

DESASTRES HIDROMETEOROLÓGICOS NA CIDADE DE SÃO PAULO-SP: UMA ANÁLISE DA SUBNOTIFICAÇÃO E IMPLICAÇÕES NA GESTÃO DE RISCOS

Cristhian Ferreira Delgado¹
Isabelle Salazar Vieira Alves²
Raul Reis Amorim³

INTRODUÇÃO

Os eventos hidrometeorológicos continuam sendo um dos perigos naturais mais frequentes em todo o mundo, podendo ocorrer em qualquer região que recebe chuvas. O crescimento populacional e econômico levou à expansão da ocupação em áreas suscetíveis a inundações, aumentando a exposição. Além disso, as mudanças ambientais globais, resultantes das alterações no uso e ocupação das terras e do sistema climático, estão potencialmente aumentando a probabilidade e a gravidade das inundações (IPCC, 2012; Milly *et al.*, 2002). Logo, estudos sobre esse tema são de suma importância não somente para entender onde, como, porquê e com quem acontecem, mas também para analisar as medidas públicas instituídas que contribuem para as mitigações e respostas que efetivamente protegem as populações expostas, principalmente as de maior vulnerabilidade.

Conforme Marcelino (2008), a maioria dos eventos de grande severidade no Brasil relaciona-se a instabilidades atmosféricas intensas que podem desencadear alagamentos, inundações, movimentos gravitacionais de massa, vendavais e tornados. A intensidade e a magnitude desses eventos contribuem para sua severidade, o que tem ocasionado prejuízos materiais e de vida.

Os fenômenos meteorológicos responsáveis pela gênese de chuvas intensas na região Sudeste são decorrentes da formação de diferentes sistemas sinóticos, como a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), Zonas de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), as zonas de frontogênese e a formação de chuvas convectivas.

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, cristhianferreiradelgado16@gmail.com;

² Doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, isabellesalazargeo@gmail;

³ Professor Doutor do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, raulreis@unicamp.br.

A cidade de São Paulo, com sua extensão urbana, alta densidade populacional e complexidade socioeconômica, enfrenta desafios constantes relacionados a desastres hidrometeorológicos. Esses eventos têm um impacto significativo na região, tornando a gestão de riscos de desastres uma prioridade crucial. Dessa forma, a cidade se destaca como um objeto de estudo de extrema relevância, capaz de destacar a subnotificação desses eventos por meio da análise das classificações e identificações dos mesmos.

Esse trabalho tem dois objetivos: o primeiro é identificar a ocorrência de episódios de inundações na cidade de São Paulo, a partir da análise do banco de dados de notificações de desastres do Sistema Integrado de Defesa Civil do Estado de São Paulo (SIDEV); e o segundo é analisar a subnotificação dos desastres relacionados a eventos hidrometeorológicos na cidade de São Paulo (SP) entre 2013 e 2022.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender aos objetivos propostos, primeiramente fez-se o inventário das notificações de desastres da cidade de São Paulo (SP) cadastrados no Sistema Integrado de Defesa Civil do Estado de São Paulo (SIDEV) para o período de 2013 a 2022.

Foram consultados os seguintes documentos: (1) Relato Preliminar; (2) Relatório de Comunicado Preliminar de Ocorrência; e (3) Relatório Geral de Comunicado Preliminares de Ocorrências do Município de São Paulo.

O primeiro passo foi a sistematização dos dados conforme a Tabela 1, organizando-os em ordem cronológica, de 2013 a 2022, e agrupando-os de acordo com o sistema de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), pelo qual cada desastre foi classificado.

Tabela 1 - Modelo de Tabela para sistematização dos dados por episódio

data	tipo de documento			Código COBRADE de Registro do Evento	Localização		Danos relatados
	Relato Preliminar	Comunicados Preliminares de Ocorrência	Relatório Geral de Comunicados Preliminares de Ocorrência				
Continuação...							
	Eventos identificados no registro				Localização		Danos relatados
Inundação	Alagamento	Enxurrada	Chuva torrencial	Vendaval	Bairros	Ruas	

Fonte: De autoria própria.

