



Orçamento público municipal e a construção de cidades resilientes a desastres naturais

Helenice Souza Gonçalves

helenycesg@gmail.com

Carlos Alberto Grespan Bonacim

carlosbonacim@usp.br

Maísa de Souza Ribeiro

maisorib@usp.br

Resumo

Nos últimos anos, diversos municípios brasileiros enfrentaram desastres naturais de grande intensidade, como o ocorrido em 2024 em Porto Alegre e o desastre de 2011 em Petrópolis, que se repetiu em 2022, apresentando magnitude superior ao desastre anterior. Para orientar as cidades a desenvolver estratégias para enfrentar os problemas oriundos de desastres naturais, existe a campanha internacional Making Cities Resilient (MCR). O objetivo deste artigo foi verificar o comportamento dos orçamentos públicos dos municípios brasileiros quando estes aderiram a uma campanha internacional para a construção de resiliência a desastres. A análise abrangeu municípios das regiões Sul e Sudeste, que concentram a maioria das adesões, no período de 2015 a 2021. Foram aplicadas técnicas de Propensity Score Matching para garantir a comparabilidade entre os grupos de tratamento e controle e regressão em Diferenças em Diferenças para medir os efeitos da participação. Os resultados mostraram que a adesão à campanha apresentou efeito significativo apenas na subfunção defesa civil no ano inicial, sem impactos sobre as demais áreas analisadas: infraestrutura, habitação urbana e saneamento urbano. Esses achados indicam que a participação na MCR teve caráter simbólico, funcionando mais como sinalização política do que como compromisso efetivo com a resiliência. Conclui-se que, diante da insuficiência de recursos próprios, os municípios necessitam do apoio dos governos estadual e federal para estruturar políticas eficazes de prevenção e resposta.

Linha temática: Contabilidade e Finanças Públicas e Terceiro Setor.

Palavras-Chave: Gestão de riscos; prevenção de desastres; finanças públicas.



1. Introdução

Entre 1990 e 2019, aproximadamente 3,55 bilhões de pessoas foram afetadas por desastres hidrológicos, que resultaram em 242.516 mortes em 168 países (Liu et al., 2023). Caso medidas preventivas não sejam adotadas, esses números tendem a aumentar, pois os desastres se tornam cada vez mais intensos e frequentes (Chuang et al., 2020). Os desastres naturais são classificados em categorias hidrológicos, meteorológicos, geológicos, climatológicos e biológicos. Em 2023, eles foram responsáveis por 86.473 mortes no mundo, número superior à média entre 2003 e 2022, que foi de 64.148 (CRED, 2024). Os desastres geológicos (como terremotos) e os hidrológicos foram os que mais contribuíram para esse aumento de mortes (CRED, 2024).

Com a perspectiva de que 70% da população mundial viverá em áreas urbanas até 2050, cresce a responsabilidade dos gestores públicos em preparar as cidades para enfrentar desastres, pois o número de pessoas expostas ao risco também será maior (Pirlone et al., 2020). A vulnerabilidade está associada à incapacidade de prover serviços adequados, como habitação e infraestrutura, diante da urbanização desordenada (Silva et al., 2022). Assim, quando um desastre ocorre, milhares de pessoas podem ser atingidas, perdendo suas casas, adoecendo ou até mesmo morrendo. Esse cenário exige que o poder público desenvolva estratégias para tornar as cidades resilientes a desastres.

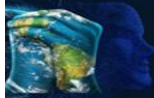
Cidades ao redor do mundo têm observado que os desastres, quando recorrentes, causam danos ainda maiores. Este é o caso de Petrópolis (RJ, Brasil), que em 2011 registrou aproximadamente 71 mortes e, onze anos depois, em 2022, sofreu novo desastre, três vezes mais letal que o anterior (Moraes, 2023). Esses dados, somados às estatísticas do Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED, 2024), confirmam o agravamento da severidade dos desastres. Entre 2012 e 2023, 93% dos municípios brasileiros registraram algum tipo de desastre, com a destruição de 107.413 moradias e danos em outras 2,2 milhões (Confederação Nacional de Municípios, 2023).

O Brasil tem vivenciado um aumento nos desastres hidrológicos, somente em 2023: em janeiro, 22 mortes foram registradas em municípios de Minas Gerais (Agência Minas, 2023); em fevereiro, 64 em São Sebastião, São Paulo (São Sebastião, 2023); em setembro, 49 óbitos no Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2023) e em outubro, 6 mortes em municípios de Santa Catarina (Sinimbú, 2023).

Esses dados confirmam a afirmação de Moghim e Garna (2019) sobre a vulnerabilidade brasileira a desastres naturais. Aproximadamente 35% dos municípios do país são afetados por desastres geohidrológicos, sendo que 53% deles se concentram nas regiões Sul e Sudeste (Brasil, 2023). Segundo o Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil, em parceria com o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, o Brasil sofreu perdas econômicas de cerca de 82,9 bilhões de dólares entre 1995 e 2019, o que equivale a 0,4% do Produto Interno Bruto (PIB) (Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil, 2020).

Apenas no primeiro semestre de 2024, o desastre ocorrido no Rio Grande do Sul gerou perdas estimadas em 391 milhões de dólares para o poder público (Confederação Nacional dos Municípios, 2024). Ressalte-se que esses valores referem-se ao PIB nacional e às perdas estaduais. Se fossem comparados ao PIB de cada município atingido, os percentuais seriam ainda maiores.

Além das perdas econômicas, os desastres acarretam redução do crescimento econômico por até dez anos (Joseph, 2022), queda na arrecadação de receitas públicas (Miao et al., 2018) e aumento nos gastos governamentais com recuperação local (Unterberger, 2018). Essas consequências são mais graves em países em desenvolvimento (Ishiwatari & Sasaki, 2021), o que reforça a necessidade de políticas públicas preventivas.



Do ponto de vista da saúde, após desastres hidrológicos há crescimento nos casos de doenças tropicais e respiratórias (Liu et al., 2023). Doenças bacterianas, como a leptospirose, aumentaram significativamente após enchentes no Rio Grande do Sul: dois meses depois do desastre hidrológico de 2024, foram confirmados 5.439 casos e 20 mortes (Almeida, 2024).

