

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA POLÍTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA POLÍTICA  
CURSO DE DOUTORADO

ANDERSON HENRIQUE DA SILVA

**‘MISSÃO: IMPREVISTO’**: Governança, Capacidades Estatais e Desempenho Municipal na  
Gestão de Risco e Desastres no Brasil

Recife

2025

ANDERSON HENRIQUE DA SILVA

**‘MISSÃO: IMPREVISTO’**: Governança, Capacidades Estatais e Desempenho Municipal na Gestão de Risco e Desastres no Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciência Política.  
Área de Concentração: Democracia e Instituições.

Orientador: Prof. Dr. Dalson Britto Figueiredo Filho

Recife

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Silva, Anderson Henrique da.

"Missão: imprevisto": governança, capacidades estatais e desempenho municipal na gestão de risco e desastres no Brasil / Anderson Henrique da Silva. - Recife, 2025.

263f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, 2025.

Orientação: Dalson Britto Figueiredo Filho.

Inclui referências e apêndices.

1. Gestão de Risco e Desastre; 2. Capacidade estatal; 3. Transferências intergovernamentais. I. Figueiredo Filho, Dalson Britto. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

ANDERSON HENRIQUE DA SILVA

**‘MISSÃO: IMPREVISTO’**: Governança, Capacidades Estatais e Desempenho Municipal na Gestão de Risco e Desastres no Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Ciência Política.  
Área de Concentração: Democracia e Instituições.

Aprovada em 07/05/2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Dalson Britto Figueiredo Filho (orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariana Batista da Silva (examinadora interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Ernani Rodrigues de Carvalho Neto (examinador interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Pedro Lucas de Moura Palotti (examinador externo)  
Instituto Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA

---

Prof. Dr. Jorge Alexandre Barbosa Neves (examinador externo)  
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Dedico esta tese às minhas avós, Amara Paulo (*in memoriam*) e Maria José H. dos Santos, cujo amor, resiliência e valores me inspiraram desde sempre. Foram elas que, mesmo privadas do direito à educação formal de qualidade, me ensinaram o valor do conhecimento e me ofereceram tudo o que puderam, e mais do que tiveram. Esta conquista também é delas.

## AGRADECIMENTOS

O caminho nesses quatros anos de doutorado não foi fácil. Não estaria aqui se não fosse a ajuda, parceria e incentivo de muitas pessoas. Sendo assim, aqui expresso meus sinceros agradecimentos.

Agradeço à minha família, que sempre acreditou no meu potencial e me ofereceu tudo o que pôde para que eu me tornasse o primeiro com título de doutor da família. Em especial, dedico meu carinho às minhas avós, Amara Paulo (*in memoriam*) e Maria José, aos meus pais, Márcia Henrique e Rinaldo Paulo, aos meus irmãos e às minhas tias: Rildete Silva, Cristiane Salazar e Valdenice Santos (*in memoriam*).

Agradeço profundamente ao meu orientador, Dalson Figueiredo Filho, que além de ser um excelente profissional, se tornou um amigo leal ao longo desses muitos anos na Universidade. Dalson, sem você, eu não estaria aqui. Seus ensinamentos, generosidade, dicas e incentivos me fizeram chegar a lugares que eu nunca imaginei, pessoalmente e profissionalmente. Você acreditou em mim desde o meu primeiro ano, em 2013, na UFPE. Gratidão!

Também agradeço aos dois grandes orientadores da minha jornada acadêmica na UFPE e, hoje, queridos amigos: Mariana Batista e Enivaldo Rocha. Mariana, agradeço o incentivo, pelas oportunidades, parcerias e sua generosidade comigo. Lhe admiro muito como pessoa e profissional. Ao professor Enivaldo Rocha, fica aqui minha eterna gratidão pelos conselhos, inspiração e dedicação à formação de cientistas políticos. Sinto orgulho de me integrar hoje ao legado que o senhor ajudou a construir no PPGCP.

Agradeço aos docentes do Departamento de Ciência Política da UFPE, que mesmo enfrentando adversidades, me proporcionaram uma formação de excelência. Em especial: Andrea Steiner, Adriano Oliveira, Gabriela Tarouco, Ernani Carvalho, Flávio Rezende, Marcus André Melo, Nara Pavão, Marcus Costa Lima (*in memoriam*) e Ricardo Borges. Agradeço também aos membros da banca de qualificação, Pedro Palotti e Mariana Batista, pelas contribuições valiosas que me fizeram escrever a versão final desse trabalho. E aos funcionários e ex-funcionários do programa, estendo meu carinho: Allan Matoso, Dona Zezinha, Roan Wanderley e Jussara Selma (*in memoriam*).

Sou grato aos colegas e amigos da UFPE que tornaram essa jornada mais leve, com críticas construtivas e apoio constante: Amanda Domingos, Antônio Fernandes, Bárbara Motta, Bhreno Vieira, Luciene Herculano, Marcus Vinícius Torres, Marcelle Amaral, Haína Coelho,

Evertton Lira, Ian Rebouças, Rafael Paraíso, Mariana Corrêa, Matheus Cunha, Palloma Marciano, Manuela Souza, Virgínia Rocha, Willber Nascimento e Leonardo Gill. Também agradeço à minha turma de Doutorado de 2021, que mesmo em um contexto pandêmico, mostrou como a força do apoio mútuo diante da solidão acadêmica faz diferença.

Durante esses anos, também fui transformado pela experiência como professor substituto na Universidade Federal do Vale do São Francisco. Agradeço aos colegas do Colegiado de Ciências Sociais e aqueles professores que se tornaram amigos e família em Petrolina e Juazeiro, em especial: Helga de Almeida, Simone Viscarra, Denes Vieira, Luzânia Barreto, Marcílio Brandão, José Fernando Souto, Juliana Tonche, Janedalva Gondim, Ricardo Pagung, Mariana Souza, Patrícia Oliveira e Vanderlei Carvalho. Obrigado por tanto acolhimento. Além dos amigos que o Vale do São Francisco me deu: Ângelo Lopes, Augusto Marques, Ricardo Ferrari e Simone Ramos.

Agradeço ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) pelo apoio institucional, pelas discussões acadêmicas de alto nível e pelo acesso aos dados que sustentaram parte desta pesquisa. Em especial, aos colegas da Diest: Pedro Lucas de Moura Palotti, Paulo de Tarso Frazão Soares Linhares, Roberto Rocha C. Pires e Félix Lopez. Obrigado por confiarem no meu trabalho.

Por fim, e não menos importante, agradeço à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), que foi fundamental para a realização desta pesquisa ao longo do doutorado.

## RESUMO

Sob quais condições os gestores locais alcançam melhor desempenho na gestão de riscos e desastres? A hipótese central sustenta que os efeitos positivos das transferências voluntárias da União emergenciais (TVUE) dependem da presença simultânea de uma burocracia qualificada e do alinhamento político com o governo federal. O argumento principal é que a efetividade dessas políticas é condicional à capacidade estatal local de transformar recursos em ações concretas, o que requer estrutura técnica, estabilidade institucional e coordenação política. A tese está organizada em três capítulos: o capítulo 1 realiza uma revisão sistemática da literatura nacional sobre o tema, mapeando suas abordagens conceituais e metodológicas. O capítulo 2 constrói e compara três técnicas para medir o desempenho local de gestão de risco: Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC), Modelagem de Classes Latentes (LCM) e Índice por Média Simples (IMS), utilizando dados do IBGE (MUNIC). A metodologia inclui pré-processamento, imputação de dados, estimação estatística e análise comparativa entre modelos. O capítulo 3 testa empiricamente a hipótese com base em regressões com dados em painel, efeitos fixos bidimensionais, termos interativos e defasagem temporal. O banco de dados original integra informações do Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, Portal Transferegov, IBGE, TSE, RAIS, IPEA, STN e do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), cobrindo o período de 2012 a 2022. Os principais resultados indicam que: (1) a produção é predominantemente descritiva, com poucos trabalhos causais (apenas 10% com hipóteses explícitas) e ampla subutilização de indicadores e dados abertos; (2) a AFDC é a técnica mais eficaz para identificar padrões ocultos de desempenho estatal local; (3) as transferências voluntárias da União de emergência produzem efeitos positivos apenas quando mediadas por uma burocracia qualificada; (4) apenas o alinhamento político com ministro e coalizão não gera efeitos sinérgicos na performance local e, em alguns casos, compromete a autonomia técnica e; (5) a maioria dos municípios mantém baixos níveis de desempenho institucional ao longo dos anos. A contribuição da tese é oferecer uma explicação original sobre os determinantes do desempenho local na gestão de riscos no Brasil. Assim, aliando síntese conceitual, inovação metodológica e evidência empírica com implicações diretas para o fortalecimento da capacidade estatal e da governança do risco.

**Palavras-chave:** Gestão de Risco e Desastre; Capacidade Estatal; Qualidade da Burocracia; Transferências Voluntárias da União; Transferências Constitucionais de Emergência.

## ABSTRACT

Under what conditions do local governments perform better in risk and disaster management? The central hypothesis argues that the positive effects of emergency voluntary transfers from the federal government (TVUE) depend on the simultaneous presence of a qualified bureaucracy and political alignment with the federal government. The core argument is that the effectiveness of these policies is conditional on the local state capacity to transform resources into concrete actions, which requires technical structure, institutional stability, and political coordination. The dissertation is organized into three chapters: Chapter 1 presents a systematic review of the Brazilian literature on the topic, mapping its conceptual and methodological approaches. Chapter 2 develops and compares three techniques for measuring local disaster management performance: Categorical Data Factor Analysis (CDFA), Latent Class Modeling (LCM), and Simple Mean Index (SMI), using data from IBGE (MUNIC). The methodology includes preprocessing, data imputation, statistical estimation, and comparative model analysis. Chapter 3 empirically tests the hypothesis through panel data regressions with two-way fixed effects, interaction terms, and temporal lags. The original dataset integrates information from the Ministry of Regional Development, the Transferegov Portal, IBGE, TSE, RAIS, IPEA, STN, and the National Center for Natural Disaster Monitoring and Alerts (CEMADEN), covering the period from 2012 to 2022. The main findings indicate that: (1) academic production is predominantly descriptive, with few causal studies (only 10% present explicit hypotheses), and widespread underuse of indicators and open data; (2) CDFA is the most effective technique for identifying hidden patterns in local state performance; (3) emergency voluntary transfers from the federal government produce positive effects only when mediated by a qualified bureaucracy; (4) political alignment with the minister or coalition alone does not generate synergistic effects on local performance and, in some cases, undermines technical autonomy; and (5) most municipalities have consistently low levels of institutional performance over time. The thesis contributes an original explanation of the determinants of local performance in risk management in Brazil, combining conceptual synthesis, methodological innovation, and empirical evidence with direct implications for strengthening state capacity and risk governance.

**Keywords:** Risk and Disaster Management; State Capacity; Bureaucratic Quality; Federal Voluntary Transfers; Emergency Constitutional Transfers.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Frequência dos Termos sobre Políticas de Desastres (em Inglês) do Google NGram Viewer (1900-2025).....	7
Gráfico 2 - Títulos de Dissertações Defendidas com o Termo “Revisão Sistemática” nas Áreas das Ciências Sociais da CAPES (2008-2022) .....	14
Gráfico 3 - Tipo de Publicação sobre Gestão de Risco e Desastre entre 2005 e 2024 (em %) .....	26
Gráfico 4 - Tempo Médio dos Estudos sobre Gestão de Desastre e Risco (2005-2024) .....	27
Gráfico 5 - Distribuição das Publicações sobre Gestão de Desastre e Risco ao Longo do Tempo (2005-2024) .....	27
Gráfico 6 - Análise de Cluster das Redes de Autoria das Publicações sobre Gestão de Risco e Desastre no Brasil .....	29
Gráfico 7 - Trabalhos com Pergunta de Pesquisa (em %).....	30
Gráfico 8 - Trabalhos com Hipótese (em %).....	31
Gráfico 9 - Frequência do Nível de Análise dos Casos Estudos .....	32
Gráfico 10 - Abordagens Metodológicas dos Estudos .....	33
Gráfico 11 - Frequência das Técnicas Quantitativas e Qualitativas.....	34
Gráfico 12 - Quantidade de Trabalhos que utilizam algum Indicador (em %) .....	35
Gráfico 13 - Natureza dos Indicadores Utilizados nos Trabalhos (em %).....	36
Gráfico 14 - Frequência dos 10 tipos de Desastres e Riscos mais Estudados .....	37
Gráfico 15 - Frequência das Etapas do Desastre e Risco Focadas nos Estudos (em %).....	38
Gráfico 16 - Classificação dos Estudos de acordo com os Modelos de Gestão de Desastre e Risco (em %) .....	39
Gráfico 17 - Área Temática Frequentes dos Estudos de Gestão de Risco e Desastre (em %) .....	41
Gráfico 18 - Rede de Coocorrência de Palavras dos Resultados dos Estudos .....	43
Gráfico 19 - Análise de Modelagem de Tópicos nos Resumos das Conclusões dos Trabalhos .....	44
Gráfico 20 - Matriz de Correlações Tetraicóricas .....	82
Gráfico 21 - Scree Plot dos Autovalores dos Fatores Principais.....	85
Gráfico 22 - Distribuição das Categorias do IDGRD (via AFCD).....	93
Gráfico 23 - Evolução das Categorias do IDGRD por ano (via AFCD) .....	93
Gráfico 24 - Distribuição das Categorias do IDGRD (via LCM).....	96
Gráfico 25 - Evolução das Categorias do IDGRD por ano (via LCM) .....	96

Gráfico 26 - Distribuição das Categorias do IDGRD (via IMS).....	99
Gráfico 27 - Evolução das Categorias do IDGRD por ano (via IMS).....	100
Gráfico 28 - Correlação entre os Índices de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre por diferentes técnicas e o Log do Prejuízo Total de Desastres (em R\$)* .....	103
Gráfico 29 - Correlação entre os Índices de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre por diferentes técnicas e o Índice de Desenvolvimento Municipal da FIJAN (2012-2016)* .....	105
Gráfico 30 - Correlação entre os Índices de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre por diferentes técnicas e o Índice de FIRJAN de Gestão Fiscal de Autonomia, Liquidez e Investimento (2013-2022)* .....	106
Gráfico 31 - Matrizes de Correlação Antes e Depois da Exclusão de Variáveis com $r^2 \geq 0.5$ independente do sinal .....	156
Gráfico 32 - Efeitos Marginais do Modelo 1 (Interação entre TVUE*Qualidade da Burocracia*Alinhamento com Ministro).....	169
Gráfico 33 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção.....	172
Gráfico 34 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção por Porte Municipal.....	175
Gráfico 35 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação.....	177
Gráfico 36 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação por Porte Municipal.....	180

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo de Modelos de Gestão de Risco e Desastre.....	11
Quadro 2 - Comparativo entre Vantagens e Desvantagens da Revisão Sistemática da Literatura .....	15
Quadro 3 - Palavras-Chaves e Quantitativos de Trabalhos Mapeados para a Revisão Sistemática (1992-2024).....	20
Quadro 4 - Variáveis de Interesse para coleta na RSL.....	22
Quadro 5- Critérios gerais adotados na Revisão Sistemática da Literatura.....	25
Quadro 6 - Obras Frequentes Utilizadas nos Estudos de Desastre e Risco.....	40
Quadro 7 - Comparativo das Vantagens e Limitações do uso de Variáveis Latentes.....	55
Quadro 8 - Comparativo de Técnicas para Redução de Dados com Variáveis Latentes*.....	61
Quadro 9 - Comparativo dos Índices Existentes sobre Gestão de Risco, Desastre e Vulnerabilidade no Brasil.....	63
Quadro 10 - Variáveis de Interesse para Construção do Índice.....	76
Quadro 11 - Valores individuais de KMO das variáveis.....	83
Quadro 12 - Teste de Esfericidade de Bartlett.....	84
Quadro 13 - Cargas Fatoriais das Variáveis.....	85
Quadro 14 - Cargas Fatoriais das Variáveis sem COMDEC.....	86
Quadro 15 - Classificação das Categorias do IDGRD por AFDC.....	87
Quadro 16 - Valores de BIC e AIC das Classes.....	88
Quadro 17 - Classificação dos Perfil das Classes Identificadas por LCM.....	90
Quadro 18 - Classificação das Categorias do IDGRD por LCM.....	91
Quadro 19 - Classificação das Categorias do IDGRD por Média Simples.....	91
Quadro 20 - Comparativo dos Resultados das Três Técnicas de Redução dos Dados Latentes .....	108
Quadro 21 - Principais Classificações das Dimensões Utilizadas de Capacidade Estatal na Literatura no Brasil.....	132
Quadro 22- Quadro Comparativo das Três Dimensões de Capacidade Estatal Municipal no Brasil.....	136
Quadro 23 - Variáveis de Interesse da Pesquisa.....	147
Quadro 24 - Informações Gerais do Desenho de Pesquisa.....	154
Quadro 25 - Resultado dos Testes de Hipóteses.....	167

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo do Processo Gerenciamento de Risco e Desastre.....	10
Figura 2 - Representação do Fluxograma do Protocolo PRISMA .....	18
Figura 3 - Printscreen da Tela Inicial do Software Harzing's Publish or Perish.....	19
Figura 4 - Diagrama de Fluxo de Exclusão de Casos da RSL.....	21
Figura 5 - Representação de Transformação de Variáveis Latentes em Fatores Observáveis por Nível de Mensuração .....	52
Figura 6 - Distribuição Espacial do IDGRD via AFDC (2012-2022).....	94
Figura 7 - Distribuição Espacial do IDGRD via LCM (2012-2022).....	97
Figura 8 - Distribuição Espacial do IDGRD via IMS (2012-2022) .....	101
Figura 9 - Processo de Repasses das Transferências Voluntárias de Recursos da União em Projetos de Pavimentação e Recapeamento.....	124
Figura 10 - Fluxograma do Encadeamento Conceitual dos Estudos sobre Capacidade Estatal .....	130
Figura 11 - Conjunto de Gráficos dos Modelos de Regressão Linear (MQO) em Painel com Efeitos Fixos com Erros Robustos.....	158

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1 COMO A LITERATURA DEFINE E MENSURA GESTÃO DE RISCO E DESASTRE? UMA ANÁLISE DE REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	5
1.2 MARCO TEÓRICO .....	6
1.2.1 <i>Gestão de Risco e Desastre: Definição e Importância no Campo de Políticas Públicas .....</i>	<i>6</i>
1.2.2 <i>O que é e por que fazer uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o tema?... 12</i>	<i>12</i>
1.3 METODOLOGIA.....	17
1.3.1 <i>Etapa 1: Definição da Pergunta de Pesquisa.....</i>	<i>18</i>
1.3.2 <i>Etapa 2: Processo de Coleta de Dados .....</i>	<i>18</i>
1.3.3 <i>Etapa 3: Coleta de Informação dos Dados .....</i>	<i>22</i>
1.3.4 <i>Etapa 4: Avaliação da Qualidade do Material .....</i>	<i>24</i>
1.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	25
1.4.1 <i>Características Formais .....</i>	<i>26</i>
1.4.2 <i>Características Metodológicas.....</i>	<i>30</i>
1.4.3 <i>Características Substantivas .....</i>	<i>36</i>
1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	45
<b>2 INTRODUÇÃO ÀS TÉCNICAS DE REDUÇÃO DE DADOS COM VARIÁVEIS LATENTES: APLICANDO AO ÍNDICE DE DESEMPENHO LOCAL DE GESTÃO DE RISCO E DESASTRE.....</b>	<b>48</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	49
2.2 MARCO TEÓRICO .....	51
2.2.1 <i>Variáveis Latentes: o que é e para que serve?.....</i>	<i>51</i>
2.2.2 <i>Principais Técnicas de Redução de Variáveis Latentes para Produção de Índices . .....</i>	<i>56</i>
2.2.3 <i>Análise Fatorial com Dados Categóricos, Modelagem de Classe Latente e Média Simples: Características e Aplicações.....</i>	<i>58</i>
2.2.4 <i>Por que os Indicadores de Risco e Desastre existentes são insuficientes? Bases para Construção de um novo Índice de Desempenho Institucional Local .....</i>	<i>62</i>

2.3	METODOLOGIA.....	74
2.3.1	<i>Qualificação do Indicador e Seleção das Variáveis</i> .....	74
2.3.2	<i>Passo a Passo da Implementação das Técnicas de Redução de Variáveis Latentes</i> .....	78
2.3.3	<i>Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC - psych)</i> .....	78
2.3.4	<i>Modelagem de Classes Latentes (LCM - poLCA)</i> .....	79
2.3.5	<i>Índice por Média Simples (IMS)</i> .....	79
2.3.6	<i>Validação e Transparência dos Dados</i> .....	80
2.4	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	82
2.4.1	<i>Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC)</i> .....	82
2.4.2	<i>Modelagem de Classes Latentes (LCM)</i> .....	87
2.4.3	<i>Índice por Média Simples (IMS)</i> .....	91
2.4.4	<i>Análises Descritiva</i> .....	92
2.4.4.1	Análise Descritiva do IDGRD por AFDC .....	92
2.4.4.2	Análise Descritiva do IDGRD por LCM .....	95
2.4.4.3	Análise Descritiva do ICGRD via IMS .....	99
2.4.5	<i>Validação dos Índices</i> .....	102
2.4.5.1	Validade Interna.....	102
2.4.5.2	Validade Externa .....	103
2.4.6	<i>Comparação das Técnicas: Qual o melhor método para o estudo de caso?</i> .....	108
2.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	109
<b>3</b>	<b>“A POLÍTICA DE GESTÃO DE RISCO E DESASTRES NO BRASIL: QUEM, QUANDO E COMO? .....</b>	<b>113</b>
3.1	INTRODUÇÃO.....	114
3.2	MARCO TEÓRICO .....	116
3.2.1	<i>Federalismo e Políticas Intergovernamentais no Brasil: Consolidação e Desdobramentos Contemporâneos na Governança Climática</i> .....	116
3.2.2	<i>Transferências Federais Voluntárias e seus Determinantes na Performance das Políticas Públicas</i> .....	122
3.2.3	<i>O caso das Transferências Intergovernamentais de Emergências: o que sabemos até o momento?</i> .....	126
3.2.4	<i>Capacidade Estatal, para onde estamos olhando: causa dos efeitos ou efeitos nas causas?</i> .....	129

3.2.5	<i>O que faz um Político Investir em Gestão de Risco e Desastre?</i> .....	137
3.2.6	<i>Argumento e Hipóteses</i> .....	140
3.2.7	<b>METODOLOGIA</b> .....	145
3.2.8	<i>Teste 1 - Regressão Linear (MQO) com Interação em Painel de Efeitos Fixos (Two-Way Fixed Effects)</i> .....	150
3.2.9	<i>Testes 2 e 3 - Regressão Linear (MQO) de Painel com Interação e Efeitos Dinâmicos (Distributed Lag Model)</i> .....	152
3.3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	155
3.3.1	<i>Teste 1: Regressão Linear (MQO) com Interação em Painel de Efeitos Fixos</i> ..	155
3.3.1.1	<i>Análise do Efeito Marginal do Termo Interativo do Teste 1</i> .....	169
3.3.2	<i>Resultado - Teste 2: Regressão Linear (MQO) de Painel com Interação e Efeitos Dinâmicos das Transferências Const. Federais de Prevenção</i> .....	172
3.3.3	<i>Resultado - Teste 3: Regressão Linear (MQO) de Painel com Interação e Efeitos Dinâmicos das Transferências Const. Federais de Resposta e Recuperação</i> .....	177
3.4	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	182
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>185</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>187</b>
	<b>ANEXO I - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS COMPLEMENTARES DA REVISÃO SISTEMÁTICA</b> .....	<b>213</b>
	<b>ANEXO II - ANÁLISE COMPLEMENTARES DAS TÉCNICAS DE REDUÇÃO DE DADOS LATENTES</b> .....	<b>218</b>
	<b>ANEXO III - INFORMAÇÕES SOBRE AS IMPUTAÇÕES DAS VARIÁVEIS DE GESTÃO DE RISCO E DESASTRE</b> .....	<b>221</b>
	<b>ANEXO IV - RESULTADOS COMPLEMENTARES DAS ANÁLISES MÚLTIPLAS DE DADOS</b> .....	<b>225</b>

## INTRODUÇÃO

Os desastres não são apenas eventos físicos resultantes de fenômenos climáticos extremos, mas expressam, sobretudo, a forma como sociedades organizam sua estrutura institucional, política e administrativa diante de riscos (Reinhardt; Ross, 2019). Ao invés de serem tratados unicamente como catástrofes ambientais ou falhas técnicas, os desastres devem ser compreendidos como construções sociais, cujos efeitos são mediados por dinâmicas de poder, desigualdades estruturais e arranjos institucionais específicos. Dessa forma, sua ocorrência e, sobretudo, sua gestão podem envolver escolhas políticas, disputas por recursos, capacidades estatais diferenciadas e relações de cooperação ou conflito entre os entes federativos (Cingolani, 2013; Centeno, 2017; Grin *et al.*, 2021).

A partir dessa perspectiva, as Ciências Sociais e, em particular, a Ciência Política oferecem ferramentas fundamentais para a análise crítica dos desastres e risco como também fenômenos sociais e políticos. Em vez de limitar-se à descrição dos impactos ou à análise técnica de riscos, a Ciência Política pode contribuir para compreender os determinantes institucionais que condicionam a capacidade de resposta dos governos em contextos de vulnerabilidade e sua performance frente aos eventos. Isso implica investigar os fatores que explicam o porquê alguns municípios respondem de forma mais eficiente e estruturada do que outros, mesmo quando expostos a riscos semelhantes. São questões centrais a identificação de quais estruturas organizacionais favorecem a atuação preventiva, quais modelos de governança produzem maior resiliência e como variáveis como federalismo, burocracia, capacidade de coordenação e vínculos político-partidários afetam o desempenho das políticas públicas.

Nesse sentido, a gestão de riscos e desastres constitui um campo extenso para o avanço teórico e empírico das Ciências Sociais aplicadas. O tema possibilita a articulação entre abordagens clássicas da Ciência Política com agendas contemporâneas voltadas à crise climática, à vulnerabilidade social e à governança multinível. Além disso, permite explorar metodologias inovadoras de mensuração e modelagem de fenômenos complexos, especialmente no esforço de construir indicadores de desempenho que capturem dimensões institucionais não diretamente observáveis.

Tradicionalmente abordado pelas engenharias, ciências ambientais e estudos de logística humanitária, o campo da gestão de riscos e desastres vem progressivamente incorporando os aportes das Ciências Sociais, sobretudo, no que tange à análise de políticas públicas, processos decisórios, desigualdades territoriais e coordenação entre esferas de

governo. Ainda assim, no contexto brasileiro, esse esforço permanece fragmentado e incipiente. Carece-se de uma sistematização teórica que integre as contribuições já existentes e de uma abordagem metodológica que permita mensurar de forma rigorosa o desempenho dos governos locais nessa área.

Além disso, a realidade federativa do Brasil impõe desafios adicionais com a mudança climática cada vez mais latente no plano da governança (Seleguim; Rei, 2023). Embora a Constituição de 1988 tenha ampliado a autonomia municipal, a execução de políticas públicas em áreas críticas, como a prevenção de desastres, ainda depende fortemente da indução da União, seja por meio de recursos financeiros, programas federais ou capacidade técnica (Henrique; Batista, 2021). Esse cenário acentua as desigualdades regionais e evidencia o papel estratégico da coordenação intergovernamental e da profissionalização da burocracia local na mitigação de riscos e resposta a eventos extremos (Sylves, 2019).

Assim, reconhecer a centralidade da política, entendida em seu sentido institucional e distributivo, na gestão de riscos e desastres é importante para avançar na construção de respostas públicas mais eficazes, equitativas e sustentáveis a curto, médio e longo prazo. A inserção da Ciência Política nesse debate amplia as possibilidades analíticas e oferece contribuições relevantes tanto para o campo acadêmico quanto para a formulação de políticas públicas sensíveis às desigualdades territoriais e às exigências impostas por um contexto climático cada vez mais instável.

É nesse ponto que esta tese se insere, ao articular três dimensões de análise, conceitual, metodológica e empírica, com o objetivo de compreender sob quais condições os governos locais conseguem desempenhar melhor suas funções na gestão de riscos e desastres. Parte-se da premissa de que o desempenho não é determinado exclusivamente pela disponibilidade de recursos, mas pela interação entre fatores políticos e institucionais, como a qualificação da burocracia, o alinhamento político entre esferas de governo e a capacidade de converter transferências federais em políticas efetivas.

O trabalho está organizado em três capítulos interdependentes. O Capítulo 1 realiza uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre o tema da gestão de riscos e desastres no Brasil. A partir do protocolo PRISMA, identifica os conceitos, abordagens e métodos mais utilizados na produção acadêmica nacional, oferecendo um panorama consolidado do estado da arte. Esse capítulo também evidencia as contribuições, ainda incipientes, das Ciências Sociais ao tema e aponta lacunas que fundamentam a originalidade da pesquisa.

O Capítulo 2 trata da mensuração do desempenho municipal por meio de variáveis latentes, um desafio recorrente nas Ciências Sociais. São comparadas três técnicas estatísticas, Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC), Modelagem de Classes Latentes (LCM) e Índice por Média Simples (IMS), aplicadas à construção de um indicador sintético de desempenho em gestão de desastres. Essa discussão metodológica visa não apenas testar a robustez dos instrumentos de medição, mas também ampliar a capacidade dos pesquisadores da área em lidar com fenômenos complexos e não observáveis diretamente.

Por fim, o Capítulo 3 mobiliza um banco de dados original, com informações de 5.570 municípios brasileiros entre 2012 e 2022, para testar a hipótese central da tese: que o desempenho institucional dos municípios na gestão de riscos é condicionado pela interação entre três dimensões da capacidade estatal, recursos fiscais, qualificação da burocracia e vínculos político-partidários com o governo federal. A análise empírica é conduzida por modelos de regressão com dados em painel e efeitos defasados, permitindo avaliar os efeitos combinados dessas variáveis ao longo do tempo.

Ao reunir essas três frentes (revisão teórica, inovação metodológica e análise empírica) a tese busca contribuir com o fortalecimento da agenda de pesquisa sobre políticas públicas em contextos de crise, inserindo a Ciência Política no centro dos debates sobre riscos, desastres e resiliência institucional. Seu propósito é oferecer uma base teórica e analítica que permita compreender como instituições e decisões políticas moldam a capacidade de resposta dos municípios brasileiros diante de um cenário cada vez mais marcado por incertezas climáticas e desigualdades federativas.

# 1 COMO A LITERATURA DEFINE E MENSURA GESTÃO DE RISCO E DESASTRE? UMA ANÁLISE DE REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

## RESUMO

Como o conceito de gestão de risco e desastre tem sido construído e operacionalizado nas pesquisas acadêmicas no Brasil? Esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) tem como objetivo mapear e analisar a produção acadêmica brasileira sobre gestão de risco e desastre, com foco nas formas como o conceito tem sido construído e operacionalizado, a partir da identificação de aspectos formais, metodológicos e substantivos presentes nos estudos. A RSL utiliza o protocolo PRISMA, com base em critérios como tipo de publicação, abordagem metodológica e resultados reportados. Adjacente ao protocolo, utilizamos Estatística Descritiva, Análise de *Cluster* e técnicas de análise textual como Análise de Rede de Coocorrência e Modelagem de Tópicos (*Latent Dirichlet Allocation* - LDA). Através da construção de um banco de dados original foram analisados 50 estudos publicados entre 1992 e 2024, extraídos do *Google Scholar*. Os principais achados indicam que: (1) os trabalhos têm enfoque predominante em enchentes, deslizamentos de terra e secas; (2) cerca de 10% dos estudos apresentam hipóteses bem definidas, o que evidencia um caráter predominantemente descritivo das pesquisas na área; (3) aproximadamente 40% dos trabalhos utilizam indicadores, sendo os mais frequentes aqueles voltados para avaliação de produtos e impactos das políticas públicas; (4) a disponibilização de dados abertos ocorre em menos de 2% das publicações analisadas e; (5) grande parte dos estudos foca na fase de resposta e recuperação, havendo menor atenção às estratégias de prevenção e mitigação. A principal contribuição deste trabalho no tema de gestão de risco e desastre é mapear abordagens conceituais e metodológicas da literatura, identificando padrões, inovações e lacunas. Além de oferecer um panorama atualizado do estado da arte, portanto buscando subsidiar pesquisadores e formuladores de políticas na construção de estratégias mais integradas e baseadas em evidências.

**Palavras-chave:** Revisão Sistemática; Gestão de Risco e Desastre; Modelagem de Tópicos.

## ABSTRACT

How has the concept of risk and disaster management been constructed and operationalized in academic research in Brazil? This Systematic Literature Review (SLR) aims to map and analyze Brazilian academic production on risk and disaster management, with a focus on how the concept has been constructed and operationalized, by identifying formal, methodological, and substantive aspects present in the studies. The SLR follows the PRISMA protocol, based on criteria such as type of publication, methodological approach, and reported findings. In addition to the protocol, we employed descriptive statistics, cluster analysis, and textual analysis techniques such as co-occurrence network analysis and topic modeling (*Latent Dirichlet Allocation* – LDA). An original database was built to analyze 50 studies published between 1992 and 2024, sourced from *Google Scholar*. The main findings indicate that: (1) the studies predominantly focus on floods, landslides, and droughts; (2) only about 10% of the studies present clearly defined hypotheses, reflecting a predominantly descriptive character in the field; (3) approximately 40% of the studies use indicators, most of which are designed to assess the outcomes and impacts of public policies; (4) open data availability is present in less than 2% of the publications analyzed; and (5) most of the studies focus on the response and recovery phases, with less attention given to prevention and mitigation strategies. The main contribution of this study to the field of risk and disaster management lies in mapping conceptual and methodological approaches in the literature, identifying patterns, innovations, and gaps. In addition to providing an updated overview of the state of the art, it aims to support researchers and policymakers in the development of more integrated and evidence-based strategies.

**Keywords:** Systematic Review; Risk and Disaster Management; Latent Dirichlet Allocation.

## 1.1 INTRODUÇÃO

O debate sobre o aumento de eventos climáticos extremos está em destaque na agenda governamental em todo mundo. Segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o aquecimento global é uma realidade incontestável, e mudanças climáticas já afetam diversas regiões, amplificando os riscos de desastres, atingindo um valor 1,1°C mais alto entre 2011 e 2020, em comparação ao começo do século passado de 1850 a 1900<sup>1</sup>. Entretanto, mesmo sem o crescimento desses eventos, os riscos seguirão se intensificando devido à influência combinada de fatores sociais, políticos e econômicos.

Dessa forma, as políticas de gestão de risco e desastres são cada vez mais requeridas pelos governos em diferentes níveis e momentos (UNDRR, 2025). No seu escopo de atuação, está desenvolver processos capazes de criar respostas a eventos, integrando um conjunto de ações preventivas, de fácil comunicação com o público e de que seja passível de diálogo com a comunidade (Handmer; Dovers, 2007). Cada contexto demandará de uma política capaz de reduzir o risco associado a desastres e sintetizar esforços e adotar novas estratégias para lidar com as mudanças climáticas (Mundial, 2023).

A literatura sobre gestão de risco e desastre é extensa e recebe contribuições relevantes da Ciência Política e da Administração Pública, especialmente no estudo do ciclo de políticas públicas. Para organizar esse campo, a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) se destaca por permitir a análise rigorosa e transparente de grandes volumes de pesquisa. Embora aplicada em áreas como desastres tecnológicos e logística humanitária, seu uso nas Ciências Sociais, especialmente na Ciência Política, ainda é limitado. Entre 2008 e 2024, apenas dez dissertações utilizaram a RSL nessa área, refletindo o desconhecimento sobre sua metodologia e vantagens, como a identificação de lacunas, apoio a futuras pesquisas e maior visibilidade acadêmica.

A gestão de risco e desastre é um tema multidisciplinar, envolvendo múltiplos atores, definições e estratégias. Além disso, abrange uma vasta produção acadêmica que oferece respostas sólidas para os problemas mais urgentes. Diante disso, surge a seguinte questão: *Como o conceito de gestão de risco e desastre tem sido construído e operacionalizado nas pesquisas acadêmicas no Brasil?* O principal objetivo deste capítulo é identificar de que forma o conceito de gestão de risco e desastre tem sido definido e operacionalizado na literatura

---

<sup>1</sup> Para acesso ao relatório completo do IPCC (2023) acessar: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy\\_of\\_IPCC\\_Longer\\_Report\\_2023\\_Portugues.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf)>. Acesso em 6 de fevereiro de 2025.

acadêmica. Como objetivos específicos, busca-se examinar as metodologias empregadas nos estudos e os principais resultados observados.

Desse modo, será adotada a técnica de Revisão Sistemática baseada no protocolo PRISMA, que fornece um *checklist* e fluxograma para estruturar o processo (Cooper, 2017). As etapas incluem: (1) definição da pergunta de pesquisa; (2) coleta de dados; (3) registro das informações sobre cada estudo selecionado; (4) avaliação da qualidade do material; (5) análise dos dados e síntese dos resultados; (6) interpretação dos resultados; e (7) apresentação das conclusões. A coleta de dados foi realizada com o *software* “Harzing’s Publish or Perish” (versão 8.17.4), através da plataforma Google Scholar, resultando na criação de um banco de dados original com 50 casos brasileiros e 33 variáveis desagregadas sobre o tema e contemplando o período de 1992 a 2024.

Para tanto, este capítulo busca contribuir para o campo de estudos sobre gestão de risco e desastre ao mapear as principais abordagens conceituais e metodológicas presentes na literatura acadêmica sobre o tema. Ao identificar padrões, inovações e lacunas, pretende-se oferecer uma base teórica robusta que permita a formulação de políticas públicas mais integradas e adaptativas aos diferentes contextos. Assim, a pesquisa fornecerá um panorama atualizado do estado da arte, central para que pesquisadores e formuladores de políticas possam alinhar suas estratégias com práticas baseadas em políticas públicas como evidências, especialmente nos últimos cenários de mudanças climáticas presenciadas.

O restante do capítulo está estruturado em cinco seções. A primeira discute o estado da arte dos aspectos relacionados à gestão de risco e desastre, suas definições e aplicações, e da Revisão Sistemática. A segunda seção descreve os procedimentos metodológicos adotados. Na terceira, são apresentados os principais resultados da análise dos estudos selecionados. Finalmente, a última seção reúne as principais conclusões e limitações do capítulo.

## 1.2 MARCO TEÓRICO

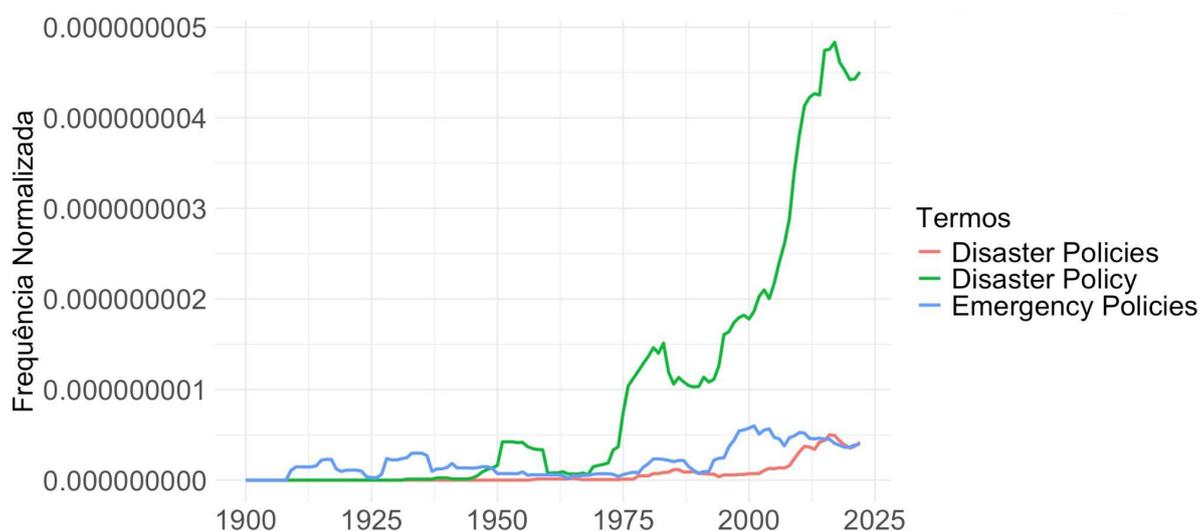
### 1.2.1 Gestão de Risco e Desastre: Definição e Importância no Campo de Políticas Públicas

Mudança climática, desastres naturais, emergências globais e governança climática têm sido repetidos com frequência entre lideranças globais e frutos de discussões nas pautas governamentais domésticas dos estados e internacionalmente (Berchin; Carvalho, 2016). Objeto de intensos debates entre países nas conferências internacionais do clima e econômico,

como no 29º Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas e no Fórum Econômico Mundial (FEM) de Davos de 2024, esses temas estão cada vez mais salientes e prometem se tornar mais frequentes no futuro<sup>2</sup>.

Em especial, no meio acadêmico, o tema gerenciamento de risco e desastre (*risk disaster management*) e suas derivações, políticas de desastres (*disaster policies*), política de desastre (*disaster policy*) e políticas de emergência (*emergency policies*), têm sido bem salientes, especialmente, pela sua multidisciplinaridade. Pois, cada aspecto da ocorrência de um desastre pode ser abordado através de uma ótica diferente. Podemos observar esse fenômeno no gráfico a seguir com os dados extraídos do *Google NGram Viewer*, maior repositório de livros digitais do mundo em língua inglesa.

Gráfico 1 - Frequência dos Termos sobre Políticas de Desastres (em inglês) do Google NGram Viewer (1900-2025)



Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir do script de Dalson Figueiredo Filho e dados do Google NGram Viewer.

Desastres e outros fenômenos emergências no primeiro momento, apesar de parecerem episódicos e focalizados, afetam todos os outros domínios de políticas públicas, como defesa, saúde, bem-estar social, habitação, agricultura, educação, transporte, entre outras áreas (Lee, 2019; Sylves, 2019). Suas consequências requerem coordenação operacional dos diversos níveis do governo, organizações da sociedade civil e setores privados.

<sup>2</sup> É esperado que o tema do clima e suas consequências tenham pauta prioritária no encontro de 2025 do FEM em Davos. Para maiores informações ver: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/davos-2025-veja-os-temas-que-vaio-dominar-forum-economico-mundial/>>. Acesso em 6 de fevereiro de 2025.

A definição do desastre pode englobar diversos aspectos a partir da ótica que se está observando: do ponto de vista dos afetados, marcam um evento de impacto negativo humanitário, econômico e de saúde pública, forçando muitas vezes o deslocamento para outros locais e gerando alta vulnerabilidade<sup>3</sup> social que pode perdurar por algum tempo. Na ótica do setor privado, uma oportunidade de gerar investimentos no gênero com ações e mais recursos em caixa. No meio acadêmico, pesquisas e insumos que podem servir de base para os legisladores na formulação de políticas públicas. E para o governo, os desastres são desafios de gerenciamento e tomada de ação, à medida que exigem respostas rápidas e podem se alastrar em todos os setores e níveis governamentais.

Para além disso, também servem de oportunidade de legitimar, criar instrumentos com recursos financeiros visando seus efeitos a curto, médio e longo prazo (Handmer e Dovers, 2007). “(...) os desastres são fenômenos sociais, políticos ou econômicos, não visitas de alguma força externa ao controle humano ou como resultado de um risco calculado de engenharia.” (Handmer; Dovers, 2007. *Tradução do autor*). Ou seja, para além das questões estruturais impactadas, expõem outras mazelas sociais latentes e questões à agenda política e aos formuladores de políticas públicas (Birkland, 1998; Sylves, 2008; DeLeo, 2019).

Além de poder causar grande destruição e alta vulnerabilidade social, o desastre quase sempre vem associado ao risco (Mundial, 2023). O risco é um conceito central nos estudos de desastres e emergência, uma vez que se aprofunda na ideia de percepção, mensuração e gerenciamento (Handmer; Dovers, 2007), além de estar intimamente relacionado à vulnerabilidade das populações afetadas.

No contexto gerencial do desastre e emergência, mensurar risco pode ser uma tarefa dinâmica e contestada (Handmer; Dovers, 2007). Em termos quantitativos, a sua mensuração segue a lógica matemática de ocorrência do evento, a partir da contagem de eventos ou probabilidade da sua ocorrência (como a contagem de secas em um determinado ano, ou a estimativa da chance de um furacão, deslizamento de terra ou inundação ocorrer). Neste caso, o risco é conceituado a partir de dados observáveis que orientam os gestores na tomada de decisões. No entanto, além da probabilidade, é fundamental considerar também o potencial impacto desses eventos — isto é, as perdas humanas, materiais, sociais e econômicas

---

<sup>3</sup> Neste trabalho, entendemos por vulnerabilidade a suscetibilidade das pessoas ou sistemas a sofrerem danos em função de condições socioeconômicas, geográficas ou políticas. Para outras definições e desdobramentos do conceito ver: Reinhardt e Ross (2009) e UNDRR (2024).

associadas à sua ocorrência. Assim, o risco envolve tanto a chance de um evento acontecer quanto a severidade de suas consequências, o que torna sua mensuração mais complexa, porém importante para políticas eficazes de gestão. Quando partimos para uma lógica qualitativa, a tarefa se torna mais complexa e aberta a julgamentos sociais ou interesses políticos (*Idem*, 2007). Pois, o risco está associado às percepções dos indivíduos envolvidos em questão, seja de quem está julgando priorizando determinadas ações ou aqueles que estão demandando por políticas imediatas dada sua situação vulnerável. Ademais, é comum que ambas as formas estejam presentes na tomada de decisão.

Portanto, podemos ter uma compreensão mais clara do que seja gestão de risco e desastre natural. Em termos gerais, este trabalho a define como um conjunto de processos, políticas e práticas destinadas a prevenir, mitigar, responder e se recuperar de eventos que afetam a sociedade. A gestão de riscos não se limita a ações reativas (resposta a desastres), mas inclui planejamento estratégico e análise de incertezas, mas também requer o envolvimento de múltiplos atores, incluindo governos, comunidades locais e organizações não governamentais.

É também possível pensar na gestão quando se domina um esforço sistemático que inclui mitigação, prevenção, transferência de recursos e promoção da resiliência<sup>4</sup> (UNDRR, 2024). Para além do setor público, a gestão de risco e desastre também pode englobar questões comunitárias, com a inclusão direta de comunidades locais e seus conhecimentos acerca das tradições locais para contribuir na criação de políticas mais focalizadas (*Idem*, 2024), sobretudo em locais frágeis e comunidades afetadas.

A gestão de risco e desastre (ou *Emergency Risk Management*) vai além da simples reação ao evento de emergência (Comfort, 2005; Handmer; Dovers, 2007; Mundial, 2023; UNDRR, 2024), mas engloba outros aspectos importantes, como: (a) Identificação e análise de riscos: mapear os possíveis desastres naturais ou causados pelo homem, avaliando sua probabilidade e impactos potenciais. Sendo a base para ações preventivas, pois permite antecipar cenários críticos; (b) Desenvolvimento de políticas preventivas: a criação de regulamentos e diretrizes que buscam evitar a ocorrência de novos riscos ou reduzir os já existentes; (c) Redução das vulnerabilidades estruturais e sociais: minimizar fatores que tornam certas comunidades mais suscetíveis a desastres, como habitações frágeis, desigualdade

---

<sup>4</sup> A definição do termo “resiliência” é múltipla e rica de um grande debate acadêmico. Em termos gerais, neste trabalho consideramos resiliência como capacidade de um sistema de absorver uma perturbação, em outras palavras, de ‘retornar’ ou ‘retornar’ ao *status quo* (Aldrich, 2011). Para maiores informações e um debate mais aprofundado no tema ver: Wildavsky (1988), Comfort et al. (1999), Duit *et al.* (2006), Tierney e Bruneau (2007), Renn (2008) e Ross (2013).

econômica ou falta de acesso a recursos essenciais e; (e) Implementação de respostas adaptativas e flexíveis: capacidade de responder rapidamente a situações de crise, ajustando ações conforme o evento se desenvolve (Handmer; Dovers, 2007).

Assim, quando há uma crise ocasionada por um desastre, os governos são recomendados que os governos sigam um ciclo dos processos dos desastres e suas fases (Figura 1). Cada etapa do ciclo é marcada por um conjunto de ações (Kruke, 2012), sendo elas: a primeira fase, pré-crise (Prevenção e Preparação), é o momento em que há a preparação dos governos locais e são exibidas nos planos de gerenciamento de crise.; a segunda fase, crise aguda (Respostas), é o momento que ocorre o desastre, no qual os instrumentos já elaborados são traduzidos em ações e são postos em prática; a última fase, caracterizada pelo pós-crise (Recuperação e Aprendizado), é o momento de recuperação dos danos e aprendizado gestão para a possibilidade de recomeçar o ciclo.

Figura 1- Ciclo do Processo Gerenciamento de Risco e Desastre



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), a partir da adaptação de Kruke (2012).

Sabemos que há outras outras formas de classificar de acordo com o autor (Sylves, 2008; Handmer; Dovers, 2007; Reinhardt; Ross, 2019) ou organismo internacional (UNDRR, 2024; Banco Mundial, 2024). Entretanto, nenhuma delas é exclusiva da outra, pois todas elas consideram todas as fases (Prevenção, Preparação, Resposta, Recuperação e Aprendizado), diferenciando apenas na forma de aglutinar as fases nas etapas.

Por sua vez, no âmbito da gestão de desastres, é comum criar um conjunto de estratégias e práticas voltadas para a prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação dos eventos adversos, sejam eles naturais (como furacões, terremotos, enchentes) ou antrópicos (como acidentes industriais, crises sanitárias e desastres nucleares, por exemplo). Pode-se criar modelos, ou seja, processos administrativos, organizacionais e operacionais voltados para o planejamento com ações preventivas, de resposta e de recuperação voltadas para minimizar impactos de desastres, garantir segurança à população e criar uma rede de resiliência local (Brasil, 2012; UNDRR, 2024).

Assim, no que diz respeito ao modelo de gestão de desastre e risco, podemos dividi-los em quatro tipos (Handmer; Dovers, 2007; Mundial, 2023; UNDRR; 2024): (a) o Modelo Cíclico da Gestão de Risco; (b) Modelo Baseado em Gestão de Emergência; (c) Modelo de Governança de Risco e Multissetorial e; (d) Modelo Prospectivo, Corretivo e Compensatório. O Quadro 1 apresenta uma comparação entre os diferentes modelos e suas principais características.

Quadro 1 - Comparativo de Modelos de Gestão de Risco e Desastre

	<b>Modelo Cíclico de Gestão de Desastres</b>	<b>Modelo Baseado em Gestão de Emergência</b>	<b>Modelo de Governança de Riscos Multissetorial</b>	<b>Modelo Prospectivo, Corretivo e Compensatório</b>
<b>Descrição Geral</b>	Ciclo contínuo de fases de prevenção, preparação, resposta e recuperação.	Focado na resposta e recuperação, mas expandido para incluir preparação e mitigação.	Integra múltiplos setores, promovendo ações coordenadas em todas as fases.	Divide a gestão em prevenção de novos riscos, redução de riscos existentes e resposta a riscos residuais.
<b>Foco Principal</b>	Melhorar continuamente políticas e estratégias de resposta.	Responder rapidamente a desastres e coordenar recursos durante crises.	Articulação entre atores institucionais e setores sociais.	Prevenção, mitigação e compensação de riscos.
<b>Fases</b>	Prevenção, preparação, resposta e recuperação.	Preparação, resposta e recuperação com menor foco em prevenção.	Integra todas as fases do ciclo de gestão de risco.	Três categorias: prospectiva, corretiva e compensatória.
<b>Exemplos</b>	Planos nacionais de prevenção de desastres e sistemas de alerta precoce.	Planos emergenciais para furacões e terremotos.	Implementação do <i>Sendai Framework</i> em estratégias nacionais.	Políticas de planejamento urbano sustentável e <i>retrofits</i> de infraestrutura.
<b>Ponto Forte</b>	Enfoque em aprendizado e melhoria contínua.	Estruturas de comando claras e bem definidas.	Coordenação ampla entre setores e organizações.	Prevenção de longo prazo e mitigação de riscos inevitáveis.
<b>Desafios</b>	Pode exigir muitos recursos para análises contínuas.	Pode se tornar excessivamente reativo se não for atualizado.	Dificuldades em alinhar interesses de múltiplos atores.	Complexidade na aplicação simultânea de categorias.

<b>Instituições Envolvidas</b>	Governos locais e nacionais, ONGs e comunidades.	Órgãos de segurança, defesa civil e saúde pública.	Atores públicos, privados e organizações multilaterais.	Governos, setor privado e mecanismos financeiros.
--------------------------------	--	--	---	---

Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir de Handmer e Dovers (2007), Mundial (2023) e UNDRR (2024).

Não existe um melhor modelo de gestão de risco e desastre. Cada modelo, com suas características, especificações, benefícios e limitações, vai atender a um determinado contexto e problema. O mais importante é utilizar de modelagens estatísticas e programas de monitoramentos permanentes para prever cenários de risco e testar estratégias organizacionais em ambientes dinâmicos (UNDRR, 2024).

O sucesso da gestão de risco e desastres vai além de criar políticas específicas para lidar com os problemas imediatos. Mas, um aprendizado contínuo, usando tecnologias e colaboração de atores públicos, privados e comunitários (Comfort, 2005). Portanto, para diminuir a assimetria de informação (*Idem*, 2005), mobilizar de uma rede de apoio (Allen, 2010), melhorar a resiliência (Aldrich, 2012), sair o mais rápido possível da situação de calamidade (Lee, 2019) e antecipar riscos futuros (Frankenberger *et al.*, 2015).

### 1.2.2 O que é e por que fazer uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o tema?

A literatura acadêmica sobre gestão de risco e desastre é vasta, abordando diferentes aspectos, técnicas e resultados. A Ciência Política e a Administração Pública também oferecem contribuições relevantes, especialmente no estudo do ciclo de políticas públicas. Exemplos incluem pesquisas sobre a formação da agenda (DeLeo, 2019), a formulação de políticas (Birkland, 2006) e a implementação e avaliação de políticas de desastre em diversos contextos (Handmer; Dovers, 2008). Diante da complexidade e relevância do tema, como compreender seu estado da arte de forma organizada? Uma abordagem eficiente é a aplicação da técnica de Revisão Sistemática da Literatura (RSL).

No campo da gestão de risco e desastre, há revisões sistemáticas que exploram diferentes perspectivas, como logística humanitária (Bertazzo *et al.*, 2013), atuação dos profissionais da psicologia (Ribeiro *et al.*, 2020) e desastres tecnológicos (Nascimento, 2016). Especificamente sobre eventos Natech, este último estudo analisou a frequência de publicações sobre o tema, identificando as principais revistas científicas, instituições e instrumentos de maior impacto. Além disso, examinou os tipos de desastres naturais mais abordados, os setores industriais envolvidos e as metodologias utilizadas para o gerenciamento desses riscos. No

entanto, uma limitação comum a essas revisões sistemáticas é o foco exclusivo em periódicos internacionais e a análise restrita a setores específicos da gestão de risco e desastre.

Assim, a Revisão Sistemática da Literatura se consolida como uma abordagem que permite analisar o estado da arte não só de um tema específico, mas identificar lacunas não respondidas, estabelecer bases para pesquisas futuras e ajudar na acumulação do conhecimento científico a respeito de um determinado problema/objeto de pesquisa (Sampaio; Mancini, 2007; Cooper, 2017; Sampaio; Figueiredo Filho, 2019). Além disso, proporciona que uma quantidade grande de pesquisas seja analisada de forma a incorporar e encontrar resultados que sejam relevantes. Ademais, outro principal ponto que corrobora positivamente no uso da técnica na academia é a transparência científica e replicabilidade dos resultados (Galvão; Pereira, 2014), e a possibilidade de tornar o pesquisador mais habilitado no assunto a ser sistematizado (Donato; Donato, 2014).

A RSL como técnica de pesquisa surgiu no começo de 1955, com a publicação de um artigo científico no *Journal of American Medical Association*, reunindo evidências sobre o resultado da utilização do placebo em diferentes estudos (Cordeiro *et al.*, 2007; Melo, 2022). Em trabalhos futuros, os estudos utilizando a técnica se tornaram frequentes e disseminadas entre aqueles pesquisadores que acreditavam que a reunião de diversas informações e evidências científicas baseadas em dados estatísticos e metodológicos trariam maior robustez aos achados e sustentar novas pesquisas (Melo, 2022).

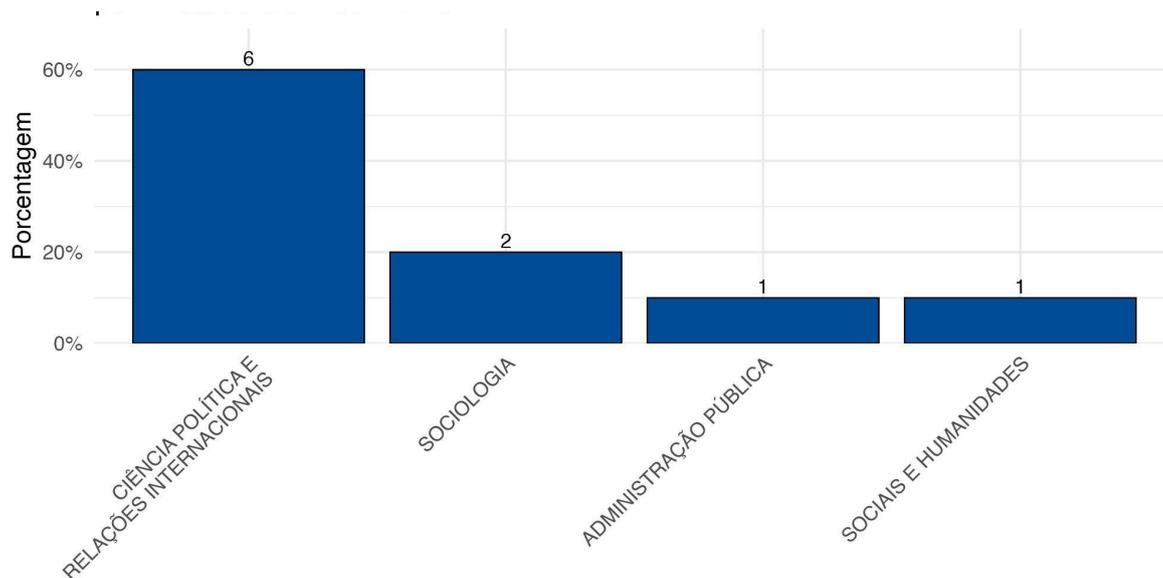
Nas Ciências Sociais antes do desenvolvimento do método mais sistemático da literatura, as revisões eram conduzidas de maneira desorganizada e subjetivas (Cooper, 2017). A explosão no número de pesquisas entre 1960 e 1970 evidenciou a necessidade de procedimentos rigorosos para a síntese de conhecimento, pois as revisões narrativas muitas vezes listaram estudos de forma cronológica, o que levava a conclusões imprecisas e difíceis de replicar (*Idem*, 2017).

Apesar de ser extremamente útil, ainda hoje a RSL ainda é pouco utilizada em pesquisas de Ciência Política (Dacombe, 2015). Dentre as áreas, estão listados temas importantes, como financiamento de campanha (Sampaio; Figueiredo, 2019), eleições (Schaefer *et al.*, 2019), políticas públicas (Batista *et al.*, 2020; Melo, 2022; Sousa *et al.*, 2022) e técnicas de pesquisa nas Ciências Sociais e Política (Reale *et al.*, 2018), que possuem literaturas vastas sobre diversos assuntos.

A baixa adoção da técnica de Revisão Sistemática nas Ciências Sociais deve-se, em grande parte, ao desconhecimento dos pesquisadores sobre sua metodologia e suas vantagens,

como o rigor aplicado em todas as etapas e a redução de vieses na seleção das teorias analisadas (Cordeiro *et al.*, 2007; Galvão; Pereira, 2014; Cooper, 2017; Grizenti, 2024). No Brasil, os trabalhos de dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação em Ciência Política e Relações Internacionais, Administração Pública, Sociologia e Sociais e Humanas no tema ainda são incipientes, como podemos ver no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Títulos de Dissertações Defendidas com o Termo “Revisão Sistemática” nas Áreas das Ciências Sociais da CAPES (2008-2022)



Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir do pacote “capesR” do R com os dados abertos disponibilizados pela CAPES.

