

Insper Instituto de Ensino e Pesquisa
Ciências Econômicas

Amanda Ribeiro da Silva

O impacto de lideranças femininas na gestão de crises ambientais

São Paulo - SP

2025

Amanda Ribeiro da Silva

O impacto de lideranças femininas na gestão de crises ambientais

Monografia apresentada ao programa de Graduação em Economia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia.

Inspere Instituto de Ensino e Pesquisa

Ciências Econômicas

Orientador: Adriano Dutra Teixeira

São Paulo - SP

2025

Amanda Ribeiro da Silva

O impacto de lideranças femininas na gestão de crises ambientais/ Amanda Ribeiro da Silva . - São Paulo - SP: 2025

36 p.

: Insper Instituto de Ensino e Pesquisa
Ciências Econômicas , 2025.

Orientador: Adriano Dutra Teixeira

1. Desastres Naturais. 2. Lideranças Femininas. 3. Eleições Acirradas. I. Amanda Ribeiro da Silva. II. O impacto de lideranças femininas na gestão de crises ambientais.

Agradecimentos

Dedico este trabalho a mim, por ter completado esta jornada com a ajuda de Deus, e à minha família, por ter sido a grande parceira na realização do meu sonho de ingressar no ensino superior. Aos meus irmãos menores, Alana e Luis Gustavo, que esta conquista sirva de exemplo, não como um teto, mas como um chão. Que vocês voem para realizar coisas ainda maiores, cientes de que nossas escolhas nos permitem ocupar os lugares que desejamos. Aos meus pais, agradeço pela paciência e bondade; mesmo distantes, estiveram perto em espírito, compreenderam minhas ausências e acreditaram no meu sucesso. À minha irmã mais velha, Mayara, meu muito obrigada por brincar de escolinha comigo. As lições que aprendi lá, eu levo para toda a minha vida acadêmica. Aos meus amigos, pela rara paciência. Vocês viveram a intimidade do meu âmag, testemunharam minhas lutas de perto e, ainda assim, decidiram ficar. Ao meu orientador, Adriano Dutra, por aceitar o desafio de me guiar mesmo ciente da minha inexperiência. Sua orientação brilhante foi essencial para que eu pudesse realizar o desejo de, pela primeira vez, contribuir para a minha “mulheridade”. Sou grata a todos que cruzaram meu caminho, cujos auxílios, ínfimos aos olhos comuns, foram gigantes para mim. Finalmente, agradeço a mim. Pela resiliência e persistência que me fizeram atravessar as tempestades. Pela dedicação de coração e pensamento. Chego ao fim orgulhosa da trajetória e, mais importante, orgulhosa de quem me transformei.

Resumo

Este trabalho investiga se a presença de lideranças femininas nos municípios brasileiros influencia a mortalidade causada por eventos climáticos extremos e os padrões de gasto público em áreas relacionadas à prevenção e mitigação de desastres. Utilizando um desenho de regressão descontínua (RDD) aplicado a eleições municipais acirradas entre candidatos de gêneros distintos, busca-se identificar o efeito causal da eleição de prefeitas sobre esses indicadores. Os resultados empíricos foram inconclusivos, sem evidências estatisticamente significativas de impacto da liderança feminina nem sobre as taxas de mortalidade nem sobre os gastos com defesa civil, controle ambiental e gestão ambiental. A ausência de significância pode estar relacionada ao número reduzido de observações próximas ao ponto de corte e à mensuração agregada dos gastos públicos, que pode não capturar adequadamente investimentos preventivos.

Palavras-chave: Liderança feminina; Desastres naturais; Eleições municipais; Regressão descontínua.

Abstract

This study investigates whether the presence of female leadership in Brazilian municipalities influences mortality caused by extreme climate events and public spending patterns in areas related to disaster prevention and mitigation. Using a Regression Discontinuity Design (RDD) applied to closely contested municipal elections between male and female candidates, the research seeks to identify the impact of electing female mayors on these outcomes. The empirical results are inconclusive, showing no statistically significant evidence that female leadership affects either mortality rates or expenditures on civil defense, environmental control, and environmental management.

Keywords: Female leadership; Natural disasters; Municipal elections; Regression discontinuity; Close elections.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	Literatura Teórica	10
2.2	Literatura Empírica	10
3	MODELO MICROECONÔMICO	12
3.1	Construção do Modelo	13
3.1.1	Residentes	13
3.1.2	Fabricantes	15
3.1.3	Governo	16
3.2	Solução do Modelo	16
3.2.1	Estratégia ótima para prevenção e redução de desastres	16
4	DADOS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	19
4.1	Dados	19
4.2	Análise Descritiva	20
5	ESTRATÉGIA EMPÍRICA	23
5.1	Tipo de Desenho: Sharp Regression Discontinuity	23
5.2	Modelo Empírico	23
5.3	Suposições de Validade	24
5.4	Interpretação do Efeito	25
6	RESULTADOS	26
6.1	Resultados do RDD sobre mortes por eventos climáticos adversos	26
6.2	Canal de política pública	30
7	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34
	ANEXOS	36

1 Introdução

Nas últimas décadas, os impactos das mudanças climáticas têm se intensificado de forma sem precedentes, manifestando-se em eventos cada vez mais frequentes e severos, como secas prolongadas, inundações, tempestades e deslizamentos de terra. Esses fenômenos não apenas causam perdas materiais significativas, mas também agravam desigualdades sociais, econômicas e de gênero, especialmente em países em desenvolvimento ([UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction \(2020\)](#); [OECD \(2021\)](#)). No Brasil, onde a estrutura federativa atribui ampla autonomia aos municípios, a capacidade de resposta e prevenção a esses eventos depende fortemente da qualidade da gestão pública local. Diante desse cenário, compreender como características das lideranças políticas — incluindo o gênero — influenciam as respostas governamentais a crises ambientais torna-se uma questão de grande relevância empírica e normativa.

O Brasil é uma república federativa que adota o sistema presidencialista de governo, estruturada em três níveis autônomos e interdependentes de poder: a União, os estados e os municípios. Em âmbito municipal, os prefeitos são eleitos por voto majoritário, geralmente em turno único, e são responsáveis diretos pela gestão de políticas públicas essenciais, como saúde, educação, infraestrutura e meio ambiente ([Castro, Martins e Sakurai \(2025\)](#)). Essa descentralização torna as prefeituras atores-chave na implementação de políticas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, bem como na coordenação das ações de defesa civil e resposta a desastres naturais. Assim, diferenças nas preferências, percepções e estilos de liderança dos(as) prefeitos(as) podem influenciar diretamente os resultados ambientais e de saúde da população.

Nesse contexto, a literatura sobre gênero e política tem ganhado destaque ao evidenciar que a presença feminina em cargos de poder não é apenas uma questão de representatividade democrática, mas também de resultados de governança. Embora as mulheres representem mais da metade da população brasileira, elas ainda são minoria nos cargos eletivos — apenas 12% das prefeituras eram chefiadas por mulheres nas eleições de 2020 (IBGE, 2021). Desde 1997, a legislação eleitoral brasileira estabelece que ao menos 30% das candidaturas de cada partido sejam preenchidas por mulheres (Lei nº 9.504/1997), mas tal medida de ação afirmativa não assegura sua eleição, apenas a oportunidade formal de concorrer. Como apontam [Krook e Norris \(2014\)](#), a persistente sub-representação feminina reflete barreiras estruturais, normas culturais e vieses institucionais que limitam o acesso das mulheres a posições de liderança política, especialmente em sociedades com fortes hierarquias de gênero.

Apesar dessas barreiras, estudos recentes sugerem que quando as mulheres alcançam cargos de liderança, tendem a adotar estilos de gestão distintos, frequentemente mais colaborativos, transparentes e voltados à provisão de bens públicos ([Dollar, Fisman e Gatti \(2001\)](#); [Swamy et](#)

al. (2001)). Brollo e Troiano (2016), em um estudo seminal sobre eleições municipais brasileiras, mostram que prefeitas contratam menos funcionários temporários e exibem menores níveis de corrupção em comparação aos prefeitos homens, indicando menor propensão ao clientelismo e maior orientação para políticas de longo prazo. Da mesma forma, Bruce et al. (2022) evidenciam que prefeitas brasileiras implementaram medidas mais rápidas e restritivas durante a pandemia de Covid-19, resultando em menor número de hospitalizações e óbitos, o que reforça a hipótese de que mulheres líderes tendem a adotar estratégias mais preventivas e de proteção coletiva em situações de crise.

A literatura internacional também tem apontado que lideranças femininas exibem níveis mais elevados de empatia, aversão ao risco e preocupação com o bem-estar social, características associadas a decisões mais prudentes e sustentáveis em contextos de incerteza (Eckel e Grossman (2008)). Esses traços comportamentais podem se traduzir, na esfera pública, em maior investimento em políticas ambientais, infraestrutura preventiva e fortalecimento institucional da defesa civil — áreas que frequentemente sofrem de subfinanciamento em gestões tradicionais orientadas por objetivos de curto prazo. Assim, o estudo do impacto das lideranças femininas na gestão de crises ambientais oferece uma oportunidade única de compreender como diferenças de gênero na tomada de decisão pública podem afetar a resiliência das comunidades frente a desastres naturais.