O segundo passo envolveu a sistematização da descrição dos eventos, também de acordo com a Tabela 1. Isso incluiu os itens presentes em "Causas do Desastre -

Descrição do Evento e suas Características" nos Comunicados Preliminares de Ocorrências e no item "Histórico", no caso dos Relatos Preliminares. Por fim, foi realizada a comparação do Código COBRADE de Registro do Evento com a descrição obtida nos documentos, conforme descrito no segundo passo, para identificar os eventos associados à ocorrência.

Os eventos de precipitação deflagram mais de um tipo de desastre na maioria das vezes, a depender da parte da cidade, para Mendonça (2018) denomina-se de Riscos Híbridos. Essa conceituação é essencial, uma vez que o sistema de notificações atual só permite a classificação de cada evento com um único código COBRADE, levando à subnotificação do desastre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, além da frequência dos desastres hidrometeorológicos, destaca-se sua alta letalidade. Kobayama *et al.* (2006) observam que, muitas vezes, as inundações graduais são erroneamente registradas como enxurradas e o contrário também ocorre, devido à dificuldade de identificação no campo e à ambiguidade das definições existentes, mais do que à falta de compreensão dos processos envolvidos.

Contudo, os erros de registros não ocorrem apenas na distinção entre fenômenos similares. Trata-se também de uma problemática ainda mais crônica: a própria classificação vigente e que possui uma base documental simplificada sobre os acontecimentos e suas formas de intervenção. Os sistemas de classificação servem como uma lente para entender os fenômenos e orientar a ação diante deles. No entanto, ao simplificá-los, a perspectiva se torna limitada e as abordagens técnicas deixam de refletir a complexidade da realidade.

Através do levantamento e sistematização dos eventos hidrometeorológicos registrados de 2013 a 2022 na cidade de São Paulo, constata-se uma discrepância entre os códigos COBRADE utilizados nas notificações nos relatórios e relatos com as informações contidas nos itens descritivos dos formulários que apontam num mesmo evento, mais de um fenômeno. Por exemplo: o evento que ocorreu em 06/04/2017 foi registrado com a COBRADE - 1.3.2.1.4 - Tempestade Local Convectiva - Chuvas Intensas, mas em sua descrição:

(...) uma precipitação pluviométrica de intensidade forte atingiu o município ocasionando pontos de alagamentos e extravasamentos de rios e córregos (...) houve registro de inundações (...) devido à elevação do nível das águas do Rio Tietê e do Rio Pinheiros houve registro de pontos de alagamentos intransitáveis em alguns pontos devido ao retorno de águas pluviais,

ocasionando reflexo no trânsito. O Centro de Operações do Corpo de Bombeiros (COBOM) registrou aproximadamente 32 (trinta e dois) chamados de ocorrências para inundações e até o momento, não há registro de ocorrências com vítimas. (SIDEDEC, 2024).

A partir da análise comparada entre os gráficos 1, 2 e 3, é possível observar que na cidade de São Paulo, um mesmo evento de precipitação pode desencadear em diferentes partes da cidade a deflagração de riscos distintos.

A tipificação de desastre mais adotada pela defesa civil é a 1.3.2.1.4 - Tempestade Local Convectiva - Chuvas Intensas, com 97 registros no período (2013-2022). Só que ao fazer a leitura da descrição de cada episódio, identifica-se a ocorrência de alagamentos, inundações, movimentos de massa e vendavais.

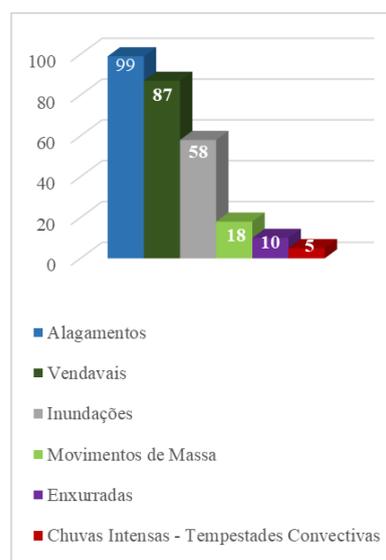
Conforme o gráfico 3, os alagamentos foram o tipo de desastre mais subnotificado no período, pois apenas 10 documentos adotaram o código COBRADE 1.2.3.0.0 – Alagamentos nas notificações. Mas na descrição dos eventos notificados com outros códigos COBRADE, foram identificadas outras 99 ocorrências de alagamentos.