No total, com o primeiro registro em 2008, até o momento, são 10 trabalhos de conclusão de pós-graduação nas áreas das Ciências Sociais que utilizaram a Revisão Sistemática da Literatura, sendo todas elas dissertações. Ainda sim, a área de Ciência Política e Relações Internacionais apresenta a maior porcentagem de dissertações defendidas entre as áreas.

Pesquisas que se utilizam de Revisão Sistemática, comparativamente, com outras que usam outras técnicas de análise da literatura, têm vantagens substantivas e metodológicas (Cooper, 2017), uma vez que: (1) mapeia o estado da arte sobre um tema específico (substantiva): Identificar e sintetizar as principais teorias, conceitos, métodos e resultados relacionados a uma determinada área de pesquisa, a fim de compreender como o conhecimento tem evoluído ao longo do tempo; (2) identifica lacunas e oportunidades de pesquisa

(substantiva): encontra aspectos ainda não explorados ou controversos na literatura existente, fornecendo uma base sólida para a formulação de questões de pesquisa ou hipóteses sólidas; (3) estabelecer uma base metodológica para estudos futuros (metodológica): oferecer uma visão crítica e fundamentada das abordagens utilizadas, auxiliando na escolha de métodos e referenciais teóricos apropriados para investigações subsequentes e; (4) ser mais citado e conhecer novas técnicas de pesquisas (metodológica): possibilita o autor ser mais conhecido entre os pares e ser citado e fornece novos horizontes para aprender novas técnicas quantitativas ou qualitativas.

Apesar de ter suas vantagens, a RSL também tem pontos fracos e desafios metodológicos que precisam ser considerados no momento da condução da pesquisa. Entre elas, temos a falta de consenso sobre os critérios de inclusão e exclusão dos casos, a possibilidade de viés de publicação, heterogeneidade dos métodos empregados e resultados, ausência dos dados completos, possibilidade de erros de interpretação e a complexidade na execução. Portanto, o Quadro 2 compila todas as informações sobre as vantagens e desvantagens da Revisão Sistemática da Literatura.

Quadro 2 - Comparativo entre Vantagens e Desvantagens da Revisão Sistemática da Literatura

Aspectos	Vantagens / Desvantagens	Descrição
Integração do conhecimento	Vantagens	Permite consolidar resultados de múltiplos estudos, gerando uma visão ampla sobre o tema.
Identificação de lacunas		Ajuda a identificar áreas onde há pouca ou nenhuma pesquisa, orientando novos estudos.
Transparência metodológica		A aplicação de protocolos sistemáticos melhora a clareza e a transparência do processo de revisão.
Replicabilidade		Estabelece padrões que facilitam a replicação e a verificação dos resultados por outros pesquisadores.
Impacto científico		Os resultados de uma RSL são frequentemente citados e podem influenciar tanto a pesquisa quanto a formulação de políticas.
Falta de consenso sobre critérios	Desvantagens	Critérios de inclusão e exclusão podem ser aplicados de forma subjetiva, comprometendo a validade das conclusões.
Viés de publicação		Estudos com resultados nulos são menos publicados, levando a uma distorção dos resultados globais.
Heterogeneidade dos métodos		Diferenças metodológicas entre os estudos dificultam a síntese de resultados.
Falta de dados completos		A ausência de dados completos limita a análise detalhada e a avaliação crítica dos estudos.

Possibilidade de erros de interpretação	Decisões metodológicas inadequadas durante a análise podem levar a interpretações equivocadas.
Complexidade na execução	A realização de uma RSL é um processo complexo, que demanda tempo e habilidades especializadas.

Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir de Cooper (2017).

Além da Revisão Sistemática da Literatura, outras técnicas de análise da literatura podem ser utilizadas quando esta não for viável ou adequada. Entre as principais alternativas estão: Revisão Narrativa (Tradicional ou de Literatura), Revisão de Escopo, Revisão Integrativa, Revisão de Mapeamento e Meta-Análise.

A Revisão de Literatura é uma das mais comuns na comunidade científica, especialmente quando se inicia um novo projeto de pesquisa buscando sintetizar os resultados já publicados sobre o tema e seu foco é apresentar o estado atual do conhecimento, destacando avanços e lacunas que justificam a pesquisa (Crowell, 2016). No entanto, os métodos não recebem tanta atenção nessas revisões convencionais, ao contrário das Revisões Sistemáticas, que destaca importância especial à metodologia. Dessa forma, a revisão tradicional depende mais do conhecimento do autor no assunto do que de uma análise da literatura.

Por sua vez, a Revisão de Escopo é uma metodologia muito boa para agrupar e categorizar a literatura de um tema ou campo de estudo, identificando suas características, áreas de conhecimento e o volume de produção existente (Levac; Colquhoun; O'Brien, 2010; Cotado *et al.*, 2021). Essa abordagem é particularmente valiosa para temas ainda pouco explorados e com escassez de revisões. Diferentemente de outras técnicas, ela não se concentra rigorosamente na qualidade das evidências, nem tem o objetivo principal de fornecer recomendações para a prática.

Já a Revisão Integrativa tem como finalidade explorar a base teórica ou empírica da literatura sobre um fenômeno, buscando um entendimento mais profundo sobre o tema (Souza *et al.*, 2010). Com enfoque e uso na área da saúde e desenvolvimento científico, essa abordagem permite a inclusão de estudos experimentais e não experimentais, já que não exige homogeneidade metodológica para aplicá-la.

A Revisão de Mapeamento foca na criação de uma síntese visual dos resultados, com menor ênfase na narrativa. Essa abordagem tem como objetivo identificar, categorizar e mapear as principais tendências, lacunas e áreas de investigação em vez de fornecer respostas detalhadas sobre uma pergunta específica (Barn *et al.*, 2017).

Por fim, a Meta-Análise, comumente usada nas áreas da saúde, tem como principal objetivo combinar os resultados de múltiplas pesquisas anteriores sobre o mesmo tema,

utilizando metodologias analíticas para explicar a variância dos casos (Roscoe; Jenkins, 2005; Figueiredo Filho, *et al.*, 2014; Lima; Neto, 2021). A Meta-Análise tem como objetivo sintetizar e analisar os dados de diferentes estudos para chegar a uma conclusão geral mais robusta e confiável. Entretanto, diferente da Revisão Sistemática, ela tem maior integração de diferentes técnicas estatística em conjunto, testes de robustez e maior validade externa pela quantidade maior de casos analisados (Cooper, 2017; Codato *et. al.*,2021).

### 1.3 METODOLOGIA

Esta seção descreve as técnicas, definições e variáveis adotadas para cada etapa utilizada na RSL, a fim de identificar como o conceito de gestão de desastre e risco é definido e operacionalizado, destacando as variações nas metodologias aplicadas, os contextos de aplicação e os resultados observados nos diferentes estudos. Além do mais, informando o passo-a-passo para fins de replicação e difusão da técnica em outros estudos nas diferentes áreas das Ciências Sociais (King, 2015).

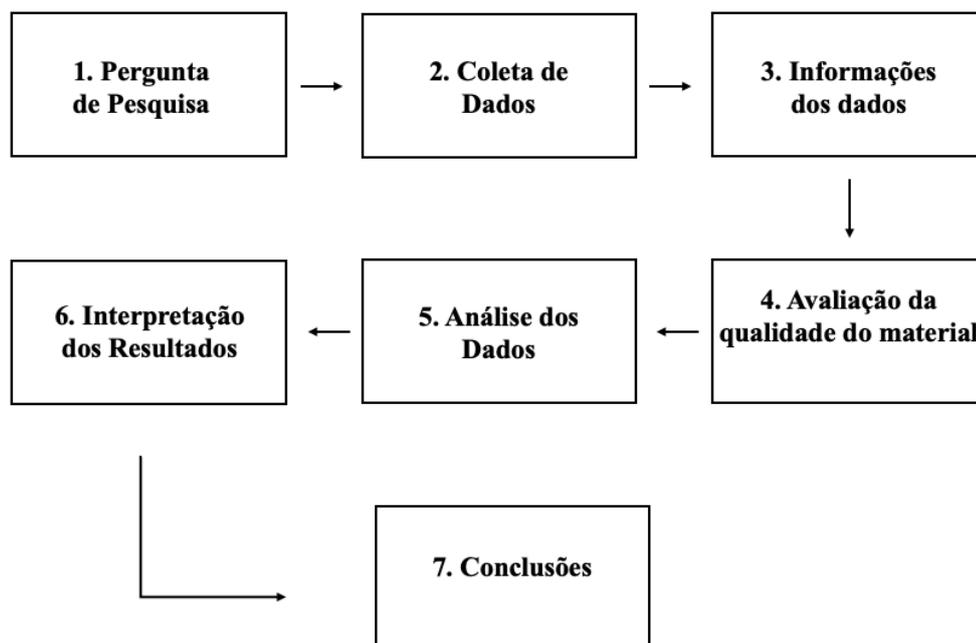
A Revisão Sistemática pode ser conduzida de diferentes maneiras, mas algumas abordagens são mais estruturadas, metódicas e com certas especificações do que outras (Cooper, 2017)<sup>5</sup>. O protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)<sup>6</sup> é um exemplo de técnica amplamente utilizado tanto em Revisões Sistemáticas quanto em Meta-Análises (Figueiredo Filho *et al.*, 2014). Ele fornece um *checklist* e um fluxograma detalhado para orientar cada etapa do processo, de forma padronizada de modo a guiar com precisão cada escolha adotada e análises (Cordeiro *et al.*, 2007; Cooper, 2017; Sampaio; Figueiredo Filho *et al.*, 2017; Grizenti, 2024). Este protocolo sugere as seguintes etapas: (1) definição da pergunta de pesquisa; (2) coleta de dados; (3) registro das informações sobre os estudos selecionados; (4) avaliação da qualidade do material; (5) análise e síntese dos dados; (6) interpretação dos resultados; e (7) apresentação das conclusões. A Figura 2 representa a sequência utilizada pelo protocolo PRISMA para a realização da Revisão Sistemática.

---

<sup>5</sup>Existem outros protocolos possíveis na Revisão Sistemática da Literatura, sobretudo, na área médica, são eles: o *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP) <<https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>>, Escala de Jadad (ver Jadad *et al.*,1996) e o *checklist* do Joanna Briggs Institute (JBI) <[https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI\\_Critical\\_Appraisal-Checklist\\_for\\_Systematic\\_Reviews2017\\_0.pdf](https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI_Critical_Appraisal-Checklist_for_Systematic_Reviews2017_0.pdf)> .Acesso em 12 de fevereiro de 2025.

<sup>6</sup> Maiores informações ver: <<https://eme.cochrane.org/prisma-2020-checklist-para-relatar-uma-revisao-sistemica/>>. Acesso em 16 de janeiro de 2025.

Figura 2 - Representação do Fluxograma do Protocolo PRISMA



Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir de Cooper (2017) e Melo (2022).

### 1.3.1 Etapa 1: Definição da Pergunta de Pesquisa

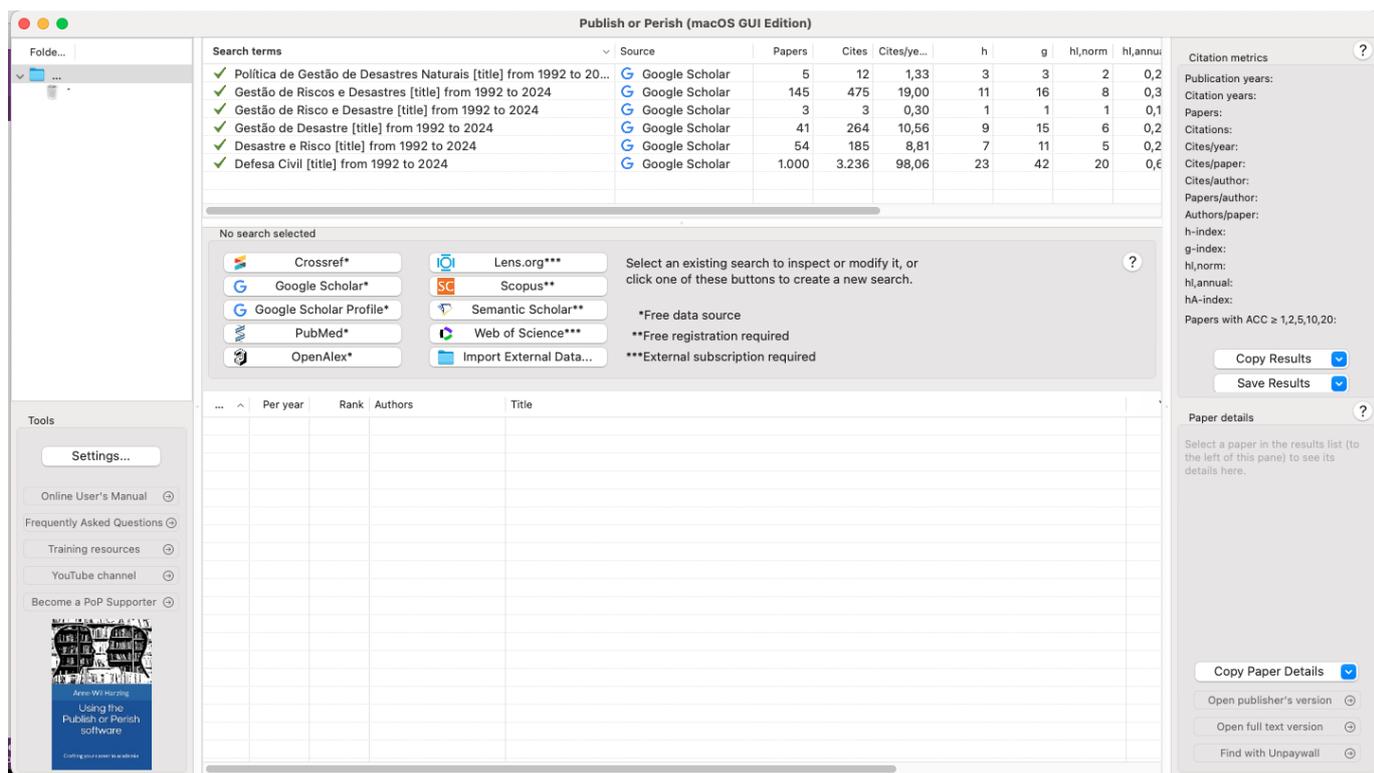
Para início da Revisão Sistemática é necessário definir uma pergunta de pesquisa que delimite o objeto de pesquisa e determine o processo de coleta de dados que será realizado (Sampaio; Figueiredo Filho *et al.*, 2019). Portanto, este trabalho busca responder a seguinte questão: *Como o conceito de gestão de risco e desastre tem sido construído e operacionalizado nas pesquisas acadêmicas no Brasil?*

### 1.3.2 Etapa 2: Processo de Coleta de Dados

A segunda etapa contempla o processo de coleta de dados dos artigos, teses, capítulos e outros arquivos para elaboração da Revisão Sistemática. A ferramenta de busca pelos materiais foi através do software *Harzing's Publish or Perish* (MacOS GUI Edition v. 8.17.4), que é amplamente reconhecido por compilar em suas buscas os principais portais de periódicos

internacionais em seu escopo<sup>7</sup>. Além da utilização ser gratuito, objetivo e com um *layout* amigável (presente na Figura 3), o software compila sistematicamente publicações com métricas objetivas, como *índice h*, *índice g*, autores, título da obra, número de citações, ano da publicação, link da publicação, resumo da obra, entre outras informações relevantes dos trabalhos (Batista *et al.*, 2021).

Figura 3 - Printscreen da Tela Inicial do Software Harzing's Publish or Perish



Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir do Software *Harzing's Publish or Perish*.

A seleção dos estudos foi realizada por meio da busca por títulos, utilizando oito palavras-chave relacionadas ao tema, com base no Google Acadêmico — uma das principais plataformas de indexação de publicações científicas. Os termos aplicados foram: Gestão de Risco e Desastre; Gestão de Riscos e Desastres; Gestão de Desastres; Gestão de Desastres Naturais; Desastre e Risco; Desastres e Riscos; Política de Desastres; e Política de Gestão de Desastres Naturais. Todas essas palavras-chaves e suas variações no plural se deram para pegar o maior quantitativo de trabalhos no assunto, que costumam apresentar essas variações nas

<sup>7</sup>Para maiores informações e download do *software* acessar: <[https://harzing.com/resources/publish-or-perish/manual?source=popmac\\_8.17.4863.9118](https://harzing.com/resources/publish-or-perish/manual?source=popmac_8.17.4863.9118)>. Acesso em 12 de janeiro de 2025.

terminologias. A escolha da busca das palavras-chave português se deu para concentrar esforços em produção científica em Língua Portuguesa, aplicação de regionalidade e contextos locais ao tratar desse tema no Brasil e garantir coerência na análise e evitar distorções devido a diferenças linguísticas e culturais na escrita acadêmica.

A predominância dos termos “gestão” nas palavras-chaves de busca deste capítulo refere-se intrinsecamente aos instrumentos adotados pelos formuladores e executados pelos governos em todos os seus níveis através das políticas públicas em ações físicas para lidar com situações de desastres e riscos. Portanto, a busca por trabalhos que usam esse termo em seus títulos busca englobar “(...) vários componentes relacionados através dos quais ocorrem ações de gestão, incluindo regulamentos, agências e programas oficiais de monitoramento e financiamento” (Handmer; Dovers, 2007, p. 32. *Tradução livre do autor*).

A delimitação temporal da busca compreende o período de 1992 a 2024. O ano de 1992 foi adotado como marco inicial por ter sediado a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), no Rio de Janeiro, evento que consolidou a inclusão das mudanças climáticas e da gestão de riscos na agenda internacional. O ano de 2024 marca o limite superior da busca, garantindo a atualização dos resultados até o presente momento. O Quadro 3 apresenta o número de ocorrências para cada uma das palavras-chave utilizadas e a respectiva quantidade de trabalhos identificados.

Quadro 3 - Palavras-Chaves e Quantitativos de Trabalhos Mapeados para a Revisão Sistemática (1992-2024)

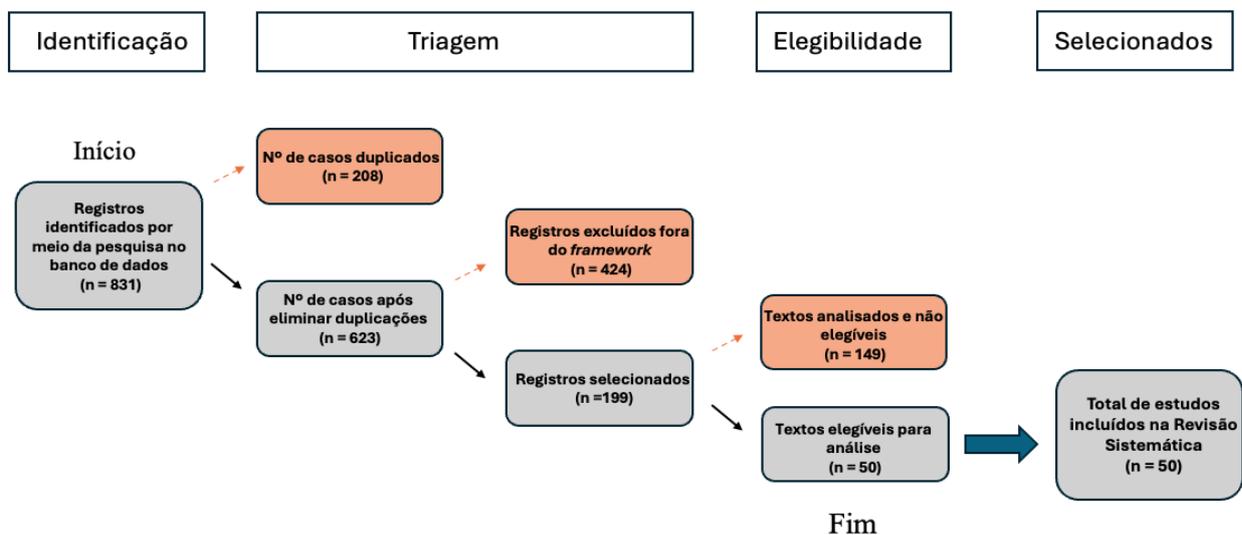
<b>Palavras-Chave</b>	<b>Quantidade de Trabalhos</b>
Gestão de Risco e Desastre	3
Gestão de Riscos e Desastres	145
Gestão de Desastre	41
Gestão de Desastres Naturais	112
Desastre e Risco	54
Desastres e Riscos	383
Política de Gestão de Desastres Naturais	5
Política de Desastre	88

<b>Total</b>	<b>831</b>
--------------	------------

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Com base na seleção prévia das palavras-chave e na extração automatizada dos dados por meio de software, foram encontrados 831 trabalhos relacionados ao tema. Os dados foram posteriormente sistematizados e tabulados no Microsoft Excel 365 para análise. Os critérios de exclusão dos casos se deu através das seguintes categorias: arquivos duplicados, artigos publicados em revistas sem avaliação à cegas, citações, patentes, capítulo de livros, livros, *working paper*<sup>8</sup>, trabalhos em anais, simpósios, congresso, seminários, sites, documentos oficiais do governos, resenhas, artigos repetidos, trabalhos em língua não-portuguesa, quando o Brasil não era um estudo de caso e trabalhos que não entravam no *framework* propriamente dito da gestão de risco e desastre. No total, usando esses critérios de exclusão, foram eliminados 781 casos da base de dados. Assim, sobrando 50 trabalhos para análise propriamente dita englobando artigos científicos, monografias, dissertações e teses. A Figura 4 resume o processo de exclusão e inclusão da seleção de casos para análise deste trabalho.

Figura 4 - Diagrama de Fluxo de Exclusão de Casos da RSL



Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir de Sampaio e Figueiredo Filho (2019).

<sup>8</sup> Neste trabalho, por questões de logística e tempo, não utilizamos trabalhos não analisados por pares ou em processo de produção por não apresentar consistência acadêmica suficientemente atestadas especialistas. Entretanto, sabemos do argumento de Sampaio e Figueiredo Filho (2017) em incluir *working papers* na RSL a fim de combater possíveis vies de publicações em revistas que não rejeitam a hipótese nula. Para maior aprofundamento neste assunto ver Geber *et al.*, 2011 e Franco *et al.*, (2014).

### 1.3.3 Etapa 3: Coleta de Informação dos Dados

A terceira etapa compreende o que será coletado no estudo. Como a pergunta proposta da Revisão Sistemática busca identificar questões conceituais, metodológicas e operacionais dos estudos sobre gestão de risco e desastre, iremos replicar algumas estratégias já adotadas em outros estudos na área, incluindo variáveis específicas do tema, que divide as variáveis em três grandes dimensões: (1) Formal; (2) Metodológica e, (3) Substantiva (Figueiredo Filho, 2012; Sampaio; Figueiredo Filho, 2019). Assim, para atender o propósito deste estudo, foram mapeadas 33 variáveis divididas entre as três dimensões. O Quadro 4 compila todas as informações dessas dimensões e de suas variáveis analisadas no estudo.

Quadro 4 - Variáveis de Interesse para coleta na RSL

Dimensão	Variável	Descrição	Mensuração
Formal	Título do trabalho	Indica o título da publicação.	Nominal
	Idade do trabalho	Tempo decorrido desde a publicação até o ano de 2024.	Discreta
	Nome do autor	Nome das autoras do estudo.	Nominal
	Número de autores	Quantidade de autores no estudo.	Discreta
	Tipo	Classificação do trabalho (artigo científico, monografia, dissertação ou tese).	Nominal
	Categoria-Tipo	Codificação dos casos selecionados.	Catégorica (1=Artigo científico, 2=monografia, 3=dissertação e 4=tese)
	Ano de publicação	Ano em que o estudo foi publicado.	Discreta
	Fonte de publicação	Tipo de fonte (nome da revista científica, universidade, instituto, e etc.).	Nominal
	Nome da Instituição de Publicação do Estudo	Informa qual a instituição ou Revista Científica que o trabalho está vinculado ou publicado.	Nominal
	Link do estudo	Endereço do sítio hospedado do estudo.	Nominal
	Resumo	Indica se as hipóteses ou objetivos estão claros no resumo ou introdução.	<i>Dummy</i> (0-não; 1- Sim)
	Pergunta de Pesquisa	Informa se o trabalho possui pergunta de pesquisa em formato de interrogação.	<i>Dummy</i> (0-não; 1- Sim)
	Hipótese	Identifica se o trabalho apresenta hipótese de pesquisa.	<i>Dummy</i> (0-não; 1- Sim)

Metodológica	Metodologia	Informação sobre os métodos utilizados no resumo ou seção metodológica do trabalho.	<i>Dummy</i> (0-não; 1- Sim)
	Nível de análise	Nível da unidade de análise (local, estadual, regional, nacional ou quando não se aplica por ser teórico).	Catégorica (1-Local; 2-Estadual; 3-Regional; 4-Nacional; 5-Não se Aplica)
	Efeito causal	Especifica se o modelo analisa algum efeito causal ou relacional.	<i>Dummy</i> (0-não; 1- Sim)
	Utilização de indicador	Indica se o estudo utiliza ou cria indicadores relacionados ao tema.	<i>Dummy</i> (0-não; 1- Sim)
	Tipo de Indicador	Se houver “Utilização de indicador” “1-Sim”, informa a predominância, se: indicador-insumo, indicador-processo, indicador-produto, indicador-resultado, indicador-impacto ou mais de um indicador.	Catégorica (1 -indicador-insumo; 2-indicador-processo; 3 - indicador-produto; 4-indicador-resultado; 5 - indicador-impacto; 6 - mais um indicador)
	Abordagem metodológica do estudo	Tipo de pesquisa (qualitativa, quantitativa ou mista).	Catégorica (1- Qualitativa; 2 - Quantitativa; 3- Mista)
	Tipo de desenho de pesquisa	Informa o tipo de desenho de pesquisa adotado (experimental, quase-experimental ou observacional).	Catégorica (1 - experimental; 2 - quase-experimental; 3 - observacional)
	Tipo de análise quantitativa	Se for quantitativa ou mista, técnica (s) analítico(s) utilizado(s) (Estatística descritiva, regressão, modelagem estrutural, análise de conteúdo, etc.).	Nominal
	Tipo de análise qualitativa	Se for qualitativa ou mista, técnica analítico(s) utilizado(s) (Estudo de caso, entrevista, etnografia, Grupo focal, etc.).	Nominal
	Fontes de dados	Origem das informações analisadas (dados primários, secundários ou ambas).	Catégorica (1-Primária; 2- Secundária; 3 - Ambas)
	Dados aberto	Informa se o trabalho possui link dos dados ou scripts em repositório público.	<i>Dummy</i> (0-não; 1 - Sim)
	Temporalidade (Início)	Informa o ano inicial que os dados começaram a ser coletados no estudo.	Discreta
	Temporalidade (Fim)	Informa o ano final que os dados foram finalizados no estudo.	Discreta
Substantiva	Tipo de desastre ou risco estudado	Informa qual é o tipo de desastre ou risco que o trabalho está analisando (ex.: seca, inundação, enchente, deslizamento, etc).	Nominal
	Tipo Modelo de Gestão de Desastre e Risco	Descreve a predominância do estudo em focar no Modelo Cíclico da Gestão de Risco; Modelo Baseado em Gestão de Emergência; Modelo de Governança de Risco e Multissetorial ou; Modelo Prospectivo, Corretivo e Compensatório.	Catégorica (1 -Modelo Cíclico da Gestão de Risco; 2- Modelo Baseado em Gestão de Emergência; 3- Modelo de Governança de Risco e Multissetorial ou;

		4- Modelo Prospectivo, Corretivo e Compensatório; 5- Não se aplica)
Etapa da gestão de Risco	Descreve a predominância do foco do trabalho na fase do desastre e risco: crise aguda, pré-crise, pós-crise, em mais de uma etapa ou quando não se aplica por se tratar de estudo teórico.	Catégorica (1- Pré-aguda; 2- Crise-aguda; 3 - Pós-crise; 4- Mais de duas fases; 5 - Não se aplica)
Definição de Gestão de Risco e Desastre	Informa se o trabalho traz alguma definição seja Gestão de Risco e Desastre; Gestão de Riscos e Desastres; Gestão de Desastres; Gestão de Desastres Naturais; Desastre e Risco; Desastres e Riscos; Política de Desastres ou; Política de Gestão de Desastres Naturais.	<i>Dummy</i> (0 - não; 1 - sim)
Principais autores utilizados na literatura de “gestão de risco e desastre”	Descreve quais foram os principais autores (ano) citados nos trabalhos na literatura sobre gestão de risco e desastre.	Nominal
Resultados	Principais achados reportados no estudo.	Nominal
Domínio temático	Área de predominância da aplicação do estudo (política pública, ciências sociais, educação, saúde, meio ambiente, gestão pública, etc.).	Nominal

Fonte: Elaboração do autor (2025) a partir de Sampaio e Figueiredo Filho (2019).

#### 1.3.4 Etapa 4: Avaliação da Qualidade do Material

A quarta etapa do protocolo PRISMA orienta a definição da estratégia de coleta dos resultados, o tipo de tratamento a ser realizado com os dados e a forma de apresentação dos achados. Além do mais, avaliar a confiabilidade e a validade dos estudos incluídos no processo. A confiabilidade interna refere-se à consistência e reprodutibilidade das medidas utilizadas, enquanto a validade externa diz respeito à possibilidade de generalização dos resultados para outros contextos.

Recomenda-se a realização de um teste piloto, em que um pequeno subconjunto de estudos seja examinado previamente, com o objetivo de verificar a adequação dos critérios antes da aplicação integral à amostra (Cooper, 2017). Neste trabalho, após a seleção final dos 50 estudos, foi conduzido um teste com uma amostra aleatória de 16 casos, confirmando a consistência dos dados extraídos.

Trata-se de uma etapa desafiadora na execução de Revisões Sistemáticas da Literatura (Sampaio; Figueiredo Filho, 2019), especialmente quando conduzidas por apenas um pesquisador. Nesses casos, recomenda-se que o processo conte com o maior número possível de avaliadores, a fim de elevar o grau de confiabilidade na avaliação dos dados (*Idem*, 2019). Adicionalmente, sugere-se que o banco de dados, tanto o inicial quanto o final, bem como o script utilizado no tratamento dos dados, sejam disponibilizados em repositórios públicos, como forma de garantir maior transparência e reprodutibilidade dos resultados. Em conformidade com essa recomendação, o banco de dados, os scripts e os materiais de apoio utilizados neste capítulo estão disponíveis na plataforma OSF<sup>9</sup>. Por fim, o Quadro 5 resume todos os critérios adotados para o uso da Revisão Sistemática neste trabalho.

Quadro 5- Critérios gerais adotados na Revisão Sistemática da Literatura

Item	Critério
Ferramenta de Pesquisa	<i>Harzing's Publish or Perish</i> (v. 8.17.4)
Plataforma de busca	Google Acadêmico
Software de análise dos dados	R Studio (v. 2024.12.0)
Critério de exclusão	Arquivos duplicados, artigos publicados em revistas sem avaliação as cegas; citações; patentes; livros; resenhas; artigos repetidos; trabalhos em língua não-portuguesa; quando o Brasil não era um estudo de caso e; trabalhos fora do <i>framework</i> da gestão de risco e desastre propriamente dito.
Casos incluídos	50 casos entre Artigos Científicos, Monografias, Dissertações e Teses.
Recorte temporal da coleta	1992-2024
Idioma	Português
Data da pesquisa	10 de fevereiro de 2025

Fonte: Elaboração do autor (2025).

## 1.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

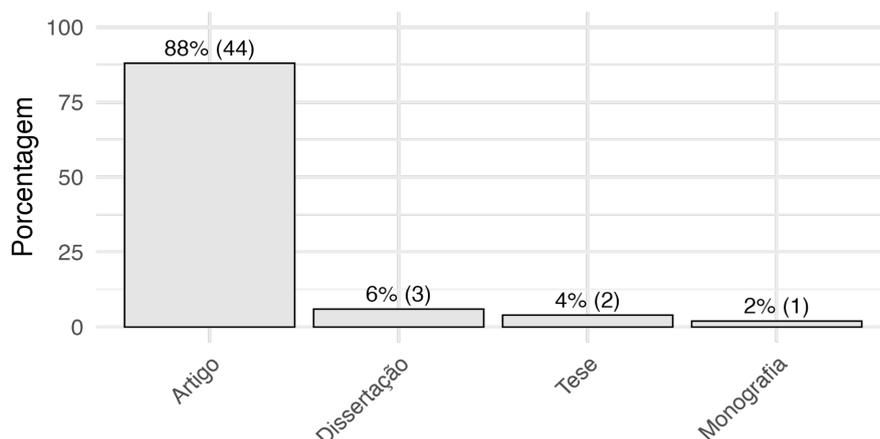
<sup>9</sup> Link disponível em: <<https://osf.io/swkrj>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2025.

Na quinta etapa da Revisão Sistemática, ocorre a análise de dados, com a síntese dos principais resultados das variáveis dos estudos selecionados em suas dimensões formal, metodológica e substantiva. O processamento e armazenamento do banco de dados e visualização dos achados foram realizados no *software R Studio* (v. 2024.12.0). Demais informações sobre as dimensões das variáveis não apresentadas nesta seção encontram-se disponíveis no ANEXO I.

#### 1.4.1 Características Formais

A sexta etapa da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) corresponde à apresentação dos resultados e à discussão dos dados. Embora o recorte temporal inicial da pesquisa tenha abrangido o período de 1992 a 2024, a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão resultou em uma amostra final composta apenas por estudos publicados entre 2005 e 2024. A análise parte da identificação do tipo de produção acadêmica, permitindo observar a frequência e a evolução das diferentes formas de publicação ao longo do período efetivamente considerado. O Gráfico 3 mostra que os artigos são a categoria mais comum (88%) entre as publicações sobre gestão de risco e desastre, seguidos por dissertações (6%), teses (2%) e monografias de graduação (2%). Esse padrão indica que a publicação em periódicos científicos é o principal meio de disseminação dos achados na área.

Gráfico 3 - Tipo de Publicação sobre Gestão de Risco e Desastre entre 2005 e 2024 (em %)

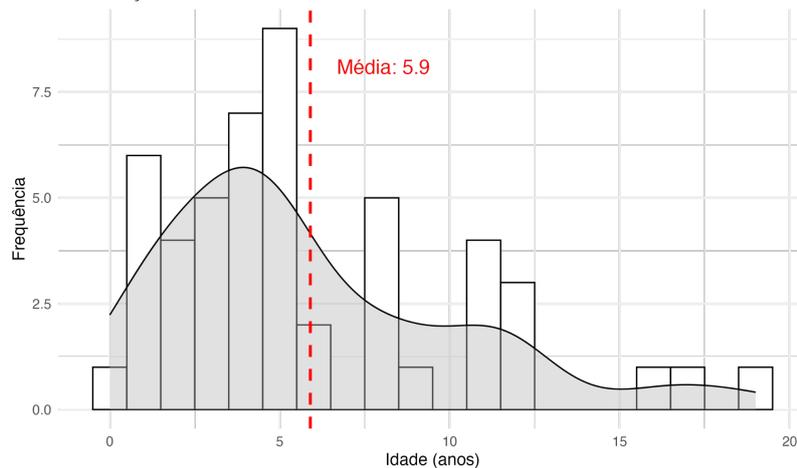


Fonte: Elaboração do autor (2025).

A seguir, o Gráfico 4 apresenta a idade média dos trabalhos analisados. Em geral, os estudos possuem uma média de 5,9 anos (d.p. = 4,42), indicando uma produção relativamente recente. Destacam-se, contudo, os trabalhos mais antigos da amostra: o estudo de Lieber e

Romano-Lieber (2005), intitulado “*Risco e preocupação no desastre tecnológico*”, com 19 anos, e a monografia de Borgo (2007), “*Infraestrutura de TICs a serviço da gestão ambiental: monitoramento e controle de recursos naturais, gestão de riscos e desastres*”, com 17 anos. Apesar desses casos mais antigos, a área permanece relativamente nova, o que sugere a incorporação de discussões sobre questões contemporâneas.

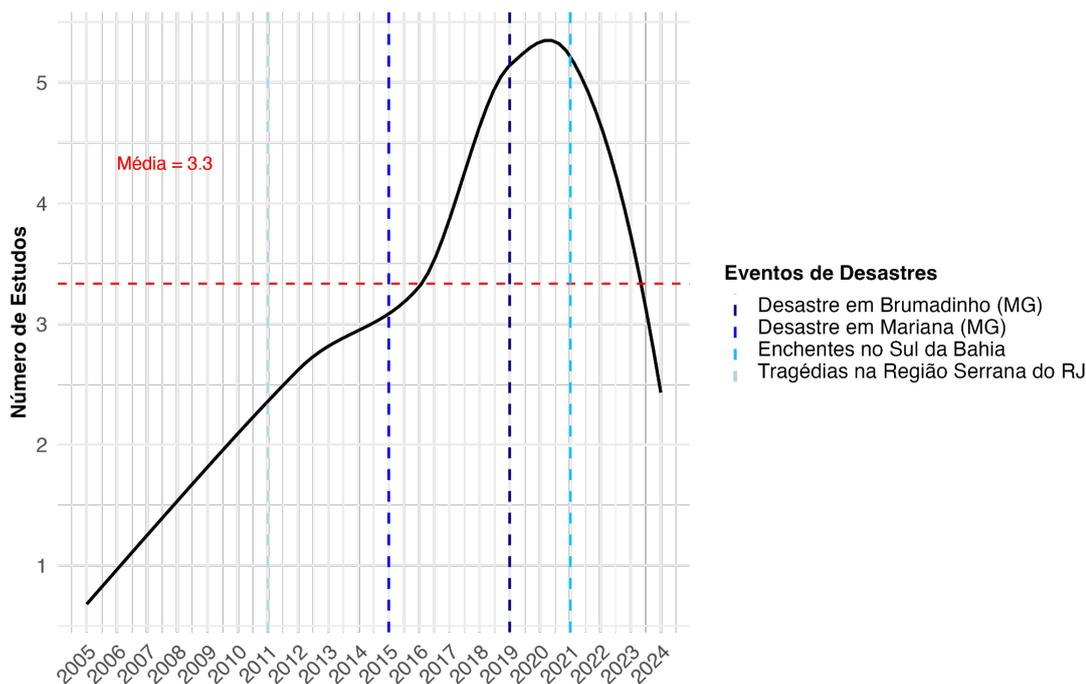
Gráfico 4 - Tempo Médio dos Estudos sobre Gestão de Desastre e Risco (2005-2024)



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Na dimensão formal, a distribuição das publicações ao longo do tempo é uma informação relevante para compreender o desenvolvimento da pesquisa sobre gestão de risco e desastre. O Gráfico 5 revela que, entre 2005 e 2024, a média anual de publicações foi de 3,3 estudos (d.p. = 2,19), com picos em 2016, 2019 e 2024, quando foram publicados seis trabalhos em cada ano.

Gráfico 5 - Distribuição das Publicações sobre Gestão de Desastre e Risco ao Longo do Tempo (2005-2024)



Fonte: Elaboração do autor (2025).

As linhas tracejadas azuis no gráfico indicam eventos de desastres de grande magnitude e sua repercussão na mídia, incluindo a tragédia na Região Serrana do Rio de Janeiro (2011), os rompimentos das barragens em Mariana (2015) e Brumadinho (2019), ambas em Minas Gerais, e as enchentes no Sul da Bahia (2021). Todos esses eventos tiveram impacto significativo, com milhares de vítimas e ampla cobertura nos grandes veículos de comunicação, permanecendo na agenda pública até os dias atuais<sup>10</sup>.

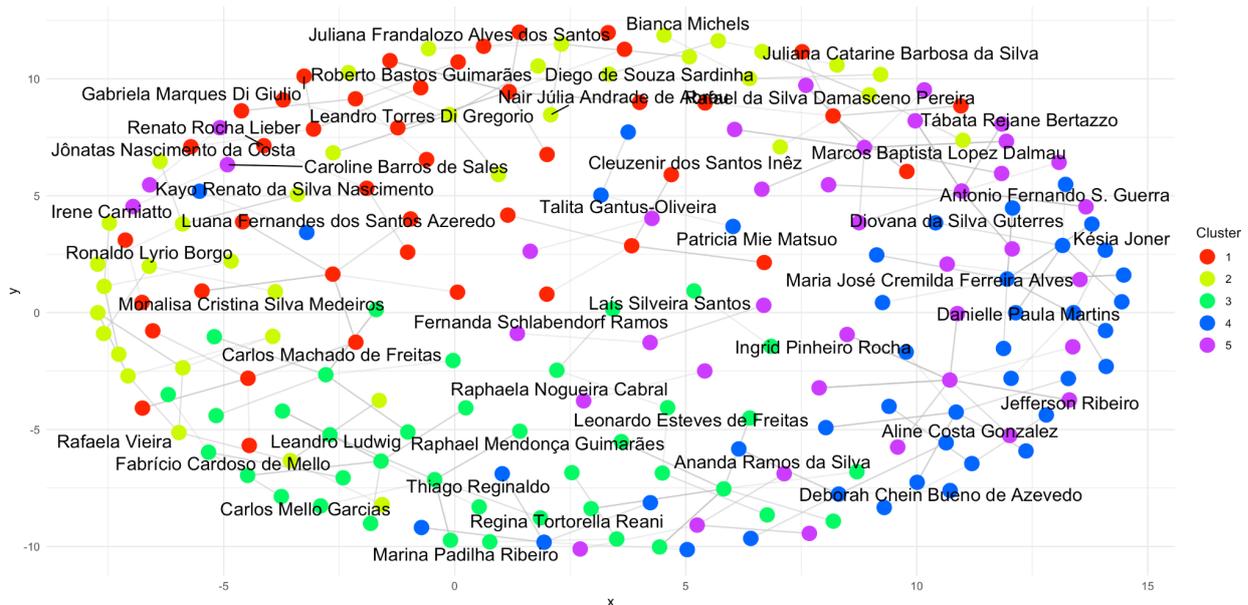
A proposta do gráfico é verificar se há indícios de correlação entre a ocorrência desses eventos e o aumento no volume de publicações acadêmicas sobre o tema. Os dados apontam para um crescimento expressivo da produção científica nos anos seguintes a grandes desastres, especialmente após 2011 e 2015.

Por fim, analisamos a rede de colaboração dos autores no tema através da Análise de *Cluster* (ou conglomerados), presente no Gráfico 6. A análise da rede de coautoria revela um padrão de agrupamento em cinco *clusters* principais (por meio do Algoritmo *Louvain*), o que mostra a existência de núcleos de conhecimento distintos na área de gestão de risco e desastres. Por sua vez, o formato do *cluster* indica que a pesquisa nesse campo não está centralizada em

<sup>10</sup> Ver <<https://www.camara.leg.br/noticias/1074575-audiencia-na-camara-discute-enfrentamento-de>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2025.

um único grupo, mas distribuída em diferentes comunidades de pesquisadores que compartilham interesses específicos, como modelagem de riscos, políticas de mitigação, resposta a emergências e impactos socioeconômicos dos desastres.

Gráfico 6 - Análise de Cluster das Redes de Autoria das Publicações sobre Gestão de Risco e Desastre no Brasil



Fonte: Elaboração do autor (2024).

A dispersão dos *clusters* é um elemento que merece ser discutido no gráfico acima. No total, foram encontrados cinco conglomerados, dentre eles, os *clusters* azul e verde aparecem densamente conectados, o que significa forte colaboração entre pesquisadores dentro dessas comunidades, o que pode estar associado a redes institucionais ou temáticas específicas, como estudos sobre enchentes ou vulnerabilidade urbana. Em contraste, outros *clusters* (roxo, verde claro e vermelho) apresentam ligações mais espaçadas e periféricas, sugerindo que certos pesquisadores atuam como pontos de conexão entre diferentes áreas de estudo, desempenhando um papel importante na integração do conhecimento.

As conexões entre os ‘nós’ estão nos nomes dos primeiros autores. Autores com maior grau de conexão funcionam como hubs, isto é, podem ser referências importantes na literatura sobre gestão de risco. Esses pesquisadores podem atuar também como líderes em colaborações interdisciplinares, facilitando o fluxo de informações entre diferentes abordagens metodológicas e contextos regionais. Já os nós periféricos, que apresentam menos conexões,

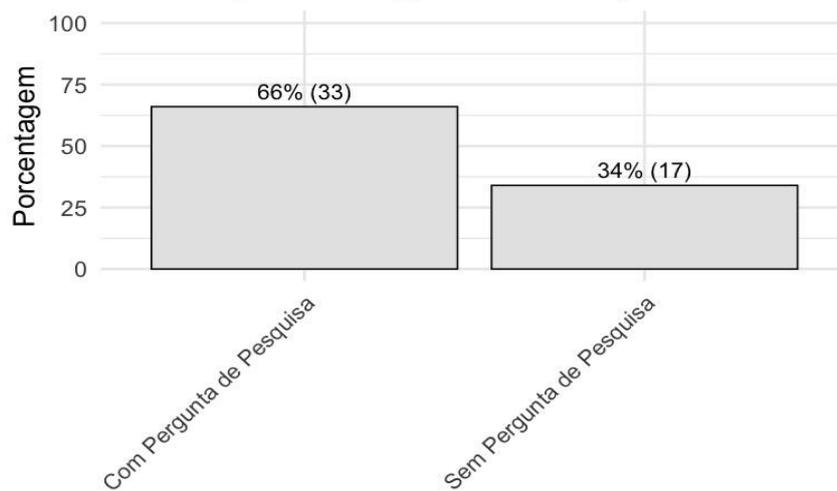
podem representar pesquisadores que atuam de maneira mais independente ou que estão iniciando sua inserção no campo.

#### 1.4.2 Características Metodológicas

O segundo bloco da apresentação dos resultados concentra-se nas escolhas metodológicas adotadas pelos trabalhos que tratam o tema de gestão e desastre. É por meio dessa dimensão que temos maior conhecimento sobre as escolhas pelos autores que permitem analisar a estrutura dos trabalhos em relação ao desenho de pesquisa adotado (Sampaio; Figueiredo Filho, 2019). Dentre os pontos analisados estão variáveis que são consideradas importantes, como apresentação da pergunta de pesquisa e compartilhamento de bases de dados (Figueiredo Filho *et al.*, 2012).

A pergunta de pesquisa é um critério importante em todo o trabalho positivista (Spector, 1981; Popper, 2004), sobretudo, quando estamos lidando com questões relevantes no mundo real (King *et al.*, 2021). Dado que o tempo do leitor é escasso, é recomendado que os autores chamem a atenção mostrando para o que desejam responder em sua pesquisa (Schmitter, 2002; Figueiredo Filho *et al.*, 2012). Grande parte dos trabalhos que abordam a gestão de desastres e o risco associados a ele apresentam a sua questão no “*Resumo*” ou na “*Introdução*” - locais no texto em que geralmente as perguntas de pesquisa costumam aparecer (Creswell, 2007) -, contabilizando 66% (33) do total. Já 34% dos trabalhos não se preocuparam na apresentação. Portanto, o Gráfico 7 a seguir apresenta essa informação.

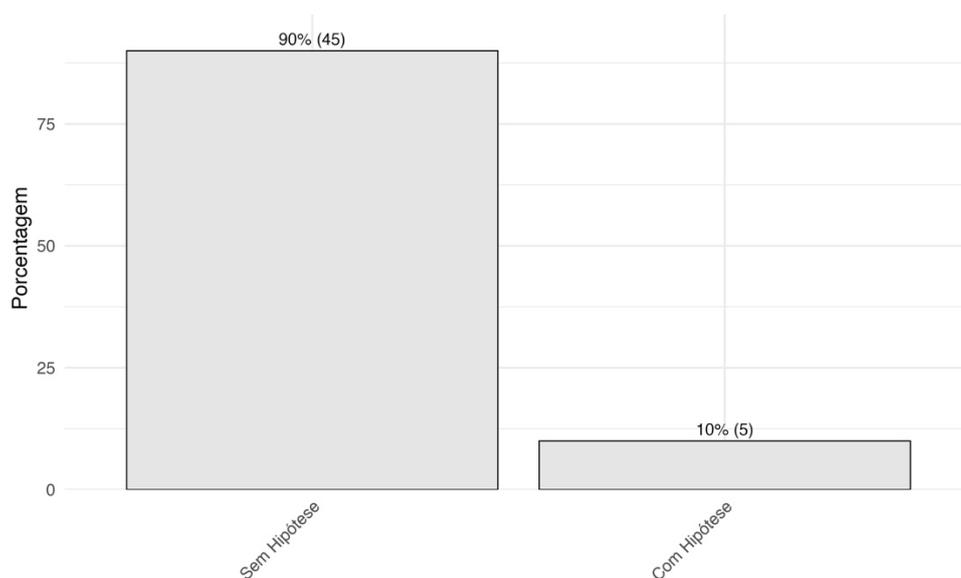
Gráfico 7 - Trabalhos com Pergunta de Pesquisa (em %)



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Outro item metodológico importante é a presença *hipótese de pesquisa* (King *et al.*, 2021). Conforme argumentam King *et al.* (2021), a hipótese de pesquisa representa um componente fundamental em investigações orientadas por relações causais entre variáveis. Entretanto, sua ausência não compromete a qualidade de estudos descritivos ou qualitativos, nos quais a proposição de hipóteses pode não ser necessária (Idem, 2021). O gráfico a seguir nos apresenta essas informações para os trabalhos analisados.

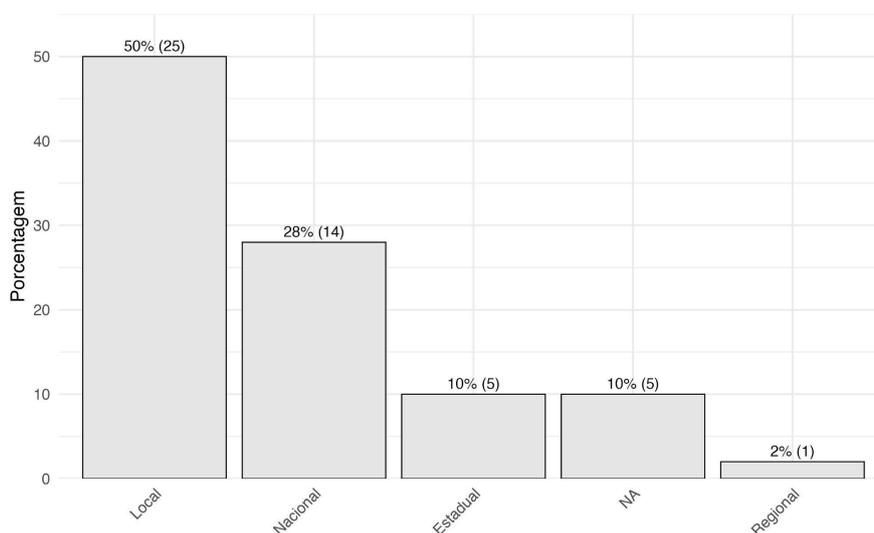
Gráfico 8 -Trabalhos com Hipótese (em %)



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Neste trabalho foi considerado “hipótese” tudo que a autor explicitamente afirmou no trabalho o que seria, como “(...) a hipótese desse trabalho (...)”, “(...) a principal hipótese(...)”, “(...) temos como hipótese (...)”, entre outros termos que indicassem que o que viria a seguir se trataria da hipótese. Há algumas recomendações sobre qual seria a melhor forma de construir uma hipótese (Figueiredo Filho *et al.*, 2014), mas esse trabalho não levou em consideração o tipo de formato para a classificação. Assim, como vemos que cerca de 90% (45) dos estudos selecionados não utilizam ou mencionam nenhum tipo de hipótese no “Resumo” ou “Introdução” do trabalho, e apenas 10% (5) considera fazer testar a hipótese. A seguir, no Gráfico 9, conseguimos ver o nível de análise dos estudos.

Gráfico 9 - Frequência do Nível de Análise dos Casos Estudos



Fonte: Elaboração do autor (2025).

A característica comum é que há uma preferência por fazer análise local (50%). Nesse tema, o uso de abordagens mais detalhadas e contextualizadas pode ser especialmente oportuno, permitindo avanços importantes na compreensão e na gestão de riscos e desastres. Entre os benefícios estão: maior contextualização e especificidade das ações; identificação de boas práticas e lições aprendidas; diferenciação entre tipos de desastres; aprimoramento do planejamento e da alocação de recursos; estímulo ao envolvimento da comunidade e à gestão participativa; além da possibilidade de avaliar com mais precisão a efetividade, a eficácia e a eficiência das intervenções adotadas. Por outro lado, estudos com foco “Nacional”

contabilizam 28%, 10% “Estadual” e apenas 2% “Regional”. Classificado no banco como “NA”, outros 10% dos estudos analisados não discutem nenhum caso específico.

Todos os trabalhos analisados foram categorizados como estudos observacionais, ou seja, pesquisas em que o pesquisador registra fenômenos sem interferência direta, sem manipulação de variáveis ou aplicação de tratamentos nos participantes, coletando apenas dados para análise (Silva, 2018).

Por sua vez, esse desenho de pesquisa pode empregar métodos qualitativos, quantitativos ou mistos, conforme a pergunta de pesquisa e os objetivos do estudo. Dentre os trabalhos examinados, o Gráfico 10 apresenta que 70% adotaram abordagem qualitativa, seguidos pela abordagem mista (24%) e pela quantitativa (6%).

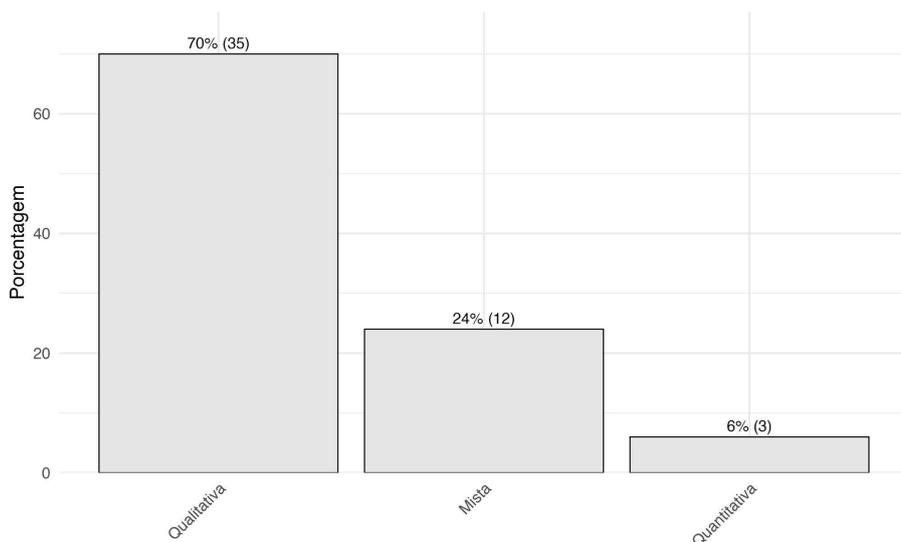
Em seguida, ao analisar as técnicas metodológicas mais utilizadas nos estudos, observa-se uma predominância de abordagens qualitativas. Entre elas, destacam-se: Análise Documental (34,8%), Revisão da Literatura (16,7%), Estudo de Caso (12%), Entrevistas (10,6%), Análise de Conteúdo (9,1%), Análise do Discurso (7,6%) e Entrevistas Semiestruturadas (3%).

No que se refere às técnicas quantitativas, os métodos mais utilizados são a Estatística Descritiva, presente em 66,7% dos estudos, e a Análise Espacial, com 11,1%. Outras técnicas aplicadas, cada uma com 5,6% de ocorrência, incluem Análise de Conteúdo, Análise Fatorial, Matrizes Decisórias e Revisão Sistemática.<sup>11</sup> O Gráfico 11 compila as técnicas quantitativas e qualitativas mais frequentes encontradas nos estudos.

Gráfico 10 - Abordagens Metodológicas dos Estudos

---

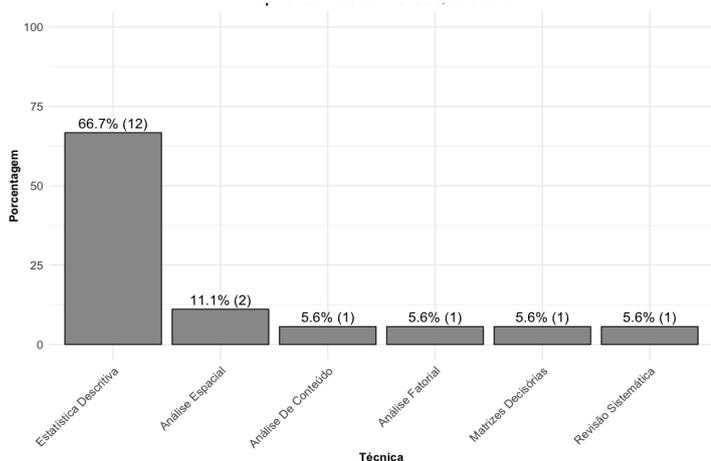
<sup>11</sup> As demais 4 técnicas restantes encontradas (análise de causa raiz, etnografia, observação participante e pesquisa-ação) contabilizaram apenas 1% dos casos.



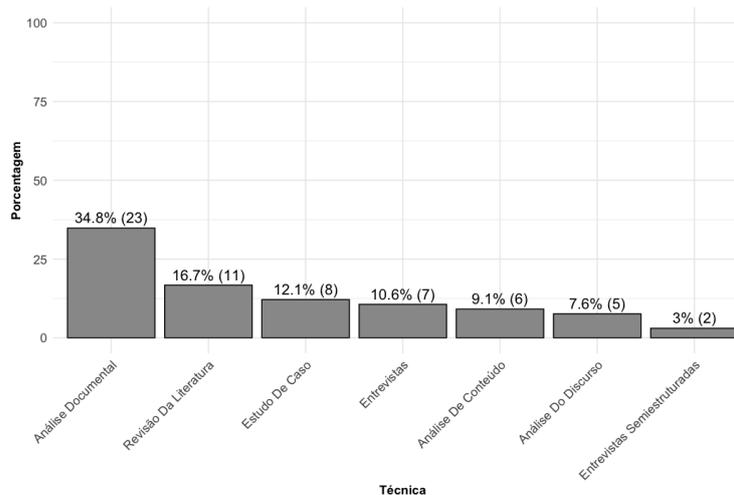
Fonte: Elaboração do autor (2025).

Gráfico 11 - Frequência das Técnicas Quantitativas e Qualitativas

*Técnicas Quantitativas*



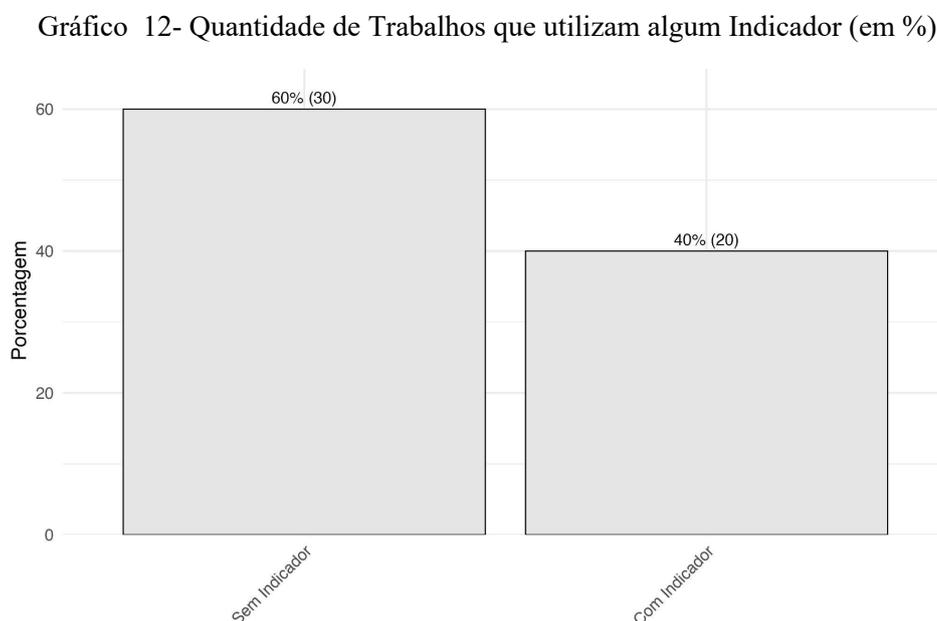
*Técnicas Qualitativa*



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Além disso, foi analisado se os trabalhos utilizaram algum tipo de indicador, seja na criação de um índice próprio ou na aplicação de um já existente para sustentar seus argumentos e achados. O uso de indicadores é importante em temas como desastres, pois permite traduzir conceitos abstratos em medidas concretas, facilitando sua aplicação em políticas públicas (Jannuzzi, 2002). Além de viabilizar análises objetivas, eles ajudam a diagnosticar, monitorar e avaliar ações governamentais com base em dados. No contexto dos desastres, os indicadores

permitem identificar prioridades, definir metas e medir a eficiência, eficácia e efetividade das intervenções locais. O Gráfico 12 apresenta a proporção de estudos que utilizam algum tipo de indicador em suas análises.

