



MODELAGEM HIDROLÓGICA DOS EVENTOS DE INUNDAÇÕES EM LAGES (SC): OBTENÇÃO DO MODELO TRIDIMENSIONAL DA CALHA DO RIO CAVEIRAS

Lucas de Bona Sartor¹, Guilherme da Silva Ricardo², Víctor Luís Padilha³, Sílvio Luís Rafaeli Neto⁴

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - CAV – bolsista PROBIC/UDESC.

² Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais – CAV.

³ Mestrado em Engenharia Ambiental – UFSC.

⁴ Orientador, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária - CAV – silvio.rafaeli@udesc.br.

Palavras-chave: Batimetria. Modelo digital de terreno. Modelagem hidrológica tridimensional.

As enchentes e inundações na bacia hidrográfica do rio Caveiras afetam diretamente o município de Lages/SC. Esses eventos costumam provocar desastres naturais que produzem perdas econômicas ao longo dos anos. A crescente recorrência desses fenômenos é atribuída as mudanças climáticas e a ocupação das planícies de inundação. Diante disso, cenários relacionados ao comportamento hidrológico em diferentes bacias hidrográficas começaram a ser estudados, como forma de prevenção desses desastres, sendo as modelagens hidrológica e hidrodinâmica consideradas como representações simplificadas da realidade, as quais auxiliam no entendimento dos processos físicos envolvidos e na previsão de cenários. Devido à ausência de dados com resolução temporal desejada para aplicação dos modelos hidrodinâmicos tradicionais, a identificação de áreas suscetíveis a inundação utilizando técnicas baseadas no uso de Modelo Digital de Terreno (MDT) surge como alternativa viável de aplicação. Entretanto, um dos principais problemas na modelagem hidráulica está em que os modelos de terreno geralmente não incluem a superfície submersa na região do canal. Diante disso, o objetivo deste trabalho é obter o modelo tridimensional (3D) da calha do rio Caveiras, e inserir o mesmo no MDT com resolução espacial de 1 m fornecido pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS) para futura aplicação na modelagem hidrodinâmica dos eventos de inundação em Lages/SC. O estudo foi composto por três etapas, sendo respectivamente, coleta de dados a campo, pós-processamento e aperfeiçoamento do MDT. Na etapa de saída a campo foram realizadas três campanhas de levantamento batimétrico na seção do rio Caveiras, com auxílio do equipamento RiverRay, conduzido por meio do barco Q-Boat 1800 P. Em conjunto com a batimetria, foi realizado o levantamento estático rápido com o receptor GNSS modelo Topcon GR-3, capaz de rastrear sinais de satélites GPS e GLONASS, com a finalidade de obter a altitude na superfície da água de cada trajeto. As medições resultaram em um total de 38 perfis transversais ao longo da seção do rio Caveiras. Os dados batimétricos foram pré-processados no software WinRiver II com o intuito de consistir os dados obtidos na etapa anterior. Cada perfil individual foi analisado, sendo corrigida a trajetória realizada pelo barco e extraídas manualmente o perfil de profundidade. Após esse processo, houve a extração de parâmetros do perfil pertinentes ao estudo, sendo estes, conjunto, largura do canal, profundidade do canal e profundidade de vazão. Este foram exportados para planilha eletrônica, de modo a

corrigir as inconsistências ao longo do perfil de profundidade, sendo removido o intervalo de medição irregular. O pós-processamento do levantamento GNSS ocorreu no aplicativo Topcon Tools 7.1. Os pontos que não obtiveram solução fixa foram suprimidos e suas alturas interpoladas em planilha eletrônica a partir de pontos vizinhos ao longo do canal. Uma tabela para cada perfil, constituída pelo parâmetro largura do canal e pela diferença entre a altitude na superfície da água e o parâmetro profundidade de vazão nos respectivos trajetos. A terceira etapa do estudo procurou aperfeiçoar o MDT no aplicativo de modelagem hidrodinâmica HEC-RAS 5.0.3. A partir da ferramenta RAS Mapper pode-se inserir o MDT na interface do modelo computacional, de modo a realizar as melhorias no mesmo. Pela ferramenta *Geometric Data* cada perfil foi adicionado ao longo do rio Caveiras na aba *Cross Section*, sendo inseridos os dados tabelados de cada perfil. Um problema importante foi a definição do ponto de origem da seção no canal, bem como a distância referente a margem esquerda e direita. O modelo computacional considera a direção da *Cross Section* da esquerda para direita, desse modo, os perfis com direção de trajeto oposto necessitaram ser modificados. Essa inversão de posição foi alterada na planilha eletrônica, com o auxílio da ferramenta *Classificar* e função específica. As coordenadas geográficas de cada perfil foram inseridas de acordo com o sistema geodésico de referência SIRGAS 2000, projeção UTM zona 22S, de modo a localizar corretamente cada perfil no espaço, por meio da ferramenta *GIS Tools*. A combinação do MDT com as geometrias *Cross Section* de cada perfil plotado, realizou-se por meio da ferramenta RAS Mapper via método de interpolação. Desse modo, obteve-se como resultado a geração do MDT fornecido pela SDS com modelo 3D da calha do rio Caveiras na resolução espacial de 1 m, o qual descreve a superfície submersa. Além disso, foi possível a geração de gráficos em linha de cada perfil de profundidade, sendo representado no eixo das ordenadas a profundidade e no eixo das abscissas a largura da calha do rio Caveiras. Assim sendo, este MDT aprimorado servirá para futura aplicação na modelagem hidrodinâmica e mapeamento dos eventos de inundação na região de Lages/SC.