

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA INFORMAÇÃO DE RISCO DE INUNDAÇÃO EM CURITIBA (PARANÁ)

*ASSESSMENT OF THE QUALITY OF FLOOD RISK INFORMATION IN CURITIBA (PARANA)*

*EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS DE INUNDACIÓN EN CURITIBA (PARANÁ)*

## RESUMO

A disponibilização on-line de informações referentes ao risco de inundação pelo poder público é um dos passos fundamentais para o alcance da resiliência. Porém, apenas a sua existência não é suficiente para o desenvolvimento de estratégias de redução de risco se a sua qualidade não atender as necessidades das pessoas que precisam delas, sobretudo os vulneráveis. Logo, o presente trabalho visa avaliar a qualidade das informações sobre o risco de inundação disponibilizadas on-line pelo município de Curitiba, que apresenta problemas de suscetibilidade e vulnerabilidade ao risco de inundações. Para tanto, empregou-se seis critérios de qualidade da informação: acessibilidade, autenticidade, integridade, primariedade, legibilidade e atualidade. De modo geral, percebe-se que Curitiba disponibiliza uma alta quantidade de informações, mas elas não atendem integralmente a todos os critérios de qualidade analisados. Com isso, ainda é necessário investir não apenas na quantidade, mas também da qualidade das informações disponibilizadas on-line, de modo a tornar a cidade e a sociedade cada vez mais resiliente.

**Palavras-chave:** Gestão de risco. Desastres. Integração. Prevenção.

## ABSTRACT

The on-line provision of information on the risk of flooding by the government is one of the key steps in achieving resilience. However, its existence is not enough for the development of risk reduction strategies only if their quality does not meet the needs of people who need them, especially the vulnerable. Therefore, the present work aims to evaluate the quality of information on the risk of flooding made available on-line by the municipality of Curitiba, which presents problems of susceptibility and vulnerability to the risk of flooding. For this, six criteria of information quality were used: accessibility, authenticity, integrity, primacy, readability and timeliness. In general, it is perceived that Curitiba provides a high amount of information, but it does not fully meet all the quality criteria analyzed. With this, it is still necessary to invest not only in the quantity, but also in the quality of information made available on-line, in order to make the city and society increasingly resilient.

**Keywords:** Risk management. Disaster. Integration. Prevention.

## RESUMEN

El suministro en línea de información sobre el riesgo de inundaciones por parte del gobierno es uno de los pasos clave para lograr la resiliencia. Sin embargo, su existencia no es suficiente para el desarrollo de estrategias de reducción de riesgos solo si su calidad no satisface las necesidades de las personas que las necesitan, especialmente las vulnerables. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la calidad de la información sobre el riesgo de inundaciones puesta a disposición en línea por el municipio de Curitiba, que presenta problemas de susceptibilidad y vulnerabilidad al riesgo de inundaciones. Para ello se utilizaron seis criterios de calidad de la información: accesibilidad, autenticidad, integridad, primacía, legibilidad y puntualidad. En general, se

 Murilo Noli da Fonseca<sup>a</sup>

 Carlos Mello Garcias<sup>b</sup>

 Luciene Pimentel da Silva<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR, Brasil

<sup>b</sup> Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR, Brasil

<sup>c</sup> Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR, Brasil

DOI: 10.12957/geouerj.2023.68922

Correspondência: murilonoli@gmail.com

Recebido em: 04 jul. 2022

Revisado em: 07 jun. 2023

Aceito em: 07 jun. 2023



percibe que Curitiba proporciona una gran cantidad de información, pero no cumple plenamente con todos los criterios de calidad analizados. Con esto, sigue siendo necesario invertir no solo en la cantidad, sino también en la calidad de la información disponible en línea, para que la ciudad y la sociedad sean cada vez más resilientes.

**Palabras-clave:** Gestión de riesgos. Desastres. Integración. Prevención.



## INTRODUÇÃO

A intensificação da urbanização desordenada nas últimas décadas, pautada na ausência de planejamento de uso e ocupação do solo, atrelada à geração de riscos socioambientais, tem gerado cada vez mais eventos danosos à sociedade. Estes têm sido desproporcionalmente altos sobre os grupos mais pobres e vulneráveis, os quais, comumente, residem em assentamentos informais e favelas (SATTERTHWAITE et al., 2020; HILHORST; BANKOFF, 2022). Tais impactos ainda são agravados pelos aumentos induzidos pelas mudanças climáticas (PADULANO et al., 2022; IPCC, 2023), que potencializam a intensidade e a probabilidade de desastres. A redução desses impactos se torna possível com a coleta de dados e informações para compreender os riscos e ameaças a que os cidadãos estão expostos. Os resultados devem estar disponíveis física e digitalmente e ser compartilhados de maneira eficiente e prática com todos os atores envolvidos na gestão e redução de risco de desastre, sobretudo os planejadores, gestores e grupos vulneráveis.

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) exercem um papel central nesse processo e têm proporcionado aos governos locais a possibilidade de disponibilizar as informações em sistemas com interface Web (FELDMAN et al., 2016; FONSECA e GARCIAS, 2020). Mas, a existência e disponibilidade de informações em meio digital por si só não é suficiente se a sua qualidade não atender às necessidades dos destinatários, que não se restringem somente aos usuários finais, mas também todos aqueles que são impactados desde a sua concepção. Por isso, tomar decisões com base em informações de baixa qualidade (se elas foram erradas, imprecisas, incompletas, falsas, desatualizadas ou tendenciosas) pode gerar consequências prejudiciais aos envolvidos (KRÜGER-BRAND, 2012). Por exemplo, planos, programas e projetos ineficazes (FERENTZ, FONSECA e GARCIAS, 2020); má alocação de recursos e tomada de decisões operacionais, táticas e estratégicas (THIEKEN et al., 2016); ocupação de áreas inadequadas; a não evacuação durante um desastre e a potencialização de danos e prejuízos, incluindo a perda de vidas (FISCHER et al., 2011).

Baseado nisso, o presente artigo almeja responder a seguinte questão: as informações fornecidas on-line pela gestão local no Brasil possibilitam que a população tenha ciência do risco e se torne preparada para uma inundação? Respondemos a essa questão com a estruturação de um indicador de grau de disponibilidade on-line de informações sobre o risco de inundação em sítios eletrônicos de uma gestão local. Esse processo é seguido pela análise de seis critérios de qualidade da informação: acessibilidade, autenticidade, integridade, primariedade, legibilidade e atualidade (BRASIL, 2011). Para tanto, adotou-se como recorte espacial o município de Curitiba, capital do Paraná. Ela apresenta cenários de risco em face dos eventos hidrometeorológicos extremos. Zanella (2006) e Mendonça et al. (2013; 2015; 2016), por exemplo,



mostram que as inundações são históricas e recorrentes na cidade, e tendem a intensificarem-se em possíveis mudanças climáticas (CURITIBA, 2020).

Logo, o trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: inicialmente é realizada uma fundamentação sobre qualidade da informação. Em seguida, o método aborda as etapas e as técnicas de pesquisa adotadas durante a pesquisa. Os resultados obtidos são apresentados após, com as análises da qualidade das informações disponibilizadas. Por fim, são feitas as conclusões do artigo, apresentando suas limitações e possibilidades de pesquisa futura.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Informações e risco de inundação

O conteúdo das informações sobre o risco de inundação varia segundo a fase da gestão de risco e desastre (prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação), conforme o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastre 2015-2030. Uma informação de risco contempla informações sobre “todas as dimensões do risco, incluindo riscos, exposição, vulnerabilidade e capacidade relacionadas a pessoas, comunidades, organizações e países e seus ativos” (UNISDR, 2015). Elas possibilitam que as pessoas tenham conhecimento sobre os riscos a que estão expostas e capacidade para desenvolver estratégias e formar comportamentos e atitudes antes, durante e depois de uma inundação.

