

## **Estimativas de precipitação por sensor remoto orbital na simulação hidrológica de grandes bacias**

### ***Precipitation estimates from orbital remote sensing in simulation of large scale hydrological watershed***

Daniel de Castro Victoria<sup>1</sup>; Adriano Rolim da Paz<sup>2</sup>;  
Ricardo Guimarães Andrade<sup>1</sup>

#### **Resumo**

Modelos hidrológicos podem ser utilizados para estudos dos impactos de ações antrópicas sobre os recursos hídricos. Para tal, é imprescindível dispor de informações que descrevam a bacia simulada, bem como dados meteorológicos. Isso pode ser um empecilho para estudos em áreas com poucas estações meteorológicas. No entanto, o uso de dados oriundos de sensores remotos pode ser uma alternativa. Dados de precipitação obtidos a partir do sensor orbital *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) foram utilizados como entrada em um modelo hidrológico para grandes bacias. Os resultados obtidos na escala mensal foram semelhantes aos obtidos utilizando dados de estações pluviométricas, mostrando a aplicabilidade do sensoriamento remoto.

Termos para indexação: modelo hidrológico, TRMM, MGB-IPH, Ji-Paraná.

#### **Abstract**

*Hydrological models can be used to evaluate human induced impacts on water resources. Such applications demand data describing the watershed along with*

---

<sup>1</sup> Embrapa Monitoramento por Satélite, {daniel.victoria;ricardo.andrade}@embrapa.br

<sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba, adrianorpaz@yahoo.com.br

*meteorological data. However, some regions don't have an adequate cover in terms of meteorological station, thus remote sensing estimates can become an alternative. Precipitation estimates from the remote sensing satellite TRMM were used as input in a large scale hydrological model. Simulated discharge using such estimates were similar to results obtained using meteorological station data at monthly time scales.*

*Index terms: hydrological modeling, TRMM, MGB-IPH, Ji-Paraná.*

## Introdução

Os modelos hidrológicos permitem simular os fluxos de água e energia envolvidos no ciclo hidrológico e podem ser utilizados na avaliação de cenários de atuação, identificando efeitos de ações antrópicas ou naturais nos recursos hídricos. Para tal, é imprescindível dispor de informações da área estudada, como dados das características físicas da bacia (topografia, solo, cobertura vegetal), além de informações meteorológicas e pluviométricas. Para estudos em áreas com pouca cobertura de estações meteorológicas, a utilização de dados oriundos de sensores remotos se torna muito importante. Estimativas de precipitação realizadas pelo satélite TRMM podem ser utilizadas como entrada na simulação hidrológica de grandes bacias (COLLISCHONN et al., 2008). No presente trabalho foram utilizados dados de estações pluviométricas e do satélite TRMM na simulação da descarga em oito trechos da Bacia do Rio Ji-Paraná, a partir do modelo MGB-IPH (COLLISCHONN et al., 2007).

## Material e métodos

A Bacia do Rio Ji-Paraná possui área de, aproximadamente, 75 mil km<sup>2</sup>, localizada no leste do Estado de Rondônia. Para a simulação hidrológica são necessários dados climáticos diários (temperatura, umidade relativa, velocidade do vento, insolação, pressão atmosférica e precipitação), informações sobre a bacia (solo, cobertura vegetal e topografia) e medidas da vazão dos rios para fins de calibração e verificação do modelo. Utilizando dados de estações meteorológicas e pluviométricas, o modelo hidrológico MGB-IPH foi calibrado e verificado em oito trechos da bacia estudada. A descarga simulada apresentou boa concordância com os dados observados na maioria dos trechos (em elaboração)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Simulação hidrológica de grandes bacias: aplicação do MGB-IPH na Bacia do Rio Ji-Paraná (RO), autoria de Daniel de Castro Victoria, Adriano Rolim da Paz e Ricardo Guimarães Andrade, a ser editado pela Embrapa, 2014. II Seminário da Rede AgroHidro, Campinas, 2014.

Dados de precipitação diária do sensor remoto TRMM, produto 3B42 v.7, de 1998 a 2011, foram obtidos no portal Mirador, Nasa Goddard (ESTADOS UNIDOS, 2013). Uma rotina computacional Python foi desenvolvida para converter os dados do formato binário para o formato utilizado pelo modelo hidrológico. Por fim, os dados de precipitação do sensor TRMM foram inseridos no modelo hidrológico calibrado para a Bacia do Rio Ji-Paraná e as vazões estimadas nos oito trechos foi comparada com a vazão estimada a partir de dados de estações pluviométricas, utilizando o coeficiente de Nash-Sutcliffe.

