2008.

PEREIRA FILHO, A.J.; NEGRI, A.; NAKAYAMA, P.T. An inter:comparison of gauge, radar and satellite rainfall in the tropics. 1st International Precipitation Working Group Workshop, CGMS:WMO, Proceedings, 275: 284, Madrid, Spain, 2002.

SCHUMACHER, C., HOUZE JR.; R.A. Comparison of radar data from the TRMM satellite and Kwajalein oceanic validation site. *J. Appl. Meteor.* 39: 2151:2164. 2000.
TRMM. Mission Overview. Disponível em <<http://trmm.gsfc.nasa.gov>>. Acesso em setembro de 2006.