Na etapa de prevenção, ou seja, na vida cotidiana, a comunicação deve ser usada para transmitir e comunicar informações gerais sobre onde, o que e como as informações sobre riscos de inundação podem ser encontradas, lidas e interpretadas. Isso inclui a memória de eventos passados. Por exemplo, as pessoas precisam compreender os riscos a que estão sujeitas antes de realizarem a compra ou a construção de um empreendimento. Logo, faz-se necessário a disponibilização dos históricos de ameaças a fim de reduzir os riscos das famílias e dos sistemas públicos e privados instalados nestas áreas. A mitigação é a busca pela diminuição dos impactos dos eventos através de medidas estruturais e não-estruturais. Nesta etapa, a comunicação deve conter informações relacionadas à implementação de obras de engenharia em pequena e larga escala e às ações que minimizam os danos através da melhor convivência da população com o fenômeno, como o planejamento do uso e ocupação do solo. No caso do planejamento, a redução do risco deve considerar que o crescimento populacional pode elevar o número de pessoas em risco e a ocupação de planícies de inundação.

Na iminência do evento, todos os indivíduos precisam ser alertados sobre a ocorrência do evento. Cada informação deve incluir a natureza, a localização, a orientação, o tempo e a fonte do evento ou risco de



risco esperado (SORENSEN, 2000). Além disso, a comunicação é sobre previsão, medidas de proteção, regras comportamentais e evacuação. Ou seja, mensagens eficazes elucidam quem deve e quem não deve ser proteger e quando iniciar e concluir as ações em termos que o público possa entender (PARKER, TAPSEL e MCCARTHY, 2007). Também, devem responder às seguintes perguntas: qual é o perigo? O que se deve fazer? Quanto tempo resta antes do impacto? Na Nova Zelândia, a maior parte dos entrevistados indicaram que as informações mais importantes são: tempo necessário para chegar a uma área segura, rotas de evacuação e tempos de viagem, itens a serem protegidos, informações sobre abrigos e proteção da área contra saques (GUTELLING et al., 2010).

Espera-se que esta análise possa auxiliar na compreensão da situação existente e na elaboração de instrumentos relevantes para tais instituições, a fim de melhorar a sua comunicação com os envolvidos em inundações, já que o comportamento humano durante um fenômeno é influenciado pelo seu conhecimento de risco (QUARANTELLI, 2008).

### Qualidade da informação

A informação pode ser vista como a interpretação de um conjunto de dados conforme um propósito, que apresenta um sentido natural e lógico para o seu destinatário (aquele ou aquilo que utiliza a informação para a geração de um conhecimento) (DE SORDI, 2015). No planejamento urbano, ela é usada, por exemplo, para identificar problemas que acontecem em uma área, como a ocupação de áreas de risco e transporte urbano ineficiente. Portanto, a qualidade da informação (QI) é um conceito multidimensional, determinado por um conjunto de atributos importantes e sólidos para a tomada de decisão. Ela pode ser compreendida como a “totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas” (TOLEDO et al., 2017, p.4-5). Em outras palavras, o modo ou nível que um conjunto de características atende a requisitos. Na administração pública, a qualidade supõe que os serviços prestados/produtos fornecidos tenham um impacto nas necessidades do público. Ela é atrelada à melhoria dos processos conforme as exigências da sociedade, à melhora da relação entre os recursos empregados e os resultados.

Normalmente, os pesquisadores não definem o que é QI; em vez disso, fornecem um conjunto de requisitos (ou dimensões) que as informações devem atender (DE SORDI, 2015). Há várias estruturas para mensurá-la em diversos domínios. Elas podem variar em relação ao termo utilizado e ao número de dimensões (DE SORDI, 2015). Kandari et al. (2011) destacam publicidade, disponibilidade, credibilidade, representação, eficiência, interpretabilidade, objetividade, reputação, relevância, segurança e



compreensibilidade. Bastida e Huan (2014) definem utilidade, precisão, eficiência, informação completa, segurança e proteção. Steenbruggen et al. (2015) consideram acessibilidade, contexto, intrínseco, representação e outros. Na tomada de decisão, a informação deve ser oportuna, pertinente, exata e completa (MATIAS-PEREIRA, 2013). Ou, possuir conteúdo único; ter mais de duas palavras; não ser generalizada, abstrata, formalizada por meio de um verbo no seu início e se confundir com documentos, programas, arquivos (REZENDE, 2012).

Na questão ambiental, Ane (2012) desenvolveu um sistema de indicadores para medir a qualidade de informações ambientais, a qual contempla relevância, confiabilidade, comparabilidade e clareza. Já Ulbrich (2015) classificou a usabilidade das informações sobre o risco de inundação a partir de conteúdo, apresentação, acesso e legibilidade.

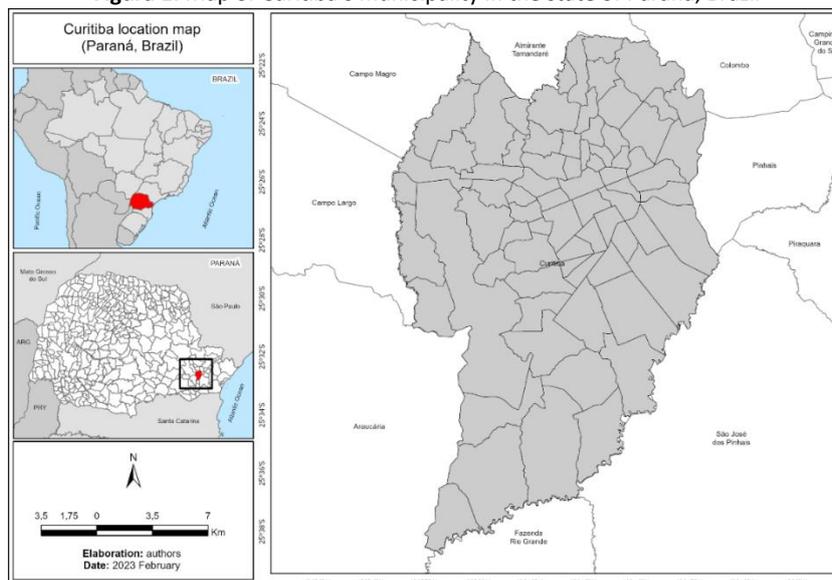
## **METODOLOGIA**

O método aplicado corresponde a um estudo de caso, com a técnica da observação qualitativa sistemática (YIN, 2016). Ela deve ocorrer de forma planejada e a fim de responder a propósitos preestabelecidos por intermédio do uso de instrumentos para a coleta dos dados.

### **Caracterização da área de estudo**

O município de Curitiba foi escolhido como unidade territorial de análise. Curitiba fica localizada no Estado do Paraná no Brasil e é a cidade mais importante da Região Sul do país (FIGURA 1). É o oitavo município mais populoso entre os 5.570 do Brasil, com aproximadamente 2 milhões de habitantes (IBGE, 2021). Ainda que reconhecida nacional e internacionalmente como planejada, ecológica e modelo de planejamento urbano (FRYSZMAN, CARSTENS, CUNHA, 2019), especialmente em virtude da introdução do mundialmente famoso conceito de Bus Rapid Transit (BRT) (DUARTE et al., 2016), a cidade evidencia cenários ambientais de degradação e de risco socioambiental em face de eventos hidrometeorológicos extremos e do processo de urbanização (MENDONÇA et al., 2016).