No entanto, a relação entre gênero e desempenho na gestão de desastres ambientais permanece pouco explorada, sobretudo em países em desenvolvimento e contextos federativos complexos, como o brasileiro. Enquanto há evidências robustas de que mulheres líderes podem reduzir práticas de corrupção (Dollar, Fisman e Gatti (2001); Swamy et al. (2001)) e melhorar a eficiência na alocação de recursos públicos (Brollo e Troiano (2016)), poucos trabalhos investigaram se essas diferenças também se traduzem em maior capacidade de prevenção ou mitigação de eventos climáticos extremos. Livert, Weaver e Bordón (2025) destacam que a resposta de governos locais latino-americanos a desastres depende fortemente da eficiência na utilização de recursos emergenciais e da legitimidade política dos gestores, o que sugere que o gênero pode influenciar indiretamente o desempenho institucional durante crises ambientais.

Partindo dessa lacuna, o presente trabalho tem como objetivo investigar se a presença de lideranças femininas nos municípios brasileiros influencia a mortalidade e as hospitalizações decorrentes de eventos climáticos extremos, bem como os padrões de gasto público em áreas relacionadas à prevenção e mitigação de desastres. Para tanto, emprega-se um desenho de regressão descontínua (*Regression Discontinuity Design — RDD*) aplicado a eleições municipais acirradas entre candidatos de gêneros distintos. Essa metodologia, permite estimar os impactos ao comparar municípios onde uma candidata mulher venceu por margem mínima com aqueles em que foi derrotada por diferença igualmente pequena, o que aproxima a análise de um experimento quase natural.

A contribuição deste estudo é dupla. Em primeiro lugar, ele expande o debate sobre

gênero e governança pública ao aplicar uma estratégia de identificação causal rigorosa para examinar o impacto de prefeitas na gestão ambiental e de defesa civil. Em segundo, insere-se no campo emergente da economia política das mudanças climáticas, explorando como a diversidade de gênero na liderança pode afetar a capacidade adaptativa dos governos locais. A hipótese central é que prefeitas tendem a adotar estratégias mais preventivas e voltadas ao bem-estar coletivo, o que poderia resultar em menor vulnerabilidade populacional a desastres naturais e maior investimento em políticas ambientais. Por fim, este trabalho busca contribuir empiricamente para a literatura de políticas públicas e economia do meio ambiente, oferecendo evidências sobre o papel da liderança feminina na promoção de resiliência climática no nível municipal. Ao unir teorias de gênero, economia política e gestão ambiental, o estudo pretende fornecer subsídios para a formulação de políticas de incentivo à participação feminina na política, reforçando a importância da diversidade como um elemento estratégico para a sustentabilidade e a boa governança em contextos de risco climático crescente.

2 Revisão de Literatura

2.1 Literatura Teórica

A literatura teórica que fundamenta este estudo se apoia em dois eixos principais: o primeiro relacionado à discussão sobre gênero e representatividade política, e o segundo voltado aos fundamentos metodológicos da regressão descontínua (RDD), ferramenta central da análise empírica deste trabalho.

No campo da política de gênero, [Krook e Norris \(2014\)](#) discutem as estratégias institucionais e culturais voltadas à promoção da igualdade de gênero em cargos eletivos. As autoras argumentam que a sub-representação feminina reflete barreiras estruturais, normas sociais e vieses institucionais, e que a simples adoção de cotas não é suficiente para assegurar equidade de participação. Esse debate é fundamental para compreender o contexto político brasileiro, onde a legislação eleitoral prevê cotas de candidaturas femininas, mas ainda não garante proporcionalidade na ocupação de cargos executivos municipais.

Do ponto de vista metodológico, os trabalhos de [Imbens e Lemieux \(2008\)](#), [Calonico, Cattaneo e Titiunik \(2014\)](#) e [McCrary \(2008\)](#) compõem a base técnica da abordagem de regressão descontínua. [Imbens e Lemieux \(2008\)](#) apresentam um guia prático para a aplicação da RDD, destacando critérios de estimação e seleção de largura de banda. [McCrary \(2008\)](#) contribui com o teste de densidade, que assegura a validade causal do desenho, ao verificar se não há manipulação da variável de corte. Já [Calonico, Cattaneo e Titiunik \(2014\)](#) aprimoram a inferência ao desenvolver o estimador *Robust Bias Correction (RBC)*, amplamente utilizado em análises modernas, por oferecer intervalos de confiança mais precisos em regressões locais.

Esses aportes metodológicos são fundamentais para a estrutura analítica deste trabalho, que utiliza o RDD como ferramenta de identificação quase-experimental para mensurar o impacto da liderança feminina em eleições municipais acirradas.

2.2 Literatura Empírica

A literatura empírica sobre lideranças femininas e desempenho governamental tem avançado significativamente, sobretudo em contextos de políticas públicas e crises. De forma geral, os estudos sugerem que a presença feminina no poder tende a estar associada a práticas de gestão mais éticas, colaborativas e socialmente orientadas.

No caso brasileiro, [Brollo e Troiano \(2016\)](#) demonstram que prefeitas contratam menos funcionários temporários e exibem menores níveis de corrupção, sugerindo menor clientelismo e maior foco em políticas de longo prazo. Essa evidência é reforçada por [Dollar, Fisman e Gatti](#)

(2001) e [Swamy et al. \(2001\)](#), que, em estudos internacionais, apontam correlação negativa entre participação feminina na política e índices de corrupção governamental.

Em contextos de crise, [Bruce et al. \(2022\)](#) mostram que prefeitas brasileiras adotaram medidas mais restritivas e eficazes durante a pandemia de COVID-19, o que resultou em menores taxas de hospitalização e mortalidade. Esses achados corroboram evidências experimentais de [Eckel e Grossman \(2008\)](#), que indicam maior aversão ao risco e preocupação social por parte de mulheres, características que podem se refletir em políticas mais preventivas e sustentáveis.

Ainda na América Latina, [Livert, Weaver e Bordón \(2025\)](#) destacam que o desempenho de governos locais diante de desastres depende fortemente da legitimidade política e da eficiência administrativa, aspectos que podem ser influenciados pelo gênero da liderança. Trabalhos como o de [Ikawa et al. \(2024\)](#), ampliam esse debate ao mostrar como lideranças de grupos sub-representados, como prefeitos negros no Brasil, influenciam indicadores de educação — sugerindo que a diversidade política tem efeitos sociais concretos.

Por fim, pesquisas como as de [Ye et al. \(2016\)](#) e [Wu et al. \(2020\)](#) exploram, por meio de modelagem empírica e teórica, a relação entre investimento público em mitigação de desastres e crescimento econômico. Esses estudos reforçam a importância de políticas preventivas bem estruturadas, que dependem fortemente da alocação orçamentária eficiente e da capacidade de planejamento governamental — dimensões nas quais a literatura sugere que lideranças femininas podem ter vantagens relativas.

Em paralelo, o uso do RDD em contextos eleitorais é amplamente validado por [Lee \(2008\)](#), que demonstra sua aplicabilidade em disputas acirradas, e por [Castro, Martins e Sakurai \(2025\)](#), que confirmam sua robustez no cenário municipal brasileiro. Esses trabalhos oferecem a sustentação empírica necessária para a aplicação da metodologia no presente estudo, permitindo a estimação de efeitos causais do gênero da liderança sobre resultados de políticas públicas locais.

3 Modelo microeconômico

Em cenários marcados por desastres naturais, a atuação governamental vai além da simples resposta emergencial. O verdadeiro desafio está em antecipar os riscos e estruturar uma política fiscal capaz de equilibrar dois objetivos centrais: reduzir as perdas econômicas e sociais provocadas pelos desastres e preservar o bem-estar da população diante da incerteza. Nesse contexto, o governo precisa decidir como distribuir seus recursos entre gastos produtivos — que impulsionam a atividade econômica — e investimentos em prevenção e mitigação de riscos. A alocação eficiente desses recursos é fundamental, especialmente considerando que o orçamento público está sujeito a restrições rígidas e deve permanecer equilibrado em cada período. Assume-se que os gastos públicos se dividem entre uma parcela destinada à produtividade da economia $G = gY$, $g \in (0, 1)$ e outra voltada à prevenção de desastres $H = hY$, $h \in (0, 1)$, sendo Y o produto da economia. Esses dois componentes de despesa devem ser financiados pela arrecadação tributária, representada pela taxa de impostos composta τ , aplicada sobre o estoque de capital social e seu retorno. Assim, a restrição orçamentária do governo pode ser formalizada da seguinte forma:

$$\tau * r * s = (g + h)Y \quad (3.1)$$

Onde r é o retorno generalizado sobre o capital social s . Essa equação expressa que a receita obtida por meio dos impostos deve cobrir integralmente os gastos com produtividade e prevenção de desastres, garantindo o equilíbrio fiscal. O estoque de capital social S_{t+1} influenciado pelo desastre natural pode ser formulado como:

$$S_{t+1} = p(1 - D_t)a_{t+1} + (1 - p)a_{t+1} \quad (3.2)$$

Nessa equação, S_{t+1} representa o estoque de capital social no período $t + 1$, enquanto p corresponde à probabilidade de ocorrência de um desastre natural. A variável D_t denota a taxa de perda causada por esse desastre, refletindo intensidade do evento sobre o capital. Já a_{t+1} refere-se ao estoque de capital no período $t + 1$ que não é influenciado pelo risco de desastre. Dessa forma, o modelo incorpora a incerteza associada à ocorrência de eventos extremos e sua capacidade de comprometer o acúmulo de capital da economia, reforçando a importância do investimento preventivo como forma de mitigar essas perdas potenciais.

