

Simulação hidrológica de grandes bacias - aplicação do MGB-IPH na Bacia do Rio Ji-Paraná (RO)

Hydrological modeling of large river basins - use of the MGB-IPH model for the Ji-Paraná River Basin, Rondônia, Brazil

Daniel de Castro Victoria¹; Adriano Rolim da Paz²;
Ricardo Guimarães Andrade¹

Resumo

Os modelos hidrológicos visam simular os fluxos de energia e água em uma área de estudo. Este processo possibilita uma maior compreensão do funcionamento do ciclo hidrológico além de permitir avaliar os impactos que ações naturais ou humanas possam ter sobre a disponibilidade hídrica. Este trabalho apresenta as etapas realizadas para a calibração e verificação da simulação hidrológica da Bacia do Rio Ji-Paraná (RO), utilizando o MGB-IPH. O modelo simulou de forma adequada a vazão na maioria dos trechos da bacia.

Termos para indexação: modelo hidrológico, recursos hídricos, simulação, MGB-IPH.

Abstract

Hydrological models simulate the energy and water fluxes over a studied area. This process allows us to better understand the hydrological cycle and can help identify the impacts that natural and human actions have on water resources. In this paper, we present the calibration and verification of the hydrological simulation of the Ji-Paraná River Basin (Rondônia, Brazil), carried out using

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

² Universidade Federal da Paraíba, adrianorpaz@yahoo.com.br

the MGB-IPH model. The basin discharge was well represented by the model in the majority of the basin evaluated transects.

Index terms: hydrological modeling, water resources, simulation, MGB-IPH.

Introdução

Os modelos hidrológicos permitem simular os fluxos de água e energia envolvidos no ciclo hidrológico. Tais ferramentas auxiliam na compreensão do fenômeno estudado além de permitir a avaliação de diferentes cenários de atuação, identificando efeitos de ações antrópicas ou naturais nos recursos hídricos. Existem diferentes modelos hidrológicos que podem ser utilizados, sendo alguns mais adequados para pequenas bacias, outros utilizados para avaliações de qualidade da água etc. O Modelo de Grandes Bacias do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (MGB-IPH) (COLLISCHONN et al., 2007) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foi desenvolvido para simulações de grandes bacias, superiores a 10 mil km². Neste trabalho são apresentados os passos necessários para a calibração e verificação da simulação hidrológica da Bacia do Rio Ji-Paraná (RO).

Material e métodos

A Bacia do Rio Ji-Paraná possui área de aproximadamente 75 mil km², localizada no leste do estado de Rondônia. Para a simulação hidrológica são necessários dados climáticos diários (temperatura, umidade relativa, vento, insolação, pressão atmosférica e precipitação), informações sobre a bacia (solo, cobertura vegetal e características do solo e vegetação, topografia) e medidas da vazão dos rios para fins de calibração e verificação do modelo.

Foram coletados dados meteorológicos da região disponíveis na base de dados do Sistema Integrado de Dados Ambientais (Sinda) (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2013) e no portal do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo) (BRASIL, 2013). Após verificação dos dados foram identificadas 7 estações com informações diárias e com pequena quantidade de falhas, entre os anos 1991 e 2009. Dados pluviométricos e pluviométricos foram obtidos junto à Agência Nacional de Águas (ANA) (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013). Todas as 80 estações pluviométricas da área de estudo foram consideradas na interpolação dos dados, porém, isso não significa que todas as estações foram utilizadas. Apenas os dados existentes em cada um dos dias e em cada estação foram utilizados na interpolação. Dados de vazão de 8 sub-bacias foram utilizados para a calibração e verificação do modelo.

O mapa pedológico da bacia (EMBRAPA, 1983) foi cruzado com o mapa de uso e cobertura da terra (BALLESTER et al., 2003) a fim de identificar as 13

maiores Unidades de Resposta Hidrológica (URTs), áreas com características semelhantes de solo e cobertura vegetal.

