

CALIBRAÇÃO HIDROLÓGICA DO MODELO SWAT NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO NEGRO, RIO GRANDE DO SUL

John Roger Roldan Aleixo, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Bagé

Alexandro Guarte Schafer, docente, Universidade Federal do Pampa

johnnaleixo.aluno@unipampa.edu.br

Os padrões de desenvolvimento não sustentável adotados a nível mundial e as falhas na governança dos recursos hídricos têm afetado a qualidade e a disponibilidade de água, comprometendo sua capacidade de gerar benefícios econômicos e sociais. Conforme o Ministério de Minas e Energia (MME) o aproveitamento de recursos hídricos tanto para geração de energia quanto para abastecimento de água, é vetor importante no desenvolvimento regional. No caso da bacia hidrográfica do Rio Negro, o gerenciamento integrado e sustentável dos recursos hídricos coloca-se como um desafio na busca pela garantia de água em quantidade bem como de qualidade, tanto para os dias atuais quanto para o futuro. Nesse contexto, o objetivo principal deste trabalho é compreender, com o suporte de modelagem hidrológica, como funciona a bacia do alto Rio Negro em termos de seus processos hidrológicos dominantes e que fatores influenciam na sua previsibilidade hidrológica, utilizando-se o sistema de modelagem hidrológica SWAT (Soil and Water Assessment Tool). O SWAT é um modelo hidrológico semi-distribuído que opera em passo de tempo diário e contínuo em escala de bacia hidrográfica. Capaz de simular os processos físicos ocorrentes na bacia, de forma eficiente e por longos períodos de anos. Para o processo de simulação, o modelo requer dados reais da região de estudo, como: Climáticos, pluviométricos, fluviométricos, Modelo Digital de Elevação, uso e ocupação do solo, classe de declividade e dados pedológicos do solo. Primeiramente foi realizada uma análise da qualidade e frequência dos dados das principais estações inseridas na bacia, buscando obter-se estações que contenham dados para o mesmo período temporal. Sendo assim, foram escolhidas as estações: 83980 – INMET, para dados climatológicos e pluviométricos; 7920000 – ANA, para dados fluviométricos. Após, estes foram ajustados para inserção no modelo. O Modelo Digital de Elevação (MDE) e os dados de declividade foram obtidos com base em dados altimétricos de imagens provenientes da missão TanDem-X. Os dados de uso e ocupação do solo são oriundos do grupo de pesquisa do laboratório de modelagem e computacional (LMSC) da UNIPAMPA. Já os dados pedológicos foram obtidos de um mapa pedológico na escala 1:50.000, da Embrapa. A primeira etapa da modelagem no SWAT, consistiu na definição da área de estudo. Para tal, foi utilizado como critério a disponibilidade dos dados das estações climatológicas escolhidas. Portanto, foi definido a sub-bacia hidrográfica do Alto Rio Negro como ponto inicial de estudo, estando está localizada dentro da bacia do Rio Negro no estado do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios de Bagé, Candiota e Hulha Negra e contendo 705,21 Km², o que corresponde aproximadamente 23,52% da área total da bacia. Para execução da simulação, o modelo SWAT requer a utilização de um software GIS. Escolheu-se o software ArcGIS juntamente com a ferramenta de visualização ArcSWAT. A simulação ocorreu para um espaço temporal de 5 anos, com dados climáticos de janeiro de 2012

a dezembro de 2016, considerando dois anos iniciais (janeiro/2012 até dezembro/2013) para aquecimento do modelo. Após, os dados resultantes foram transferidos em conjunto com os dados diários de vazão, para o Cluster disponível no LMSC. Foi utilizado para o procedimento calibração o software SWAT-CUP. Este processo consiste na escolha do método de calibração, definição das sub-bacias a serem analisadas e na separação temporal dos dados medidos em dois períodos, um para calibração (janeiro/2012 – dezembro/ 2016) e outro para validação. Na calibração, foi utilizado o algoritmo SUFI-2 e três indicadores de avaliação dos resultados: Coeficiente de eficiência Nash-Sutcliffe (NS), erro de desvio padrão das observações RMSE (RSR) e o Percent Bias (PBIAS). Os parâmetros a ser calibrados foram definidos através da revisão bibliográfica como os mais sensíveis para um escoamento superficial, totalizando 20 parâmetros. Para cada um, foi determinado um intervalo de valor que segue os indicados no manual do modelo SWAT. Posteriormente submetidos a um número de 20 interações com 100 simulações diárias. A cada interação, foi analisada a sensibilidade dos parâmetros e à performance do modelo. Os dados resultantes da calibração foram comparados graficamente com dados medidos, observando-se uma aderência satisfatória entre os histogramas medidos e simulados. Para a análise de desempenho, obteve-se valores para NS e RSR, classificados como bom, de 0,66 e 0,59 respectivamente, e PBIAS igual a -3,5 indicado como muito bom. Para a análise de sensibilidade foi utilizado o método global de *t-state* e *p-value*, que classificaram os parâmetros relacionados com uso e ocupação do solo e de águas subterrâneas, como os mais sensíveis. A execução do modelo SWAT para sub-bacia Alto Rio Negro demonstrou-se capaz de representar os processos hidrológicos da sub-bacia. A próxima etapa da pesquisa consiste no procedimento de validação dos resultados obtidos.

Agradecimentos: CNPq, FAPERGS e UNIPAMPA,

Palavras-chave: Modelagem hidrológica, SWAT, Calibração, Rio Negro-RS.