Figura 1: Map of Curitiba's municipality in the state of Paraná, Brazil



Fonte: elaborado pelos autores.

Curitiba é uma das cidades do ICLEI América do Sul (Governos Locais pela Sustentabilidade) e uma das quatro no Brasil que faz parte do Grupo C40 Cidades. Conforme o Plano de Adaptação e Mitigação das Mudanças Climáticas de Curitiba, os eventos extremos tendem a se intensificar em cenários de mudanças climáticas (Curitiba, 2020)..

### Codificação das informações sobre o risco de inundação

Os sítios eletrônicos há muito se estabeleceram como uma fonte de informação governamental e um meio de disseminação de informações e comunicação entre governos e cidadãos (SANDOVAL-ALMAZAN e GIL-GARCIA, 2012). Assim, foi estabelecido um conjunto de informações que devem ser fornecidas às partes interessadas em sítios eletrônicos pela gestão pública local, de modo a tornar possível a compreensão do risco e preparar-se e lidar melhor com as consequências decorrentes de uma inundação. O esquema de codificação foi composto por 72 informações agrupadas em 16 critérios e três dimensões: prevenção, mitigação, preparação, que estão entre as fases da redução dos riscos de desastres do Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030 (UNDRR, 2015) e da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012). Cada critério pode receber a pontuação máxima de 1 ponto, a qual é dividida igualmente conforme a quantidade de informações existentes em cada dimensão. Por exemplo, “informações de base” possui 10 informações, logo, cada uma irá receber 0,10 se estiver disponível on-line e 0 (zero), se indisponível.



As subcategorias foram definidas pela análise de conteúdo (BARDIN, 1977) dos descritores das fases da gestão para redução dos riscos de desastres estabelecidas no Marco de Sendai, do qual o Brasil é signatário, e nas diretrizes mínimas adotadas pelos organismos internacionais e nacionais, sobretudo o Manual de Planejamento em Defesa Civil do Brasil (CASTRO, 1999), Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012), Campanha “Construindo Cidades Resilientes: Minha Cidade está se preparando!” e o seu instrumento de avaliação “Scorecard”, e o Indicador de Preparação de Desastres nas Cidades (PINHEIRO, et al., 2021). No Quadro 1 há a descrição das informações analisadas no estudo.

**Quadro 1:** Informações sobre o risco de inundação

Fase	Dimensão	Pontuação	Informação	
Prevenção	Informações de base	1	Localização	Características do relevo
			Histórico de inundações	Corpos d'água
			Cotas de Inundação	Profundidades de submersão
			Série histórica de precipitação	Cobertura vegetal
	Avaliação de risco	1	Origem, Causas, Consequências	Tipo de solo
			Caracterização das ameaças	Áreas impermeáveis
			Vulnerabilidade socioambiental	Carta Geotécnica
			Exposição do sistema urbano	Áreas de risco
	Impactos	1	Efeitos das mudanças climáticas	Planícies de inundação
			Escoamento superficial	Zoneamento
	Perdas	1	Relações entre os ativos críticos - "cadeias de falhas"	
	População	1	Estimativa de danos e prejuízos	
			Distribuição dos estratos populacionais vulneráveis aos desastres	
			Tempo médio em que os serviços de água e esgoto fiquem sem funcionar	
Tempo médio em que os serviços de energia fiquem sem funcionar				
Tempo em que as ruas fiquem interditadas				
Tempo médio em que os as rodovias fiquem interditadas				
Tempo médio em que os serviços de transporte fiquem fora de circulação				
Tempo médio em que os serviços de comunicação fiquem sem funcionar				
Mitigação	Medidas estruturais	1	Obras previstas de engenharia em pequena e larga escala	
			Obras em execução e concluídas	
	Não-estruturais	1	Serviço governamental	Organização pessoal
			Opções de comunicação	Capacitação e Educação
			Reuniões públicas	Construção e o uso adaptado
	Instrumentos de gestão	1	Relação interinstitucional	Reassentamento
			Plano Diretor Municipal	Plano de Comunicação de Risco
			Plano de Redução de Riscos	Código de Obras
			Plano de Saneamento Básico	Lei de uso e ocupação do solo
			Plano Diretor de Drenagem	NUPDEC
Preparação	Organização coordenação	1	Plano Municipal de Recursos Hídricos	Zoneamento
			Identificação de contribuições físicas	Plano familiar de inundação
	Retirada	1	Serviços de emergência	Voluntariado
			Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil	
	Monitoramento e Alerta	1	Total de pessoas a serem retiradas de suas casas	
			Condições meteorológicas	Nível e vazão dos rios
Dados Pluviométricos			Alarme visual e sonoro	
Proteção de populações	1	Previsões de escoamento pluvial e fluvial		
		Alerta	Animais de estimação	
			Planos e exercícios de evacuação	Abrigos



Recomendações comportamentais a curto prazo			
Treinamento	1	Treinamento oferecidos e disponíveis	Treinamentos realizados
		Informações básicas	Percentual de participantes
Aprendizado	1	Atividades executadas com outros municípios e profissionais	

Fonte: os autores (2021)

A pesquisa envolveu o uso da função "pesquisa" para explorar tais informações associado com o termo "Curitiba" na plataforma Google e no Portal Eletrônico da Prefeitura de Curitiba. Os resultados foram registrados em uma planilha contendo as seguintes informações: nome, título, ano, instituição, fase do desastre e link. A partir disso, é feita a soma de todas as informações de um determinado critério para determinar o seu índice. Posteriormente, repete-se o processo para todas as três dimensões para definir o índice de uma fase. A média aritmética de todas as fases indica o grau de suficiência de informações sobre o risco de inundação disponibilizadas pela gestão local na comunicação.

Para interpretar o valor calculado, será adotado que, os municípios que apresentarem o grau de suficiência igual ou inferior a 0,25 não fornecem um volume suficiente de informações necessárias para se preparar para uma inundação, sendo classificados como muito baixo; com grau entre 0,25 e 0,50 são classificados como baixo; com grau superior a 0,5 até 0,75, são alto; e, ótimo, os classificados com grau acima de 0,75 (QUADRO 2).

**Quadro 2:** Classificação do grau de disponibilidade das informações

Classificação	Índice
Muito baixo	Grau de disponibilidade $\leq 0,25$
Baixo	$0,25 < \text{Grau de disponibilidade} \leq 0,50$
Alto	$0,50 < \text{Grau de disponibilidade} \leq 0,75$
Ótimo	Grau de disponibilidade $> 0,75$

Fonte: os autores

As informações contidas no quadro 1 são consideradas necessárias para a gestão local comunicar o risco de inundação às partes interessadas. Mesmo que sejam baseadas em diretrizes legais e literatura acadêmica, elas não se esgotam aqui. O fornecimento de informações não se traduz em preparação. É necessário compreender quais informações são relevantes e úteis para diferentes grupos populacionais em distintas áreas. Também, avaliar o seu recebimento a partir das experiências construídas através de interações sociais.