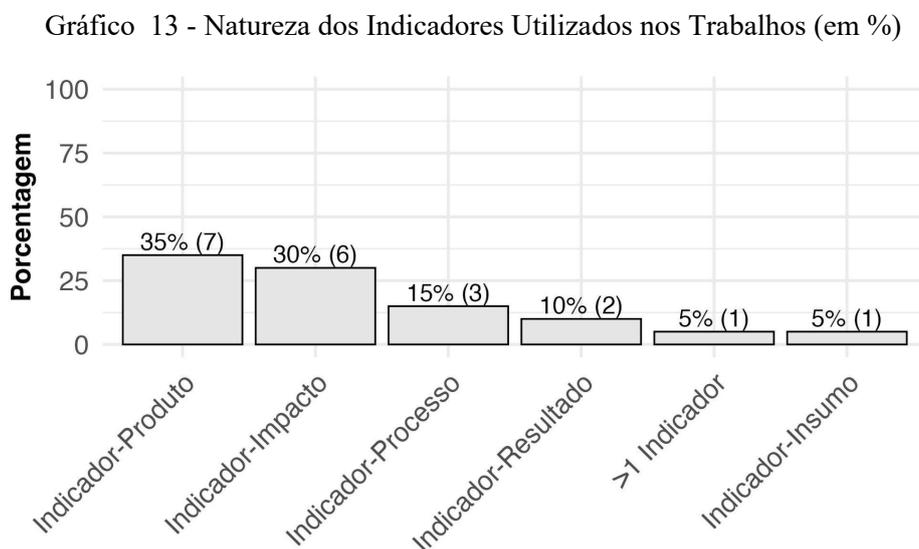


Fonte: Elaboração do autor (2025).

A maioria dos estudos analisados não utiliza ou desenvolve indicadores em suas pesquisas (60%). No entanto, os 40% que empregam indicadores representam uma parcela significativa de trabalhos que reconhecem sua importância na transformação de conceitos abstratos em medidas objetivas e quantificáveis, facilitando a análise e a tomada de decisão por gestores e pesquisadores (Jannuzzi, 2002; Figueiredo Filho *et al.*, 2014).

Além de identificar a presença de indicadores, é compreender sua natureza. Essa classificação permite analisar em qual etapa da política pública eles se aplicam, organizando as variáveis de acordo com sua função (Jannuzzi, 2009). Os indicadores sociais podem ser divididos em cinco categorias (*Idem*, 2009): (a) Indicador-insumo – refere-se aos recursos humanos, financeiros e equipamentos disponíveis; (b) Indicador-processo – mede o esforço operacional e os fluxos quantitativos dentro do programa, como alocação de recursos e pessoas; (c) Indicador-produto – relaciona-se às atividades, bens ou serviços resultantes do processo; (d) Indicador-resultado – avalia o cumprimento de metas e os efeitos diretos esperados; (e) Indicador-impacto – mensura mudanças mais amplas e duradouras decorrentes da política pública. O Gráfico 13 apresenta a classificação dos indicadores utilizados nos estudos sobre

gestão de risco e desastre, destacando quais categorias são mais recorrentes na literatura (Jannuzzi, 2002; 2009).



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Grande parte dos trabalhos com indicadores estão analisando os produtos das políticas de gestão de risco e desastre natural (35%). A exemplo do estudo de Ludwing *et al.* (2018) que examina a operacionalização de uma Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), na cidade de Blumenau (SC), o Alerta de Eventos Extremos de Blumenau (AlertaBLU) da Defesa Civil, e seu uso efetivo pela população local no aviso de desastres naturais na cidade. Assim, respectivamente, seguidos pelos demais: ‘Indicador-impacto’ (30%), ‘Indicador-processo’ (15%), ‘Indicador-Resultado’ (10%), Indicador-Insumo (5%) e apenas um trabalho utilizou mais de um indicador.

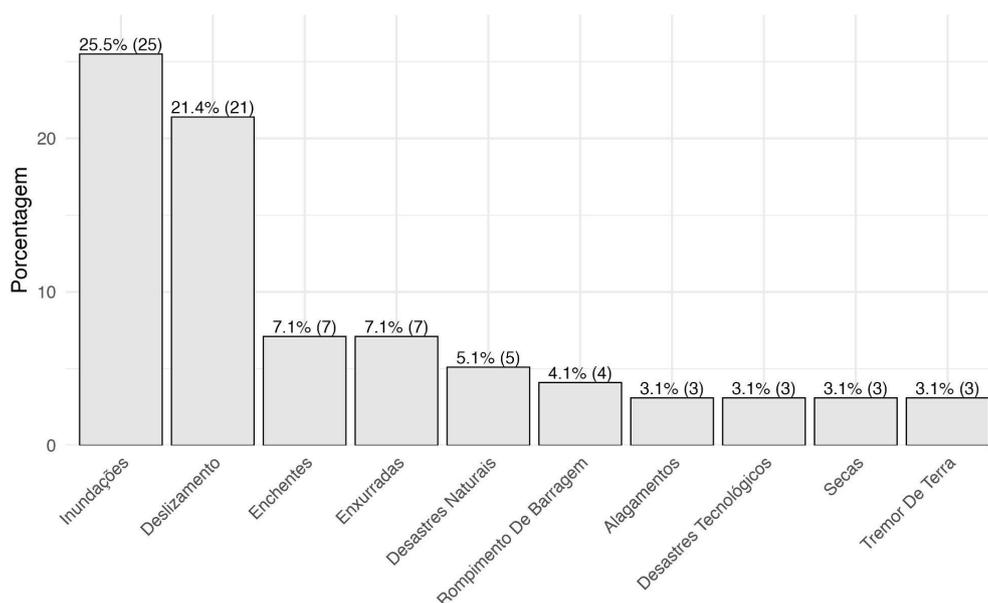
Buscamos identificar se os estudos analisados disponibilizam seus bancos de dados ou *scripts* metodológicos (ver Anexo I). No entanto, verificamos que apenas Matsu e Silva (2021) forneceram acesso ao link com a fonte dos documentos utilizados na análise de conteúdo. Esse resultado sugere que a transparência e a replicabilidade dos dados ainda são limitadas, uma realidade que não se restringe às Ciências Sociais, mas se estende a outras áreas do conhecimento, inclusive no Brasil (Christensen *et al.*, 2019; Paranhos *et al.*, 2013).

### 1.4.3 Características Substantivas

Na sequência, a análise de dados passa a focar no conteúdo dos trabalhos sobre gestão de risco e desastre. Busca-se compreender sua posição na literatura, os tipos de desastres e fases mais frequentemente analisados, os modelos de gestão de desastres em que se enquadram, as principais referências teóricas utilizadas, áreas mais vinculadas ao tema e, por fim, realizar uma análise aprofundada de seus principais achados.

Apesar dos desastres serem multidimensionais e virem associados com outros riscos (Birkland, 2006; Reinhardt; Ross, 2019), geralmente, os trabalhos buscam focar em apenas um ou alguns poucos desastres para concentrar seus esforços de análise e entender as ações associadas a eles. Cada fenômeno pode apresentar uma particularidade na ação e demandar esforços específicos dos governos em fases presentes no ciclo do desastre. Todos os desastres nos estudos foram reclassificados de acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade)<sup>12</sup>. A seguir, no Gráfico 14, temos a frequência dos dez desastres e riscos mais analisados nos estudos<sup>13</sup>.

Gráfico 14 - Frequência dos 10 tipos de Desastres e Riscos mais Estudados



Fonte: Elaboração do autor (2025).

<sup>12</sup>Lista completa disponível em: <<https://www.defesacivil.rs.gov.br/upload/arquivos/202105/04095316-cobrade-classificacao-e-codificacao-brasileira-de-desastres.pdf>>. Acesso em 18 de fevereiro de 2025.

<sup>13</sup>No total foram registrados 23 tipos de desastres. A lista completa está presente no Anexo I.

As “Inundações” (25,55) aparecem como os fenômenos mais frequentes analisados e são seguidos pelos “Deslizamentos” de terra (21%) e “Enchentes” e “Enxurradas”, ambas com 7,1%. A categoria “Desastres Naturais” (5,1%) é a classificação de quando os autores não falam exatamente de um desastre específico, mas sim, no fenômeno genericamente. Pelo destaque que teve em todo país, destacamos a presença de 4 trabalhos que falam sobre “Rompimento da Barragem” (4%), que aconteceram no Estado de Minas Gerais, em Mariana e Brumadinho<sup>14</sup>.

Os fenômenos mais comuns nos estudos são os relacionados às áreas urbanas. Isso ocorre primeiro pela quantidade de fenômenos nos últimos anos, que cresceu potencialmente e tem afetado populações com maior vulnerabilidade social<sup>15</sup>. Isto é, áreas expostas e ocupadas irregularmente são mais suscetíveis aos riscos e vulnerabilidade característica do local (Cutter, 1996; 2011). Além disso, constatou-se através de um estudo de caso na cidade de Santos (SP), com aplicação do Índice de Vulnerabilidade Social (*SoVI*), que mensura com as características de vulnerabilidade social (com variáveis socioeconômicas e demográficas) influenciam nos perigos naturais em locais com maior desigualdade social e áreas menos favorecidas (Júnior; Neto, 2020). Segundo os autores, esses locais são mais suscetíveis aos efeitos dos desastres a médio e longo prazo.

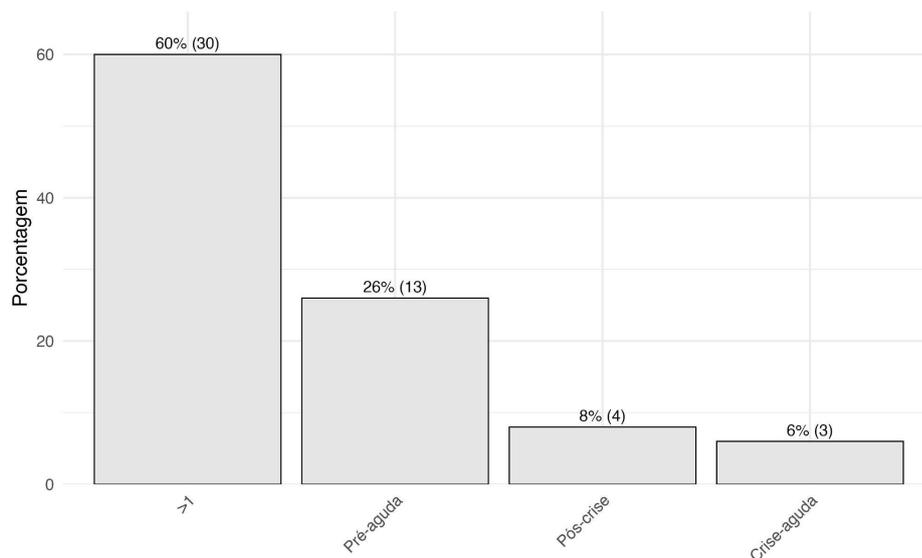
Os estudos tendem a analisar etapas do desastre e risco, focando seus esforços para entender, definir ou explicar como cada fase do ciclo do desastre (pré-crise, crise-aguda, pós-crise). É relevante separar as etapas para entender quais variáveis movimentaram, como definem instrumentos e os conceituam. Quando analisamos o Gráfico 15, vemos que 60% dos trabalhos analisam mais de uma perspectiva do ciclo de debate, analisando desde os mecanismos de prevenção até as respostas adotadas e a percepção das pessoas acerca das ações tomadas (Di Giuliu *et al.*, 2013; Abreu *et al.*, 2016; Vieira *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2024). Em contrapartida, apenas três (6%) abordam a fase da Crise-aguda, ou seja, da análise do momento de resposta que são adotadas.

Gráfico 15 - Frequência das Etapas do Desastre e Risco Focadas nos Estudos (em %)

---

<sup>14</sup> Ver os trabalhos de Sardinha *et al.* (2016), Freitas *et al.* (2019), Azevedo *et al.* (2020) e Cabral (2022).

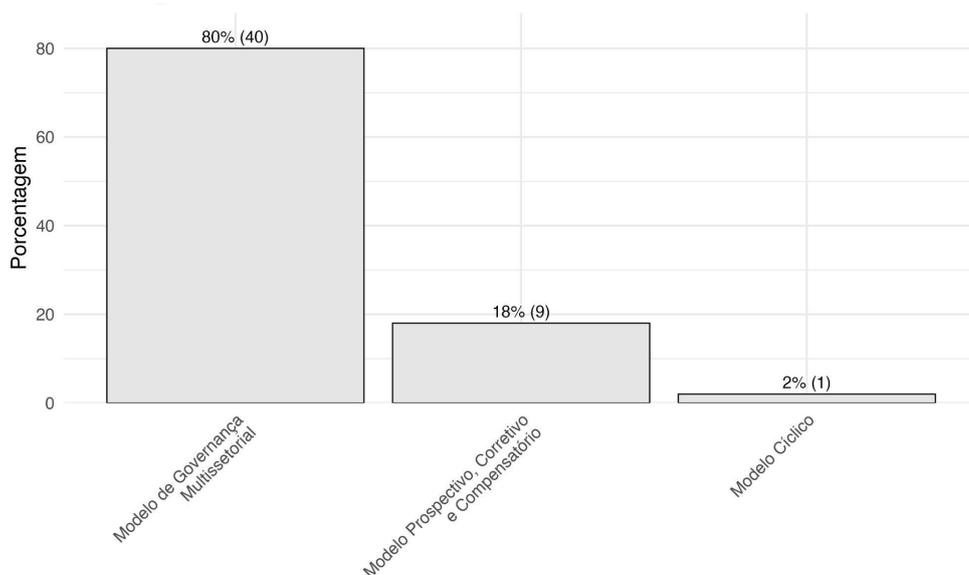
<sup>15</sup> Para acesso à reportagem: <<https://www.poder360.com.br/poder-sustentavel/areas-urbanas-vulneraveis-a-inundacoes-aumentam-diz-pesquisa/>>. Acesso 18 de fevereiro de 2025.



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Além disso, classificamos os estudos de acordo com o modelo de gestão que eles enquadraram, analisando-os a partir das definições, focos, fases presentes e exemplos apresentados dos quatro modelos anteriormente. Vemos no gráfico a seguir que, 80% (n =40) estão na perspectiva de análise do “Modelo Multissetorial”, ou seja, trabalhos que analisam múltiplos setores para entender o gerenciamento tema do desastre em todas as fases de forma integrativa (o que explica a maior incidência em mais de uma fase no gráfico anterior). Em seguida, o “Modelo Prospectivo, Corretivo e Compensatório” estão os trabalhos que fazem a divisão então as etapas do desastre claramente, com 18% (n=9). Por fim, o “Modelo Cíclico”, com 2% (n=1), se apoia na análise de instrumentos de todo o ciclo do desastre e na aprimoração.

Gráfico 16- Classificação dos Estudos de Acordo com os Modelos de Gestão de Desastre e Risco (em %)



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Quais são os estudos mais citados entre os trabalhos em gestão de desastres e risco? Também fizemos a análise dos autores que mais são citados diretamente ou indiretamente com base no desenvolvimento do marco teórico dos trabalhos selecionados. O Quadro 6 condensa esses autores, ano da obra, título e o tipo de material de divulgação do trabalho.

Quadro 6 - Obras Frequentes Utilizadas nos Estudos de Desastre e Risco

<b>Autor (Ano)</b>	<b>Número e Porcentagem (%)</b>	<b>Título da Obra</b>	<b>Tipo</b>
UNISDR (2015)	21 (8%)	<i>“The human cost of natural disasters: A global perspective.”</i>	Livro
Maskrey (1993)	6 (2,3%)	<i>“Vulnerabilidad y mitigación de desastres. Em ‘Los desastres no son naturales’.”</i>	Capítulo de Livro
UNISDR (2012)	6 (2,3%)	<i>“Disaster risk and resilience. Thematic think piece, UN system task force on the post-2015 UN development agenda.”</i>	Livro
Lavell (2011)	5 (1,9%)	<i>“Relaciones Empíricas entre Desarrollo y</i>	Artigo

		<i>Desastre</i>	
Wilches-Chaux (1998)	5 (1,9%)	<i>“La vulnerabilidades global. Document do programa: herramientas para la crisis.”</i>	Livro

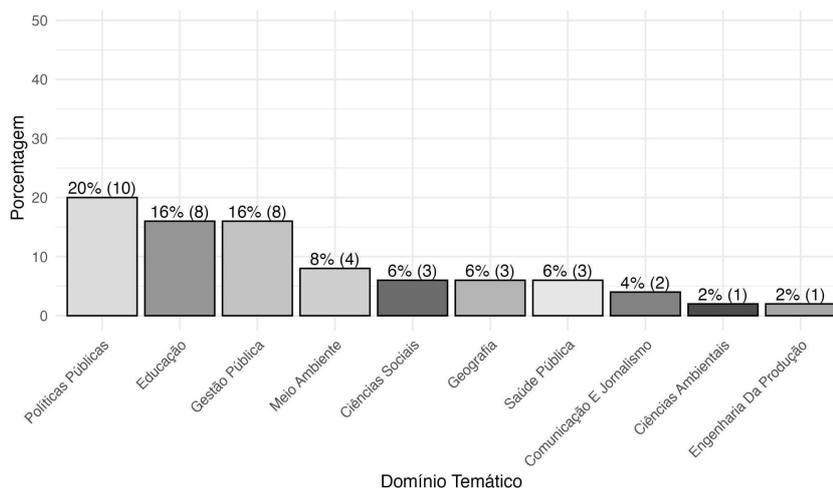
Fonte: Elaboração do autor (2025).

Essas são as cinco obras mais citadas encontradas, sendo todas em línguas não-portuguesa. Vale salientar que os documentos do *United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (UNDRR) aparece frequentemente em diversos anos, onde faz referência aos relatórios anuais divulgados pelo órgão subordinado às Organizações das Nações Unidas (ONU), que busca sistematizar um entendimento global sobre as terminologias que englobam a redução de riscos e desastre<sup>16</sup>.

Podemos integrar à análise quais são as áreas do conhecimento que mais produziram trabalhos nesse tema. A gestão de riscos e desastres abrange diversas dimensões, como ambientais, sociais, econômicas e tecnológicas, cada uma exigindo abordagens metodológicas e estratégias específicas. Compreender a área temática permite selecionar as fontes de dados mais relevantes, identificar lacunas no conhecimento e construir uma base teórica sólida para análises e recomendações. Além disso, delimitar a área temática facilita a comparação de estudos e a aplicação dos resultados em contextos práticos. O gráfico a seguir nos apresenta essa informação da área temática.

Gráfico 17 - Área Temática Frequentes dos Estudos de Gestão de Risco e Desastre (em %)

<sup>16</sup> Para informações mais aprofundadas no tema acessar: <<https://www.undrr.org/drr-glossary/terminology>>. Acessado em 18 de fevereiro de 2025.



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Os resultados apresentados demonstram uma predominância do tema “Políticas Públicas” na análise sistemática sobre gestão de risco e desastre, representando 20% do total. Isso sugere que há um foco significativo em estudos voltados para a formulação e implementação de políticas governamentais para prevenção, mitigação e resposta a desastres. Esse dado é relevante, pois indica que grande parte da produção acadêmica considera o Estado e as políticas estruturadas como essenciais para a gestão de riscos.

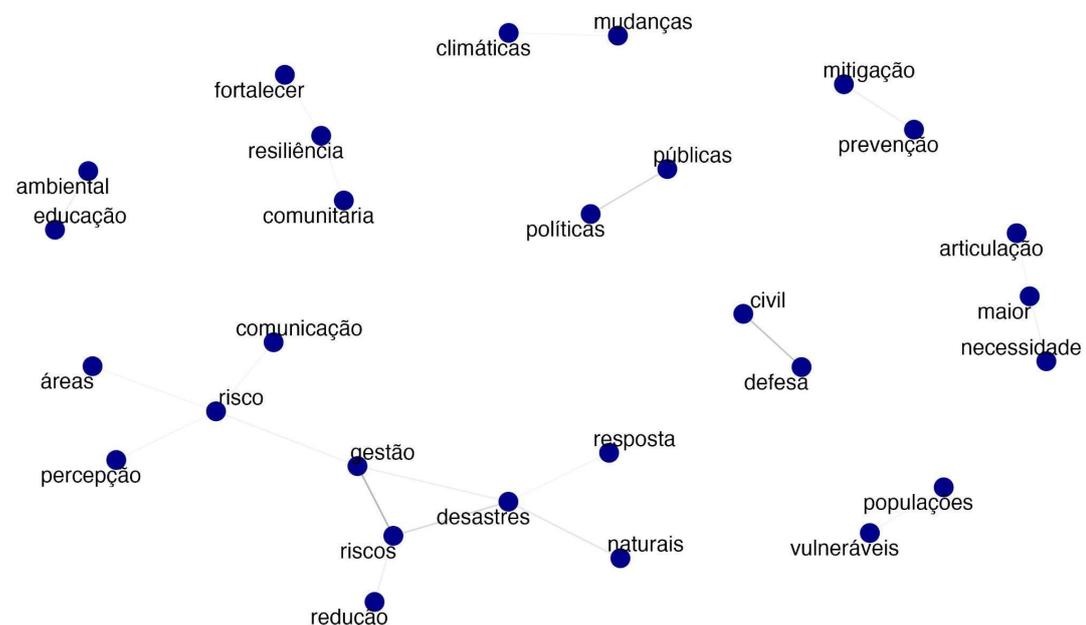
Além disso, “Educação” (16%) e “Gestão Pública” (16%) aparecem com a mesma relevância, destacando a preocupação com a capacitação, conscientização e estruturação dos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de crises. Por outro lado, áreas como “Ciências Ambientais” e “Engenharia da Produção”, (2%) cada, têm menor representatividade, o que pode indicar uma lacuna na abordagem técnico-científica sobre o tema. A baixa presença de estudos em “Comunicação e Jornalismo” (4%) também merece atenção, visto que a disseminação de informações confiáveis é fundamental na prevenção e resposta a desastres. Esses dados podem orientar futuras pesquisas para equilibrar as abordagens e ampliar perspectivas sobre a gestão de riscos e desastres.

A última etapa da análise das características substantivas focará na variável nominal “*resultados*”. Para tanto, foram executadas duas técnicas qualitativas de análise de texto como dado (*text as data*) para classificar, entender e inferir o que as conclusões dos estudos estão apontando, são elas: a Rede de Coocorrência de Palavras e Modelagem de Tópicos.

Através da Rede de Coocorrência de Palavras é possível fazer uma análise textual permitindo identificar padrões e relações entre termos dentro de um corpus de documentos, baseando-se na premissa de que palavras que aparecem frequentemente juntas em um texto

possuem alguma relação semântica ou contextual (Feldman; Sanger, 2007; Blei, 2012; Newman, 2018). Na prática, a análise de coocorrência de palavras envolve a construção de uma matriz onde cada ‘nó’ representa uma palavra e as arestas (linhas que as ligam) indicam a frequência com que essas palavras aparecem juntas dentro de um determinado intervalo (janela de contexto). O Gráfico 18 apresenta uma rede de coocorrência de palavras entre os principais achados dos estudos analisados.

Gráfico 18 - Rede de Coocorrência de Palavras dos Resultados dos Estudos



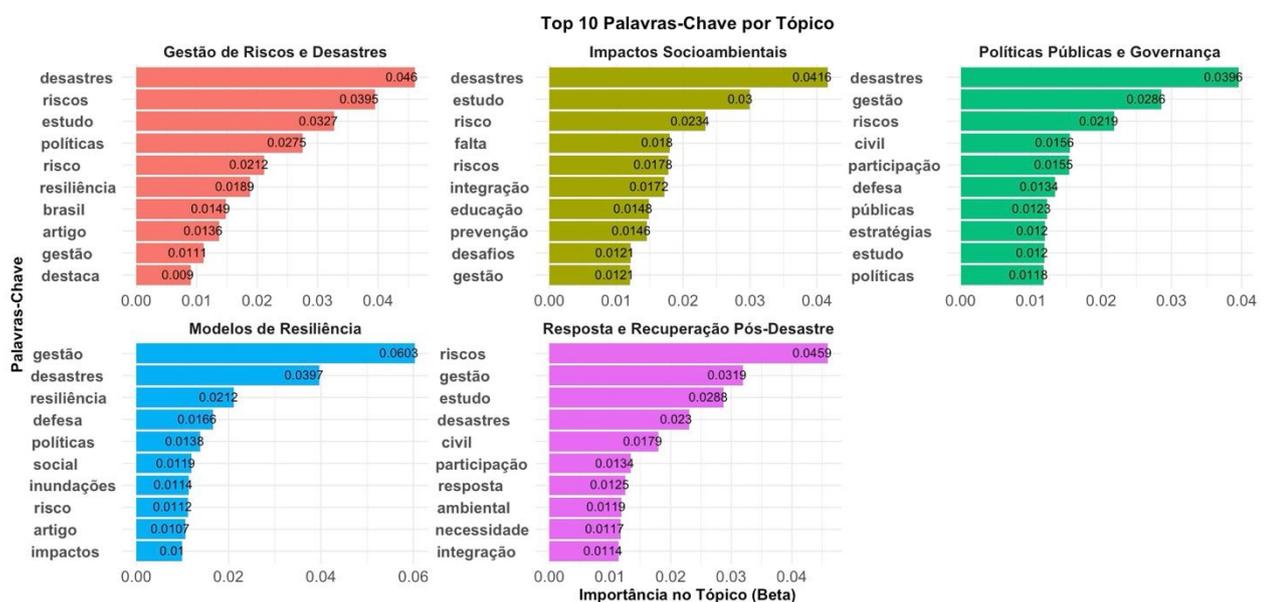
Fonte: Elaboração do autor (2025).

A rede construída nos apresenta algumas conexões semânticas entre as palavras interessantes, considerando os termos mais relevantes e removendo palavras de baixo impacto semântico. Quanto mais escuro a linha entre os nós, mais forte estão conectados os termos. O gráfico mostra que certas palavras, como ‘risco-comunicação-percepção’, ‘gestão - risco - desastre’, ‘ambiental - educação’, ‘resiliência-comunitária’, ‘mudança-climática’ e ‘política-pública’, formam os principais núcleos temáticos centrais dos achados, indicando padrões de relação semântica nos textos analisados. Em outras palavras, são agrupamentos de palavras que compartilham significados ou contextos semelhantes.

O próximo gráfico implementa a última análise do texto através do LDA para identificar os temas recorrentes que seguem certo padrão semântico. A técnica de Modelagem de Tópicos (*Latent Dirichlet Allocation -LDA*) é um modelo estatístico probabilístico usado para descobrir

temas ocultos em grande conjunto de textos. Nele assume-se que cada documento é composto por vários temas e cada tema representado por um conjunto específico de palavras-chave que frequentemente aparecem juntas (Blei *et al.*, 2003; 2012). O modelo de LDA tenta encontrar estruturas semânticas escondidas dentro dos textos agrupando palavras que tendem a aparecer juntas. A técnica em questão não classifica os textos previamente, mas descobre os temas automaticamente. Por isso, é considerado um método não supervisionado de aprendizado de máquina<sup>17</sup>.

Gráfico 19 - Análise de Modelagem de Tópicos nos Resumos das Conclusões dos Trabalhos



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Por meio do algoritmo da técnica, o LDA detectou cinco principais temas nos resultados, Gestão de Risco e Desastre, Impactos Socioambientais, Políticas Públicas e Governança, Modelos de Resiliência e Resposta e Recuperação Pós-Desastre, e agrupou as palavras-chave mais representativas em cada tema. Os valores *beta* apresentados indicam a importância relativa de cada palavra dentro do seu respectivo tema. Palavras com valores mais altos, possuem maior influência no significado do tópico (Blei *et al.*, 2003; 2012).

Como podemos observar no gráfico acima, no tópico “Gestão de Riscos e Desastres” as palavras mais importantes incluem risco, desastre, gestão e mitigação; em “Impactos

<sup>17</sup>Informações aprofundadas sobre o *Latent Dirichlet Allocation*, outros exemplos práticos e códigos de implementação em R ver Griffiths (2004) e Silge e Robinson (2017).

Socioambientais” as palavras incluem impacto, social, ambiental e econômico; “Políticas Públicas e Governança” incluem as palavras política, governo, legislação e decisão; já em “Modelos de Resiliência” temos as palavras-chave resiliência, adaptação, comunidades e sustentabilidade; por fim, em “Resposta e Recuperação Pós-Desastre” os termos que mais têm aderência ao tema são resposta, recuperação, emergências e reconstrução.

Através do modelo de LDA concluímos que os textos analisados abrangem de fato elementos inerentes à gestão de riscos e desastres (Tópico 1), bem como seus impactos socioambientais (Tópico 2). Além disso, há uma forte presença de discussões sobre políticas públicas e governança (Tópico 3), além de estratégias de resiliência e recuperação pós-desastre (Tópicos 4 e 5).

## 1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A última etapa da Revisão Sistemática é a divulgação dos achados e trazer implicações práticas e teóricas sobre o assunto analisado. Vimos que a Revisão Sistemática da Literatura é uma poderosa ferramenta analítica para identificar lacunas nas teorias de temas pouco explorados ou áreas com um grande volume de informações textuais (Cooper, 2017). Aplicando a técnica ao tema da gestão de risco e desastre revelou a difícil a complexidade e a multidimensionalidade, abrangendo aspectos técnicos, sociais, econômicos e escolhas políticas. O estudo mostrou que a gestão de risco e desastre não se limita a medidas de respostas, mas requer um planejamento estratégico contínuo, pautado em políticas públicas baseadas em evidências e dados empíricos.

A colaboração entre governos, setor privado, organizações da sociedade civil e comunidades locais, é fundamental para garantir que as ações de gestão de risco sejam bem-sucedidas e sustentáveis a longo prazo. O sucesso dessas iniciativas depende não apenas de investimentos financeiros, mas também, da capacidade de mobilização social e da criação de uma cultura de prevenção e rede de resiliência entre governos e as populações afetadas (Bedi *et al.*, 2014).

Os achados deste trabalho se concentram em analisar os aspectos formais, metodológicos e substantivos dos 50 estudos analisados através da aplicação do protocolo PRISMA para Revisão Sistemática (Copper, 2017). A análise revelou algumas principais tendências importantes na produção científica sobre gestão de risco e desastre: (1) Formal - Predominância de artigos científicos: cerca de 88% dos trabalhos analisados são artigos

publicados em periódicos acadêmicos; Crescente interesse acadêmico pelo tema: a publicação de estudos sobre gestão de risco e desastre tem aumentado ao longo do tempo, com picos em anos marcados por grandes desastres, e; a idade média recente dos trabalhos: a média de idade dos estudos analisados é de aproximadamente 5,9 anos, indicando que o campo está em constante atualização e adaptação às novas realidades climáticas e políticas.

(2) Metodológica - baixa presença de hipóteses de pesquisa: apenas 10% dos trabalhos analisados apresentam hipóteses explícitas, sugerindo que a maioria dos estudos tem um caráter mais descritivo ou exploratório; preferência por estudos de nível local: metade dos trabalhos (50%) foca em análises locais, o que sugere uma lacuna na compreensão de estratégias intermunicipais ou interestaduais; predomínio de abordagens qualitativas: cerca de 70% dos trabalhos adotam uma abordagem qualitativa, sendo análise documental (34,8%), revisão da literatura (16,7%) e estudo de caso (12%) as técnicas mais empregadas; falta de transparência nos dados: apenas um dos estudos analisados disponibilizou sua base de dados para acesso público, dificultando a replicabilidade e a verificação dos achados científicos.

(3) Substantivo - foco em desastres em contextos urbanos: a maioria dos trabalhos analisa eventos como enchentes, deslizamentos de terra e secas; ênfase na fase de resposta e recuperação: grande parte dos estudos foca nas ações adotadas após a ocorrência do desastre, enquanto abordagens voltadas para prevenção e mitigação ainda são menos exploradas e; identificação dos principais temas abordados nas conclusões: cinco grandes áreas de concentração foram encontradas nas conclusões, gestão de riscos e desastres, impactos socioambientais, políticas públicas e governança, modelos de resiliência e resposta e recuperação pós-desastre.

Apesar das contribuições relevantes desta revisão sistemática, algumas limitações devem ser destacadas. Primeiramente, a análise se baseou em uma amostra de 50 estudos publicados entre 1992 e 2024, o que embora represente um período significativo, pode não abranger toda a diversidade de abordagens metodológicas e teóricas existentes sobre o tema. Outra limitação refere-se à predominância de estudos publicados em periódicos científicos, o que pode ter excluído contribuições importantes provenientes de relatórios institucionais, estudos de caso desenvolvidos por organizações governamentais e documentos técnicos elaborados por agências. Além disso, a RSL focou principalmente em publicações em língua portuguesa, o que pode ter reduzido a diversidade de perspectivas analisadas.

Com base nos achados deste trabalho, algumas direções para agendas futuras de pesquisa e aprimoramento das políticas de gestão de risco e desastre são pertinentes.

Primeiramente, há uma necessidade de maior integração entre os estudos acadêmicos e a formulação de políticas públicas, de forma que as evidências científicas possam embasar decisões mais eficazes e adaptáveis a diferentes cenários. Outra questão relevante para futuras pesquisas é a análise mais aprofundada sobre os impactos sociais e econômicos dos desastres, considerando fatores como desigualdade, vulnerabilidade e capacidade de resposta das comunidades afetadas. Por fim, é fundamental os gestores investirem em modelos estatísticos preditivos, parcerias com academia e tecnologias de monitoramento, utilizando *big data* e inteligência artificial para aprimorar a detecção precoce de riscos e a implementação de medidas preventivas eficientes e eficazes.

## 2 INTRODUÇÃO ÀS TÉCNICAS DE REDUÇÃO DE DADOS COM VARIÁVEIS LATENTES: APLICANDO AO ÍNDICE DE DESEMPENHO LOCAL DE GESTÃO DE RISCO E DESASTRE

### RESUMO

Como diferentes técnicas de redução de variáveis latentes podem influenciar na construção de indicadores sociais? O objetivo deste capítulo é analisar como diferentes técnicas estatísticas de redução de variáveis latentes impactam na construção de indicadores compostos, tomando como estudo de caso a criação do Índice de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre. A construção de indicadores é recorrente na análise de políticas públicas em todas as suas etapas, mas a escolha da técnica estatística de redução de dados pode gerar variações importantes nos resultados. Metodologicamente, três abordagens são comparadas: Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC), Modelagem de Classes Latentes (LCM) e Índice por Média Simples (IMS), com base nos dados do Perfil dos Municípios Brasileiros (MUNIC-IBGE), para os anos-base de 2012, 2016 e 2019. Utilizando o software estatístico R Studio são demonstradas as etapas analíticas, incluindo o pré-processamento dos dados, estimação dos índices, interpretação dos resultados e comparação estatística entre as abordagens, gerando um banco de dados original. Os principais achados deste trabalho indicam que: (1) a AFDC mostrou-se o método mais eficiente para mensurar o desempenho estatal local na gestão de riscos e desastres, identificando padrões ocultos na governança e evidenciando a performance da administração pública local frente a desastres urbanos como enchentes, enxurradas e deslizamentos; (2) e também foi mais eficaz na captura de padrões latentes, com maior número de municípios classificados como de “Baixo Desempenho” e “Médio Desempenho”; (3) a LCM segmentou melhor os municípios, revelando a heterogeneidade dos contextos locais, com predominância de municípios em “Baixo Desempenho”; e (4) o IMS agrupou mais municípios com “Alto Desempenho”, mas simplificou o fenômeno e não ponderou adequadamente as diferenças entre os casos. A pesquisa contribui para a literatura existente ao disponibilizar um quadro prático para a construção de indicadores sociais com base em variáveis latentes, aplicado à Ciência Política e à Administração Pública. Além disso, ressalta que a construção de um indicador de desempenho eficiente e eficaz em gestão de riscos e desastres é fundamental para orientar diagnósticos mais precisos, apoiar decisões estratégicas e promover ações preventivas baseadas em evidências. Um instrumento bem estruturado serve como guia prático para sua implementação em diferentes contextos, sendo útil não apenas para pesquisadores, mas também para gestores públicos e estudantes de graduação e pós-graduação que atuam ou estudam essa área. Dessa forma, contribui para fortalecer a capacidade institucional e aprimorar a governança do risco em nível local.

**Palavras-chave:** Variáveis Latentes; Análise Fatorial; Modelagem de Classes Latentes; Gestão de Risco e Desastre.

### ABSTRACT

How can different latent variable reduction techniques influence the construction of social indicators? This chapter aims to analyze how different statistical techniques for reducing latent variables impact the construction of composite indicators, using the Local Risk and Disaster Management Performance Index as a case study. The construction of indicators is a recurring practice in public policy analysis across all its stages, but the choice of statistical technique for data reduction can lead to significant variations in the results. Methodologically, three approaches are compared: Categorical Data Factor Analysis (CDFA), Latent Class Modeling (LCM), and Simple Mean Index (SMI), using data from the Profile of Brazilian Municipalities (MUNIC-IBGE) for the base years of 2012, 2016, and 2019. Using the R Studio statistical software, the analytical steps are presented, including data preprocessing, index estimation, result interpretation, and statistical comparison between the methods, resulting in the creation of an original dataset. The main findings of this study indicate that: (1) CDFA proved to be the most efficient method for measuring local state performance in risk and disaster management, by identifying hidden governance patterns and highlighting public administration performance, especially in urban disasters such as floods, flash floods, and landslides; (2) it also captured latent patterns more effectively, with a higher number

of municipalities classified as “Low Performance” and “Medium Performance”; (3) LCM offered better segmentation of municipalities, revealing the heterogeneity of local contexts, with a larger share of municipalities classified as “Low Performance”; and (4) SMI grouped more municipalities under “High Performance,” but oversimplified the phenomenon and did not properly weight case-specific characteristics. This research contributes to the existing literature by providing a practical framework for constructing social indicators using latent variables, applied to Political Science and Public Administration. Furthermore, it highlights the importance of building an efficient and effective performance indicator for risk and disaster management, as it supports more accurate diagnostics, strategic decision-making, and evidence-based preventive actions. A well-designed instrument can serve as a practical guide for implementation in different contexts and is useful not only for researchers but also for public managers and undergraduate and graduate students working or studying in the field. Thus, it helps to strengthen institutional capacity and improve local risk governance.

**Keywords:** Latent Variables; Factor Analysis; Latent Class Modeling; Risk and Disaster Management.

## 2.1 INTRODUÇÃO

Mensurar fenômenos sociais é um desafio complexo e uma preocupação constante nas Ciências Sociais, além de imprescindível no campo de políticas públicas (Jannuzzi, 2005; 2014; Babbie *et al.*, 2009; Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010; Figueiredo Filho *et al.*, 2016). Muitos conceitos relevantes para a análise institucional e governamental, como governança, capacidade estatal e desempenho institucional, não podem ser observados diretamente (Skocpol, 1985; Grin, 2020; Grin *et al.*, 2021). Em vez disso, considerando a dificuldade dessa mensuração, pode ser recomendável o uso de técnicas que tratem essas variáveis não-observadas, isto é, construtos teóricos inferidos a partir de indicadores observáveis (Smelser *et al.*, 2001; Hair *et al.*, 2008; Bartholomew *et al.*, 2011; Bartholomew, 2015; Spirtes, 2015; Krabbe, 2017). Por vezes, a negligência ou falta de conhecimento de lidar com esses fenômenos não observáveis podem trazer viés aos resultados e conclusões das pesquisas realizadas. O desenvolvimento de métodos estatísticos para a mensuração dessas variáveis avançou significativamente nos últimos tempos, permitindo análises mais precisas e comparáveis entre unidades de estudo (Bartholomew, 2015).

Dentre esses avanços foram propostas técnicas para transformar um conjunto de variáveis observáveis e mensuráveis categoricamente binária ou com mais categorias em um índice sintético que representaria uma variável latente (Bartholomew *et al.*, 2011). Entretanto, a escolha da técnica apropriada pode afetar significativamente a qualidade e as interpretações sobre o fenômeno estudado, tornando capital a escolha correta dentre as diferentes metodologias disponíveis (Hair *et al.*, 2008; Bartholomew *et al.*, 2011). É neste aspecto que este capítulo busca contribuir.

Assim, buscamos responder a seguinte questão de pesquisa: *Como diferentes técnicas de redução de variáveis latentes podem influenciar na construção de indicadores sociais?* O principal objetivo deste capítulo é apresentar três diferentes técnicas de redução para variáveis latentes na construção de indicadores compostos, tomando como estudo de caso a elaboração do Índice de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre. A construção de indicadores é amplamente utilizada na formulação e análise de políticas públicas (Jannuzzi, 2005), mas a escolha da técnica para redução de dados para variáveis latentes pode impactar diretamente os resultados obtidos. Para isso, este capítulo compara três abordagens: Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC), Modelagem de Classes Latentes (LCM) e Índice por Média Simples (IMS), com base nos dados do Perfil dos Municípios Brasileiros (MUNIC-IBGE) dos anos de 2012, 2016 e 2019. Criamos um banco de dados original e utilizamos para análise o R Studio para o armazenamento, manipulação e apresentação dos resultados das três aplicações.

A gestão de riscos e desastres é um desafio crítico para os municípios brasileiros, especialmente diante do aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos associados às mudanças climáticas (Di Gregório *et al.*, 2013; Vieira *et al.*, 2019; Azevedo *et al.*, 2020; Vieira *et al.*, 2020). Enchentes, deslizamentos e inundações têm gerado impactos socioeconômicos significativos no Brasil nas últimas décadas, evidenciando a necessidade de fortalecer institucionalmente os governos locais na prevenção, mitigação e resposta a desastres (Handmer; Dovers, 2007). No entanto, um dos principais problemas para a formulação e avaliação de políticas públicas eficazes nessa área reside na dificuldade de mensurar o desempenho municipal de forma objetiva, comparável e replicável em lidar com riscos e desastres.

No capítulo anterior, apresentamos os fundamentos e a aplicação da Revisão Sistemática da Literatura como instrumento metodológico para mapear o estado da arte sobre a gestão de risco e desastre. A análise possibilitou compreender como o tema tem sido tratado na literatura acadêmica, revelando tanto avanços quanto lacunas em termos de abordagem teórica, estratégias metodológicas e escopo substantivo. Mais do que descrever achados individuais, o capítulo destacou a importância de sistematizar o conhecimento acumulado, permitindo identificar padrões, insuficiências e caminhos promissores para pesquisas futuras. Além disso, reforçou-se a necessidade de maior articulação entre produção científica e ação política, especialmente diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas e pela crescente complexidade da governança de riscos.

Agora neste capítulo, diante desse cenário, buscaremos contribuir para a literatura metodológica ao comparar três abordagens estatísticas aplicadas à construção de um índice voltado à mensuração de variáveis latentes. Como estudo de caso, essas técnicas são utilizadas para avaliar o desempenho institucional dos municípios brasileiros na gestão de riscos e desastres. Ao propor essa análise, o capítulo também destaca a importância de desenvolver indicadores de desempenho que sejam eficientes e eficazes, capazes de apoiar diagnósticos mais precisos, orientar políticas públicas e fortalecer a capacidade de resposta local. Além disso, oferece um guia introdutório prático para a aplicação dessas técnicas, ampliando seu uso por pesquisadores, gestores públicos e estudantes de graduação e pós-graduação nas áreas das Ciências Sociais e da Administração Pública.

O capítulo está estruturado em cinco seções. A Seção 2 apresenta o referencial teórico, discutindo o papel das variáveis latentes nas Ciências Sociais, as principais técnicas estatísticas utilizadas para sua mensuração, além de destacar a relevância de se desenvolver um indicador de desempenho para a gestão de riscos e desastres. A Seção 3 detalha a metodologia adotada, incluindo a base de dados utilizada, os critérios de seleção das variáveis e a aplicação das três abordagens estatísticas analisadas. Na Seção 4, são apresentados os resultados obtidos para cada técnica, acompanhados de uma análise comparativa entre os métodos, com foco em suas potencialidades e limitações. Por fim, a Seção 5 traz as principais conclusões do estudo, discutindo suas contribuições metodológicas, eventuais restrições e possíveis caminhos para pesquisas futuras.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Variáveis Latentes: o que é e para que serve?

O início do debate sobre variáveis latentes é frequentemente associado à Psicometria, uma área da Psicologia que busca quantificar traços psicológicos como inteligência e personalidade (Bartholomew *et al.*, 2011). Em 1904, Charles Spearman desenvolveu a Teoria do *Fator G*, propondo que a inteligência humana poderia ser representada por uma variável latente, inferida a partir do desempenho em testes cognitivos (Spearman, 1961). Esse foi um dos primeiros modelos formais que utilizavam variáveis latentes para explicar padrões em dados observáveis (Borsboom *et al.*, 2003; Bartholomew *et al.*, 2011).

Em áreas como a Psicologia, Educação, Saúde, Ciências Sociais, dentre outras, pesquisadores se deparam com construtos que não podem ser observados diretamente, tais

como inteligência, depressão, habilidades acadêmicas, qualidade de vida ou satisfação do consumidor (Bartholomew *et al.*, 2011). Todavia, o que seriam esses construtos intangíveis? É o que a literatura define por variáveis latentes.

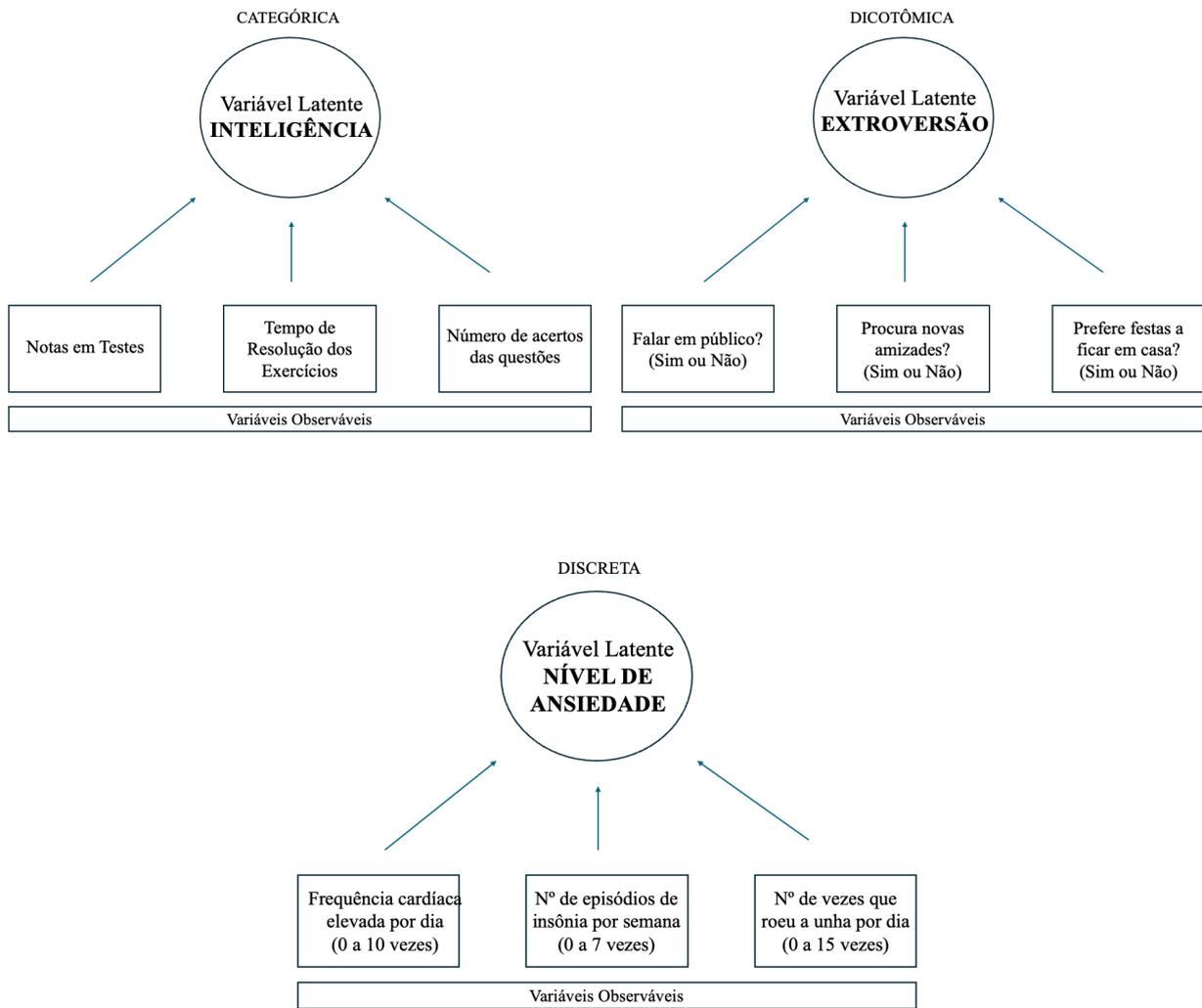
Em termos gerais, podemos definir variáveis latentes como um fator, atributo ou construto de interesse que não é diretamente observável (Smelser *et al.*, 2001; Borsboom *et al.*, 2003; Bartholomew *et al.*, 2011; Howell, 2014; Krabbe, 2017). É através dessas variáveis ou construtos não observáveis diretamente, como inteligência, percepção sobre alguma coisa, satisfação ou traços de personalidade, que se busca mensurar a partir de indicadores observados (por exemplo, respostas a um questionário). A idéia básica da variável latente é simples:

“(…) If a latent variable underlies a number of observed variables, then conditionalizing on that latent variable will render the observed variables statistically independent. This is known as the *principle of local independence*. The problem of latent variables analysis is to find a set of latent variables that satisfies this condition for a given set of observed variables.” (Borsboom *et al.*, 2003. p, 203)

Ou seja, é necessário encontrar um conjunto de variáveis observáveis capazes de resumir um fenômeno ou algo muitas vezes abstrato, em uma ou mais dimensões, diferentes aspectos que não aparecem explicitamente nos dados. Por exemplo, a “habilidade matemática” (aspecto latente) de alguém pode ser inferida pelo padrão de acertos em questões de álgebra, geometria, estatística ou “nível de simpatia” (característica latente) em que podemos inferir por questões como ir procurar fazer novos amigos, sair à noite, reagir em posts em redes sociais, e assim em diante. Por meio de aspectos quantitativos observáveis (variáveis) podemos mensurar “aquilo que não-palpamos” propriamente dito.

Em relação ao nível de mensuração, as variáveis latentes podem ser mensuradas em variáveis discretas (números que vão do negativo ao positivo), ordinais (ex. escalas *Likert* e *Thurstone*) ou dicotômicas (ex. 0/1; certo/errado; Sim/Não). Assim, várias técnicas foram desenvolvidas para garantir análises adequadas (Babbie *et al.*, 2008). A Figura 5 a seguir representa os exemplos de transformações de variáveis latentes em fatores observáveis.

Figura 5 - Representação de Transformação de Variáveis Latentes em Fatores Observáveis por Nível de Mensuração



Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir de Howell (2014).

A mensuração de variáveis latentes se dá por meio de instrumentos (testes, questionários, escalas, entre outros) formados por um conjunto de itens (questões). Cada ‘item’ é respondido pelos participantes, gerando dados que serão analisados por diversas técnicas estatísticas, como Análise Fatorial Exploratória ou Confirmatória, Análise de Componentes Principais, Modelagem de Classe Latente, Análise de Traços Latentes, Teoria da Resposta ao Item (Babbie *et al.* 2008; Hair *et al.*, 2009; Figueiredo Filho *et al.*, 2016), por exemplo, ou modelos estatísticos mais sofisticados, como Modelos de Equações Estruturais e Distribuições Probabilísticas (Smelser *et al.*, 2001; Spirtes, 2015; Neves, 2018). A ideia principal do uso desses instrumentos de captação de respostas<sup>18</sup> é que elas refletem (ou “carregam”) informação

<sup>18</sup> Para noções básicas sobre construção de questionários ver Paranhos (2013) e Figueiredo Filho *et al.* (2013).

sobre um construto latente e podem ser transformadas em variáveis numéricas observadas (Bartholomew *et al.*, 2011; Krabbe, 2017).

O uso de variáveis latentes é corriqueiro nas pesquisas científicas, sobretudo em Ciências Sociais, porque permitem medir por vezes mensurar fenômenos teóricos “imensuráveis”, como democracia, capital social e cultura, representando-os esses construtos complexos subjetivos com técnicas matematicamente viáveis (Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010; Figueiredo Filho *et al.*, 2013; 2016). Além disso, elas ajudam a resumir a complexidade ao agrupar diversos itens em um fator comum, reduzindo a dimensionalidade dos dados e por serem úteis para identificar grupos ou perfis, classificando indivíduos em categorias que permitem uma análise mais refinada de comportamentos e padrões (Smelser *et al.*, 2001). Na Ciência Política, a compreensão de traços latentes pode servir de informação estratégica para tomada de decisão para quem está planejando a ação ou mapeando seu público-alvo. Dessa forma, possibilitando a criação de políticas públicas mais focalizadas e baseadas em evidências (Batista, 2022).

A mensuração de variáveis latentes apresenta diversos desafios metodológicos e conceituais que precisam ser cuidadosamente abordados para garantir a validade e confiabilidade dos resultados (Neves, 2018). Um dos principais desafios é a escolha das variáveis apropriadas, porque a variável latente não pode ser observada diretamente e deve ser inferida a partir de variáveis observáveis (Bartholomew *et al.*, 2011). Se os indicadores selecionados forem fracos ou irrelevantes, a estimativa da variável latente pode ser comprometida, prejudicando a precisão da análise (Borsboom *et al.*, 2003; Bartholomew *et al.*, 2011).

Além disso, a validade e confiabilidade da mensuração são aspectos fundamentais que exigem testes rigorosos para garantir que os modelos estatísticos realmente representem o construto latente a ser mensurado (Hair *et al.*, 2009; Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010). Outro desafio importante é a multicolinearidade das variáveis, princípio que afirma que, uma vez controlada a variável latente, as variáveis observáveis não devem mais estar correlacionadas entre si (Figueiredo Filho *et al.*, 2015). Entretanto, na prática esse pressuposto nem sempre se sustenta, pois podem existir influências externas ou fatores não considerados (*omitted variables*) no modelo que geram correlações espúrias entre os indicadores observáveis (Babbie *et al.*, 2008; Figueiredo Filho *et al.*, 2016; Krabbe, 2017).

Outro fator que pode interferir na mensuração de uma variável latente é a sensibilidade a erros de medição (Bartholomew *et al.*, 2011). Pequenos erros nos instrumentos de coleta de

dados, como questionários, escalas e testes, podem afetar consideravelmente a estimação da variável latente. Para minimizar esse problema, técnicas estatísticas avançadas, como Modelos Probabilísticos Bayesianos<sup>19</sup>, são frequentemente aplicadas para corrigir distorções e aumentar a precisão da mensuração (Smelser *et al.*, 2001; Spirtes, 2015).

A comunicação dos resultados, por sua vez, pode ser uma tarefa difícil ao traduzir os achados estatísticos dos modelos em informações objetivas e palatáveis. Esse problema pode ser maior em áreas como Ciência Política e Administração Pública, onde decisões de políticas públicas e estratégicas de tomada de decisão são constantes. Assim, o Quadro 7 a seguir sumariza as principais vantagens e limitações encontradas no uso de variáveis latentes em pesquisas científicas.

Quadro 7 - Comparativo das Vantagens e Limitações do uso de Variáveis Latentes

Classificação	Aspectos	Descrição
<b>Vantagens</b>	Mensuração de Conceito Abstrato	Permite quantificar fenômenos não diretamente observáveis, como inteligência, performance de desempenho e níveis de satisfação.
	Redução de Complexidade	Agrupa múltiplas variáveis observáveis em um único fator latente, simplificando a análise e interpretação dos dados.
	Identificação de Estruturas Ocultas	Ajuda a identificar padrões e categorias ocultas nos dados, facilitando a segmentação e análise de grupos específicos.
	Aprimoramento de Tomada de Decisão	Fornecer informações mais precisas para embasar políticas públicas, estratégias empresariais e intervenções baseadas em evidências.
	Melhoria na Validade e Confiabilidade	Utiliza técnicas estatísticas avançadas que minimizam erros de mensuração e aumentam a robustez dos resultados.

<sup>19</sup> Para informações mais aprofundadas sobre Modelos Probabilísticos Bayesianos ver Jackman (1999), Diard *et al.* (2003) e Ghahramani (2013).

<b>Desvantagens</b>	Escolha dos Indicadores Apropriados	Selecionar variáveis observáveis que realmente representem o construto latente. Indicadores fracos ou irrelevantes podem comprometer a análise.
	Problema de Multicolinearidade	O pressuposto de que, após o controle da variável latente, os indicadores observáveis devem ser independentes nem sempre se sustenta.
	Independência Local	Erros nos instrumentos como questionários e escalas podem afetar significativamente a estimação das variáveis latentes.
	Comunicação dos Resultados	Modelos estatísticos que utilizam variáveis latentes podem ser complexos, tornando muitas vezes difícil traduzir os resultados de forma legível.

Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir de Hair *et al.* (2009), Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010), Bartholomew *et al.* (2011), Howell (2014) e Bartholomew (2015).

Portanto, as variáveis latentes possuem um papel importante na pesquisa científica, permitindo a mensuração de fenômenos abstratos em muitas áreas do conhecimento. Desde sua origem até sua integração com técnicas modernas de modelagem estatística avançada atualmente, elas continuam sendo uma ferramenta poderosa para análise de dados complexos por permitir extrair informações ocultas em conjuntos de dados complexos (Howell, 2014; Krabbe, 2017). No entanto, vale ressaltar que sua aplicação exige cautela, com uma escolha criteriosa de variáveis, escolha e validação rigorosa das técnicas e comunicabilidade clara dos resultados.

## 2.2.2 Principais Técnicas de Redução de Variáveis Latentes para Produção de Índices

Ao longo das últimas décadas, o uso de variáveis latentes expandiu-se para outras áreas, impulsionado pelo desenvolvimento de técnicas estatísticas mais sofisticadas (Gosling; Gonçalves, 2003; Bartholomew *et al.*, 2011; Damásio, 2023). Na Educação, por exemplo, a técnica de redução de variável latente *Teoria da Resposta ao Item* (TRI) se tornou uma

alternativa comum para mensurar as habilidades dos alunos de forma mais precisa, levando em conta características latentes como conhecimento e esforço<sup>20</sup>.

Recentemente, com os avanços computacionais, novas abordagens surgiram, como Modelagem de Classe Latente (LCM, sigla em inglês) e Análise de Traços Latentes (*Latent Class Analysis*)<sup>21</sup>, aplicadas em pesquisas comportamentais e neurocientíficas (Bartholomew *et al.*, 2011). O avanço das tecnologias de análise de dados, novas abordagens vêm sendo exploradas para lidar com esses desafios nas Ciências Sociais (Hindman, 2015; Grimmer *et al.*, 2021; Grimmer *et al.*, 2022). O crescimento do uso de inteligência artificial, aprendizado de máquina e *big data* trouxeram novas possibilidades para a extração automática de variáveis latentes a partir de grandes bases de dados (Silva *et al.*, 2006; Yu, 2009). Todavia, essas abordagens ainda enfrentam questões relacionadas à transparência e compreensão dos modelos, pois muitos algoritmos de aprendizado profundo operam como “caixas-pretas”, dificultando a compreensão dos mecanismos subjacentes à geração das variáveis latentes (Yu, 2009).

Existem diversas técnicas que podemos utilizar variáveis latentes, partindo das mais fáceis de aplicar às mais sofisticadas. Entre os mais populares estão: (1) Análise de Componentes Principais (PCA - *Principal Component Analysis*): técnica bastante comum nas Ciências Sociais que transforma um conjunto de variáveis possivelmente correlacionadas em um(a) novo (a) conjunto de variáveis (variável) linearmente não correlacionadas (fatores), chamadas de componentes principais (Hair *et al.* 2009; Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010; Figueiredo Filho *et al.*, 2016). O ACP é útil quando se deseja reduzir a quantidade de variáveis mantendo o máximo de informação possível, a exemplo de indicadores de satisfação ou desenvolvimento humano; (2) Análise de Componentes Independentes (ICA - *Independent Component Analysis*): é uma técnica que tem como base “decompor” um conjunto de sinais multivariados em componentes estatisticamente independentes (Lee; Lee, 1998; Stone, 2002; Hyvärinen, 2009).