O investimento em prevenção atua como um escudo antecipado, reduzindo o impacto sobre o estoque de capital social quando eventos extremos ocorrem. A responsabilidade governamental, portanto, não se limita a ações reativas, mas também envolve a construção de uma

estratégia fiscal que minimize as perdas econômicas e estabilize as expectativas dos agentes diante da incerteza do risco de desastre Wu et al. (2020).

3.1 Construção do Modelo

3.1.1 Residentes

Assume-se, como premissa, que os indivíduos possuem vida infinita e que a função de utilidade do indivíduo, sujeita a uma restrição orçamentária, é maximizada. Assim, a utilidade intertemporal pode ser representada por:

$$U(C_t) = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (3.3)$$

Em que C_t é o consumo dos residentes no período t e $u(C_t)$ é a função de utilidade instantânea, que expressa a satisfação proporcionada pelo consumo em determinado momento. A função de utilidade instantânea é representada na forma de $u(C_t) = \frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma}$, isto é, no formato de um modelo CRRA (Coeficiente de Aversão Relativa ao Risco). O coeficiente de aversão relativa ao risco (γ) pode ser calculado como a razão entre a curvatura da função de utilidade instantânea ($u''(C)$) e sua inclinação ($u'(C)$), ajustada pelo nível de consumo, conforme a expressão $\gamma = \frac{-Cu''(C)}{u'(C)}$. Neste modelo, o coeficiente relativo de aversão ao risco é constante. Esse coeficiente determina a disposição dos residentes em transferir seu consumo ao longo do tempo. Quando $\gamma > 0$, há aversão ao risco; quanto maior o valor, maior o grau de aversão e a preocupação em utilizar o consumo intertemporal para mitigar os impactos de um desastre. Já quando $\gamma = 0$, há neutralidade ao risco, ou seja, os residentes são indiferentes aos efeitos de desastres naturais. Neste caso, a função de utilidade instantânea apresenta duas propriedades relevantes. Primeiro, Se $\gamma < 1$, $C^{1-\gamma}$ cresce à medida que o consumo aumenta; se $\gamma > 1$, $C^{1-\gamma}$ diminui com o aumento do consumo. Para garantir que a utilidade marginal seja sempre positiva — isto é, que o indivíduo obtenha maior satisfação ao consumir uma unidade adicional divide-se $C^{1-\gamma}$ por $\gamma - 1$. Segundo, no caso específico em que o coeficiente de aversão ao risco se aproxima de 1 a função de utilidade instantânea pode ser simplificada para $\ln C$. Na equação (3.3), E denota expectativas, dado que há incerteza sobre a ocorrência de um desastre (p). O parâmetro β representa a taxa de preferência intertemporal, indicando que os residentes atribuem menor valor ao consumo futuro em relação ao presente, assumindo valores entre 0 e 1. Conforme apontam Mehra e Prescott (1985), a população em geral apresenta significativa aversão ao risco associado a desastres. Assim, considera-se que o coeficiente de aversão ao risco (γ) situa-se, em regra, entre 1 e 10 (Liu, 2013), sendo que valores superiores a 10 caracterizam forte resistência ao risco. A restrição orçamentária enfrentada pelos residentes pode ser representada por:

$$\tilde{a} = [1 + (1 - \tau_t)r_t - \delta_t] s_t - c_t \quad (3.4)$$

O estoque de capital \tilde{a} no período $t + 1$, representado por a_{t+1} , depende de alguns fatores. A taxa de depreciação generalizada do capital é dada por $\delta_t \in (0, 1)$; s_t corresponde ao estoque de capital sujeito ao risco de desastres; r_t indica o retorno generalizado sobre o capital; e τ refere-se à taxa de imposto composta. Dessa forma, o estoque de capital no período posterior a um desastre é determinado pelo retorno generalizado do capital, acrescido da tributação e líquido da depreciação generalizada. A esse montante, subtrai-se o consumo do residente no momento do desastre, refletindo, assim, o impacto do evento sobre o processo de acumulação de capital. A utilidade descontada dos residentes é representada por $V(s)$. Trata-se do valor presente da utilidade obtida após a resolução do problema de maximização, condicionado ao estoque inicial de capital s_0 e à estratégia governamental de prevenção de desastres (τ, g, h) .

$$V(s) = \max_{\{C, \tilde{a}\}} \left\{ \frac{1}{1 - \gamma} C^{1-\gamma} + \beta E_t V(\tilde{s}) \right\} \quad (3.5)$$

$$\text{s.t.} \quad \begin{cases} \tilde{a} = [1 + (1 - \tau)r - \delta]s - C = Rs - C \\ s_0, \pi(\tau, g, h) \end{cases}$$

onde,

$$\tilde{s} = \tilde{a}((1 - D(h))p + 1 - p) \quad (3.6)$$

$$R = [1 + (1 - \tau)r - \delta] \quad (3.7)$$

Visando à simplificação da expressão, o índice temporal t foi omitido. O sobrescrito \sim indica o valor da variável no período seguinte, enquanto \tilde{s} representa o estoque de capital após a ocorrência de um desastre. A equação (3.7), $R = [1 + (1 - \tau)r - \delta]$, expressa o retorno sobre a poupança, p corresponde à probabilidade de ocorrência de um desastre e $D(h)$ representa a taxa de perda em função do dispêndio com prevenção e combate a desastres naturais. A partir da resolução da equação (3.5), obtêm-se as funções de poupança e de consumo dos residentes, formuladas da seguinte maneira:

$$\tilde{a} = R^{1/\gamma} [\beta(p(1 - D(h))^{1-\gamma} + 1 - p)]^{1/\gamma} s = (R\rho(h))^{1/\gamma} s = \sigma(\tau, h)s \quad (3.8)$$

$$C = (R - \sigma(\tau, h))s \quad (3.9)$$

Nas equações acima, $\rho(h) = \beta(p(1 - D(h))^{1-\gamma} + 1 - p)$ representa a taxa de desconto ajustada pela perda decorrente de um desastre natural, enquanto $\sigma(\tau, h) = (R\rho(h))^{1/\gamma}$ corresponde à taxa de poupança do capital atual dos residentes, indicando a fração do capital que

é poupada. Assumindo que o consumo dos residentes seja estritamente positivo, tem-se que $R - \sigma(\tau, h) > 0$, o que implica que o retorno líquido do capital R deve ser maior que a taxa de poupança para que a acumulação de capital seja economicamente viável.

3.1.2 Fabricantes

Os fabricantes produzem o bem final utilizando o capital fornecido pelos residentes por meio da poupança. Considerando, adicionalmente, o efeito positivo do gasto produtivo do governo sobre a produção das empresas, o trabalho de Xianhua Wu, Zhijie Wang, Ge Gao, Ji Guo e Peipei Xue introduz esse gasto no modelo de função de produção. No que se refere à função de produção, os autores optaram pela forma CES (Elasticidade de Substituição Constante). Essa escolha se justifica porque a função CES é particularmente adequada para analisar a influência da relação de complementaridade ou substituição entre o capital privado e o gasto produtivo do governo sobre a escala ótima de investimentos em prevenção e mitigação de desastres (Bucci e Bo, 2012; Bom, 2017). Nesse contexto, o coeficiente de elasticidade de substituição entre o capital privado e o gasto produtivo do governo constitui o parâmetro central dessa relação. Assim, a função de produção CES pode ser expressa como:

$$Y = A \left(b_1(\theta_1 k^m + \theta_2 l^m)^{\frac{m_1}{m}} + b_2 G^{m_1} \right)^{\frac{\alpha}{m_1}} \quad (3.10)$$

Neste modelo, Y representa o produto total, α indica as economias de escala da função de produção, A é o parâmetro de eficiência, que expressa a produtividade da economia, e $\theta, b \in (0, 1)$ correspondem às eficiências dos fatores de produção empregados no processo produtivo. O coeficiente de elasticidade de substituição entre o insumo material e o insumo humano é dado por $e = \frac{1}{1-m}$, enquanto o coeficiente de elasticidade de substituição entre o capital privado e o gasto produtivo do governo é $x = \frac{1}{1-m_1}$. Na equação (3.10), G representa o insumo produtivo alocado pelo governo, e g corresponde à razão do gasto produtivo, definida como $G = gY$, com $g \in (0, 1)$.