### Avaliação da qualidade da informação

Embora a discussão apresentada no referencial teórico mostre uma lista abrangente de requisitos de qualidade da informação, nem todos eles são relevantes para a gestão de riscos e desastres e alguns estão correlacionados (BHAROSA et al., 2009). Dessa maneira, a partir do referencial teórico e nas definições



preconizadas na legislação brasileira, especialmente a Lei de Acesso à Informação (BRASIL, 2011), foram definidos seis critérios de QI a serem analisadas (acessibilidade, autenticidade, integridade, primariedade, legibilidade e atualidade) e a respectivas questões de análise de observância (QUADRO 3).

**Quadro 3:** Dimensões de qualidade de informação analisadas

Dimensão	Questões de análise de observância dos critérios de QI
Acessibilidade	A informação está armazenada em locais físicos, virtuais?
	A informação é acessível, podendo ser conhecida e utilizada por todos?
	A informação é facilmente acessada ou obtida nos sítios oficiais?
	Há um contínuo e livre caminho de acesso à informação?
Autenticidade	A informação possui sua fonte identificada?
Integridade	A informação está íntegra, inteira?
	A informação está corrompida ou adulterada?
	A informação é livre de distorção, enviesamento ou erro?
	A informação provém da fonte geradora (e não de retransmissores, que possam tê-la copiado e/ou modificado)?
Primariedade	A informação que o público-alvo necessita está completa, suficientemente detalhada, porém sem excessos?
Legibilidade	A informação é livre de vazios de linguagem?
	A informação é adequada ao perfil do público alvo?
	A informação é de fácil compreensão e interpretação?
Atualidade	A informação reúne os dados mais recentes sobre o tema?
	A informação é constantemente gerada/atualizada nos intervalos de tempo considerados adequados?
	A informação é processada e entregue rapidamente?

Fonte: Adaptado de Brasil (2011)

Um aspecto a ser considerado, é o fato de que na legislação brasileira, tanto a primariedade quanto a autenticidade fazem referência à fonte da informação; para o presente trabalho, optou-se por enfatizar no critério primariedade o detalhamento e completude da informação, e no critério de autenticidade a questão da confiabilidade da fonte.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A internet tem sido cada vez mais usada pelas autoridades como um meio para comunicar o risco de inundação, devido a independência de tempo e localização, atualização, participação e as possibilidades de interação e visualização (MAIDL e BUCHECKER, 2015). Pesquisas têm mostrado que a sociedade tem buscado cada vez mais informações on-line sobre os riscos (ROTH e BRÖNNIMANN, 2013; STANBROUGH, 2013), embora muitas vezes isso ocorra na iminência de um evento (TOMER, GOLDBERG e ADINIA, 2015). Uma das principais fontes sobre esse fenômeno, são os sítios eletrônicos dos governos (BIERNACKI, 2013; DZIAŁEK et al., 2019). Eles cumprem um papel na descrição dos riscos e na adoção de regras de conduta, incentivando os cidadãos a desenvolverem ações preventivas e auxiliando na compreensão da situação existente (DZIAŁEK et al., 2019).



Os resultados indicam que 44 informações estão disponíveis (65,3%), sobretudo na prevenção (57,5%), mitigação (29,8%) e na preparação (12,7%). As informações são autênticas (72,7%), acessíveis (68,2%), primárias (63,6%), franqueadas (61,4%), atuais (56,8%) e legíveis (50%). A maior parcela encontra-se fragmentada em diversas parcelas dos sítios eletrônicos da gestão local, sobretudo em documentos normativos e notícias. As principais fontes foram “Avaliação de Vulnerabilidade Ambiental e Socioeconômica para o Município de Curitiba”, produzido pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba (IPPUC) em parceria com a empresa SCN-Lavallin e a Associação Nacional de Transportes (ANTP), Plano Diretor de Drenagem (Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras Públicas), Mapoteca e o portal Curitiba em Dados (ambos de responsabilidade do IPPUC).

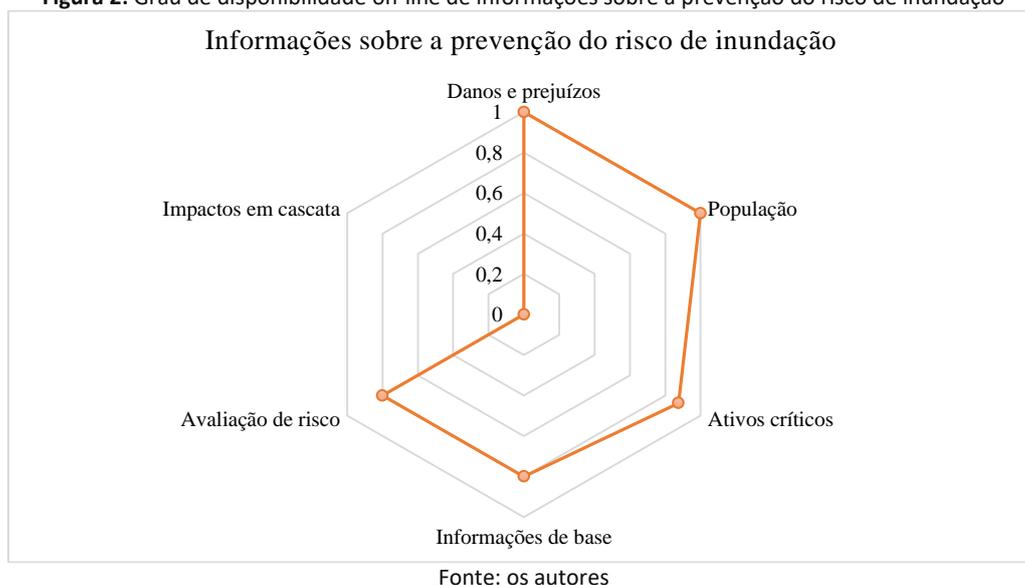
Em outras palavras, não há um portal específico dedicado às inundações ou outras tipologias de desastres, tampouco uma seção dedicada aos riscos no portal da prefeitura, de modo que às vezes é necessário adotar caminhos herméticos. Na Baviera, Alemanha, a gestão local também disponibiliza um site com informações sobre inundações e alagamentos (OBERACKER, RIMBÖCK e MÜLLER, 2018). Em Santa Catarina, dois municípios merecem atenção. Em Blumenau, o Sistema de Monitoramento e Alerta de Eventos Extremos (AlertaBlu) foi implantado em virtude do desastre ocorrido em 2008. Em Brusque, a gestão local criou um site onde são disponibilizadas informações sobre a previsão meteorológica, níveis dos rios, volume de precipitações, cotas e mapas de inundações e locais de abrigos públicos. Através do site também são emitidos os alertas de inundação aos moradores.

Dessa maneira, é possível classificar o município de Curitiba como sendo fundamentalmente transparente, já que a maior parcela das informações está disponível (no entanto, a maioria delas não cumpre com todos os critérios de qualidade analisados).

## Prevenção

Conhecer o cenário de risco, identificar e analisar os fatores que influenciam ou determinam as condições de vulnerabilidade e risco de uma área, é uma tarefa fundamental para mudanças comportamentais e o desenvolvimento de medidas de redução de risco de inundação. Por isso, a existência e compartilhamento de informações de qualidade é o primeiro passo para criar uma sensibilização do risco e dar suporte ao desenvolvimento de ações posteriores, como a capacitação e educação em proteção e defesa civil e alertas. Dentre as informações disponibilizadas, somente aquelas referentes aos impactos em cascata não pontuaram, ou seja, não foi possível encontrá-la. As demais, informações de base, avaliação do risco, danos e prejuízos, ativos críticos e população estão disponíveis (FIGURA 2).

