

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS DA PRECIPITAÇÃO EM BEBEDOURO-PE PARA ANÁLISE DE MODELOS HIDROLÓGICOS

Edicarlos P. de SOUSA¹, Madson T. SILVA², Sonaly D. de OLIVEIRA³, Célia C. BRAGA⁴, Vicente de Paulo R. da SILVA⁵

¹UACA/CTRN/UFCG, email:edicarlos.p.sousa@gmail.com

²UACA/CTRN/UFCG, email:madson_tavares@hotmail.com

³UACA/CTRN/UFCG, email: nalydu@hotmail.com

⁴UACA/CTRN/UFCG, email: celia@dca.ufcg.edu.br

⁵UACA/CTRN/UFCG, email: vicente@dca.ufcg.edu.br

RESUMO

O SWAT é um modelo matemático que permite a simulação de processos físicos em bacias hidrográficas para avaliar os impactos do uso do solo sobre o escoamento superficial e subterrâneo, na produção de sedimentos e na qualidade da água em bacias hidrográficas. Este trabalho objetivou analisar o comportamento da precipitação pluvial da Estação Agrometeorológica de Bebedouro-PE (1970-2010) e identificar os períodos de chuva máxima em 30 min para determinar parâmetros de entrada do modelo SWAT na Bacia do Sub-Médio São Francisco. Os resultados mostraram que as maiores médias de precipitação pluvial (PCP) ocorreram de janeiro a abril. Os meses com maior quantidade de dias de chuva ocorreram no período chuvoso, embora nem sempre com as maiores intensidades, a exemplo do mês de março.

Palavras-chave: chuva máxima, variabilidade, ZCAS.

ABSTRACT

The SWAT is a mathematical model that allows the simulation of physical processes in watersheds to assess the impacts of land use on runoff and subsurface, sediment yield and water quality in watersheds. This study aimed to analyze the behavior of rainfall the Meteorological Station Bebedouro-PE (1970-2010) and identify periods of maximum rain in 30 min to determine the input parameters of the SWAT model in Sub-Médio São Francisco. The results showed that the highest average precipitation (PCP) occurred from January to April. The months with the highest number of rain days occurred during the rainy season, although not always with the highest levels, such as the month of March.

Keywords: rain maximum, variability, ZCAS.

INTRODUÇÃO

A gestão eficiente dos recursos hídricos, que possibilite uma razão equilibrada do custo-benefício compatível com as exigências da sociedade atual, requer diversos métodos e ferramentas. O modelo matemático SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) permite simular processos físicos em bacias hidrográficas, avaliando os impactos do uso do solo sobre o escoamento superficial e subterrâneo, na produção de sedimentos e na qualidade da água (Srinivasan & Arnold, 1994). Arabi et al. (2008) avaliaram os impactos na produção de sedimentos, no escoamento superficial e quantidade de nutrientes e pesticidas empregados no manejo do solo numa bacia agrícola (7,3 km²) localizada na região nordeste de Indiana (EUA). Os resultados obtidos apontaram a sensibilidade do modelo aos diferentes manejos, possibilitando a determinação de práticas tradicionais em bacias hidrográficas. Arnold et al. (1998) relataram que o SWAT requer informações específicas sobre clima, propriedades do solo, topografia, vegetação e práticas de manejo do solo em bacias hidrográficas. Conforme esses autores, o modelo foi desenvolvido com base num extenso banco de dados de solos, topografia, culturas, manejo e clima dos Estados Unidos da América. Nesse sentido, quando aplicado em regiões com escassez de dados, e cujas características de solos, plantas e clima diferem da realidade norte-americana, torna-se imprescindível realizar a calibração dos parâmetros e a inserção de variáveis que caracterizem o ambiente em estudo.

Portanto, este estudo teve como objetivo analisar o comportamento da série histórica de precipitação pluvial e identificar os períodos de chuva máxima em 30 min na Estação Agrometeorológica de Bebedouro-PE, na Bacia do Sub-Médio São Francisco, a fim de determinar os parâmetros de entrada do modelo SWAT.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaram-se dados diários de precipitação pluvial para o período de 1970-2010, obtidos na Estação Agrometeorológica de Bebedouro, inserida no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina - PE (CPATSA).

O modelo SWAT necessita de dados diários de precipitação para preenchimento de falhas numa rede de estações. O gerador climático WXGEN (Sharpley & Williams, 1990) usa como referência os dados mensais da estação climática de Bebedouro-PE. A precipitação máxima a cada 30 min é determinada após a obtenção dos maiores valores diários da precipitação de cada mês do período analisado.

Para isso utilizaram-se os fatores de desagregação propostos por Oliveira et al. (2000), levando-se em consideração que esses fatores foram os mais próximos encontrados na literatura para a região pesquisada.

O esquema a seguir representa a entrada dos dados de precipitação pluvial no modelo SWAT.