Seja $K = (\theta_1 k^m + \theta_2 l^m)^{\frac{1}{m}}$ em que o capital privado K incorpora tanto o capital material (k) quanto o capital trabalho (l). O objetivo dos fabricantes é maximizar o lucro. Assumindo $\alpha = 1$, isto é, retornos constantes de escala, tem-se que $K = (\theta_1 k^m + \theta_2 l^m)^{\frac{1}{m}}$. Assim, a equação (3.10) pode ser reformulada como:

$$Y = A \left(b_1(\theta_1 k^m + \theta_2 l^m)^{\frac{m_1}{m}} + b_2 G^{m_1} \right)^{\frac{1}{m_1}} = A(b_1 K^{m_1} + b_2 G^{m_1})^{\frac{1}{m_1}} \quad (3.11)$$

Porque $G = gY$, então:

$$Y = A(b_1 K^{m_1} + b_2 g^{m_1} Y^{m_1})^{\frac{1}{m_1}} \quad (3.12)$$

$$Y^{m_1} = A^{m_1} (b_1 K^{m_1} + b_2 g^{m_1} Y^{m_1}) = A^{m_1} b_1 K^{m_1} (1 - A^{m_1} b_2 g^{m_1})^{-1} \quad (3.13)$$

Finalmente, a função de produção CES apresentada na equação (3.10) pode ser reescrita na seguinte forma:

$$Y = A b_1^{\frac{1}{m_1}} K (1 - b_2 A^{m_1} g^{m_1})^{-\frac{1}{m_1}} \quad (3.14)$$

3.1.3 Governo

Após a ocorrência de um desastre, a responsabilidade do governo é reduzir a perda de bem-estar decorrente da aversão ao risco, bem como os impactos do risco de desastre sobre o comportamento de consumo esperado dos residentes. Em especial, o governo deve, com base na premissa da probabilidade conhecida de ocorrência de desastre (p), alocar de forma eficiente as despesas de prevenção e mitigação (H) e as despesas produtivas (G), de modo a maximizar o bem-estar geral da população. No artigo [Ye et al. \(2016\)](#), considera-se que $G = gY$, com $g \in (0, 1)$, e $H = hY$, com $h \in (0, 1)$. O dispêndio com prevenção e mitigação de desastres (H) reduz a perda de capital ocasionada por esses eventos. Assumindo que o governo mantém um orçamento equilibrado em cada período, a restrição orçamentária é dada por:

$$\tau * r * S = (g + h)Y \quad (3.15)$$

onde τ representa a taxa de imposto composta, r o retorno generalizado sobre o capital, s o estoque de capital social, h a proporção dos gastos fiscais destinados à prevenção e mitigação de desastres, e g a proporção dos gastos produtivos.

3.2 Solução do Modelo

3.2.1 Estratégia ótima para prevenção e redução de desastres

Com base na estratégia de prevenção de desastres do governo $\pi = \tau, h, g$ e na poupança inicial s_0 , é possível obter a função de consumo dos residentes (Eq. 3.8) e a função de poupança (Eq. 3.9), resultantes da maximização da utilidade intertemporal. Supondo que o objetivo dos fabricantes seja a maximização do lucro e considerando retornos constantes de escala ($\alpha = 1$), o produto marginal do capital é igual ao retorno do capital r , isto é:

$$r = A b_1^{\frac{1}{m_1}} (1 - b_2 A^{m_1} g^{m_1})^{-\frac{1}{m_1}} = A b_1^{\frac{1}{m_1}} B(g) \quad (3.16)$$

Para simplificar a expressão, temos:

$$B(g) = (1 - b_2 A^{m_1} g^{m_1})^{-\frac{1}{m_1}} \quad (3.17)$$

Sob a condição de equilíbrio de mercado, a demanda por capital é igual à sua oferta, isto é, $s = K$. Substituindo $s = K$ e a equação (3.15) nas equações (3.7) e (3.8), obtêm-se as funções de consumo e de poupança sob a maximização do lucro dos fabricantes, que são, respectivamente:

$$\tilde{a}^E = \sigma(\tau, h)K \quad (3.18)$$

$$C^E = (R - \sigma(\tau, h))K \quad (3.19)$$

Onde

$$R = 1 + (1 - \tau)Ab_1^{\frac{1}{m_1}} B(g)^{\frac{1}{m_1}} - \delta \quad (3.20)$$

Conseqüentemente, a restrição orçamentária do governo, apresentada na equação (3.15), pode ser simplificada da seguinte forma:

$$\tau = g + h \quad (3.21)$$

Sob as condições de equilíbrio estabelecidas nas equações (3.18) e (3.19), juntamente com a restrição orçamentária do governo (Eq. 3.21), a expressão $V_g(K)$ é definida como a função valor associada à função utilidade que maximiza o bem-estar dos residentes, cujo problema de programação dinâmica é então resolvido. A solução é obtida a partir da função de produção relacionada ao gasto produtivo do governo

$$Y = Ab_1^{\frac{1}{m_1}} K (1 - b_2 A^{m_1} g^{m_1})^{-\frac{1}{m_1}} = Ab_1^{\frac{1}{m_1}} B(g)K \quad \text{e} \quad R = (1 - \tau)Ab_1^{\frac{1}{m_1}} B(g),$$

A expressão de programação dinâmica do governo pode, portanto, ser formulada da seguinte maneira:

$$V^g(K) = \max_{\pi} \left\{ \frac{1}{1 - \gamma} C^{1-\gamma} + \beta EV^g(\tilde{K}) \right\} \quad \text{s.a.} \quad \begin{cases} \tilde{a}^E = \sigma(\tau, h)K \\ C^E = (R - \sigma)K \\ g = \tau - h \\ \text{dado } K_0 \end{cases} \quad (3.22)$$

Após derivar em relação a τ e h em ambos os lados da equação $V_g(K)$, obtêm-se:

$$(R - \sigma)^{-\gamma} [(1 - \tau)B' - B] = 0 \quad (3.23)$$

$$(R - \sigma)^{-\gamma} \left[\frac{(1 - \tau)B'}{B} - \sigma \frac{F(h)}{\rho} \right] = 0 \quad (3.24)$$

Resolvendo as equações (3.23) e (3.24), obtém-se a estratégia ótima de prevenção e mitigação de desastres $\pi^* = \tau^*, g^*, h^*$. Assumindo que a taxa de retorno da poupança na estrutura de produção seja constante e que a estratégia ótima π^* seja independente das variáveis de estado e do tempo, então não há variáveis de estado explícitas nas equações correspondentes (Alexander, 1997; Anbarci et al., 2005). De acordo com a restrição orçamentária do governo, $g = \tau - h$, a razão ótima de gasto produtivo pode ser expressa como $g^* = \tau^* - h^*$. As funções de consumo e de poupança (C^*, \tilde{a}^*), sob a estratégia ótima de prevenção e mitigação de desastres π^* , são dadas, respectivamente, por:

$$C^* = (R^* - \sigma(\tau^*, h^*))K \quad (3.25)$$

$$\tilde{a}^* = \sigma(\tau^*, h^*)K \quad (3.26)$$

$$\text{Aqui, } R^* = (1 - \tau^*)Ab_1^{\frac{1}{m_1} B(g^*) e \sigma(\tau^*, h^*)} = (R^* \rho(h^*))^{\frac{1}{\gamma}}.$$

Resolvendo as equações (3.25) e (3.26), a estratégia ótima de prevenção e mitigação de desastres considerada no artigo [Ye et al. \(2016\)](#), $\pi^* = \tau^*, g^*, h^*$, pode ser formulada da seguinte forma:

$$\sigma \frac{F(h^*)}{\rho} = 1 \quad (3.27)$$

$$\text{onde } \sigma = (R^* \rho(h^*))^{\frac{1}{\gamma}}, \rho = \beta(p(1 - D(h^*))^{1-\gamma} + 1 - p), \text{ e } F(h^*) = \frac{\beta p (-D'(h^*))}{(1 - D(h^*))^\gamma}.$$

Então, a Eq. (26) pode ser transformada em:

$$(R^* \beta(p(1 - D(h^*))^{1-\gamma} + 1 - p))^{\frac{1}{\gamma}} \cdot \frac{\beta p \frac{-D'(h^*)}{(1 - D(h^*))^\gamma}}{\beta(p(1 - D(h^*))^{1-\gamma} + 1 - p)} = 1 \quad (3.28)$$

4 Dados e Estatísticas Descritivas

4.1 Dados

Para a realização deste estudo foram utilizados dados provenientes de diferentes fontes oficiais: Tribunal Superior Eleitoral (TSE), Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS), Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi, antigo FINBRA) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A integração dessas bases permitiu analisar de forma conjunta as características dos candidatos à prefeitura, a presença de lideranças femininas nos municípios, os padrões de gasto público e seus impactos sobre hospitalizações e mortes associadas a eventos climáticos extremos.

Os dados financeiros foram obtidos a partir do Siconfi, com informações disponíveis desde 2004. Essa base contém registros detalhados de despesas orçamentárias municipais, permitindo observar diferenças nos perfis de gasto associadas à gestão pública. Foram selecionadas as categorias de despesa mais diretamente relacionadas à capacidade municipal de prevenção, mitigação e resposta a desastres ambientais, sendo elas: defesa civil, gestão ambiental e controle ambiental. Essas informações foram agregadas por mandato, município e tipo de gasto, permitindo construir indicadores de esforço fiscal em áreas potencialmente relacionadas à adaptação e resposta a eventos climáticos extremos.