**Figura 2:** Grau de disponibilidade on-line de informações sobre a prevenção do risco de inundação



Mas, sem um conhecimento qualificado, de suas origens, fatores geradores (ameaças, vulnerabilidades, suscetibilidade e exposição) e consequências, é pouco provável que a redução do risco logre êxito. As 26 informações disponibilizadas apresentam baixa qualidade: 11,5% são legíveis, 23,1% atuais, 34,6% franqueadas, 42,3% acessíveis e franqueadas. Por outro lado, 73,1% apresentam autenticidade (QUADRO 4). Apenas duas cumprem com todos os critérios: localização e caracterização dos efeitos das mudanças climáticas. Ao todo, 16 informações apresentam baixa qualidade (cumprem no máximo dois critérios: cobertura vegetal, escoamento superficial, zoneamento e áreas de risco, grupos vulneráveis, histórico e cotas de inundação, tipo de solo e tempo em que serviços ficam sem funcionar).

**Quadro 4:** lista de 10 informações sobre a prevenção de risco de inundação com melhor qualidade

Informação	Acesso	Franqueada	Autenticidade	Primariedade	Legibilidade	Atualidade
Localização	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Mudanças climáticas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Ameaças	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Verde
Exposição	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Verde
Área impermeável	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Verde
Planície de inundação	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Verde
Relevo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
Corpos d'água	Verde	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Vermelho
Áreas de risco	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde
Danos e prejuízos	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho

Verde: atende ao critério; Vermelho: não atende ao critério

Fonte: os autores



As informações referentes à caracterização das ameaças, por exemplo, não apresentam legibilidade, ou seja, podem não ser livres de vazios de linguagem ou expressões obscuras, não ter um público-alvo definido e não ser de fácil compreensão. Elas são representadas através do tempo de retorno, termo comumente utilizada pelos técnicos e pesquisadores para indicar com que frequência um evento de magnitude extrema pode ser esperado. Informações dessa natureza são entendidas por usuários com conhecimento técnico, porém os leigos podem ter dificuldades em interpretá-las (GROUNDS et al., 2018). Também não é recomendado o uso de expressões como “muito provável” ou “raramente” (PARDOWITZE et al., 2015). Essa dificuldade não surgiu quando a probabilidade foi dada como porcentagem ao ano (BERGHUIJS et al., 2017) ou apresentada na forma de descrições qualitativas adicionais como pontos de referência na casa ou no corpo (LUKE et al., 2018).

As áreas suscetíveis e de risco e as estimativas de danos e prejuízos são retratadas na escala do município e de bairros, impossibilitando um conhecimento mais detalhado de como esses impactos ocorrem na escala de ruas e residências. Logo, o cidadão, sobretudo o vulnerável, não sabe se a sua propriedade está nessa situação. Uma opção é retratar as consequências negativas, os danos esperados para cada infraestrutura através de um Sistema de Informação Geográfica Web (LE COZANNET et al., 2014). Assim como na medicina, não apenas informando os pacientes sobre o risco de doença, mas também discutindo as consequências para ele. Mesmo no risco de inundação, não se pode presumir que leigos possam determinar de forma independente os possíveis danos a partir do nível da inundação.

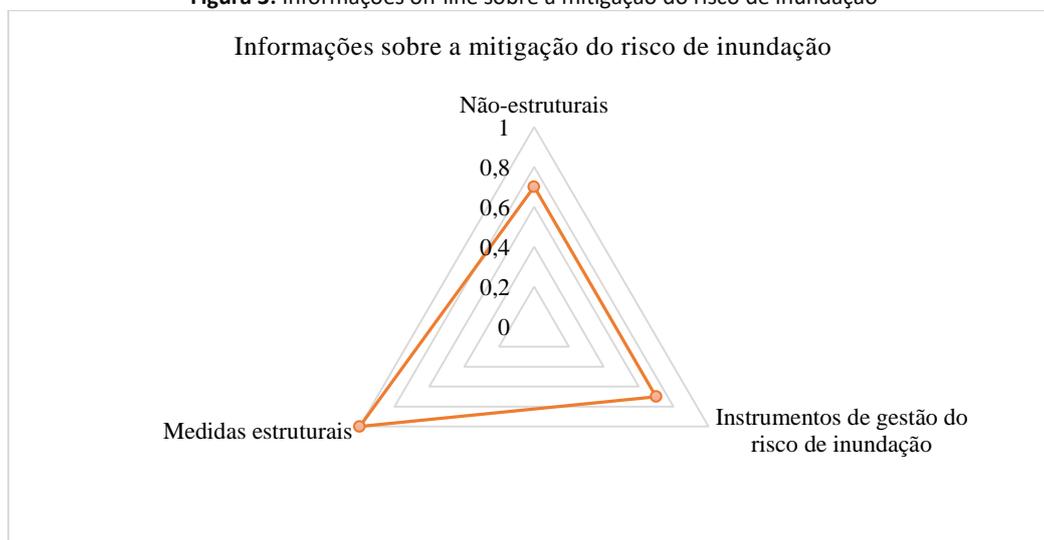
A baixa qualidade do histórico também prejudica a compreensão dos riscos a que as pessoas estão sujeitas antes de realizarem a compra ou a construção de um empreendimento. Essa informação pode dissuadir as populações mais ricas de se instalarem numa área de risco enquanto as populações menos afortunadas estarão mais sujeitas a aceitá-la. Este processo é mais credível quando as residências nessas áreas perdem parte do seu valor, de forma que as zonas de risco tendem a se tornar mais acessíveis às populações menos abastadas.

## Mitigação

Na etapa de mitigação, as informações são necessárias para gerar escolhas de planos de ação a fim de solucionar os problemas identificados na primeira etapa, bem como avaliar as escolhas e subsidiar estratégias adequadas a serem adotadas na etapa de preparação. Elas visam reduzir os impactos das inundações, como as obras de engenharia, e minimizar os danos através da melhor convivência da população com o fenômeno, como o planejamento do uso e ocupação do solo, treinamentos, reuniões, capacitação, etc. Dentre as informações disponibilizadas sobre a mitigação, apenas aquelas referentes às

“medidas estruturais”, ou seja, obras de engenharia em pequena e larga escala e instrumentos de gestão, estão disponíveis e são classificadas como de alta disponibilidade (FIGURA 3).

Figura 3: Informações on-line sobre a mitigação do risco de inundação



Fonte: os autores

A acessibilidade, o franqueamento e a atualidade são elementos característicos em todas elas (QUADRO 5). Todas podem ser acessadas no portal da prefeitura e nos sítios de suas secretarias, e permitem que os atores entendam as intervenções realizadas no território a fim de diminuir os impactos, bem como a legislação e os documentos normativos vigentes. No caso do Código de Obras, e de outras legislações específicas de padrões construtivos, é essencial que todos tenham a sua ciência, já que investimento em obras adaptativas e orientações quanto à disposição de móveis e eletrodomésticos para evitar a perda dos bens materiais possibilitam uma melhor convivência e minimização do risco. Ademais, é importante que haja um conhecimento das áreas de risco e do zoneamento, sobretudo para evitar a construção de residências, incentivando denúncias anônimas, a fim de se eliminar a problemática de cada vez mais pessoas estarem habitando áreas sujeitas a inundações.