Diante desse cenário, torna-se necessário estruturar estratégias de resiliência urbana. Para apoiar gestores, em 2010 o United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) lançou a campanha Making Cities Resilient (MCR), que fornece informações, ferramentas e instrumentos de autoavaliação, como o *Scorecard*. A campanha não é financiada diretamente, mas reforça o papel das cidades como protagonistas da resiliência, em consonância com documentos internacionais como o Acordo de Paris, o Marco de Sendai, os ODS e a Agenda Urbana da ONU-Habitat (van Der Berg, 2022).

Construir cidades resilientes é um desafio que envolve planejamento de longo prazo, recursos financeiros, integração de diferentes áreas da administração pública e participação da sociedade (Bruzzone et al., 2021). Embora requeira recursos financeiros, é mais econômico investir em prevenção do que em reconstrução pós-desastre (Chuang et al., 2020).

O processo de preparação de uma cidade para se tornar resiliente exige esforços de diversas áreas da gestão pública, como infraestrutura (Huck et al., 2020), defesa civil, habitação (Equere et al., 2020), saúde pública (Bispo Júnior, 2022), alimentação (agricultura) (Queiroga et al., 2022) e saneamento básico (Azevedo et al., 2020). Além de envolver diversas áreas, a preparação para se tornar resiliente apresenta outros desafios: falta de interesse público, mudanças nos gestores públicos e, conseqüentemente, nas prioridades, e escassez de recursos financeiros (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2019).

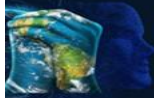
O orçamento público torna-se, assim, ferramenta para analisar prioridades municipais. Monitorar sua execução permite identificar quais políticas estão sendo efetivamente implementadas (Meressi et al., 2018; Oliveira & Araújo, 2019). Os recursos públicos para a construção de cidades resilientes podem ser rastreados por meio do planejamento e da execução orçamentária. O monitoramento orçamentário contribui para decisões mais assertivas de investimentos que promovam o desenvolvimento socioeconômico (Oliveira & Araújo, 2019).

A materialização de políticas públicas, como a campanha do MCR, pode ser observada nos recursos alocados no orçamento. O orçamento é um instrumento de planejamento no qual os gestores públicos expressam suas prioridades para um determinado período (Speeden & Perez, 2020). Essas alocações repercutem, por exemplo, nos índices de desenvolvimento humano. Os resultados dos trabalhos de Oliveira e Araújo (2019) e Petry e Mattos (2023) mostram que o orçamento pode ser um mecanismo de execução e monitoramento de políticas públicas e da influência dos gastos públicos na qualidade de vida da população.

Recursos públicos limitados dificultam os planos para a construção de cidades resilientes (El-Kholei, 2019). Além disso, este estudo contribui para a compreensão de quais itens orçamentários são priorizados pelas cidades que aderiram à campanha MCR. Com essa compreensão, políticas públicas podem ser elaboradas para incluir áreas não consideradas para a construção de cidades resilientes.

Embora alguns estudos (Chuang et al., 2020; Khan et al., 2022; You et al., 2022) tenham investigado a associação entre gastos públicos e resiliência a desastres, eles não analisaram se a adesão a uma campanha internacional afeta a execução orçamentária das cidades. O objetivo deste artigo foi verificar o comportamento dos orçamentos públicos dos municípios brasileiros quando estes aderiram a uma campanha internacional para a construção de resiliência a desastres. Para atingir esse objetivo geral, foram analisadas a execução e a imprecisão orçamentária dos municípios das regiões Sul e Sudeste, no período de 2015 a 2021, com base em análises gráficas e regressão em Diferença em Diferenças (DiD).

Os resultados encontrados indicam que a adesão à campanha teve caráter simbólico, não produzindo mudanças significativas no comportamento orçamentário. Como a campanha não



exige comprovação da incorporação de estratégias de resiliência, a adesão funciona como sinalização política aos cidadãos, mas não necessariamente como compromisso efetivo.

Dessa forma, o estudo contribui para repensar as estratégias de formulação de políticas públicas voltadas à resiliência, ressaltando que apenas a participação simbólica não é suficiente para reduzir os impactos de desastres, como os ocorridos recentemente em Petrópolis (2022), São Sebastião (2023) e Rio Grande do Sul (2023/2024).

2. Revisão da Literatura

2.1 Construindo cidades resilientes

Construir resiliência permite que as cidades estejam preparadas para enfrentar problemas inesperados e, ao mesmo tempo, promovam o desenvolvimento sustentável (Wang et al., 2023). A resiliência abrange múltiplos aspectos, como infraestrutura, meio ambiente e políticas sociais (Huck et al., 2020). Dessa forma, ao se preparar, o município consegue restabelecer rapidamente suas atividades, mantendo a cidade em funcionamento enquanto atende às demandas geradas pelos desastres.

A construção de cidades resilientes é um caminho para o desenvolvimento sustentável (Ishiwatari & Sasaki, 2021; Song et al., 2019) e está prevista no ODS 11. Apesar disso, a resiliência urbana também se relaciona com outros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, já que há interdependência entre eles (Tosun & Leininger, 2017). Participar de redes voltadas à resiliência favorece o intercâmbio de experiências e fortalece a capacidade das cidades de reduzir riscos de desastres (A. M. de A. Silva et al., 2022). Outras razões para integrar essas redes incluem colaboração, padronização de práticas, apoio acadêmico e fortalecimento de relações institucionais (Elkhidir et al., 2023). Estudos apontam que municípios com maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) são os que mais propõem ações de resiliência (Fitzgibbons & Mitchell, 2019; Hofmann, 2021). O próprio IDH pode influenciar a escolha das estratégias adotadas.