Os dados sobre mortalidade foram obtidos a partir do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizado pelo DATASUS, abrangendo o período de 2005 a 2024. Essa base reúne registros individuais de óbitos classificados de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID-10). Foram considerados, neste estudo, apenas os eventos em que os códigos de interesse apareciam como causa primária ou secundária e que apresentavam mais de quarenta e cinco ocorrências no período analisado por limitação do modelo. Os códigos utilizados correspondem a diferentes tipos de eventos climáticos e desastres naturais, sendo eles: X30 (exposição a calor natural excessivo), X31 (exposição a frio natural excessivo), X32 (exposição à luz solar), X33 (vítima de raio), X34 (vítima de terremoto), X36 (vítima de avalanche, desabamento de terra e outros movimentos da superfície terrestre), X37 (vítima de tempestade cataclísmica), X38 (vítima de inundação) e X39 (exposição a outras forças da natureza e às não especificadas). Esses códigos foram selecionados para compor uma variável proxy de mortalidade associada a eventos climáticos extremos, possibilitando a mensuração padronizada da exposição e da vulnerabilidade populacional frente a condições ambientais adversas.

Os dados do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) referem-se às eleições municipais de 2012, 2016 e 2020, contendo informações detalhadas sobre os candidatos e resultados eleitorais. As

variáveis incluem nome, idade, idade na posse, grau de instrução, cor ou raça, ocupação, gênero, cargo disputado, finanças pessoais e gastos de campanha. Essas informações possibilitaram identificar os municípios liderados por mulheres prefeitas, permitindo comparar seus resultados aos de municípios liderados por homens tanto em termos de alocação orçamentária quanto nos desfechos de saúde relacionados aos eventos climáticos analisados.

Por fim, foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes à população masculina e feminina e ao Produto Interno Bruto (PIB) municipal. Essas variáveis foram incorporadas como controles socioeconômicos, permitindo ajustar as análises para diferenças estruturais entre os municípios, como porte populacional e nível de desenvolvimento econômico.

Após a coleta e o tratamento das informações, os diferentes bancos de dados foram harmonizados a partir dos códigos municipais do IBGE, possibilitando sua utilização conjunta nas etapas analíticas. Assim, as bases do TSE, FINBRA e SIM/DATASUS foram empregadas de forma complementar: a primeira para identificar a liderança política municipal e calcular a margem de vitória feminina; a segunda para caracterizar a estrutura fiscal e os padrões de gasto público; e a terceira para mensurar os desfechos de saúde associados a eventos climáticos extremos. Esses dados sustentam as análises descritivas e a etapa econométrica do estudo, que estima o impacto das lideranças femininas sobre hospitalizações e mortes relacionadas a condições climáticas adversas.

4.2 Análise Descritiva

A base de dados do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) reúne informações referentes aos candidatos e resultados das eleições municipais nos anos de 2004, 2008, 2012, 2016 e 2020. Conforme apresentado na Tabela 1, o conjunto totaliza 5.358 observações, abrangendo 2.939 municípios. O PIB médio municipal registrado é de aproximadamente R\$ 477,8 milhões. A idade média dos candidatos é de 48 anos, valor consistente com o perfil etário médio de lideranças políticas locais. A população média dos municípios é de cerca de 21,8 mil habitantes, refletindo a predominância de municípios de pequeno e médio porte, característica marcante da estrutura municipal brasileira. No total, há 43 partidos distintos, o que evidencia a elevada fragmentação partidária típica das eleições locais no país. O período contemplado (2004 – 2020) permite observar a evolução de padrões eleitorais ao longo de cinco ciclos municipais.

Tabela 1 – Resumo descritivo da base TSE

Métrica	Valor
Total de observações	5.358
Municípios	2.939
PIB médio (R\$)	477.758.136,55
Idade média do candidato (anos)	48
População média	21.803,21
Partidos diferentes	43
Anos incluídos	2004, 2008, 2012, 2016, 2020

Fonte: Autoria Própria

A base do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi), apresentada na Tabela 2, compreende dados orçamentários e financeiros dos municípios ao longo de 20 anos. No total, o banco contém 19,1 milhões de observações, distribuídas entre 5.568 municípios, cobrindo praticamente todo o universo municipal brasileiro. O valor total das despesas registradas é de aproximadamente R\$ 6,6 quatrilhões, com média anual de R\$ 350,4 milhões por município. A mediana de R\$ 2,9 milhões e o desvio-padrão elevado (R\$ 993,6 milhões) indicam forte heterogeneidade entre os municípios, com grande concentração de gastos nas cidades de maior porte. Essa amplitude é esperada, dado o contraste orçamentário entre pequenas prefeituras e grandes capitais. A base Siconfi é essencial para mensurar o comportamento fiscal e o volume de investimentos públicos ao longo do tempo, permitindo relacionar aspectos orçamentários com variáveis políticas e sociais.

Tabela 2 – Resumo descritivo da base Siconfi

Métrica	Valor
Total de observações	19.166.972
Municípios	5.568
Quantidade de anos	20
Valor total (R\$)	6.618.896.798.314,11
Média (R\$)	350.443.814,00
Mediana (R\$)	2.898.852,00
Desvio-padrão (R\$)	993.602.649,00

Fonte: Autoria Própria

Por fim, a base do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/SUS) contém registros de óbitos por causas básicas (CID-10) entre 2005 e 2023, totalizando 2.774.194

observações. Foram identificados 2.805 códigos distintos de causas de morte, o que demonstra a ampla diversidade de registros e detalhamento do sistema. A base é fundamental para análises epidemiológicas e socioeconômicas, possibilitando avaliar a distribuição das causas de morte por local, tempo e perfil populacional. Quando combinada às bases TSE e Siconfi, o SIM/SUS permite investigar possíveis associações entre condições socioeconômicas, políticas públicas municipais e indicadores de saúde e mortalidade.

Tabela 3 – Resumo descritivo da base de dados SIM/SUS

Métrica	Valor
Total de observações (óbitos)	2.774.194
Período da base (ano de óbito)	2005 – 2023
Total de códigos CID-10 distintos	2.805

Fonte: Autoria Própria

5 Estratégia Empírica

Este trabalho utiliza a metodologia de Regressão Descontínua (*Regression Discontinuity Design – RDD*) para investigar o impacto da liderança feminina na gestão de crises associadas a eventos climáticos extremos. A ideia central do RDD é explorar situações em que uma variável contínua determina de forma nítida e exógena a exposição ao tratamento, a partir de um ponto de corte (*threshold*). No contexto deste estudo, a variável de corte é a margem de vitória eleitoral entre candidatos de gêneros opostos, isto é, em eleições em que os dois candidatos mais votados são um homem e uma mulher. O ponto de corte é definido em zero. Assim, municípios em que uma mulher candidata vence por uma margem mínima positiva, são comparados àqueles em que uma mulher candidata perde por uma margem mínima negativa. Esses municípios são, em média, semelhantes em todas as demais características observáveis e não observáveis, de modo que qualquer diferença nos resultados observados podem ser associadas à presença de uma prefeita, em vez de um prefeito (Ikawa et al. (2024)).

5.1 Tipo de Desenho: Sharp Regression Discontinuity

O desenho adotado é do tipo Sharp RDD (Descontinuidade Nítida), pois a variável de tratamento — ser uma prefeita eleita — é determinada de forma exata pelo ponto de corte da margem eleitoral.

Formalmente, definimos o tratamento W_i da seguinte forma:

$$W_i = \begin{cases} 1, & \text{se a candidata mulher venceu a eleição (margem de vitória } > 0) \\ 0, & \text{se a candidata mulher perdeu a eleição (margem de vitória } < 0) \end{cases}$$

Onde $W_i = 1$ indica municípios que receberam o tratamento, ou sejam, são governados por mulheres enquanto $W_i = 0$ indica municípios que não receberam o tratamento, isto é, governados por homens, X_i representa a margem de vitória da candidata mulher sobre seu principal oponente e $c = 0$ é o ponto de corte (*threshold*).

Assim, o RDD explora a quase aleatoriedade das eleições muito disputadas, conforme argumentam Lee (2008) e Imbens e Lemieux (2008), para identificar efeitos causais da liderança feminina.

5.2 Modelo Empírico

O modelo empírico a ser estimado é dado por:

$$Y_i = \alpha + \tau W_i + f(X_i - c) + \varepsilon_i, \quad (5.1)$$

Onde, Y_i é a variável de resultado, representando medidas de desempenho na gestão de crises associadas a eventos climáticos extremos (por exemplo, tempo de resposta a desastres, execução de políticas de mitigação, volume de recursos emergenciais aplicados ou indicadores de mortalidade/danos); W_i é o indicador de tratamento, igual a 1 se o município é governado por uma mulher; $f(X_i - c)$ é uma função contínua (polinomial ou local linear) da margem de vitória em torno do ponto de corte; e ε_i é o termo de erro aleatório.

A estimativa de interesse é o efeito causal local no ponto de corte:

$$\tau_{SRD} = \lim_{x \downarrow 0} E[Y_i | X_i = x] - \lim_{x \uparrow 0} E[Y_i | X_i = x]. \quad (5.2)$$

A estimação será realizada por meio de uma regressão local linear, que atribui maiores pesos às observações mais próximas do ponto de corte, com a largura de banda (*bandwidth*) selecionada de acordo com o método de seleção de [Calonico, Cattaneo e Titiunik \(2014\)](#), garantindo consistência entre o critério de suavização e o estimador empregado. Nas especificações principais, ponderamos as observações utilizando um Kernel triangular e incluímos efeitos fixos de ano, de modo a controlar choques agregados comuns.

