

REVISÃO CONCEITUAL DE ENXURRADAS¹

Felipe Augusto Rockembach e Silva², Leonardo Romero Monteiro³

¹ Vinculado ao projeto “Estudo da Concepção e Dinâmica de Enxurradas”

² Acadêmico do Curso de Mestrado em Engenharia Civil – CCT – felipe.ares@edu.udesc.br

³ Orientador, Departamento de Engenharia Civil – CCT – leonardo.monteiro@udesc.br

As inundações estão entre os desastres naturais mais frequentes e devastadores reportados em diversas partes do mundo. Entre 2000 e 2019 foram registrados 3.254 desastres por inundação em todo o globo, afetando cerca de 1,65 bilhões de pessoas, sendo 104.614 óbitos e com prejuízos materiais estimados em US\$ 651 bilhões (CRED, 2020). A enxurrada é um tipo particular de inundação que ocorre de forma repentina. Devido à baixa previsibilidade e à alta energia deste escoamento, as enxurradas são reconhecidas como a classe de inundação mais perigosa (AHMADALIPOUR e MORADKHANI, 2019). Apesar de ser um fenômeno recorrente e conhecido, não há uma definição formal e objetiva aceita cientificamente para o termo. Neste trabalho é apresentada uma revisão bibliográfica sobre o tema com o objetivo de identificar as principais descrições de enxurrada existentes no meio técnico-científico, a fim de contribuir como ponto de partida para o desenvolvimento de um conceito mais tangível deste fenômeno.

No Brasil existem algumas terminologias que são empregadas para descrever eventos semelhantes às enxurradas, tais como cabeça d’água, tromba d’água, cheia repentina, inundação relâmpago e inundação brusca (CEPED, 2012; COLLISCHONN e KOBIYAMA, 2019). Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais volume SC (CEPED, 2012), a terminologia pode variar com a região do país e com a área da ciência que a estuda. Em inglês, o termo mais utilizado é *flash flood*, podendo ser considerados também os termos *debris flood* e *debris flow*, que se referem a um tipo particular de enxurrada conhecida como fluxo de detritos.

A Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) (BRASIL, 2016) é o principal documento oficial válido atualmente para classificação dos desastres naturais e tecnológicos em nível nacional. De acordo com esta publicação, enxurrada é um desastre hidrológico definido como

escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo (BRASIL, 2016, p. 60).

No âmbito internacional, o Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) é um dos principais órgãos de referência no estudo de desastres. A classificação de desastres oficialmente adotada pelo CRED considera a enxurrada como um fenômeno natural e do grupo hidrológico (BELOW *et al.*, 2009). De acordo com o National Weather Service (NWS) dos Estados Unidos, *flash flood* pode ser entendido, em uma tradução livre, como

um fluxo de água rápido e extremo sobre uma área normalmente seca, ou uma rápida ascensão do nível d’água de um curso acima de um nível de inundação predeterminado, iniciando dentro de 6 h após o evento que o causou (e. g. chuva intensa, rompimento de barragem, derretimento de geleira). Contudo, este tempo limite varia em diferentes regiões do país. Inundações contínuas podem evoluir para inundações repentinas nos casos em que chuvas intensas resultam em uma rápida onda de cheia (NSW/NOAA, c2020, *online*).

Conceitualmente, não há diferenças significativas entre a descrição utilizada pelo órgão norte-americano e aquela presente no COBRADE. A maior novidade é o limite de 6 h entre o início da inundação e a ocorrência do evento que a causou. Entretanto, este intervalo de tempo deve ser considerado somente como uma estimativa, pois o próprio texto retirado do glossário da instituição destaca que isto varia, sem justificar os motivos desta imprecisão.

Por meio da presente pesquisa foram encontradas diversas outras definições de enxurradas difundidas na literatura científica. A partir disso foi possível identificar características atribuídas de forma recorrente às enxurradas, como a rápida elevação do nível d'água, o pouco tempo de aviso, a violência e alto poder destrutivo, a escala espacial reduzida limitada a uma pequena região e a sua ocorrência geralmente de forma associada a outros desastres como deslizamentos de terra e fluxo de detritos. No entanto, com exceção da maioria das definições são baseadas em atributos subjetivos.

A dificuldade em se atribuir parâmetros objetivos às enxurradas é devida à combinação entre eventos meteorológicos extremos e uma situação hidrológica particular. Devido a esta combinação de processos de naturezas distintas, a precipitação e a respectiva resposta da bacia hidrográfica são bem variáveis. A inexistência de um conceito pautado em aspectos objetivos dificulta o entendimento do mesmo e pode contribuir para o uso incorreto do termo. Além disso, um conceito bem estabelecido é fundamental para a padronização dos registros de enxurradas, o que possibilitaria a construção de uma base de dados robusta importante para a identificação de regiões expostas aos riscos destes eventos extremos. Portanto, o desenvolvimento de uma definição menos subjetiva deve contribuir diretamente na prevenção e mitigação dos riscos inerentes a estes desastres.

Palavras-chave: Inundação brusca. Terminologia. Revisão bibliográfica.

REFERÊNCIAS

- AHMADALIPOUR, A.; MORADKHANI, H. A data-driven analysis of flash flood hazard, fatalities, and damages over the CONUS during 1996 - 2017. *Journal of Hydrology*, v. 578, n. August, p. 13, 2019.
- BELOW, R.; WIRTZ, A.; GUHA-SAPIR, D. (2009). “*Disaster Category Classification and peril Terminology for Operational Purposes*”. Common accord CRED and Munich RE, pp. 264.
- BRASIL, Ministério da Integração Nacional. Instrução Normativa N° 2, Diário Oficial da União, ed. 245, seção 1, p. 60. 2016.
- CEPED. Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2012: volume Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil (UFSC), 2013.
- COLLISCHONN, W., KOBAYAMA, M. A hidrologia da cabeça d'água (2): ocorrências e observações no Brasil. XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, dez. 2019.
- CRED. The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019). UN Office for Disaster Risk Reduction, 2020. 28 p.
- NSW/NOAA. Flash Flood. 2020c. Glossary. Disponível em: <https://w1.weather.gov/glossary/index.php?letter=f>. Acesso em: 16 de março de 2020.