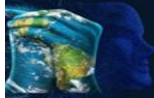
Em Melbourne (Austrália), a estratégia de resiliência incluiu áreas como espaços verdes, mobilidade, habitação e energia (Fastenrath et al., 2019). Enquanto em Salvador (Brasil), o planejamento foi elaborado em consonância com todos os ODS, abrangendo eixos como economia, educação, cultura, capital social, saúde, tecnologia da informação e meio ambiente (Silva et al., 2022). Esses exemplos mostram que cada cidade define prioridades conforme suas características, podendo ainda recorrer a diretrizes internacionais e ao compartilhamento de experiências para aperfeiçoar seus planos.

2.2 Campanha Making Cities Resilient (MCR)

Para aderir à campanha MCR, os municípios devem preencher um questionário de identificação das vulnerabilidades locais e assinar uma carta de participação, comprometendo-se a incluir estratégias de resiliência em suas políticas públicas. A campanha fornece materiais de orientação, como os Dez Essenciais para Construir Cidades Resilientes (Tabela 1). Esses passos orientam a elaboração dos *Scorecards*, que permitem identificar pontos prioritários e planejar estratégias de resiliência. No entanto, um estudo no Brasil mostrou que 65,5% dos municípios participantes nunca utilizaram as ferramentas de autoavaliação (Granados & Cruz, 2022).

Tabela 1. Dez Essenciais para Construir Cidades Resilientes

1. Organizar-se para a resiliência a desastres
2. Identificar, compreender e utilizar os cenários de riscos atuais e futuros
3. Fortalecer a capacidade financeira para a resiliência
4. Buscar projeto e desenvolvimento urbano resiliente
5. Proteger as zonas naturais para melhorar as funções protetoras oferecidas pelos ecossistemas
6. Fortalecer a capacidade institucional para a resiliência



7. Compreender e fortalecer a capacidade social para resiliência
8. Integração de saúde pública e resiliência de infraestrutura
9. Garantir a preparação e a resposta eficaz aos desastres
10. Acelerar a recuperação e reconstruir melhor

Fonte: UNDRR (2017)

Os itens estão estruturados de forma conectada: há a organização política e técnica (1 e 2), o fortalecimento da capacidade financeira e institucional (3 e 6), a dimensão urbana e ambiental (4 e 5), chegam à integração social e de serviços básicos (7 e 8), e finalizam com resposta e recuperação (9 e 10).

Os *Scorecards* permitem uma avaliação abrangente, incluindo temas como saúde, inclusão de pessoas com deficiência e sistemas alimentares. Embora as cidades se comprometam a elaborar estratégias, não há exigência de comprovação de resultados, o que pode explicar a baixa utilização das ferramentas de autoavaliação.

O portal da campanha divulga iniciativas, eventos e cursos, além da possibilidade de cidades se candidatarem ao título de Resilience Hub, reservado às que demonstram práticas consolidadas de resiliência e disposição para apoiar outros municípios. No Brasil, Porto Alegre recebeu essa designação em julho de 2023 (UNDRR, 2023), mas, no início de 2024, enfrentou um desastre hidrológico sem precedentes.

Entre os avanços da campanha no Brasil, destacam-se a elaboração de planos de redução de risco (priorizando sete dos dez passos essenciais) e a diminuição de deslizamentos em cidades mais vulneráveis (Granados & Cruz, 2022; Sales, 2023). Contudo, persistem dificuldades: falta de recursos financeiros e humanos, barreiras linguísticas (documentos em inglês) e desinteresse político (Sales, 2023). Obstáculos semelhantes foram identificados pela própria UNDRR em estudos internacionais (2019). A implementação efetiva das diretrizes depende, portanto, da previsão de recursos no planejamento e no orçamento municipal.

2.3 Funções Governamentais para Construção da Resiliência

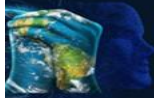
Estudos mostram que o planejamento precisa estar articulado ao orçamento para ser viável. Em Gana, por exemplo, foram identificadas boas práticas de planejamento, mas a falta de recursos impediu sua implementação (Cobbinah & Poku-boansi, 2018; Yin et al., 2021). O mesmo ocorreu em países árabes que aderiram à campanha MCR: apesar do planejamento, não havia condições financeiras para execução (El-Kholei, 2019).

As defesas civis locais são responsáveis pela identificação das áreas de risco, pelo mapeamento e monitoramento das vulnerabilidades, pela coordenação de ações de evacuação e pelo apoio à reabilitação após a ocorrência de desastres (Brasil, 2012).

A infraestrutura é vista como um dos fatores-chave de redução de vulnerabilidades físicas e de adaptação a eventos extremos (Jiao et al., 2025) e que deve ser integrada dimensão ambiental e estrutural da resiliência urbana (Kapucu et al., 2024). Apesar do papel da infraestrutura na contribuição de uma cidade resiliente a desastres no Brasil, as obras de infraestrutura são realizadas para reconstruções após os desastres ou para atender a demandas políticas (Fogaça & Gueretz, 2022).

Os gastos com resiliência podem reduzir vítimas e danos à infraestrutura, mesmo sem reduzir a ocorrência de desastres (Khan et al., 2022). No entanto, limites legais e a baixa autonomia fiscal dos municípios brasileiros dificultam a alocação de recursos (Menezes et al., 2022). Em 88% deles, as receitas próprias não chegam a 10,5% do total arrecadado (Suzart et al., 2018), o que demonstra alta dependência de transferências estaduais e federais.

No Brasil, grande parte dos desastres em áreas urbanas está associada a deslizamentos em morros e encostas ou a enchentes em áreas ocupadas irregularmente (Fogaça & Gueretz, 2022; Pereira & Miranda, 2023). Bruel et al. (2022) destacam que, na campanha da ONU, a habitação apareceu como um dos setores em que municípios brasileiros mais associaram sua



adesão à resiliência, especialmente devido à visibilidade política dos desastres habitacionais. (Nusdeo et al., 2023) também apontam que a habitação precisa estar articulada a políticas de uso do solo, planejamento urbano e adaptação climática. Outra questão relacionada a habitação é o saneamento que segundo Gantus-Oliveira (2023) a falta deste serviço deixa a população mais vulnerável a riscos de desastres.