Diferente do ACP, que busca minimizar a variância dos dados, o ICA foca na independência estatística dos componentes extraídos. Esse método é utilizado em áreas como processamento de sinais, neurociência e aprendizado de máquina, sendo útil para problemas

---

<sup>20</sup> O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), por exemplo, utiliza a Teoria da Resposta ao Item para estimar o nível de conhecimento dos candidatos com base nas respostas corretas e na dificuldade das questões. Para maiores informações no assunto ver Castro (2017) e Ferreira (2018).

<sup>21</sup> Ver Molenaar e Von Eye (1994) sobre aplicação da técnica de Análise de Traços Latentes.

como a separação de sinais misturados, um exemplo clássico no uso dessa técnica é a separação de vozes em gravações de áudio com múltiplas fontes sonoras (Hyvärinen; Oja, 2000); (3) e, Modelagem de Equações Estruturais (SEM - *Structural Equation Modeling*): basicamente, a SEM combina a Análise Fatorial e a análise de caminhos para avaliar relações complexas entre variáveis observadas e latentes (Neves, 2018). Diferente do PCA, que apenas reduz a dimensionalidade dos dados, esta técnica permite testar hipóteses sobre a relação entre variáveis e construir modelos teóricos baseados em dados empíricos. Utilizada em poucos trabalhos nas Ciências Sociais brasileiras (Ferreira; Fuks, 2021; Gomide *et al.*, 2021; Magul; Cavalcante, 2024), essa técnica é empregada na Psicologia (Raykov *et al.*, 1991; Quintana; Maxwell, 1999; Nelson *et al.*, 2007; Holey, 2011) e Administração (Vigoda, 2002; Hilton *et al.*, 2004; Ruzzier *et al.*, 2007), para estudar modelos de causalidade. A SEM requer um conjunto de dados adequado e pressupõe que as relações entre variáveis possam ser representadas por equações matemáticas, o que exige uma forte fundamentação teórica para sua aplicação eficaz (Kline, 2023).

### 2.2.3 Análise Fatorial com Dados Categóricos, Modelagem de Classe Latente e Média Simples: Características e Aplicações

Sabemos que as técnicas estatísticas devem ser escolhidas com base nos objetivos da pesquisa e na natureza dos dados. Embora ACP, SEM e ACI sejam ferramentas robustas, outras técnicas, como a Análise Fatorial, Modelagem de Classes Latentes e a criação de índice por média simples, podem oferecer vantagens específicas para pesquisadores das Ciências Sociais que as tornam metodologicamente mais atrativas no manejo de variáveis latentes (Hair *et al.*, 2009).

A Análise Fatorial é uma técnica estatística que pode ser aplicada à identificação de variáveis latentes que explicam a covariância observada entre um conjunto de indicadores (Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2009; Figueiredo Filho *et al.*, 2016). Desenvolvida por Charles Spearman e Karl Pearson, em meados de 1904, foca na maximização da variância total explicada e busca modelar as correlações entre variáveis observadas a partir de fatores latentes subjacentes (Figueiredo Filho *et al.*, 2016). Essa técnica de redução de dados pode ser dividida em Análise Fatorial Exploratória (AFE), quando não há hipóteses prévias sobre a estrutura dos fatores, e Análise Fatorial Confirmatória (AFC), quando um modelo teórico pré-definido é testado empiricamente (Bartholomew *et al.*, 2011; Bartholomew, 2015). Por focar principalmente na extração de fatores latentes, separando em variância comum e variância

única, reduz multicolinearidade em análises de regressão e sintetiza múltiplas variáveis correlacionadas em menos dimensões latentes (Bartholomew *et al.*, 2011). Além disso, é diferente da ACP, que apenas reduz as combinações lineares das variáveis observadas para maximizar a variância explicada (Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2009).

Em uma variação do modelo clássico, a Análise Fatorial tem uma extensão muito útil chamada de Análise Fatorial de Dados Categóricos (AFDC), também conhecida como Análise Fatorial para Variáveis Ordinais ou Categóricas (Muthen, 1983; Muthen; Muthen, 2009; Agresti, 2009). Em vez de assumir que as variáveis observadas seguem uma distribuição normal e contínua, a AFDC trata variáveis binárias, ordinárias ou politômicas, que são muito comuns em pesquisas sociais, políticas e comportamentais (Agresti, 2009). Enquanto, a AF tradicional foca na matriz de correlação de Pearson, o que coloca que as variáveis devem ser contínuas e normalmente distribuídas, a AFDC usa a matriz de correlação policórica (para variáveis ordinais) ou tetracórica (para variáveis binárias)<sup>22</sup>, permitindo estimar corretamente as relações entre as variáveis categóricas latentes (Muthen, 1983; Muthen; Muthen, 2009).

A Modelagem de Classes Latentes é uma abordagem estatística utilizada para identificar grupos homogêneos dentro de uma população heterogênea, com base em variáveis categóricas ou contínuas observadas (Glogg, 1995; Magidson; Vermunt, 2004; Hair *et al.*, 2009; Vermunt, 2010; Amorim, 2015). Diferente da AF, que assume fatores latentes contínuos, a LCM opera apenas com variáveis latentes mensuradas discretas e categóricas, categorizando os indivíduos em classes mutuamente exclusivas de acordo com padrões de resposta nos dados (Glogg, 1995; Vermunt, 2010). A Modelagem de Classes Latentes, em variáveis *dummies* (binárias), geralmente assume uma distribuição de Bernoulli<sup>23</sup>, onde cada variável tem uma probabilidade condicional associada a cada classe latente. O modelo estatístico presente na estimação tem base na probabilidade condicional de pertencimento a uma classe latente, geralmente, por meio do algoritmo de *Expectation-Maximization* (EM) ou Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC)<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> Este trabalho não irá explorar a fundo sobre os tipos de correlação na matriz da AFDC, mas recomendamos a leitura do trabalho de Lidiane *et al.* (2018) sobre o assunto.

<sup>23</sup> Explicação didática sobre o que é a Distribuição de Bernoulli, em homenagem ao estatístico Jakob Bernoulli, pode ser achado em: <<https://blog.proffernandamaciel.com.br/distribuicao-de-bernoulli/>>. Acesso em 3 de março de 2025.

<sup>24</sup> Para maiores aprofundamentos sobre a construção do algoritmo de EM ver Moon (1996) e sobre MCMC ver Spensato e Kinas (2010).

Esta técnica é recomendada em estudos que envolvem classificações características, a exemplo, de estudos para criação de perfis de comportamento político, observação de níveis de engajamento social e políticos ou criação de padrões de risco em estudos epidemiológicos (Amorim *et al.*, 2015). A principal vantagem da Modelagem de Classes Latentes é permitir uma abordagem flexível para modelagem de heterogeneidade, superando limitações de técnicas tradicionais que sistematizam análises de médias e correlações (Glogg, 1995). No entanto, pode haver uma limitação na aplicação dessa técnica por precisar escolher rigorosamente o número ideal de classes latentes para evitar sub ou superestimação das categorias, que pode ser superada a partir de técnicas subjacentes como o Critério de Informação Bayesiano (BIC) e o Critério de Informação de *Akaike* (AIC)<sup>25</sup>. Em suma, a LCM foca seus esforços na identificação de padrões de heterogeneidade entre grupos, sendo mais flexível ao lidar com dados categóricos e padrões de heterogeneidade latente (Magidson; Vermunt, 2004; Hair *et al.*, 2009). Além de não assumir uma estrutura fixa de relação entre as variáveis, diferente da SEM que pressupõe relações lineares entre os fatores (Neves, 2018).

Por fim, temos a técnica de construção de índice por média simples ou Índice por Média Simples (ISM). Esta é uma abordagem mais direta para a síntese de dados, consistindo na agregação aritmética - por meio do cálculo da média - das variáveis para a construção de um *score* único (Cavallieri; Lopes, 2008). Essa técnica é utilizada em estudos aplicados onde a atribuição de pesos às variáveis para diferenciá-las não é viável ou desejável, garantindo transparência e simplicidade na interpretação dos resultados. A principal vantagem do IMS é sua facilidade de cálculo e comunicabilidade, uma vez que não exige modelagem estatística avançada nem pressupõe relações específicas entre as variáveis<sup>26</sup>. Ele pode ser utilizado tanto com variáveis binárias, para indicar a presença ou ausência de determinados atributos, quanto com variáveis contínuas, para expressar a média de características quantitativas.

Entretanto, a simplicidade desta técnica pode ser também uma certa limitação, quando houver variáveis com diferentes níveis de importância ou quando a distribuição dos dados sugere a necessidade de ponderação diferencial. Em alguns casos, é desejável que se combine

---

<sup>25</sup> Ver Emiliano *et al.* (2010) para uma comparação na vantagem e desvantagens da utilização de ambos os critérios na LCM.

<sup>26</sup> Um exemplo da aplicação dessa técnica, em termos práticos, é na criação do Indicador de Desempenho na Gestão das Transferências Discricionárias e Legais da União (IDTRU), criado em 2018, no Ministério da Gestão e Inovação. O IDTRU é um indicador de resultado, feito por média aritmética, composto por três dimensões (atos preparatórios, execução e prestação de contas) e 11 variáveis para avaliar a performance dos Municípios, Estados e União. Para mais informações acessar: <<https://www.gov.br/transferegov/pt-br/ferramentas-gestao/painel-gerenciais-1/arquivos/manual-metodologico-idtru-dl-v2.0>>. Acesso em 26 de fevereiro de 2025.

a média simples com outras técnicas subjacentes para verificar a coerência dos resultados e garantir que reflita o que se busca mensurar. Assim, para melhor entendimento, o Quadro 8 resume os principais pontos discutidos referentes à Análise Fatorial com Dados Categóricos, à Modelagem de Classes Latentes e a criação de Índice por Média Simples (IMS).

Quadro 8 - Comparativo de Técnicas para Redução de Dados com Variáveis Latentes\*

Aspecto	Análise Fatorial (AF) com Dados Categóricos	Modelagem de Classes Latentes (LCM)	Índice por Média Simples (ISM)
<b>Objetivo</b>	Identificar fatores latentes categóricos que explicam a variação entre variáveis.	Identificar subgrupos homogêneos (classes latentes) na população.	Criar um índice simples baseado na média das variáveis.
<b>Natureza dos Dados</b>	Categóricos: binários ou ordinais (ex.: respostas em Likert, sim/não).	Discretas e categóricas (binários, ordinais ou nominais).	Contínuos ou categóricos (após transformação e normalização).
<b>Técnica de Estimação</b>	Máxima Verossimilhança com Correção para Dados Categóricos (WLSMV - <i>Weighted Least Squares Mean and Variance adjusted</i> ), Estimadores de Máxima Verossimilhança robustos (MLR, DWLS) e Método de Correlação Policórica ou Tetracórica.	Algoritmo Expectation-Maximization (EM) ou Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC)	Simple soma e divisão pelo número de casos
<b>Tipo de Resultado</b>	Extraí fatores contínuos que representam construtos teóricos (ex.: atitudes).	Identifica classes distintas e atribui probabilidades de pertença a elas.	Índice contínuo normalizado para um intervalo definido, geralmente (0, 1).
<b>Vantagens</b>	Permite medir dimensões contínuas e estimar fatores latentes contínuos a partir das relações entre variáveis categóricas. Baseia-se em correlações teóricas. Mais adequada para variáveis ordinais ou binárias do que a AF tradicional. Gera	Identifica subgrupos claros e probabilidades. Útil para populações heterogêneas. Fornece resultados qualitativos e quantitativos. Não exige normalidade dos dados. Pode ser usada em modelos mistos, combinando LCM com regressões ou outras abordagens.	Simple e intuitivo. Não requer software avançado. Fácil de explicar e replicar.

	métricas amplamente aceitas em publicações.		
<b>Desvantagens</b>	Usa correlações policóricas/tetracóricas para lidar com variáveis ordinais sem exigir normalidade. Difícil de interpretar para não especialistas. Pode precisar de amostras grandes.	Determinar o número de classes pode ser subjetivo. Modelos complexos requerem mais amostras e podem ser instáveis. Classes podem ser difíceis de interpretar. Dependência da suposição de independência condicional.	Pode ser muito simplista. Resultados dependem dos pesos atribuídos. Não lida bem com relações não lineares ou interdependências.

Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir de Hair *et al.* (2009), Vermunt (2010) e Bartholomew (2015).

\*A tabela completa com outros aspectos do comparativo das três técnicas encontra-se no Anexo II.

#### 2.2.4 Por que os Indicadores de Risco e Desastre existentes são insuficientes? Bases para Construção de um novo Índice de Desempenho Institucional Local

Atualmente, existem disponíveis alguns indicadores para avaliar dimensões na área de gestão de desastres e risco no Brasil. Entretanto, esses trabalhos apresentam limitações conceituais e metodológicas, como (1) indicadores aplicados à estudos de casos isolados sem possibilidade de replicar a outros períodos no tempo e objetos; (2) não há critérios teóricos claros das escolhas das variáveis nos modelos e; (3) alguns índices são elaborados sem técnicas estatísticas robustas para garantir sua validade e confiabilidade. O Quadro 9 abaixo apresenta um comparativo dos principais indicadores encontrados no tema com seus objetivos, nível de análise, técnicas empregadas e suas respectivas limitações.

Quadro 9 - Comparativo dos Índices Existentes sobre Gestão de Risco, Desastre e Vulnerabilidade no Brasil

Indicador	Autoria	Breve Descrição	Natureza do Indicador	Nível de Análise	Nº de casos	Variáveis	Tempo	Técnica	Principais Limitações
<b>Índice de Vulnerabilidade Urbana a Alagamentos e Deslizamentos de Terra</b>	Perez (2013)	Índice criado para mensurar a vulnerabilidade urbana na RMSP em relação a alagamentos e deslizamentos de terra.	Processo (avaliação da vulnerabilidade com base em eventos passados), Produto (mapas de vulnerabilidade gerados a partir do índice) e impacto (uso para políticas públicas e planejamento urbano).	Municipal (São Paulo) e regional (Região Metropolitana de São Paulo - RMSP)	13 bacias hidrográficas da cidade de São Paulo.	Precipitação acumulada em diferentes períodos (6h, 12h, 24h, 48h); Ocorrências de alagamentos e deslizamentos de terra; Densidade de domicílios; Uso e ocupação do solo; Declividade do terreno; Taxa de impermeabilização do solo.	2005 a 2011.	Média Simples	A utilização de bacias hidrográficas como unidade de análise pode ocultar detalhes socioeconômicos mais específicos. Ausência de um mapeamento completo da drenagem urbana
<b>Índice de Vulnerabilidade Social a Inundação (IVULSI)</b>	Pereira (2019)	Índice para avaliar vulnerabilidade social à inundação em bacias hidrográficas.	Processo (análise multicritério), Produto (índice calculado), Impacto (subsídio para políticas públicas).	Local	Setores censitários da bacia hidrográfica do Rio Bacanga	Educação, Idade, Renda, Aglomerados Subnormais, Densidade Demográfica	2010	Média Ponderada	Normalização intuitiva das variáveis, ausência de estudos prévios para calibração dos pesos

<b>Indicador</b>	<b>Autoria</b>	<b>Breve Descrição</b>	<b>Natureza do Indicador</b>	<b>Nível de Análise</b>	<b>Nº de casos</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Tempo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Principais Limitações</b>
<b>Índice de Vulnerabilidade aos Desastres Naturais (IVDN)</b>	Andrade <i>et al.</i> (2017)	Índice para avaliar a vulnerabilidade dos municípios do Pará a desastres naturais, considerando exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa.	Produto (mapas de vulnerabilidade), Impacto (planejamento territorial)	Local	144 municípios do Pará	Ocorrências de desastres naturais, setores de risco; Proporção de crianças e idosos, renda, educação; Escolas, hospitais, instrumentos de planejamento urbano.	1991 a 2010	Álgebra de Mapas e Classificação de Vulnerabilidade (1 a 5)	Falta de atualização para municípios recém-criados, possível subnotificação de desastres.

<b>Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA)</b>	Guimarães <i>et al.</i> (2014)	Índice para prever vulnerabilidade socioambiental em desastres naturais, com base em análise fatorial e variáveis socioeconômicas.	Produto (classificação municipal), Impacto (gestão de desastres)	Local	92 municípios do RJ	IDHM, Renda, Proporção de crianças e idosos, Gini, Pavimentação, Esgoto e Lixo acumulado	2010	Análise de Componentes Principais	Dependência de dados censitários defasados, necessidade de calibração para diferentes contextos; Autocorrelação.
<b>Indicador</b>	<b>Autoria</b>	<b>Breve Descrição</b>	<b>Natureza do Indicador</b>	<b>Nível de Análise</b>	<b>Nº de casos</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Tempo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Principais Limitações</b>

<b>Índice de Vulnerabilidade de Social a Desastres Naturais (SoVI)</b>	Junior e Neto (2020)	Aplicação do <i>Social Vulnerability Index</i> (SoVI) para mapear vulnerabilidade de social a desastres naturais em áreas urbanas, considerando desigualdades sociais, raciais e de gênero.	Produto (mapa de vulnerabilidade urbana) e impacto (uso na gestão de riscos)	Local	654 setores censitários da cidade de Santos.	Densidade populacional; condições socioeconômicas, raça/cor, alfabetização, gênero, estrutura etária; Condição das moradias, infraestrutura urbana, saneamento básico, arborização.	2010	Análise de Componentes Principais	Baseado em dados censitários defasados; não considera mudanças recentes na infraestrutura urbana.
<b>Indicador de Capacidade Municipal (ICM)</b>	Brasil (2025)	Índice que mede a capacidade dos municípios brasileiros em gestão de riscos e desastres, composto por 20 variáveis agrupadas em três dimensões.	Processo (avaliação da capacidade institucional), Produto (classificação de municípios), Impacto (monitoramento nacional da gestão de risco).	Local	5.570 municípios	20 variáveis divididas em 3 dimensões: Planejamento e Gestão; Coordenação Intersetorial e Políticas e Programas.	2024	Soma	Indicador institucional sem avaliação de efetividade na redução de riscos; pode mascarar realidades locais complexas; e sem técnica estatística adequada de construção.

Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Como podemos ver no quadro acima, esses indicadores analisados apresentam limitações significativas que comprometem sua aplicabilidade para uma avaliação mais holística e institucional em todo território brasileiro das políticas públicas de gestão de riscos e desastres. Primeiramente, a maioria deles focam predominantemente em casos isolados ou em eventos passados, sem considerar a dinâmica contínua das políticas públicas e das transformações socioeconômicas e ambientais ao longo do tempo e possibilidade de continuidade de monitoramento. Da mesma forma, há uma lacuna na inclusão de variáveis institucionais, como governança local, desempenho da gestão administrativa e integração de políticas intersetoriais, elementos fundamentais para a gestão eficaz do risco, pôr na sua maioria, não se tratar de índices na área de gestão pública.

O Indicador de Capacidade Municipal de Gestão de Risco e Desastre (ICM), desenvolvido pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, por exemplo, apresenta uma modelagem mais institucional, porém sua estrutura foca apenas na existência formal de uma quantidade grande instrumentos normativos, sem avaliar o peso ou multicolinariedade entre as variáveis de cada dimensão no índice. Além disso, outro problema é a sua construção metodológica, que simplesmente soma a presença ou ausência de variáveis, sem ponderar sua relevância relativa ou testar sua correlação com a redução de riscos e corresponde a variáveis de apenas um único ano.

Por sua vez, o SoVI e os demais índices pluviométricos críticos concentram-se em vulnerabilidades sociais e fatores físicos, sem considerar a capacidade de resposta dos municípios ou a articulação entre esferas de governo. Assim, esses métodos, ao privilegiarem eventos específicos e indicadores estáticos, têm uma visão fragmentada do problema e podem não capturar com precisão a complexidade dos desastres e da resiliência urbana. Podemos concluir que a ausência de um índice sintético dificulta a comparação entre os casos e ao longo do tempo, prejudica diagnósticos mais precisos sobre a efetividade das políticas implementadas na área.

O tema de gestão de risco e desastre tem se mostrado um pilar crítico dentro da governança pública, especialmente, em países continentais como o Brasil, que são afetados frequentemente por eventos naturais e antrópicos, causando danos à vida humana, ao meio ambiente e à infraestrutura<sup>27</sup>. Assim, analisar o desempenho estatal para a gestão de riscos e desastres se torna não só um componente importante na agenda pública atual.

---

<sup>27</sup>Segundo reportagem da Agência Brasil, em 2023, muitas cidades estavam em situação crítica e suscetíveis a serem atingidas por desastres nos próximos anos. Reportagem disponível em:

Assumimos que o desempenho das políticas estatais está diretamente associado aos fatores que compõem as capacidades estatais (Centeno *et al.*, 2017), especialmente no que diz respeito à gestão do ciclo do desastre. A existência de uma estrutura organizacional bem definida, de um corpo administrativo qualificado, de recursos disponíveis e de um alinhamento entre as vontades políticas são elementos fundamentais para a implementação eficaz de políticas públicas voltadas à prevenção, resposta e recuperação. Tais capacidades permitem minimizar os impactos negativos dos riscos e alcançar melhores resultados, contribuindo para um retorno mais rápido ao status quo (*Idem*, 2017).

Sabe-se que os efeitos das políticas públicas voltadas à gestão de riscos e desastres podem se estender para além das áreas tradicionalmente mais impactadas, como infraestrutura e habitação, alcançando setores como saúde, educação, segurança e assistência social (Fisher, 2021; Friedt; Toner-Rodgers, 2022; Harada; Shoji, 2023; Dai; Azhar, 2024). Isso ocorre à medida que essas políticas mobilizam ações coordenadas entre diferentes níveis de governo e setores administrativos, fortalecendo uma governança integrada voltada à resiliência comunitária. Ademais, tais ações demandam prontidão estatal para responder de forma articulada e preventiva, inclusive antecipando efeitos secundários dos desastres, que podem atingir regiões não diretamente impactadas (*secondary spillover effects*) (Lima; Barbosa, 2017).

Esse campo de políticas públicas exige uma abordagem multidimensional que integre planejamento urbano, ações estruturais de engenharia civil e o conhecimento vindo da resiliência comunitária à catástrofe (Zolly; Healy, 2012). A integração desse fator permite uma abordagem ampla e eficaz, que pode ser positiva em contextos complexos e variados. Independentemente do território ser atingido, é responsabilidade de todos os entes federados utilizarem de suas prerrogativas administrativas e institucionais para tratar de emergências e riscos iminentes. Dentre as possíveis ações estão o monitoramento permanente das áreas de risco, ações educativas junto à população, análise periódica de infraestruturas, manutenção de pontes, viadutos e estradas, e criação de leis estaduais ou orgânicas. Assim, políticas eficazes de gestão de riscos podem contribuir para a redução de desigualdades sociais, fortalecimento das redes de proteção e promoção do bem-estar social, configurando-se como uma política transversal de desenvolvimento (Canêdo, 2021; UNDRR, 2022).

---

<<https://agenciabrasil.abc.com.br/geral/noticia/2024-05/brasil-tem-1942-cidades-com-risco-de-desastre-ambiental>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2025.

No Brasil, existem instituições de governança e instrumentos institucionais voltados à gestão de riscos e desastres que estabelecem protocolos, diretrizes e competências específicas para agentes públicos e órgãos governamentais, além de incentivar a participação social. No âmbito federal, destacam-se o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), regulamentada pela Lei nº 12.608/2012. A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, é responsável por coordenar as ações nacionais, definir parâmetros técnicos e apoiar financeiramente estados e municípios em emergências e calamidade pública.

Nos estados, atuam as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil, que adaptam e operacionalizam as diretrizes nacionais de acordo com as realidades locais. Esses órgãos são responsáveis pela articulação intermunicipal, capacitação técnica de agentes locais, elaboração de planos estaduais de contingência e gestão de fundos estaduais de defesa civil. A atuação dos estados é garantir o suporte técnico e logístico aos municípios, especialmente àqueles com menor capacidade institucional.

Nos municípios, por sua vez, concentra-se a linha de frente da gestão de riscos e desastres, pois é nesse nível que ocorrem as ações mais imediatas e próximas da população afetada. As Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (COMPDECs) desempenham papel central na identificação de áreas vulneráveis, elaboração de planos de contingência e execução de medidas preventivas, de resposta e de recuperação. A legislação federal prevê a existência dessas coordenadorias — bem como de Conselhos Municipais de Defesa Civil — como pré-requisito para o repasse de recursos da União em emergências ou calamidade pública.

Entretanto, a efetividade dessas estruturas varia significativamente entre os municípios, em razão de desigualdades nas capacidades administrativas, disponibilidade de recursos técnicos e apoio político. Muitos enfrentam dificuldades para manter equipes capacitadas, integrar suas ações com outras secretarias e estabelecer rotinas permanentes de monitoramento e prevenção.

Entre as iniciativas de políticas públicas que vêm sendo adotadas em nível local, destacam-se os Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRRs), os Planos de Contingência e os Planos Diretores de Prevenção a Enxurradas, Deslizamentos, Enchentes e Inundações. Esses instrumentos normativos e operacionais visam orientar a gestão municipal com base em evidências, além de facilitar a superação de entraves burocráticos no momento da resposta ao desastre.

Outra iniciativa relevante são os Núcleos Comunitários de Defesa Civil (Nudecs), compostos por moradores de áreas de risco capacitados pelas prefeituras para atuar em ações de prevenção, alerta e mobilização comunitária. Esses grupos fortalecem os laços entre governo e comunidade, promovem educação em defesa civil e contribuem para respostas mais rápidas e eficazes diante de eventos extremos.

A presença e consolidação dessas políticas e instituições nos municípios não apenas fortalece o enfrentamento a curto e médio prazo, mas também contribui para a construção de uma rede local de resiliência comunitária, elemento básico para mitigar vulnerabilidades e reduzir os impactos sociais e econômicos de desastres (Bedi *et al.*, 2014; Lee, 2019).

## 2.3 METODOLOGIA

### 2.3.1 Qualificação do Indicador e Seleção das Variáveis

Indicadores sociais são medidas, que podem ser compostas ou primárias, utilizadas para descrever, quantificar e monitorar aspectos da realidade social, facilitando a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas (Jannuzzi, 2005; 2009; Figueiredo Filho *et al.*, 2013). Com seu surgimento na década de 60, a fim de acompanhar mudanças sociais e de políticas públicas com a corrida espacial no contexto da Guerra Fria nos Estados Unidos (Figueiredo Filho *et al.*, 2013), o objetivo de criar indicadores era tornar fenômenos sociais mensuráveis, permitindo o acompanhamento de tendências a comparação entre diferentes grupos ou períodos.

Em suma, os indicadores sociais têm a capacidade de facilitar a tomada de decisão por gestores públicos, permitir avaliação de políticas públicas ao longo do tempo e ajudam a comparar diferentes regiões, grupos sociais e períodos históricos (Jannuzzi, 2005; 2009; Figueiredo Filho *et al.*, 2013). Existem algumas características recomendadas e necessárias para garantir que os indicadores criados forneçam informações ao mesmo tempo úteis e confiáveis na análise social e política (Jannuzzi, 2005; 2009). As propriedades desejadas seriam (*Idem*, 2005; 2007):

- (1) Confiabilidade: capacidade de produzir resultados consistentes ao longo do tempo;
- (2) Validade: medir corretamente o fenômeno que se propõe a avaliar;
- (3) Cobertura populacional: deve abranger o maior número de pessoas (casos) possível para garantir a representatividade;
- (4) Sensibilidade: deve captar variações significativas ao longo do tempo;

- (5) Especificidade: relaciona-se diretamente ao fenômeno que pretende medir;
- (6) Transparência metodológica: o processo de construção deve ser claro e replicável e;
- (7) Comparabilidade: deve permitir análise ao longo do tempo entre diferentes regiões ou grupos sociais.

Podemos utilizar alguns exemplos de indicadores que atendem a todos esses critérios, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) criado pelo Programa das Nações Unidas do Brasil (PNUD), Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) e Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFGM), criados pelo Sistema FIRJAN, o Índice de Governança Municipal (IGM) elaborado pelo Conselho Federal de Administração, entre outros índices, que buscam captar diferentes aspectos sociais e do resultado da gestão governamental no Brasil à nível da União, Estados e Municípios.

Por meio das técnicas de redução de variáveis latentes, como estudo de caso, criaremos um *Índice de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre* (IDGRD), buscando atender também todos os requisitos propostos pela literatura para construção de indicadores, assim como, seguir diretrizes teóricas que fundamentam sua criação. Para a sua construção, no período de 2012 a 2022, serão utilizados os dados secundários do Perfil dos Municípios (Munic) do IBGE relativos aos anos de 2013 (ano-base 2012), 2017 (ano-base 2016) e 2020 (ano-base 2019), contemplando todos os municípios brasileiros. Esses anos foram escolhidos devido à disponibilidade de informações sobre gestão de risco e desastres naturais para os 5.570 municípios.

Para garantir a continuidade da análise e preencher as lacunas temporais (primeira propriedade desejada para criação de um índice social), aplicamos técnicas de imputação de dados para os períodos sem observação direta. O processo ocorreu em duas etapas: inicialmente, para tratar os casos ausentes (*missing cases*) nas cinco variáveis originais e, posteriormente, para completar os anos faltantes até 2022<sup>28</sup>.

Identificamos que a ausência dos dados seguiu um padrão MAR (*Missing at Random*), ou seja, os valores ausentes estavam relacionados a outras variáveis do banco de dados, mas não à variável ausente em si. Com base em critérios de distribuição e correlação de erros, optamos pelo uso do MICE (*Multiple Imputation by Chained Equations*), uma técnica baseada em Regressão Logística que preserva relações estatísticas entre as variáveis e reduz distorções (Hair *et al.*, 2009). Assim, para completar a série temporal, os anos de 2013 a 2015 foram

---

<sup>28</sup> As informações adicionais das imputações realizadas estão apresentadas por meio de gráficos e tabelas, com o antes e depois da aplicação da técnica, encontram-se no Anexo III.

estimados com base em 2012; os de 2017 e 2018, com base em 2016; e os de 2020 a 2022, a partir de 2019. Embora a imputação tenha suas limitações, a técnica adotada garante consistência e confiabilidade, permitindo projeções estatísticas robustas para até três anos à frente (*Idem*, 2009).

Com base na análise dos três bancos de dados e na literatura sobre gestão de risco e desastre foram selecionadas cinco variáveis que cumprem os critérios 2 a 5 de construção de indicadores sociais (Jannuzzi, 2005; 2009). As variáveis escolhidas são: Planos Diretores para prevenção de enxurradas e inundações, Legislação local de Enchentes, Inundações e Enxurradas, Plano Diretor Municipal de Redução de Riscos, Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil ou órgãos similares e Núcleo Comunitários de Defesa Civil.

Essas variáveis foram escolhidas por expressarem diretamente elementos concretos relacionados à performance das administrações municipais na gestão de risco e desastres. Nessa perspectiva, o desempenho estatal é compreendido como resultado das capacidades organizacionais efetivamente mobilizadas pelos governos locais na implementação de políticas públicas específicas (Centeno *et al.*, 2017). Assim, as variáveis propostas não apenas dialogam com o objetivo central do indicador aqui desenvolvido, mas também refletem claramente a presença de políticas normativas, de instrumentos administrativos e mecanismos de participação comunitária. A combinação desses elementos permite avaliar com maior clareza a eficácia operacional dos municípios na prevenção, mitigação e resposta frente a desastres naturais, oferecendo uma perspectiva concreta sobre a qualidade e o grau de desempenho das gestões locais nessa área estratégica. O quadro a seguir apresenta as definições e mensurações das variáveis.

#### Quadro 10 - Variáveis de Interesse para Construção do Índice

<b>Variável</b>	<b>Definição</b>	<b>Mensuração</b> ( <i>Possui o instrumento?</i> )
Plano Diretor de Enchentes, Inundações e Enxurradas	Plano Diretor é um conjunto de diretrizes locais que visa a prevenção de enchentes e/ou inundações graduais, enxurradas ou inundações.	1 - Sim; 0 - Não
Legislação local de Enchentes, Inundações e Enxurradas	Legislação local específica que visa contemplar a prevenção de enchentes e/ou inundações graduais, enxurradas ou inundações.	1 - Sim; 0 - Não
Plano Diretor Municipal de Redução de Risco	Plano Diretor Municipal de Redução de Risco (PDMRR) é um instrumento de planejamento para diagnosticar e propor medidas estruturais para redução dos impactos dos desastres, e estabelece critérios de priorização, capazes de dimensionar o problema e nortear ações necessárias para reduzir o risco.	1 - Sim; 0 - Não
Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil	Estabelecimento de uma Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMDEC) ou órgão similares municipais.	1 - Sim; 0 - Não
Núcleos Comunitários de Defesa Civil	Presença de Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECS) municipal.	1 - Sim; 0 - Não

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Portanto, segundo a literatura, essas variáveis seriam capazes de mensurar diretamente o desempenho institucional estatal no nível local, uma vez que refletem a efetividade com que as capacidades organizacionais são mobilizadas pelos municípios na gestão de riscos e desastres. Nesse sentido, as dimensões contempladas pelas variáveis podem ser organizadas em três grandes categorias analíticas: (1) Governança e Planejamento Urbano, que inclui os instrumentos de planejamento territorial e gestão estratégica (Plano Diretor para prevenção de enchentes e Plano Municipal de Redução de Risco e demais Planos Diretores específicos); (2) Aparato Institucional, que envolve instrumentos legais e órgãos administrativos efetivamente estruturados (existência de Legislação local sobre enchentes, inundações e enxurradas e Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil ou órgãos equivalentes) e; (3) Engajamento Comunitário e Participação Social, representado pela existência e atuação efetiva dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil, promovendo a articulação direta da sociedade civil na gestão local dos riscos e desastres.

Ademais, a sua seleção possibilita a construção de um indicador de resultado, uma vez que permite avaliar diretamente o desempenho das administrações municipais na gestão de riscos e desastres. Indicadores desse tipo são fundamentais, pois vão além da simples existência formal de políticas e estratégias, permitindo observar se as capacidades institucionais

disponíveis foram efetivamente mobilizadas para produzir resultados concretos na prevenção e mitigação de desastres naturais (Rossi *et al.*, 2003).

Embora a capacidade institucional represente um elemento necessário, ela não garante o desempenho efetivo das políticas públicas (Geddes, 1994; Centeno *et al.*, 2017). O sucesso na gestão depende, portanto, da habilidade do município em transformar recursos administrativos, financeiros e políticos em resultados concretos e tangíveis, o que reflete diretamente a qualidade da implementação dessas políticas.

Ainda assim, vale destacar que, apesar da sua relevância, compreender integralmente o desempenho institucional demanda também análises de impacto com técnicas quantitativas e qualitativas (Batista; Domingos, 2018). Essas investigações complementares possibilitam identificar fatores contextuais, políticos e sociais que impactam diretamente na efetividade das políticas municipais no dia a dia. Esses aspectos serão aprofundados no Capítulo 3.

### 2.3.2 Passo a Passo da Implementação das Técnicas de Redução de Variáveis Latentes

O pré-processamento dos dados foi realizado no R Studio (versão 4.18) utilizando pacotes especializados para análise estatística, incluindo *psych*, *GPArotation*, *corrplot*, *poLCA* e *dplyr*. Os dados foram importados com o pacote *rio* a partir de arquivos .xlsx e passaram por um processo de limpeza e organização, que incluiu a remoção de valores ausentes (função *na.omit*), recodificação de variáveis categóricas (funções *factor* e *as.numeric*), e normalização de variáveis contínuas para o intervalo de 0 a 1 e 0 a 100%. Esse procedimento garantiu que todas as análises subsequentes fossem realizadas com uma base consistente e comparável. Para a Análise Fatorial, foi calculada a matriz de correlação tetraicórica.

### 2.3.3 Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC - *psych*)

A Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC) foi conduzida utilizando o pacote *psych*, considerando a matriz de correlação tetraicórica (função *psych::polychoric*), adequada para variáveis binárias. Para avaliar a adequação amostral, foram calculados o Índice de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e o teste de Esfericidade de Barlett, garantindo a confiabilidade e a consistência interna das variáveis (Figueiredo Filho *et al.*, 2014). O número ideal de fatores foi definido com base na análise paralela, *Scree Plot* e nos testes a matrix comunalidade e variância explicada (*Idem*, 2016). Optamos por não aplicar rotação na Análise Fatorial com Dados Categóricos, uma vez que, na presença de apenas um fator, a rotação não altera a solução obtida (Vermunt, 2010). Isso ocorre porque não há múltiplos eixos a serem realinhados, tornando a

rotação irrelevante nesse contexto (Hair *et al.*, 2009; Vermunt, 2010). Após a extração dos fatores, os escores fatoriais foram gerados (função *factor.scores*) e normalizados para o intervalo de 0 a 1 para garantir a comparabilidade com os demais índices. A normalização seguiu a fórmula:

$$ICGRD = \frac{Fator - \min(Fator)}{\max(Fator) - \min(Fator)}$$

Valores mais próximos de 1 indicam um maior desempenho dos municípios na gestão de riscos e desastres, refletido pelas políticas institucionais existentes para atuar nas diferentes etapas do ciclo do desastre. Para verificar a qualidade da modelagem e também a distribuição dos escores fatoriais, utilizamos histogramas, mapas e *boxplots*, avaliando possíveis *outliers*.

#### 2.3.4 Modelagem de Classes Latentes (LCM - *poLCA*)

A Modelagem de Classes Latentes (LCM) foi conduzida com o pacote *poLCA*, adequado para variáveis categóricas. Diferentes modelos foram ajustados, variando o número de classes de 1 a *k*, e a escolha do número ótimo de classes foi baseada nos critérios BIC (*Bayesian Information Criterion*), AIC (*Akaike Information Criterion*) e Entropia. Em que modelos com menor valor de BIC e AIC são preferidos e Entropias com valores mais próximos de 1, mais bem definidas as classes (Vermunt, 2010).

A classe final atribuída para cada município foi definida pela maior probabilidade posterior (função *apply(modelo\_lcm\$posterior, 1, which.max)*). Para criar um índice contínuo, utilizamos a probabilidade da melhor classe (Classe 5 - aquela que reflete maior desempenho estatal local de gestão de risco e desastre), que foi normalizada no intervalo de 0 a 100%, conforme a equação:

$$ICGRD = \frac{ProbabilidadeClasse5 - \min(ProbabilidadeClasse5)}{\max(ProbabilidadeClasse5) - \min(ProbabilidadeClasse5)} \times 100$$

Essa abordagem técnica garante que municípios com maior probabilidade de pertencer à melhor classe apresentam *scores* mais altos. A distribuição do índice foi analisada por meio de histogramas, mapas e *boxplots*, avaliando possíveis *outliers* e padrões regionais.

#### 2.3.5 Índice por Média Simples (IMS)

Por fim, o Índice por Média Simples foi construído a partir da média aritmética das variáveis binárias selecionadas. Para isso, cada variável foi previamente recodificada e

normalizada para 0 a 1, garantindo a comparabilidade. O índice foi calculado com a função *rowMeans()*.

Valores mais altos indicam municípios com melhores resultados de desempenho para a gestão de risco e desastre. Esse método apresenta um *score* sintético que representa a média das características analisadas. Diferente das outras abordagens, o IMS não assume uma estrutura latente nos dados, sendo de fácil interpretação.

### 2.3.6 Validação e Transparência dos Dados

Os índices fruto das técnicas foram comparados a partir de uma análise crítica de seus pontos fortes e limitações, considerando três dimensões de avaliação: validação interna, validação externa e os critérios estatísticos dos próprios modelos utilizados. A validação interna foi conduzida por meio do teste Alfa de Cronbach, que estima a confiabilidade entre as variáveis que compõem o indicador. Na sequência, realizamos a validação externa, fundamentada em critérios teóricos e baseada na correlação com variáveis relacionadas à gestão de riscos, aos impactos de desastres e ao desenvolvimento socioeconômico, conforme apontado na literatura.

Para essa etapa, selecionamos cinco variáveis distintas, elaborando hipóteses com base nas expectativas teóricas. A associação entre o índice e cada variável foi testada estatisticamente, sendo considerada válida quando apresentou p-valor inferior a 0,05. Assim, foram elas:

#### 1. Log do Total de Prejuízos causados por Desastres (Fonte: S2ID/CEMADEN)

**Hipótese:** *Municípios com maior desempenho de governança de riscos de desastres apresentam uma correlação negativa com o total de prejuízos financeiros causados por desastres.*

**Expectativa teórica:** Municípios mais preparados para a gestão de desastres possuem planos preventivos, infraestrutura de mitigação e resposta rápida, o que pode minimizar os danos materiais e financeiros em situações de crise (Comfort, 2005; Handmer; Dovers, 2007; Lee, 2019; Mundial, 2023; UNDRR; 2025). Além disso, a integração entre defesa civil, planejamento urbano e políticas ambientais contribui para reduzir a vulnerabilidade socioeconômica e os custos associados a desastres naturais.

#### 2. Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) (Fonte: FIRJAN)

**Hipótese:** *Existe uma correlação positiva entre o desempenho de governança de riscos de desastres e o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM).*

**Expectativa teórica:** A governança de riscos de desastres reflete a performance estatal de planejamento, investimento e resposta eficiente a eventos extremos (Comfort, 2005; Handmer; Dovers, 2007; Lee, 2019; Mundial, 2023; UNDRR; 2025), características que também influenciam o desempenho no IDM. Municípios com melhor desempenho de gestão de riscos tendem a ter melhores políticas públicas, infraestrutura resiliente e investimentos sociais, fatores que impulsionam o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população.

3. Índice Firjan de Gestão Fiscal - Autonomia (IFGF - Autonomia) (Fonte: FIRJAN)

**Hipótese:** *Municípios com maior autonomia financeira podem ter mais recursos para gerir políticas de gestão de risco, reduzindo vulnerabilidades.*

**Expectativa teórica:** Espera-se correlação positiva com os índices IDGRD. Municípios mais autônomos podem estruturar melhores resultados de governança de desastres (Handmer; Dovers, 2007).

4. Índice Firjan de Gestão Fiscal - Liquidez (IFGF - Liquidez) (Fonte: FIRJAN)

**Hipótese:** *Municípios com maior liquidez conseguem responder melhor a emergências e desastres.*

**Expectativa teórica:** Espera-se correlação positiva com os índices IDGRD. Governos municipais mais equilibrados financeiramente são mais eficazes na gestão de riscos.

5. Índice Firjan de Gestão Fiscal - Investimento (IFGF - Investimento) (Fonte: FIRJAN)

**Hipótese:** *Municípios que investem mais tendem a ter maior performance de adaptação e resiliência a desastres.*

**Expectativa teórica:** Espera-se correlação positiva com os índices IDGRD. Cidades que investem mais devem ter melhor performance de resposta a desastres (Handmer; Dovers, 2007; Lee, 2019).

O coeficiente de correlação foi calculado utilizando Pearson do pacote *corrplot* (função *cor.test()*), considerando a normalização prévia de todas as variáveis para garantir comparabilidade. A relação entre os indicadores foi visualizada por meio de gráficos de dispersão, permitindo a identificação de padrões e a validação empírica da capacidade dos índices em representar governança de gestão de riscos nos municípios.

Para garantir a transparência e a reprodutibilidade da pesquisa, o banco de dados original e os *scripts* utilizados foram disponibilizados no *Open Science Framework* (OSF)<sup>29</sup>. O repositório contém os dados em formato .xls, além dos códigos em .R para Análise Fatorial com Dados Categóricos, Modelagem de Classes Latentes e o cálculo por média simples.

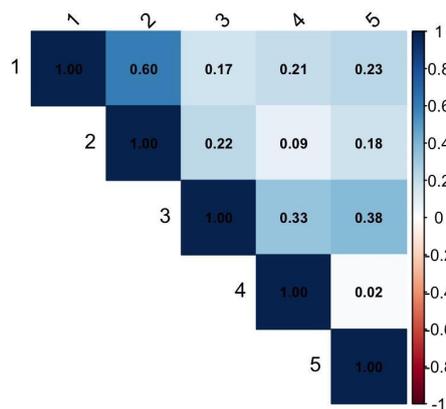
## 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 2.4.1 Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC)

O primeiro passo, para analisar a estrutura latente dos dados categóricos, é calcular a matriz de correlações tetraicóricas. Diferentemente da correlação de Pearson, que pressupõe variáveis contínuas e normalmente distribuídas na AF clássica (Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010), a correlação tetraicórica é mais apropriada para variáveis dicotômicas, pois estima a relação entre variáveis latentes subjacentes contínuas (Muthen, 1983; Muthen; Muthen, 2009; Agresti, 2009).

A matriz de correlação foi obtida por meio do comando *polychoric()*, do pacote *psych*, e estima a matriz de correlações tetraicóricas a partir das variáveis categóricas observadas. O resultado dessa matriz serve como base para a Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC), permitindo investigar a estrutura latente dos dados. O Gráfico 20 apresenta a matriz de correlações tetraicóricas estimada.

Gráfico 20 - Matriz de Correlações Tetraicóricas



Fonte: Elaboração do autor (2025).

<sup>29</sup> Link disponível em: <<https://osf.io/swkrj/>>. Acesso em 27 de fevereiro de 2025.

Temos correlações moderadas a baixas entre algumas variáveis, sugerindo a presença de fatores latentes subjacentes que explicam parte da covariância entre elas. No gráfico, quanto mais escuro, mais associada estão as variáveis. Na matriz observam-se correlações moderadas a altas entre algumas variáveis, especialmente entre os itens 1 e 2 ( $r^2 = 0,60$ ) e entre os itens 3 e 5 ( $r^2 = 0,38$ ). Essas relações sugerem que esses itens podem estar capturando dimensões comuns subjacentes por serem consideradas adequadas para realizar Análise Fatorial (Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2009; Figueiredo Filho *et. al*, 2014). Por outro lado, algumas correlações, como entre os itens 4 e 5 ( $r^2 = 0,02$ ), são bastante baixas, indicando pouca relação entre essas variáveis. Essa matriz será utilizada na etapa seguinte de extração dos fatores, permitindo a identificação da estrutura latente dos dados.

O segundo passo consiste em avaliar a adequação amostral da Análise Fatorial com Dados Categóricos por meio do índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Esse índice mede a proporção da variância dos dados que pode ser explicada por fatores latentes, sendo um critério importante para determinar a viabilidade da análise fatorial (Kaiser, 1974; Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010).

O valor global de KMO obtido foi 0,55, conforme apresentado no Quadro 11. Esse valor se enquadra na categoria “aceitável” ( $0,5 \leq \text{KMO} < 0,8$ ), indicando que os dados possuem um nível moderado de adequação para a análise fatorial (Hair *et al.*, 2009; Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010).

Quadro 11 - Valores individuais de KMO das variáveis

Variável	KMO
Plano Diretor Enchentes, Inundações e Enxurradas	0,55
Lei de Prevenção Enchentes, Inundações e Enxurradas	0,55
PDMRR	0,57
COMDEC	0,54
NUDECS	0,56

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Como podemos ver acima, os valores individuais do KMO variam entre 0,54 e 0,57, indicando que nenhuma variável apresenta uma adequação extremamente baixa ( $<0,5$ ), o que

reforça a possibilidade de prosseguir com a análise fatorial. Ainda que os resultados não sejam excelentes ( $KMO \geq 0,8$ ), eles sugerem que a estrutura latente pode ser explorada, mas com cautela.

Para uma interpretação mais robusta, recomenda-se complementar essa avaliação com a análise do Teste de Esfericidade de Bartlett, que examina a presença de correlações significativas entre as variáveis (Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010). Assim, partimos para a terceira etapa. Esse teste verifica se a matriz de correlações é significativamente diferente de uma matriz identidade, ou seja, se há correlações suficientes entre as variáveis para justificar a aplicação da análise fatorial (*Idem*, 2010). Os resultados do teste encontram-se no quadro a seguir.

Quadro 12 - Teste de Esfericidade de Bartlett

Qui-Quadrado	Graus de Liberdade	P-valor
9502,32	10	0,000***

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Nota: Sig. Estatística a '\*\*\*'  $p\text{-valor} < 0,001$ , '\*\*'  $p\text{-valor} < 0,01$ , '\*'  $p\text{-valor} < 0,05$

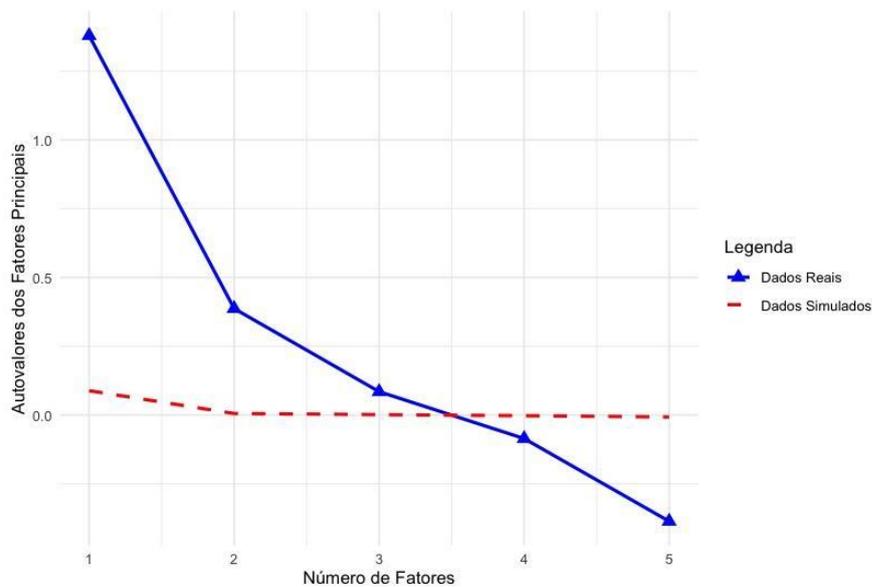
Com o p-valor significativo ( $p\text{-valor} < 0,001$ ), indica que a hipótese nula de que a matriz de correlações é uma matriz identidade<sup>30</sup> pode ser rejeitada. Portanto, nos dá confiança de que há correlações estatisticamente significativas entre as variáveis, reforçando a adequação dos dados para a Análise Fatorial. Esses resultados, em conjunto com o índice de KMO moderado (0,55), indicam que a aplicação da análise fatorial pode ser explorada.

A quarta etapa consiste em definir o número ideal de fatores a serem extraídos. Para isso, realizamos uma Análise Paralela por meio do gráfico do *scree plot* e autovalores (*eigenvalues*), obtidos a partir dos dados reais com aqueles gerados aleatoriamente por simulações, ajudando a evitar a extração excessiva ou insuficiente de fatores (Hair *et al.*, 2009).

O Gráfico 21 apresenta o *scree plot* resultante da análise. A linha azul representa os autovalores obtidos a partir dos dados reais, enquanto a linha vermelha tracejada representa os autovalores simulados. Segundo o critério de Kaiser (Kaiser, 1974; Hair *et al.*, 2009; Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2012), devem ser extraídos apenas os fatores com autovalores acima de 1, pois esses fatores explicam uma variância significativa dos dados.

<sup>30</sup> Segundo Hair *et al.* (2009), uma Matriz Identidade é uma matriz quadrada na qual todos os elementos da diagonal principal são iguais a 1 e todos os outros elementos são 0.

Gráfico 21 - Scree Plot dos Autovalores dos Fatores Principais



Fonte: Elaboração do autor (2025).

De acordo com o critério de Kaiser, observa-se que apenas o primeiro fator apresenta autovalor superior a 1, indicando que apenas um fator deve ser retido para representar a estrutura latente dos dados. Os demais fatores possuem autovalores abaixo desse limite, mostrando que não contribuem significativamente para a explicação da variância total (Hair *et al.*, 2009). Com base nesse critério, a análise fatorial será conduzida considerando um único fator latente.

A quinta e penúltima etapa para a construção do índice é aplicação de fato da Análise Fatorial de Dados Categóricos. Para investigar a estrutura latente das variáveis categóricas, utilizamos o método dos mínimos resíduos ( $fm = minres$ ), seguido de ajustes subsequentes para avaliar melhorias no ajuste dos dados.

O primeiro modelo (Modelo 1) foi conduzido utilizando um modelo de um único fator, sem rotação. A escolha de não aplicar rotação se justifica pelo fato de que, em AFDC, quando há apenas um fator, a rotação não tem efeito sobre a solução, pois não há eixos a serem realinhados (Hair *et al.*, 2009; Vermunt, 2010). As cargas fatoriais obtidas estão apresentadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Cargas Fatoriais das Variáveis

Variável	Carga Fatorial
Plano Diretor Enchentes, Inundações e Enxurradas	0,736

Lei de Prevenção Enchentes, Inundações e Enxurradas	0,672
PDMRR	0,418
COMDEC	(valor abaixo do cutoff de 0,3)
NUDECS	0,365

Fonte: Elaboração do autor (2025).

No Modelo 1, o fator extraído explicou 27,6% da variação total. Entretanto, observa-se que a variável “COMDEC” (compdec) apresentou um carregamento fatorial muito baixo (abaixo de 0,3), sugerindo que essa variável pode não estar contribuindo para a estrutura fatorial (Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010). Assim, decidimos criar uma nova análise sem a presença dessa variável para ver o comportamento das cargas fatoriais. Os resultados do Modelo 2 estão no quadro a seguir.

Quadro 14 - Cargas Fatoriais das Variáveis sem COMDEC

Variável	Carga Fatorial
Plano Diretor Enchentes, Inundações e Enxurradas	<b>0,737</b>
Lei de Prevenção Enchentes, Inundações e Enxurradas	<b>0,734</b>
PDMRR	0,348
NUDECS	0,359

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Com essa remoção, o Modelo 2 nos mostra que o fator extraído agora explica 33,3% da variância total, sugerindo um leve aumento na qualidade da solução fatorial. Como ainda há apenas um fator, não foi aplicada rotação nessa análise. Assim, com as variáveis latentes “*Plano Diretor Enchentes, Inundações e Enxurradas*” e “*Lei de Prevenção Enchentes, Inundações e Enxurradas*”, é a que melhor tem formatação do fator para representar o *Índice de Desempenho Estatal Local de Gestão de Risco e Desastre*. Ademais, foram extraídos os escores fatoriais para os municípios, permitindo calcular um indicador sintético baseado no fator identificado. Os escores fatoriais representam as pontuações padronizadas de cada observação (município) no fator extraído, possibilitando a comparação entre os casos analisados (Hair *et al.*, 2009; Figueiredo Filho; Silva Júnior, 2010).

A extração dos escores foi realizada utilizando o método de *Ten Berge*, recomendado por oferecer escores menos enviesados e mais precisos quando comparado a alternativas como

regressão (Hair *et al.*, 2009). Os escores foram então adicionados ao banco de dados, criando a variável *Fator1*. Para tornar os escores fatoriais comparáveis dentro de uma escala padronizada, foi aplicada uma normalização linear, garantindo que os valores fossem ajustados para o intervalo de 0 a 1, onde quanto mais próximo de um, melhor é o desempenho do município para gerir risco e desastres. Os municípios foram classificados em três categorias de desempenho, de acordo com os seguintes intervalos tercís:

Quadro 15 - Classificação das Categorias do IDGRD por AFDC

<b>Intervalo</b>	<b>Classificação</b>
0 a 0,300	Baixa IDGRD
0,301 a 0,790	IDGRD Moderada
0,791 a 1	IDGRD Alta

Fonte: Elaboração do autor (2025).

A categorização foi realizada utilizando o comando *cut()*, que segmenta os valores do escore normalizado conforme os intervalos definidos. Essa abordagem permite agrupar municípios de acordo com seu resultado latente, conforme capturada pelo modelo fatorial. A extração desses escores fatoriais e sua normalização proporcionam uma medida sintética do desempenho dos municípios à gestão de risco e desastre, possibilitando comparações diretas dentro da amostra analisada e facilitando a interpretação dos resultados para análise e tomada de decisão dos formuladores de políticas públicas.

#### 2.4.2 Modelagem de Classes Latentes (LCM)

Agora, partimos para a redução de dados por meio da Modelagem de Classes Latentes analisando as mesmas variáveis. Primeiramente, preparamos os dados para a análise, garantindo que todas as variáveis estivessem no formato correto “*as.numeric*”. Em seguida, fizemos ajustes dos valores das variáveis, pois na MCL é comum que as variáveis categóricas assumam valores inteiros positivos, normalmente iniciando em 1 (Vermunt, 2010; Amorim, 2015). Para garantir essa padronização, foi realizada uma soma de “1” em todos os valores, garantindo que nenhuma categoria fosse representada por zero. Esse ajuste evita problemas na estimativa dos parâmetros, pois algumas implementações da Modelagem de Classes Latentes podem não lidar bem com valores iguais a zero.

O segundo passo é a determinação do número de classes latentes. Como foi exposto anteriormente, a Modelagem de Classes Latentes tem como objetivo identificar categorias não observadas diretamente que compartilham padrões semelhantes de resposta. Para definir o número ideal de classes a serem extraídas, foram ajustados modelos variando de 1 a 6 classes, utilizando o pacote *poLCA* no R (Linzer; Lewis, 2011). O número máximo de classes latentes a ser testada por ser confirmatória, baseada em critérios teóricos que indica a pré-existência de classes, ou exploratória, onde sugerimos um número  $k$  de classes possíveis. No caso desta pesquisa, utilizamos a vertente exploratória definindo até 6 modelos. A fórmula do modelo segue a especificação:

$$Y_i = 1 + \varepsilon ,$$

onde  $Y$  (as variáveis categóricas selecionadas) é moldada como uma função de uma variável latente discreta representada pelas classes. Por sua vez, o termo de erro  $\varepsilon$  captura as variações não explicadas no modelo. Para ajustar os modelos, foi utilizada a função *poLCA()*, onde cada execução estima a probabilidade de um município pertencer a uma determinada classe latente, com o seguinte procedimento: (1) foi variado o número de classes de 1 a 6 ( $n_{class} = k$ ); (2) não foram incluídas variáveis preditoras ( $\sim I$ ), pois o objetivo inicial é identificar a estrutura latente subjacente nos dados e; (3) a opção  $na.rm = FALSE$  foi mantida para garantir que todas as observações fossem consideradas na análise.

Os resultados do ajuste de diferentes modelos serão comparados utilizando critérios estatísticos de seleção (Vermunt, 2010; Linzer; Lewis, 2011), como: Critério de Informação Bayesiano (BIC): em que favorece modelos mais parcimoniosos, penalizando o aumento no número de classes (valores mais baixos são melhores); Critério de Informação de Akaike (AIC): onde avalia o ajuste do modelo sem penalizar tanto a complexidade (valores mais baixos são melhores) e; Entropia: indicando a clareza na separação das classes (valores mais altos são melhores) (Linzer; Linzer; Lewis, 2011). O Quadro 16 apresenta a variação desses critérios para diferentes números de classes (de 1 a 6).

Quadro 16 - Valores de BIC e AIC das Classes

Número de Classes	BIC	AIC	Entropia
Classe 1	272872,2	272827,1	0

Classe 2	265447,6	265348,3	0,362
Classe 3	264093,5	263940,1	0,295
Classe 4	263392,2	263184,7	0,170
Classe 5	263523,8	263262,1	0,570
Classe 6	263457,3	263141,4	0,751

Fonte: Elaboração dos Autores (2025).

Como podemos ver acima, os modelos com Classes 1, 2 e 3 não alcançaram resultados suficientes em comparação com os outros modelos. O modelo de Classe 6 apesar de ter menor BIC e maior Entropia, teve problemas de “*Maximum Likelihood Not Found*” (algoritmo não conseguiu encontrar a melhor solução de máximo da verossimilhança dentro do número de iterações definidas) e Graus de liberdade negativos (o modelo pode estar tentando ajustar os dados de forma excessiva, tornando a solução instável). O modelo de 4 Classes parecia ser o mais adequado, pois tem menor BIC e AIC. Todavia, o valor da entropia é muito baixo, indicando que as classes podem estar pouco diferenciadas (ou sobrepostas). Assim, o modelo com 5 Classes acaba oferecendo um ajuste melhor e maior separação das classes (entropia), tanto nos demais critérios estatísticos.

Portanto, o modelo de classes latentes foi estimado com base em cinco variáveis categóricas associadas ao desempenho institucional dos municípios, com a especificação de cinco classes latentes ( $n_{class} = 5$ ). Como o algoritmo de estimação do pacote *poLCA* depende de uma etapa de inicialização aleatória dos parâmetros (baseado no algoritmo *Expectation-Maximization*), diferentes execuções podem resultar em soluções ligeiramente distintas, devido à possibilidade de convergência para máximos locais da função de verossimilhança.

