

Comparação entre os dados TRMM, GOES e SPOT-VGT para a estimativa das chuvas em Mato Grosso

Vincent Dubreuil¹
Damien Arvor¹
Vincent Nédélec¹
Gilda Tomasini Maitelli²

¹ Universidade de Rennes 2, laboratorio COSTEL-LETG UMR 6554 CNRS
Place du Recteur H. Le Moal 35043 RENNES CEDEX - França

Vincent.dubreuil@uhb.fr , damien.arvor@uhb.fr , vincent.nedelec@uhb.fr

² Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá
Departamento de Geografia/Laboratório de Climatologia
Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, Cuiabá - MT CEP: 78 060- 900, Brasil
maitelli@terra.com.br

Abstract. This paper describes the results of 4 direct and indirect methods for an estimative of rainfall in Mato Grosso for the period 1999/09 to 2001/08. Monthly maximum value composite NDVI from SPOT-Vegetation sensor show poor correlations with ground datas; on the contrary, GOES infrared (cold top clouds and maximum surface temperatures) and TRMM datas may be useful to obtain high resolution maps of rainfall in a region where only few stations are available.

Palavras-chave: rainfall, remote sensing, chuva, sensoriamento remoto, Amazonia.

1. Área de estudo e metodologia

O conhecimento climatológico da parte meridional da Amazônia Brasileira tem muitas lacunas. Os postos de medidas são pouco numerosos e foram instalados após o ano de 1970, no início da colonização agrícola. Cobrindo um espaço de mais de um milhão de quilômetros quadrados, apenas dados de uma centena de estações climatológicas da ANA (Agência Nacional da Água) e do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) podem ser utilizados agora para o estado do Mato Grosso.

Para resolver o problema das lacunas de observações de superfície nessa região, foram utilizados os dados dos satélites TRMM, SPOT Vegetation (índice NDVI) e os dados do infravermelho do GOES-8. O objetivo é de propor uma cartografia das precipitações em uma resolução mais detalhada possível (utilizando dados de sensoriamento remoto existentes) e assim fazer uma melhor cobertura temporal. Para esta tarefa foram utilizados dois métodos :

- Métodos indiretos que mostram como a cobertura vegetal reage às precipitações: neste caso o índice NDVI de SPOT Vegetation (Maximum Value mensal) ou as temperaturas máximas de superfície GOES mostram como a vegetação se desenvolve em função dos atributos pluviométricos : baixa da temperatura da vegetação após a chuva e aumento do índice de vegetação.
- Métodos "diretos" que utilizam as propriedades físicas da atmosfera, monitoramento das nuvens ou o conteúdo em vapor de água: neste caso os dados infravermelhos GOES permitem seguir as ocorrências das nuvens de topo frio (temperatura inferior à -40°C) e os dados TRMM fornecem uma estimativa das chuvas com medidas micro-ondas e infravermelho (produtos 3B43).

Nos dois casos os cálculos foram realizados sobre sínteses mensais e numa escala de 0,25 graus de latitude e longitude. A comparação entre os dados de satélites foi efetuada a partir dos dados pluviométricos de 9 estações bem distribuídas em Mato Grosso.

2. Resultados

A **Figura 1** mostra, para a estação de Vera, a relação entre as precipitações mensais e os dados de satélites. O ritmo sazonal das precipitações é bem nítido quer de maneira direta (TRMM, ocorrências GOES) ou invertida (Tmax e NDVI). No caso do NDVI, a inversão é surpreendente e pode ser explicado pela importância da cobertura nebulosa sobre a região durante a estação chuvosa ou da importância da defasagem entre precipitação e reação da floresta Amazônica.