As inundações também foram subnotificadas no período, pois nos documentos de registros foram registrados apenas 10 eventos com o código COBRADE 1.2.1.0.0 – Inundações, mas 58 episódios de inundações foram identificados nas descrições de eventos categorizados com outro código COBRADE (Gráfico 3).

Gráfico 1 - Registros de eventos classificados por código COBRADE - São Paulo (SP) – (2013-2022).

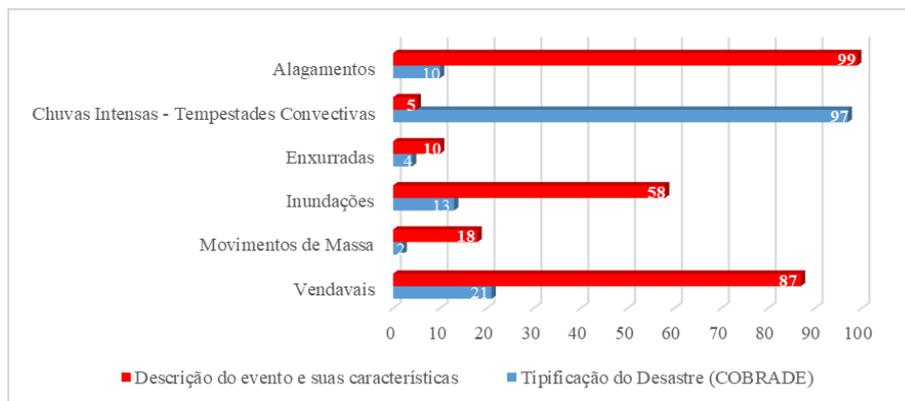


Gráfico 2 - Registros de eventos obtidos na descrição dos documentos - São Paulo (SP) – (2013-2022).



Fonte: De autoria própria.

Gráfico 3 - Comparação entre a tipificação do desastre com as características da descrição do evento da cidade de São Paulo entre 2013-2022.



Fonte: De autoria própria.

O mesmo aconteceu com os vendavais, movimentos de massa e enxurradas. No caso dos vendavais, 87 foram subnotificados, 18 movimentos de massa e 10 enxurradas (Gráfico 3).

A classificação, conforme proposta na Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012, substituída pela Instrução Normativa nº 02, de 20 de dezembro de 2016, e atualmente pela Instrução Normativa nº 36, de 4 de dezembro de 2020 (IN MDR nº 36/2020), visa padronizar a categorização dos desastres, assim a Defesa Civil estipula que a escolha da classificação correta para o registro do desastre é crucial para a melhor interpretação possível das causas dos eventos e dos seus respectivos danos. Em casos de desastres resultantes de eventos simultâneos que causam múltiplos danos ao município, deve-se registrar o código do evento prevalente, ou seja, aquele que teve maior relevância e abrangência.

Isso implica em uma subnotificação de desastres, os quais demandam diferentes atuações em políticas públicas no pré, durante e após os eventos. A própria classificação atual não abrange o entendimento necessário para avaliar adequadamente a ameaça. Há uma clara responsabilização de um fenômeno: as tempestades, mais precisamente as chuvas, que podem deflagrar eventos como alagamentos, inundações e movimentos de massa e podem resultar em desastres, representando a ameaça nos acontecimentos trágicos.