3. Materiais e Métodos

Esta pesquisa utiliza dados de 2015 a 2021. O ano de 2015 apresentou o maior número de adesões à campanha do MCR, segundo dados do Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR): 139 municípios aderiram à campanha. A análise inclui os municípios das regiões Sul e Sudeste, que concentram 97% dos que aderiram à campanha do MCR. Enquanto o ano de 2021 é o ano seguinte a finalização da primeira fase da campanha.

A análise de regressão por diferenças em diferenças (DiD) foi utilizada para a primeira e a segunda etapas. Este estudo utilizou o modelo de regressão DiD proposto por Callaway e Sant'Anna (2021) (Equação 1).

$$ATT_{Or}^{nev}(g, t; \delta) = \mathbb{E} \left[\frac{G_g}{\mathbb{E}[G_g]} \left(Y_t - Y_{g-\delta-1} - m_{g,t,\delta}^{nev}(X) \right) \right] \quad (1)$$

Callaway e Sant'Anna (2021, p. 203) explicam que G_g é “uma variável binária que é igual a um se uma unidade for tratada pela primeira vez no período g ”, t é o tempo, X representa as variáveis de controle e Y é a variável de resultado.

Dessa forma, calcula-se o efeito médio do tratamento sobre os tratados por grupo e tempo. Testou-se a hipótese de tendências paralelas, na qual se assume que os municípios participantes e não participantes da campanha se comportam de forma semelhante antes de aderir à campanha. Se essa hipótese for confirmada, as diferenças após a participação podem ser atribuídas à participação na campanha.

O método pressupõe que, na ausência do evento, o comportamento analisado teria variação mínima ao longo do tempo, tanto no grupo controle quanto no grupo de tratamento (Angrist & Pischke, 2008). Essa metodologia permite a comparação dos gastos após a adesão à campanha MCR. Para a primeira etapa, foram utilizadas as variáveis apresentadas na Tabela 2.

Antes da regressão DiD, foi realizado o Propensity Score Matching (PSM) para parear os grupos de tratamento e controle (Heckman et al., 1997). O PSM foi utilizado para uma comparação mais adequada entre os municípios participantes da campanha e aqueles que não participaram. Essa técnica permite associar um município participante da campanha a um município com características semelhantes (Li, 2013).

As variáveis Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), Índice de Gini e densidade foram utilizadas para o pareamento, e o tipo de pareamento utilizado foi o *quick*. Foram utilizados os pacotes *did* e *matchIt* do RStudio para executar as regressões. No grupo de tratamento estão os municípios participantes da campanha e no grupo de controle estão os municípios que não participam da campanha.

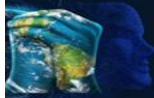


Tabela 2. Variáveis do estudo

Variáveis de saída	Explicação	Base de dados
Defesa Civil	Valor da subfunção Defesa Civil dividido pela população	Siconfi
Infra-estrutura	Valor da subfunção Infraestrutura dividido pela população	Siconfi
Habitação Urbana	Valor da subfunção Habitação Urbana dividido pela população	Siconfi
Saneamento Urbano	Valor da subfunção Saneamento Urbano dividido pela população	Siconfi
Variáveis de entrada	Explicação	Base de dados
Certo	Dummy que apresenta um valor de um para partidos de direita e 0 caso contrário	TSE
Esquerda	Dummy que apresenta um valor de um para partidos de esquerda e 0 caso contrário	TSE
Meteorológica	Dummy que apresenta valor um se ocorreu um desastre climático e zero caso contrário	S2ID
Hidrológico	Dummy que apresenta valor um se ocorreu um desastre hidrológico e 0 caso contrário	S2ID
Municípios de pequeno porte	Dummy que apresenta valor um se municípios pequenos e 0 caso contrário	IBGE
Municípios de médio porte	Dummy que apresenta valor um se municípios médios e 0 caso contrário	IBGE

Fonte: Elaborado pelos autores (2024). Nota: Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi), Sistema Integrado de Informação sobre Catástrofes (S2ID), Tribunal Superior Eleitoral (TSE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Assim como no Censo de 2022, o IBGE costuma segregar a distribuição da população brasileira em sete faixas. No entanto, para esta pesquisa, essas faixas foram agrupadas em três: pequeno porte (até 50 mil habitantes), médio porte (entre 50 e 100 mil habitantes) e grande porte (acima de 100 mil habitantes).

4. Resultados

A Tabela 4 apresenta os resultados para as subfunções analisadas, nomeadamente defesa civil, infraestrutura, habitação urbana e saneamento urbano. Em relação à defesa civil, somente no ano de início da campanha há um efeito significativo e positivo, indicando um aumento na execução orçamentária. Cabe ressaltar que, diante do aumento de desastres, os gestores públicos devem investir neste setor para construir resiliência a desastres. A defesa civil é um dos pilares da gestão de riscos de desastres. No nível municipal, cabe às defesas civis locais a identificação de áreas de risco, o mapeamento e monitoramento de vulnerabilidades, a coordenação de ações de evacuação e o apoio à reabilitação após eventos críticos.