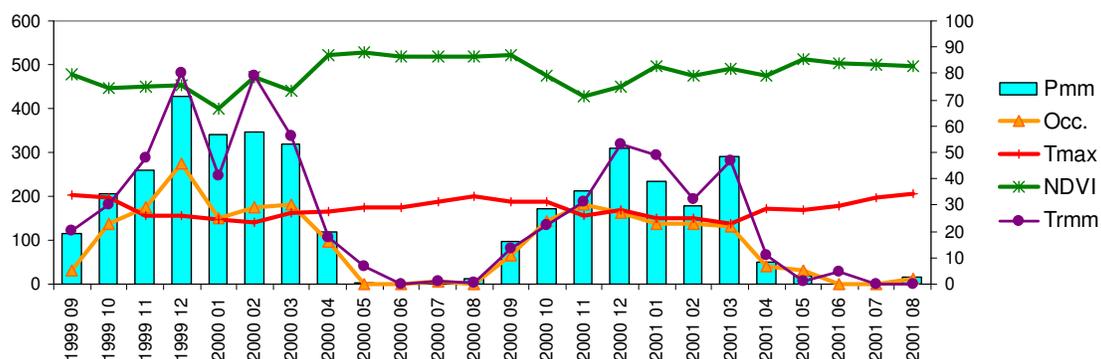


Figura 1: Relação entre precipitações e dados de satélite para a estação de Vera para o período de setembro de 1999 a agosto de 2001 (Pmm= chuvas em milímetros; Occ.= ocorrências das nuvens de topo frio GOES; Tmax= temperaturas máximas de superfície GOES; NDVI= Maximum Value NDVI*100 SPOT Vegetation; TRMM em milímetros)

As correlações para as nove estações do Mato Grosso (**Tabela 1**) mostram que geralmente, as estimativas dos satélites diretos (ocorrências GOES e, sobretudo, TRMM) dão melhores resultados que os métodos indiretos (Tmax e NDVI). A localização das estações não parece afetar os resultados obtidos com TRMM e as ocorrências GOES, uma vez que as correlações estão bastante próximas. Entretanto, as correlações são mais contrastadas com os TMAX e NDVI: nos dois casos, a correlação é mais forte nas estações setentrionais que correspondem aos setores florestais do Estado. Ao Sul, as correlações tornam-se muito fracas devido à diversidade dos tipos de ocupação do solo (cerrado, agricultura, pastagens).

Tabela 1: Correlações entre precipitações e dados de satélite para 9 estações do Mato Grosso para o período de setembro de 1999 a agosto de 2001 (mesma legenda que figura 1, localização das estações na figura 2):

	1- Humboldt	2- Indeco	3- Vila Rica	4- Brasnorte	5- Vera	6- Xavantina	7- Pt. e Lacerda	8- Acorizal	9- Alto Garcas	Global
TRMM	0.939	0.883	0.856	0.881	0.964	0.929	0.867	0.891	0.902	0.901
Occ.	0.847	0.855	0.857	0.896	0.912	0.894	0.801	0.876	0.855	0.866
Tmax	-0.817	-0.817	-0.629	-0.795	-0.684	-0.647	-0.417	-0.622	-0.540	-0.663
NDVI	-0.584	-0.267	-0.377	-0.525	-0.643	-0.315	-0.032	-0.103	-0.083	-0.326

Na escala mensal as correlações entre os dados TRMM e GOES são variáveis de um mês ao outro sendo que as mais significativas referem-se às ocorrências das nuvens de topo frio, sobretudo para a segunda parte da estação chuvosa (**Tabela 2**).

Tabela 2: Correlações entre dados TRMM (3B43) e dados do satélite GOES (ocorrências de nuvens de topo frio e temperaturas máximas de superfície) de setembro de 1999 a agosto de 2001.

	1999				2000							
Meses	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Occ.	0.682	0.411	0.66	0.489	0.669	0.572	0.366	0.761	0.875	0.845	0.801	0.621
Tmax	-0.517	-0.064	-0.533	-0.299	-0.609	-0.423	-0.28	-0.627	-0.566	-0.523	-0.584	-0.359
	2000				2001							
Meses	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Occ.	0.778	0.61	0.525	0.517	0.565	0.354	0.619	0.715	0.711	0.8	0.805	0.377
Tmax	-0.361	-0.48	-0.231	-0.397	-0.6	-0.524	-0.468	-0.624	-0.361	-0.589	-0.64	0.146

Os bons resultados obtidos na escala mensal são confirmados igualmente na escala anual como pode ser observado nas correlações (0.851 com as ocorrências e de 0.724 com as Tmax) e nas imagens da **Figura 2**.