As informações sobre a capacitação e educação sobre Proteção e Defesa Civil e os Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (Nupdec) cumprem cinco dimensões. Há apenas uma descrição e a forma com que interessados pode entrar em contato para maiores informações. Não há a apresentação de quantos Nupdec existem no município, tampouco a sua localização. Esses núcleos são fundamentais na redução do risco, já que possibilitam aproximar e estimular as pessoas para uma cultura de prevenção; acessar às ações da Defesa Civil; viabilizar espaços democráticos e participativos, articulando e integrando os atores sociais para a melhor convivência com o ambiente (LUCENA, 2005). Um exemplo que ilustra a dinâmica entre governo local e Nupdec envolve o acompanhamento quase instantâneo do risco: através do



recebimento de fotos em grupos de WhatsApp, a Defesa Civil consegue avaliar a situação do fenômeno e enviar os recursos adequados para o local.

**Quadro 5:** Qualidade das informações disponíveis sobre a mitigação de risco de inundação

Informação	Acesso	Franqueada	Autenticidade	Primariedade	Legibilidade	Atualidade
Obras de engenharia						
Obras em execução/concluídas						
Serviço governamental						
Comunicação						
Capacitação e Educação						
PDM						
Plano de Saneamento Básico						
Plano de Drenagem						
Plano de Recursos Hídricos						
Código de Obras						
Lei de uso e ocupação do solo						
NUPDEC						
Zoneamento						

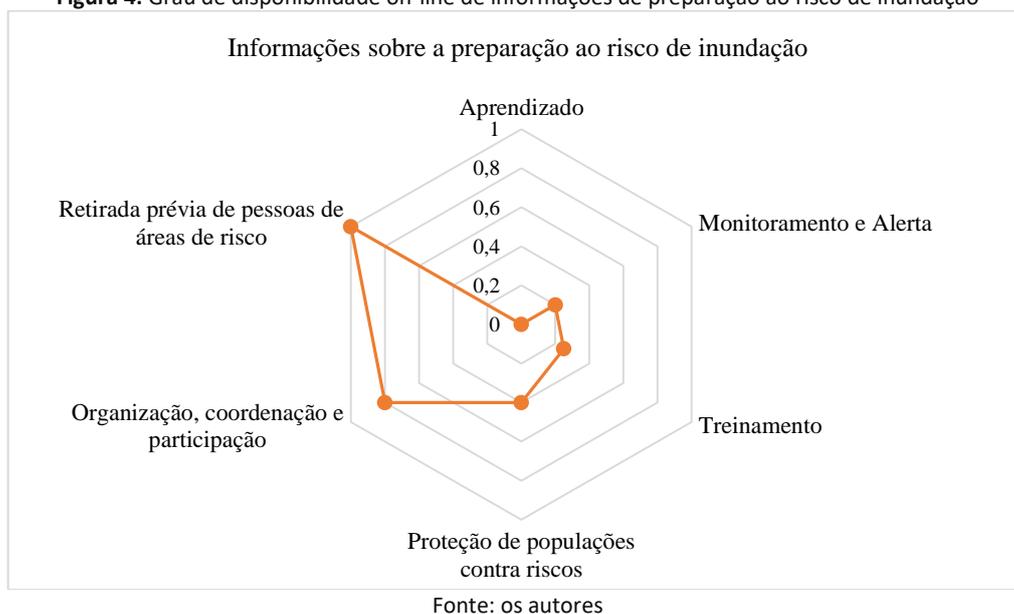
Verde: atende ao critério; Vermelho: não atende ao critério

Fonte: os autores

## Preparação

A preparação consiste no desenvolvimento de estratégias que possibilitem às partes interessadas responder e lidar melhor com as consequências decorrentes de uma inundação. Todas as informações disponibilizadas sobre a preparação podem ser classificadas entre baixa e baixíssima disponibilidade. Ou seja, as medidas determinadas nas fases anteriores podem ser comprometidas neste momento com a baixíssima e até mesmo ausência de informações que auxiliam todos os envolvidos a organizar a resposta de uma inundação. Como consequência disso pode haver o aumento da vulnerabilidade local e uma maior probabilidade de haver danos e prejuízos de grande monta. Assim, apenas aquelas relacionadas à organização, coordenação e participação podem ser consideradas baixa disponibilidade (FIGURA 4).

Figura 4: Grau de disponibilidade on-line de informações de preparação ao risco de inundação



É importante destacar que as informações sobre a identificação de contribuições físicas, total de pessoas a serem retiradas de suas casas localizadas em área de risco e abrigos não são franqueadas mediante procedimentos objetivos e ágeis. Para a sua obtenção foi necessário o conhecimento prévio sobre o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, um documento que não é disponibilizado ao público (FERENTZ, FONSECA e PINHEIRO, 2018), e, por essa razão, a realização de um requerimento formal à Compdec para a sua aquisição. Ou seja, a necessidade de efetuar o pedido formal ao Poder Público demanda que o interessado saiba de antemão exatamente o que questionar, o que, por si só, já contraria critérios de qualidade, não só a própria acessibilidade em si, como também a compatibilidade com o público-alvo e contextualização da informação diante de sua finalidade.

No âmbito da qualidade, as informações disponibilizadas nesta etapa são predominantemente atuais, legíveis, primárias, franqueadas e acessíveis. Porém, a autenticidade é um item que está presente em 40% das informações. Apenas uma cumpre com todos os critérios de qualidade, representando 4,8% do total (QUADRO 5).

Nas condições meteorológicas, as informações são gerais sobre a possibilidade da ocorrência de eventos e as ações que a Compdec e a comunidade devem fazer, porém não há uma especificação de quais são as áreas mais propensas para a ocorrência desse fenômeno. Trata-se de uma previsão disponível a partir de um gadget do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). A Organização Meteorológica Mundial emitiu a recomendação para apoiar a compreensão dos riscos meteorológicos por meio de “previsões de impacto”: não só para prever como será o tempo, mas também o que pode ocorrer (WMO, 2015). A comunicação dos efeitos pode ser útil em caso de inundações, a fim de tornar os riscos transparentes para os leigos.



Quadro 5: Qualidade das informações disponíveis sobre a preparação ao risco de inundação

Informação	Acesso	Franqueada	Autenticidade	Primariedade	Legibilidade	Atualidade
Voluntariado						
Serviços de emergência						
Condição meteorológica						
Recomendação comportamental						
Treinamentos						

Verde: atende ao critério; Vermelho: não atende ao critério

Fonte: os autores

## CONCLUSÃO

Discutir e avaliar a disponibilidade de informações de risco de inundação e a respectiva qualidade é um dos passos fundamentais para repensar a forma como acontece a produção e disponibilização de informações pela gestão pública local via internet. Entretanto, não basta que as instituições disponibilizem (mais ou menos) informações on-line para os cidadãos; eles ainda precisam ser capazes de realmente acessá-lo. Se nos colocarmos no lugar da pessoa que busca saber se sua residência está em uma área de risco, nota-se que a informação está longe de estar sempre acessível. A acessibilidade pressupõe que a informação deva ser rapidamente extraída e acessada, e esteja sempre disponível e atualizada. Se for difícil ou demorado para obter a informação, esta pode não valer a pena.