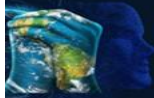
Tabela 4. Resultados da regressão

	Defesa Civil	Infra-estrutura	Habitação Urbana	Saneamento Urbano
ATT (geral)	4.3508 (4.3602)	-4.0673 (13.0874)	1.6219 (13.0764)	7.2513 (7.9422)
ATT(-4)	-0.1174 (1.0178)	-23.2075 (9.0908)	-0.6062 (4.9470)	-13.9867 (5.5703)
ATT(-3)	-0.1765 (1.7803)	13.2913 (10.6567)	6.3651 (3.6862)	-10.4320 (8.4455)
ATT(-2)	-1.1321 (1.1376)	-15.7265 (8.4950)	-6.2062 (9.8869)	-4.5219 (12.1513)
ATT(-1)	-1.2121 (0.7329)	17.8588 (10.4868)	-4.9607 (3.9218)	-0.5254 (5.2360)
ATT(0)	2.2383* (0.8388)	-12.1450 (6.2494)	0.9141 (2.3749)	-2.6825 (3.3107)
ATT(1)	2.0011 (3.3955)	1.5717 (7.8827)	-0.0818 (5.6673)	-0.7091 (5.1317)
ATT(2)	7.5563 (10.4851)	10.2614 (14.1325)	2.7136 (7.2139)	5.8662 (5.5423)
ATT(3)	3.1163 (4.2807)	-2.2307 (23.1896)	6.5187 (23.5642)	6.8863 (7.2843)
ATT(4)	2.5439 (4.9589)	8.6624 (37.8452)	12.7128 (34.0619)	35.2017 (43.3358)
ATT(5)	8.6489 (8.3515)	-30.5234 (16.4859)	-13.0459 (16.5417)	-1.0546 (10.6009)
variáveis de controle	Sim	Sim	Sim	Sim
control.group	nunca tratado	nunca tratado	nunca tratado	nunca tratado

Fonte: Elaborado pelos autores (2024). Nota: * $p < 0,05$

Segundo Kapucu et al. (2024), a dimensão institucional da resiliência urbana, cujo desempenho depende da articulação intersetorial e da capacidade de governança. Neste aspecto da dimensão institucional, pode-se relatar que a defesa civil depende da integração de diversos setores para um melhor atendimento à população, como da relação com outros entes administrativos. Mesmo reconhecendo que a defesa civil é um ator chave na prevenção de desastres (Marchezini et al., 2022), os municípios não priorizaram os gastos nessa subfunção. Essa situação reflete o sentimento entre os profissionais da defesa civil de que não estão preparados para lidar com situações de desastre, apesar de conhecerem seu papel na prevenção (Marchezini et al., 2022). A limitação de recursos financeiros limita a capacidade de alocar recursos para iniciativas de treinamento, compra de equipamentos e aprimoramento da preparação para desastres.

Não houve influência da adesão à campanha na subfunção infraestrutura. Como a infraestrutura é danificada após desastres (Unterberger, 2018), atividades nessa subfunção devem ser realizadas para torná-la resiliente a desastres. No entanto, os municípios brasileiros



que aderiram à campanha não estão alocando recursos para essa subfunção após a adesão à campanha. As obras e instalações promovidas pelos gastos com infraestrutura levam tempo para serem concluídas. Portanto, a ausência de mudança nos padrões de gastos sugere uma inércia por parte dos municípios brasileiros.

Fogaça e Gueretz (2022), ao estudarem o caso de Petrópolis (Rio de Janeiro), observaram que planos diretores frequentemente mencionam riscos ambientais, mas falham em prever medidas concretas de prevenção. Essa lacuna gera um hiato entre planejamento e execução, paralisando temporariamente os investimentos em infraestrutura. As consequências da falta de investimento em resiliência de infraestrutura podem ser observadas na recorrência de desastres em Petrópolis (Moraes, 2023) e os ocorridos em 2023 em São Sebastião.

A urbanização desordenada aumenta a vulnerabilidade da sociedade a eventos extremos (Hernantes et al., 2019; Palazzo, 2019). Ela é responsável por um dos maiores desafios para o desenvolvimento dos países (Silva et al., 2022), com a construção de moradias em locais de risco de desastres. Sem investimentos em moradias adequadas, pessoas em situação de vulnerabilidade continuarão a viver em áreas de risco de desastres, tornando-as suscetíveis a se tornarem vítimas de desastres.

A adesão à campanha não alterou os valores da subfunção habitação. O resultado da falta de investimento público em habitação é que mais de quatro milhões de brasileiros vivem em locais vulneráveis a desastres (Melo, 2023). A falta de cuidado com o setor habitacional pode ser vista no valor de aproximadamente 899 milhões em perdas habitacionais com o desastre no Rio Grande do Sul (Confederação Nacional dos Municípios, 2024).

Um problema habitacional em Petrópolis após desastres não é diferente de outras cidades que enfrentaram as consequências de um desastre. O valor que o governo disponibiliza para os moradores alugarem uma casa temporariamente não é suficiente para pagar os valores cobrados, o que obriga as pessoas a continuarem morando em locais com risco de desastres (Filpo et al., 2023).

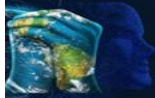
Vinte e um meses após o desastre em Petrópolis, ainda havia famílias que dependiam do aluguel social (Filpo et al., 2023). São esses e outros custos necessários após os desastres que permitem que Chuang et al. (2020) afirmem que o gasto público com a construção de resiliência é menor do que com a reconstrução.

A execução orçamentária em limpeza urbana não foi influenciada pela adesão à campanha MCR. As tubulações de esgoto podem ser danificadas após um desastre (Caughman, 2022). Assim, investimentos constantes em limpeza urbana são necessários para que a cidade evite problemas nessa área. Tubulações danificadas podem aumentar a demanda por serviços de saúde para tratar doenças transmitidas por água contaminada (Caughman, 2022), forçando os gestores públicos a investir mais recursos em saúde pública.

A leptospirose é um exemplo dessas doenças. Silva et al. (2022) identificaram um aumento dessa doença no mesmo mês ou no mês seguinte aos desastres hidrológicos em Santa Catarina. Isso foi validado no RS em 2024, onde 54 casos foram confirmados, com quatro mortes (Laboissière, 2024). No entanto, a participação na campanha MCR não alterou os gastos dos municípios com essa subfunção. Quando se trata de limpeza urbana, os riscos vão além das populações vulneráveis e afetam todos na comunidade.

Ao realizar o planejamento orçamentário, não se deve esquecer que a aplicação de recursos nas áreas apropriadas reduz o número de desastres e os danos causados por eles (Khan et al., 2022). Portanto, os gestores dos municípios brasileiros devem analisar se sua estratégia de manter os gastos em uma única área é adequada à realidade local.

A construção de resiliência é um processo constante (Bruzzzone et al., 2021) e requer a integração de diferentes áreas (Ribeiro & Gonçalves, 2019). Os resultados sugerem que a adesão à campanha do MCR não se transformou em ações concretas.