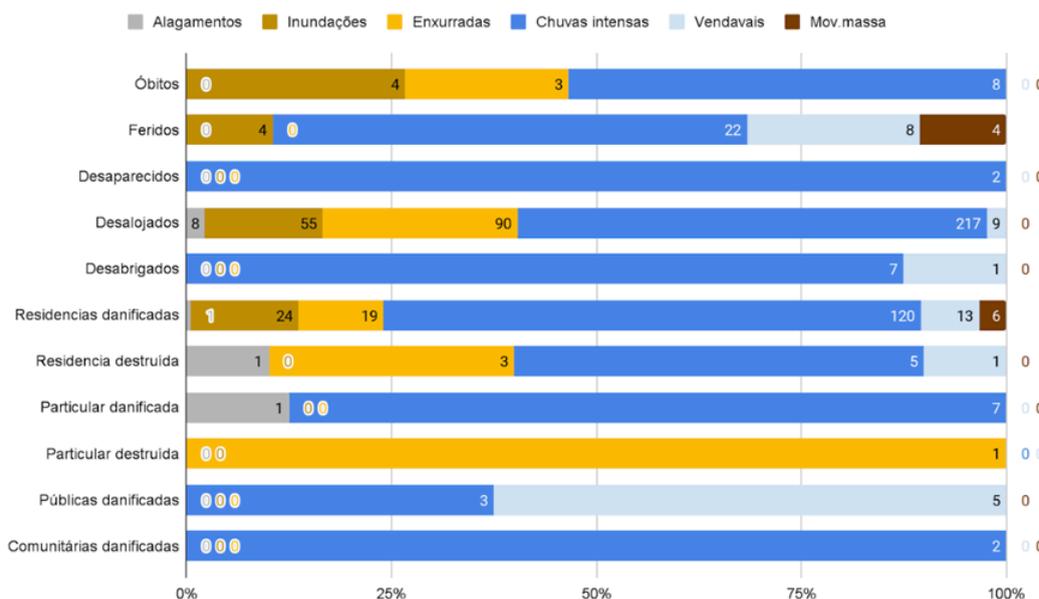
Assim, existe uma construção simplificada do evento, que se confunde com o fenômeno, ficando ainda mais distante de classificar o desastre propriamente dito. Em outras palavras, chuvas intensas convectivas (COBRADE) podem desencadear eventos como inundações, alagamentos, ou até movimentos de massa, dependendo da situação

específica do sistema de drenagem ou do solo. A água da chuva é o *input* de energia e matéria que deflagra o evento, mas não é, por si só, um desastre.

Nesse sentido, as tempestades, não deveriam ser uma classe de desastres, pois não é possível diminuir a exposição e vulnerabilidade a esse fenômeno. Diferentemente, inundações e alagamentos são tangíveis à atuação da defesa civil, de modo a proteger os mais vulneráveis. Esse arranjo não se faz exclusivo de São Paulo, indicando uma clara intencionalidade do sistema de classificação em não responsabilizar o poder público, especificamente as prefeituras.

Ao observar a COBRADE presentes na MEDIATECA do CEMADEN (Cemaden Educação), tem-se que dentro da classificação dos desastres, o grupo de desastres meteorológicos inclui tempestades, com os subtipos definidos como chuvas intensas, que ocorrem com acumulados significativos e causam múltiplos desastres (como inundações, movimentos de massa, enxurradas), código 1.3.2.1.4, e vendaval, caracterizado pelo forte deslocamento de uma massa de ar em uma região, código 1.3.2.1.5. Se causa “múltiplos desastres”, por definição, são deflagradores e não desastres. Nessa lógica, entende-se os eventos hidrometeorológicos como uma junção entre um fenômeno deflagrador e um evento, mas não como uma classe de desastre. Não se trata apenas de definição ou classificação. Com base nos mesmos relatórios e relatos analisados, é possível observar a confirmação do que foi discutido com o COBRADE no Gráfico 4.

Gráfico 4 -Danos humanos e materiais de acordo com o COBRADE registrados nos eventos de 2013 a 2022 em São Paulo



Fonte: De autoria própria.

As tempestades locais/convectivas - chuvas intensas são a classificação que possui a maior relação de danos humanos e materiais, com poucas exceções, como a destruição de propriedades particulares e a danificação de imóveis públicos. Ao observar o número de desalojados e de residências danificadas no Gráfico 4, existe uma falsa conclusão que, proporcionalmente, inundações e alagamentos, bem como os demais desastres, não possuem relevância no cenário de São Paulo. No entanto, isso não é verdade. A questão central deste trabalho é novamente evidenciada: a responsabilização de um fenômeno que não pode ser mediado e, assim, não ter um responsável quando esses fenômenos deflagram desastres, tirando a moradia ou a vida de cidadãos.