De posse dos dados hidrometeorológicos e da descrição física da bacia, foi realizada a calibração automática do modelo, de forma que a vazão diária simulada no período de 1991 a 2000 fosse a mais próxima possível da vazão observada. Em seguida, os parâmetros de calibração foram fixados e a vazão simulada no período de 2001 a 2009 foi comparada com a vazão observada. Estas etapas utilizaram os parâmetros de ajuste Nash, log (Nash) e a diferença de volume das vazões para avaliar a acurácia da simulação (COLLISCHONN, 2001).

Resultados

A calibração do modelo MGB-IPH para a Bacia do Rio Ji-Paraná se mostrou viável, resultando em elevados coeficientes de ajuste principalmente quanto às vazões mínimas, medido pelo coeficiente log (Nash). Em todos os trechos simulados, o coeficiente log (Nash) foi igual ou superior a 0,6 durante a verificação do modelo, o que indica que as vazões de base foram bem representadas. Quanto ao coeficiente Nash, que mede o ajuste das vazões como um todo, algumas sub-bacias apresentaram resultados baixos no período de calibração, principalmente a Sub-bacia Piratininga, causado por uma superestimativa das vazões máximas da bacia, o que também ocasionou uma superestimativa no volume de água produzido (dV = 41%). Durante o período de verificação (2001 a 2009), a Sub-bacia Piratininga continuou a apresentar o pior ajuste, enquanto que os resultados das outras sub-bacias foram próximos aos obtidos no período de calibração, mostrando uma estabilidade nos resultados gerados pelo modelo (Tabela 1).

Tabela 1. Coeficientes de ajuste Nash, log (Nash) e diferença de volume (dV) para as 8 sub-bacias pertencentes à Bacia do Rio Ji-Paraná (RO), nas fases de calibração e verificação.

Estação ANA	Calibração 1991 a 2000			Verificação 2001 a 2009		
	Nash	log(Nash)	dV	Nash	log(Nash)	dV
Primavera	0.597	0.787	7.04	0.58	0.783	10.388
Flor do Campo	0.512	0.612	6.409	0.488	0.601	8.637
Bela Vista	0.759	0.843	6.322	0.75	0.832	9.213
Ji-Paraná	0.864	0.904	9.795	0.857	0.897	11.803
Jarú	0.834	0.905	0.807	0.829	0.906	-0.57
Piratininga	0.047	0.747	41.273	0.017	0.738	42.271
Tabajara	0.795	0.925	18.537	0.779	0.918	19.44
Jacundá	0.671	0.864	16.912	0.705	0.875	12.161

Conclusões e trabalhos futuros

O modelo MGB-IPH se mostrou adequado para a simulação da Bacia do Rio Ji-Paraná, com elevados valores nos coeficientes de ajuste Nash e log (Nash). A exceção foi a Sub-bacia de Piratininga, que apesar de ter sua vazão de base bem simulada, apresentou problemas nas vazões máximas, resultando em ajuste ruim.

Trabalhos futuros irão verificar as razões pelas quais os resultados na Bacia de Piratininga não se mostraram adequados. Também será avaliada a evapotranspiração e umidade do solo calculadas pelo modelo, verificando outros componentes do ciclo hidrológico.

Referências

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **HidroWeb, Sistema de Informações Hidrológicas**. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BALLESTER, M. V. R.; VICTORIA, D. de C.; KRUSCHE, A. V.; COBUM, R.; VICTORIA, R. L.; RICHEY, J. E.; LOGSDON, M. G.; MAYORGA, E.; MATRICARDI, E. A remote sensing/GIS-based physical template to understand the biogeochemistry of the Ji-Parana river basin (Western Amazonia). **Remote Sensing of Environment**, New York, v. 87, n. 4, p. 429-445, Nov. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agritempo**. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

COLLISCHONN, W. **Simulação hidrológica de grandes bacias**. 2001. 270 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Sanamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

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.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Estado de Rondônia**. Rio de Janeiro, 1983. 896 p. il.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **Sistema Integrado de Dados Ambientais (SINDA)**. Disponível em: <<http://sinda.crn2.inpe.br/PCD/>>. Acesso em: 20 dez. 2013.