Municípios participantes da campanha, como São Sebastião, Porto Alegre, Eldorado do Sul e Encanto, no RS, enfrentaram desastres naturais em 2023 e 2024. Eles não foram analisados individualmente, mas os resultados indicam que a participação na campanha não alterou o padrão de comportamento da execução orçamentária. Os municípios citados são exemplos de que, quando o poder público não se prepara para reduzir os efeitos dos desastres, a população é a que mais sofre, com perdas materiais e humanas.

5. Conclusão

Os resultados mostram que, com apenas seus recursos, os municípios muitas vezes não conseguem implementar efetivamente políticas públicas que apoiem a resiliência a desastres. Os governos estaduais e federal devem apoiar os municípios na construção de resiliência para garantir a segurança de seus cidadãos. Os gestores públicos devem reconhecer que a construção de resiliência é um esforço contínuo. Portanto, investimentos anuais são necessários para preparar as cidades para os desafios dos desastres e garantir que elas possam responder e se recuperar efetivamente desses eventos.

Além disso, a construção de resiliência envolve múltiplas áreas da gestão pública e exige interação entre elas. Além de abordar múltiplas áreas, a campanha promove o compartilhamento de experiências entre os municípios. Ela incentiva a formação de consórcios intermunicipais para aprimorar, de forma colaborativa, práticas que fortaleçam a resiliência de uma cidade a desastres. Embora a troca de experiências em uma rede para a construção de resiliência a desastres forneça conhecimento, o orçamento deve estar disponível para implementar o aprendizado.

Ao analisar os resultados, não se deve esquecer que muitos municípios não conseguem gerar receita para financiar suas atividades, necessitando de repasses de outros entes federativos. Dessa forma, a implementação de políticas públicas como a construção de cidades resilientes depende de repasses dos governos estadual e federal. Embora a campanha seja focada nos municípios, os governos estaduais e federal devem considerar a necessidade de resiliência a desastres em seu planejamento.

Observa-se também que os municípios brasileiros não diferem dos municípios de outros países ao participarem da campanha MCR. Há planejamento para o desenvolvimento de estratégias de resiliência, mas não há orçamento suficiente para sua implementação. Nesse contexto, seria benéfico que os organizadores da campanha MCR considerassem como podem auxiliar os municípios a superar esses obstáculos e implementar estratégias de resiliência.

Uma limitação deste estudo é que ele considera apenas a adesão à campanha MCR, que reflete o comprometimento dos municípios com a construção de cidades resilientes, e que os municípios que não aderiram à campanha não estão realizando ações em prol da resiliência. Essa limitação poderia ser amenizada com a utilização de um índice que mensure o nível de resiliência da cidade, abrindo possibilidades para pesquisas futuras.

Outra limitação é a consolidação de subfunções, que carece de detalhamento das despesas. Isso significa que algumas despesas podem não ser alocadas especificamente à construção de resiliência a desastres. Portanto, sugere-se que a pesquisa seja realizada com um grupo menor de municípios, buscando detalhes das contas incluídas em cada município nas prestações de contas disponibilizadas nos sites dos municípios.

Referências

Agência Minas. (2023). *Sobe para 22 o número de mortos durante o período chuvoso em Minas Gerais*. <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/sobe-para-22-o-numero-de-mortos-durante-o-periodo-chuvoso-em-minas-gerais>



- Almeida, D. (2024). *Rio Grande do Sul confirma 20ª morte por leptospirose após enchentes*.
<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2024-06/rio-grande-do-sul-confirma-20a-morte-por-leptospirose-apos-enchentes#>
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2008). Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion. In *Princeton University Press* (Issue March).
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Azevedo, D. C. B. de, Toledo, G. de A., Cohen, S. C., Kligerman, D. C., & Cardoso, T. A. de O. (2020). Desastre de Brumadinho: contribuições para políticas públicas e gestão do saneamento em períodos emergenciais. *Saúde Em Debate*, 44(124), 221–233.
<https://doi.org/10.1590/0103-1104202012416>
- Bispo Júnior, J. P. (2022). Resiliência do Sistema Único de Saúde no contexto da pandemia de COVID-19: como se fortalecer? *Cadernos de Saúde Pública*, 38(10).
<https://doi.org/10.1590/0102-311xpt097522>
- Bruel, B. O., Santos, A. da S., Nespolo, J. M., & Romano, C. A. (2022). A perspectiva dos municípios brasileiros sobre a proteção ambiental na campanha da onu "construindo cidades resilientes – minha cidade está se preparando". *Revista Políticas Públicas & Cidades*, 11(2), 19–33. <https://doi.org/10.23900/2359-1552v11n2-3-2022>
- Bruzzone, M., Dameri, R. P., & Demartini, P. (2021). Resilience reporting for sustainable development in cities. *Sustainability (Switzerland)*, 13(14).
<https://doi.org/10.3390/su13147824>
- Callaway, B., & Sant'Anna, P. H. C. (2021). Difference-in-Differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics*, 225(2), 200–230.
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001>
- Caughman, L. (2022). Characterization of partnerships and collaborations in US cities' urban resilience plans. *RAUSP Management Journal*, 57(4), 362–381.
<https://doi.org/10.1108/RAUSP-09-2021-0180>
- Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. (2020). *Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil (1995-2019)*.
https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/danos_e_prejuizos_versao_em_revisao.pdf
- Chuang, M.-T., Chen, T.-L., & Lin, Z.-H. (2020). A review of resilient practice based upon flood vulnerability in New Taipei City, Taiwan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 46, 101494. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101494>