5.3 Suposições de Validade

A validade do método de regressão descontínua depende de duas hipóteses fundamentais: a continuidade e a ignorabilidade local. A primeira exige que as funções de regressão condicionais dos resultados potenciais sejam contínuas em torno do ponto de corte. Formalmente assume-se que :

$$E[Y(0) | X = x] \text{ e } E[Y(1) | X = x] \text{ são contínuas em } x = 0. \quad (5.3)$$

Essa suposição implica que, na ausência de mudança de gênero do(a) prefeito(a), o desempenho médio dos municípios variaria suavemente com a margem de vitória. Assim, qualquer descontinuidade observada em Y exatamente em $X = 0$ pode ser atribuída ao efeito causal da liderança feminina. Já a hipótese de ignorabilidade local pressupõe que, nas proximidades do ponto de corte, a designação do tratamento é “como se fosse aleatória”, de modo que as unidades logo acima e logo abaixo de c são semelhantes em todas as características observáveis e não observáveis, diferindo apenas pela participação no tratamento. Em termos formais, assume-se que:

$$E[Y(1) \cdot W | X = c] = E[Y(1) | X = c] \cdot E[T | X = c] \quad (5.4)$$

$$E[Y(0) \cdot W \mid X = c] = E[Y(0) \mid X = c] \cdot E[T \mid X = c] \quad (5.5)$$

Sob essas duas hipóteses, a diferença no valor esperado de Y imediatamente acima e abaixo do ponto de corte identifica o efeito médio local do tratamento (*local average treatment effect*)

Além disso, serão aplicados testes de robustez e validação para garantir a credibilidade dos resultados. O primeiro é o teste de manipulação proposto por McCrary (2008), que verifica se há descontinuidade na densidade da margem de vitória em torno do ponto de corte. Caso se observe um salto significativo nessa densidade, isso pode indicar manipulação eleitoral ou seleção não aleatória de observações próximas ao limiar, comprometendo a validade do desenho.

O segundo é o teste de balanceamento, que avalia se variáveis pré-determinadas como o PIB municipal, o nível médio de escolaridade da população e o histórico de exposição a eventos climáticos extremos se comportam de maneira contínua em torno do ponto de corte. A ausência de descontinuidades nessas variáveis reforça a hipótese de que municípios logo acima e abaixo do limiar são comparáveis em suas características estruturais e socioeconômicas, diferindo apenas pelo gênero do governante eleito.

Por fim, serão realizadas análises gráficas que permitem inspecionar visualmente o comportamento das variáveis de resultado e das covariáveis em função da margem eleitoral. Esses gráficos ajudam a verificar se há um salto perceptível no ponto de corte, tanto no resultado de interesse quanto em variáveis de controle, oferecendo uma evidência intuitiva e complementar à análise econométrica.

5.4 Interpretação do Efeito

O coeficiente estimado $\hat{\tau}_{SRD}$ é interpretado como o Efeito Causal Local da Liderança Feminina (*Local Average Treatment Effect — LATE*) sobre os resultados de gestão de crises para municípios em eleições altamente competitivas. Dessa forma, o resultado deve ser entendido como local, ou seja, o efeito de ter uma prefeita é estimado apenas entre municípios em que o gênero do governante foi decidido por uma margem mínima de votos, e não necessariamente generalizável para todos os municípios.

6 Resultados

6.1 Resultados do RDD sobre mortes por eventos climáticos adversos

A Tabela 4 apresenta os resultados das estimações do modelo de regressão descontínua, que busca identificar o impacto de ter uma prefeita mulher sobre o número de mortes decorrentes de eventos climáticos adversos. As colunas (1) a (4) exibem os efeitos contemporâneos, ou seja, os impactos observados durante o mandato da prefeita eleita, enquanto as colunas (5) a (8) reportam os resultados defasados ($t-1$), correspondentes ao mandato anterior e utilizados como teste de robustez e placebo. Cada conjunto de colunas representa uma especificação distinta, que inclui progressivamente controles referentes às características da prefeita(o), do município e às variáveis de patrimônio e gastos de campanha.

Nos resultados contemporâneos (colunas 1 a 4), observa-se que os coeficientes associados à variável Prefeita Mulher apresentam sinal positivo, variando entre 0,141 e 0,234. No entanto, esses coeficientes não são estatisticamente significativos em nenhuma das especificações, mesmo após a inclusão de diferentes conjuntos de controles. Isso indica que, com base nas estimações realizadas, não há evidências de que a eleição de uma prefeita tenha impacto contemporâneo sobre as mortes por desastres naturais. Em outras palavras, durante o período de governo, a presença de uma mulher na chefia do Executivo municipal não se associa a aumentos ou reduções estatisticamente detectáveis nas taxas de mortalidade por eventos climáticos extremos.

A ausência de significância estatística nos resultados contemporâneos sugere que o efeito direto da liderança feminina sobre a mortalidade por desastres naturais é, no mínimo, limitado ou dependente de outros canais de mediação. É possível que as ações de gestão e alocação de recursos destinadas à mitigação de riscos e à resposta a desastres possuam efeitos de médio e longo prazo, que não se refletem imediatamente nas taxas de mortalidade durante o mesmo mandato. Também é plausível que fatores estruturais, como características geográficas, vulnerabilidade climática e capacidade institucional, exerçam influência mais determinante sobre os resultados de saúde.

Tabela 4 – Prefeitas Mulheres e Mortes por Eventos Climáticos Adversos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Morte por Desastre Natural no Geral								
	Resultado Contemporâneo (<i>t</i>)				Resultado do Período Anterior (<i>t</i> – 1)			
prefeita mulher	0.141	0.206	0.234	0.162	-0.520	-0.640	-0.561	-0.416
	(0.265)	(0.272)	(0.264)	(0.283)	(0.316)	(0.329)	(0.323)	(0.323)
banda Ótima	21.1	19.7	20.8	21.2	14.8	13.4	13.8	14.4
<i>n</i> obs.	[1966, 1458]	[1966, 1457]	[1965, 1457]	[1826, 1277]	[1966, 1458]	[1966, 1457]	[1965, 1457]	[1826, 1277]
valor-p	59.6	44.8	37.7	56.7	10	5.2	8.2	19.8
Efeito fixo de ano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caraterísticas da prefeita(o)		✓	✓	✓		✓	✓	✓
Caraterísticas do Município			✓	✓			✓	✓
Patrimônio e gastos com campanha				✓				✓
Banda Ótima	CCT	CCT	CCT	CCT	CCT	CCT	CCT	CCT

Nota: Coeficientes com nível de significância de 1%, 5% e 10% são representados com "****", "***" e "**" respectivamente. O erro padrão está entre parênteses. Estimativas obtidas via regressão descontínua local (*Sharp RD*) com kernel triangular e método de variância-covariância NN. Características da prefeita(o) incluem partido, nível de educação, idade e reeleição; características do município incluem PIB per capita, população e proporção de mulheres no município.

Por outro lado, os resultados referentes ao período anterior ao mandato (colunas 5 a 8) exibem coeficientes negativos e, em várias especificações, estatisticamente significativos, variando entre $-0,416$ e $-0,640$. Essa diferença de sinal em relação ao período contemporâneo sugere que, antes da eleição, os municípios que posteriormente elegeriam uma mulher prefeita apresentavam menores níveis de mortalidade por desastres naturais. Esse padrão pode refletir processos de seleção eleitoral, em que contextos socioeconômicos e institucionais mais estáveis — e, portanto, menos vulneráveis a eventos climáticos — oferecem condições mais favoráveis à ascensão de candidatas mulheres ao poder executivo local. A comparação entre os dois períodos indica que não há evidência de mudança significativa nas taxas de mortalidade após a eleição de uma prefeita, reforçando a hipótese de que as diferenças observadas refletem características prévias dos municípios, e não efeitos diretos da gestão. Ainda assim, é importante destacar que a inclusão de variáveis de controle relacionadas ao perfil pessoal da prefeita(o) e composição dos gastos públicos contribui para uma análise mais detalhada dos possíveis canais de influência.

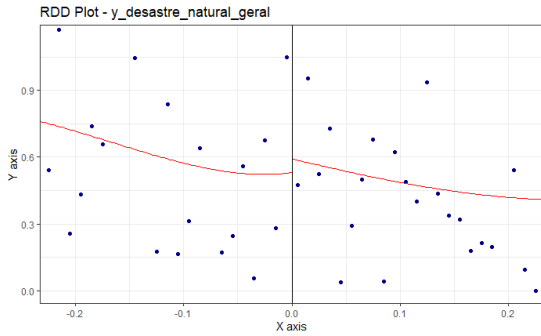
Em síntese, os resultados da Tabela 4 apontam que as lideranças femininas não apresentam efeito estatisticamente significativo sobre as mortes decorrentes de eventos climáticos extremos durante o mandato, embora os municípios que elegem mulheres já se mostrem menos vulneráveis no período anterior à eleição. Essa evidência sugere que fatores contextuais e estruturais, e não necessariamente o gênero da liderança, explicam as diferenças observadas. Nas seções seguintes, são explorados os canais potenciais de mediação, especialmente os perfis de gasto público, de modo a investigar se prefeitas mulheres tendem a priorizar políticas de saúde, assistência social ou infraestrutura que possam, no longo prazo, reduzir a vulnerabilidade populacional frente a desastres climáticos.