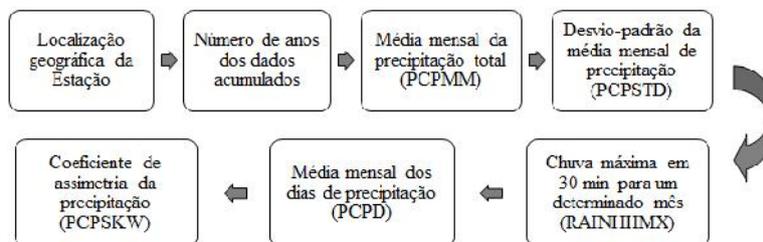


Figura 1. Etapas do modelo SWAT para preenchimento de falhas dos dados

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados médios mensais e do desvio-padrão da precipitação pluvial (Figura 2) inseridos no modelo SWAT evidencia que a quadra chuvosa compreende os meses de janeiro a abril, com valores máximos situados entre 70 e 120 mm. O desvio-padrão da precipitação pluvial se apresenta mais elevado nesse período, uma vez que quanto maior a variabilidade das chuvas, maior será o seu desvio-padrão. Pode-se notar que o mês de março apresentou o maior valor de precipitação e, conseqüentemente, de maior desvio-padrão. O trimestre julho-agosto-setembro tem os menores índices de precipitação e de desvio-padrão. De modo geral, nota-se que ao longo do ano a precipitação pluvial e o desvio-padrão têm certa sincronia.

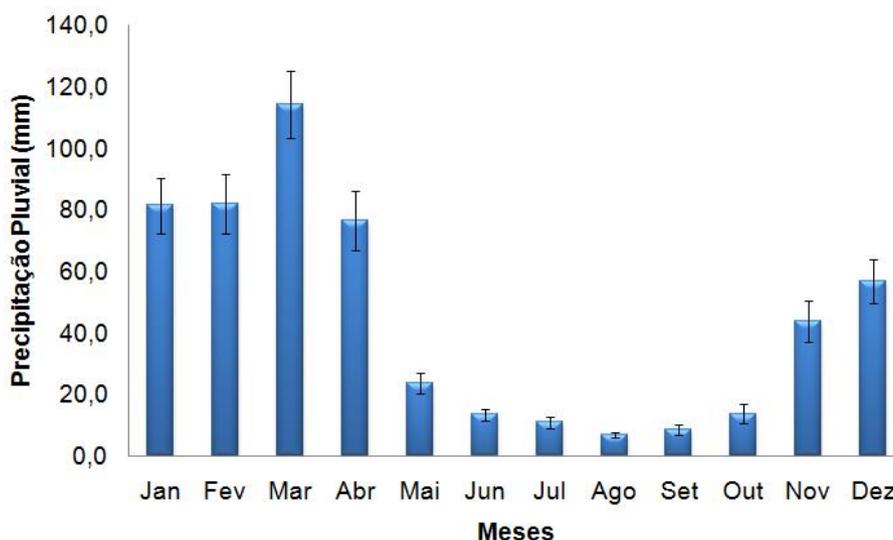


Figura 2. Valores médios mensais e desvio-padrão da precipitação pluvial inseridos no modelo SWAT.

As Figuras 3a e 3b ilustram o histograma do coeficiente de assimetria da precipitação e o número de dias com chuva por mês, respectivamente. Como foi visto na Figura 2a as maiores precipitações ocorreram de janeiro a abril. Neste quadrimestre observam-se os maiores registros de números de dias de chuva, enquanto os menores foram vistos, obviamente, no período de estiagem na cidade de Bebedouro-PE. Entretanto, em algumas situações pode-se constatar que nem sempre os meses com os maiores dias de chuva (Figura 3b) coincidem com os de maior intensidade de precipitação (Figura 3c). A determinação do grau de erosão, obtida pelo modelo SWAT para chuva máxima em 30 min, permite identificar os meses nos quais os riscos são mais elevados, o que é importante no planejamento de uso da terra. A Figura 3c que mostra a chuva máxima em 30 min, determinada através de fatores de desagregação, pode está relacionada com os sistemas precipitantes atuantes na região.

