

PREVISÃO AUTOMATIZADA DE CHEIAS A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DOS MODELOS SWAT E HEC-RAS: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO RIO PARDO, IÚNA/ES

Suelen Marques de Melo¹, Marco Aurélio Costa Caiado²

RESUMO

As inundações urbanas estão relacionadas, com o crescimento desordenado de cidades, com ampliação de áreas impermeabilizadas, deficiências no planejamento urbano e na legislação de uso e ocupação do solo, que muitas vezes permitem que a população ocupe planícies de inundação. Neste sentido a presente pesquisa se dispõe a apresentar uma metodologia de previsão automatizada de cheias, tendo como estudo de caso a bacia do Rio Pardo. O município de Iúna sofre com constantes inundações em sua área urbana em consequência de cheias do Rio Pardo. Uma das ações que podem contribuir para a prevenção de desastres hidrológicos no município é a criação de um sistema de previsão de inundações em tempo real, que se baseia em modelos hidrológicos e hidráulicos, no caso o SWAT e o HEC-RAS. Estes são calibrados e alimentados com dados hidrológicos visando calcular a vazão de cheias e cotas de inundação. Este procedimento torna a interface mais amigável aos usuários, propiciando sua fácil utilização e interpretação. As cotas de inundação obtidas nas simulações poderão ser comparadas com a curva chave do Rio Pardo visando a análise do risco de inundação, diante do qual, a defesa civil poderá emitir alertas para a comunidade geral.

PALAVRAS-CHAVE: inundações urbanas, HEC-RAS, previsão de cheias, SWAT

ABSTRACT

Urban floods are related to the disorderly growth of cities, expansion of impermeable areas, deficiencies in urban planning and in land use legislation, which often allow the population to occupy floodplains. In this sense, the present research intends to present an automated flood forecasting methodology, having as a case study the Rio Pardo basin. The municipality of Iúna suffers from constant flooding in its urban area as a result of the Rio Pardo floods. One of the actions that can contribute to the prevention of hydrological disasters in the municipality is the creation of a real-time flood forecasting system, which is based on hydrological and hydraulic models, in this case SWAT and HEC-RAS. These are calibrated and fed with hydrological data in order to calculate the streamflow of floods and water level. This procedure makes the interface more user-friendly, making it easy to use and analyse. The water level obtained in the simulations can be compared with the Rio Pardo key curve aiming the analysis of the flood risk, so that the civil defense can issue alerts to the general community.

KEYWORDS: urban flooding, HEC-RAS, flood forecasting, SWAT

INTRODUÇÃO

As inundações urbanas são desencadeadas, em grande parte, pela forma como as cidades se desenvolvem. As maiores causas deste tipo de problema estão relacionadas com o crescimento de cidades, que resultam na ampliação de áreas impermeabilizadas e a canalização de cursos d'água naturais, bem como às deficiências no planejamento urbano e na legislação de uso e ocupação do solo, que muitas vezes permitem que a população ocupe planícies de inundação (BUFFON; GOUDARD; MENDONÇA, 2017)

¹ Aluno(a) do(a) Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. (Universidade Federal do Espírito Santo). Linha de Pesquisa: Segurança Hídrica e Usos Múltiplos da Água. Vitória, Espírito Santo, Brasil. E-mail: suelenmarquesmelo@gmail.com

² Docente no Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, Espírito Santo, Brasil. E-mail: maccaiado@gmail.com

O município de Lúna sofre com constantes inundações em sua área urbana em consequência de cheias do Rio Pardo. De acordo com registros da Defesa Civil Municipal, essas inundações são de recorrência anual em algumas localidades do município. O último evento extremo, ocorrido em janeiro de 2020, provocou repercussão na mídia estadual, ensejando ação do poder público municipal na prevenção de desastres hidrológicos com a elaboração do Plano Diretor de Águas Pluviais (PDAP) do Município de Lúna/ES (PMI, 2022).

