

CAPACITAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS PARA MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO COM MODELAGEM COMPUTACIONAL: AÇÃO DO GPDEN/IPH

*Marina Refatti Fagundes¹; Bruno Henrique Abatti¹; Leonardo Rodolfo Paul¹; Heron Schwarz¹;
Clarissa Guerra Salvador¹; Gean Paulo Michel¹ & Masato Kobiyama¹*

Palavras-Chave – Capacitação; Educação; Gestores Públicos; Gestão de Risco.

INTRODUÇÃO

De acordo com a definição da UNISDR (2009), os desastres são definidos como distúrbios na funcionalidade de uma comunidade, que ocasiona perdas ambientais, sociais e econômicas, e que excedem a capacidade dessa comunidade de se recuperar com recursos próprios. Entre as diversas classificações propostas para os tipos de desastres, destacam-se os desastres naturais, que englobam as inundações e os movimentos de massa.

Dados da EM-DAT (*Emergency Events Database*) demonstram que as inundações são o tipo de desastre que mais afeta o Brasil, representando aproximadamente 71% do total de desastres registrados no período de 2000 até 2018 e deixando um total de 2435 mortes (equivalente a 88% das fatalidades devido à desastres no país). Com relação aos movimentos de massa úmido, de 1959 a 2019 foram 21 eventos registrados com total de 1679 óbitos.

Além disso, dados da UN Water referentes ao ano de 2020 mostram que a ocorrência de inundações e eventos extremos de precipitação aumentaram mais de 50% na última década e, atualmente, estão ocorrendo a uma taxa quatro vezes maior do que em 1980 em todo mundo (UNESCO, 2020).

Esse aumento na ocorrência de desastres muitas vezes se deve à crescente exposição de pessoas e bens à ocorrência dos fenômenos naturais, que é causada pelo rápido desenvolvimento econômico e consequente crescimento urbano em áreas inadequadas, combinada com uma governança débil (UNESCO, 2015). Dessa forma, uma parcela considerável da população se apresenta vulnerável à ocorrência dos desastres naturais. Além dos fatores antrópicos, a ocorrência de desastres naturais vem crescendo gradativamente ao longo dos anos em função das mudanças climáticas que fazem com que os eventos extremos ocorram com maior intensidade e frequência em algumas partes do mundo (UNESCO, 2015).

Entretanto, apesar de não ser possível evitar a ocorrência dos fenômenos naturais, é possível reduzir suas consequências negativas para a sociedade (UNESCO, 2015). Nesse sentido, uma maneira de reduzir os riscos de desastres para as comunidades é através da educação, que desempenha um papel importante na redução da vulnerabilidade e na formação da resiliência, pois a partir do ensino é possível preparar a população para que as pessoas possuam os conhecimentos e habilidades necessárias para se preparar e lidar da melhor forma com a ocorrência de um desastre (UNICEF, 2012).

Para que os cidadãos façam parte da criação de cidades resilientes a desastres, é preciso considerar que o treinamento, a educação e a sensibilização pública são pontos-chave para atingir tal objetivo (VIEIRA et al., 2018). No Brasil, a Lei nº 12.608 de 2012 (BRASIL, 2012), que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), tem como um de seus objetivos realizar um planejamento a partir de pesquisas e estudos a fim de reduzir a ocorrência de desastres naturais. Entre os meios para realizar esse planejamento, pode ser citado o mapeamento das áreas de risco a

¹Grupo de Pesquisas em Desastres Naturais (GPDEN/IPH/UFRGS), gpdn.cursos@gmail.com

inundações e movimentos de massa. Essa lei também enfatiza a relevância de inserir nos currículos escolares o tema dos desastres naturais. Entretanto, além de estar presente no currículo escolar, o ensino de conhecimentos sobre desastres deve ser passado aos gestores e servidores públicos, já que são eles que instituem políticas e estabelecem as diretrizes de ocupação territorial.

Com base no exposto acima, o Grupo de Pesquisas em Desastres Naturais (GPDEN) do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) promoveu em 2022 o VI Curso de Mapeamento Hidrogeomorfológico de Risco com o objetivo de capacitar os gestores públicos sobre a ocorrência de desastres naturais, tendo como enfoque a ocorrência de inundações e movimentos de massa. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é descrever a motivação, as etapas de criação e a apresentar um histórico de execução das seis edições já realizadas desse curso de capacitação, bem como promover uma discussão sobre os resultados obtidos.