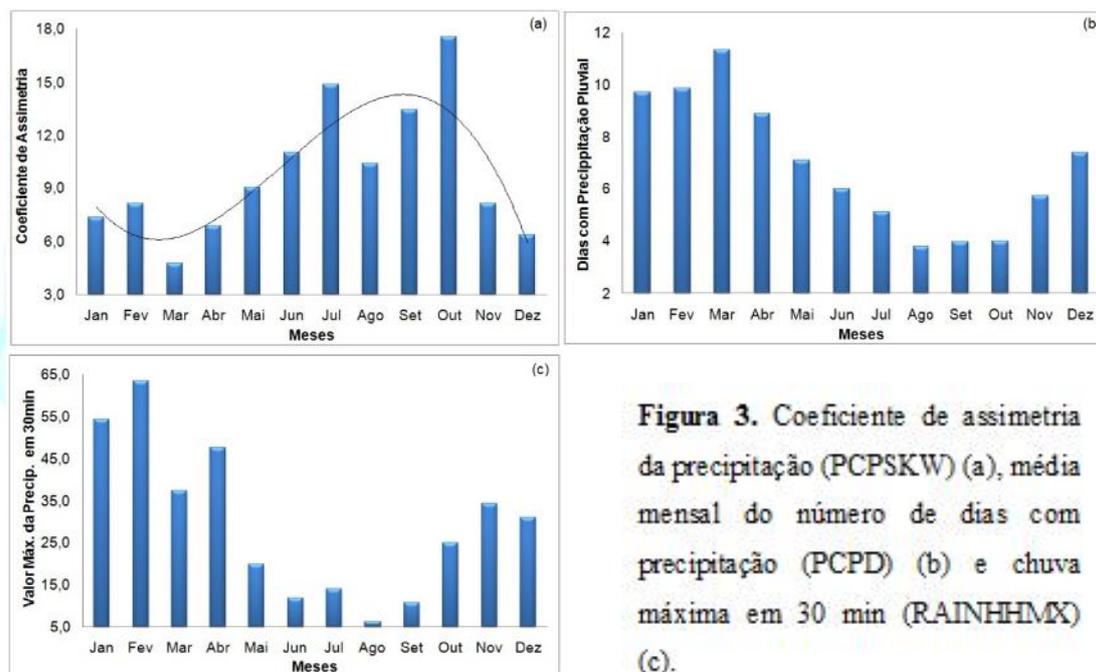


Figura 3. Coeficiente de assimetria da precipitação (PCPSKW) (a), média mensal do número de dias com precipitação (PCPD) (b) e chuva máxima em 30 min (RAINHHMX) (c).

O mês de março, por exemplo, registrou o maior número de dias de chuva, mas não foi o mês com chuva máxima mais elevada. Souza et al. (2012), em estudos de simulação hidrológica para a Bacia Hidrográfica do São Francisco (BHSF), sugerem que um dos principais mecanismos produtores de chuvas de verão é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), dinamizada pela umidade proveniente da Amazônia, que neste período fica mais aquecida, aumentando a convergência de umidade na superfície. Em muitos casos, no período de novembro a março, as frentes frias ficam estacionadas sobre o Estado de Minas Gerais e sul da Bahia por um período

superior a uma semana. Essa zona de estacionamento preferencial de sistemas frontais em que ocorre convergência dos ventos é onde, em geral, encontra-se a ZCAS (Nobre, 1988).

CONCLUSÕES

Este estudo apresentou, sucintamente, a análise de alguns parâmetros de chuva disponíveis para a modelação hidrológica na Bacia Hidrográfica do Sub-Médio São Francisco. Os resultados mostraram que a média de precipitação pluvial (PCP) foi mais elevada de janeiro a abril, como influência de sistemas atuantes na área estudada. Os meses com maior quantidade de dias de chuva ocorreram no período chuvoso, embora nem sempre com as maiores intensidades, a exemplo do mês de março. Tais parâmetros poderão ser utilizados em modelos hidrológicos e estudos de erosão do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arabi, M.; Frankenberger, J. R.; Engel, B. A.; Arnold, J. F. Representation of agricultural conservation with SWAT. *Hydrological Processes*, v. 22, p. 3042-3055, 2008;

Arnold, J. G.; Srinivasan, R.; Muttiah, R. S.; Williams, J. R. Large area hydrologic modeling and assessment. Part I: Model development. *Journal of the American Water Resources Association*, v. 34, n. 1, p. 73-89, 1998;

Nobre, C. A. Ainda sobre a Zona de Convergência do Atlântico Sul: a importância do Oceano Atlântico. *Climanálise*, v. 3, n. 4, p. 30-33, 1988;

Oliveira, L. F. C.; Cortês, F. C.; Barbosa, F. O. A.; Romão, P. A.; Carvalho, D. F. Estimativa das equações de chuvas intensas para algumas localidades no estado de Goiás pelo método da desagregação de chuvas. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 20, p. 23-27, 2000;

Sharpley, A. N.; Williams, J. R. EPIC – Erosion Productivity Impact Calculator, 1, Model documentation. Washington: Agricultural Research Service, 1990. 145p;

Souza, L. R.; 2012: Simulação hidrológica e aplicação de uma análise multivariada no estudo de chuva-vazão na bacia hidrográfica do Rio São Francisco. Dissertação de Mestrado. 69f. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB;

Srinivasan, R.; Arnold, J. G. Integration of a basin-scale water quality model with GIS. *Water Resources Bulletin*, v. 30, n. 3, p. 453-462, 1994.