

ANÁLISE DA RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE CHEIA DO MUNICÍPIO DE TAIÓ, SANTA CATARINA

Grazielly Büchling, João Marcos Bosi Mendonça de Moura, Rogério Simões

INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí apresenta um histórico recorrente de eventos de inundação, com mais de oitenta enchentes registradas desde o final do século XIX, o que motivou a implantação de medidas estruturais destinadas à redução dos impactos provocados pelas cheias (Comitê do Itajaí, 2011). Nesse contexto, foi construída a Barragem Oeste, localizada no município de Taió, no Alto Vale do Itajaí. Em razão da necessidade de ampliar a capacidade de controle de cheias, a estrutura passou por intervenções de alteamento em 2016, quando o barramento e o vertedouro foram elevados em dois metros e um novo canal extravasor foi construído na lateral direita da estrutura. Com essas modificações, sua capacidade de armazenamento passou para aproximadamente 100 milhões de m³ (Governo de Santa Catarina, 2016).

Em 2023, o município de Taió enfrentou uma das maiores cheias de sua história recente. Esse contexto reforça a importância de discutir a segurança das barragens existentes na região, especialmente diante da recorrência de eventos extremos e da necessidade de compreender como essas estruturas respondem a diferentes condições hidrológicas. A análise de seus mecanismos de funcionamento, dos possíveis cenários de ruptura e dos efeitos sobre as áreas a jusante é fundamental para subsidiar o planejamento de medidas preventivas e o estabelecimento de protocolos de segurança e resposta a emergências.

Embora existam estudos que analisam a propagação da onda de cheia provocada pela ruptura hipotética da Barragem Oeste (Moecke, 2014), esses trabalhos não consideram um cenário de cheia já instalado no município, condição que pode intensificar os impactos de um eventual desastre. A análise conjunta desses cenários é, portanto, relevante para subsidiar a elaboração e o aprimoramento do Plano de Ação de Emergência (PAE), previsto na Política Nacional de Segurança de Barragens, instituída pela Lei nº 12.334/2010. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a propagação da onda de cheia provocada pela ruptura hipotética da Barragem Oeste no cenário de inundação observado em outubro de 2023.

DESENVOLVIMENTO

A modelagem hidrodinâmica foi desenvolvida no software HEC-RAS 2D, utilizando como base dados altimétricos provenientes do Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, realizado entre 2010 e 2012 e disponibilizado pelo Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC). Para a representação da topografia da área de estudo, foi utilizado o Modelo Digital do Terreno (MDT), com resolução espacial de 1,0 m e precisão altimétrica de 1,0 m, disponibilizado em formato raster e referenciado ao sistema SIRGAS 2000 / UTM Zona 22S. O MDT representa a superfície do terreno sem a presença de feições artificiais e vegetação, sendo utilizado para a caracterização do relevo da área correspondente ao reservatório da Barragem Oeste, em Taió/SC.

Inicialmente, os arquivos do MDT correspondentes à região de interesse foram processados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica, com a delimitação da área do reservatório e preparação da base topográfica para posterior inserção no HEC-RAS. No ambiente RAS Mapper, o modelo de terreno foi utilizado para a definição da geometria da área de escoamento bidimensional e geração da malha computacional, responsável pela discretização espacial do domínio analisado. O HEC-RAS 2D permite realizar a propagação bidimensional do escoamento não permanente a partir das características do terreno e das condições hidráulicas impostas ao modelo. Os dados de vazão

foram obtidos na estação fluviométrica 83030000 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, considerando a vazão máxima registrada nos eventos extremos de outubro de 2023.

RESULTADOS

Os resultados da modelagem hidrodinâmica indicam que a mancha de inundação ocasionada atinge uma área significativa do município de Taió, o que inclui estabelecimentos mais vulneráveis como escolas e postos de saúde (Figura 1). A onda de cheia atingiria o município de Taió aproximadamente 40 minutos após a ruptura, resultado significativamente inferior ao tempo de alcance estimado por Moecke (2014), de aproximadamente 1,5 hora. Essa diferença pode ser atribuída, em parte, às condições consideradas na modelagem. Enquanto o estudo de Moecke (2014) não considerou o município de Taió previamente inundado, a presente análise contempla essa condição, que é fisicamente favorável a uma propagação mais rápida da onda de cheia. Trata-se de uma condição particularmente relevante para a avaliação de cenários de emergência, nos quais o reservatório pode apresentar níveis elevados e o município já estar parcialmente afetado por uma inundação.