CURSO DE MODELAGEM HIDROGEOMORFOLÓGICA PARA MAPEAMENTO DE RISCO

Histórico de criação

Visto a necessidade e a importância de transmitir à população conhecimentos das causas e das formas de reduzir e mitigar a ocorrência de desastres naturais, foi promovido pelo Laboratório de Hidrologia (LabHidro) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no ano de 2011, a primeira edição do “Curso de Mapeamento de áreas de risco para prevenção de desastres hidrológicos com ênfase em modelagem hidrogeomorfológica”. À exceção da primeira edição, as outras edições do evento foram realizadas pelo GPDEN.

A segunda edição do evento ocorreu em 2014 e, desde então, o curso foi realizado anualmente. Somente nos anos de 2020 e 2021 não foi possível realizar a capacitação devido à ocorrência da pandemia de COVID-19. No ano de 2022, com o retorno das atividades presenciais, o curso de capacitação pôde ser realizado novamente. Neste ano, o nome do evento foi alterado para “Curso de Modelagem Hidrogeomorfológica para Mapeamento de Risco”. Em todas as suas edições, o curso foi cadastrado como atividade de extensão e foi oferecido de forma presencial e gratuita à população.

Objetivos do curso

O principal objetivo do curso é apresentar conceitos gerais sobre desastres naturais à comunidade, abordando técnicas e ferramentas de modelagem hidrogeomorfológica com vistas a representar computacionalmente inundações, movimentos de massa e processos associados. Dessa forma, espera-se que os participantes adquiram a percepção dos fenômenos que desencadeiam desastres, bem como a importância do monitoramento, aquisição de informações pré e pós evento na gestão de risco.

Atividades do curso

Todas as edições do curso tiveram duração de cinco dias consecutivos e abordaram técnicas e ferramentas que podem ser úteis para a gestão de risco de inundações e de movimentos de massa. Os *softwares* que foram apresentados variaram entre as edições devido ao foco principal que cada curso teve.

Entretanto, somente em sua edição mais atual (2022), o curso foi realizado em três etapas. Em um primeiro momento os participantes foram convidados a buscar os dados necessários à realização de um mapeamento hidrogeomorfológico de risco para sua área de interesse. Nessa etapa também foram enviados vídeos tutoriais que auxiliaram os participantes na seleção e preparação dos dados necessários para utilização dos *softwares*.

A segunda etapa do curso foi realizada de forma presencial no IPH da UFRGS. O curso teve duração de 5 dias com as atividades iniciando todos os dias às 8h30 e finalizando por volta das 17h30. O foco dessa etapa do curso foi apresentar alguns conceitos teóricos sobre mapeamento de risco, com



ênfase em modelagem hidrológica e hidrodinâmica, a fim conhecer técnicas de prevenção de inundações e enxurradas, e também de modelagem de estabilidade de encostas e de fluxos de detritos. As ferramentas computacionais apresentadas aos participantes foram: i) o HEC-HMS (USACE-HEC, 2022), para simulação hidrológica; ii) o HEC-RAS (USACE-RAS, 2021), para modelagem hidrodinâmica; iii) o SHALSTAB (MONTGOMERY e DIETRICH, 1994), para análise de estabilidade de encostas e; iv) um *software* desenvolvido pelos pesquisadores do GPDEN para análise de fluxos de detritos. Além da parte teórica e prática com o uso de *softwares* de modelagem, também foi realizada uma saída de campo para os municípios de Rolante e São Francisco de Paula/RS para que os participantes pudessem visitar locais que sofreram com a ocorrência de desastres. Durante a etapa presencial do curso, também foram aplicados dois questionários aos participantes, um no começo e outro no final da capacitação, a fim de verificar sua percepção sobre a importância da realização desse tipo de capacitação e de aprender mais sobre os fenômenos causadores e técnicas de prevenção e mitigação dos desastres.

Por fim, na terceira etapa do curso os participantes foram convidados a utilizar um dos *softwares* apresentados de forma a analisar uma região de interesse sendo necessária a entrega de um relatório final de forma a receber o certificado do curso.

Participantes

Devido às limitações no espaço físico para realização do curso, foram disponibilizadas somente 14 vagas para a edição da capacitação realizada em 2022. Para seleção dos participantes foi dada preferência para funcionários públicos, alunos de Pós-Graduação de outras instituições e profissionais que atuam diretamente com desastres, além de serem analisados os currículos.

Dessa forma, em sua sexta edição, participaram do curso sete funcionários da Defesa Civil, sendo três de Maricá/RJ, dois de Nova Friburgo/RJ e dois de Guarulhos/SP, um funcionário da prefeitura de Caxias do Sul/RS, um professor do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, dois funcionários da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura/RS, uma professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR), duas alunas de mestrado (ProfÁgua e Unicamp).