A Figura 1 apresenta os gráficos de descontinuidade em regressão (RDD) referentes à variável “Desastre Natural no Geral”, cujo objetivo é verificar a existência de eventuais quebras estruturais na relação entre a eleição de uma prefeita mulher e a ocorrência de mortes decorrentes de desastres naturais. Os painéis (a), (c), (e) e (g) exibem os resultados contemporâneos (período t), enquanto os painéis (b), (d), (f) e (h) apresentam os resultados defasados, correspondentes ao mandato anterior (período $t-1$).

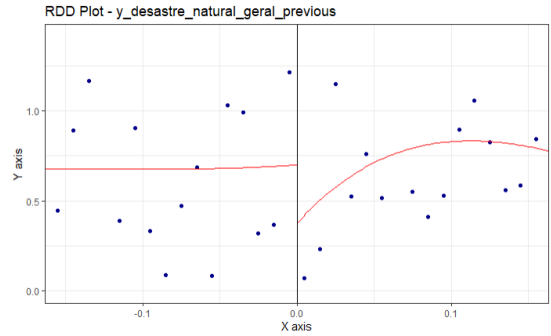
Nos painéis contemporâneos (a), (c), (e) e (g), observa-se que a linha de tendência estimada (em vermelho) apresenta comportamento contínuo ao redor do ponto de corte, sem evidências visuais de descontinuidade significativa, indicando ausência de mudança abrupta no valor esperado da variável após o limiar. Por outro lado, nos painéis referentes ao período anterior (b), (d), (f) e (h), o padrão é predominantemente negativo, embora as variações observadas sejam sutis.

De modo geral, os resultados visuais da Figura 1 corroboram as evidências apresentadas na Tabela 4, sugerindo ausência de efeito estatisticamente significativo da eleição de uma prefeita mulher sobre a ocorrência de desastres naturais no período contemporâneo, enquanto os resul-

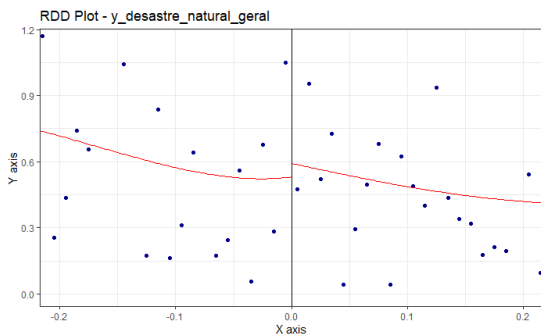
Figura 1 – Análise RDD: Desastres Naturais no Geral



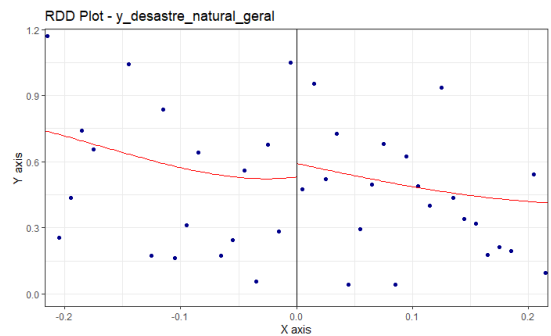
(a) Desastre Natural no Geral em (t) - Efeito fixo de ano.



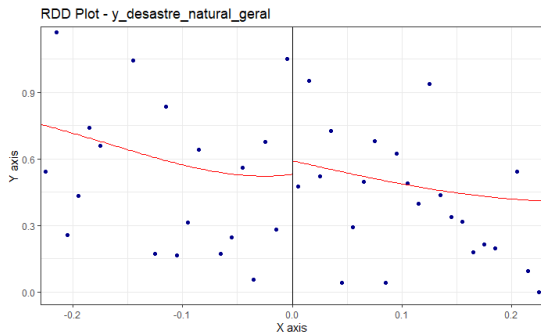
(b) Desastre Natural no Geral em $(t-1)$ - Efeito fixo de ano.



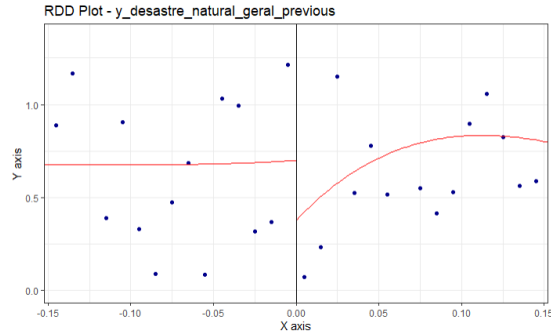
(c) Desastre Natural no Geral em (t) - Efeito fixo de ano e candidato.



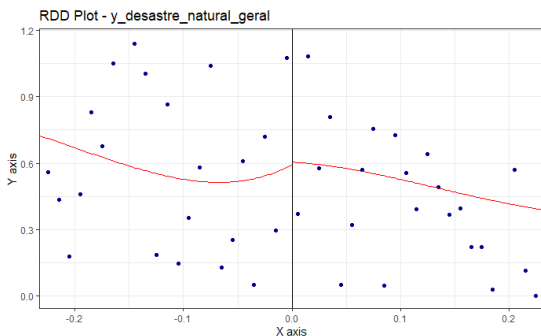
(d) Desastre Natural no Geral em $(t-1)$ - Efeito fixo de ano e candidato.



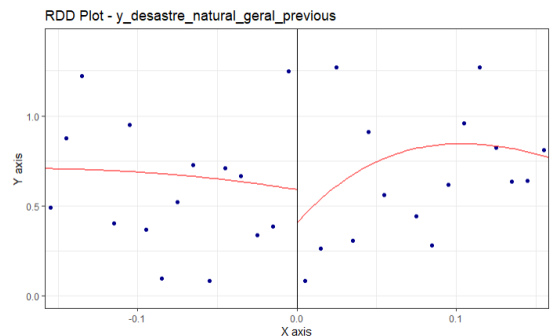
(e) Desastre Natural no Geral em (t) - Efeito fixo de ano, candidato e Município



(f) Desastre Natural no Geral em $(t-1)$ - Efeito fixo de ano, candidato e Município



(g) Desastre Natural no Geral em (t) - Efeito fixo de ano, candidato, Município, gastos de campanha e patrimônio



(h) Desastre Natural no Geral em $(t-1)$ - Efeito fixo de ano, candidato, Município, gastos de campanha e patrimônio

tados defasados indicam alguma significância estatística anterior ao mandato. A continuidade das tendências ao redor do ponto de corte reforça que o fenômeno analisado não é sensível à variação exógena proporcionada pela eleição, indicando que fatores estruturais e contextuais dos municípios explicam a maior parte da variação observada nos indicadores de mortalidade por desastres climáticos.

6.2 Canal de política pública

Embora a análise principal sobre o impacto direto da liderança feminina na redução da mortalidade por eventos climáticos extremos não tenha apresentado resultados estatisticamente conclusivos, o estudo avançou ao investigar os canais de política pública que poderiam sustentar essa relação. A exploração desses mecanismos é essencial para compreender de que forma a presença de mulheres no executivo municipal pode influenciar a resiliência climática local, ainda que as evidências empíricas não confirmem de maneira robusta essa hipótese.

As estimativas da regressão descontínua local (RDD) apresentadas na tabela 5 para os gastos municipais em defesa civil, controle ambiental e gestão ambiental apontaram coeficientes positivos, porém não estatisticamente significativos. Em termos substantivos, esses resultados sugerem uma possível tendência de maior investimento em áreas relacionadas à adaptação e mitigação de riscos climáticos nos municípios governados por prefeitas, mas a ausência de significância indica que não há evidência estatística suficiente para afirmar um efeito sistemático. A falta de significância pode estar associada a limitações de natureza empírica, como o número reduzido de observações dentro da banda ótima da regressão descontínua ou à forma de mensuração dos gastos públicos, que pode não captar adequadamente as dimensões preventivas e de longo prazo das políticas ambientais e de defesa civil. Em muitos casos, as classificações orçamentárias não distinguem claramente entre despesas reativas (como resposta a desastres) e investimentos estruturais em prevenção, o que tende a diluir a magnitude dos efeitos estimados.

Ainda assim, a direção dos coeficientes, observadas na tabela 5 e na figura 2, e o alinhamento com a literatura sugerem que essa relação pode existir, mas não foi capturada de maneira precisa neste estudo. Trabalhos anteriores indicam que lideranças femininas tendem a priorizar políticas voltadas à provisão de bens públicos, à redução de vulnerabilidades sociais e à melhoria da governança local (BROLLO; TROIANO, 2016).