A modelagem permitiu estimar que o nível d'água máximo alcançado pela água no município alcançaria cota topográfica igual a 350,94 m, ocorrendo cerca de 08 horas e 20 minutos após o rompimento da barragem. O hidrograma de cheia produzido pelo rompimento indica que o rio Itajaí do Oeste alcança uma vazão máxima de aproximadamente 1400 m³/s ao lado da ponte estaiada, no centro da cidade, próximo ao local de medição oficial no nível do rio no município (Figura 2).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo fomenta uma discussão relevante sobre a definição das condições iniciais adotadas em simulações de ruptura de barragens e propagação de ondas de cheia. De modo geral, as modelagens podem não considerar a possibilidade de o município a jusante já se encontrar parcialmente inundado no momento da ruptura. Essa condição, contudo, apresenta particular relevância no caso da Barragem Oeste, cuja principal finalidade é justamente a contenção de cheias.

A pesquisa evidencia que a adoção de diferentes condições iniciais do município de Taió/SC pode produzir diferenças expressivas na propagação da onda de cheia e no tempo de chegada da onda de cheio no município. Dessa forma, a incorporação de cenários mais próximos das condições efetivamente observadas durante situações de emergência permite aprimorar a preparação da população, o planejamento das ações de resposta e a elaboração de planos de emergência mais coerentes com os riscos efetivamente enfrentados, em linha com as diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens.

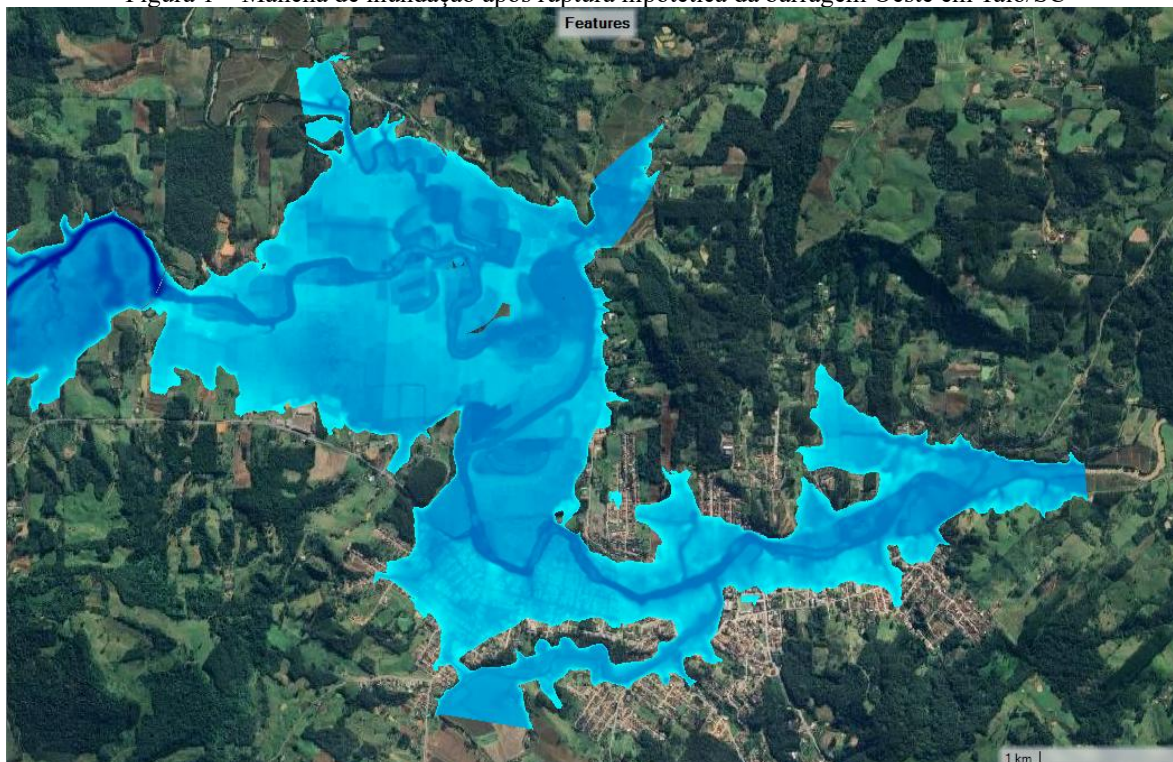
O curto tempo de chegada estimado para a onda de cheia evidencia a reduzida janela disponível para a adoção de medidas de resposta após uma eventual ruptura. Esse resultado reforça a necessidade de que o tempo de propagação da onda seja considerado pelas autoridades competentes no planejamento de ações de emergência, especialmente na definição de sistemas de alerta, rotas de evacuação, procedimentos operacionais e estratégias de comunicação e preparação da população potencialmente afetada.