DISCUSSÕES

A partir da realização das seis edições do curso até 2022, percebe-se o interesse da comunidade brasileira, principalmente dos servidores públicos em participar a fim de adquirir conhecimentos que possam ser aplicados nos trabalhos que realizam no dia-a-dia. Quando questionados sob a perspectiva de aplicação das ferramentas apresentadas, a grande maioria dos participantes comentou que irá utilizar os *softwares* para simular situações reais da ocorrência de inundações e movimentos de massa e, assim, subsidiar a identificação de áreas de risco. Além disso, alguns participantes comentaram que irão utilizar os conhecimentos para simular possíveis cenários da ocorrência dos desastres e, conseqüentemente, para estarem preparados para realizar sua gestão, bem como para alertarem a população durante o enfrentamento dos eventos.

Também, os participantes afirmaram que os conhecimentos adquiridos durante o curso poderão ser utilizados como base para realizar análises de laudos hidrológicos e como ferramentas para auxiliar em questões relacionadas à regularização de loteamentos. Um dos participantes afirmou que as técnicas e ferramentas de modelagem hidrogeomorfológica ensinadas durante a capacitação contribui para a gestão de desastres naturais não só na região de interesse, mas também as comunidades do entorno.

Dessa forma, os participantes consideram que saber utilizar as ferramentas de modelagem apresentadas e conhecer suas potencialidades é de grande importância, pois a modelagem pode servir de auxílio no planejamento urbano dos municípios, bem como para entender melhor, compreender e gerir a ocupação do território. Isso vai ao encontro aos objetivos da PNPDEC onde são de

competência dos estados e dos municípios identificar e mapear áreas de risco e promover ações de prevenção, mitigação e preparação aos desastres naturais.

Quando os participantes foram questionados sobre os principais desafios da aplicação das ferramentas apresentadas durante o curso para gestão de desastres foi citada principalmente a aquisição de dados base para uso dos modelos. Dessa forma, a obtenção de dados de campo que sejam condizentes e representativos da realidade foi considerada como sendo o maior desafio para aplicação dos *softwares* apresentados. A maior parte dos participantes comentou que tiveram dificuldades em encontrar os dados com a qualidade necessária para a realização das simulações com fins de determinar quais são as áreas de risco para seu local de estudo, sendo que muitas vezes esses dados eram inexistentes. Nas palavras de um participante: “*Fazer simulações de cenários hipotéticos em softwares sem dados de campo é fácil, mas não irá representar a realidade*”, ou seja, apenas aplicar o modelo pode ser considerada uma tarefa relativamente simples, mas isso não significa que o modelo estará representando a realidade se os dados de entrada utilizados não possuírem a qualidade adequada ao que se está querendo representar.

Dessa forma, acredita-se que o curso mostrou a importância da aquisição de dados de campo aos participantes. Tanto dados provenientes de monitoramento hidrometeorológico, quanto dados referentes a eventos, a fim de possuir um banco de dados organizado para que os mesmos possam ser utilizados como base para subsidiar estudos futuros que possam auxiliar na prevenção da ocorrência de novos desastres.

Por fim, é válido ressaltar que o objetivo do curso de capacitação não é somente ensinar a utilizar os *softwares* de modelagem, mas principalmente capacitar e conscientizar os participantes de modo que eles possam ser capazes de analisar estudos e relatórios sobre o tema e que saibam da importância de realizar esse tipo de análise a fim de reduzir a ocorrência de desastres. Sendo assim, considera-se a educação como peça fundamental para realizar a gestão de áreas de risco.

REFERÊNCIAS

BRASIL. (2012). *Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012*. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC.

MONTGOMERY, D.R.; DIETRICH, W.E. (1994). “*A physically-based model for topographic control on shallow landsliding, Water Resources Research.*” V. 30, p. 1153–1171.

UNESCO. (2020). “*United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change.*” UN-Water. Paris, UNESCO.

UNESCO. (2015). *Gestão de riscos de desastres para o Patrimônio Mundial - Manual de referência do patrimônio mundial*. Iphan, 2015. 80 p. Brasília.

UNICEF. (2012). *Redução do risco de desastres nos currículos escolares: Estudos de caso de trinta países*.

USACE-HEC. (2022). “*Hydrologic Modeling System, HEC-HMS v4.10 – User's Manual.*” US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. 781 p.

USACE-RAS. (2021). “*River Analysis System, HEC-RAS v6.0 – User's Manual.*” US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. 705 p.

VIEIRA, R.; OLIVEIRA, M.A.B.M.C.; SANTOS, O.M.P. & SILVA, B.M. (2018). *Educação ambiental como ferramenta para gestão de riscos de desastres*. Revista Ciência em Extensão, v. 14, n. 3, p. 102-113.

AGRADECIMENTOS

Os autores desse trabalho agradecem à CAPES e ao CNPq pelas bolsas de ensino fornecidas aos autores desse trabalho.