Portanto, os resultados encontrados no trabalho mostram que a construção do indicador teve sucesso ao mostrar que o município de Curitiba disponibiliza a maior parcela das informações levantadas mas que também há a ausência de algumas que são consideradas vitais, como a vulnerabilidade socioambiental e áreas de risco, e aquelas pertencentes à etapa de preparação. No entanto, a disponibilização das informações nos sítios eletrônicos levanta diversas questões: trata-se de uma ferramenta que ajuda a remediar as falhas do sistema ou está satisfeita em reproduzir as deficiências existentes? Permite informar melhor a população para reduzir o risco ou é apenas uma espécie de alibi que permite ao poder público libertar-se a baixo custo das suas responsabilidades, transferindo-as para os grupos vulneráveis?

Os resultados também indicam a existência de um paradoxo: por um lado, há uma elevada quantidade de informações disponíveis on-line, com destaque negativo para a etapa de preparação, as quais estão localizadas sobretudo em documentos normativos e notícias no portal da gestão local. Por outro lado, de uma forma geral, elas não atendem integralmente a todos os critérios de qualidade analisados, ou seja,



não foram concebidas para serem utilizáveis pelos leigos. A inacessibilidade de determinadas informações e documentos fundamentais, como o Plano de Contingência, e a falta de conselhos precisos, detalhados, suficientes e adaptados à realidade local tendem a mostrar que, exceto em situações excepcionais, a gestão local disponibiliza on-line informações já disponíveis e adquiridas para efeitos regulamentares, sem a adaptar ao público ou ao funcionamento da internet.

Essa constatação é corroborada pelas dificuldades de acesso às informações, que não são facilmente encontradas. Logo, tendem a validar a seguinte hipótese: a informação é disponibilizada on-line pelas autoridades públicas como um alibi para legitimar a sua atuação e envolvimento no domínio dos riscos de inundação. Ou seja, na ausência de uma reflexão sobre a utilização de portais e sítios eletrônicos, o processo de disponibilizar on-line a informação não atinge o seu objetivo; assim, não pode ser considerada no presente momento como uma ferramenta de prevenção. Logo, dificulta o processo de consciência do risco e, posteriormente, de preparação e enfrentamento da ocorrência de um evento de inundação, de modo a diminuir os seus efeitos, tornando as cidades e sociedades mais resilientes.

Assim, surge uma questão essencial: como o risco de inundação pode ser comunicado de forma transparente e clara? Em termos de uso relevante e eficiente das informações relacionadas ao risco parecem, portanto, surgir de uma abordagem dupla. O primeiro diz respeito à governança da publicação on-line, pois poderia ser mais eficiente estabelecer uma real coordenação entre os atores envolvidos, bem como uma cadeia de publicação (e atualização) de informação. A segunda abordagem é tecnológica (e financeira), uma vez que a informação existe, mas não é necessariamente acessível ao cidadão. Trata-se, portanto, de projetar e fornecer serviços mais centrados nas necessidades de diferentes usuários por meio de sites de governo eletrônico com informações confiáveis, precisas e atualizadas, e Sistema de Informação Geográfica (SIG), entre outras estratégias de comunicação, confirmando uma estratégia ativa, e não simplesmente uma escolha do alibi de algumas páginas da Internet.

Trata-se também de entender a influência da qualidade da informação sobre a vulnerabilidade e a redução do risco em diferentes territórios (por exemplo, analisar a informação divulgada, mas também a qualidade na recepção da informação, e acima de tudo, a qualidade da informação assimilada, procurando perceber os níveis de compreensão deste ambiente multifacetado). Ainda, a percepção do risco e o comportamento de diferentes indivíduos e populações, sobretudo os vulneráveis como usuários em potencial, sobre seus desejos e expectativas de informações on-line, de forma a permitir um uso eficaz desta ferramenta, cujo potencial ainda não está a ser demonstrado.



## REFERÊNCIAS

- ANE, P. An assessment of the quality of environmental information disclosure of corporation in China. **Systems Engineering Procedia**, vol.5, p.420-426, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BASTIDA, U., HUAN, T.C. Performance evaluation of tourism websites' information quality of four global destination brands: Beijing, Hong Kong, Shanghai, and Taipei. **Journal of Business Research**, vol.67, n.2, 167-170, 2014.
- BERGHUIJS, W.R.; AALBERS, E.E.; LARSEN, J.R.; TRANCOSO, R.; WOODS, R.A. Recent changes in extreme floods across multiple continents. **Environmental Research Letters**, vol.12, p.1-8, 2017.
- BHAROSA, N.; VAN ZANTEN, B.; ZUURMOND, A.; APPELMAN, J. Identifying and confirming information and system quality requirements for multi-agency disaster management. In: Proceedings of the 6th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), 2009.
- BIERNACKI, W. Mass media and natural disasters. In: BOBROWSKY, P. (ed) Encyclopedia of natural hazards. Springer, Dordrecht, p.655-657, 2013
- BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Diário Oficial da União, Brasília. 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm)>. Acesso em: 20/01/2021.
- BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC. 2012b
- CASTRO, A.L.C. Manual de Planejamento em Defesa Civil – Volume I. Brasil: Ministério da Integração, Secretaria Nacional de Defesa Civil. 1999
- CURITIBA. **Plano municipal de mitigação e adaptação às mudanças climáticas – PlanClima**. 2020. Disponível em: <<https://mid.curitiba.pr.gov.br/2020/00306556.pdf>> Acessado em 25/11/2022
- DE SORDI, J.O. **Administração da informação: fundamentos e práticas para uma nova gestão do conhecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2015
- DUARTE, F.; GADDA, T.; MORENO LUNA, C.A.; SOUZA, F.T. What to expect from the future leaders of Bogotá and Curitiba in terms of public transport: Opinions and practices among university students. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**. 38, 7-21, 2016
- DZIAŁEK, J.; BIERNACKI, W.; KONIECZNY, R.; FIEDEN, L.; FRAN CZAK, P.; GRZESZNA, K.; LISTWAN-FRANCZAK, K. Online Flood Risk Communication. In: DZIAŁEK, J.; BIERNACKI, W.; KONIECZNY, R.; FIEDEN, L.; FRAN CZAK, P.; GRZESZNA, K.; LISTWAN-FRANCZAK, K. Understanding Flood Preparedness Flood Memories, Social Vulnerability and Risk Communication in Southern Poland. **SpringerBriefs in Geography**. 2019
- FELDMAN, D., CONTRERAS, S., KARLIN, B., BASOLO, V., MATTHEW, R., SANDERS, B., LUKE, A. Communicating flood risk: looking back and forward at traditional and social media outlets. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, vol.15, p.1-24, 2016
- FERENTZ, L.M.S., FONSECA, M.N., PINHEIRO, E.G. "Gestión de riesgo de desastres y los planes municipales de contingencia: estudio de caso en el municipio de Palmeira/PR", **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**. 2018.
- FERENTZ, L.M.S., GARCIAS, C.M., FONSECA, M.N. Plano diretor de drenagem e sua influência no desenvolvimento: loteamento urbano em Fazenda Rio Grande, Paraná. **Pós. Revista do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, vol.27, n.51, e167937
- FISHER, C., LAURIA, E., CHENGALUR-SMITH, S., WANG, R. **Introduction to Information Quality**. USA: Author House, 2011
- FONSECA, M.N. da., GARCIAS, C. M. Comunicação de risco de inundação: instrumento fundamental da gestão de riscos de desastres. **DRd - Desenvolvimento Regional Em Debate**, vol.10, p.1139-1159, 2020
- FRYSZMAN, F.; CARSTENS, D.D.S.; CUNHA, S.K. Smart mobility transition: A socio-technical analysis in the city of Curitiba. **International Journal of Urban Sustainable Development**. 11, 141-153, 2019