Assim sendo, a pesquisa permitiu identificar a extensão da mancha de inundação e os possíveis efeitos da ruptura hipotética da Barragem Oeste sobre o município de Taió, oferecendo subsídios relevantes para o aprimoramento do PAE. Embora representação definitiva do comportamento hidrodinâmico do sistema ainda carece de validação, as simulações contribuem para a identificação preliminar de áreas vulneráveis e para o planejamento de medidas de monitoramento, comunicação e resposta, especialmente em um cenário de inundação já instalada, o que contribui para o planejamento da segurança da barragem e a preparação para situações de emergência.

Palavras-chave: Barragem, Ruptura, Desastres.

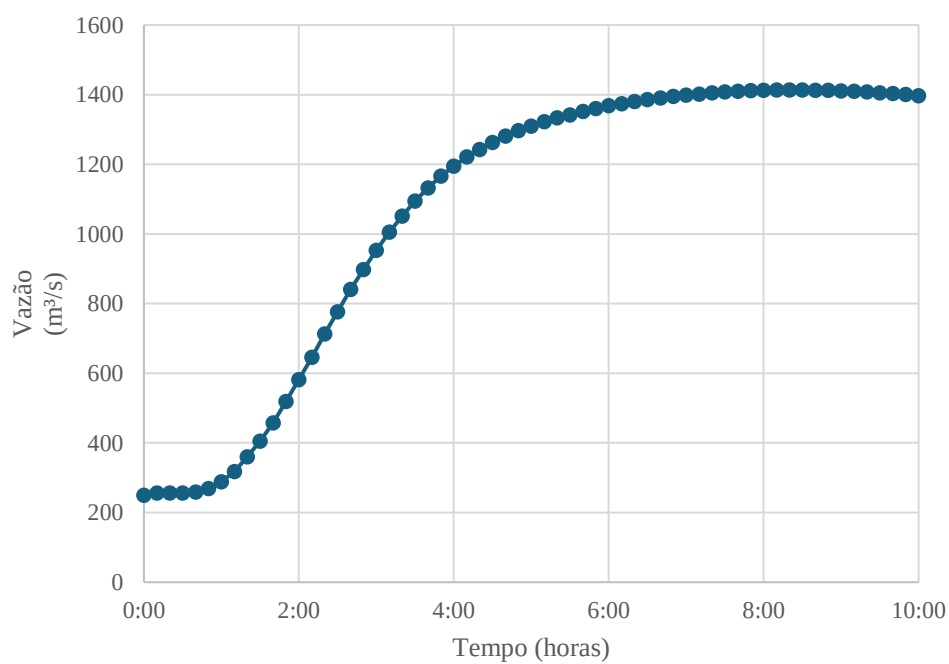
ANEXOS

Figura 1 – Mancha de inundação após ruptura hipotética da barragem Oeste em Taió/SC



Fonte: Autores (2026)

Figura 2 – Hidrograma da onda de cheia após a ruptura hipotética da barragem Oeste em Taió/SC



Fonte: Autores (2026)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMITÊ DO ITAJAÍ. **Plano de recursos hídricos da bacia do Itajaí**: caderno síntese. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, 2010.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Barragens Oeste e Sul têm capacidade aumentada de armazenamento**. Agência de Notícias SECOM, Santa Catarina, 7 nov. 2016. Disponível em: <https://estado.sc.gov.br/noticias/barragens-oeste-e-sul-tem-capacidade-aumentada-de-armazenamento/>. Acesso em: 11 mar. 2025.

MOECKE, Giorgia. **Análise do rompimento hipotético da Barragem Oeste do Vale do Rio Itajaí**. 2014. 81 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.