A análise dos registros de desastres hidrometeorológicos em São Paulo entre 2013 e 2022 revela não apenas uma subnotificação alarmante, mas também uma inadequação na classificação dos eventos. Essa discrepância entre os códigos COBRADE e a descrição dos eventos evidencia uma lacuna na compreensão dos processos envolvidos e na forma como são documentados. A simplificação dos sistemas de classificação não apenas limita a perspectiva sobre a complexidade da realidade, mas também compromete a eficácia das políticas de gestão de riscos. A subnotificação de desastres, especialmente relacionados a chuvas intensas e vendavais, implica em uma resposta inadequada e na vulnerabilização da população. Urge, portanto, uma revisão nas políticas de notificação e classificação, visando uma abordagem mais precisa e abrangente para enfrentar os desafios hidrometeorológicos com eficácia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os eventos hidrometeorológicos continuam a representar um dos maiores perigos naturais em todo o mundo, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas como São Paulo. Este estudo revelou que a subnotificação de desastres, resultado de uma classificação inadequada e simplificada, mascara a real extensão dos impactos desses eventos. Ao analisar os dados de 2013 a 2022, constatou-se que um grande número de alagamentos, inundações e vendavais não foi corretamente classificado, resultando em uma subnotificação significativa que impede a formulação de políticas públicas eficazes.

A classificação atual, baseada na Instrução Normativa nº 36/2020, visa padronizar os registros de desastres, mas falha em capturar a complexidade dos eventos

hidrometeorológicos. Isso leva a uma compreensão limitada dos fenômenos, impedindo uma resposta adequada e abrangente. A responsabilidade frequentemente recai sobre fenômenos naturais, como tempestades, que não podem ser mitigados diretamente, ao invés de focar nos eventos resultantes, como inundações e alagamentos, que podem ser geridos e mitigados com políticas públicas adequadas.

A análise detalhada dos códigos COBRADE e os eventos registrados em São Paulo evidenciou uma discrepância significativa entre os registros oficiais e a realidade dos eventos. Isso destaca a necessidade urgente de uma revisão dos sistemas de classificação e notificação, para garantir que todos os desastres sejam devidamente documentados e tratados.

A gestão de riscos de desastres exige uma compreensão profunda de todas as dimensões do risco, incluindo vulnerabilidade, capacidade de resposta, exposição de pessoas e bens, e características dos perigos. Políticas e práticas de gestão de riscos devem ser baseadas nessa compreensão holística para serem eficazes.

Portanto, este estudo conclui que é crucial repensar a concepção e a metodologia de classificação dos desastres no Brasil. Uma abordagem mais detalhada e precisa permitirá uma melhor preparação, resposta e recuperação frente aos desastres, protegendo assim as populações mais vulneráveis e garantindo uma gestão de riscos mais eficiente e justa. A subnotificação de desastres, como evidenciado, impede que problemas reais sejam conhecidos e tratados, perpetuando a vulnerabilidade das populações expostas. É imperativo que a classificação dos eventos hidrometeorológicos seja revista para refletir a verdadeira complexidade e impacto desses fenômenos, garantindo uma resposta adequada e eficaz das políticas públicas e da defesa civil.

Palavras-chave: inundações; notificação, desastres, área urbana.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelos processos n°. 2022/03080-4 e 2022/01202-5, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), processo n°. 88887.705094/2022-00.

REFERÊNCIAS

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**, Cambridge University Press, New York, 2012.

KOBIYANA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D.A.; MARCELINO, I.P.V.O.; MARCELINO, E.V.; GONÇALVES, E.F.; BRAZETTI, L.L.P.; GEOERL, R.F.; MOLLERI, G.; RUDORFF, F. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organictrading, 2006. 109 p.

MARCELINO, E. V. **Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos**. Caderno Didático nº 1. INPE/CRS, Santa Maria, 2008. 38 p.

MILLY, R., WETHERALD, R., DUNNE, K.; DELWORTH, T. Increasing risk of great floods in a changing climate. *Nature*, v. 415, n. 6871, p. 514-517, 2002.

SIDEC. **Sistema Integrado de Defesa Civil do Estado de São Paulo**.

ZUQUETTE, L. **Riscos, desastres e eventos naturais perigosos: fontes de eventos perigosos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018