- GROUND, M.A., LECLERC, J. E., JOSLYN, S. Expressing flood likelihood: Return period versus probability. **Weather, Climate and Society**, vol.10, p.5-17, 2018
- GUTTELING, J.M.; BAAN, M.; KIEVIK, M.; STONE, K. "Geen paniek! Risicocommunicatie door de ogen van de 'burger'. In: VAN DER MOST, H.; DE WIT, S.; BROEKHANS, B.; ROSS, W. *Kijk op Waterveiligheid*, Delft: Eburon, 2010
- HILHORST, D.; BANKOFF, G. **Introduction: Why Vulnerability Still Matters**. London: Routledge, 2022
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023**. 2023. Disponível em: < <https://ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/> > Acessado em 31/03/2023
- KANDARI, J., JONES, E.C., NAH, F., BISHU, R. Information quality on the World Wide Web: development of a framework. **International Journal of Information Quality**, vol.2, n.4, p.324-343, 2011
- KRÜGER-BRAND, H. E. Gesundheits-Apps: Wie lässt sich Qualität erkennen?. **Deutsches Ärzteblatt**, vol.109, p.51-52, 2012.
- LE COZANNET, G., BAGNI, M., THIERRY, P., ARAGNO, C., KOUOKAM, E. WebGIS as boundary tools between scientific geoinformation and disaster risk reduction action in volcanic áreas. **Natural Hazards and Earth System Sciences**, vol.14, p.1591-1598, 2014.
- LEITONIENE, S., SAPKAUSKIENE, A. Quality of Corporate Social Responsibility Information. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, vol.213, p.334-339, 2015
- LUKE, A., SANDERS, B.F., GOODRICH, K.A., FELDMAN, D.L., BOUDREAU, D., EGUIARTE, A., SERRANO, K., REYES, A., SCHUBERT, J.E., AGHAKOUCHAK, A., BASOLO, V. Going beyond the flood insurance rate map: insights from flood hazard map co-production. **Natural Hazards and Earth System Sciences**, vol.18, p.1097-1120, 2018
- MAIDL, E., BUCHECKER, M. Raising Risk Preparedness by Flood Risk Communication. **Natural Hazards Earth Systems Science**. vol.15, n.7, p.1577-1595, 2015
- MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de administración pública: enfoque en gobernanza, transparencia y ética en la gestión pública**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2013
- MENDONÇA, F.A. Événements climatiques extrêmes dans l'État du Paraná (Brésil): Risques et défis de la gestion publique. In: XXVI Colloque International de l' AIC, 2013, Cotonou - Benin. Climat, agriculture et ressources en eau: D'hier à demain - Actes du Colloque. Cotonou: Univ Abomey-Callavi. v.1.p.402-408, 2013
- MENDONÇA, F.A. Resiliência Urbana: Concepções e desafios em face de mudanças climáticas globais. In: FURTADO, F., PRIORI JUNIOR, L., ALCANTARA, E. (Orgs). *Mudanças climáticas e resiliência de cidades*. Recife: Pikimagem, p.45-60, 2015
- MENDONÇA, F.A. BUFFON, E.A.M., CASTELLANO, F.J., SITOIE, G. Resiliência socioambiental-espacial urbana à inundados: possibilidades e limites no bairro Cajuru em Curitiba (PR). **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)**, vol.12, n.19, p.279-298, 2016
- OBERRACKER, C.; RIMBÖCK, A.; MÜLLER, U. Hochwasserrisikokommunikation. **Wasserwirtschaft**, vol.12, p.25-29, 2018
- PADULANO, R.; RIANNA, G.; COSTABILE, P.; COSTANZO, C.; DEL GIUDICE, G.; Propagation of variability in climate projections within urban flood modelling: A multi-purpose impact analysis. **Journal of Hydrology**, 602, 126756, 2021
- PARDOWITZE, T., OSINSKI, R., KRUSCHKE, T., ULBRICH, U. An analysis of uncertainties and skill in forecasts of winter storm losses. **Natural Hazards and Earth System Sciences**, vol.16, p.2391-2402, 2016
- PARKER, D., TAPSELL, S., MCCARTHY, S. Enhancing the human benefits of flood warnings. **Natural Hazards**, vol.43, p.397-414, 2007
- PINHEIRO, E.G.; GARCAS, C.M.; FERENTZ, L.M.S.; FONSECA, M.N. Disaster Preparedness Indicators: an application in the state of Paraná, Brazil. **Cidades, Comunidades e Territórios**. 105-119, 2021
- QUARANTELLI, E. L. Conventional Beliefs and Counterintuitive Realities. **Social Research**, vol.75, p.873–904, 2008
- REZENDE, D.A. **Planejamento de estratégias e informações municipais para cidade digital: guia para projetos em prefeituras e organizações públicas**. São Paulo: Atlas, 2012



- ROTH, F.; BRÖNNIMANN, G. **Focal report 8: risk analysis using the internet for public risk communication**. Risk and Resilience Research Group, Center for Security Studies, ETH Zürich, 2013.
- SANDOVAL-ALMAZAN, R., GIL-GARCIA, J.R. Are government internet portals evolving towards more interaction, participation, and collaboration? Revisiting the rhetoric of e-government among municipalities. **Government Information Quarterly**, v.29, p.72-81, 2012
- SATTERTHWAITE, D.; ARCHER, D.; COLENBRANDER, S.; DODMAN, D.; HARDOY, J.; MITLIN, D.; PATEL, S. Building resilience to climate change in informal settlements. **One Earth**, vol.2, p.143-156, 2020
- SORENSEN, J.H. Hazard warning systems: Review of 20 years of progress. **Natural Hazards Review**, vol.1, n.2, p.119-125, 2000.
- STANBROUGH, L. Internet, world wide web and natural hazards. In: BOBROWSKY, P. (ed) Encyclopedia of natural hazards. Springer, Dordrecht-New York, p.563-565, 2013.
- STEENBRUGGEN, J., TRANOS, E., NIJKAMP, P. Data from mobile phone operators: A tool for smarter cities? **Telecommunications Policy**, vol.39, p.335-346, 2015
- THIEKEN, A. H., KIENZLER, S., KREIBICH, H., KUHLICKE, C., KUNZ, M., MÜHR, B., MÜLLER, M., OTTO, A., PETROW, T., PISI, S., SCHRÖTER, K. Review of the flood risk management system in Germany after the major flood in 2013. **Ecology and Society**, vol.21, n.2, p.51-62, 2016
- TOLEDO, J.C., BORRAS, M.A.A., MERGULHÃO, R.C., MENDES, G.M.S. **Qualidade: gestão e métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- TOMER, S.; GOLDBERG, A.; ADINIA, B. Socializing in emergencies: A review of the use of social media in emergency situations, **International Journal of Information Management**, vol.35, p.609-619, 2015
- ULBRICH, T.H. **Hochwasser-Risikokommunikation: Das Informationsangebot im WWW und der Bedarf der Betroffenen**. 292p. Dissertação (Doutorado em Filosofia), Universidade Livre de Berlim, Berlim, 2015.
- UNISDR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Proposed Updated Terminology on Disaster Risk Reduction: A Technical Review**. 2015
- WMO - World Meteorological Organization. **WMO Guidelines on Multi-hazard Impact-based Forecast and Warning Services**. 2015.
- YIN, R.K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016
- ZANELLA, M.E. **Inundações urbanas em Curitiba/PR: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental no bairro Cajuru**. 256 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006