Para garantir a reprodutibilidade dos resultados e aumentar a robustez do modelo foi adotado o seguinte procedimento: (1) definimos uma semente aleatória fixa (*set.seed(123)*), assegurando que os resultados pudessem ser reproduzidos em diferentes execuções; e (2) utilizamos o argumento *nrep = 20*, o que faz com que o modelo seja ajustado 20 vezes com diferentes pontos de partida aleatórios. Nesse caso, quanto maior o número de repetições, melhor é a estruturação das classes. A *poLCA* então seleciona automaticamente o ajuste com a maior verossimilhança logarítmica, minimizando a chance de seleção de um ótimo local inferior. Esse procedimento busca melhorar a qualidade do ajuste do modelo, ao mesmo tempo em que garante estabilidade nos resultados apresentados.

Após a definição dos agrupamentos, o modelo indicou que a Classe 4 concentrava municípios com maior probabilidade de bom desempenho nas políticas de gestão de risco, enquanto a Classe 5 agregava aqueles com pior performance. Para facilitar a interpretação dos resultados, realizamos a recodificação das classes, de modo que a Classe 5 passasse a representar os municípios com melhor desempenho e a Classe 1, os com pior performance.

Com o objetivo de gerar um índice contínuo foi criada uma medida baseada na probabilidade de pertencimento à Classe 5, considerada como a de mais alta capacidade. Assim, quanto mais próximo o caso de 100%, maior é o desempenho estimado do município. O Quadro 17 apresenta as novas classes, suas interpretações e o número de casos atribuídos a cada uma após a recodificação.

Quadro 17 - Classificação dos Perfil das Classes Identificadas por LCM

<b>Classe</b>	<b>Interpretação</b>	<b>Número de casos pertencentes às classes</b>
Classe 1	Municípios com baixo desempenho e pouca presença de instrumentos de planejamento.	6777
Classe 2	Municípios com desempenho intermediário, presença parcial de planejamento, mas ainda com limitações estruturais.	21587
Classe 3	Municípios com forte presença de planejamento, mas com algumas dificuldades na implementação de medidas efetivas.	521
Classe 4	Municípios com desempenho avançado, mas que ainda enfrentam desafios técnicos ou estruturais.	25896
Classe 5	Municípios com alto desempenho, maior presença de instrumentos de governança e maior nível de respostas de estruturação.	6489

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Assim como no método anterior, utilizando a função *cut()* para fragmentar o índice criado. Os valores desse índice foram segmentados em três categorias levando em consideração seus tercis: “Baixo Desempenho” (0 a 33,33%), “Desempenho Moderado” (33,34% a 66,66%) e “Alta Desempenho” (66,67% a 100%). Essa categorização permite uma análise mais interpretável dos dados, facilitando a identificação de padrões e tendências dentro do conjunto de dados, como podemos ver a seguir.

Quadro 18 - Classificação das Categorias do IDGRD por LCM

Intervalo (em %)	Classificação
0 a 33,33	Baixa IDGRD
33,34 a 66,66	IDGRD Moderada
66,67 a 100	IDGRD Alta

Fonte: Elaboração do autor (2025).

É importante ressaltar que a LCM não impõe rótulos automaticamente, sendo necessário interpretar os padrões observados à luz da teoria (Vermut, 2010). Para isso, analisamos o quadro a seguir que contém as probabilidades condicionais, que mostra o perfil das classes identificadas e a chance de cada variável assumir um determinado valor dentro de cada classe.

Os municípios pertencentes à Classe 5 tendem a apresentar características de melhores resultados de governança, planejamento integrado e performance de resposta a desastres. Outro ponto importante da técnica é que nos possibilita um monitoramento permanente dos casos ao longo do tempo, registrando mudanças de classes à medida que possa haver uma variação pequena nas variáveis latentes observadas.

#### 2.4.3 Índice por Média Simples (IMS)

Por último, temos a análise mais corriqueira para se fazer um índice, que é por média simples. Essa técnica possibilita comparações rápidas entre os casos analisados, podendo ser utilizada como um indicador complementar ao modelo de classes latentes. Além disso, facilita a comunicação dos resultados para públicos não especializados, como gestores públicos e tomadores de decisão, tornando os achados mais acessíveis e úteis para a prática administrativa.

O *Índice de Desempenho Estatal Local de Gestão de Riscos e Desastres* nessa técnica foi criado a partir do seguinte cálculo:

$$ICGRD = \left( \frac{\Sigma \text{Variáveis Binárias}}{N} \right) \times 100$$

Onde,  $\Sigma$  *Variáveis Binárias* representa a soma das variáveis para cada município,  $N$  é o número total de variáveis consideradas (neste caso, 5) e o resultado foi multiplicado por 100 para converter para uma escala percentual. Assim, para melhor interpretação, o índice foi classificado em três categorias através dos tercis da distribuição, tendo os intervalos na Quadro 19.

Quadro 19 - Classificação das Categorias do IDGRD por Média Simples

<b>Intervalo</b>	<b>Classificação</b>
0 a 33,33	Baixa IDGRD
33,34 a 66,66	IDGRD Moderada
66,67 a 100	IDGRD Alta

Fonte: Elaboração do autor (2025).

O índice de média simples oferece uma medida direta da performance da governança municipal em gestão de riscos, ao calcular a proporção de instrumentos presentes entre os analisados. Ao contrário do LCM e da AFDC, que buscam identificar padrões latentes nos dados, esse método é mais intuitivo, pois expressa de forma objetiva quantos dos instrumentos previstos estão efetivamente implementados em cada município.

#### 2.4.4 Análises Descritiva

A seguir serão analisadas descritivamente os IDGRDs fruto das três técnicas por variáveis latentes: Análise Fatorial com Dados Categóricos, Modelagem com Classes Latentes e Média Simples. Essas variáveis foram transformadas em três novas variáveis e cada uma divididas em três categorias, “Baixo Desempenho”, “Desempenho Moderado” e “Alto Desempenho”, seguindo apenas o critério da distribuição por tercis, ou seja, a divisão dos dados em três partes iguais com base nos quantis<sup>31</sup>.

##### 2.4.4.1 Análise Descritiva do IDGRD por AFDC

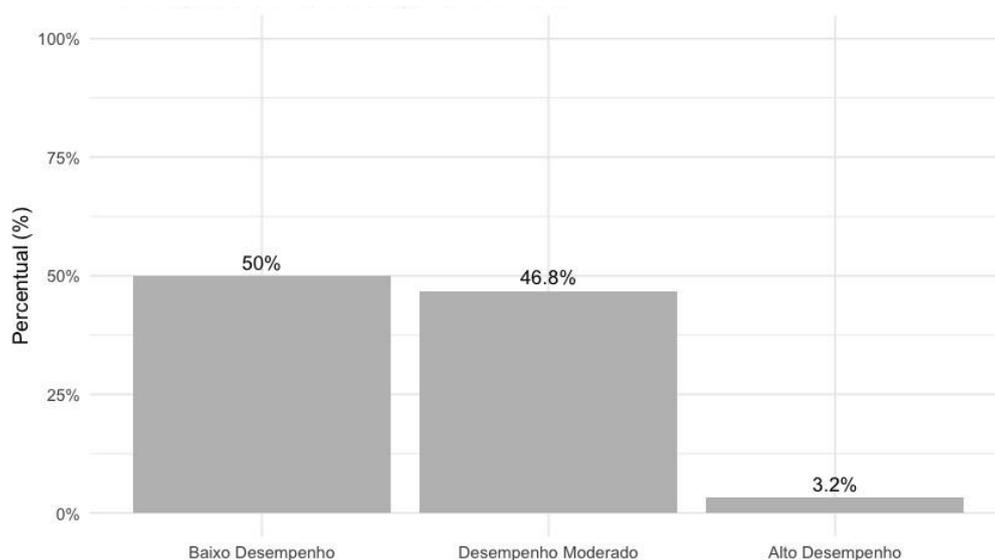
O Gráfico 22 apresenta a distribuição das categorias do Índice de Desempenho de Gestão de Riscos e Desastres, estimado a partir da Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC). A maioria dos municípios foi classificada nas faixas de “Baixa Desempenho” (50%) e “Desempenho Moderado” (46,8%), enquanto apenas 3,2% demonstraram “Alto Desempenho”. Esse padrão evidencia que a grande parte dos municípios ainda enfrenta desafios na estruturação e implementação de políticas eficazes para gestão de riscos.

A predominância das classificações mais baixas sugere que estruturas institucionais e instrumentos de planejamento podem estar subdesenvolvidos ou ausentes em muitas localidades. Além disso, a baixa representatividade da categoria de “Alto Desempenho” indica que poucos municípios possuem um arcabouço robusto para prevenção e resposta a desastres. Esses resultados reforçam a necessidade de investimentos estratégicos, capacitação técnica e

<sup>31</sup> Outras estatísticas descritivas dessas variáveis encontram-se disponíveis no Anexo II.

políticas públicas voltadas ao fortalecimento da governança do risco, promovendo um ambiente mais resiliente e preparado para eventos adversos.

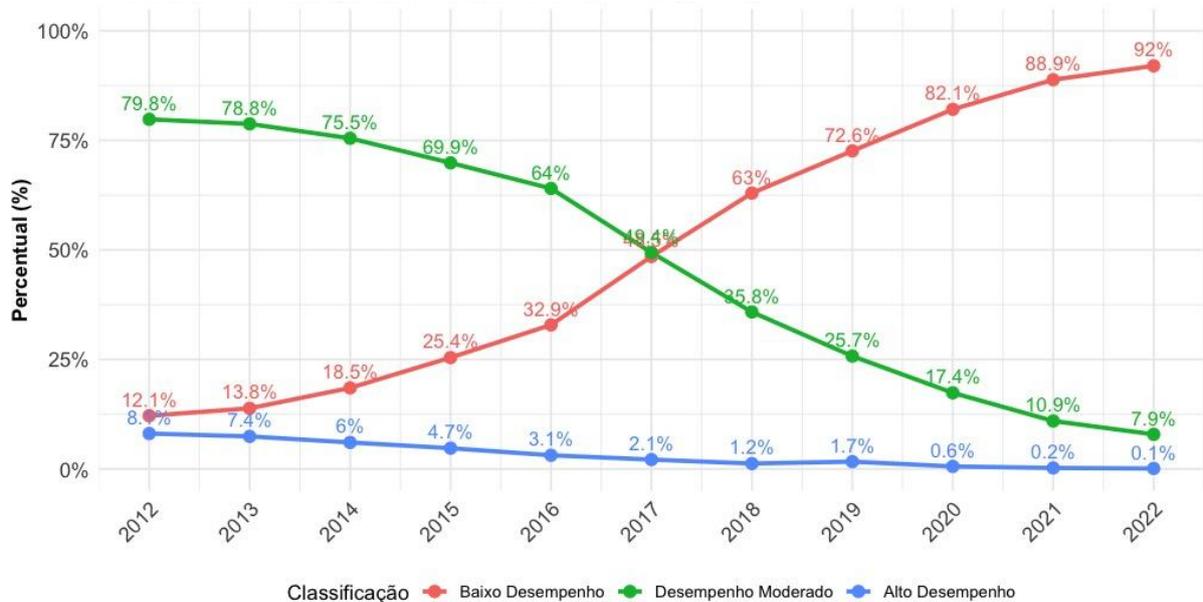
*Gráfico 22 - Distribuição das Categorias do IDGRD (via AFCD)*



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Já o Gráfico 23 apresenta a evolução da distribuição das categorias do índice ao longo dos anos, com base na Análise Fatorial com Dados Categóricos. Observamos uma predominância da “Baixo Desempenho” em todos os períodos analisados, com percentuais frequentemente superiores a 60%. Em contraste, a “Alto Desempenho” permanece como a categoria menos representativa, com valores que raramente ultrapassam 5%, sugerindo um avanço limitado na consolidação de municípios altamente preparados para a gestão de riscos.

*Gráfico 23 - Evolução das Categorias do IDGRD por ano (via AFCD)*



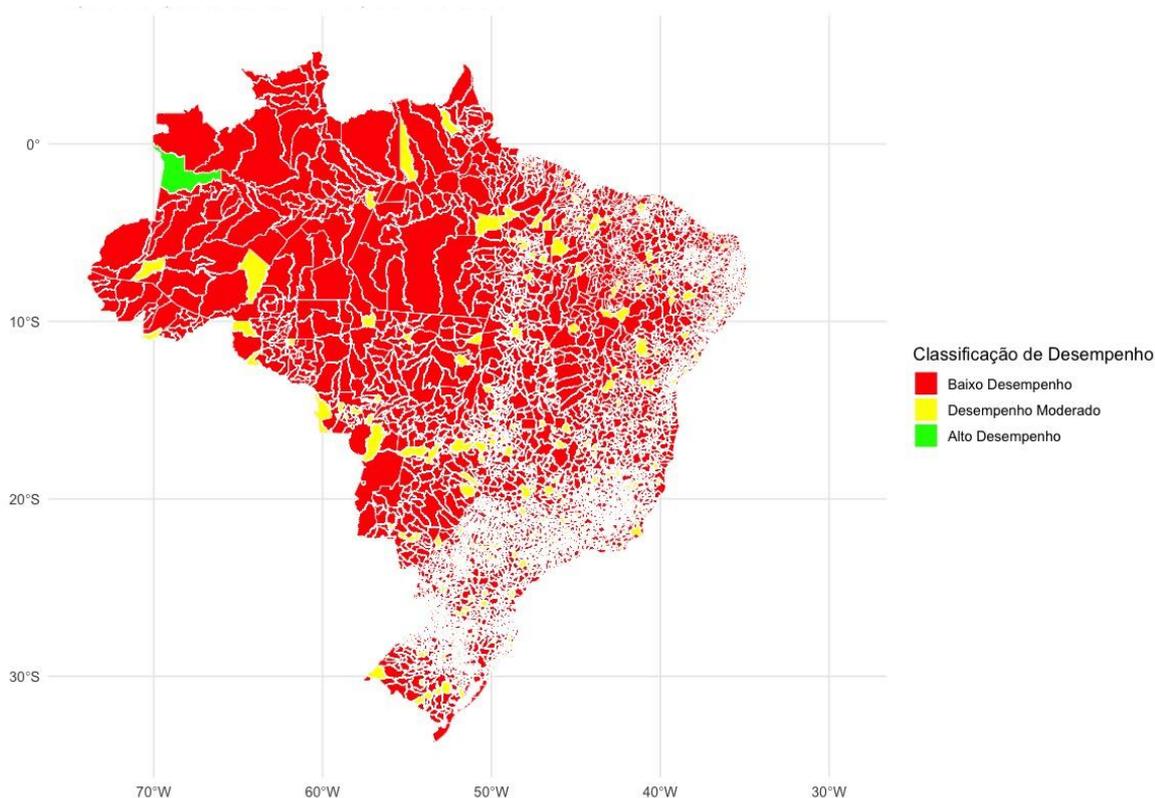
Fonte: Elaboração do autor (2025).

Acima também vemos que, ao longo do tempo, há variações na distribuição das categorias, mas sem uma tendência clara de melhoria contínua. Em alguns anos, como 2016 e 2019, vemos um leve aumento na proporção de municípios com “Desempenho Moderado”, mas essa progressão não se sustenta nos anos seguintes. A partir de 2020, a proporção de municípios com “Baixo Desempenho” cresce novamente, atingindo 92% em 2022, um indicativo de que desafios estruturais podem ter impactado os municípios. Esses resultados reforçam a necessidade de maior investimento em políticas de fortalecimento institucional e técnico, garantindo que os municípios avancem para entregar resultados sustentáveis no tempo.

Por fim, a Figura 6 ilustra a distribuição espacial do IDGRD estimado por meio da Análise Fatorial com Dados Categóricos, no período de 2012 a 2022. Como podemos ver, há predominância da cor vermelha, onde evidencia que a maior parte dos municípios brasileiros possui baixo desempenho de gestão de riscos e provavelmente fragilidades estruturais e institucionais na implementação de políticas preventivas e de resposta a desastres.

Figura 6 - Distribuição Espacial do IDGRD via AFDC (2012-2022)<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Nota: As áreas que aparecem em branco no mapa não indicam ausência de dados, mas sim uma distorção causada pela granularidade espacial dos municípios. Devido à variação no tamanho e na forma das unidades municipais, certas regiões podem parecer em branco ou menos representadas, ainda que os dados estejam disponíveis para esses locais.



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Municípios classificados com “Desempenho Moderado” (em amarelo) estão espalhados pelo país, embora em quantidade reduzida. Já os de “Alto Desempenho” (em verde) são escassos e concentram-se em pontos específicos, como grandes centros urbanos e alguns poucos municípios, entre os quais se destaca Japurá, que, com apenas 8.858 habitantes (IBGE, 2022), obteve a pontuação mais alta no índice. De modo geral, a visualização revela que apenas um número limitado de municípios alcançou resultados expressivos na gestão de risco e desastre.

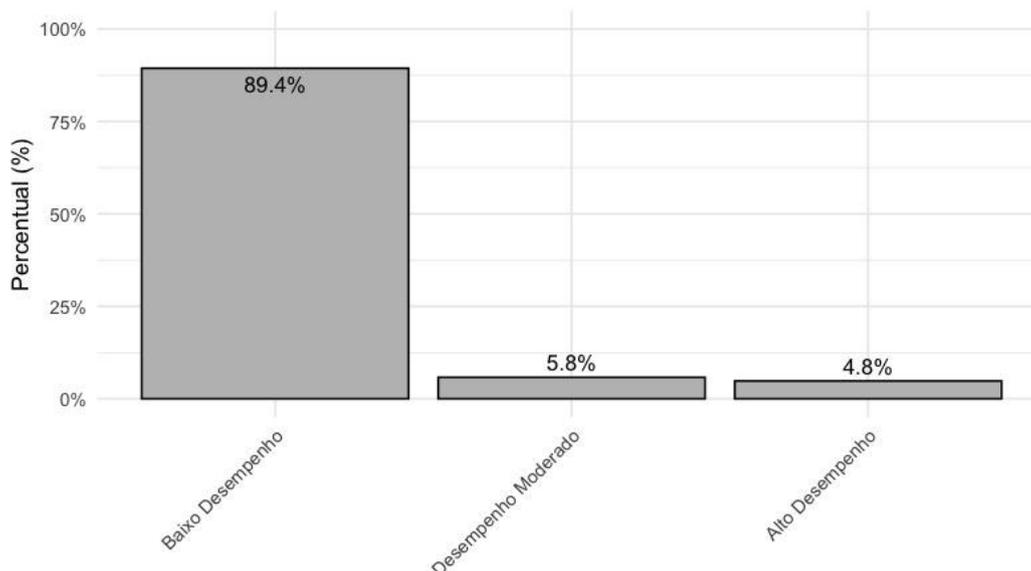
#### 2.4.4.2 *Análise Descritiva do IDGRD por LCM*

O segundo bloco de análise apresenta a distribuição das categorias do Índice de Desempenho de Gestão de Riscos e Desastres, agora estimado por meio da Modelagem de Classes Latentes. Diferentemente da abordagem baseada na Análise Fatorial com Dados Categóricos, a LCM identifica perfis latentes de municípios e os agrupa conforme padrões subjacentes nos dados.

Os resultados no Gráfico 24, a seguir, indicam que 89,4% dos municípios foram classificados na categoria de “Baixo Desempenho”, reforçando a predominância de fragilidades estruturais e institucionais na entrega de governança de risco. Apesar desse cenário

desafiador, por LCM, vemos uma diminuição relativa na proporção de municípios com “Alto Desempenho” (4,9%), um valor superior ao identificado na AFDC (3,2%).

Gráfico 24 - Distribuição das Categorias do IDGRD (via LCM)



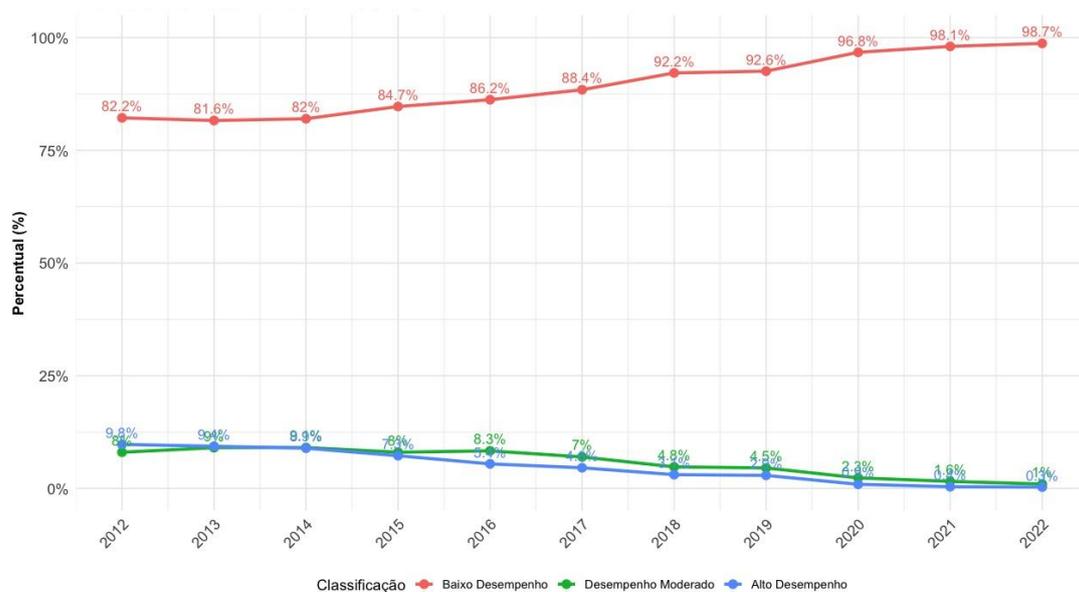
Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Nota: O índice está em percentual e mensura maior probabilidade dos casos (municípios) pertencerem a Classe 5 (municípios com alto desempenho).

Esse resultado pode indicar que a modelagem de classes latentes capturou mais estruturas diferenciadas de governança, permitindo que um grupo mais significativo de municípios fosse enquadrado em uma categoria de maior performance. Apesar da mudança de perspectiva analítica, a categoria de “Desempenho Moderado” continua sendo a menos frequente (5,8%), mostrando que há uma forte polarização entre os níveis baixos e altos de desempenho na gestão de risco e desastre.

Agora, o segundo passo é estimar a distribuição do índice por ano, em que o Gráfico 25 apresenta a evolução da distribuição das categorias do Índice de Desempenho de Gestão de Riscos e Desastres via LCM.

Gráfico 25 - Evolução das Categorias do IDGRD por ano (via LCM)

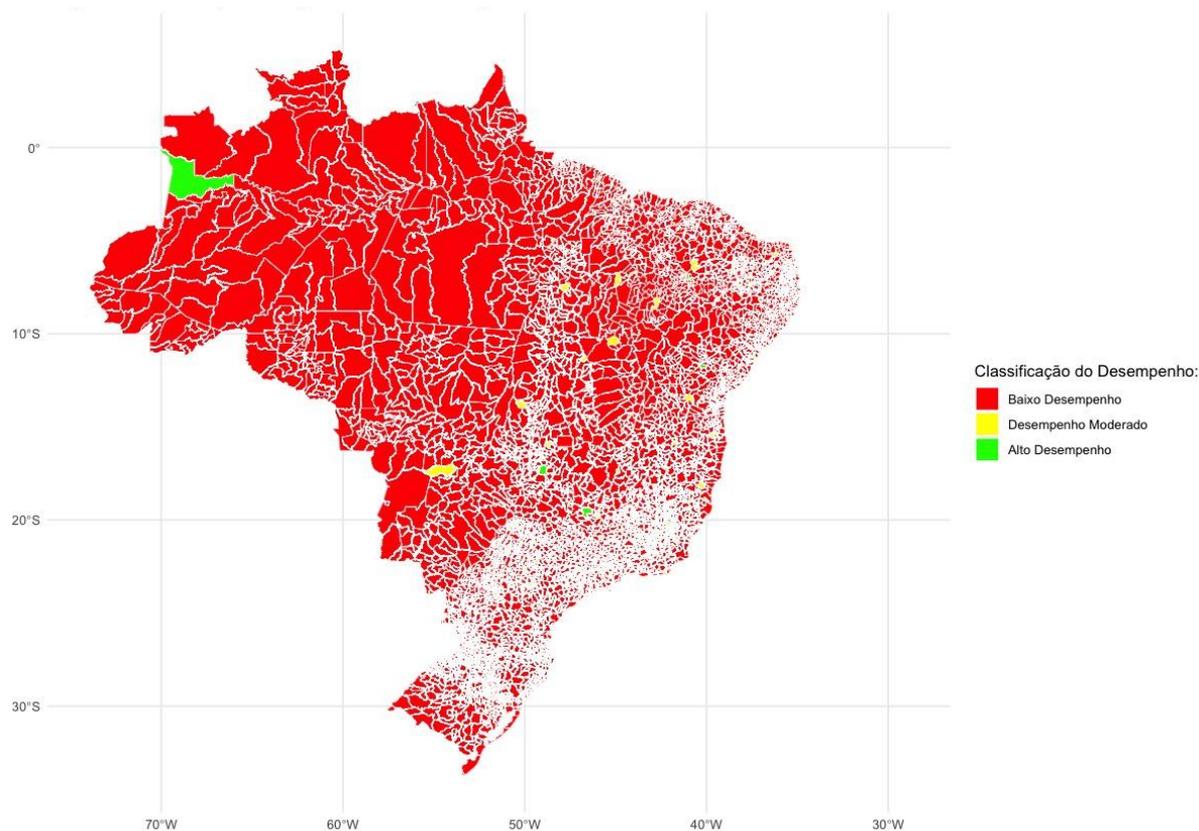


Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Em todos os períodos analisados, a categoria “Baixo Desempenho” se manteve majoritária, com percentuais superiores a 80%, revelando uma constância preocupante na fragilidade da governança municipal em relação à gestão de riscos. A categoria “Alto Desempenho”, por sua vez, mostrou variações modestas e em tendência de queda, entre 0,3% e 9,5%, apontando para uma redução da performance constatada em alguns municípios. Da mesma forma, houve um leve declínio na presença de municípios classificados como “Desempenho Moderado”, o que pode sinalizar uma diminuição gradual dos instrumentos institucionais voltados à gestão de desastres.

A seguir, concluímos a análise com a Figura 7, que representa a distribuição espacial do índice via LCM. A distribuição espacial nos mostra um comportamento muito semelhante ao mapa anterior, mas com alguns pontos que merecem destaque.

Figura 7 - Distribuição Espacial do IDGRD via LCM (2012-2022)



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

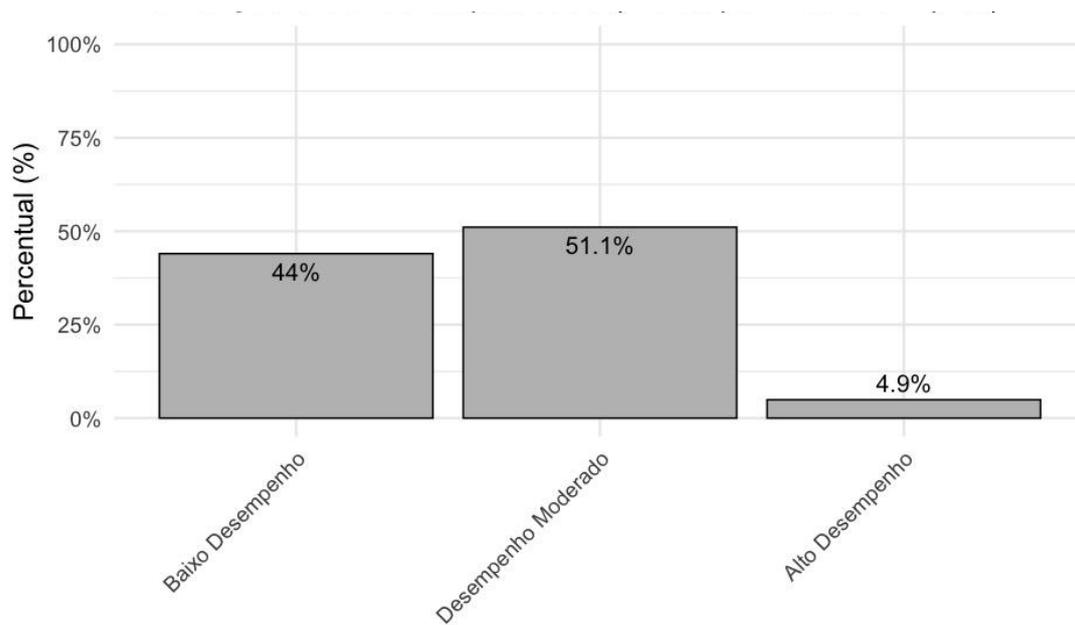
O mapa reforça a predominância de municípios com “Baixo Desempenho” (em vermelho), distribuídos amplamente por todas as regiões do país. Assim como no mapa gerado pela Análise Fatorial com Dados Categóricos, observa-se a escassa presença de municípios com “Alto Desempenho” (em verde), concentrados em capitais e em algumas cidades do Norte, como Feijó e Rio Branco (AC), além de Japurá, Barreirinha, Coari, Itapiranga, Parintins e Silves (AM). A convergência dos dois métodos analíticos sugere a relevância de uma investigação qualitativa mais aprofundada nesses casos para compreender os fatores que contribuem para o bom desempenho na gestão de risco e desastre.

A persistente baixa incidência de casos com “Desempenho Moderado” evidencia a ausência de um percurso intermediário claro entre os extremos, sugerindo um cenário de polarização. Esses resultados apontam para a necessidade de políticas públicas federais que não apenas promovam o aumento do número de municípios com alto desempenho, mas que também incentivem um processo gradual e sustentável de fortalecimento da governança local, sobretudo nas localidades mais vulneráveis.

### 2.4.4.3 Análise Descritiva do ICGRD via IMS

Por fim, o Gráfico 26 apresenta a distribuição das categorias elaboradas do Índice de Desempenho de Gestão de Riscos e Desastres calculado por Média Simples. Diferente das abordagens anteriores, essa métrica reflete diretamente a proporção de instrumentos de governança presentes nos municípios, sem considerar padrões latentes nos dados.

Gráfico 26 - Distribuição das Categorias do IDGRD (via IMS)



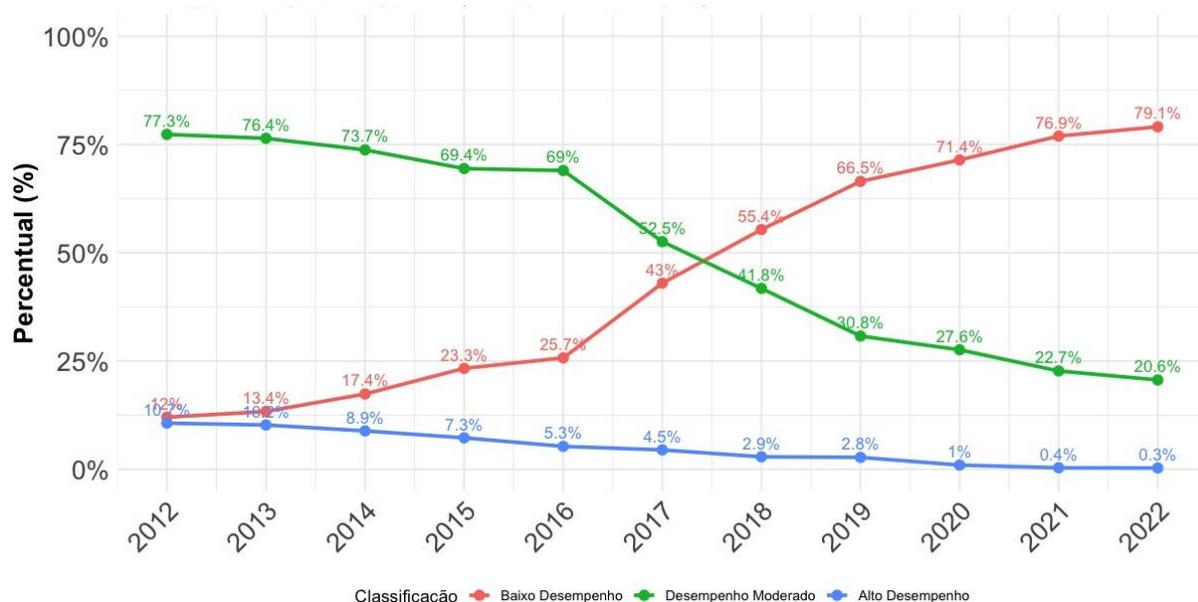
Fonte: Elaboração do autor (2025).

Os resultados acima mostram que 51,1% dos municípios são classificados com “Desempenho Moderado”, enquanto 44% permanecem na categoria de “Baixo Desempenho”. Apenas 4,9% atingiram o nível mais alto, evidenciando que poucos possuem uma estrutura consolidada para gestão de riscos. Todavia, comparado com os outros métodos, o IMS apresenta uma distribuição mais equilibrada entre as categorias “Baixo” e “Moderado”, o que pode sinalizar que essa abordagem captura melhor as diferenças graduais entre os municípios ou superestima as presenças das categoriais por não levar em consideração características latentes.

Por sua vez, o “Alto Desempenho” continua pouco expressivo, nos permitindo inferir que, mesmo quando mensurados de forma direta, os avanços dos efeitos das criações das políticas de governança do risco ainda são limitados. Esse cenário reforça a necessidade de estratégias que incentivem a expansão e implementação dos instrumentos disponíveis,

promovendo um aumento gradativo na resiliência municipal. A evolução do IDGDR calculado via IMS, conforme apresentado no Gráfico 27, reproduz um padrão muito próximo ao identificado na análise com a Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC).

Gráfico 27 - Evolução das Categorias do IDGRD por ano (via IMS)



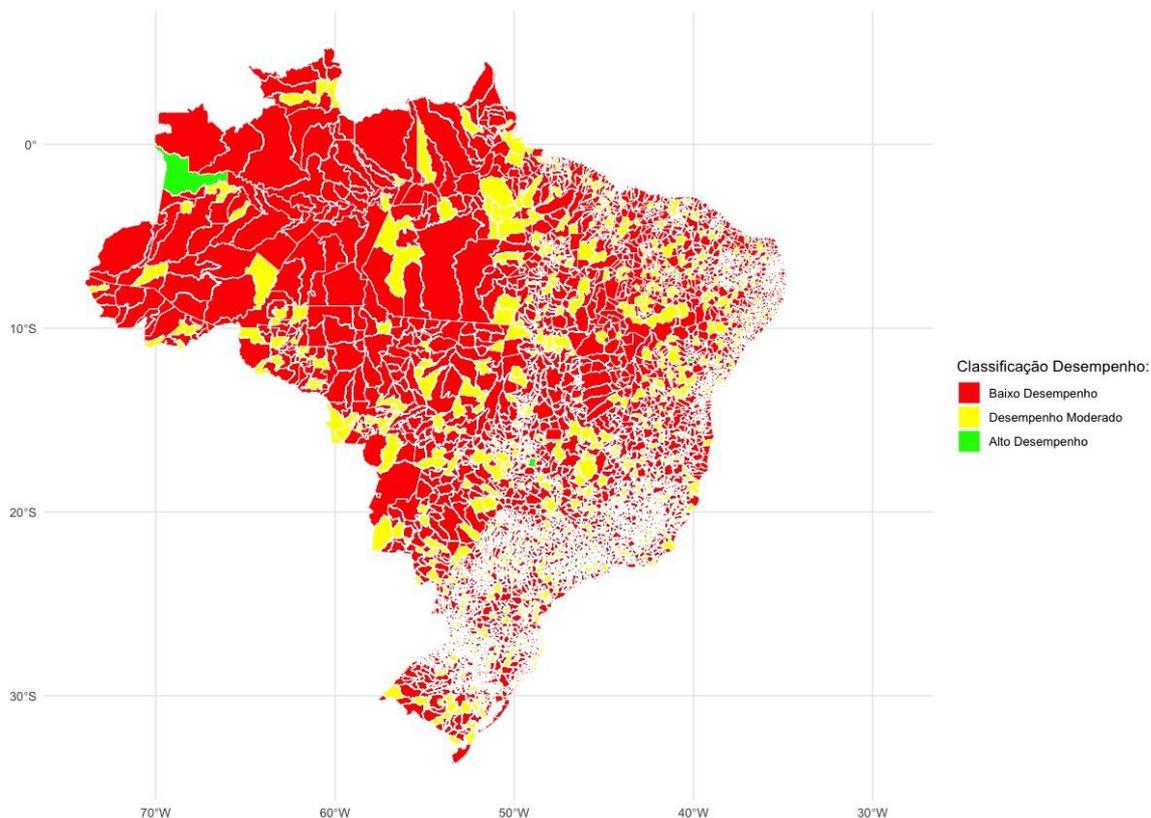
Fonte: Elaboração do Autor (2025).

A trajetória do índice revela uma redução gradual da categoria “Baixo Desempenho”, ainda que esta permaneça predominante na maior parte do período analisado. Em contrapartida, observa-se um aumento progressivo de municípios com “Desempenho Moderado”, indicando avanços localizados na adoção de instrumentos de governança. No entanto, entre 2017 e 2018, há uma reversão nesse padrão, com deterioração do indicador e maior concentração de municípios com piores desempenhos em relação à faixa intermediária.

O “Alto Desempenho” permanece com valores reduzidos ao longo dos anos, este índice simples também capturou que poucos municípios alcançaram um nível mais estruturado da entrega de resultados aceitáveis para a gestão de riscos. Ou seja, embora possa haver um movimento de fortalecimento institucional com a saliência do tema na agenda pública, ela não reflete na pontuação municipal de melhores resultados para impulsionar uma mudança significativa para patamares mais elevados. A tendência também reforça a necessidade de estratégias contínuas de suporte e investimento, garantindo que mais municípios possam avançar de forma consistente na estruturação de suas políticas de resiliência. Finalizando a

análise descritiva do índice via IMS, a Figura 8 exibe a distribuição espacial no período de 2012 a 2022.

Figura 8 - Distribuição Espacial do IDGRD via IMS (2012-2022)



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

A predominância de “Baixo Desempenho” (vermelho) reforça que a maioria dos municípios brasileiros ainda apresenta limitações significativas na governança do risco, enquanto a “Desempenho Moderado” (amarelo) se distribui de maneira dispersa pelo território, sem uma concentração clara (diferente das distribuições espaciais das técnicas anteriores). O “Alto Desempenho” (verde), por sua vez, se restringe a poucos municípios (capitais na sua maioria e algumas cidades no Norte, assim como na LCM), o que indica que avanços estruturais ainda são pontuais e concentrados nos grandes centros urbanos e nessas cidades pequenas do Amazonas e Acre. Mais uma vez o município de Japurá (AM) também apresentou melhor desempenho.

Ao comparar esse modelo com as abordagens anteriores, observa-se que o IMS proporciona uma distribuição mais equilibrada entre os níveis de resultado “Baixo” e “Moderado”, diferentemente da AFDC e da LCM, que apresentaram uma concentração mais expressiva no nível de “Baixo Desempenho”. Contudo, em todas as metodologias analisadas,

os municípios classificados como de alta performance permanecem como exceção, o que evidencia desafios persistentes na formulação e implementação de políticas públicas eficazes voltadas à prevenção e à resposta a desastres. Tais resultados reforçam a urgência de políticas mais direcionadas e sustentadas, capazes de promover avanços significativos na redução da vulnerabilidade territorial ao longo do tempo.

Entre os destaques identificados nas três análises, sobressaem-se os municípios da região Norte do país, especialmente aqueles situados em zonas de fronteira internacional, que apresentaram desempenho superior em comparação às demais localidades. Embora abordagens qualitativas sejam fundamentais para o aprofundamento dessas evidências (Batista; Domingos, 2018), à primeira vista, esses municípios tenderiam a apresentar maior exposição a eventos extremos associados ao clima, somada a contextos de fragilidade socioeconômica, o que agrava os impactos e dificulta a resposta adequada. Paradoxalmente, esse cenário pode ter atuado como um catalisador para a adoção de medidas mais específicas e direcionadas de enfrentamento, muitas vezes impulsionadas por cooperação internacional ou por programas federais voltados a áreas de maior vulnerabilidade. Ainda assim, tais dinâmicas demandam investigações complementares que considerem os contextos territoriais, institucionais e históricos que estruturam a gestão de riscos nessas regiões.

#### 2.4.5 Validação dos Índices

##### 2.4.5.1 *Validade Interna*

É recomendado executar testes de confiabilidade dos índices sempre após sua criação, seja qual técnica foi empregada (Jannuzzi, 2005; Figueiredo Filho *et al.*, 2013). O primeiro teste de validação se deu através do Alfa de Cronbach, que calcula a consistência interna entre as variáveis que compõem um índice (Hair *et al.*, 2009). O valor do Alfa varia entre 0 e 1, sendo que valores acima de 0,7 são geralmente considerados aceitáveis, enquanto valores acima de 0,8 indicam alta confiabilidade e acima de 0,9 podem sugerir redundância entre os itens (*Idem*, 2009).

A confiabilidade do IDGRD via AFDC apresentou um valor de 0,88, indicando alta consistência interna entre os indicadores que o compõem. Análise dos coeficientes de correlação padronizados (std.r = 0,79 e 0,79, respectivamente) e ajustado (r.cor = 0,68) reforça que os itens estão bem correlacionados e medem um mesmo constructo. A remoção de qualquer

um dos indicadores reduziria o Alfa, confirmando que ambos são indispensáveis para a robustez do índice.

Por sua vez, a confiabilidade do modelo por Classes Latentes teve um valor de 0,49, indicando baixa consistência interna entre as probabilidades de pertencimento às classes. Esse resultado pode nos indicar que as classes latentes não estão suficientemente relacionadas para formar um indicador sintético.

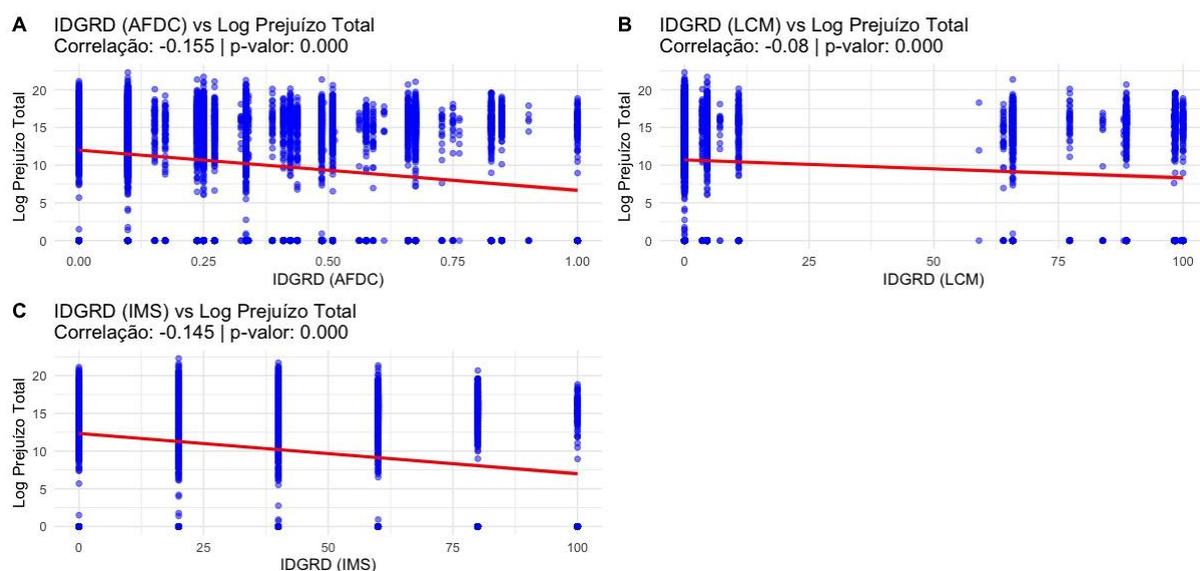
Por fim, o índice criado por IMS apresentou Alfa de Cronbach baixo (0,38), ou seja, pouca consistência interna entre as variáveis. Esse resultado sugere que os indicadores selecionados não estão fortemente correlacionados entre si, dificultando sua utilização como indicador sintético confiável. Dessa forma, concluímos pelos testes de consistência interna que o IDGRD elaborado por Análise Fatorial de Dados Categóricos tem melhor consistência interna e mais adequado para elaboração do índice.

#### 2.4.5.2 *Validade Externa*

Agora partimos para validar os índices criados com as variáveis externas, que teoricamente têm conexão com a gestão de risco e desastre. Os resultados apresentados no Gráfico 28 indicam que os três Índices de Desempenho de Gestão de Riscos de Desastres, calculados por diferentes abordagens metodológicas, apresentam diferentes padrões de correlação com o *log* do total de prejuízos financeiros causados por desastres (em R\$).

O IDGRD-AFDC (gráfico a) e o IDGRD-IMS (gráfico c) apresentaram correlações negativas com o total de prejuízos financeiros causados por desastres, sendo IDGRD-AFDC com correlação de  $R^2 = -0,155$  (p-valor < 0,001) e ICGRD-IMS com correlação de -0,145 (p-valor < 0,001). Esses resultados sugerem que um melhor desempenho em governança da gestão de riscos está associado a menores perdas econômicas.

Gráfico 28 - Correlação entre os Índices de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre por diferentes técnicas e o Log do Prejuízo Total de Desastres (em R\$)\*



Fonte: Elaboração do autor (2025).  
\*Nível de Significância a 5%.

Por outro lado, o IDGRD-LCM (gráfico b) apresentou uma correlação positiva, embora fraca ( $R^2 = 0,087$ ; p-valor  $< 0,001$ ), indicando que, nessa abordagem metodológica específica, a relação entre o desempenho de gestão de risco e os prejuízos financeiros pode ser menos intuitiva ou influenciada por outras variáveis. Esses achados reforçam que, independentemente da metodologia utilizada, o desempenho alcançado da gestão de riscos de desastres, de fato, pode ter um impacto relevante na mitigação dos prejuízos financeiros, com variações dependendo da abordagem empregada.

A segunda validação dos indicadores foi com o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) elaborado pelo Instituto FIRJAN. Indicador composto utilizado pela academia, o IDM é calculado com base em dados oficiais do governo federal (RAIS/MEC/MS), nas áreas de saúde, renda, educação e emprego, e serve como uma ferramenta para monitorar o avanço dos municípios, auxiliando na formulação de políticas públicas e investimentos estratégicos<sup>33</sup>.

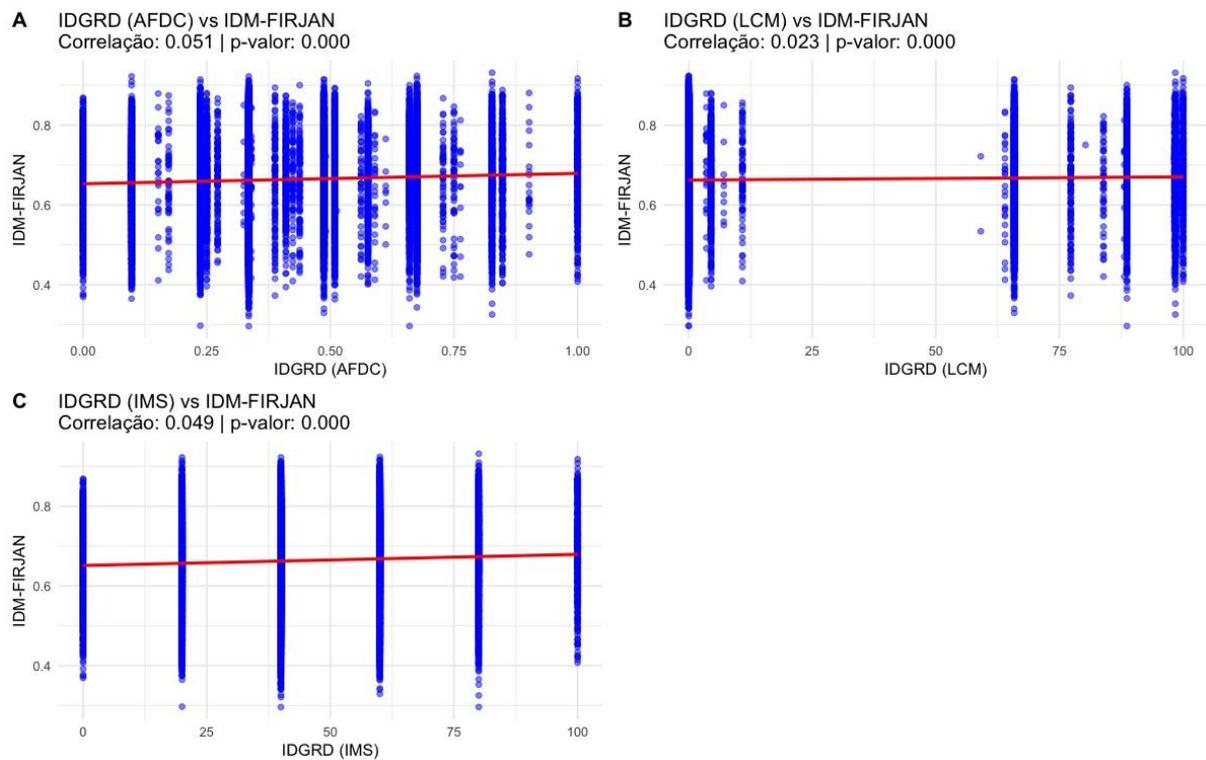
Partindo da hipótese inicial de que municípios com maior Índice de Desenvolvimento Local de Gestão de Riscos de Desastres tenderiam a apresentar um desenvolvimento municipal mais elevado, os resultados do Gráfico 29 apontam uma correlação positiva entre os índices de governança de risco e o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM-FIRJAN)<sup>34</sup>. Apesar dos coeficientes serem baixos,  $R^2 = 0,051$  (IDGRD-AFDC),  $R^2 = 0,023$  (IDGRD-LCM) e  $R^2 =$

<sup>33</sup> Para mais informações sobre o índice e o cálculo da sua elaboração, acessar: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>. Acesso em 4 de março de 2025.

<sup>34</sup> A série histórica do IDM-FIRJAN vai apenas até 2016.

0,049 (IDGRD-IMS), todos são estatisticamente significativos ( $p\text{-valor} < 0,05$ ), o que indica que a relação, ainda que fraca, não ocorre ao acaso.

Gráfico 29- Correlação entre os Índices de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre por diferentes técnicas e o Índice de Desenvolvimento Municipal da FIJAN (2012-2016)\*



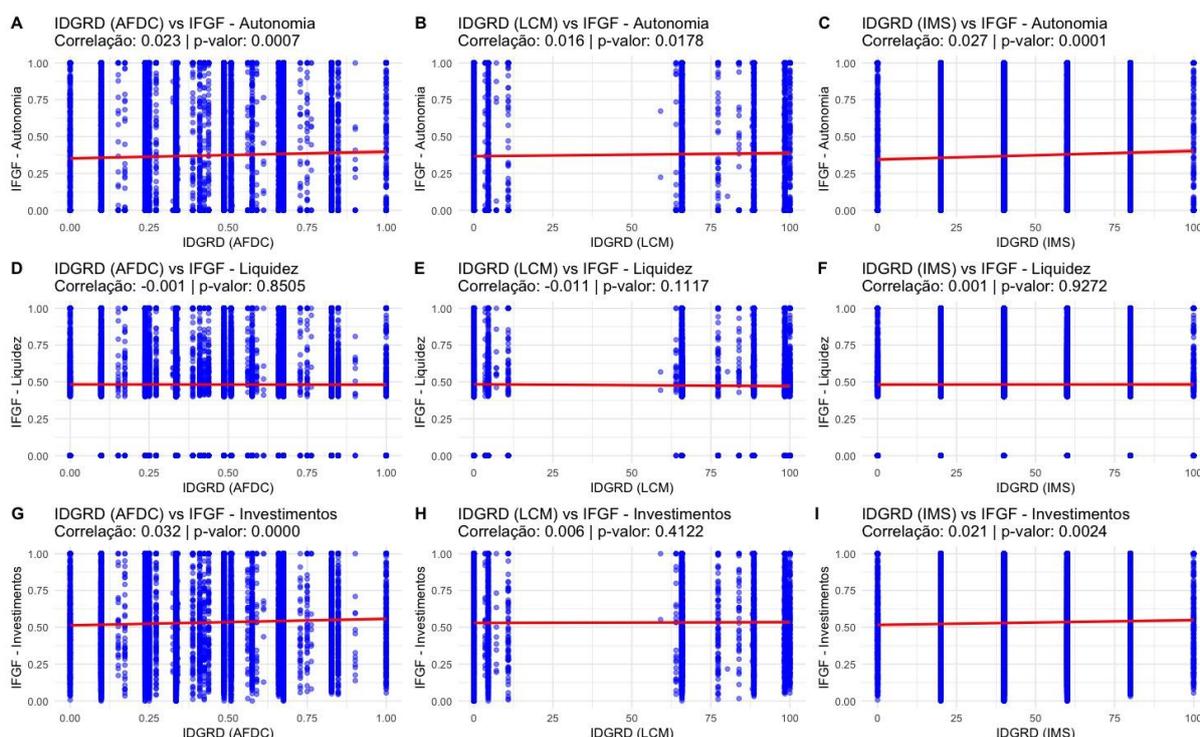
Fonte: Elaboração do autor (2025).  
\*Nível de Significância a 5%.

A nossa expectativa teórica sustentava que municípios com melhor governança de riscos possuíam melhor desempenho de planejamento, infraestrutura mais resiliente e investimentos públicos mais eficazes, elementos que também impulsionam o desenvolvimento municipal (Lee, 2019). Entretanto, o fato de as correlações serem reduzidas pode indicar que outros fatores têm maior peso na determinação do IDM. O desenvolvimento socioeconômico local depende de um conjunto amplo de variáveis, como dinâmica econômica, investimentos privados e políticas sociais, o que pode diluir a influência isolada da governança de riscos. Mesmo assim, os nossos achados indicam que a gestão eficiente de desastres pode ser um fator complementar para a promoção de municípios mais estruturados e preparados para desafios ambientais e socioeconômicos.

Finalmente, testamos as últimas três hipóteses da validação de que municípios com melhor gestão fiscal, conforme medido pelos componentes do Índice Firjan de Gestão Fiscal

(IFGF)<sup>35</sup>, apresentariam maior Índice de Desempenho Local de Gestão de Riscos de Desastres (IDGRD). Os resultados revelam uma relação fraca e heterogênea entre esses fatores, variando entre os componentes Autonomia, Liquidez e Investimentos, presentes no Gráfico 30.

Gráfico 30 - Correlação entre os Índices de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre por diferentes técnicas e o Índice de FIRJAN de Gestão Fiscal de Autonomia, Liquidez e Investimento (2013-2022)\*



Fonte: Elaboração do autor (2025).

\*Nível de Significância a 5%.

A primeiro teste foi a análise da relação entre IFGF - Autonomia e o IDGRD, que apresentou correlações positivas, porém de baixa magnitude, com coeficientes de  $R^2 = 0,023$  para IDGRD-AFDC,  $R^2 = 0,016$  para IDGRD-LCM e  $R^2 = 0,027$  para IDGRD-IMS, todos estatisticamente significativos ( $p\text{-valor} < 0,05$ ), nos gráficos A, B e C, respectivamente. Esses achados nos mostram que maior autonomia financeira municipal pode estar levemente associada a uma governança de riscos mais estruturada, uma vez que municípios menos dependentes de repasses federais podem ter mais liberdade para planejar e implementar políticas locais de redução de desastres. Entretanto, a baixa intensidade da correlação indica

<sup>35</sup> A série histórica do IFGF-FIRJAN começa a partir de 2013.

que a autonomia, por si só, não garante resultados de gestão de riscos mais eficaz, possivelmente porque outros fatores institucionais e administrativos exercem maior influência, como a participação comunitária, histórico de desastres, outros atores privados e uma rede de resiliência dos governos locais próximos (Comfort, 2005; Handmer; Dovers, 2007; Lee, 2019; Mundial, 2023; UNDRR; 2025).

O segundo teste de hipótese observou a relação entre o IFGF - Liquidez e o IDGRD. Os nossos resultados não demonstraram associação significativa ( $p\text{-valor} > 0,05$ ), com coeficientes próximos de zero e  $p$ -valores elevados, nos gráficos D, E e F. Isso nos remota que a disponibilidade imediata de recursos financeiros não se traduz necessariamente em um melhor desempenho na prevenção e resposta a desastres. A ausência de correlação pode ser explicada pelo fato de que a liquidez reflete um equilíbrio contábil momentâneo e não necessariamente um direcionamento de recursos para políticas estruturantes de governança de riscos. Assim, mesmo municípios com boa liquidez podem não investir em estratégias de mitigação de desastres se essa não for uma prioridade em suas políticas públicas.

Por fim, temos o teste de hipótese entre o IFGF - Investimentos e o IDGRD, que apresentou correlação positiva e estatisticamente significativa ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) apenas para IDGRD-AFDC ( $R^2 = 0,032$ ;  $p\text{-valor} < 0,001$ ) e IDGRD-IMS ( $R^2 = 0,021$ ;  $p\text{-valor} < 0,0024$ ), mas não para IDGRD-LCM, que teve um coeficiente muito baixo ( $R^2 = 0,008$ ) e sem significância estatística, presente nos gráficos G, H e I. Isso indica que o volume de investimentos municipais pode estar associado a uma governança de riscos ligeiramente mais estruturada, mas essa relação não é consistente entre todas as metodologias utilizadas para calcular o IDGRD. Municípios que investem mais podem, em teoria, ter bons resultados de estruturas de prevenção, mas fatores como a qualidade da gestão administrativa, a efetividade das políticas adotadas e a destinação específica dos investimentos parecem ter um papel mais determinante do que o simples volume de recursos aplicados.

Diante desses resultados que encontramos, vemos que a relação entre governança fiscal e desempenho de gestão de riscos não é uniforme. Enquanto autonomia financeira e investimentos apresentam correlações fracas, porém significativas, liquidez financeira não tem impacto mensurável na governança de desastres. Isso reforça a ideia de que a simples disponibilidade de recursos financeiros não implica automaticamente em melhores performances de governança de risco, sendo necessário um direcionamento estratégico para que a autonomia financeira e os investimentos públicos resultem efetivamente em maior resiliência municipal.

Portanto, concluímos que as diferentes técnicas de validação do IDGRD mostram que, embora todas apresentem coerência com a expectativa teórica de que municípios com melhor desempenho de gestão de riscos de desastres tendem a ter melhores indicadores socioeconômicos e fiscais. Em relação ao total de prejuízos causados por desastres, todas as técnicas de validação do IDGRD apresentaram correlações negativas e estatisticamente significativas, confirmando a hipótese de que municípios com melhor resultado de governança de desastres e riscos tendem a sofrer menores impactos financeiros em eventos extremos. No entanto, a magnitude das correlações foi baixa. Essa baixa magnitude pode nos indicar que, embora a governança de riscos desempenhe um papel na mitigação dos danos financeiros, outros fatores estruturais, como intensidade dos eventos, histórico de desastres e acesso a recursos externos para recuperação, podem exercer uma influência ainda maior.

O IDGRD-AFDC apresentou as correlações mais expressivas com o IDM-FIRJAN e o IFGF - Investimentos, mostrando que essa técnica pode capturar melhor a relação entre gestão de riscos e desenvolvimento municipal. Por outro lado, a Modelagem de Classe Latente (IDGRD-LCM) teve menor significância estatística em diversos testes, especialmente na relação com investimentos, o que indica que a categorização dos municípios em perfis distintos pode não representar com precisão a variabilidade contínua da governança de riscos. Já o Índice por Média Simples (IDGRD-IMS), apesar de sua simplicidade metodológica, apresentou um desempenho próximo ao IDGRD-AFDC, reforçando sua utilidade como um modelo interpretável e de fácil replicação. Em relação à governança fiscal, notamos que a liquidez municipal não teve impacto significativo na governança de riscos, enquanto a autonomia e os investimentos municipais apresentaram correlações positivas, embora fracas.

Esses achados acabam nos mostrando que, embora a capacidade financeira seja um fator relevante no resultado da gestão dos municípios (Grin *et al.*, 2018), no tema de desastres parece depender mais de fatores estruturais, institucionais e administrativos do que exclusivamente da disponibilidade de recursos.

#### 2.4.6 Comparação das Técnicas: Qual o melhor método para o estudo de caso?

Após a construção, descrição e validação das aplicações dos índices, podemos comparar todos os resultados obtidos pelas diferentes técnicas. Primeiramente, no Quadro 20, comparamos os principais resultados das três metodologias utilizadas para estimar o Índice de Desempenho de Gestão de Riscos e Desastres. Cada abordagem possui características distintas que podem mudar os resultados obtidos.

