



Universidade de São Paulo  
**Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas**

RICARDO ACOSTA

**UM MODELO BIOSFERA-HIDROSFERA  
PARA A BACIA DO TOCANTINS-ARAGUAIA**

SÃO PAULO  
2007

## RESUMO

O trabalho visou o desenvolvimento de um modelo de processos biosfera-hidrosfera, para simulação dos fluxos de energia e água à superfície e da descarga hidrológica, na escala regional da bacia do Tocantins-Araguaia. Foram utilizados os algoritmos do modelo de superfície Simple-Biosphere SiB2 (Sellers et al., 1996) e o modelo de roteamento hidrológico Hydra (Coe, 2000). O modelo SiB2 em escala regional foi configurado com uma grade de 22 x 35 pontos (zonal, meridional) e resolução de 50 km; e o modelo Hydra configurado com 126 x 206 pontos (zonal, meridional) e resolução de 10 km, no domínio de (55,5°W a 45,8°W; 1,6°S a 18,1°S) cobrindo a bacia. O desenvolvimento do modelo teve as seguintes etapas: (i) Desagregação dos dados médios mensais (CRU05) para a escala horária, transformadas por uma técnica de desagregação, segundo um algoritmo adaptado de Bormann et al. (1996), para forçamento do modelo SiB2. (ii) Teste de sensibilidade dos parâmetros físicos do esquema de difusão hidráulica do modelo SiB2, visando ao *spin-up* da umidade do solo, e validação dos parâmetros baseado na obtenção de campos equilibrados e realistas: foram testados seis parâmetros do solo, respectivamente o parâmetro de retenção, a porosidade, a condutividade hidráulica de saturação, o potencial matricial de saturação, a profundidade de raízes e a fração de cobertura vegetal. (iii) Simulação dos processos do balanço hídrico local (evapotranspiração, variação da umidade no solo, vazão) durante o período de 1977 a 1986. O modelo representou razoavelmente o tempo de propagação da cheia no rio Araguaia, e no rio Tocantins houve um atraso da máxima, em relação às observações, de aproximadamente um mês. A simulação da vazão mínima foi de modo geral bem calculada, o que sugere que os controles do escoamento sub-superficial na ausência de chuva foram interessantes. A vazão máxima observada no rio Tocantins foi de modo geral subestimada pelo modelo, enquanto no rio Araguaia, apesar de uma subestimativa média, houve anos alternados de superestimativa e subestimativa. Este padrão sugere que o escoamento superficial deve ser mais adequadamente investigado no rio Araguaia.

## ABSTRACT

This work aimed to develop a biosphere-hydrosphere model to simulate the regional scale surface water and energy fluxes, and the hydrological discharge, for the Tocantins-Araguaia watershed. Two algorithms were used, the surface model Simple-Biosphere SiB2 (Sellers et al., 1996) and the routing model Hydra (Coe, 2000). The SiB2 model on the regional scale was designed over a 22 x 35 grid cells (zonal, meridional) and 50 km resolution; and the Hydra model over a 126 x 206 grid cells (zonal, meridional) at the 10 km resolution, both on the domain (55,5°W to 45,8°W; 1,6°S to 18,1°S) covering the watershed. The model was designed with the following steps: (i) Disaggregation of the monthly mean data (CRU05) to hourly mean data, as of a disaggregation scheme adapted from the algorithm of Bormann et al. (1996), to force the SiB2 model. (ii) A sensitivity test for the SiB2 model concerning the changes of soil physical parameters, aiming to the soil moisture *spin-up*, and the validation based on the objective to reach realistic and balanced soil moisture vertical profile. Six soil parameters were tested, respectively, the retention factor, porosity, saturated hydraulic conductivity, the saturated soil matric potential, the root depth and the vegetation cover fraction. (iii) Simulation of local water balance (evapotranspiration, soil moisture and total runoff) during the period 1977 a 1986. The model calculated fairly well the flood propagation in the Araguaia river, and in the Tocantins river there was a lag forward concerning the maximum discharge, when compared to the observations, of about one month. The calculated minimum discharge compared well the observations, what suggests that the controls of the subsurface runoff were well prescribed. The observed maximum discharge in Tocantins river was generally underestimated by the model, as long as in the Araguaia river, although also slightly underestimated, alternated between years of subestimation and superestimation. This pattern suggests that the surface runoff should be improved in Araguaia river.