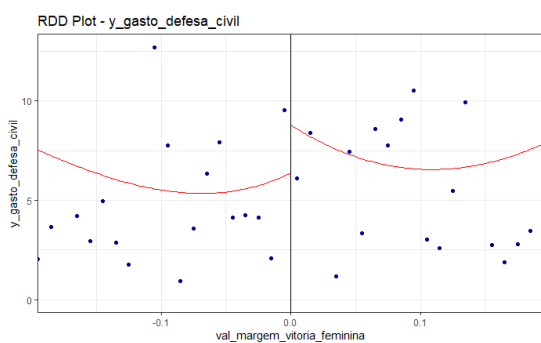
Dessa forma, embora os resultados empíricos deste trabalho não confirmem estatisticamente a hipótese de que prefeitas aumentam o gasto em áreas ambientais e de defesa civil, os achados não devem ser interpretados como evidência contrária à literatura. Pelo contrário, eles refletem as dificuldades inerentes à mensuração de políticas preventivas e ao curto horizonte temporal de observação em análises municipais. Estudos futuros, com bases de dados mais amplas e indicadores mais refinados de investimento preventivo, poderão oferecer evidências mais

Tabela 5 – Prefeitas Mulheres e os gastos relacionados a eventos climáticos

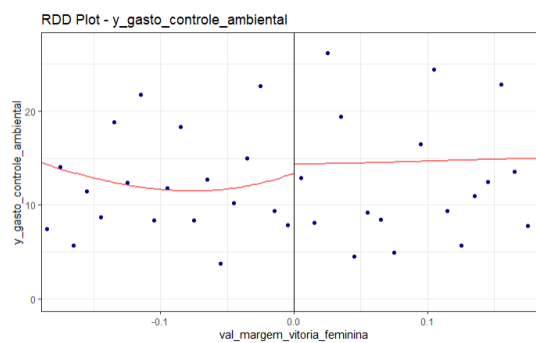
	Defesa civil	Controle ambiental	Gestão ambiental
prefeita mulher	2.997 (2.703)	1.777 (4.238)	13.231 (16.269)
banda Ótima	17.8	17.2	14.9
<i>n</i> obs.	[2004, 1520]	[2004, 1520]	[2004, 1520]
valor-p	26.7	67.5	41.6
Efeito fixo de ano	✓	✓	✓
Banda Ótima	CCT	CCT	CCT

Nota: Coeficientes com nível de significância de 1%, 5% e 10% são representados com "***", "**" e "*" respectivamente. O erro padrão está entre parênteses. Estimativas obtidas via regressão descontínua local (*Sharp RD*) com kernel triangular e método de variância-covariância NN.

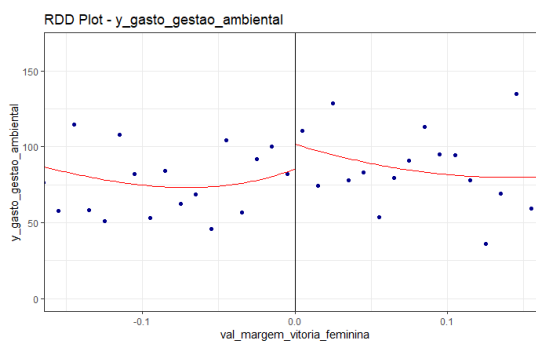
Figura 2 – Análise RDD: Gastos



(a) Gastos com defesa civil.



(b) Gastos com controle ambiental.



(c) Gastos com gestão ambiental.

conclusivas sobre os mecanismos pelos quais a liderança feminina contribui para a resiliência climática local.

Em síntese, ainda que os coeficientes estimados não tenham atingido significância estatística, os resultados mantêm coerência teórica com a literatura e contribuem para o debate sobre o papel da liderança feminina na governança ambiental. Eles reforçam a importância de aprimorar a forma como se mensuram as políticas de prevenção e de explorar novas estratégias empíricas para compreender os efeitos de gênero na gestão pública frente às mudanças climáticas.

7 Conclusão

Os resultados desta pesquisa indicam que, embora a presença de prefeitas nos municípios brasileiros possa estar associada a padrões distintos de gestão pública, não foram encontradas evidências estatisticamente significativas de que a liderança feminina reduza a mortalidade por eventos climáticos extremos. Da mesma forma, os canais de política pública analisados — notadamente os gastos com defesa civil, controle ambiental e gestão ambiental — também não apresentaram efeitos robustos ou consistentes.

Esses resultados devem ser interpretados com cautela. A ausência de significância estatística não implica inexistência de relação causal, mas pode refletir limitações metodológicas e de mensuração. Entre as possíveis causas estão o número reduzido de observações próximas ao ponto de corte na regressão descontínua, a natureza agregada dos dados fiscais, que pode não capturar adequadamente despesas preventivas, e a defasagem temporal entre a formulação das políticas e seus impactos concretos sobre os desfechos de saúde e mortalidade.

Apesar disso, o estudo contribui para o debate sobre gênero e governança pública, ao aplicar uma estratégia de identificação causal rigorosa e pouco explorada no contexto brasileiro. A análise sugere que a liderança feminina não é indiferente às políticas ambientais, ainda que seus efeitos sejam difíceis de quantificar no curto prazo. Ademais, os achados reforçam a importância de aprimorar as formas de coleta e classificação dos gastos públicos, de modo que futuros trabalhos possam distinguir melhor entre investimentos preventivos, medidas estruturais e ações emergenciais.

Em suma, este trabalho evidencia tanto o potencial quanto os desafios de se investigar o papel das mulheres na gestão de crises ambientais. A agenda de pesquisa permanece aberta e promissora, especialmente se combinada a dados de maior granularidade, períodos mais longos de observação e indicadores mais sensíveis de desempenho ambiental e social. Dessa forma, novas evidências poderão esclarecer se e como a presença feminina na política local pode fortalecer a resiliência institucional e climática dos municípios brasileiros.

Referências

BROLLO, F.; TROIANO, U. What happens when a woman wins an election? evidence from close races in brazil. **Journal of Development Economics**, v. 122, p. 28–45, 2016. ISSN 0304-3878. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387816300244>>.

BRUCE, R. et al. Under pressure: Women’s leadership during the covid-19 crisis. **Journal of Development Economics**, v. 154, p. 102761, 2022. ISSN 0304-3878. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387821001243>>.

CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; TITIUNIK, R. Robust nonparametric confidence intervals for regression-discontinuity designs. **Econometrica**, v. 82, n. 6, p. 2295–2326, 2014. ISSN 0012-9682; 1468-0262. Disponível em: <<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=695d2f58-c61a-3b34-9ca9-88cd408df1b7>>.

CASTRO, V.; MARTINS, R.; SAKURAI, S. N. An empirical analysis of invalid voting in municipal elections. **Kyklos**, v. 78, n. 2, p. 420–439, 2025. Accessed: 2025-05-13. Disponível em: <<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=27687913-4eeb-38bd-b7e2-d67b4ab77b72>>.

DOLLAR, D.; FISMAN, R.; GATTI, R. Are women really the “fairer” sex? corruption and women in government. **Journal of Economic Behavior Organization**, v. 46, n. 4, p. 423–429, 2001. ISSN 0167-2681. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016726810100169X>>.

ECKEL, C. C.; GROSSMAN, P. J. Chapter 113 men, women and risk aversion: Experimental evidence. In: PLOTT, C. R.; SMITH, V. L. (Ed.). Elsevier, 2008, (Handbook of Experimental Economics Results, v. 1). p. 1061–1073. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574072207001138>>.

IKAWA, J. et al. **Elections that Inspire: Effects of Black Mayors on Educational Attainment**. [S.l.], 2024. Working Paper.

IMBENS, G. W.; LEMIEUX, T. Regression discontinuity designs: A guide to practice. **Journal of Econometrics**, v. 142, n. 2, p. 615–635, 2008. Acesso em: 29 out. 2025. Disponível em: <<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=d2e817b1-85b9-3e34-a33d-9c396d306d68>>.

KROOK, M. L.; NORRIS, P. Beyond quotas: Strategies to promote gender equality in elected office. **Political Studies**, v. 62, n. 1, p. 2–20, 2014. Acesso em: 16 nov. 2025. Disponível em: <<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=bdc01bd4-4ddb-31dd-93f4-6756f8b17ec6>>.

LEE, D. S. Randomized experiments from non-random selection in u.s. house elections. **Journal of Econometrics**, v. 142, n. 2, p. 675–697, 2008. ISSN 0304-4076. The regression discontinuity design: Theory and applications. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407607001121>>.

LIVERT, F.; WEAVER, J. A.; BORDÓN, P. Rewarding performance in disaster response: Evidence from local governments in latin america. **World Development**, v. 188, p. 106828, 2025. ISSN 0305-750X. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X24002985>>.

MCCRARY, J. Manipulation of the running variable in the regression discontinuity design: A density test. **Journal of Econometrics**, v. 142, n. 2, p. 698–714, 2008. ISSN 0304-4076. The regression discontinuity design: Theory and applications. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407607001133>>.

OECD. **Gender and the Environment: Building Evidence and Policies to Achieve the SDGs**. Paris: OECD Publishing, 2021. Acesso em: 16 nov. 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1787/3d32ca39-en>>.

SWAMY, A. et al. Gender and corruption. **Journal of Development Economics**, v. 64, n. 1, p. 25–55, 2001. ISSN 0304-3878. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387800001231>>.

UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000–2019)**. [S.l.]: UNDRR, 2020. Disponível em: <<https://www.undrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019>>. Acesso em: mai. 2025.

WU, X. et al. Disaster probability, optimal government expenditure for disaster prevention and mitigation, and expected economic growth. **Science of the Total Environment**, v. 709, 2020. Acesso em: 25 maio. 2025. Disponível em: <<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=2b1ccb84-85d5-34b7-9c91-99788f4bb29e>>.

YE, T. et al. Government investment in disaster risk reduction based on a probabilistic risk model: A case study of typhoon disasters in shenzhen, china. **International Journal of Disaster Risk Science**, v. 7, p. 123–137, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s13753-016-0092-7>>.

Anexos