Quadro 20 - Comparativo dos Resultados das Três Técnicas de Redução dos Dados Latentes

<b>Técnica</b>	<b>Prós</b>	<b>Contras</b>	<b>Tendência nos Resultados</b>	<b>Resultado da Validação Externa</b>	<b>Resultado da Validação Interna (Alfa de Cronbach)</b>
Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC)	Identifica padrões subjacentes nos dados, permitindo captar dimensões latentes da governança municipal.	Pode superestimar ou subestimar o desempenho dos municípios dependendo da estrutura dos dados e da carga fatorial.	Alta concentração na categoria de “Baixo Desempenho”, com poucos municípios atingindo “Alto Desempenho”.	Log Prejuízo total em desastres (em R\$): <i>Válido</i> IDH-Firjan: <i>Válido</i> IFGF- Autonomia: <i>Válido</i> IFGF- Liquidez: <i>Não Válido</i> IFGF- Investimento: <i>Válido</i>	Alta Consistência (0,88)
Modelagem de Classes Latentes (LCM)	Agrupa municípios em perfis distintos com base em padrões de resposta, possibilitando uma segmentação mais realista.	A interpretação das classes requer análise cuidadosa, e a escolha do número de classes pode influenciar os resultados.	Distribuição maior da categoria “Baixo Desempenho”, com poucos municípios atingindo “Alto Desempenho”.	Log Prejuízo total em desastres (em R\$): <i>Não Válido</i> IDH-Firjan: <i>Válido</i> IFGF- Autonomia: <i>Válido</i> IFGF- Liquidez: <i>Não Válido</i> IFGF- Investimento: <i>Não Válido</i>	Baixa Consistência (0,49)
Índice por Média Simples (IMS)	Fácil de calcular e interpretar, fornece uma medida direta da presença de instrumentos de governança.	Não considera a relação entre variáveis e pode simplificar excessivamente a complexidade da governança.	Distribuição mais equilibrada entre “Baixo” e “Moderado” Desempenho, mas poucos municípios classificados como “Alto Desempenho”.	Log Prejuízo total em desastres (em R\$): <i>Válido</i> IDH-Firjan: <i>Válido</i> IFGF- Autonomia: <i>Válido</i> IFGF- Liquidez: <i>Não Válido</i> IFGF- Investimento: <i>Válido</i>	Baixa Consistência (0,38)

Fonte: Elaboração do autor (2025).

A AFDC destaca padrões latentes nos dados, mas pode superestimar ou subestimar o desempenho dos municípios, resultando em uma alta concentração na categoria de “Baixo Desempenho”. Por sua vez, a LCM apesar de refinar as classificações, distinguiu melhor as diferentes classes, o que igualou a maior proporção de localidades classificadas com “Baixo Desempenho”. Por outro lado, o IMS, por ser uma técnica mais simples e intuitiva, apresenta uma distribuição mais equilibrada entre as categorias “Baixo” e “Moderado”, mas pode não capturar toda a complexidade das relações entre variáveis.

O uso de técnicas de variáveis latentes, como a Análise Fatorial com Dados Categóricos e a Modelagem de Classes Latentes, permite revelar padrões estruturais que não são diretamente observáveis nos dados. Essas abordagens oferecem uma compreensão mais aprofundada da performance local de gerir risco e desastre, identificando agrupamentos e relações entre os indicadores. Suas aplicações exigem cautela na interpretação, pois os resultados podem variar conforme os parâmetros do modelo e as decisões metodológicas, como o número de fatores ou classes pretendidas, que podem ser orientadas pela teoria.

Entretanto, observando a análise comparativa do quadro acima entre os métodos, podemos concluir que o indicador criado pela Análise Fatorial com Dados Categóricos apresentou resultados desejáveis na mensuração do desempenho municipal de gestão de risco e desastre. Esse método demonstrou maior coerência na identificação de padrões latentes da governança, capturando nuances relevantes do aparato legal dos municípios para os aspectos de desastres, focando na prevalência de desastres urbanos que têm impactos maiores nas regiões com grandes concentrações de populações, a exemplo das enchentes, enxurradas e inundações.

Além disso, o AFDC validou um maior número de variáveis externas importantes, incluindo a correlação negativa com o *log* do prejuízo total em desastres, IDH-Firjan, IFGF-Autonomia e IFGF-Investimento, o que reforça sua robustez como um indicador eficiente e eficaz para mensurar o desempenho estatal no tema. Embora tenha uma alta concentração de municípios na categoria de “Baixo Desempenho”, essa característica pode refletir uma realidade empírica da distribuição da governança municipal existente no Brasil.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma variável latente é um conceito abstrato que não pode ser medido diretamente, mas é inferido a partir de variáveis observáveis (Smelser *et al.*, 2001; Borsboom *et al.*, 2003; Bartholomew *et al.*, 2011; Howell, 2014; Krabbe, 2017). Nas ciências sociais, ela é usada para

representar características como inteligência, satisfação ou atitude, que são avaliadas por meio de indicadores mensuráveis. Sua aplicação permite compreender fenômenos complexos que não podem ser capturados por medidas diretas (Bartholomew., 2015). Além disso, o nível de mensuração das variáveis latentes depende da forma como os indicadores são construídos e interpretados, pois geralmente são mensuradas em níveis ordinais ou intervalares.

Este capítulo analisou, como estudo de caso, a construção dos Índices de Desempenho de Gestão de Riscos e Desastres nos municípios brasileiros por meio de três metodologias distintas, para lidar com as variáveis de gestão de risco e desastre que têm estruturas de mensuração semelhantes às latentes, sendo: a Análise Fatorial com Dados Categóricos, Modelagem de Classes Latentes e Índice por Média Simples. A aplicação dessas abordagens nesse estudo de caso permitiu comparar diferentes formas de mensuração e interpretação, evidenciando como cada técnica impacta nos resultados. Em todas as estratégias, identificamos uma predominância de municípios classificados com “Baixo Desempenho”, mostrando certas fragilidades estruturais para implementar políticas de prevenção e resposta a desastres. Além disso, a necessidade de utilizar técnicas de imputação em todas as variáveis pode nos sinalizar que essas políticas ainda são de certo modo negligenciadas pelos governos locais.

A AFDC mostrou uma alta concentração na categoria de menor desempenho, capturando padrões latentes nos dados, mas apresentando menor flexibilidade na diferenciação dos municípios. A LCM, por sua vez, permitiu uma segmentação mais refinada, resultando em uma maior proporção de municípios com “Baixo Desempenho”. Isso sugere que essa técnica pode identificar agrupamentos mais homogêneos, levando em conta a heterogeneidade dos contextos municipais. Já o IMS apresentou uma distribuição mais equilibrada entre os níveis “Baixo” e “Moderado”, fornecendo uma medida mais direta e intuitiva, porém menos sensível às interdependências entre variáveis.

As diferenças nos resultados destacam o impacto da escolha metodológica adequada e teoricamente guiada na interpretação das técnicas. Modelos baseados em variáveis latentes oferecem maior sofisticação na identificação de padrões, mas exigem um grau mais elevado de controle analítico para evitar distorções. Métodos diretos, como o IMS, apresentam maior transparência e replicabilidade, mas podem simplificar excessivamente fenômenos complexos. E a AFDC mostra padrões esperados ao longo do tempo e entre diferentes estados e é validado como uma boa métrica de criar um indicador de resultado em todas as variáveis externas. Ou seja, a escolha da metodologia da técnica para lidar com variáveis latentes pode impactar diretamente a forma como o indicador social pode ser representado.

Portanto, para o estudo de caso, dentre os métodos analisados, a Análise Fatorial com Dados Categóricos mostrou-se a mais eficiente e eficaz para medir a performance estatal municipal na gestão de riscos e desastres. Essa técnica se destacou por sua capacidade de identificar padrões ocultos na governança, permitindo uma compreensão mais precisa do funcionamento da administração pública de emergência. Sua aplicação foi importante para avaliar desastres urbanos de grande impacto, como enchentes, enxurradas e inundações, que afetam diretamente às áreas com grande parte da população.

Internamente, a sua consistência demonstrou-se alta pelo teste de Alfa de Cronbach, e externamente o AFDC validou um número maior de variáveis-externas, reforçando sua saliência como um novo indicador de performance estatal no tema. Embora tenha classificado um elevado número de municípios na categoria de “Baixo Desempenho”, esse resultado pode refletir um diagnóstico realista dessa governança municipal no Brasil, reforçando a necessidade de que as capacidades dos municípios sejam desenvolvidas em políticas duradouras e eficazes.

Este capítulo contribui de forma significativa para a literatura ao realizar uma comparação empírica de técnicas estatísticas de construção de indicadores, demonstrando como diferentes escolhas metodológicas influenciam a classificação dos municípios. Ao destacar os efeitos dessas decisões sobre os resultados, o estudo reforça a necessidade de uma abordagem crítica e fundamentada no uso de métodos quantitativos em pesquisas sobre governança pública. Além disso, ao adaptar essas técnicas ao caso brasileiro, o capítulo não apenas introduz uma nova métrica analítica, mas também amplia o debate sobre as desigualdades regionais na gestão de riscos, oferecendo subsídios para o desenho de políticas públicas mais eficazes e adaptadas às realidades locais.

Como limitação, destaca-se que os modelos utilizados não captam integralmente dinâmicas temporais e estruturais, o que pode restringir a análise da evolução da governança municipal ao longo do tempo. Além disso, a disponibilidade de dados pode ter influenciado os resultados, já que a ausência de informações e heterogeneidade da coleta entre os municípios pode gerar variações na estimativa da performance da gestão. A ausência de indicadores qualitativos, como qualidade das políticas públicas efetivadas, também representa um fator limitante na avaliação da resiliência institucional.

Para pesquisas futuras, a incorporação de modelos longitudinais permitirá uma análise mais detalhada da evolução dessas políticas públicas municipais ao longo dos anos. Além disso, investigações que combinam métodos quantitativos e qualitativos podem oferecer uma compreensão mais ampla das dinâmicas que influenciam a governança do risco. Outra possibilidade é explorar abordagens geoespaciais avançadas, permitindo identificar *clusters*

territoriais e possíveis padrões regionais de vulnerabilidade. Essas direções podem aprofundar o entendimento sobre os desafios da gestão de riscos no Brasil e contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para o fortalecimento da resiliência municipal.

### 3 A POLÍTICA DE GESTÃO DE RISCO E DESASTRES NO BRASIL: QUEM, QUANDO E COMO?

#### RESUMO

Sob quais condições os gestores locais alcançam melhor desempenho na gestão de riscos e desastres? Este capítulo busca responder a essa pergunta analisando o papel das transferências federais, da burocracia qualificada e do alinhamento político no fortalecimento institucional dos municípios brasileiros. A hipótese principal sustenta que as Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) têm efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com o ministro. O mecanismo causal parte da premissa de que o impacto das TVUEs sobre a capacidade municipal de gestão de desastres não é automático, mas condicionado à existência de quadros técnicos qualificados e a vínculos político-institucionais com o governo federal. Metodologicamente, com base em um banco de dados original para todos os municípios brasileiros entre 2012 e 2022, utilizamos modelos de Regressão com Dados em Painel, efeitos fixos bidimensionais, termos interativos e defasagens temporais. Os resultados indicam que: (1) isoladamente, as transferências voluntárias de emergenciais estão associadas a menor desempenho institucional, mas esse efeito é amenizado quando os municípios contam com burocracia qualificada. No entanto, quando o alinhamento político com o ministro é introduzido em interação com os demais fatores, os resultados mostram que a combinação entre recursos, técnica e política não gera efeitos sinérgicos. Isso sugere que, em contextos de alta politização, a autonomia burocrática pode ser comprometida, limitando o impacto das transferências; (2) as transferências constitucionais voltadas à prevenção de desastres demonstram efeitos positivos apenas no longo prazo, reforçando a ideia de que investimentos estruturais demandam tempo para maturação; (3) já os repasses constitucionais voltados à resposta e recuperação tendem a apresentar efeitos negativos no médio e longo prazo, indicando dificuldades na conversão desses recursos em políticas duradouras; (4) a análise por porte municipal revela que apenas os grandes municípios conseguem resultados positivos com essas transferências, enquanto os pequenos e médios enfrentam maiores obstáculos administrativos e institucionais. A principal contribuição do estudo é evidenciar que a efetividade das políticas federais de emergência depende da capacidade local de planejamento, da profissionalização da burocracia e da forma como os recursos são ativados politicamente. Os achados reforçam a importância de fortalecer as capacidades estatais municipais como condição para a resiliência frente aos desastres e para a institucionalização de políticas públicas mais duradouras na redução da vulnerabilidade climática.

**Palavras-chave:** Gestão de Risco e Desastre; Qualidade da Burocracia; Alinhamento Partidário; Transferências Voluntárias da União; Transferências Constitucionais de Emergência.

#### ABSTRACT

Under what conditions do local governments perform better in disaster and risk management? This chapter seeks to answer that question by analyzing the role of federal transfers, bureaucratic capacity, and political alignment in strengthening the institutional performance of Brazilian municipalities. The central hypothesis posits that the effectiveness of Voluntary Emergency Transfers from the Federal Government (TVUE) depends on the simultaneous presence of a qualified bureaucracy and political alignment with the relevant minister. The underlying causal mechanism assumes that the impact of TVUEs on municipal disaster management capacity is not automatic, but rather contingent on the existence of technically skilled administrative staff and institutional-political linkages with the federal government. Methodologically, the analysis draws on an original dataset covering all Brazilian municipalities from 2012 to 2022. The empirical strategy applies panel data regression models with two-way fixed effects, interaction terms, and temporal lags. The findings reveal that: (1) when considered in isolation, voluntary emergency transfers are associated with lower institutional performance. However, this negative effect is mitigated in municipalities with more qualified bureaucracies. When political alignment with the minister is added to the interaction, results show that the combination of resources, technical capacity, and political ties does not produce synergistic effects. This suggests that, in highly politicized contexts, bureaucratic autonomy may be compromised, limiting the effectiveness of transfers; (2) disaster prevention transfers—those allocated via constitutional rules—only yield positive effects in the long term, reinforcing the notion that structural investments require time to mature; (3) in contrast, recovery and response transfers tend to produce negative effects in the medium and long term, suggesting that these funds face implementation challenges and may not translate into sustained institutional gains; and (4) analysis by municipality size shows that only large

municipalities achieve positive outcomes from these transfers, while small and medium-sized municipalities face more severe administrative, and institutional constraints. The main contribution of this study lies in demonstrating that the effectiveness of federal emergency policy is closely tied to local planning capacity, the professionalization of bureaucratic staff, and the way in which federal resources are mobilized politically. The findings highlight the critical need to strengthen municipal state capacity as a prerequisite for enhancing resilience to disasters and for institutionalizing more durable public policies aimed at reducing climate vulnerability.

**Keywords:** Risk and Disaster Management Bureaucratic Quality; Partisan Align; Emergency Voluntary Transfers from the Union; Emergency Constitutional Transfers.

### 3.1 INTRODUÇÃO

Entre 1991 e 2023, o Brasil registrou mais de 232 milhões de pessoas afetadas por desastres naturais, com cerca de 1,46 milhão de feridos, 9,64 milhões de desabrigados ou desalojados e aproximadamente 5 mil mortes, segundo dados do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR). Esses números revelam não apenas a magnitude do problema, mas a urgência de se compreender os determinantes da gestão dos municípios brasileiros em prevenir, responder e se recuperar de eventos extremos. Embora a Constituição Federal de 1988 tenha conferido maior autonomia administrativa e orçamentária aos entes subnacionais, a estrutura federativa brasileira ainda concentra na União o protagonismo financeiro das ações emergenciais, com os municípios desempenhando um papel fundamental, mas altamente dependente da indução intergovernamental (Arretche, 2010; Henrique; Batista, 2021).

Neste contexto, este capítulo busca responder à seguinte pergunta: Sob quais condições os gestores locais alcançam melhor desempenho na gestão de riscos e desastres? A hipótese central é que as Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com o ministro.

No capítulo anterior, exploramos as possibilidades metodológicas para a construção de indicadores compostos aplicados à gestão de riscos e desastres, com foco especial no uso de variáveis latentes. A partir de um estudo de caso sobre municípios brasileiros, discutimos como diferentes estratégias estatísticas influenciam a representação da capacidade estatal e os diagnósticos sobre o desempenho da administração pública em contextos de vulnerabilidade. Essa análise evidenciou a importância de escolhas metodológicas bem fundamentadas na produção de métricas que orientem políticas públicas mais eficazes. Além de contribuir empiricamente para o campo, o capítulo anterior reforça o valor das ferramentas quantitativas

no tratamento de fenômenos complexos e destaca a relevância de indicadores sensíveis às desigualdades territoriais e institucionais.

A literatura sobre capacidade estatal destaca que os recursos financeiros, isoladamente, não produzem políticas públicas eficazes. Sua efetividade depende da capacidade técnica e institucional de quem os executa (Cingolani, 2013; Centeno, 2017; Grin *et al.*, 2021). Municípios com estruturas burocráticas profissionalizadas e técnicas tendem a converter melhor os repasses em políticas estruturantes. Por outro lado, o alinhamento político entre o prefeito e o governo federal tem se mostrado uma variável explicativa relevante na distribuição e execução de transferências voluntárias no Brasil (Pereira; Rennó, 2007; Amorim Neto; Simonassi, 2013; Batista, 2015). A literatura aponta que vínculos com ministros e coalizões governistas favorecem o acesso e a aplicação dos recursos, ainda que nem sempre de maneira eficiente.

Com base em dados originais para os 5.570 municípios brasileiros no período de 2012 a 2022, provenientes de bases como MIDR, TransfereGov, STN, RAIS, IBGE, CEMADEN e IPEA, construímos indicadores compostos e variáveis de interação para estimar modelos de regressão com dados em painel, efeitos fixos e defasagens temporais. A operacionalização das variáveis permite captar tanto os efeitos imediatos quanto os de médio e longo prazo das transferências, considerando o papel moderador da burocracia qualificada e do alinhamento político com a esfera federal.

Os resultados indicam que o efeito das transferências federais é altamente condicionado pela capacidade institucional local. Transferências emergenciais, quando não acompanhadas de qualificação burocrática, tendem a produzir efeitos nulos ou até negativos sobre o desempenho institucional. Por outro lado, em contextos com maior qualificação técnica, os efeitos se tornam mais positivos, ainda que nem sempre significativos estatisticamente. Além disso, os efeitos do alinhamento político variam de acordo com o tipo de vínculo: enquanto o alinhamento com ministros mostra maior impacto substantivo, o alinhamento com a coalizão governista revela efeitos mais simbólicos e marginais.

Assim, a capacidade estatal local, entendida aqui como a interação entre recursos fiscais, qualidade da burocracia e alinhamento político (Centeno *et al.*, 2018), é a chave para explicar a variação de desempenho entre os municípios brasileiros na gestão de riscos e desastres. Essa perspectiva permite compreender por que, mesmo diante de condições semelhantes de exposição a riscos, alguns municípios conseguem responder melhor do que outros.

A principal contribuição deste capítulo é propor e testar a hipótese de que o desempenho institucional dos municípios na gestão de riscos decorre da *interação* entre três dimensões da capacidade estatal: (i) recursos fiscais via transferências intergovernamentais, (ii) qualificação da burocracia e (iii) vínculos político-partidários com o governo federal. Este modelo teórico permite superar abordagens reducionistas que analisam os efeitos das transferências de forma isolada, sem considerar os mecanismos institucionais e políticos que condicionam sua efetividade.

O capítulo está estruturado em cinco seções. A primeira discute a literatura sobre federalismo, capacidade estatal, gestão de desastres e politização das transferências federais, formulando as hipóteses teóricas do estudo. A segunda descreve a estratégia metodológica adotada, detalhando o processo de construção do banco de dados, variáveis e modelos estimados. A terceira apresenta os principais resultados empíricos, com foco nos modelos interativos e dinâmicos. A quarta seção discute os achados à luz da literatura. Por fim, a quinta seção sintetiza as contribuições do estudo, ressalta suas limitações e propõe caminhos para pesquisas futuras.

## 3.2 MARCO TEÓRICO

### 3.2.1 Federalismo e Políticas Intergovernamentais no Brasil: Consolidação e Desdobramentos Contemporâneos na Governança Climática

A proposta federalista criada nos Estados Unidos tinha como principal objetivo lidar com problemas políticos, sociais e ajudar no desenvolvimento local (Putnam, 2004; Lijphart, 2003). A principal vertente da literatura clássica de Ciência Política sobre o assunto mostra que instituições federativas geram uma democracia mais consolidada, sobretudo, em contextos de diferentes línguas, origens étnicas e econômicas (Norris, 2018).

No Brasil, com o advento da Constituição Federal de 1988, consolidou-se um modelo federativo que ampliou formalmente a autonomia dos entes subnacionais, Estados, Distrito Federal e Municípios, por meio de dispositivos legais destinados a enfrentar desafios regionais e locais. Contudo, apesar dessas inovações, o federalismo brasileiro não eliminou o caráter centralizador do Estado. Persiste uma divisão funcional na federação: a União mantém o protagonismo no *policy decision making*, ou seja, na definição das diretrizes e políticas nacionais, enquanto os entes subnacionais são, em grande parte, responsáveis pela execução local (*policy making*), muitas vezes com baixa capacidade decisória e dependência de transferências federais (Arretche, 2012). Assim, a herança centralizadora do período varguista

e da ditadura militar não foi plenamente superada, sendo ressignificada dentro de um arranjo federativo formalmente descentralizado, mas ainda marcado por assimetrias de poder.

O federalismo não só permitiu maior independência fiscal, administrativa, tributária e política aos municípios, mas também exigiu que os serviços fossem providos de forma equânime em todas as regiões e para toda a população em todos os cantos do país (Souza, 1996; Arretche, 2004; 2012; Marques Júnior *et al.*, 2012). A Reforma Descentralizadora do Estado (Arretche, 1996; Souza 2008) apareceu como aversão à ineficiência do governo militar em prover serviços públicos, políticas públicas e políticas de combate à corrupção. Esta reforma federativa descentralizada surgiu num consenso entre as diversas correntes ideológicas da época após a ditadura militar como uma forma de cobrança, eficiência e participação popular.

Com o avançar dos anos pós-CF/88, problemas sociais e econômicos relacionados às desigualdades entre os estados e municípios começam a se tornar mais latentes. Três fatores contribuíram para esse *gap* entre os entes federativos: (1) problema de arrecadação desses tributos (Marques Júnior *et al.*, 2009); (2) incapacidade local de gerir as próprias políticas públicas e (3) número crescente de gastos dos municípios, sobretudo, com pessoal (Arretche, 1996). O primeiro problema repousa na incapacidade dos entes, sobretudo, dos municípios de pequeno e médio porte, e estados das regiões Norte e Nordeste, de conseguirem tributar, e, conseqüentemente, terem receita própria para criação e manutenção de suas políticas públicas. Esse déficit tributário tornava insuficiente ou até mesmo inexistentes políticas em alguns campos, como educação, habitação e saúde, sendo as duas últimas áreas assumidas parcialmente e totalmente pela União, respectivamente.

Para além desses problemas tradicionais surgidos, recentemente, emergência climática também impõe desafios particularmente complexos aos sistemas federativos. Por um lado, o federalismo pode favorecer a governança climática ao multiplicar os pontos de ação e permitir a formulação de políticas mais ajustadas às realidades regionais. A existência de múltiplos centros de decisão pode estimular a inovação normativa, a experimentação de instrumentos e o aprendizado interjurisdicional. Por outro, a fragmentação inerente ao modelo federativo tende a dificultar a coordenação vertical e horizontal entre os entes, criar zonas de inércia institucional e induzir comportamentos oportunistas, como a transferência de responsabilidade e a omissão estratégica (Fenna *et al.*, 2023). Assim, o federalismo se configura como uma estrutura ambivalente, ao mesmo tempo, potencialmente mobilizadora e limitadora das ações de mitigação e adaptação climática.

No caso brasileiro, apesar da ampliação formal da autonomia subnacional com a Constituição de 1988, observa-se uma centralização prática e persistente da governança

climática (Seleguim; Rei, 2023). Este argumento reforça que a maioria das políticas e programas relevantes segue sendo concebida e conduzida pela União, que concentra não apenas recursos financeiros, mas também capacidades institucionais e expertise técnica. Embora estados e municípios tenham avançado em iniciativas pontuais, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e algumas capitais, esses esforços são geralmente desarticulados entre si e pouco integrados à estratégia nacional (*Idem*, 2023). Essa desconexão é agravada pelas profundas assimetrias federativas: grande parte dos entes subnacionais carece de capacidade arrecadatória, institucional e técnica para formular e implementar políticas ambientais robustas. Como resultado, reforça-se um padrão de dependência estrutural em relação às transferências federais, sobretudo nos municípios de menor porte e nas regiões Norte e Nordeste. Nesse contexto, a União assume um papel coordenador quase exclusivo, reafirmando seu protagonismo dentro de um pacto federativo que, embora formalmente descentralizado, revela uma dinâmica centrípeta em matéria ambiental.

Essa lógica de centralização operacional manifesta-se de forma ainda mais evidente na estrutura das transferências intergovernamentais, especialmente a partir dos anos 2000 (Arretche, 2012). Como forma de mitigar os desequilíbrios fiscais e compensar a limitação de capacidades locais, a União passou a utilizar as transferências constitucionais, legais e discricionárias como principais instrumentos de equalização federativa e indução de políticas públicas nos territórios. A criação e a consolidação de fundos vinculados a áreas sociais estratégicas, como o SUS, o FPM e o FPE, tornaram-se centrais para a articulação entre os níveis de governo e para o financiamento de ações em áreas como saúde, educação e, cada vez mais, meio ambiente. Esses mecanismos de repasse, embora essenciais para a redução de desigualdades, contribuíram também para a consolidação de uma dependência federativa que tensiona o equilíbrio entre autonomia local e coordenação nacional.

Com o intuito de enfrentar os crescentes desafios fiscais enfrentados por estados e municípios, em especial os decorrentes da ampliação de competências e da baixa capacidade arrecadatória, o governo federal sancionou, em 2000, a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000). Essa legislação estabeleceu um novo marco de controle sobre as contas públicas em todos os níveis da federação, impondo limites aos gastos com pessoal, fixados em 60% da Receita Corrente Líquida para estados, municípios e o Distrito Federal, e em 50% para a União, bem como a exigência de metas fiscais trienais e a adoção de mecanismos de compensação fiscal (Arretche, 2004). Ao disciplinar a gestão fiscal de forma uniforme, a LRF contribuiu para reforçar a lógica de responsabilização dos entes subnacionais

e a vigilância sobre seu comportamento orçamentário, ao mesmo tempo em que fortaleceu o papel da União como reguladora das finanças públicas no pacto federativo.

Nesse cenário, a União não apenas se manteve como principal ente arrecadador, mas também se consolidou como agente central na indução de políticas públicas e na equalização territorial de serviços essenciais, sobretudo por meio das transferências intergovernamentais (Souza, 1996; Arretche, 2004; 2012). O Sistema Único de Saúde (SUS), por exemplo, constitui um caso emblemático da combinação entre centralização normativa e descentralização operacional, com repasses fundo a fundo condicionados ao cumprimento de metas e diretrizes nacionais. O principal mecanismo financeiro de redistribuição se dá pelas transferências obrigatórias (constitucionais e legais), cujos repasses seguem critérios técnicos e parâmetros de desempenho, exigindo contrapartidas administrativas e cumprimento de normativas específicas pelos entes recebedores (Brasil, 2017). Esses mecanismos incluem o Fundo de Participação dos Estados (FPE), o Fundo de Participação dos Municípios (FPM), o Fundo de Exportação (FPEX) e os fundos vinculados ao SUS.

O FPM, por exemplo, tornou-se uma das principais receitas obrigatórias recebidas pelos municípios, em especial, aqueles com menor capacidade financeira de arrecadar (Tótoro; Chaia, 2012), assim como as transferências constitucionais destinadas ao SUS. Em outras palavras, essa categoria criou um efeito ao longo do tempo de quase de total dependência financeira por parte das maiorias dos entes federados para com a União, sobretudo, aqueles com baixa arrecadação própria e liquidez, para controlarem seu orçamento e investirem em políticas públicas próprias (Melo *et al.*, 2015).

Paralelamente às transferências obrigatórias, consolidou-se o uso de transferências discricionárias (voluntárias), como convênios, termos de compromisso e contratos de repasse, caracterizadas pela flexibilidade e pela margem de escolha do Executivo federal quanto à sua concessão. Essas transferências, frequentemente destinadas à realização de obras ou serviços de interesse comum, não decorrem de previsão constitucional ou legal, e sua alocação depende, em grande medida, da elaboração e aprovação de projetos por parte dos entes subnacionais. Trata-se de um instrumento marcado por forte componente político, no qual critérios técnicos coexistem com negociações informais e alinhamentos institucionais<sup>36</sup>. Ao mesmo tempo que funcionam como mecanismo de cooperação e assistência financeira, essas transferências

---

<sup>36</sup> Destaca-se a Lei Complementar nº 101/2000, disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp101.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm)>. Acesso em 10 de fevereiro de 2025.

podem reforçar relações assimétricas entre os níveis de governo, sobretudo quando há desequilíbrio de poder entre os demandantes e o ente concedente.

Nos últimos anos, observa-se uma tendência de diversificação e expansão dos mecanismos de repasse utilizados pela União, revelando um esforço deliberado de sofisticar a engenharia financeira intergovernamental. Dados do Levantamento Anual das Transferências da União, conduzido pelo Ministério da Gestão e Inovação (MGI), evidenciam essa evolução: o número de instrumentos identificados passou de 29 em 2019 (ano-base 2018) para 36 em 2020 (ano-base 2019), chegando a 39 em 2021 (ano-base 2020). Essa trajetória indica não apenas o aumento quantitativo, mas também a complexificação qualitativa da estrutura de financiamento federal, com a criação de novas modalidades de transferência associadas a diferentes finalidades, critérios de acesso e requisitos de execução (Brasil, 2022).

Esse processo pode ser interpretado como uma resposta institucional às crescentes demandas por capilaridade, transparência e eficácia na aplicação dos recursos públicos, especialmente em áreas sensíveis como saúde, educação, infraestrutura e, mais recentemente, meio ambiente (Fena *et al.*, 2023). A multiplicação dos instrumentos de repasse permite maior granularidade na alocação dos recursos e mais flexibilidade na adaptação das políticas às realidades locais. No entanto, ao ampliar o portfólio de modalidades de transferência, o Executivo federal também reforça sua posição como núcleo articulador da federação, centralizando não apenas recursos, mas também o poder de selecionar prioridades, condicionar repasses e influenciar agendas locais.

As transferências intergovernamentais não se limitam a viabilizar financeiramente a execução de políticas públicas: elas operam como ferramentas estratégicas de coordenação, indução e controle, permitindo à União alinhar objetivos nacionais com as capacidades e limitações locais. A consolidação desse modelo, longe de representar uma ruptura com o centralismo histórico, reafirma o papel proeminente da União no arranjo federativo brasileiro, especialmente no contexto de provisão de bens públicos universais e enfrentamento de desigualdades regionais (Souza, 2008; Arretche, 2004).

Um modelo federativo no qual a União exerce papel preponderante na coordenação e no financiamento das políticas públicas reflete uma dinâmica de centralização funcional sob uma moldura jurídico-institucional descentralizada (Arretche, 2019). No campo das políticas ambientais e climáticas, essa configuração se revela particularmente sensível, dada a natureza multiescalar e transversal dos desafios envolvidos. A governança do clima demanda não apenas recursos e capacidades técnicas, mas também articulação intergovernamental robusta,

mecanismos de cooperação horizontal e vertical, e um ambiente institucional propício à inovação e ao compartilhamento de responsabilidades.

No Brasil, a ausência de estruturas eficazes de coordenação federativa e a persistente dependência dos entes subnacionais em relação aos repasses federais têm limitado a emergência de uma ação climática descentralizada, consistente e integrada. No entanto, a recente publicação da Resolução nº 3, de 3 de julho de 2024, que estabelece o Compromisso para o Federalismo Climático, sinaliza um esforço inédito do Conselho da Federação para institucionalizar uma governança ambiental mais colaborativa entre os diferentes níveis de governo<sup>37</sup>. A norma reconhece a transversalidade da agenda climática e propõe um modelo de ação compartilhada, no qual União, Estados e Municípios assumem compromissos coordenados para integrar o tema aos seus instrumentos de planejamento, como o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e a Lei de Orçamento Anual, fortalecendo capacidades institucionais e promovendo soluções consorciadas, especialmente em regiões metropolitanas e áreas vulneráveis. Ao buscar uma coordenação mais dialógica, baseada em evidências e pactuada em torno de metas e indicadores comuns, a resolução pretende mitigar as assimetrias históricas que caracterizam o federalismo climático brasileiro, mesmo sem alterar o papel predominante da União na indução e no financiamento da política ambiental.

Nesse contexto, o federalismo ambiental brasileiro permanece tensionado entre a promessa da autonomia local e a realidade da assimetria de capacidades (Seleguim; Rei, 2023). Ainda que a descentralização administrativa tenha ampliado a presença institucional de estados e municípios na formulação e execução de políticas ambientais, essa presença é frequentemente condicionada pela agenda normativa e financeira da União. O resultado é um sistema no qual os entes subnacionais operam como implementadores de diretrizes centralizadas, com margens limitadas de decisão e baixa capacidade de formulação autônoma.

Esse arranjo reforça a necessidade de se repensar os instrumentos de coordenação federativa e de construir capacidades institucionais nos níveis subnacionais, de modo a transformar a descentralização formal em um exercício substantivo de corresponsabilidade. Em tempos de emergência climática e crescentes pressões sociais por justiça ambiental, a efetividade das políticas dependerá não apenas de financiamento, mas também de articulação federativa, cooperação intergovernamental e redistribuição de poder decisório entre os entes

---

<sup>37</sup> A Resolução nº 3, estabeleceu, principalmente, um compromisso para o federativo em prol do clima. Na qual estabelece um comprometimento dos três Entes Federativos para com a agenda ambiental como pauta prioritária na criação dos instrumentos para lidar com os problemas ambientais. Para mais informações acessar: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-3-de-3-de-julho-de-2024-569958611>> . Acesso em 6 de abril de 2025.

da federação. Somente com o fortalecimento dessa governança multinível será possível enfrentar as desigualdades estruturais e promover um desenvolvimento socioambiental mais equilibrado e resiliente.

### 3.2.2 Transferências Federais Voluntárias e seus Determinantes na Performance das Políticas Públicas

“*Who Gets What, When, How?*” foi um dos textos que deram o pontapé inicial para identificar as políticas distributivas na Ciência Política (Laswell, 1936). Esse modelo teórico nascido do legislativo estadunidense, conhecido como distributivista, atribui aos atores políticos racionalidade para sobrevivência política (Downs, 1957), onde os benefícios seriam particularizados a um determinado grupo de pessoa ou local específico (Lowi, 1964; 1972), com custos difusas e benefícios concentrados (Wilson, 1983).

No Brasil, esse fenômeno também parecia seguir a mesma lógica na dinâmica do Legislativo. Primeiro, identificou-se a tese de conexão eleitoral entre deputados e “distritos informais” dentro dos Estados que o permitia produzir políticas para traduzir em votos (Ames, 2003). Em seguida, viu-se que haveria uma predileção de envio de emendas individuais aos redutos eleitorais dos parlamentares, ajudando os prefeitos a se reeleger (Pereira; Rennó, 2001; 2003 2007).

Adotando a ideia distributiva do Legislativo, diversos trabalhos começaram a olhar para a dinâmica do Executivo federal. O presidencialismo de coalizão tinha uma lógica forte distributivista na alocação dos gabinetes ministeriais, que visavam aprovar a agenda legislativa no Congresso Nacional (Figueiredo; Limongi, 1999) e controlar escolhas alocativas dos ministros (Ames, 2003). Agora, além do Presidente da República, os ministros no Brasil tinham um papel não só importante na alocação de recursos discricionários, mas também no processo decisório (Batista, 2013; Pereira *et al.*, 2013; Thies, 2013; Batista, 2014; Pereira *et al.*, 2016). Ademais, constatou-se que a iniciativa legislativa e a alocação orçamentária dependiam diretamente da distância ideológica do ministro em relação ao presidente, à medida que quanto maior fosse a distância ideológica entre eles, menor seria o poder decisório do ministro (Batista, 2015). Portanto, as políticas distributivas do Executivo federal seriam imbuídas de discricionariedade e explicariam em grande parte a dinâmica da relação entre o Executivo e Legislativo.

Além da tese distributivista, a corrente teórica “partidária” também trouxe contribuições valiosas para entender a dinâmica no sistema político brasileiro. Com primazia

no comportamento do legislativo norte-americano, o modelo partidário tem como principal argumento que parlamentares tenderiam ajudar com mais recursos, através de emendas parlamentares, aqueles políticos locais alinhados ao seu partido (Cox; McCubbins, 1986). Com base nesse modelo teórico, diversos estudos canônicos foram produzidos no Brasil para entender a dinâmica do Congresso Nacional em diferentes períodos (Shugart; Carey, 1992; Limongi, 1994; Limongi; Figueiredo, 1998; 2005; 2017; Figueiredo; Limongi, 1995; 1999; Meneguello, 1998; Amorim Neto; Santos, 2001; Pereira; Paranhos, 2014; Lima, 2023). Assim, ambas correntes teóricas distributivista e partidária serviram de alicerces para aprofundar as explicações subsequentes do funcionamento das políticas distributivas, em especial os recursos intergovernamentais do Executivo federal, e seu possível viés partidário no âmbito do federalismo brasileiro.

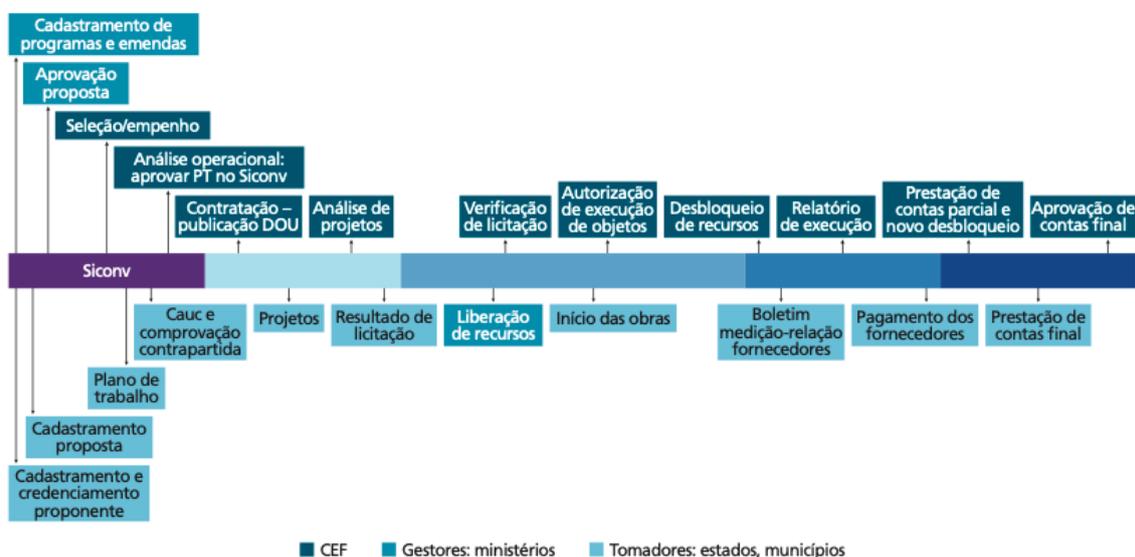
Primeiro, foi encontrado que as Transferências Voluntárias da União (TVUs) eram políticas utilizadas como uma ferramenta valiosa de barganha para preservar a base e canalizar esses recursos para Estados e Municípios com maior número de parlamentares alinhados ao Governo Central, associados ao tamanho da coalizão (Arretche; Rodden, 2004). Esse argumento ganhou força no Brasil, seguindo uma tendência de estudos internacionais que também encontraram efeito político no direcionamento desses recursos, relacionando preferência alocativa e alinhamento partidário (Berry *et al.*, 2010; Golden; Min, 2013).

Pesquisas subsequentes, com técnicas estatísticas avançadas, reforçaram a politização das TVUs no Brasil (Ferreira, 2007; Bugarian, 2007; Brollo; Nannicini, 2012; Amorim Neto; Simonassi, 2013; Nunes, 2013; Bugarian; Marciniuk, 2017; Bueno, 2018; Meireles, 2019, 2024; Novaes, 2024). Dentre essas abordagens, destaca-se o papel do gabinete ministerial no processo de alocação preferencial (Batista, 2015; Novaes, 2024), com foco em áreas prioritárias para o governo federal e a criação de dependência financeira dos municípios (Batista, 2015). Estudos recentes apontam que prefeitos recebem mais recursos discricionários de ministérios com investimentos em infraestrutura local, independentemente do alinhamento partidário ao presidente ou à coalizão (Meirelles, 2024).

Constitucionalmente, embora as TVUs tivessem como objetivo mitigar disparidades regionais e problemas econômicos, elas também contribuíram para a manutenção das desigualdades inter-regionais e a consolidação de coalizões políticas (Amorim Neto; Simonassi, 2013; Meirelles, 2024). Regiões mais pobres, como Nordeste e Norte, receberam volumes significativos de recursos, sugerindo viés eleitoral (Meirelles, 2024). Em disputas locais acirradas (*close-elections*), as TVUs foram usadas para limitar adversários ao governo federal, com menos convênios e recursos destinados (Brollo; Nannicini, 2012).

Atualmente, as TVUs seguem um ciclo estruturado por meio do Portal TransfereGov (antigo Sistema de Convênios - Siconv), como ainda ilustrado na Figura 9, tendo como exemplo os projetos de pavimentação e recapeamento. O processo das TVUs pode ocorrer de duas formas, diretamente via convênios ou por meio de contratos de repasse, sendo estes últimos mais comuns ao longo do tempo devido ao maior controle que proporcionam à União sobre a destinação dos recursos (Linhares *et al.*, 2016). A Caixa Econômica Federal (CEF), destacada em azul escuro, desempenha um papel central nesse modelo ao atuar como mandatária da União na execução financeira dos contratos de repasse, intermediando a liberação de recursos e fiscalizando sua aplicação. Já os ministérios, representados em azul médio, são responsáveis pela gestão das políticas públicas e pela análise técnica das propostas, incluindo a verificação de licitações e andamentos e, por fim, a autorização para execução dos objetos financiados. Estados e municípios, identificados em azul claro, desempenham a função de tomadores dos recursos, elaborando os projetos, contratando fornecedores e executando as obras e serviços previstos.

Figura 9 - Processo de Repasses das Transferências Voluntárias de Recursos da União em Projetos de Pavimentação e Recapeamento



A escolha pelo contrato de repasse como instrumento preferencial não ocorre por acaso, pois além de viabilizar o repasse de recursos de interesse recíproco entre a União e os entes subnacionais, permite uma maior supervisão da aplicação do dinheiro público, dificultando desvios de finalidade, má gestão e corrupção (*Idem*, 2016). Essa vigilância é realizada tanto por auditorias da própria Caixa quanto pelo Tribunal de Contas da União (TCU),

o que também possibilita, em certa medida, o monitoramento das ações de governos alinhados politicamente à administração federal. Assim, compreender essa dinâmica não apenas exige uma análise dos fluxos burocráticos do sistema, mas também investigações mais profundas sobre as implicações políticas da escolha entre convênios diretos e contratos de repasse no âmbito das transferências discricionárias da União.

A literatura deixa claro que o alinhamento do prefeito e governo federal desempenha um papel importante no acesso e na definição do montante dos recursos federais que será repassado por meio dos convênios e contratos de repasse. Quando prefeitos alinhados com o partido do presidente, ministros ou com partidos da base governista submetem mais propostas de convênios, como consequência, recebem maior volume de recursos (Amorim Neto; Simonassi, 2013; Meirelles, 2019; 2024; Henrique; Batista, 2021; Santana, 2024), mostra-se na prática que a lógica distributivista das transferências existe e varia também no tipo de instrumento que será de fato efetivado.

Esse alinhamento não apenas facilita o acesso à burocracia federal, mas também cria incentivos para que prefeitos invistam esforços políticos na obtenção desses recursos (Meirelles, 2019). Dessa forma, a falta de critérios claros para alocação desses tipos de recursos abre um déficit para avaliar a eficácia, e também, aumenta os riscos da corrupção e da má gestão (Novaes, 2014; Meirelles, 2019). Em relação ao tempo, em anos eleitorais, o volume de recursos também tende a aumentar para aqueles correligionários mais alinhados, sugerindo um padrão clientelista (Meirelles, 2024) também para rubricas em políticas sociais (Santana, 2024)<sup>38</sup>.

Neste contexto de gestão de recursos intergovernamentais, sobretudo no momento do processo, surge também um outro ator importante: a burocracia (Batista, 2015; Meirelles, 2019; 2024). Nos municípios que recebem recursos federais, a qualidade da burocracia local, sobretudo o quantitativo de servidores em relação à população e ao qualitativo, nível educacional dos servidores, é uma variável primordial para entender o sucesso de implementação das políticas públicas. A burocracia mais capacitada, com maior proporção de servidores qualificados e com menos indicação política, exerce um efeito positivo na implementação de políticas públicas descentralizadas (Batista, 2015).

Estudos recentes continuam a destacar o papel central da burocracia na alocação eficiente de recursos federais. Entre os achados mais relevantes, observa-se que: (1) a qualidade

---

<sup>38</sup> Para profundas informações sobre o tema de alinhamento partidário ver a tese de Santana (2024), disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/57318>>. Acesso em 9 de janeiro de 2025.

e estruturação da burocracia influenciam diretamente a melhor distribuição dos recursos, especialmente em contextos de alinhamento político; (2) a burocracia tecnicamente orientada e menos politizada pode reduzir práticas clientelistas, garantindo maior eficácia nos serviços públicos; e (3) municípios com equipes treinadas e capacitadas conseguem gerenciar melhor os recursos, mesmo quando não há alinhamento político com o governo federal, otimizando sua aplicação (Meireles, 2024).

Nessa seara, o desenvolvimento institucional dos municípios é importante na conversão das transferências voluntárias em bens e serviços públicos de forma eficiente e equitativa (Bijos, 2018). Segundo o autor, a presença de atores e instituições locais robustas influencia diretamente a forma como os recursos transferidos são aplicados, trazendo uma perspectiva pontual para reavaliar o fluxo dessas transferências entre União, Estados e municípios. Nesse sentido, o grau de desenvolvimento institucional dos municípios pode ser determinante no processo de utilização efetiva desses recursos, funcionando como o “fiel da balança” na transformação dos repasses financeiros em benefícios concretos ou melhores resultados na previsão de políticas públicas para a população (*Idem*, 2019).

Assim, a abordagem na gestão das TVUs deve considerar não apenas critérios fiscais e técnicos, mas também o fortalecimento institucional e a capacidade administrativa dos entes locais, garantindo que os repasses se traduzam em políticas públicas eficazes e alinhadas às necessidades regionais (Batista, 2015; Meirelles, 2024). Prefeitos alinhados à base governista submetem mais propostas e recebem volumes maiores de recursos (Meirelles, 2019, 2024; Santana, 2024), revelando que a lógica distributivista das transferências varia conforme o instrumento efetivado.

### 3.2.3 O caso das Transferências Intergovernamentais de Emergências: o que sabemos até o momento?

No Brasil, as Transferências da União voltadas à Emergências de Desastres, ou Transferências Federais Constitucionais Legais de Emergência, são recursos financeiros que a União repassa a estados, municípios e ao Distrito Federal para auxiliar na execução de ações emergenciais, especialmente em situações de desastres naturais ou calamidades públicas (Brasil, 2011a). Prioritariamente, visam apoiar medidas de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução de áreas afetadas.

Esta modalidade de transferências da União é subdividida em dois tipos, Transferências Federais Constitucionais Legais de Prevenção (TCLP) e Transferências Federais

Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação (TCLR) (os recursos para a assistência também está presente nesta rubrica), e têm finalidades distintas de acordo com a necessidade enviada pelo ente solicitante, seja Estado ou Município (*Idem*, 2011). Pois, a primeira rubrica só pode ser solicitada *ex-ante* ao evento acontecer, ou uma vez que aconteça, para evitar a recorrência, e a segunda, geralmente, *ex-post* imediato ou a médio prazo do evento atingir o ente solicitante. Atualmente, o acesso a essas rubricas é coordenada pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), ligadas ao MIDR, e seu recebimento depende de uma série de requisitos e critérios de elegibilidades específicas à cada modalidade, como ter o Reconhecimento Federal realizado e o Plano de Trabalho aceito ambas pelo ministério (*Idem*, 2011), possibilitando abrir espaço para discricionariedades nessa etapa (Bastos; Muller, 2013; Henrique; Batista, 2021).

Em um contexto federativo, cabe aos entes e, principalmente, aos governos locais, mostrarem respostas rápidas para preparação, assistência, recuperação e reconstrução dos desastres naturais devido à constante vulnerabilidades associadas aos eventos (Reinhardt; Ross, 2019). É quase um consenso entre os especialistas no tema em outros países que rubricas dessas naturezas com auxílio financeiro aos desastres têm perfil politizado, sendo sistematicamente utilizado para apoiar co-partidários e apoiadores declarados (Downton; Pielke, 2001; Stehr, 2006; Reeves, 2011; Kriner; Reeves, 2015; Kumar, 2016; Lemos; Bursztyn, 2020). Para esses autores, o choque exógeno dos desastres criaria uma “janela de oportunidade” perfeita para que recursos fossem destinados aos correligionários e reforçassem o apoio aos governos centrais.

Além disso, esse argumento distributivo também se associa ao retorno eleitoral. A decisão de adotar políticas individuais através de pagamento direto à população atingida em detrimento de políticas difusas traria ainda mais efeito positivo na sobrevivência (Lizzeri; Persico, 2001), fazendo os governantes priorizarem ações de curto prazo (Healy; Malhotra, 2009). Segundo essa tese, a “miopia eleitoral”<sup>39</sup> dos eleitores levaria uma priorização sistemática de políticas públicas de alívio pós-desastre (política *ex-post*) em detrimento de prevenção (política *ex-ante*), pois os eleitores não bonificariam eleitoralmente esses tipos de gastos (Healy; Malhotra, 2009). Os autores ainda encontraram que políticas de prevenção reduziram danos futuros em até 15 vezes.

Todavia, essa lógica de voto retrospectivo e punição ou gratificação eleitoral tem um formato diferente no Brasil. Analisando os recursos das transferências da União constitucionais nas eleições de 2012, a nível municipal, foi encontrado um efeito diferente do que a literatura

---

<sup>39</sup> Aprofundamentos do argumento da “Miopia eleitoral” podem ser encontrados em Achen e Bartels (2017).

estrangeira aponta (Henrique, 2022). Neste trabalho, a hipótese era que os desastres atuariam como catalisadores positivos dos prefeitos, devido à proximidade entre a população afetada e o gestor local. O mecanismo causal focou na lógica do “*demonstration effect*”, onde políticas *ex-post* (ações pós-desastre) tornaram o desempenho do gestor local tangível aos eleitores e consequentemente traduziriam em votos. Porém, nenhum efeito foi encontrado entre as transferências federais de emergência nas chances de sobrevivência política local.

Alguns outros escritos anteriores focaram também na análise do caráter politizado das transferências de emergência e seus instrumentos adjacentes. Primeiro, conclui-se que haveria uma vantagem dos prefeitos alinhados ao governo federal para receber reconhecimento e consequentemente recursos para o combate à seca, sobretudo em anos anteriores das eleições gerais (Bastos; Miller, 2013). Para os autores, essa vantagem do incumbente em detrimento do seu adversário seria benéfica para a sua sobrevivência política, além de dar mais manobra orçamentária para execução de obras que trouxessem maior visibilidade ao seu governo.

Em outro trabalho encontrou-se que o governo federal também beneficiaria com maior probabilidade de Reconhecimentos Federais (quando a União reconhece o acontecimento do ente como um desastre natural) àqueles que pertencem ao mesmo partido do presidente (Henrique; Batista, 2021). Além disso, o principal achado deste trabalho foi corroborar o argumento distributivo presente nas Transferências Constitucionais Legais de Respostas e Recuperação da União voltadas às emergências no Brasil, mostrando preferência partidária no volume de recursos àqueles alinhados ao partido do Presidente da República (*Idem*, 2021). Ademais, constatou-se também o papel do ministro da pasta para beneficiar seus redutos eleitorais.

Recentemente, a literatura tem apontado que a eficácia das transferências intergovernamentais emergenciais em indicadores de cobertura de saúde varia significativamente entre os municípios brasileiros, sendo influenciada fortemente pelo nível de qualidade da burocracia local (Domingos; Henrique, 2025, *no prelo*). Enquanto municípios com maior capacidade administrativa conseguem empregar os recursos para garantir a continuidade das políticas públicas de saúde, aqueles com menor estrutura burocrática tendem a utilizá-los prioritariamente em investimentos tangíveis, como aquisição de equipamentos, sem necessariamente traduzir em prestação dos serviços à população. O estudo mostra que, embora as transferências possam amenizar os desafios fiscais impostos pelos desastres naturais, elas não são suficientes para impedir interrupções em setores essenciais, como as vacinas infantis da pólio e hepatite. Dessa forma, os achados nos mostram que a simples alocação de recursos

não garante a efetividade das políticas públicas, reforçando a necessidade de fortalecer a capacidade institucional dos governos locais para otimizar a resposta a emergências.

A conclusão a que todos esses trabalhos chegam é que o efeito das transferências emergenciais oriundas de desastres pode, para além do que legalmente estabelecido, ajudar na sobrevivência política e favorecer também os gestores locais a serem irresponsável fiscalmente (Melo *et al.*, 2015). Além disso, como outro efeito econômico direto, acarretar o aumento de dependência financeira dos municípios para com a União (Melo, 1996; Papi *et al.*, 2021), especialmente, àqueles atingidos com recorrência de fenômenos naturais permanentes como a seca (Bastos; Miller, 2013).

### 3.2.4 Capacidade Estatal, para onde estamos olhando: causa dos efeitos ou efeitos nas causas?

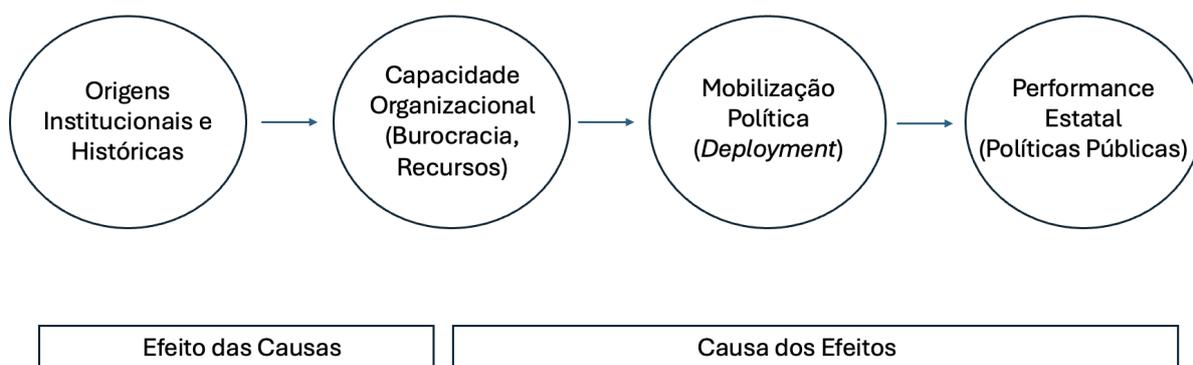
O conceito de capacidade estatal tem ocupado um destaque central na literatura de Ciência Política e Administração Pública na última década (Grin *et al.*, 2021). A literatura especializada tem avançado no sentido de desvendar como e porque essa capacidade se forma, se organiza e é mobilizada, especialmente em países em desenvolvimento (Grin *et al.*, 2018).

Quando analisamos a capacidade estatal na perspectiva da causa dos efeitos, parte da literatura foca em entender como a sua origem está ligada a fatores históricos, políticos, econômicos e estruturais, como guerras, colonização, coerção e os modos de extração de recursos (Enriquez; Centeno, 2012; Centeno *et al.*, 2017; Grin *et al.*, 2021). Segundo esse eixo teórico, a criação das capacidades varia não apenas entre diferentes Estados, mas também dentro de um mesmo país, refletindo desigualdades regionais e desafios locais: em contextos em que o Estado foi construído de forma tardia ou fragmentada, como na América Latina, a acumulação de capacidade ocorreu de maneira desigual e frequentemente descontínua (Geddes, 1994). Além disso, essa formação não se limitaria à dimensão organizacional, pois envolve também a constituição de lideranças políticas capazes de mobilizar essas estruturas em favor de projetos de transformação, ou seja, que articulem o que é possível fazer (capacidade organizacional) com o que se deseja ou se prioriza politicamente (vontade política) (Skocpol, 1985; Geddes, 1994).

Por outro lado, parte dos estudos de capacidade, aponta que a existência de uma estrutura estatal não garante seu uso eficaz: é preciso compreender quem toma decisões, com que objetivos e com quais incentivos, especialmente em contextos democráticos e federativos, como o brasileiro, onde prefeitos, governadores e presidentes compartilham responsabilidades, mas respondem a diferentes pressões políticas (Enriquez; Centeno, 2012; Centeno *et al.*, 2017;

Grin *et al.*, 2021). Assim, o desempenho estatal, por exemplo, na gestão de riscos e desastres, dependeria tanto das capacidades construídas ao longo do tempo quanto da forma como elas são politicamente acionadas no presente. Para melhor esquematização de como a capacidade estatal é abordada na literatura, a figura a seguir apresenta o fluxograma.

Figura 10 - Fluxograma do Encadeamento Conceitual dos Estudos sobre Capacidade Estatal



Fonte: Elaboração própria (2025), adaptado de Centeno *et al.* (2017).

A partir dessas premissas, analisa-se a capacidade estatal como um processo que começa com origens institucionais e históricas, avança pela construção de uma estrutura organizacional estável e profissionalizada, que se desdobra em mobilização política estratégica (*deployment*) e, por fim, resulta na performance estatal observável em políticas públicas com efeitos à prazos distintos (Centeno *et al.*, 2017; Cingolani, 2013).

Na década de 1990, com a consolidação da ideia do Estado desenvolvimentista, os estudos passaram a valorizar, no plano institucional da capacidade estatal, uma reflexão mais aprofundada sobre o papel da burocracia racional-legal e dos processos de formulação de políticas públicas no impulso ao crescimento econômico, particularmente nos países do Leste Asiático (Gomide, 2021). As agências nodais, como organizações internacionais, instituições financeiras e organismos da sociedade civil, assumiram papel importantes e estratégicos para coordenar corpos diversificados dos parceiros privados e Estados-nações, especialmente, nos países em desenvolvimento na América Latina, África e Leste Asiático (*Idem*, 2021). Organismos Internacionais como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e Banco Mundial, por exemplo, foram responsáveis por implementar a ideia de construir nesses estados capacidades organizacionais e burocráticas para implementar políticas públicas de médio e longo prazo.

As capacidades estatais instaladas seriam as principais lideranças que capitanearam as agendas propostas por essas organizações, capazes de mobilizar forças políticas e sociais na

produção dessas políticas públicas (*Idem*, 2021). Não seria apenas uma mudança organizacional e financeira, mas realizações de transformações fundamentais dentro do próprio Estado e da agenda pública das políticas públicas implementadas para atender todas as demandas impostas. Esperava-se que as capacidades no formato de estoques de recursos e habilidades administrativas e institucionais adquiridas pudessem extrapolar para o âmbito político da tomada de decisão (Grin *et al.*, 2021).

Assim, o conceito de capacidade estatal ganha um novo formato. O primeiro entendimento é de um conceito multidimensional (Grin, 2012; Cingolani, 2013), composto por diversas nuances de acordo da perspectiva que se está observando e não deve ser analisada de forma abstrata (Grin *et al.*, 2021). Na literatura nacional, a definição de “capacidade estatal”, analisando-o como efeito das causas, pode ser interpretada de duas maneiras: como um “objetivo-produto” ou um “estoque-habilidade”.

O primeiro formato basicamente foca no momento da análise da implementação “*de cima para baixo*” de políticas públicas (Pressman; Wildavsky, 1973; Sabatier, 1986; Winter, 2010), em que o formulador analisa se as metas estipuladas foram traduzidas em processos e ações no momento da implementação voltadas para entrega dos serviços do público-alvo (Batista, 2014). Geralmente, pergunta-se, por exemplo: “*Que tipo de capacidade estatais possuem os municípios para responder aos papéis assumidos desde a CF/88?*” Aqui, se analisa a capacidade estatal considerando as funções e especificações que foram designadas para o nível federativo atribuído na CF/88 (Grin *et al.*, 2021) e os fins e metas que a organização precisa cumprir (Bertraunou, 2012). Dessa forma, seria possível encontrar variações de como as políticas públicas se comportam nos entes analisando a desigualdade ou variedade de capacidade estatal existente (Skocpol, 1985; Souza, 2017).