- Cobbinah, P. B., & Poku-boansi, M. (2018). Towards resilient cities in Ghana: insights and strategies. *Futures*, 101(February), 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.06.005>
- Confederação Nacional dos Municípios. (2024). *Novo balanço do Rio Grande Sul aponta R\$ 4,6 bilhões de prejuízos em moradias e 735,5 mil pessoas desalojadas ou desabrigadas*. <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/novo-balanco-das-chuvas-no-rio-grande-sul-aponta-r-4-6-bilhoes-de-prejuizos-em-moradias>
- CRED. (2024). *2023 Disaster in numbers*. https://files.emdat.be/reports/2023_EMDAT_report.pdf
- Elkhidir, E., Mannakkara, S., Henning, T. F. P., & Wilkinson, S. (2023). A pathway towards resilient cities: national resilience knowledge networks. *Cities*, 136. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104243>
- El-Kholei, A. O. (2019). Are Arab cities prepared to face disaster risks? Challenges and opportunities. *Alexandria Engineering Journal*, 58(2), 479–486. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.04.004>
- Equere, E., Ibem, E., & Alagbe, O. (2020). Towards city resilience: the influence of socio-cultural and economic features of housing on population growth in public residential estates. *Journal of Regional and City Planning*, 31(2), 164–179. <https://doi.org/10.5614/jpwk.2020.31.2.4>
- Fastenrath, S., Coenen, L., & Davidson, K. (2019). Urban resilience in action: the resilient Melbourne strategy as transformative urban innovation policy? *Sustainability*, 11(3), 1–10. <https://doi.org/10.3390/su11030693>
- Fitzgibbons, J., & Mitchell, C. (2019). Just urban futures? Exploring equity in “100 Resilient Cities.” *World Development*, 122, 648–659. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.06.021>
- Fogaça, V. H. B., & Gueretz, T. K. (2022). Os desastres ambientais em Petrópolis-RJ e a (não) previsão de medidas de prevenção no plano diretor da cidade. *Revista de Direito Administrativo, Infraestrutura, Regulação e Compliance*, 6(23), 79–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.48143/rda.fogaca>
- Gantus-Oliveira, T. (2023). Cidades resilientes e a disputa sobre o discurso da agenda de redução de riscos e desastres. *Geosp*, 27(3). <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2023.200724.pt>
- Granados, J., & Cruz, C. da. (2022). *‘Making Cities Resilient’ Campaign (2010-2020): mapping the Campaign’s outcomes and greatest achievements in Brazil to continue building urban*



resilience.

<https://www.preventionweb.net/media/81424/download?startDownload=20240425>

- Heckman, J. J., Ichimura, H., & Todd, P. E. (1997). Matching As An Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme. *Review of Economic Studies*, 64(4), 605–654. <https://doi.org/10.2307/2971733>
- Hernantes, J., Maraña, P., Gimenez, R., Sarriegi, J. M., & Labaka, L. (2019). Towards resilient cities: a maturity model for operationalizing resilience. *Cities*, 84, 96–103. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.07.010>
- Hofmann, S. Z. (2021). 100 Resilient Cities program and the role of the Sendai framework and disaster risk reduction for resilient cities. *Progress in Disaster Science*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100189>
- Huck, A., Monstadt, J., & Driessen, P. (2020). Mainstreaming resilience in urban policy making? Insights from Christchurch and Rotterdam. *Geoforum*, 117, 194–205.
- Ishiwatari, M., & Sasaki, D. (2021). Investing in flood protection in Asia: an empirical study focusing on the relationship between investment and damage. *Progress in Disaster Science*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100197>
- Jiao, L., Luo, Z., Han, B., Wu, L., Huo, X., Zhang, Y., & Wu, Y. (2025). Resilient urbanization assessment framework: A new perspective on urban resilience. *Urban Climate*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2025.102481>
- Joseph, I. L. (2022). The effect of natural disaster on economic growth: evidence from a major earthquake in Haiti. *World Development*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.106053>
- Kapucu, N., Ge, Y., Rott, E., & Isgandar, H. (2024). Urban resilience: Multidimensional perspectives, challenges and prospects for future research. *Urban Governance*, 4(3), 162–179. <https://doi.org/10.1016/j.ugj.2024.09.003>
- Khan, I., Ali, A., Waqas, T., Ullah, S., Ullah, S., Shah, A. A., & Imran, S. (2022). Investing in disaster relief and recovery: a reactive approach of disaster management in Pakistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102975>
- Laboissière, P. (2024). Rio Grande do Sul investiga mais de 800 casos de leptospirose: Estado registra 54 casos da doença e quatro mortes confirmadas. *Agência Brasil*. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2024-05/rio-grande-do-sul-investiga-mais-de-800-casos-de-leptospirose>



- Leal Filpo, K. P., Tavares Lobato, J. D., Pires, Y. F., & Araújo, F. S. (2023). Reflections on the case of the city of Petrópolis-2022: natural catastrophe, state omissions and judicialization. *Revista de Gestao Ambiental e Sustentabilidade*, 12(1). <https://doi.org/10.5585/2023.25610>
- Li, M. (2013). Using the Propensity Score Method to estimate causal effects: a review and practical guide. In *Organizational Research Methods* (Vol. 16, Issue 2, pp. 188–226). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1094428112447816>
- Liu, Q., Yuan, J., Yan, W., Liang, W., Liu, M., & Liu, J. (2023). Association of natural flood disasters with infectious diseases in 168 countries and territories from 1990 to 2019: a worldwide observational study. *Global Transitions*, 5, 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.glt.2023.09.001>
- Marchezini, V., Londe, L. R., Loose, E. B., Saito, S. M., & Marengo, J. A. (2022). Perceptions about climate change in the Brazilian Civil Defense Sector. *International Journal of Disaster Risk Science*, 13(5), 664–674. <https://doi.org/10.1007/s13753-022-00444-z>
- Melo, K. (2023). *Defesa Civil tem mapa de mais de 4 milhões morando em áreas de risco*. *Informação é do ministro da Integração e Desenvolvimento Regional*. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-02/defesa-civil-tem-mapa-de-mais-de-4-milhoes-morando-em-areas-de-risco>
- Menezes, E. C. de O., Raupp, F. M., Chies Schommer, P., Bona, R. de, & Carvalho Rocha, A. (2022). Limites do orçamento público brasileiro nas dimensões econômico-financeira e sociopolítica. *Revista Do Serviço Público*, 73(4), 646–672. <https://doi.org/10.21874/rsp.v73.i4.5420>
- Meressi, F. S., Oliveira, M. L. de A., & Piletti, F. J. (2018). Avaliação de políticas públicas sob a ótica orçamentária: um processo em construção. *Revista Brasileira de Planejamento e Orçamento*, 8(2), 114–129. www.assecor.org.br/rbpo
- Miao, Q., Hou, Y., & Abrigo, M. (2018). Measuring the financial shocks of natural disasters: a panel study of U.S. States. *National Tax Journal*, 71(1), 11–44. <https://doi.org/10.17310/ntj.2018.1.01>
- Moghim, S., & Garna, R. K. (2019). Countries' classification by environmental resilience. *Journal of Environmental Management*, 230, 345–354. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.090>
- Moraes, O. L. L. de. (2023). Proposing a metric to evaluate early warning system applicable to hydrometeorological disasters in Brazil. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103579>