## Resultados

A vazão em oito trechos da Bacia do Rio Ji-Paraná (RO) foi simulada a partir de duas fontes de dados de precipitação: estações pluviométricas e estimativa pelo satélite TRMM. O modelo MGB-IPH, calibrado a partir dos diários das estações pluviométricas simulou corretamente a descarga na maioria dos trechos avaliados. Quando houve a substituição dos dados das estações por dados do sensor remoto, a descarga mensal simulada mostrou-se semelhante aos resultados obtidos a partir das estações (Figura 1). O coeficiente de ajuste Nash-Sutcliffe entre as simulações utilizando as duas fontes de dados mostrou-se elevado, com valores acima de 0,76 para todos os trechos, exceto o da Sub-bacia Mineração Jacundá (Nash = 0,48). Este resultado pode estar relacionado com o fato desta ser a menor sub-bacia avaliada. Isso porque os dados do sensor TRMM apresentam baixa resolução espacial (0,25° ~ 25 km), o que pode dificultar a representação da precipitação na região. Avaliações futuras deverão ser realizadas para identificar a causa desta maior divergência.

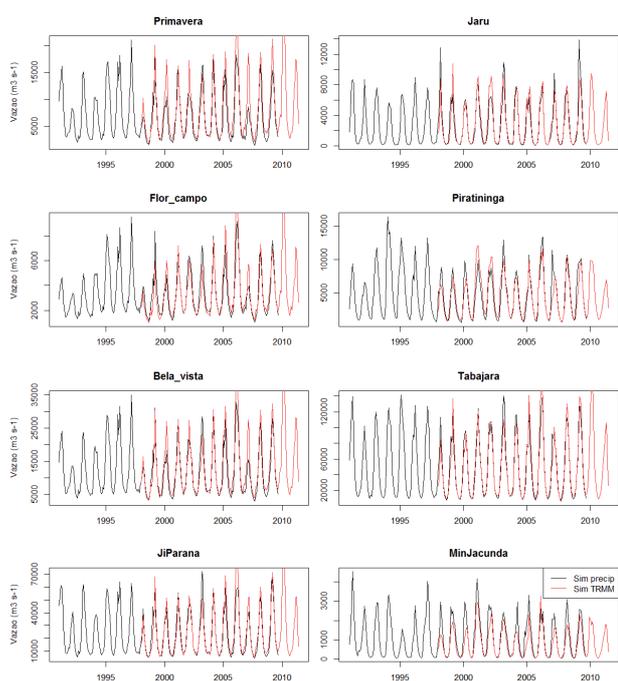


Figura 1. Vazões mensais simuladas em 8 trechos da Bacia do Rio Ji-Paraná a partir de dados de estações pluviométricas (preto) e do satélite TRMM (vermelho).

### Conclusões e trabalhos futuros

As vazões mensais simuladas a partir de estimativas de precipitação pelo sensor TRMM foram semelhantes às obtidas utilizando dados de estações pluviométricas. Isso indica que o sensor TRMM pode ser aplicado em modelos hidrológicos de grande bacia na região, em substituição aos dados de estações. Trabalhos futuros devem ser realizados com objetivo de avaliar as causas das maiores divergências das estimativas da precipitação que ocorreram na Sub-bacia Mineração Jacundá e se estas estão relacionadas à menor

área ou se existem divergências entre os dados das estações pluviométricas e do satélite na região. Pretende-se também avaliar, em trabalhos futuros, as estimativas em escala diária e verificar se os dados de precipitação obtidos pelo sensor TRMM podem ser utilizados para aplicações semelhantes em diferentes regiões do Brasil.

### Referências

COLLISCHONN, B.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M. Daily hydrological modeling in the Amazon basin using TRMM rainfall estimates. *Journal of Hydrology*, Amsterdam, v. 360, n. 1-4, p. 207-216, Oct. 2008.

COLLISCHONN, W.; ALLASIA, D.; SILVA, B. C. da; TUCCI, C. E. M. The MGB-IPH model for large-scale rainfall-runoff modelling. *Hydrological Sciences Journal*, Oxford, v. 52, n. 5, p. 878-895, Oct. 2007.

ESTADOS UNIDOS. National Aeronautics and Space Administration. **Mirador earth sciences data search tool**. Disponível em: <<http://mirador.gsfc.nasa.gov/>>. Acesso em: 27 dez. 2013.