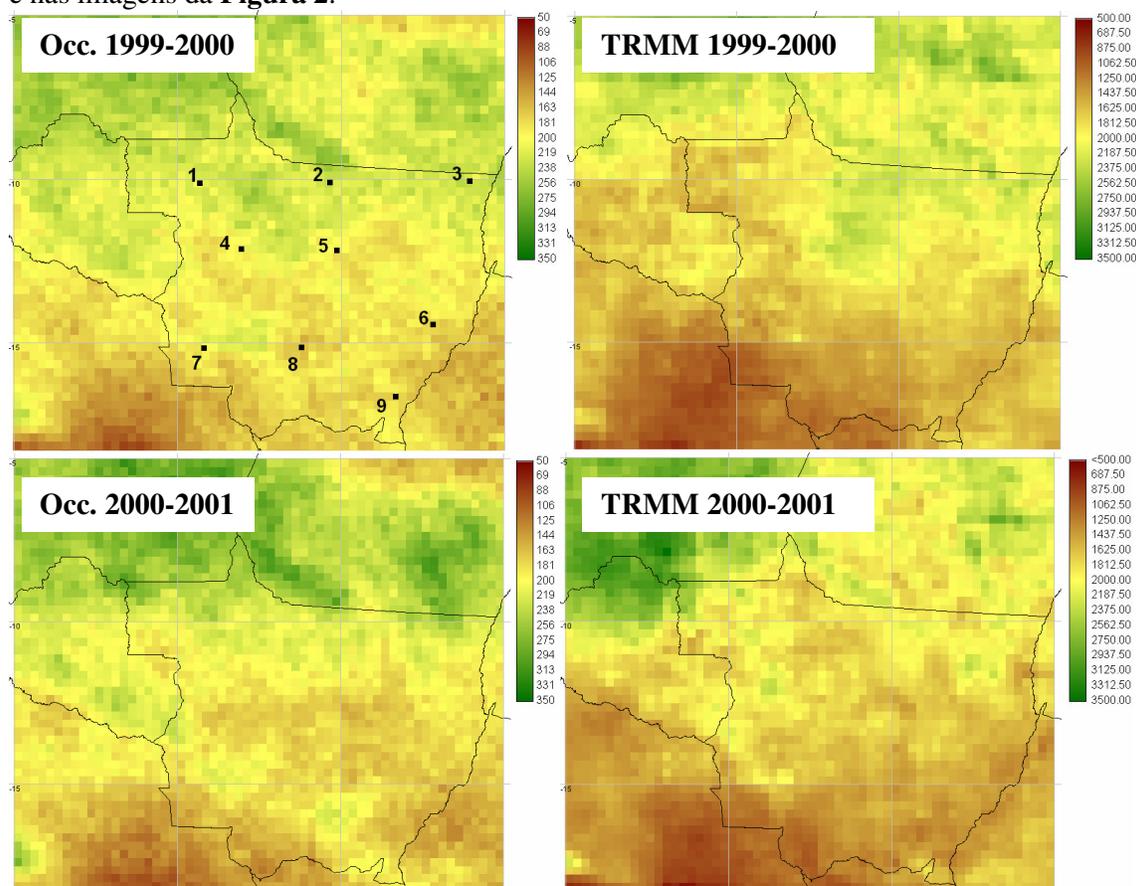


Figura 2: Imagens anuais GOES (esquerda) et TRMM (direita) em 1999-2000 (acima) e 2000-2001 (abaixo); 1 a 9, localização das estações utilizadas no tabela 1.

Referências Internet dos dados:

Tropical Rainfall Mapping Mission (TRMM) disponível em:
http://disc.gsfc.nasa.gov/data/datapool/TRMM_DP/01_Data_Products/02_Gridded/07_Monthly_Other_Data_Source_3B_43/ acesso em : 13 maio 2006

SPOT-Vegetation NDVI síntesis disponível em: <http://spot-vegetation.com/> acesso em : 20 set. 2005

GOES 8 imagens disponível em: http://www.satmos.meteo.fr/cgi-bin/qlk_sat/qlk_mois.pl?sat=goese&annee=2000&mois=01 acesso em : 07 april. 2003