- Nusdeo, A. M. de O., Silva, A. T., & Rotta, F. dos S. (2023). Adaptação às mudanças climáticas e prevenção a desastres na cidade de São Paulo. *Estudos Avancados*, 37(109), 263–278. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2023.37109.016>
- Oliveira, L. S. D. de, & Araújo, A. O. (2019). As despesas públicas municipais como determinante no desenvolvimento humano. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 16(38), 87–104. <https://doi.org/10.5007/2175-8069.2019v16n38p87>
- Palazzo, E. (2019). From water sensitive to floodable: defining adaptive urban design for water resilient cities. *Journal of Urban Design*, 24(1), 137–157. <https://doi.org/10.1080/13574809.2018.1511972>
- Pereira, M. T., & Miranda, Y. C. (2023). Risk analysis of hydrometeorological disasters: methodological approach applied to medium-sized municipalities. *Urbe*, 15. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.015.e20220150>
- Petry, G. C., & Mattos, E. J. de. (2023). The Effects of Public Expenditure on Municipal Development: A Dynamic Panel Approach. *Social Indicators Research*, 165(2), 695–714. <https://doi.org/10.1007/s11205-022-03040-2>
- Pirlone, F., Spadaro, I., & Candia, S. (2020). More resilient cities to face higher risks. The case of Genoa. *Sustainability*, 12(4825). <https://doi.org/10.3390/su12124825>
- Queiroga, A., Luz, M. B. da, & Filgueira, H. J. A. (2022). A Redução de Riscos de Desastres (RRD) e a resiliência na segurança alimentar e nutricional. *Territorium*, 29(1), 139–148. https://doi.org/10.14195/1647-7723_29-1_12
- Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625>
- Sales, V. G. (2023). Assessing the impact of governance policies on landslide risk in Brazilian municipalities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.104058>
- São Sebastião. (2023). *São Sebastião segue em Estado de Emergência*. <https://www.saosebastiao.sp.gov.br/emergencia/noticia.asp?ID=N1982023121245>
- Silva, A. E. P., Latorre, M. do R. D. de O., Chiaravalloti Neto, F., & Conceição, G. M. de S. (2022). Tendência temporal da leptospirose e sua associação com variáveis climáticas e ambientais em Santa Catarina, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27(3), 849–860. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022273.45982020>
- Silva, A. M. de A., Lazaro, L. L. B., Andrade, J. C. S., Monteiro, B. A. L., & Prado, A. F. R. (2022). Salvador: Profile of a resilient city? *Cities*, 127, 103727. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103727>



- Sinimbú, F. (2023). *Novos temporais atingem Santa Catarina e mortes sobem para seis*. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-10/novos-temporais-atingem-santa-catarina-e-mortes-sobem-para-seis>
- Song, J., Chang, Z., Li, W., Feng, Z., Wu, J., Cao, Q., & Liu, J. (2019). Resilience-vulnerability balance to urban flooding: a case study in a densely populated coastal city in China. *Cities*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.06.012>
- Speeden, E. A., & Perez, O. C. (2020). Fatores que impactam na qualidade do planejamento orçamentário dos municípios do estado de São Paulo. *Administração Pública e Gestão Social*, 12(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.21118/apgs.v12i1.5517>
- Suzart, J. A. da S., Zuccolotto, R., & Rocha, D. G. da. (2018). Federalismo fiscal e as transferências intergovernamentais: um estudo exploratório com os municípios brasileiros. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 11(1), 127–145. <https://doi.org/10.14392/asaa.2018110107>
- Tosun, J., & Leininger, J. (2017). Governing the interlinkages between the Sustainable Development Goals: approaches to attain policy integration. *Global Challenges*, 1(9), 1700036. <https://doi.org/10.1002/gch2.201700036>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2019). *Making Cities Resilient (MCR) Campaign: comparing MCR and non-MCR cities*. https://www.preventionweb.net/files/submissions/65928_undrrreportonmrcrcampaigncomparingmcrandnonmrcrcities.pdf
- Unterberger, C. (2018). How flood damages to public infrastructure affect municipal budget indicators. *Economics of Disasters and Climate Change*, 2(1), 5–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s41885-017-0015-0>
- van Der Berg, A. (2022). Climate adaptation planning for resilient and sustainable cities: perspectives from the city of Rotterdam (Netherlands) and the city of Antwerp (Belgium). *European Journal of Risk Regulation*. <https://doi.org/10.1017/err.2022.17>
- Wang, T., Yao, C., & Wei, Q. (2023). Resilience Assessment and Influencing Factors of Chinese Megacities. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086770>
- Yin, Q., Ntim-Amo, G., Ran, R., Xu, D., Ansah, S., Hu, J., & Tang, H. (2021). Flood disaster risk perception and urban households' flood disaster preparedness: The case of accra metropolis in Ghana. *Water (Switzerland)*, 13(17). <https://doi.org/10.3390/w13172328>



You, X., Sun, Y., & Liu, J. (2022). Evolution and analysis of urban resilience and its influencing factors: a case study of Jiangsu Province, China. *Natural Hazards*, 113(3), 1751–1782. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05368-x>