A concepção da capacidade estatal como “estoque-habilidade” permite incorporar novas dimensões explicativas ao debate. A partir dessa perspectiva, competências de natureza administrativa, política, técnica e institucional passam a ser cruciais para que os governos municipais atinjam seus objetivos políticos e promovam a entrega efetiva de bens e serviços públicos, tanto materiais quanto simbólicos (Weiss, 1998, Completa, 2017; Grin *et al.*, 2021). Portanto, nessa vertente de entendimento, concebe a capacidade estatal como a habilidade do Estado em realizar suas funções primordiais, como arrecadar recursos, implementar políticas públicas e manter a ordem social, por meio de suas instituições e da estrutura burocrática (Gomide *et al.*, 2019).

O desenvolvimento do conceito ao longo das últimas décadas tem refletido a preocupação em entender por que certos Estados são mais eficazes que outros na execução de

políticas públicas e no atendimento às demandas da sociedade (Putnam, 2001). Desde os estudos clássicos de Max Weber sobre a burocracia até as teorias contemporâneas (Evans, 1995), a capacidade estatal tem sido vista como um elemento chave para o sucesso de governos em contextos variados. Weber, por exemplo, introduziu o conceito de burocracia como uma forma racional-legal de organização estatal, substancial para garantir a impessoalidade e a eficiência das decisões públicas. Essa visão adicionaria o “poder infraestrutural”, caracterizada como a habilidade do Estado de penetrar na sociedade e implementar decisões centralizadas (Mann, 1984).

A literatura costuma organizar as características da capacidade estatal em dimensões, com o objetivo de qualificar habilidades e quantificar as características da área em análise de forma precisa. A seguir, apresentamos no Quadro 21 as principais classificações das dimensões da capacidade estatal, conforme abordagens de autores clássicos e contemporâneos construídas e utilizadas no Brasil.

Quadro 21 - Principais Classificações das Dimensões Utilizadas de Capacidade Estatal na Literatura no Brasil

<b>Autor (Ano)</b>	<b>Dimensões</b>
Skocpol (1985)	A) Capacidade Institucional (Burocrática) B) Capacidade Relacional (Política)
Tilly (1992)	A) Capacidade Coercitiva B) Capacidade Fiscal C) Capacidade Administrativa (ou Infraestrutura) D) Capacidade de Mobilização Política e Social
Grindle (1996)	A) Capacidade Administrativa B) Capacidade Institucional C) Capacidade Técnica D) Capacidade Política
Huerta (2008)	A) Capacidade Administrativa B) Capacidade Política
Sártyro, Cunha; Campos (2016)	A) Capacidade Burocrática B) Capacidade de Implementação
Pires; Gomide (2016)	A) Capacidade Técnico-Administrativo B) Capacidade Político-Relacional
Gomide; Pereira; Machado (2018)	A) Capacidade Técnico-Administrativa B) Capacidade Político-Relacional
Vaz (2018)	A) Capacidade de Burocrática

	B) Capacidade Socio-estatal
Grin (2020)	A) Capacidade Administrativa B) Capacidade Técnica C) Capacidade Política
Abruccio; Segatto (2021)	A) Capacidade de Institucionalização e Autonomia B) Capacidade Técnico-Burocrática C) Político-Relacional
Fortanelli (2021)	A) Capacidade de Coordenação, Execução e Articulação Institucional B) Capacidade Burocrática C) Capacidade de Financiamento D) Capacidade de Articulação Federativa e de Engajamento com a Sociedade Civil
Grin; Demarco; Abrucio (2021)	A) Capacidade Técnico- Administrativo B) Capacidade Político-Relacional
Monteiro Neto (2024)	A) Capacidade Econômico-Fiscais B) Capacidade Político-Institucional
Marengo; Abulatif; Bruxel (2025)	A) Capacidade Técnica B) Capacidade Administrativa C) Capacidade Informacionais D) Capacidade Arranjos Institucionais E) Capacidade Regulação

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Cada trabalho organiza sua dimensão de acordo com seus contextos baseados nos seus estudos. Porém, todos têm objetivos comuns: (1) definir e mensurar cada dimensão trazendo características e exemplos de indicadores para cada um deles; (2) classificar e analisar o comportamento das capacidades através de estudos de caso de setores do governo e; (3) principalmente, trazer contribuições teóricas em refinar os conceitos e empíricas na tentativa de mensurá-los.

No contexto brasileiro, a capacidade estatal ganha relevância particular devido às características do federalismo e às desigualdades regionais e assimétricas que moldam a relação entre os níveis federal, estadual e municipal (Veloso *et al.*, 2011; Grin *et al.*, 2021). A centralização fiscal, por exemplo, restringe a autonomia financeira dos estados e municípios, criando uma dependência significativa de transferências federais em diversas políticas públicas sociais desde a redemocratização (Arretche, 2004; Monteiro Neto, 2014).

Apesar de entendermos que há uma grande diversidade entre as classificações, as características burocráticas, fiscais e políticas aparecem com mais frequência em quase todos os trabalhos e possuem certa intercambialidade nas definições. Portanto, é prudente adotar as

dimensões de capacidade estatal convergentes observando o contexto municipal brasileiro, sendo a capacidade fiscal, capacidade administrativa (ou burocrática) e a capacidade política.

A primeira dimensão, a capacidade fiscal, é considerada um elemento central para o funcionamento do Estado (Grin, 2020). Em termos gerais, ela se refere à habilidade de arrecadar recursos por meio de impostos e de manter equilíbrio fiscal, permitindo a execução de políticas públicas sem comprometer a sustentabilidade econômica (Hendrix, 2010). No Brasil, essa dimensão é frequentemente limitada pela dependência de transferências intergovernamentais, o que pode reduzir a autonomia financeira dos estados e municípios (Papi *et al.*, 2021).

Dessa forma, esse cenário pode gerar desafios na formulação e implementação de políticas públicas, pois muitas administrações locais enfrentam dificuldades para ampliar suas receitas próprias e acabam sujeitas a variações nos repasses federais (Lopez; Guedes, 2019). Além disso, a elevada carga tributária e a complexidade do sistema tributário nacional dificultam a ampliação da base de arrecadação, especialmente em regiões de menor desenvolvimento econômico.

Como consequência, a capacidade de investimento público se torna desigual entre entes federativos, aprofundando disparidades regionais e comprometendo a eficácia da gestão pública em algumas localidades. Assim, a busca por alternativas que fortaleçam a arrecadação própria, aliada a uma reforma fiscal que reduza distorções na distribuição de receitas para aumentar a autonomia financeira e a capacidade de planejamento dos governos subnacionais.

A segunda dimensão, capacidade administrativa ou burocrática foca na estrutura e na habilidade do Estado de entregar serviços públicos de forma eficiente e eficaz. Uma burocracia qualificada e profissionalizada seria indispensável para o sucesso das políticas públicas (Mann; 1984; Evans; Rauch, 2014). Ou melhor: uma vez acionada, a estrutura administrativa do Estado poderia explicar a performance das políticas públicas (Putnam, 2004).

No contexto subnacional brasileiro, diversos estudos têm demonstrado que a qualidade da burocracia é um fator determinante para a eficiência na gestão de transferências federais e na implementação de políticas públicas (Gomide; Pires, 2014; Batista, 2015; Souza, 2017; Marengo, 2017; Marengo *et al.*, 2017; Grin *et al.*, 2023). De modo geral, a presença de servidores concursados e com ensino superior está associada a melhores resultados administrativos, enquanto a inadequação da burocracia tende a aumentar as falhas de implementação e as irregularidades na gestão dos recursos públicos (Batista, 2015; Sárttyro *et al.*, 2016; Grin *et al.*, 2018).

Entretanto, apesar de seu papel estratégico, a capacidade burocrática local é marcada por assimetrias profundas. A literatura recente destaca que a qualidade da burocracia nos entes subnacionais está condicionada a fatores como porte populacional, localização geográfica e condições socioeconômicas, que influenciam diretamente a composição e o desempenho dos quadros técnicos (Souza, 2002; Abrucio, 2005; Gomide; Pires, 2014; Grin *et al.*, 2023; Grin; Gonçalves, 2024). Essas desigualdades estruturais são, muitas vezes, agravadas por dinâmicas políticas locais e nacionais, que dificultam a consolidação de capacidades institucionais estáveis nos municípios brasileiros (Gomide; Pires, 2014; Marengo, 2017; Grin; Fernandes, 2019).

Esses desafios têm sido observados também em diferentes campos disciplinares. Na Economia, por exemplo, estudos apontam que contextos de baixa profissionalização burocrática associados a disputas políticas prejudicam a capacidade arrecadatória dos municípios (Borges, 2010). Na Ciência Política, os achados, com base em um desenho quase-experimental, aponta que a presença de maior transparência pública induz práticas de contratação mais meritocráticas, reduzindo o uso de nomeações políticas e fortalecendo a qualidade da burocracia local (Batista; Michener, 2023).

Por fim, temos a Capacidade Política (ou Político-Relacional), referindo-se à habilidade de interação do Estado com a sociedade civil e demais atores políticos e poderes, sendo fundamental para garantir legitimidade e coordenação intergovernamental das ações adotadas (Pires; Gomide, 2016). Naturalmente, essa dimensão não é neutra no jogo de poder e pode variar conforme influências políticas e interesses dos envolvidos, o que levanta questionamentos sobre “*capacidade para o quê?*” e “*capacidade para quem?*” (Repetto, 2004). Variáveis como participação de consórcios públicos, conselhos participativos e consultas públicas fortaleceriam essa capacidade relacional, embora sua efetividade dependa do contexto que se estar inserido, pois facilitaria a articulação entre os atores, diminuiria o custo político e operacional das políticas públicas e resolução de problemas da ação coletiva para diminuir os resultados subótimos da ação individual (Linhares *et al.*, 2025. *No prelo*).

Além disso, essa dimensão inclui a qualidade das relações entre os entes federativos e entre os três poderes. Mais recentemente, estudos ampliaram esse conceito, ressaltando que a capacidade estatal não se restringe a aspectos técnicos, mas também envolve dinâmicas políticas e sociais, refletindo a habilidade do Estado de interagir estrategicamente com diferentes atores na formulação e implementação de políticas públicas (Pires *et al.*, 2019).

Evidências empíricas recentes sobre o desenho e a implementação de políticas federais no Brasil indicam que a efetividade dessas políticas em sistemas federativos depende, de forma

decisiva, da articulação entre capacidades estatais no nível federal e local (Capano; Oliveira, 2025). Segundo esse achado, programas sociais bem-sucedidos, como o Bolsa Família e a Estratégia Saúde da Família, foram sustentados por sólidas capacidades analíticas, operacionais e políticas no âmbito federal, além de mecanismos eficazes de indução e fortalecimento das capacidades locais ao longo do tempo. Em contraste, políticas como o Proinfância, cuja implementação mostrou baixa efetividade, revelam os limites de desenhos federais que desconsideram as fragilidades institucionais dos entes subnacionais. Assim, destaca-se que o alinhamento entre o desenho federal e as capacidades locais preexistentes, ou sua capacidade de promovê-las, é um fator decisivo para o sucesso de políticas em contextos de federalismo cooperativo (*Idem*, 2025).

O quadro a seguir sintetiza as dimensões apresentadas, destacando o conceito geral, os principais indicadores e os autores brasileiros que exploram esse tema na literatura acadêmica a nível municipal.

Quadro 22- Comparativo das Três Dimensões de Capacidade Estatal Municipal no Brasil

<b>Dimensão</b>	<b>Conceito Geral</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Principais Autores</b>
Capacidade Fiscal	Habilidade de arrecadar receitas e garantir autonomia financeira	Arrecadação Própria; Transferências Federais; Gasto com Pessoal; Liquidez; Investimento e; Fundos orçamentários.	Cárdenas (2009); Hendrix (2010); Marengo (2017) e Grin <i>et al.</i> (2018).
Capacidade Administrativa	Estrutura do Estado e eficiência na entrega de bens e serviços públicos	Qualificação da burocracia estatutária com nível superior; Servidores Regime Estatutário; Servidores Regime CLT e; Proporções de contratados, comissionados e terceirizados.	Mann (1984); Rosa (2019); Batista (2015); Sártiro <i>et al.</i> (2016); Marengo (2017); Marengo <i>et al.</i> (2017); Grin <i>et al.</i> (2018); Huerta (2018), Vaz (2018); Gomide e Pereira (2018); Lopez e Guedes, (2019) e Batista e Michener (2023).
Capacidade Político-Relacional	Interação com atores sociais e políticos	Conselhos administrativos municipais; Planos Municipais de Gestão; Existência de Organizações da Sociedade Civil (OSCs) e,	Monteiro Neto (2014); Pires e Gomide (2016); Gomide e Pereira (2018); Vaz (2018); Fortanelli (2021); Gomide <i>et al.</i> (2022) e Linhares <i>et al.</i> (2025).

		Participação em consórcios públicos municipais	
--	--	--	--

Fonte: Elaborado do autor (2025).

### 3.2.5 O que faz um Político Investir em Gestão de Risco e Desastre?

Analisar a política de gestão de desastres oferece ferramentas relevantes para compreender eventos passados e prever as respostas governamentais em situações futuras (Sylves, 2019). Nos Estados Unidos, o Executivo federal desempenha o papel central na formulação de políticas para desastres, definindo diretrizes macro que orientam os demais níveis de governo em suas respostas. Essas políticas devem contemplar estratégias para gerenciar emergências em todas as suas etapas, abrangendo tecnologia, planejamento, organização e uma burocracia estruturada e capacitada para lidar com eventos que causam perdas humanas e danos materiais. Tais estratégias devem abranger todo o ciclo de um desastre, desde políticas *ex-ante*, voltadas para preparação e resposta, até políticas *ex-post*, focadas em recuperação e mitigação (Reinhardt; Ross, 2019).

No capítulo 1, com auxílio da técnica de Revisão Sistemática da Literatura, mostramos que desastres no Brasil, como inundações, deslizamentos e enxurradas, são os mais frequentemente explorado pela academia devido à sua recorrência em áreas urbanas vulneráveis, o que confirma a correlação entre desigualdade social e maior exposição aos riscos. A prevalência desses fenômenos destaca a necessidade de integrar a capacidade de governança de riscos aos planejamentos urbanos e às políticas públicas de habitação, já que ocupações irregulares e infraestrutura precária são fatores que amplificam os impactos desses eventos extremos. No entanto, a disponibilidade de recursos financeiros por si só não garante uma gestão de riscos eficiente, sendo pertinente um planejamento estratégico que priorize investimentos em prevenção e adaptação às mudanças climáticas, como abordados nos capítulos anteriores.

A predominância dos trabalhos acadêmicos com uma abordagem voltada a um modelo de gestão de risco e desastre multissetorial, que integra ações em múltiplos setores e coordenadas em diversos níveis governamentais (UNDRR, 2024), evidencia que a gestão de desastres no Brasil tende a ser considerada de maneira integrada pelos governos, englobando múltiplos setores para lidar com a complexidade inerente ao tema. Isso se alinha com os

achados sobre a governança fiscal e sua relação com a resiliência municipal, visto que os investimentos públicos, apesar de apresentarem correlações positivas, não são suficientes sem estratégias bem delineadas (Handmer; Dovers, 2007; Jemli, 2020). À vista disso, os achados de ambos os estudos apontam para a necessidade de maior interdisciplinaridade na pesquisa e na formulação de políticas públicas, unindo gestão fiscal, planejamento urbano e conhecimento técnico para mitigar os impactos dos desastres de maneira mais eficaz.

Ademais, no capítulo 2, ao analisarmos as variáveis econômicas de autonomia financeira e os investimentos públicos dos municípios brasileiros, observamos correlações positivas com a governança de desastres, embora essas variáveis não se mostrem determinantes isoladas da resiliência local. Esse cenário revela a necessidade de um direcionamento estratégico para que os recursos municipais sejam aplicados de maneira eficiente na mitigação de desastres e no fortalecimento da governança territorial, considerando aspectos estruturais e institucionais.

Nesse contexto, propusemos o Índice de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre cuja finalidade foi avaliar a performance pela presença dos instrumentos institucionais relacionados à temática, como legislações específicas e planos municipais. Tais elementos podem ser interpretados como resultados importantes da capacidade institucional local e sua verificação representa um passo fundamental para compreender os condicionantes da implementação efetiva de políticas públicas na área (Grin *et al.*, 2021). Ainda que o índice se concentre na presença formal desses instrumentos, sua aplicação está alinhada com uma avaliação de resultado, ao fornecer um diagnóstico da preparação institucional dos municípios.

Os resultados da aplicação do índice sugerem que a governança de riscos está mais associada às práticas de planejamento e à capacidade institucional do que unicamente à situação fiscal dos entes locais. Dessa forma, para fortalecer a governança de desastres no contexto municipal brasileiro, é imprescindível investir não apenas em recursos financeiros, mas também na qualificação técnica, no planejamento estratégico e na formulação de políticas públicas que estejam em sintonia com as realidades socioeconômicas e ambientais de cada região.

Este cenário só reforça a necessidade da União, Estados e Municípios terem políticas coordenadas e autônomas para cada etapa da gestão de desastres. Nessa distribuição de responsabilidades, cabe à União o papel de principal financiador e mantenedor dessas políticas, dada sua maior capacidade financeira, e dos governos subnacionais e locais criarem e manterem instituições especializadas nas para monitorar, prevenir e agir em situações emergenciais. Mesmo com essa distribuição, ainda são os governos locais os mais severamente

impactados por estarem diretamente expostos aos eventos e por precisarem implementar respostas rápidas no campo econômico e estruturais (Jemli, 2020). Desse modo, entender o processo de solicitação, aplicação e prestação de contas do recurso à União pode se tornar uma tarefa difícil.

Por conseguinte, é desejável ter uma estrutura burocrática local qualificada para entender todo o processo administrativo para o acesso institucional aos recursos, mapear os problemas, acionar rapidamente os instrumentos existentes visando enfrentar as vulnerabilidades, além de gerenciar áreas afetadas e manter o funcionamento de outros setores do governo (Zolly; Healy, 2012). A capacidade estatal para na governança de riscos e desastres acaba se tornando um componente importante da governança pública e envolvendo habilidades de planejar, prevenir, responder e recuperar, minimizando os impactos negativos no curto, médio e longo prazo (*Idem*, 2012). A existência de instrumentos institucionais, como planos diretores, leis específicas e órgãos com servidores especializados, acaba se tornando um resultado não apenas para o sucesso dessas políticas, mas também para fomentar a resiliência local (Zolly; Healy, 2012; Lee, 2019).

Parcerias com Organizações da Sociedade Civil (OSCs), consórcios públicos, universidades e o setor privado também são estratégicas para fortalecer a capacidade institucional (Lee, 2019). Sem uma base institucional sólida, as iniciativas de mitigação e resposta tendem a ser fragmentadas e ineficazes. A resiliência a desastres depende fortemente de capacidades institucionais robustas, que incluem redes colaborativas, manuais de gestão, orçamentos dedicados e programas de treinamento e educação (*Idem*, 2019). Ou seja, governos locais com baixa capacidade institucional tenderiam a demorar mais para recuperar o *status quo*, a depender financeiramente da União e a implementar políticas ineficazes após choques exógenos.

Além da capacidade burocrática e fiscal, é importante considerar o papel das motivações e vínculos políticos na gestão de riscos e desastres. Estudos internacionais demonstram que o investimento em ações de resposta e prevenção por parte dos governos locais nem sempre decorre exclusivamente de critérios técnicos ou da gravidade dos eventos, mas de cálculos estratégicos e eleitorais (Oliver; Reeves, 2015; Ewart *et al.*, 2016). A atuação política em contextos de desastre envolve decisões sobre visibilidade, oportunidade de reforço de imagem pública e alinhamento com interesses da base eleitoral (Achen; Bartels, 2017). Assim, a proximidade partidária entre prefeitos e o governo federal pode influenciar o acesso a recursos e a prioridade dada a certas ações, especialmente em cenários de emergência.

Considerar a dimensão política nos estudos sobre gestão de riscos permite ampliar a compreensão dos condicionantes da ação pública local, ao lado das capacidades técnicas e fiscais. O alinhamento entre diferentes níveis de governo pode facilitar a coordenação institucional e o fluxo de recursos, ao passo que a ausência desse alinhamento pode representar barreiras adicionais à implementação de políticas (Ewart *et al.*, 2016). Portanto, incorporar esse fator às análises ajuda a reconhecer que a atuação dos governos locais em situações de desastre é também atravessada por dinâmicas político-partidárias, que influenciam tanto o acesso aos instrumentos quanto sua ativação em momentos críticos.

Apesar de ser um tema relativamente pouco explorado casualmente na literatura brasileira de Ciência Política e Administração Pública, a gestão de riscos e desastres ganha destaque pela saliência do tema na agenda governamental e pela frequência dos casos nos últimos anos. Portanto, derivamos a seguinte questão: *Sob quais condições os gestores locais alcançam melhor desempenho na gestão de riscos e desastres?*

### 3.2.6 Argumento e Hipóteses

O federalismo brasileiro, institucionalizado pela Constituição Federal de 1988, conferiu maior autonomia administrativa, fiscal e política aos governos subnacionais, criando condições formais para que Estados e, sobretudo, Municípios assumam protagonismo na formulação e implementação de políticas públicas (Arretche, 2004; 2012). No entanto, essa autonomia não é suficiente por si só para garantir um desempenho satisfatório na gestão de riscos e desastres. A literatura sobre capacidades estatais destaca que recursos financeiros e arranjos institucionais precisam ser ativados por meio de uma burocracia tecnicamente qualificada para que se traduzam em políticas eficazes (Geddes, 1996; Centeno, 2017; Cingolani, 2013).

Em um sistema federativo cooperativo como o brasileiro (Franzese, 2010; Grin; Abrucio *et al.*, 2018; Abrucio, 2020), a União é importante na indução de políticas públicas locais, seja por meio do financiamento, da normatização ou da coordenação técnica, mas não é decisória em nível local. Essa realidade reforça que, em contextos federativos marcados por autonomia formal, como o brasileiro, a capacidade de transformar insumos institucionais em resultados concretos depende essencialmente da qualidade da burocracia local (Abrucio, 2005; Souza, 2002; Arretche; 2012; Gomide; Pires, 2014).

A literatura sobre capacidades estatais destaca que a presença de quadros técnicos profissionalizados, com estabilidade e preparo técnico, é condição necessária para a entrega efetiva de políticas públicas, sobretudo naquelas de natureza intersetorial e de execução

complexa, como a gestão de riscos e desastres (Cingolani, 2013; Centeno, 2017; Sylves, 2019; Grin *et al.*, 2021). Em contextos de baixa qualificação, mesmo com recursos disponíveis, observa-se maior incidência de falhas de implementação, fragmentação de ações e descontinuidade institucional (Batista, 2015; Souza, 2017). Por outro lado, burocracias robustas funcionam como vetores de continuidade, inovação e coordenação, ampliando a capacidade dos governos locais de formular políticas ajustadas ao seu território e de articular múltiplos atores em diferentes cenários, incluindo de crises. Portanto, a qualidade da burocracia opera como elo fundamental entre o aparato institucional disponível e a entrega concreta de bens públicos, sendo variável-chave na explicação das desigualdades de desempenho entre os municípios brasileiros (Gomide; Pires, 2014; Marengo, 2017; Grin; Fernandes, 2019).

Neste modelo, o impacto dos recursos federais, em suas distintas modalidades, depende fundamentalmente da qualidade da estrutura técnico-administrativa municipal, que funciona como um mecanismo de conversão de insumos em resultados. A burocracia qualificada é composta por profissionais com conhecimento técnico específico, estabilidade institucional e capacidade de operar com autonomia frente às pressões políticas imediatas. Em contextos de emergência, esse perfil, como *Hamiltonian public managers* (Sylves, 2019), é determinante para decisões rápidas, coerentes com os marcos normativos e voltadas para a obtenção de resultados duradouros.

Contudo, os resultados da ação pública não derivam exclusivamente de fatores técnicos ou administrativos. Em sistemas democráticos descentralizados como o brasileiro, decisões políticas também moldam a priorização de políticas públicas (Arretche 2004; Mancuso, 2004). A literatura aponta que, embora os desastres gerem externalidades significativas, a gestão de risco muitas vezes disputa espaço com agendas mais visíveis ou rentáveis politicamente (Healy; Malhotra, 2009). Políticos tendem a priorizar políticas com alto retorno eleitoral ou visibilidade imediata, como obras de recuperação e distribuição de benefícios pós-desastre, em detrimento de ações de prevenção de longo prazo (Oliver; Reeves, 2015; Ewart *et al.*, 2016). Além disso, a atuação política em contextos de desastre envolve decisões sobre visibilidade, reforço de imagem pública e alinhamento com interesses da base eleitoral (Achen; Bartels, 2017).

Em termos de mecanismo causal, argumenta-se que as Transferências Voluntárias da União para Emergências (TVUE), realizadas por meio de convênios, não se limitam à resolução de necessidades administrativas imediatas. Elas também ampliam a margem de manobra dos gestores locais para direcionar recursos a ações mais estratégicas, potencialmente ajustadas às necessidades do território e alinhada aos seus interesses políticos (Ewart *et al.*, 2016; Lassa *et*

*al.*, 2018). Isso pode resultar na formulação de políticas municipais mais adequadas ao seu contexto, focadas na prevenção, resposta e recuperação, além de fortalecer componentes institucionais como legislações específicas, manuais de gestão, organismos de defesa civil e redes de resiliência.

Entretanto, esse efeito positivo é condicional. Por um lado, ele depende da presença de uma burocracia qualificada, com autonomia em relação às pressões político-partidárias e dotada de expertise técnica para transformar recursos em políticas estruturantes e duradouras (Batista; Michener, 2023). Esse tipo de burocracia, mais profissionalizada e orientada por critérios de mérito, tende a minimizar práticas clientelistas e garantir maior eficiência na implementação de políticas públicas, quando destacam que a qualidade institucional local interfere diretamente na efetividade do gasto público (Batista, 2015; Grin *et al.*, 2021; Batista; Michener, 2023).

Por outro lado, o êxito na gestão de risco e desastre também está condicionado à capacidade política do prefeito em reconhecer o valor estratégico desse tipo de política. Isso pode ocorrer por motivações diversas, como a busca por visibilidade pública, a resposta a pressões sociais locais ou o desejo de construir uma reputação institucional positiva perante a população e outros níveis de governo (Ewart *et al.*, 2016). Essa dimensão estratégica do comportamento dos prefeitos dialoga com os argumentos que destacam como os agentes locais tomam decisões calculadas com base em incentivos políticos e institucionais, buscando maximizar seus retornos eleitorais e recursos junto à União (Pereira; Rennó, 2003; 2007; Inácio; Rezende, 2015).

Mais ainda, o alinhamento político entre o prefeito e o governo federal, especialmente com o ministro responsável pela pasta, potencializa significativamente as chances de acesso aos recursos federais, além de garantir celeridade nos trâmites e maior continuidade das ações executadas (Inácio; Llanos, 2015; Batista, 2023). Ao analisar os ministérios como arenas distributivas, argumenta-se que ministros politicamente fortes, ou com apoio da coalizão governista, são peças importantes na definição das preferências alocativas (Batista, 2023; Batista *et al.*, 2023). Quando prefeitos compartilham esse alinhamento partidário, há uma maior probabilidade de suas demandas serem atendidas com prioridade (Batista, 2015). Da mesma forma, em contextos de presidencialismo de coalizão, o acesso aos recursos discricionários federais depende não apenas da necessidade local, mas também da proximidade política com o Executivo Federal, da lógica de manutenção da coalizão e saliência ministerial (Batista, 2015; Batista; 2023; Batista *et al.*, 2023).

Portanto, a interação entre capacidade técnica e alinhamento político-partidário seria determinante para o sucesso da política de gestão de risco e desastre. Quando ambas estão presentes, isto é, quando há burocracia qualificada e conexões políticas com a coalizão governista, o município não apenas obtém maior acesso a recursos, mas também reúne melhores condições institucionais para implementá-los de forma eficaz e sustentável na performance de gerir problemas advindos dos choques exógenos. Dessa formulação, derivam-se as seguintes hipóteses:

*H1a: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com o ministro.*

*H1b: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com a coalizão federal.*

*H1c: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada.*

*H1d: Prefeitos politicamente alinhados com o ministro apresentam melhor desempenho na gestão municipal de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada.*

*H1e: Prefeitos politicamente alinhados com a coalizão federal apresentam melhor desempenho na gestão municipal de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada.*

Além das transferências voluntárias, também analisamos os recursos oriundos das Transferências Constitucionais Legais de Emergência, disponibilizados pelo Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional. Apesar dessa modalidade de recursos terem efeitos políticos importantes (Healy; Malhotra, 2009), não sofrerem interferências advindas de alinhamento devido ao seu caráter constitucional para o enquadramento da elegibilidade técnica de recebimento do recurso. Assim, este trabalho avança na análise dessas rubricas à nível nacional ao examiná-los em dois momentos distintos do ciclo do desastre: durante a prevenção (política *ex-ante*) e na fase de resposta e recuperação (política *ex-post*) na performance municipal da governança de risco e desastre.

No caso das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção (TCLP), que são alocadas previamente à ocorrência de desastres e destinam-se à execução de políticas de mitigação, planejamento e infraestrutura preventiva, a presença de uma burocracia qualificada

é ainda mais relevante (Lemos; Bursztyn, 2020). Essas ações requerem planejamento técnico, continuidade de governo e integração setorial atributos que apenas uma estrutura organizacional estável e capacitada pode sustentar. Municípios com um corpo técnico qualificado, composto por servidores estáveis e capacitados, conseguem planejar e executar políticas preventivas de maneira mais eficiente, garantindo que os recursos sejam direcionados para demandas estratégicas da população e economicamente sustentáveis (Oliveira; Souza, 2021). Por isso, argumentamos que o efeito das TCLP sobre a capacidade estatal local tende a se manifestar tanto no curto quanto no longo prazo, desde que a gestão local conte com um corpo técnico adequado para implementar políticas estruturantes.

*H2a: Transferências Constitucionais Legais de Prevenção (TCLP) aumentam o Desempenho local de gestão de risco e desastres tanto no curto quanto no longo prazo, quando a burocracia local é mais qualificada.*

Todavia, a lógica é inversa para as Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta (TCLR). Essas transferências são repassadas após a ocorrência do desastre, sob forte pressão por respostas imediatas. Sua natureza operacional tende a gerar soluções de curto prazo, como limpeza urbana, recomposição de estruturas e assistência emergencial. Mesmo que esses recursos sejam essenciais, seu potencial de fortalecimento institucional é limitado. A ausência de mecanismos que incentivem a destinação desses recursos para políticas de longo prazo faz com que os efeitos das TCLR se dissipem com o tempo, sem consolidar melhorias permanentes na governança do risco.

Em contextos com baixa qualificação burocrática e alta politização, os efeitos são efêmeros ou mesmo contraproducentes, dificultando a continuidade de ações estratégicas e favorecendo a alocação ineficaz dos recursos (Batista; Michener, 2023). Contudo, uma burocracia tecnicamente preparada pode aproveitar parte desses recursos para impulsionar pequenas melhorias estruturais, como reorganização de sistemas de resposta ou profissionalização da defesa civil local. Dessa forma, os impactos positivos das TCLR sobre a capacidade de gestão de riscos tendem a se restringir ao curto prazo e são mais expressivos em contextos em que há uma burocracia local tecnicamente capacitada.

*H2b – As Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta (TCLR) aumentam o desempenho local de gestão de risco e desastres apenas no curto prazo, quando a burocracia local é mais qualificada.*

Portanto, o modelo analítico aqui proposto sustenta que o impacto dos diferentes tipos de recursos federais na performance da gestão local de riscos e desastres é condicional à

capacidade técnica instalada nos municípios. A burocracia não é apenas um elemento de suporte, mas sim o mecanismo-chave que converte (ou bloqueia) o potencial transformador das políticas públicas. Assim, este trabalho contribui para os estudos sobre capacidades estatais ao enfatizar o papel dos agentes e estruturas locais, não apenas como executores de políticas desenhadas no nível federal, mas como atores estratégicos que mobilizam conhecimento técnico, redes institucionais e posicionamentos estratégicos políticos na construção da resiliência local.

Todo o mecanismo causal proposto neste trabalho fundamenta-se na premissa de que o federalismo brasileiro, ao conferir autonomia administrativa, tributária e fiscal a Estados e Municípios, criou as condições institucionais para que esses entes assumissem responsabilidades na implementação de políticas públicas sociais, inclusive na gestão de riscos e desastres. Acreditamos que as transferências federais, tanto as transferências voluntárias de uso específico (TVUE) quanto às transferências constitucionais destinadas à prevenção, resposta e recuperação, possuem o potencial de fortalecer o desempenho estatal local na gestão de emergências. No entanto, esse efeito é condicionado pelas capacidades ligadas à qualidade da burocracia municipal e pela existência de vontade política, podendo apresentar variações em termos de duração e intensidade ao longo do tempo.

### 3.2.7 METODOLOGIA

Para testar nosso argumento, aplicamos modelos de estatísticas avançadas de análise de dados em um desenho de pesquisa observacional, especificamente, com auxílio de Regressão Linear com Dados de Painel (*Time-Series Cross-Section* - TSCS). A técnica permite analisar informações que variam tanto ao longo do tempo (dimensão longitudinal) quanto entre diferentes unidades de observação (dimensão transversal). Esse método é desejável porque possibilita acompanhar a evolução de um mesmo município em diferentes períodos, controlando para efeitos individuais (fixos ou aleatórios) que podem influenciar os resultados e reduzindo possíveis vieses decorrentes da heterogeneidade entre as unidades (Mesquita *et al.*, 2020).

Por sua vez, para escolher os testes nos modelos mais apropriados para lidar com problemas inerentes ao uso de dados temporais, adotamos a modelagem com Efeitos Fixos (EF) com Erros Robustos como a melhor opção em relação aos Efeitos Aleatórios (EA). Com auxílio do resultado do teste de Hausman, optamos pelos EF com Erros Robustos do tipo *double cluster* (vcovDC) ao modelo, onde ajustamos os erros-padrão considerando a estrutura

de correlação dentro dos municípios ao longo do tempo, superando problemas de correlação serial e reduzindo o risco de erros tipo I (Fernandes; Fernandes, 2017; Mesquita *et al.*, 2021)

Devido ao caráter condicional das hipóteses, a literatura ressalta que é fundamental incluir termos interativos, pois eles possibilitam uma interpretação mais precisa dos efeitos combinados entre diferentes fatores (Brambor *et al.*, 2006). Para isso, calculamos o seu efeito combinando as duas variáveis independentes de interesse (Transferências Federais de Emergência, Qualidade da Burocracia e Alinhamento Político com Ministro e Coalizão), além de estimar os efeitos marginais e erros-padrão, conforme recomendado por Brambor *et al.* (2006). Como medida de robustez, conduzimos testes nos resíduos de todos os modelos para avaliar a homocedasticidade, resíduos, normalidade, e distância de *Cook* para garantir que os resultados sejam sólidos<sup>40</sup>.

Os dados utilizados nesta pesquisa estão organizados em painel, abrangendo todos os municípios brasileiros para o período de 2012 a 2022, resultando em um total de 61270 casos coletados. A definição desse recorte temporal se deve à disponibilidade dos dados de TVUE no TransfereGov.br, do governo federal, que consolidou uniformemente todas as variáveis apenas a partir de 2012. Além disso, a variável dependente, que mensura gestão de risco e desastres, elaborada no capítulo 2 está disponível somente para esse período devido à imputação de dados empregada na sua construção.

O banco de dados original foi construído a partir da extração de repositórios públicos de diferentes órgãos governamentais, incluindo: Ministério do Desenvolvimento e Integração Regional (MIDR); Portal TransfereGov, do Ministério da Gestão e Inovação (MGI); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Secretaria do Tesouro Nacional (STN); Tribunal Superior Eleitoral (TSE); da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); Atlas do Estado Brasileiro, através do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); Ministério do Desenvolvimento Social (MDS); e Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN\MCTI).

A escolha do Brasil como estudo de caso se justifica pelo aumento significativo de desastres naturais nos últimos anos. Entre 2008 e 2018, aproximadamente 40% dos municípios brasileiros foram afetados por algum tipo de desastre natural (Brasil, 2011b; 2016; 2019). Além disso, há uma lacuna teórica e metodológica na literatura brasileira de Ciência Política e Administração Pública, especialmente no que diz respeito à análise quantitativa da relação

---

<sup>40</sup> Para mais informações sobre a implementação computacional dos testes de robustez nos modelos de regressão linear (MQO) com dados de painel acessar: <<https://stats.oarc.ucla.edu/r/dae/robust-regression/>>. Acesso em 8 de março de 2025.

entre política distributiva, qualidade da burocracia e gestão de risco e desastres, abordada extensamente no Capítulo 1. Dessa forma, as variáveis utilizadas e suas respectivas mensurações para os modelos apresentados a seguir estão disponíveis no Quadro 23.

Quadro 23 - Variáveis de Interesse da Pesquisa<sup>41</sup>

<b>Tipo</b>	<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
Variável Dependente	Índice de Desempenho Estatal Local de Gestão de Risco e Desastre (IDGRD)	É um indicador de resultado de caráter institucional criado no capítulo 2, por Análise Fatorial com Dados Categóricos, para mensurar a performance municipal em gerenciar risco e desastre no Brasil. Especialmente, esse indicador envolve mensurar instrumentos de prevenção e respostas em áreas urbanas atingidas por inundações, enchentes e enxurradas. O índice é formado pelas variáveis binárias: <i>Presença de Plano Diretor de Enchentes, Inundações e Enxurradas e Legislação Local de Enchentes, Inundações e Enxurradas</i> . Em que, quanto mais próximo de 1 o município estiver do índice, melhor será a sua gestão local.	Munic IBGE
Variáveis Independentes	Transferências Voluntárias da União de Emergência (TVUE)	Volume de recursos (em R\$) transferidos voluntariamente da União, podendo ser de alocações do próprio MIDR e/ou Emendas Parlamentares, aos governos locais.	Portal Transferegov MGI
	Transferências Federais Constitucionais Legais de Prevenção	Volume de recursos (em R\$) transferidos constitucionalmente, mediante aprovação do Plano de Trabalho do ente federado visando prevenção de desastres e riscos, pelo Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional aos governos locais.	MIDR
	Transferências Federais Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação	Volume de recursos (em R\$) transferidos constitucionalmente, mediante aprovação do Plano de Trabalho do ente federado visando resposta e recuperação de desastres e riscos, pelo Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional aos governos locais.	MIDR

<sup>41</sup> Todos os valores de recursos nominais foram deflacionados para valores correntes pelo IPCA-IBGE de dezembro de 2024.

Qualidade da Burocracia	Representa o percentual de servidores estatutários do município que possuem ensino superior completo (graduação, mestrado e doutorado) em relação ao total de servidores. Esse indicador reflete o nível de qualificação da força de trabalho no setor público municipal.	Atlas do Estados Brasileiro RAIS
Alinhamento Político Prefeito x Coalizão	Variável binária, em que “1” indica se o prefeito está alinhado com os partidos da coalizão presidencial e; “0” caso ele não esteja alinhado ou se não há coalizão definida <sup>42</sup> .	TSE Atlas do Estado Brasileiro
Alinhamento Político Prefeito x Ministro	Variável binária, em que “1” indica se o prefeito está alinhado do mesmo partido e; “0” caso ele não esteja alinhado ao Ministro da Integração e Desenvolvimento Regional (e outras configurações do mesmo ministério) ou quando o ministro está sem partido, em relação aos resultados eleitorais de 2012, 2016 e 2018. <sup>43</sup>	TSE
TVUE x Alinhamento Político Prefeito-Ministro x Qualidade da Burocracia	Termo interativo triplo entre as variáveis Transferências Voluntárias da União de Emergência, alinhamento político do prefeito com o ministro e qualidade da burocracia.	TSE MIDR Atlas do Estado Brasileiro
Alinhamento Político Prefeito-Ministro x Qualidade da Burocracia	Termo interativo triplo entre as variáveis alinhamento político do prefeito com o ministro e qualidade da burocracia.	TSE Atlas do Estado Brasileiro
Alinhamento Político Prefeito-Coalizão x Qualidade da Burocracia	Termo interativo triplo entre as variáveis alinhamento político do prefeito com a coalizão presidencial e qualidade da burocracia.	TSE Atlas do Estado Brasileiro
TVUE x Qualidade da Burocracia	Termo interativo entre as variáveis Transferências Voluntárias da União de Emergência e Qualidade da Burocracia.	MIDR Atlas do Estado Brasileiro

<sup>42</sup> A partir da metodologia adotada por Santana (2024) e das informações do Atlas do Estado Brasileiro (2025), consideramos como integrantes da “coalizão” os partidos que, em cada ano, estiveram mais presentes no comando de ministérios ou participaram de alterações relevantes na composição ministerial. Levando também em consideração as renomeações, fusões e incorporações dos partidos.

<sup>43</sup> Não há informações anuais de migrações partidárias ou trocas partidárias devido a outras naturezas nos repositórios públicos com o Tribunal Superior Eleitoral (TSE) após as eleições municipais. Portanto, para nos anos faltantes, consideramos o partido que o elegeu na última eleição como referência para os demais ausentes, assim como a literatura vem lidando com esse *gap* operacional (Meireles, 2019; 2023; Santana, 2024). Ex.: Partido do Prefeito “A” em 2012 será o mesmo em 2013, 2014 e 2015, e assim por diante, nas eleições seguintes até 2022.

Variáveis de Controle	Arrecadação Própria	Receita total do município proveniente de tributos e outras fontes de arrecadação própria, sem considerar transferências estaduais ou federais.	SICONFI STN
	Investimento	Valor total (em R\$) gasto em obras, equipamentos e infraestrutura no município.	SICONFI STN
	Prejuízo Total de Desastres	Valor total (em R\$) estimado dos prejuízos financeiros causados por desastres naturais e eventos extremos no município.	CEMADEN MCTI
	Quantidade de desastres	Número total de desastres registrados no município em determinado ano.	S2ID MDIR
	Fundo de Participação dos Municípios (FPM)	Transferência Constitucionais de recursos financeiros da União (em R\$) para os municípios, calculada com base em critérios como população e renda per capita.	SICONFI STN
	Vulnerabilidade	É a porcentagem de famílias que estão cadastradas no Programa Bolsa Família, dividida pelo total da população e multiplicado por 100.	MDS
Variáveis de Efeitos Fixos	EF (Espaço) - Porte Municipal	Classificação do município conforme o porte populacional de acordo com o IPEA: (1) Pequeno porte - Menos de 100 mil habitantes; (2) Médio porte - Maior ou igual a 100 mil habitantes e menor ou igual e (3) Grande Porte - Acima de 100 mil habitantes.	
	EF (Tempo) - Ano Eleitoral Presidencial	Variável binária para anos de eleições gerais: Ano Eleição Presidencial (0 - não, 1 - sim).	

Fonte: Elaboração do autor (2025).

Os *scripts* utilizados para a análise, bem como o banco de dados original oriundos desse trabalho, estão disponibilizados no repositório *Open Science Framework* (OSF), garantindo transparência e reprodutibilidade dos resultados. O acesso ao material permite que outros pesquisadores repliquem os testes, validem as evidências empíricas apresentadas e realizem novas análises com base nos mesmos dados. O repositório pode ser acessado através do seguinte link: <<https://osf.io/swkrj/>>.

Nas próximas subseções, serão apresentados os modelos e as técnicas estatísticas utilizadas para testar as hipóteses propostas. A escolha metodológica busca garantir a robustez dos resultados, combinando abordagens estatísticas adequadas para dados em painel, regressões com interação e modelos dinâmicos. Além disso, serão detalhados os procedimentos adotados para mitigar possíveis vieses e garantir a validade das inferências.

### 3.2.8 Teste 1 - Regressão Linear (MQO) com Interação em Painel de Efeitos Fixos (*Two-Way Fixed Effects*)

Para testar a hipótese principal de pesquisa e as secundárias, temos cinco modelos de Regressão Linear com dados de painel e Efeitos fixos para controlar por fatores não observáveis específicos de cada município e ano. Os modelos estatísticos adotados são:

#### (1) Modelo 1:

**Modelo 1:** Modelo principal com Interação Tripla entre TVUE, Qualidade da Burocracia e Alinhamento com o Ministro

*H1a: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com o ministro.*

$$Y_{it} = \beta_1 \log TVU_{sit} + \beta_2 Q. da Burocracia + \beta_3 Alinhamento Ministro_{it} + \beta_4 (\log TVU_{sit} \times Q. Burocracia_{it} \times Alinhamento Ministro_{it}) + X'_{it}CT + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

#### (2) Modelo 2:

**Modelo 2:** Modelo com Interação Tripla entre TVUE, Qualidade da Burocracia e Alinhamento com a Coalizão

*H2a: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com a coalizão federal.*

$$Y_{it} = \beta_1 \log TVU_{sit} + \beta_2 Q. da Burocracia + \beta_3 Alinhamento Coalizão_{it} + \beta_4 (\log TVU_{sit} \times Q. Burocracia_{it} \times Alinhamento Coalizão_{it}) + X'_{it}CT + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

#### (3) Modelo 3:

**Modelo 3:** Modelo Secundário com Interação entre TVUE e qualidade da burocracia

*H2b: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada.*

$$Y_{it} = \beta_1 \log TVU_{sit} + \beta_2 Q. da Burocracia + \beta_3 (\log TVU_{sit} \times Q. Burocracia_{it}) + X'_{it}CT + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

#### (4) Modelo 4:

**Modelo 4:** Modelo secundário com interação entre alinhamento com o ministro e qualidade da burocracia

*H2c: Prefeitos politicamente alinhados com o ministro apresentam melhor desempenho na gestão municipal de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada*

$$Y_{it} = \beta_1 \text{Alinhamento do Ministro}_{it} + \beta_2 Q. \text{ da Burocracia} + \beta_3 (Q. \text{ Burocracia}_{it} \times \text{Alinhamento Ministro}_{it}) + X'_{it}CT + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

(5) *Modelo 5:*

**Modelo 5:** Modelo secundário com interação entre alinhamento com a coalizão presidencial e qualidade da burocracia

*H2d: Prefeitos politicamente alinhados com a coalizão federal apresentam melhor desempenho na gestão municipal de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada.*

$$Y_{it} = \text{Alinhamento Coalizão}_{it} + \beta_2 Q. \text{ da Burocracia} + \beta_3 (Q. \text{ Burocracia}_{it} \times \text{Alinhamento Coalizão}_{it}) + X'_{it}CT + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Onde,

- $Y_{it}$  = Índice de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastre no *Município<sub>i</sub>* no *ano<sub>t</sub>*
- $\text{LogTVUs}_{it}$  = Log das Transferências Federais Voluntárias (TVUs) de Emergência para o *Município<sub>i</sub>* no *ano<sub>t</sub>*
- $\text{Alinhamento Ministro}_{it}$  = Assume valor “1” indicando se o prefeito é alinhado do mesmo partido do ministro para o *Município<sub>i</sub>* no *ano<sub>t</sub>*
- $\text{Alinhamento Coalizão}_{it}$  = Assume valor “1” indicando se o prefeito é alinhado a coalizão presidencial para o *Município<sub>i</sub>* no *ano<sub>t</sub>*
- $Q. \text{ Burocracia}_{it}$  = Indicador de qualificação da burocracia local
- $\text{logTVUs}_{it} \times Q. \text{ Burocracia}_{it} \times \text{Alinhamento Ministro}_{it}$  = Termo de interação entre Log das Transferências Federais Voluntárias (TVUs), qualificação da burocracia local e alinhamento partidário com o ministro
- $\text{logTVUs}_{it} \times Q. \text{ Burocracia}_{it} \times \text{Alinhamento Coalizão}_{it}$  = Termo de interação entre Log das Transferências Federais Voluntárias (TVUs), qualificação da burocracia local e alinhamento partidário com a coalizão presidencial

- $Q. Burocracia_{it} \times \text{Alinhamento Coaliz\~{a}o}_{it}$  = Termo de intera\~{c}o entre qualidade da burocracia e alinhamento partid\~{a}rio com a coaliz\~{a}o presidencial
- $Q. Burocracia_{it} \times \text{Alinhamento Ministro}_{it}$  = Termo de intera\~{c}o entre qualidade da burocracia e alinhamento partid\~{a}rio com o ministro
- $\text{LogTVUs}_{it} \times Q. Burocracia_{it}$  = Termo de intera\~{c}o entre Log das Transfer\~{e}ncias Federais Volunt\~{a}rias (TVUs) e Indicador de qualifica\~{c}o da burocracia local
- $X'it$  = Vari\~{a}veis de controles
- $\alpha_i$  = Efeitos fixos de porte populacional
- $\lambda_t$  = Efeitos fixos dos anos eleitorais presidenciais
- $\varepsilon_{it}$  = Erro

### 3.2.9 Testes 2 e 3 - Regress\~{a}o Linear (MQO) de Painel com Intera\~{c}o e Efeitos Din\~{a}micos (*Distributed Lag Model*)

Aqui, queremos testar o impacto de curto e longo prazo de ambas as Transfer\~{e}ncias Constitucionais Legais *ex-ante* e *ex-post*, utilizando modelos de defasagem distribu\~{i}da com intera\~{c}oes com a propor\~{c}o da burocracia municipal com n\~{i}vel superior. A aplica\~{c}o de modelo com efeitos din\~{a}micos (*Distributed Lag Model*) permite examinar impactos que n\~{a}o ocorrem apenas no momento do evento, mas persistem, aparecem ou desaparecem ao longo do tempo (Angrist; Pischke, 2009). Esse modelo inclui defasagens temporais da vari\~{a}vel independente ( $X$ ) para medir seus efeitos ao longo dos per\~{i}odos, al\~{e}m de ser \~{u}til para entender se uma pol\~{i}tica tem impacto imediato, retardado ou persistente (Moroe, 1981; Wood; Waltermann, 1993; Jordan; Philips, 2018). Os modelos propostos s\~{a}o:

(6) *Modelo 6:*

**Modelo 6:** Intera\~{c}o entre TCLP e Qualidade da Burocracia defasado no tempo

*H3a: Transfer\~{e}ncias Constitucionais Legais de Preven\~{c}o (TCLP) aumentam a Capacidade Estatal Local de Gest\~{a}o de Risco e Desastres tanto no curto quanto no longo prazo, quando a burocracia local \~{e} mais qualificada.*

$$Y_{it} = \sum_{k=0}^k \beta_k \log TCLP_{i,t-k} + \gamma Q. Burocracia_{it} + \sum_{k=0}^k \delta_k (\beta_k \log TCLP_{i,t-k} \times Q. Burocracia_{it}) + 'itCT + \alpha_i + \lambda + \varepsilon_{it}$$

(7) *Modelo 7:*

**Modelo 7:** Intera\~{c}o entre TCLR e Qualidade da Burocracia defasado no tempo

*H3b: As Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta (TCLR) aumentam a Capacidade Estatal Local de Gestão de Risco e Desastres apenas no curto prazo, quando a burocracia local é mais qualificada.*

$$Y_{it} = \sum_{k=0}^k \beta_k \log TCLR_{i,t-k} + \gamma Q.Burocracia_{it} + \sum_{k=0}^k \delta_k (\beta_k \log TCLR_{i,t-k} \times Q.Burocracia_{it}) + X'itCT + \alpha_i + \lambda + \varepsilon_{it}$$

Onde,

- $\log TCLR_{i,t-k}$  = Representa o log das Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta recebido até  $K$  períodos atrás.
- $\log TCLP_{i,t-k}$  = Representa o log das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção recebido até  $K$  períodos atrás.
- $\sum_{k=0}^k$  = A soma dos efeitos ao longo do tempo (em anos).
- $\log TCLR_{i,t-k} \times Q.Burocracia_{it}$  = Termo de interação entre o log das Transferências Federais Constitucionais de Resposta e Recuperação recebido até  $K$  períodos atrás e indicador de qualificação da burocracia local
- $\log TCLP_{i,t-k} \times Q.Burocracia_{it}$  = Termo de interação entre o log das Transferências Federais Constitucionais Prevenção recebido até  $K$  períodos atrás e indicador de qualificação da burocracia local
- $X'it$  = Variáveis de controles
- $\alpha_i$  = Efeitos fixos de porte populacional
- $\lambda_t$  = Efeitos fixos dos anos eleitorais presidenciais
- $\varepsilon_{it}$  = Erro

A curto prazo, esperamos que, em ambos os testes (1 e 2), o coeficiente  $\beta_0$  seja positivo e estatisticamente significativo (p-valor < 0,05), evidenciando um efeito imediato ( $t-1$ ) dos recursos na prevenção e recuperação após desastres. Ou seja, as ações emergenciais e os investimentos realizados possuem um impacto perceptível no curto prazo, auxiliando na mitigação dos danos e na resposta inicial aos eventos adversos.

No segundo teste, que considera as TLCP, projetamos que, a longo prazo ( $t-3$  a  $t-5$ ), os recursos constitucionais tenham um efeito positivo, pois esses aportes tendem a fortalecer a capacidade fiscal e institucional dos municípios. Esse fortalecimento possibilita investimentos contínuos em infraestrutura e serviços públicos essenciais, promovendo um desenvolvimento mais sustentável e resiliente.

Por outro lado, nas TLCR, esperamos que, a longo prazo, os coeficientes ( $\beta_k$ ) para períodos posteriores sejam reduzidos ou não significativos, indicando que o impacto inicial positivo tende a se dissipar ao longo do tempo. Isso sugere que a recuperação baseada nesses repasses não gera efeitos estruturais duradouros no município. Em outras palavras, os investimentos emergenciais e as ações corretivas podem não ser suficientes para transformar a capacidade do município de resistir a desastres futuros ou para promover melhorias permanentes em sua infraestrutura e governança.

Entretanto, se houver uma mediação por uma burocracia qualificada ( $k > 0$ ), acreditamos que a presença de servidores estatutários mais capacitados pode influenciar positivamente a eficácia dos recursos em ambas as rubricas. A qualificação da burocracia pode tornar os investimentos mais estruturantes e sustentáveis, ao garantir maior eficiência na alocação dos recursos, fortalecer a coordenação interinstitucional e viabilizar políticas públicas mais robustas e de longo prazo.

Assim, o principal intuito de todos esses testes é capturar de forma detalhada e sequencial os efeitos das diferentes rubricas existentes do governo federal sobre a governança de emergência nos municípios em diferentes momentos e etapas do ciclo dos desastres. Além de testar empiricamente com dados consistentes o argumento teórico da qualidade da burocracia para o sucesso da gestão local nesse tema específico, que perpassa e afeta diversas outras áreas. O Quadro 24 sumariza os principais pontos abordados no desenho de pesquisa.

Quadro 24 - Informações Gerais do Desenho de Pesquisa

<b>Questão de Pesquisa</b>	<i>Sob quais condições os gestores locais alcançam melhor desempenho na gestão de riscos e desastres?</i>
<b>Hipótese Principal</b>	<i>H1a: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com o ministro.</i>
<b>Hipóteses Secundárias</b>	<b>Modelos secundários de painel com Efeitos Fixos:</b>  <i>H2a: As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando há presença simultânea de uma burocracia qualificada e de alinhamento político com a coalizão federal.</i>

	<p>H2b: <i>As Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) tem efeitos positivos sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada.</i></p> <p>H2c: <i>Prefeitos politicamente alinhados com o ministro apresentam melhor desempenho na gestão municipal de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada</i></p> <p>H2d: <i>Prefeitos politicamente alinhados com a coalizão federal apresentam melhor desempenho na gestão municipal de riscos e desastres, quando a burocracia local é tecnicamente qualificada.</i></p> <p><b>Modelos secundários defasados:</b></p> <p>H3a: <i>Transferências Constitucionais Legais de Prevenção (TCLP) aumentam a Capacidade Estatal Local de Gestão de Risco e Desastres tanto no curto quanto no longo prazo, quando a burocracia local é mais qualificada.</i></p> <p>H3b: <i>As Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta (TCLR) aumentam a Capacidade Estatal Local de Gestão de Risco e Desastres apenas no curto prazo, quando a burocracia local é mais qualificada.</i></p>
<b>Técnicas</b>	Regressão Linear (MQO) de Painel; Termos Interativos; Efeitos Fixos Bidimensionais e; Efeitos Dinâmicos de Defasagem Temporal.
<b>Número de Casos</b>	61270 casos.
<b>Período de Análise</b>	2012 a 2022.
<b>Fontes</b>	MIDR; Portal Transferegov; IBGE; TSE; Atlas do Estado Brasileiro; RAIS; STN; e CEMADEN.
<b>Software</b>	R Studio (Versão 4.18).

Fonte: Elaboração do autor (2025).

### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.3.1 Teste 1: Regressão Linear (MQO) com Interação em Painel de Efeitos Fixos

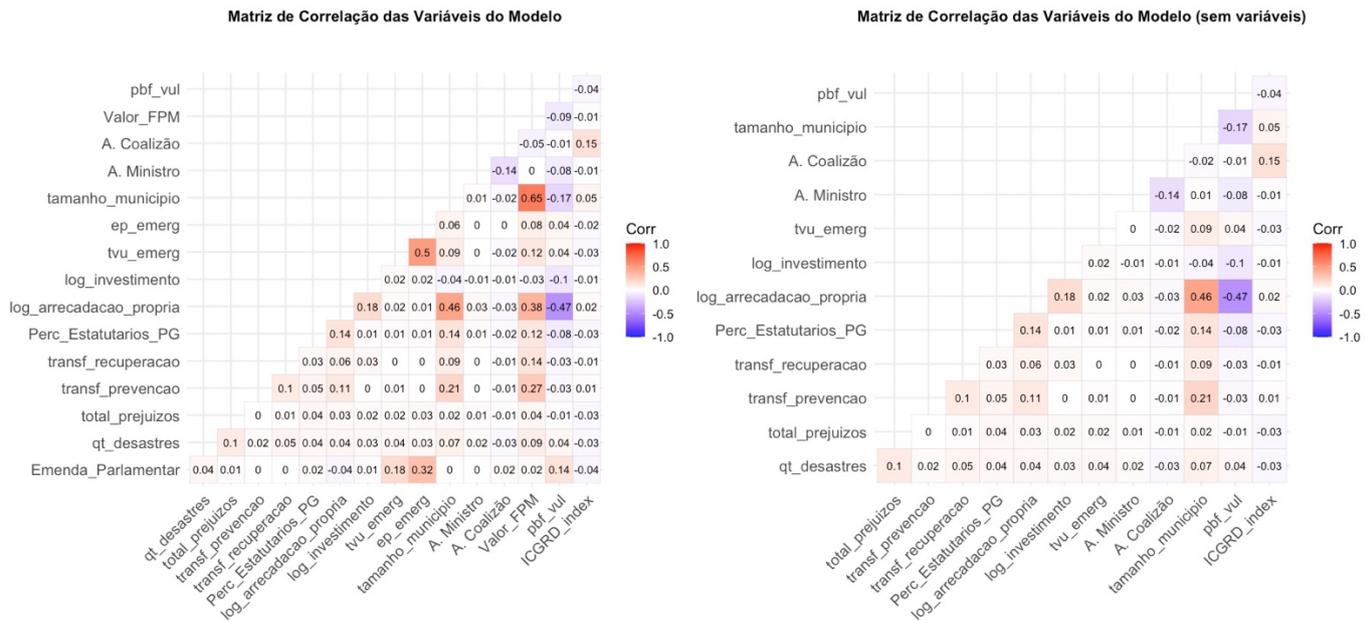
Antes da modelagem, realizamos uma análise descritiva das variáveis identificadas na literatura como relevantes para os modelos múltiplos, com o objetivo de compreender seus comportamentos e distribuições<sup>44</sup>. A avaliação dos histogramas das variáveis contínuas revelou uma distribuição assimétrica, com forte concentração de valores nos extremos, o que poderia comprometer a suposição de linearidade da Regressão Linear (MQO) (Figueiredo Filho *et al.*, 2012). Diante desse cenário, optou-se por transformar as variáveis *Transferências Voluntárias da União de Emergência (TVUE)*, *Transferências Federais Constitucionais Legais de Prevenção*, *Transferências Federais Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação*, *Arrecadação Própria*, *Investimento*, *Prejuízo Total de Desastres* e *Fundo de Participação dos Municípios (FPM)*, em logaritmo natural ( $\ln$ ), procedimento estatístico amplamente utilizado para reduzir a dispersão dos dados, minimizar o impacto de valores discrepantes e melhorar a interpretação dos coeficientes na análise de regressão (Gujarati, 2006). A decisão pela transformação segue a recomendação metodológica de Figueiredo Filho *et al.* (2012), que aponta a normalização como estratégia para reduzir a influência de valores extremos e melhorar a interpretação dos coeficientes nos modelos estatísticos.