Uma das ações que podem contribuir para a prevenção de desastres hidrológicos no município é a criação de um sistema de previsão de inundações, que se baseia em modelos hidrológicos e hidráulicos. Estes são calibrados e alimentados com dados hidrológicos, como precipitação, em tempo real visando calcular a vazão de cheias e cotas de inundação (LOI; LIEM; TU et al, 2019).

Alguns autores obtiveram sucesso ao implementar um procedimento automatizado com aplicação de modelos hidrológicos e hidráulicos visando a facilitação da utilização por entidades públicas e população da bacia, com o objetivo de reduzir os riscos e prejuízos provocados pelas inundações, diminuindo o tempo de resposta a estes eventos (LOI; LIEM; TU et al, 2019; SIQUEIRA; SORRIBA; BRAVO; et al., 2016) de forma que a presente pesquisa tem o objetivo de apresentar uma metodologia que possa ser aplicada nas bacias do estado do Espírito Santo, tendo como estudo de caso a bacia do Rio Pardo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O rio Pardo é um dos afluentes do Braço Norte Esquerdo do Rio Itapemirim e possui área de contribuição de 3.749,3 Km². A nascente do Rio Pardo está localizada no município de Ibatiba, sendo que até o início do trecho do Rio Pardo a montante da zona urbana de Lúna, este curso d'água drena uma área de 423,75 Km².

A previsão de cheias se baseia na inserção de dados hidrológicos em tempo real, como precipitação, distribuídos em séries temporais, em modelos previamente calibrados, tanto para o SWAT, quanto para o HEC-RAS, dessa forma, conferindo precisão às previsões. Loi, Liem, TU e outros colaboradores (2019) desenvolveram um procedimento automatizado de previsão à inundações, utilizando os modelos SWAT e HEC-RAS, que consiste em 5 sub-rotinas, incluindo configuração do modelo, Auto SWAT, Auto HEC-RAS, Auto HEC-RAS Mapper e Visualização. Este procedimento torna a interface mais amigável aos usuários, propiciando sua fácil utilização e interpretação.

As cotas de inundação obtidas nas simulações poderão ser comparadas com a curva chave do Rio Pardo no posto fluviométrico Lúna (código 57360000), visando a análise do resultado em baixo, moderado, alto e crítico risco de inundação. Estabelecido o nível do risco, o órgão de defesa civil poderá emitir alertas para a comunidade geral.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se com este trabalho, a descrição e implementação de uma metodologia de previsão automatizada de cheias, a partir da integração de dois modelos, especificamente para a bacia do Rio Pardo, Lúna/ES, de relativa facilidade de manuseio, necessitando de pouca capacitação técnica para sua manipulação. Esta metodologia poderá ser utilizada como parâmetro para emissão de alertas à população quanto ao risco de inundações no município de Lúna/ES.

CONCLUSÃO

O produto desenvolvido, modelos calibrados e materiais de apoio, poderão ser fornecidos ao poder público municipal e estadual, juntamente com tutoriais de utilização do material, visando implementação pela Defesa Civil Municipal. O tema abordado vai de encontro aos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídrico, e neste sentido, relaciona-se com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº11, que busca “Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis” (ONU, 2022), no que tange aos desastres hidrológicos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE No. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

REFERÊNCIAS

BUFFON, E. A. M.; GOUDARD, G.; MENDONÇA, F. A. Gestão de Risco de Desastres e Medidas de Adaptação em Áreas de Inundação Urbana em Pinhais, Paraná - Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.69, n. 4. 2017.

LOI, N.; LIEM, N.; TU, L. et al. Automated procedure of real-time flood forecasting in Vu Gia – Thu Bon river basin, Vietnam by integrating SWAT and HEC–RAS models. **Journal of Water and Climate Change**, v. 10, n.3, p. 535-545, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA. **Plano Diretor de Águas Pluviais (PDAP) do Município de Iúna**. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdqs>. Acesso em 18 set. 2022.

SIQUEIRA, V. A.; SORRIBAS, M. V., BRAVO, J. M. et al. Atualização em tempo real do modelo HEC-RAS para previsão de vazões utilizando um algoritmo de otimização. RBRH [online]. 2016, v. 21, n. 4, pp. 855-870.