Após a transformação das variáveis em *log*, elaboramos matrizes de correlação para verificar possíveis problemas de multicolinearidade, que podem enviesar as estimativas dos modelos de regressão (Hair *et al.*, 2009; Figueiredo Filho, 2015). Assim, no Gráfico 31, foram elaboradas duas matrizes: a primeira com todas as variáveis que a literatura aponta como importantes e outra considerando apenas variáveis que possuem coeficiente de determinação ( $r^2$ ) menor que 0,5 (negativo ou positivo).

Gráfico 31 - Matrizes de Correlação Antes e Depois da Exclusão de Variáveis com  $r^2 \geq 0.5$  independente do sinal

---

<sup>44</sup>A estatística descritiva das variáveis pode ser consultada no ANEXO IV.



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Como podemos observar, os resultados do primeiro gráfico indicaram uma correlação moderada entre as seguintes variáveis: “Valores de Emendas Parlamentares” e “TVUE” (0,5); *log Valor FPM e Tamanho do Município* (0.65). Com o objetivo de minimizar os impactos da multicolinearidade na estimação dos coeficientes da regressão, adotamos um critério moderado<sup>45</sup>, eliminando variáveis que apresentassem um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) igual ou superior a 0,5 (Gujarati, 2006). Esse limiar, seja positivo ou negativo, pode indicar relações problemáticas entre variáveis independentes, comprometendo a precisão dos coeficientes estimados e potencialmente inflacionando erros-padrão. Além disso, identificamos que algumas variáveis apresentavam altos índices de dados ausentes, o que reforçou a necessidade de exclusão de *Valores de Emendas Parlamentares e log Valor FPM*. Após essa depuração, realizamos uma nova análise da matriz de correlação, constatando que as variáveis remanescentes não ultrapassaram o limiar de  $R^2 = 0,5$  e tinham menos dados ausentes, indicando maior estabilidade estatística no modelo<sup>46</sup>.

Excluídas as variáveis que teriam alto potencial de afetar as estimativas, seguimos com os demais testes para a aplicação da Regressão Linear (MQO) de painel com efeitos fixos bidimensionais. Primeiramente, aplicamos o teste de Hausman, que tem como objetivo avaliar

<sup>45</sup>Para uma discussão mais atual sobre multicolinearidade e análise de regressão ver Hair *et al.* (2009), Alin (2010), Figueiredo Filho *et al.* (2015), Daoud (2017) e Lavery *et al.* (2019).

<sup>46</sup> A análise do VAF mostrou que nenhuma variável está correlacionada entre si ( $VAF > 10$ ), podendo causar multicolineariedade nos modelos de Regressão Linear (Figueiredo Filho *et al.*, 2015).

a melhor especificação entre efeitos fixos e efeitos aleatórios, considerando a correlação entre os regressores e os efeitos individuais não observáveis (Mesquita *et al*, 2021). O teste indicou a superioridade do modelo de EF, sugerindo que os efeitos individuais dos municípios não são aleatórios, mas correlacionam-se com as variáveis explicativas, tornando a modelagem com efeitos fixos mais apropriados.

Essa escolha permite controlar por características não observáveis específicas de cada município ao longo do tempo, garantindo maior robustez na estimação dos coeficientes e evitando viés de omissão de variáveis que poderiam distorcer a relação entre os preditores e a capacidade estatal local na gestão de riscos e desastres.<sup>47</sup>

Em seguida, aplicamos o teste de Breusch-Godfrey, que verifica a presença de correlação serial nos resíduos, um problema comum em dados de painel que pode levar a erros-padrão subestimados e a inferências estatísticas incorretas (*Idem*, 2021). Os resultados apresentaram significância estatística ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) em todos os modelos, confirmando a presença de dependência serial nos resíduos, reforçando a necessidade de ajustes para garantir estimativas consistentes e evitar viés na inferência dos coeficientes.

Dessa forma, seguindo as recomendações de Mesquita *et al.* (2021), lidamos com esse problema nos modelos de MQO de painel com Efeitos Fixos bidimensionais aplicando os erros robustos do tipo *double cluster* (vcovDC). Após o ajuste e a reanálise do teste de correlação serial, os modelos não apresentaram significância estatística ( $p\text{-valor} > 0,05$ ), indicando que o problema de heterocedasticidade e correlação serial tinham sido corrigidos. A aplicação do *double cluster* garantiu que os erros-padrão fossem ajustados adequadamente, assegurando estimativas consistentes e inferências estatisticamente válidas. Esse ajuste fortaleceu a robustez dos resultados, garantindo que os coeficientes estimados refletissem de forma mais precisa a relação entre as variáveis.

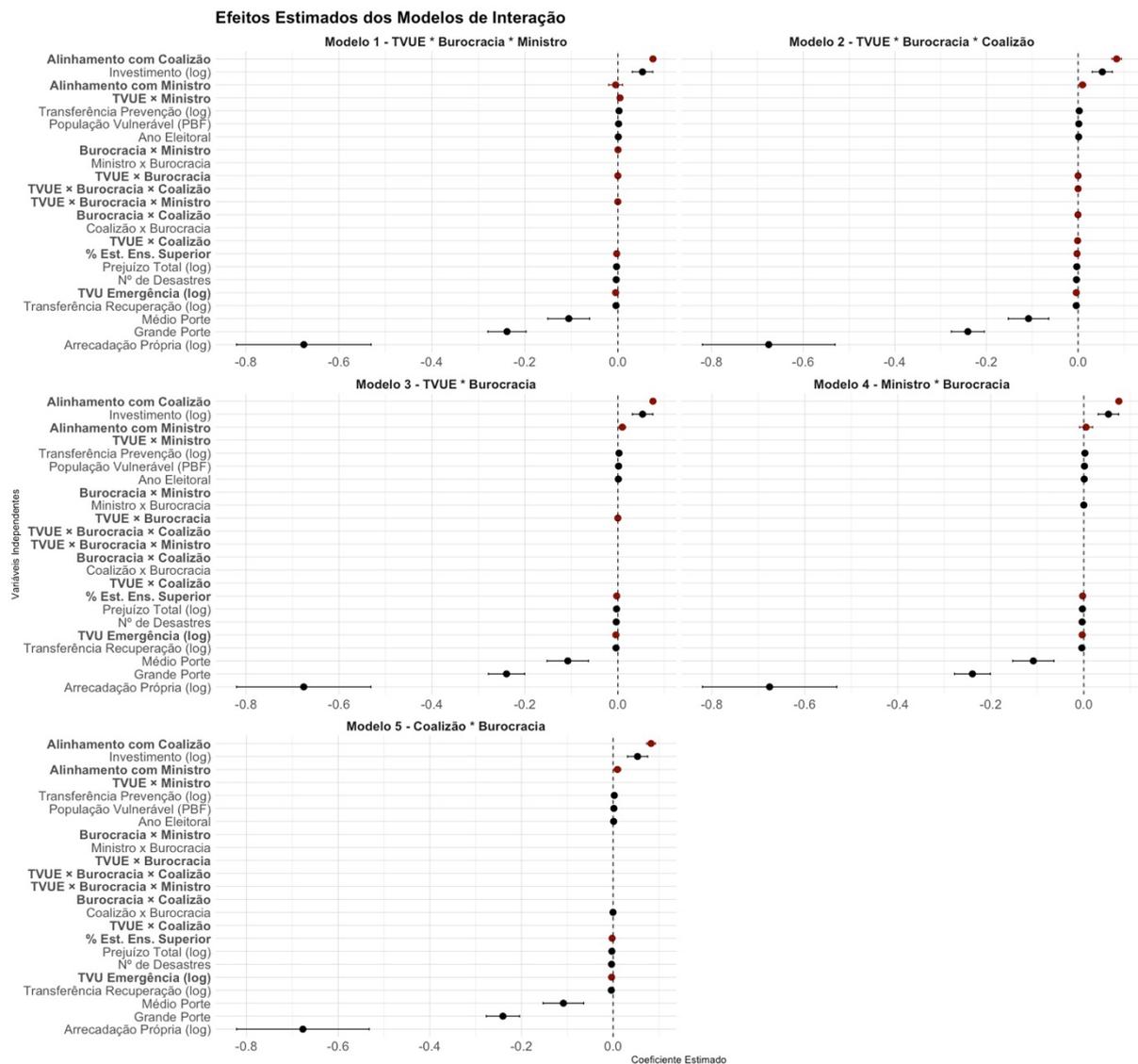
Dessa forma, os resultados dos seis modelos de Regressão Linear (MQO) de efeitos fixos bidimensionais propostos estão apresentados na Figura 11. A partir dessas estimativas, podemos avançar para a análise dos modelos, dos efeitos marginais do termo interativo e testes de robustez para garantir a integralidade dos resultados<sup>48</sup>.

Figura 11 - Conjunto de Gráficos dos Modelos de Regressão Linear (MQO) em Painel com Efeitos Fixos com Erros Robustos

---

<sup>47</sup> Teste de Hausman ( $df = 15$ ,  $p\text{-valor} < 0,001$ ).

<sup>48</sup> Os testes de robustez de heterocedasticidade, resíduos, normalidade e distância de Cook estão no Anexo IV.



Fonte: Elaboração do autor (2025).

Nota 1: O quadro com os valores dos coeficientes, erros e significância dos modelos encontra-se no Anexo IV.

Nota 2: Os pontos em vermelho destacam a visualização das variáveis independentes de interesse.

Os resultados obtidos a partir das estimações realizadas permitem avaliar o efeito das Transferências Voluntárias da União para Emergências (TVUE) sobre o desempenho local de gestão de risco e desastre (IDGRD), bem como o papel da qualidade burocrática local, medida pelo percentual de servidores estatutários com ensino superior, e alinhamentos políticos com o ministro e a coalizão.

O Modelo 1 investiga o efeito das Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE) sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, condicionado simultaneamente à presença de burocracia qualificada e ao alinhamento político com o ministro da pasta responsável. De acordo com os resultados, a variável principal de interesse (TVUE) apresenta um efeito negativo e estatisticamente significativo (coef. -0,0048;

$p < 0,01$ ), indicando que, em média, o aumento nas transferências voluntárias emergenciais está associado a menor desempenho institucional nos municípios, quando os demais fatores são mantidos constantes.

O modelo apresenta uma interação positiva e significativa entre TVUE e burocracia qualificada (coef. = 0,00005;  $p < 0,01$ ), mostrando que, à medida que aumenta o percentual de servidores estatutários com ensino superior, o efeito negativo das transferências é parcialmente neutralizado. Por sua vez, a interação direta entre TVUE e o alinhamento com o ministro também é significativa e positiva (coef. = 0,0047;  $p < 0,01$ ), sinalizando que municípios alinhados tendem a obter melhor desempenho com os recursos federais (Inácio; Llamas, 2015; Batista, 2015b) e reforçando o papel ministerial na alocação de recursos (Batista, 2023).

Ademais, testamos se o efeito das TVUE sobre a performance local de gestão de risco e desastre varia conforme o alinhamento político entre ministro e o nível de qualidade da burocracia. A interação tripla entre as três variáveis de interesse (TVUE  $\times$  Burocracia  $\times$  Alinhamento com o Ministro) revela um efeito negativo e estatisticamente significativo (coef. = -0,0001;  $p < 0,05$ ), o que contradiz a hipótese H1a. Esse resultado indica que, mesmo em contextos de alinhamento político e com presença de burocracia qualificada, o efeito marginal das transferências sobre a gestão de riscos não é necessariamente positivo. Ou seja, o desempenho esperado sob essas condições não se concretiza, podendo inclusive ser inferior ao de municípios com apenas um dos atributos. Tal padrão pode refletir a persistência de práticas clientelistas, dificuldades de coordenação técnica ou incentivos de curto prazo que limitam a eficácia dos recursos federais, mesmo em contextos institucionalmente favorecidos (Batista, 2015; Novaes, 2024; Batista; Michener, 2023).

Esse achado tensiona parte da literatura que postula efeitos sinérgicos entre burocracia e vínculos políticos (Grin *et al.*, 2021; Gomide *et al.*, 2022). Uma possível explicação é que, em contextos altamente alinhados, a autonomia da burocracia pode ser comprometida por pressões políticas para execução de políticas de curto prazo e alto retorno eleitoral (Healy; Malhotra, 2009), o que pode desviar os recursos de estratégias preventivas ou estruturantes. Alternativamente, pode haver sobreposição de funções e baixa adaptabilidade, o que reduz a eficiência da resposta local mesmo diante de condições favoráveis de governança.

Em suma, o Modelo 1 não oferece suporte pleno para a hipótese H1a. Embora a presença de uma burocracia qualificada e o alinhamento político com o ministro estejam associados, individualmente, a efeitos positivos das transferências emergenciais, a interação tripla entre esses fatores apresenta sinal negativo e estatisticamente significativo. Isso indica que a combinação entre recursos, capacidade técnica e alinhamento político não opera de forma

linear ou cumulativa. Pelo contrário, sugere que contextos de alta politização podem neutralizar ou até reverter os ganhos esperados de uma burocracia qualificada. Esses achados reforçam a importância de considerar os *trade-offs* entre capacidade técnica e incentivos políticos na análise da performance municipal em políticas de gestão de risco (Centeno *et al.*, 2017; Cingolani, 2013).

Já o Modelo 2 avalia a mesma estrutura de interação, substituindo o alinhamento com o ministro pelo alinhamento com a coalizão presidencial. A variável log da TVUE também aparece negativamente associada ao desempenho municipal (coef. -0,0040; p-valor<0,01), e o percentual de estatutários continua com efeito negativo e significativo (coef. -0,0024; p-valor <0,01). No entanto, os resultados do Modelo 2 não oferecem suporte à hipótese de que a combinação entre transferências emergenciais, burocracia qualificada e alinhamento político com a coalizão produza efeitos sinérgicos sobre o desempenho institucional. A interação tripla entre TVUE, burocracia e coalizão apresentam coeficiente negativo e estatisticamente não significativo (coef. = -0,000004;  $p > 0,10$ ), o que indica que o alinhamento com a coalizão não modifica de forma sistemática o efeito combinado da burocracia qualificada e das transferências emergenciais. De modo semelhante, a interação entre TVUE e o alinhamento com a coalizão também não é estatisticamente significativa (coef. = -0,0011;  $p > 0,10$ ), sugerindo que o alinhamento, por si só, não condiciona o impacto das transferências. Apenas a interação entre TVUE e burocracia apresenta significância estatística (coef. = 0,00003;  $p < 0,05$ ), o que indica que, independentemente do vínculo político, a presença de uma burocracia qualificada contribui para mitigar os efeitos negativos das transferências emergenciais.

Essa ausência de efeito interativo significativo reforça o argumento de que o alinhamento com o ministro, mais próximo das decisões técnicas e operacionais dos repasses, tem maior peso na indução de políticas locais do que o alinhamento com a coalizão, cuja influência pode ser mais difusa ou dependente de variáveis não observadas (Amorim Neto; Simonassi, 2013; Meirelles, 2024).

No que se refere ao Modelo 2, os resultados não oferecem suporte empírico consistente à hipótese H1b. A interação tripla entre Transferências Voluntárias da União para Emergências (TVUE), burocracia qualificada e alinhamento com a coalizão presidencial não se mostrou estatisticamente significativa, tampouco seus componentes isolados indicam efeitos substantivos robustos. Apesar da significância individual do alinhamento com a coalizão e da presença de burocracia qualificada, seus efeitos combinados não parecem potencializar os impactos positivos das transferências. Esse resultado sugere que o alinhamento com a coalizão governista exerce influência mais simbólica do que prática sobre a implementação das políticas

de gestão de risco, diferentemente do alinhamento direto com ministros, cujos vínculos envolvem maior capacidade de mobilização orçamentária e técnica (Batista, 2015; Inácio; Llamas, 2015; Inácio; Rezendo, 2015). Assim, o Modelo 2 indica que o peso político das transferências emergenciais continua mais vinculado à atuação do Executivo central do que à base legislativa federal, impondo limites à ideia de que coalizões partidárias operam como mecanismos automáticos de coordenação intergovernamental virtuosa (Arretche, 2012; Franzese, 2010).

O Modelo 3 testa se a presença de uma burocracia qualificada local modera o efeito das transferências voluntárias da União para emergências (TVUE) sobre o desempenho dos municípios na gestão de riscos e desastres. De forma distinta dos modelos anteriores, esse especifica apenas a interação entre as transferências e o percentual de servidores estatutários com ensino superior, sem considerar variáveis de alinhamento político.

O resultado direto da variável que mede os recursos federais emergenciais é negativo e estatisticamente significativo (coef. =  $-0.0042$ ; p-valor  $< 0.01$ ), o que, à primeira vista, parece contradizer a literatura que associa tais transferências à indução de capacidades locais (Arretche, 2012; Grin *et al.*, 2021). No entanto, esse efeito deve ser interpretado à luz da interação estimada com a burocracia local. De fato, a variável que representa a qualificação burocrática também exibe um coeficiente negativo (coef. =  $-0.0024$ ; p-valor  $< 0.01$ ), o que indica que, isoladamente, nem os recursos federais nem a qualificação burocrática garantem melhor desempenho institucional.

Contudo, o termo de interação entre transferências emergenciais e burocracia qualificada apresenta sinal positivo e estatisticamente significativo (coef. =  $0.00003$ ; p-valor  $< 0.01$ ). Ainda que o tamanho do coeficiente seja pequeno, seu significado substantivo é relevante: à medida que aumenta o percentual de servidores estatutários com ensino superior, o efeito negativo das transferências federais sobre o desempenho institucional se reduz, e pode se tornar positivo, conforme ilustrado nos efeitos marginais. Em outras palavras, a burocracia qualificada funciona como uma espécie de “amortecedor institucional” que condiciona o uso eficiente dos recursos transferidos pela União.

Esse padrão dialoga diretamente com a literatura sobre capacidades estatais, que argumenta que os recursos financeiros não operam de maneira automática: eles precisam ser mobilizados por estruturas administrativas capazes de traduzi-los em ações efetivas e resultados mensuráveis (Cingolani, 2013; Centeno *et al.*, 2017). Também corrobora achados empíricos no Brasil, que mostram que a qualificação do corpo técnico local é determinante para a eficácia das políticas descentralizadas (Batista, 2015; Meirelles, 2024).

Assim, o Modelo 3 oferece suporte direto à hipótese H1c. Ele confirma que a burocracia qualificada não apenas melhora o desempenho institucional por si só, mas também potencializa o impacto das transferências emergenciais, invertendo o sinal negativo observado quando estas operam isoladamente. Isso sugere que, na ausência de uma burocracia robusta, as transferências podem inclusive ser ineficientes ou mal alocadas, reforçando o argumento de que a efetividade das políticas públicas depende da articulação entre recursos financeiros e capacidade institucional.

O Modelo 4 investiga se o efeito da qualificação burocrática sobre o desempenho institucional dos municípios na gestão de riscos e desastres é condicionado pelo alinhamento político do prefeito com o ministro da pasta responsável pelas transferências federais voluntárias. A literatura distributivista no contexto brasileiro sustenta que ministros exercem papel decisório relevante na alocação de recursos discricionários (Batista, 2015; Novaes, 2024), e que esse vínculo político pode facilitar o acesso a recursos e o fortalecimento de agendas locais (Arretche, 2012). Por outro lado, estudos sobre capacidade estatal indicam que a qualificação da burocracia é condição necessária para que tais recursos se convertam em resultados efetivos (Cingolani, 2013; Marengo, 2017).

No modelo em questão, o alinhamento com o ministro, de forma isolada, não apresentou significância estatística (coef. = 0,0051; p-valor > 0,10), sugerindo que, quando não articulado a outros fatores, o alinhamento político não é suficiente para impulsionar a performance institucional dos municípios. Já a burocracia qualificada manteve sinal negativo significativo (coef. = -0,0024; p-valor < 0,01), indicando que, em média, maior percentual de servidores estatutários com ensino superior está associado a menor desempenho no índice, o que pode parecer contraintuitivo, mas será mais bem compreendido à luz da interação.

A interação entre burocracia qualificada e alinhamento com o ministro apresentou coeficiente positivo, embora estatisticamente não significativo (coef. = 0,0002; p-valor > 0,10). Esse resultado sugere que o alinhamento político, por si só, não amplifica significativamente o efeito da qualificação burocrática sobre o desempenho. A ausência de significância estatística nesse termo indica que a combinação entre capacidade técnica e vinculação política não é suficiente para produzir sinergia mensurável no índice de desempenho de gestão de riscos.

Em termos substantivos, esses achados não oferecem suporte empírico robusto à hipótese H1d. Ainda que, teoricamente, fosse esperado que prefeitos alinhados ao ministro, contando com uma burocracia qualificada, apresentassem desempenho superior, os resultados sugerem que a presença de uma burocracia estruturada não é automaticamente potencializada pelo vínculo político. Uma possível explicação é que, embora o alinhamento facilite o acesso

a recursos, ele não garante necessariamente sua aplicação em políticas estruturantes. Isso está em linha com a literatura que aponta os limites da cooperação intergovernamental em ambientes marcados por assimetrias federativas e disputas político-eleitorais (Ewart *et al.*, 2016; Abrucio, 2020).

Além disso, é possível que em contextos altamente politizados, o capital técnico da burocracia seja neutralizado ou subutilizado por agendas de curto prazo e alta visibilidade, em detrimento de estratégias duradouras de prevenção e gestão de desastres (Oliver; Reeves, 2015; Healy; Malhotra, 2009). Isso reforça a ideia de que a combinação entre técnica e política é desejável, mas sua efetividade depende de dinâmicas mais complexas de governança e articulação institucional.

Por fim, o Modelo 5 avalia se o efeito da qualificação da burocracia local sobre o desempenho institucional dos municípios em políticas de gestão de riscos e desastres é condicionado pela vinculação política do prefeito com a coalizão presidencial. A literatura distributivista no Brasil sugere que prefeitos alinhados à base governista tendem a ter maior acesso a recursos e apoio institucional, o que poderia favorecer a implementação de políticas mais estruturadas (Amorim Neto; Simonassi, 2013; Meirelles, 2024). Por outro lado, a literatura sobre capacidades estatais reforça que o alinhamento político não substitui a necessidade de uma burocracia técnica para garantir eficácia na entrega de políticas públicas (Grin *et al.*, 2021; Batista, 2015).

No modelo, o alinhamento com a coalizão apresentou coeficiente positivo e altamente significativo (coef. = 0,0827; p-valor < 0,01), sugerindo que prefeitos alinhados à base do governo federal, em média, possuem melhores condições institucionais de resposta e prevenção a desastres. Esse achado está em linha com evidências anteriores que apontam para uma lógica de indução intergovernamental pautada em afinidade partidária (Arretche; Rodden, 2004; Batista, 2015). A burocracia qualificada, contudo, manteve sinal negativo e significativo (coef. = -0,0023; p-valor < 0,01), reforçando o padrão observado nos demais modelos: isoladamente, a qualificação técnica não garante maior desempenho e pode refletir rigidez institucional ou descompasso entre capacidade instalada e ativação efetiva dessa capacidade (Centeno *et al.*, 2017).

O termo de interação entre a qualificação burocrática e o alinhamento com a coalizão apresentou coeficiente negativo e estatisticamente significativo (coef. = -0.0003; p-valor < 0.10). Este resultado contradiz a hipótese H1e, que postulava um efeito positivo da combinação entre capacidade técnica e alinhamento político. O sinal negativo indica que, nos municípios

politicamente alinhados à coalizão, o efeito da burocracia qualificada sobre o desempenho institucional tende a ser menor ou até mesmo contraproducente.

Uma possível explicação para esse padrão está no risco de sobreposição ou conflito de lógicas institucionais: em contextos em que há forte alinhamento político, a agenda federal pode prevalecer sobre os critérios técnicos da burocracia local, levando a decisões mais orientadas por cálculos eleitorais do que por diagnósticos técnicos. Isso é consistente com a literatura que aponta que, em contextos de forte dependência de transferências voluntárias, os recursos podem ser direcionados para ações de alta visibilidade, com menor aderência a políticas de longo prazo (Oliver; Reeves, 2015; Healy; Malhotra, 2009).

Esse resultado também reforça uma dimensão crítica da teoria da capacidade estatal: a de que o poder técnico da burocracia precisa ser ativado politicamente, mas sem ser instrumentalizado por interesses políticos de curto prazo (Gomide *et al.*, 2018; Batista; Michener, 2023). Quando o vínculo com a coalizão é forte, mas o espaço de autonomia técnica é reduzido, os efeitos esperados da qualificação burocrática sobre o desempenho institucional podem ser anulados ou revertidos.

Dessa forma, o Modelo 5 não oferece suporte empírico à hipótese H1e. Os resultados apresentam que, embora o alinhamento com a coalizão federal esteja associado a maior desempenho institucional, sua combinação com uma burocracia qualificada não é sinérgica. Ao contrário, pode representar um cenário de dissonância entre estrutura técnica e direcionamento político-partidário.

Agora partimos para análise das variáveis de controle incluídas nos modelos, que capturam dimensões estruturais, econômicas e demográficas dos municípios que influenciam, independentemente das variáveis principais, a capacidade institucional local para lidar com riscos e desastres. Em termos gerais, observou-se uma alta estabilidade dos sinais e da significância estatística das variáveis de controle ao longo dos modelos, o que reforça a robustez dos achados e a consistência da especificação.

#### (1) Transferências Constitucionais Legais de Prevenção, Resposta e Recuperação

As transferências federais voltadas à prevenção (TCLP) apresentaram efeito positivo e estatisticamente significativo em todos os modelos (coef.  $\approx 0,0026$ ; p-valor  $< 0,05$ ), indicando que essas rubricas estão associadas à maior presença de instrumentos institucionais de gestão de risco nos municípios. Isso sugere que recursos vinculados a ações *ex-ante* têm maior aderência a lógicas institucionais duradouras, como planos e legislações, o que corrobora

estudos que apontam para o papel da indução federal no fortalecimento de capacidades locais preventivas (Reinhardt; Ross, 2019; UNDRR, 2024).

Já as transferências para recuperação (TCPR) mostraram efeito negativo consistente e significativo (coef.  $\approx -0,0040$ ; p-valor  $< 0,01$ ), o que reforça a literatura que associa esse tipo de rubrica à priorização de ações de curto prazo e baixa institucionalização, como obras e aquisições pontuais (Healy; Malhotra, 2009; Domingos; Henrique, 2025. *No prelo*).

## (2) Arrecadação própria e Investimento público

A arrecadação própria dos municípios, medida em logaritmo, teve efeito negativo substancial e altamente significativo em todos os modelos (coef.  $\approx -0,675$ ;  $p < 0,01$ ), o que pode parecer contraintuitivo, mas é coerente com parte da literatura que aponta para a existência de um *trade-off* entre autonomia fiscal e dependência de transferências condicionadas, como as emergenciais (Melo, 2015; Papi *et al.*, 2021). Em muitos casos, municípios com maior capacidade arrecadatória não acessam ou priorizam esse tipo de transferência, o que se reflete em menor formalização de instrumentos institucionais atrelados a elas.

Por outro lado, o volume de investimento público local apresentou associação positiva com o desempenho institucional (coef.  $\approx 0,053$ ;  $p < 0,01$ ), indicando que municípios que realizam mais investimentos, em termos proporcionais, tendem a ter estruturas de planejamento mais desenvolvidas, o que favorece a criação e manutenção de instrumentos institucionais de gestão de risco. Este achado reforça a tese de que a capacidade de investimento é um *proxy* relevante para avaliar o compromisso do governo local com políticas públicas de médio e longo prazo (Gomide; Pereira, 2018; Fortanelli, 2021).

## (3) Número de desastres e prejuízos acumulados

Tanto a quantidade de desastres registrados quanto o total de prejuízos acumulados (ambos logaritmizados) apresentaram efeitos negativos e estatisticamente significativos em todos os modelos (coef. para quantidade de desastres  $\approx -0,0035$ ; coef. para log do total de prejuízos  $\approx -0,0028$ ; ambos  $p < 0,01$ ). Esses resultados indicam que a mera exposição ao risco ou a recorrência de eventos adversos não está, por si só, associada a melhor desempenho institucional, ao contrário, tem impacto negativo e pode indicar fragilidades crônicas e ausência de mecanismos de adaptação. Essa evidência se alinha ao argumento de que a exposição ao risco, quando não acompanhada de capacidade estatal, tende a produzir respostas reativas e descoordenadas (Lassa *et al.*, 2018; Lee, 2019).

#### (4) Vulnerabilidade social (% de Taxa de Cobertura do PBF)

A proporção da população vulnerável, medida a partir do Programa Bolsa Família, não apresentou significância estatística em nenhum dos modelos (coef.  $\approx 0,0016$ ;  $p > 0,10$ ), o que sugere que, isoladamente, a vulnerabilidade social não está associada ao nível de institucionalização da política de gestão de risco. Isso pode refletir a insuficiência da *proxy* utilizada para capturar os efeitos redistributivos ou, ainda, a dissociação entre vulnerabilidade e estrutura institucional local.

#### (5) Porte populacional do município

O tamanho populacional mostrou-se inversamente associado ao desempenho institucional. Municípios de médio porte apresentaram coeficiente negativo (Coef.  $\approx -0,108$ ;  $p < 0,01$ ) e os de grande porte também (Coef.  $\approx -0,240$ ;  $p < 0,01$ ), ambos em relação ao grupo de referência (pequeno porte). Esse resultado contraria parcialmente a literatura que associa maior tamanho populacional a maior complexidade e capacidade institucional, mas pode ser explicado por dois fatores. Primeiro, municípios maiores enfrentam pressões mais difusas e desafios de coordenação intersetorial, o que dificulta a consolidação de estruturas integradas de gestão de risco. Segundo o índice utilizado como variável dependente se concentra na existência formal de instrumentos e não necessariamente no seu escopo ou escala, o que pode favorecer municípios menores que adotam políticas padronizadas para atender exigências federais mínimas.

#### (6) Ano eleitoral

Por fim, a variável de ano eleitoral não foi estatisticamente significativa em nenhum dos modelos (coef.  $\approx 0,001$ ;  $p > 0,10$ ), o que indica que o ciclo político-eleitoral não afeta diretamente a institucionalização da política de gestão de risco. Esse resultado contrasta com parte da literatura que associa a gestão de desastres à lógica de visibilidade política (Achen; Bartels, 2017; Oliver; Reeves, 2015), mas está de acordo com estudos que sugerem que, em contextos de baixa densidade institucional, a dimensão programática tende a ser marginal nas disputas eleitorais. Assim, resumimos os achados da análise dessa primeira etapa com o quadro a seguir, que compila todos os resultados das análises desenvolvidas nos testes de hipótese.

Hipótese	Formulação	Interação Testada	Coefficiente (p-valor)	Resultado Empírico	Status
H1a	TVUE tem efeitos positivos quando há burocracia qualificada e alinhamento com o ministro	TVUE × Burocracia × Ministro	-0,0001 (p < 0,05)	Interação negativa e significativa	<b>Parcialmente confirmada</b>
H1b	TVUE tem efeitos positivos quando há burocracia qualificada e alinhamento com a coalizão	TVUE × Burocracia × Coalizão	-0,000004 (p > 0,10)	Interação não significativa	<i>Não confirmada</i>
H1c	TVUE tem efeitos positivos quando a burocracia é qualificada	TVUE × Burocracia	0,00003 (p < 0,01)	Interação positiva e significativa	<b>Confirmada</b>
H1d	Prefeitos alinhados ao ministro apresentam melhor desempenho quando há burocracia qualificada	Burocracia × Ministro	0,0002 (p > 0,10)	Interação não significativa	<i>Não confirmada</i>
H1e	Prefeitos alinhados à coalizão apresentam melhor desempenho quando há burocracia qualificada	Burocracia × Coalizão	-0,0003 (p < 0,10)	Interação negativa e marginalmente significativa	<b>Parcialmente confirmada (sinal oposto ao esperado)</b>

Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Os resultados apresentados ao longo dos modelos estimados permitem concluir que o desempenho municipal na institucionalização de políticas de gestão de riscos e desastres é fortemente condicionado por dinâmicas interativas entre recursos financeiros, capacidade burocrática e alinhamento político. De forma geral, a análise empírica reforça a literatura que aponta para o papel das transferências federais emergenciais como instrumentos de indução intergovernamental, mas ressalta que sua eficácia depende da estrutura administrativa local e da configuração política entre os entes.

A hipótese de que a burocracia qualificada atua como um mecanismo de conversão dos recursos federais em políticas públicas estruturantes foi a mais consistentemente confirmada, especialmente quando isolada (H1c). Por outro lado, os efeitos das dimensões político-partidárias, embora relevantes, não operam de forma linear ou cumulativa. Os modelos que testam interações triplas revelam que o excesso de convergência entre técnica e política pode produzir efeitos contrários ao esperado, sinalizando tensões potenciais entre autonomia burocrática e orientação estratégica da política pública.

Adicionalmente, os efeitos das variáveis de controle sugerem que o histórico de desastres e a capacidade fiscal local são importantes para serem consideradas institucionalmente na política de gestão de risco. A ausência de significância do ciclo eleitoral e da vulnerabilidade social também indica que o desempenho institucional está mais associado

à capacidade instalada e à lógica de indução federal, do que a pressões conjunturais ou incentivos eleitorais imediatos.

### 3.3.1.1 *Análise do Efeito Marginal do Termo Interativo do Teste 1*

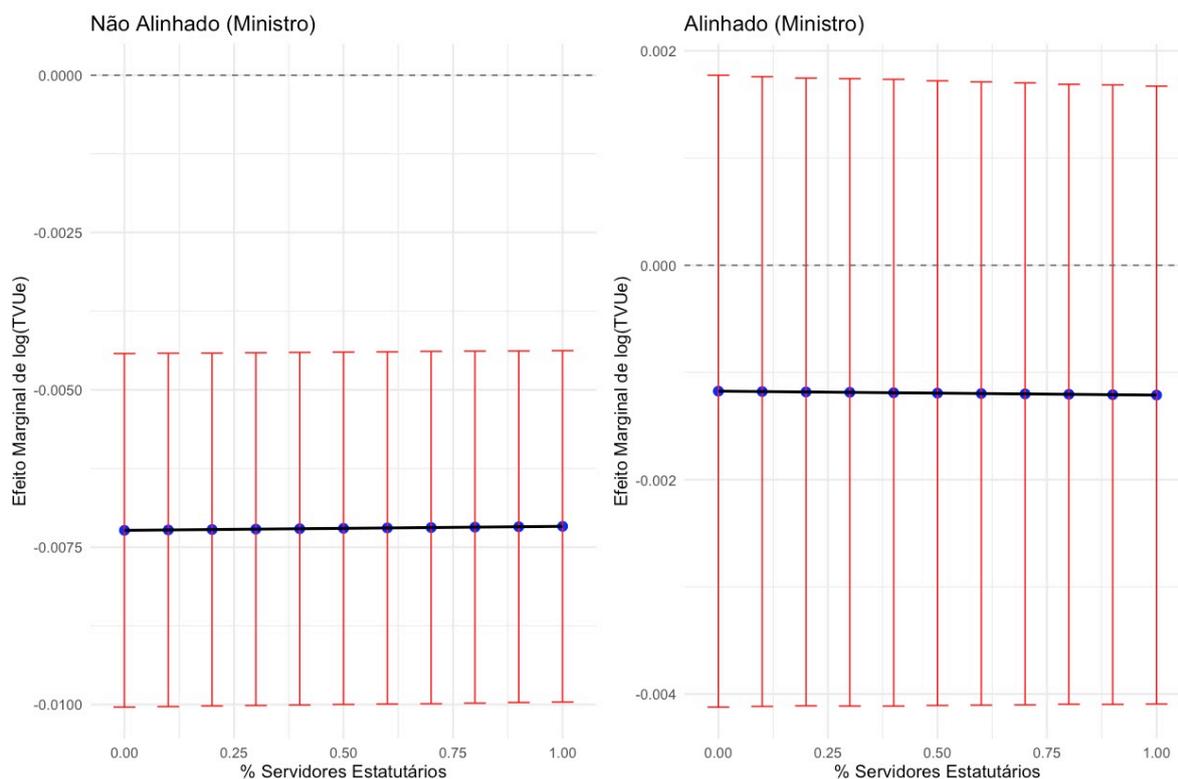
O próximo passo consistiu em avaliar o Efeito Marginal do termo interativo para entender como a relação entre as variáveis explicativas muda em diferentes níveis da variável moderadora. Isso permite interpretar corretamente o impacto da interação no modelo, identificando variações significativas e a direção do efeito em diferentes contextos (Brambor *et al.*, 2006). O Gráfico 32 apresenta essa informação da relação de interação entre a variável *logTVUE* e o Índice de Desempenho Local de Gestão de Risco e Desastres, condicionado ao percentual de servidores estatutários com ensino superior e alinhamento político com o ministro, que é a hipótese principal (Modelo 1)<sup>49</sup>.

Gráfico 32 - Efeitos Marginais do Modelo 1 (Interação entre TVUE\*Qualidade da Burocracia\*Alinhamento com Ministro)<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Os gráficos dos efeitos marginais dos demais modelos, bem como a versão estratificada do Modelo 1 por municípios, estão disponíveis no Anexo IV.

<sup>50</sup> O teste de Wald foi utilizado para avaliar a significância estatística da interação entre *log TVUE* e Qualidade da Burocracia. Esse teste verifica se os coeficientes associados à interação são conjuntamente diferentes de zero, ou seja, se sua inclusão melhora significativamente o ajuste do modelo (Hair *et al.*, 2009). Os resultados do teste de Wald revelam que a introdução da interação tripla entre as transferências voluntárias da União para emergências (TVUE), a qualidade da burocracia (percentual de estatutários com ensino superior) e o alinhamento político com o ministro apresenta significância estatística elevada ( $p < 0,001$ ). Isso indica que os termos interativos contribuem significativamente para o ajuste do Modelo 1. Contudo, a variação explicada adicional pelo modelo com interação em comparação ao modelo sem interação foi relativamente pequena (aproximadamente 0,4%). Essa diferença limitada sugere que, embora estatisticamente significativa, a interação tem um impacto substantivo modesto. Dessa forma, optamos por manter o modelo com interação tripla nas análises principais, dada sua significância estatística robusta e o interesse substantivo na combinação entre capacidade administrativa e alinhamento político como determinantes do desempenho na gestão de riscos e desastres.



Fonte: Elaboração do autor (2025).

No primeiro modelo estimado, examinamos a interação entre as Transferências Voluntárias da União para Emergência (TVUE), a qualidade da burocracia e o alinhamento político entre o prefeito e o ministro da pasta responsável pela defesa civil. Os efeitos marginais da variável logarítmica das transferências foram calculados separadamente para municípios com e sem alinhamento político com o ministro, ao longo de diferentes níveis de qualificação burocrática.

Os resultados apresentados no gráfico indicam que, para os municípios não alinhados ao ministro, o efeito marginal das transferências emergenciais sobre o desempenho municipal em gestão de riscos e desastres é consistentemente negativo e estatisticamente não significativo, mesmo à medida que aumenta o percentual de servidores estatutários. O coeficiente marginal gira em torno de -0,0075, sem variação substancial ao longo do eixo da burocracia, e com intervalos de confiança bastante amplos, o que impossibilita afirmar qualquer efeito distinto de zero.

De forma semelhante, nos municípios alinhados politicamente ao ministro, os efeitos marginais também se mostram negativos e estatisticamente não significativos em todo o intervalo da burocracia qualificada. Embora ligeiramente menos intensos (em torno de -0,002), os efeitos também não apresentam variação substancial e tampouco indicam robustez

estatística, uma vez que os intervalos de confiança abrangem o valor nulo em todas as combinações testadas.

Esses achados nos mostram que, mesmo quando presentes as duas condições teóricas fundamentais, uma burocracia técnica e o alinhamento político com a esfera federal, as transferências emergenciais não exercem impacto marginal positivo perceptível sobre o desempenho institucional municipal. Embora o referencial teórico aponte que uma burocracia estável e profissionalizada seja importante para a conversão de insumos em políticas públicas eficazes (Geddes, 1996; Batista, 2015; Marengo, 2017; Grin *et al.*, 2021), e que o alinhamento com o ministério possa facilitar o acesso e o uso estratégico dos recursos (Novaes, 2024; Meirelles, 2024), os dados empíricos indicam que essas condições, por si só, não garantem desempenho aprimorado na performance das políticas públicas de risco e desastre.

Esse resultado pode refletir limitações práticas na operacionalização dos recursos, gargalos institucionais locais ou até mesmo a lógica eleitoral de curto prazo que tende a priorizar ações visíveis de recuperação em detrimento de investimentos duradouros em capacidade institucional. Além disso, a ausência de significância estatística reforça a tese de que o simples acesso aos recursos não é suficiente, sendo também relevante considerar fatores adicionais como planejamento estratégico, coordenação intergovernamental e redes de resiliência.

Em suma, o Modelo 1, que testa a hipótese principal de pesquisa, nos mostra que os efeitos positivos esperados das transferências emergenciais, condicionados à presença de burocracia qualificada e alinhamento político, não se materializam empiricamente de forma robusta. Esse achado reforça a necessidade de repensar os mecanismos de indução federativa e de fortalecimento institucional para que as transferências produzam efeitos sustentáveis na gestão de riscos e desastres.

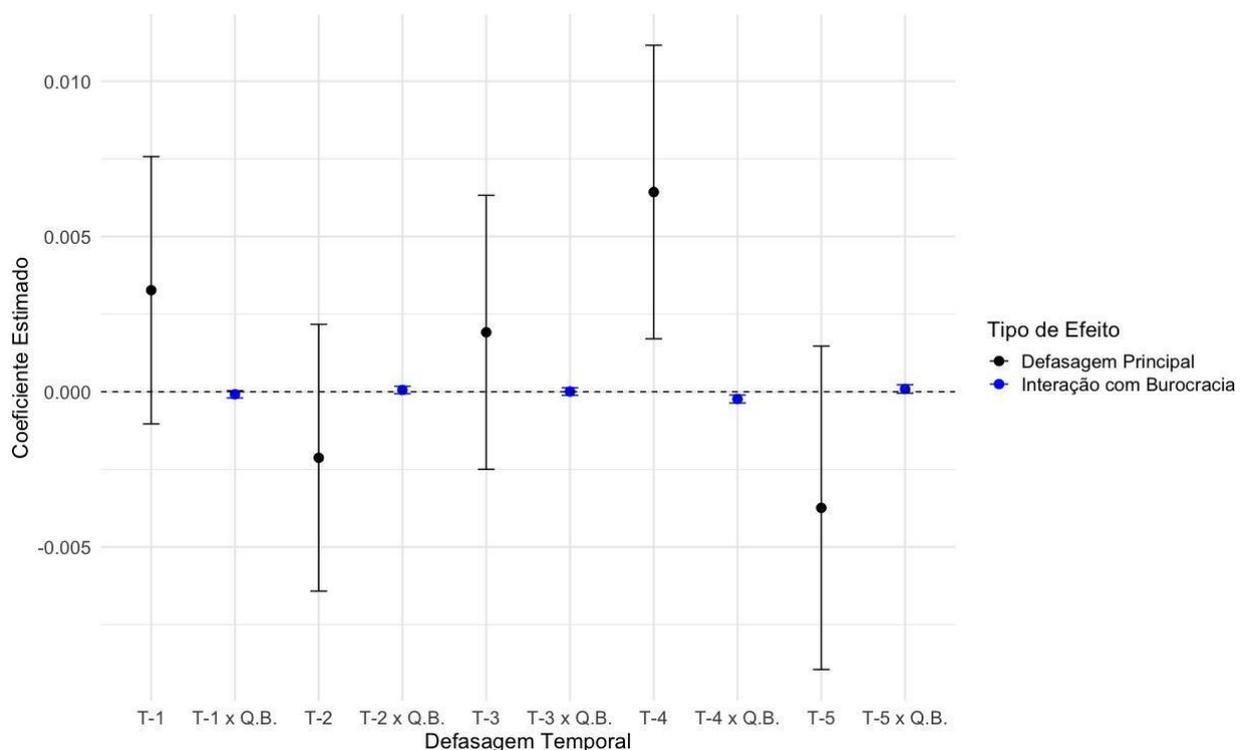
Assim, após a análise dos efeitos das transferências voluntárias de emergência (TVUE) sobre o desempenho de gerir riscos, considerando os papéis moderadores da qualidade da burocracia e dos alinhamentos políticos federais na absorção desses recursos, permite avançar para a próxima etapa do estudo: a avaliação no tempo do impacto das Transferências Constitucionais Legais de Emergência. Diferentemente das TVUE, essas transferências seguem regras de repasse mais estruturadas e são classificadas em dois tipos: aquelas voltadas para prevenção de desastres (TCLP) e as destinadas à recuperação e resposta (TCLR). A literatura indica que o impacto desses repasses pode variar conforme o contexto político e institucional dos municípios (Henrique; Batista, 2021; Domingos; Henrique, 2025, *no prelo*). O objetivo agora é investigar de que forma essas diferentes modalidades de transferência

influenciam a gestão de emergências, considerando o momento de alocação dos recursos (antes ou depois do desastre), a qualificação da burocracia municipal e a possível preferência dos gestores por uma rubrica em detrimento da outra.

### 3.3.2 Resultado - Teste 2: Regressão Linear (MQO) de Painel com Interação e Efeitos Dinâmicos das Transferências Const. Federais de Prevenção

A análise dos efeitos das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção (TCLP) sobre a capacidade estatal de gestão de risco e desastres revela padrões dinâmicos ao longo do tempo. O modelo estimado incorpora defasagens temporais dessas transferências, bem como a interação com a burocracia municipal, permitindo uma avaliação de seus impactos. O Gráfico 33 apresenta os coeficientes estimados para diferentes períodos, distinguindo os efeitos diretos das transferências daqueles mediados pela qualificação burocrática<sup>51</sup>.

Gráfico 33 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Os resultados das análises nos mostram resultados interessantes sobre o comportamento dessa rubrica. No curto prazo, as TCLP não demonstram um impacto imediato na capacidade

<sup>51</sup> A tabela com os coeficientes dos modelos defasados das TCLP estão no Anexo IV.

estatal dos municípios para a gestão de risco e desastres. As defasagens T-1, T-2 e T-3 não apresentam coeficientes estatisticamente distintos de zero ( $p\text{-valor}>0,05$ ), sinalizando que os investimentos voltados à prevenção têm um efeito latente, necessitando de um tempo maior para gerar impactos perceptíveis na estrutura administrativa e operacional dos governos locais. Esse comportamento contrasta com as TCLR, que tendem a produzir efeitos mais imediatos devido à sua natureza voltada para a resposta rápida a desastres já ocorridos.

A ausência de significância estatística nos primeiros anos após o repasse pode estar associada a diversas variáveis institucionais e operacionais. Em primeiro lugar, os recursos voltados à prevenção frequentemente demandam um processo mais complexo de planejamento, implementação e monitoramento, envolvendo obras de infraestrutura, capacitação técnica e a formulação de planos de mitigação de riscos (Handmer; Dovers, 2007; Lee, 2019; Lemos; Bursztyn, 2020). Diferentemente das transferências de recuperação, que possuem um direcionamento mais claro e imediato, os investimentos preventivos exigem articulação intergovernamental, licitações públicas e o desenvolvimento de capacidades institucionais que podem levar anos para serem consolidados. Assim, o período de maturação dessas ações pode explicar por que os efeitos das TCLP não são detectáveis nos primeiros anos após a alocação dos recursos.

Contudo, em T-4, observa-se um efeito positivo e estatisticamente significativo (Coef. 0,0064,  $p\text{-valor}<0,01$ ), indicando que, após quatro anos, os municípios começam a apresentar uma maior capacidade institucional para a gestão de desastres. Os impactos das transferências preventivas se materializam de maneira gradual, conforme os investimentos em infraestrutura e políticas de redução de riscos são implementados e internalizados pelas administrações locais.

Uma possível explicação para esse comportamento está na temporalidade das ações preventivas. Projetos de drenagem urbana, reflorestamento de áreas de risco, capacitação de equipes de defesa civil e aprimoramento dos sistemas de alerta antecipado, por exemplo, são algumas das iniciativas financiadas por TCLP que exigem tempo para serem concluídas e incorporadas ao funcionamento cotidiano da administração pública e da população. O fato de o impacto das transferências só se tornar significativo em T-4 reforça que, à medida que os municípios superam as barreiras burocráticas e finalizam as etapas iniciais de implementação dos projetos, os efeitos positivos começam a ser percebidos.

Além disso, esse intervalo temporal pode estar relacionado a ciclos políticos e administrativos. Governos municipais frequentemente enfrentam dificuldades na execução orçamentária durante os primeiros anos de mandato, especialmente quando há mudanças na gestão (Sakurai, 2009; Guerra, *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2021). A maturação dos investimentos

preventivos pode coincidir com a segunda metade dos mandatos, quando a administração municipal já conseguiu estabilizar sua equipe técnica e aprimorar seus processos de planejamento. Assim, o efeito positivo detectado em T-4 pode refletir uma fase em que os projetos financiados pelas TCLP atingem um nível mais avançado de implementação, resultando em melhorias concretas na capacidade estatal para prevenir e mitigar desastres.

Portanto, esses achados reforçam a necessidade de uma abordagem de longo prazo na formulação de políticas de gestão de risco, pois os benefícios das transferências preventivas não se manifestam imediatamente. Em vez de priorizar apenas ações emergenciais de resposta a desastres, os governos devem estruturar mecanismos que garantam a continuidade e efetividade dos investimentos preventivos, assegurando que os recursos destinados à mitigação de riscos sejam efetivamente convertidos em uma maior resiliência municipal ao longo do tempo.

A interação entre os recursos de prevenção e a qualificação da burocracia municipal ao longo do tempo apresenta um padrão heterogêneo, evidenciando a influência diferencial da estrutura administrativa local na eficácia dessas transferências. Nos primeiros períodos, T-1, T-2 e T-3, os coeficientes das interações não são estatisticamente significativos ( $p\text{-valor} > 0,05$ ), indicando que, no curto prazo, a presença de uma burocracia mais qualificada não modifica substancialmente os efeitos das TCLP na capacidade institucional dos municípios.

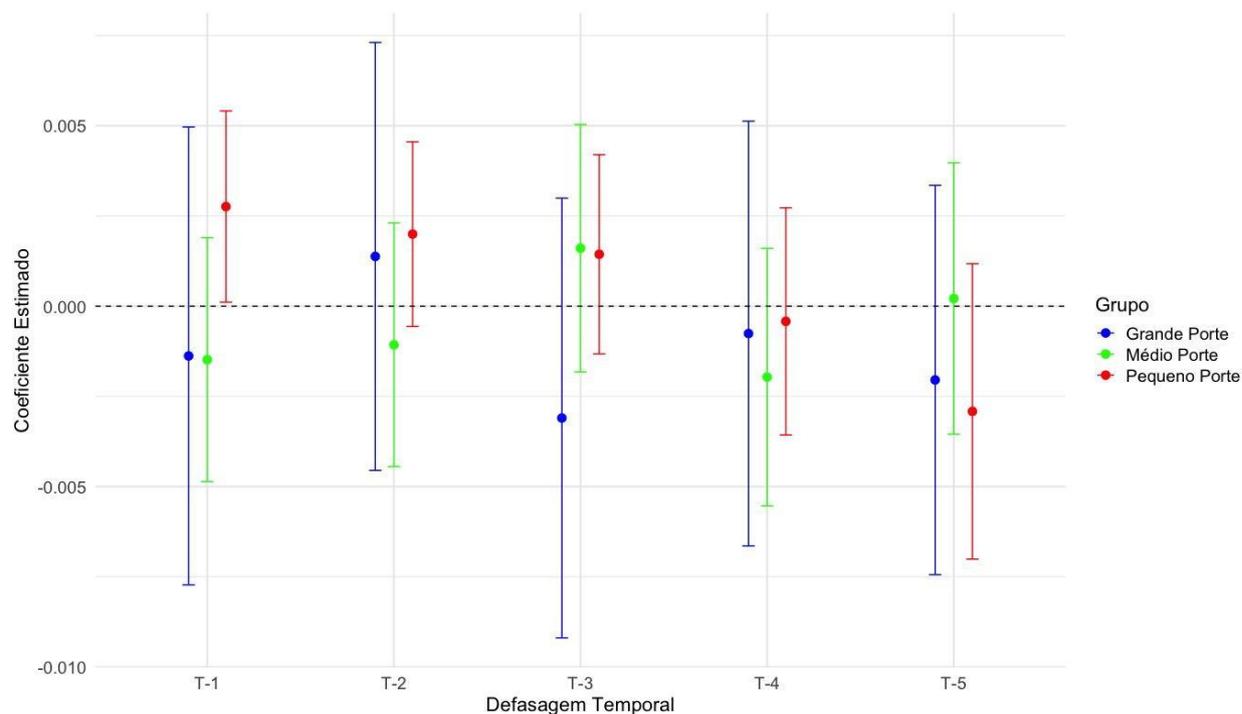
Entretanto, em T-4, a interação entre TCLP e burocracia se torna negativa e estatisticamente significativa (Coef.  $-0,00023$ ,  $p\text{-valor} < 0,001$ ), onde após quatro anos, os municípios com maior qualificação burocrática têm um impacto reduzido das transferências na construção de capacidade estatal. Esse resultado nos mostra que localidades com quadros técnicos mais preparados já possuem processos administrativos consolidados e outras fontes de financiamento para políticas de gestão de risco, tornando as TCLP menos decisivas para seu aprimoramento institucional.

Já em T-5, o coeficiente da interação volta a ser não significativo, reforçando que o efeito diferencial da burocracia sobre as TCLP ocorre de forma pontual e pode estar associado à fase de implementação de projetos estruturantes. Municípios com menor qualificação burocrática, por sua vez, parece depender mais dessas transferências para melhorar seu desempenho local, uma vez que não dispõem de mecanismos internos robustos para conduzir políticas preventivas sem o suporte financeiro externo.

O próximo passo é analisar o efeito da interação da TVUE com a qualidade da burocracia com efeito defasado por porte populacional dos municípios, para observar se

existem diferenças significativas ao longo do tempo. Assim, o Gráfico 34 nos apresenta esse panorama comparando os grupos de pequeno, médio e grande porte.

Gráfico 34 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção por Porte Municipal



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Observa-se nos municípios de pequenos um coeficiente positivo em T-1 (Coef. 0,0027), ainda que marginalmente significativo ( $p$ -valor = 0,085), apontando para um possível efeito inicial das transferências preventivas na capacidade institucional. Entretanto, nos períodos subsequentes, não há sinais de impacto estatisticamente relevante, e, a partir de T-5, a relação se torna negativa (Coef. -0,0029,  $p$ -valor = 0,191). Esse comportamento pode indicar que, nos municípios menores, os efeitos positivos das transferências ocorrem de forma limitada e tendem a se dissipar com o tempo. Além disso, a qualificação burocrática tem um coeficiente negativo (Coef. -0,00027,  $p$ -valor = 0,054), apresentando, que nessas localidades, a burocracia mais qualificada pode estar associada a uma menor dependência de transferências, possivelmente devido à existência de outras estratégias locais de gestão.

Por sua vez, nos municípios de médio porte, os coeficientes das TCLP não apresentam significância estatística em nenhum dos períodos analisados. A ausência de efeitos claros pode estar relacionada a um nível intermediário de capacidade institucional, no qual os recursos preventivos não são o principal fator determinante da resiliência municipal. Além disso, a burocracia não demonstra impacto significativo sobre a capacidade de absorção dos recursos,

o que pode indicar que, nesse grupo, os efeitos das transferências são diluídos pela heterogeneidade administrativa e pelo acesso a outras fontes de financiamento.

Finalmente, quando olhamos os municípios grandes, vemos uma dinâmica diferente. Embora as TCLP não apresentem coeficientes significativos ao longo do tempo, a qualificação burocrática tem um impacto negativo estatisticamente relevante (Coef. -0,0056, p-valor <0,01). Esse achado nos revela que, em cidades de maior porte, a burocracia mais qualificada pode reduzir a necessidade de dependência dessas transferências, seja por meio de uma capacidade mais estruturada de planejamento ou pela maior disponibilidade de recursos próprios para ações preventivas, frutos de arrecadação e outras rubricas como Fundo de Participação dos Municípios. Além disso, observa-se que as TCLR apresentam um coeficiente negativo e significativo (Coef. -0.0070, p-valor <0,05), indicando que, nesses municípios, a dependência de recursos emergenciais pode impactar negativamente a capacidade estatal no longo prazo. Essa evidência reforça a ideia de que as grandes cidades, ao contarem com estruturas administrativas mais consolidadas, podem ter um desempenho mais eficiente na gestão de riscos sem depender exclusivamente de repasses constitucionais.

No geral, podemos concluir que os efeitos das Transferências Constitucionais Legais voltadas à Prevenção (TCLP) variam substancialmente conforme o porte municipal, indicando que sua eficácia não é uniforme entre os diferentes contextos locais. Enquanto municípios pequenos podem apresentar impactos positivos iniciais, esses efeitos tendem a não se sustentar no tempo, possivelmente devido à fragilidade institucional e à limitação da capacidade técnica. Nos municípios de porte médio, os repasses não parecem gerar efeitos significativos, o que pode refletir estruturas administrativas intermediárias, porém ainda insuficientes para converter recursos em políticas duradouras. Já nos grandes municípios, a maior qualificação da burocracia e autonomia financeira reduzem a dependência desses recursos e, conseqüentemente, sua relevância direta na gestão de riscos.

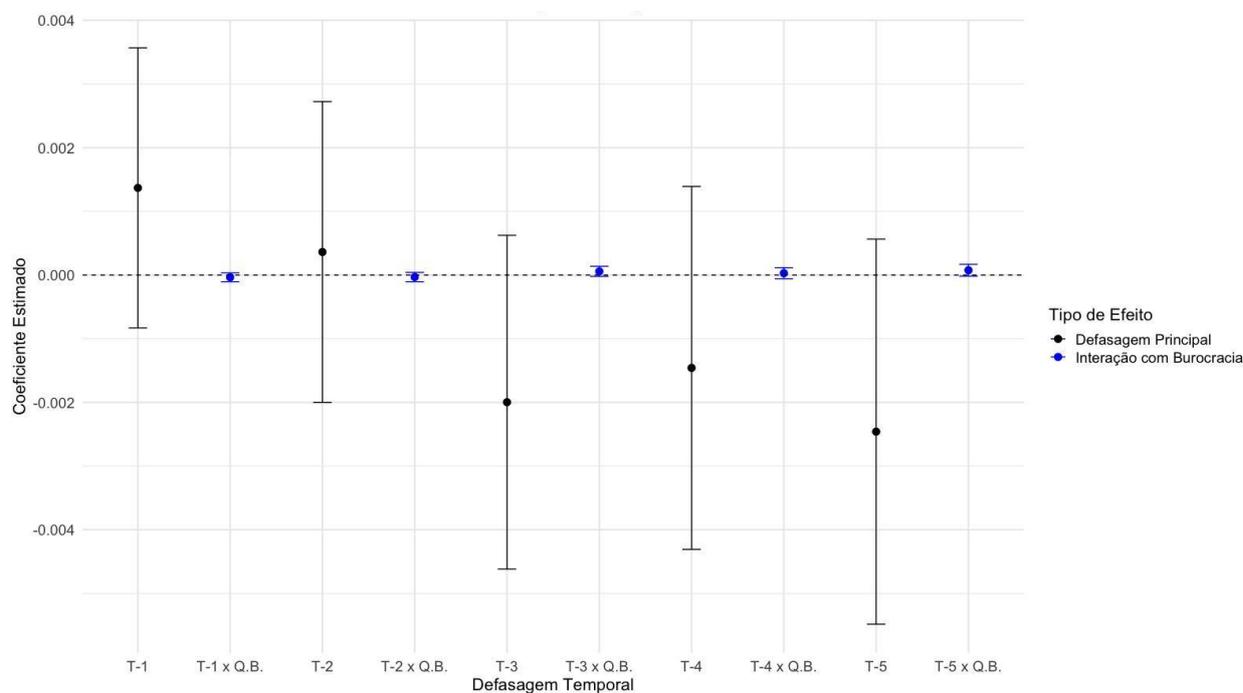
Esses resultados dialogam com a literatura que aponta para a desigualdade estrutural no enfrentamento das demandas administrativas pelos municípios brasileiros, marcada por assimetrias de porte, localização regional e condições socioeconômicas (Marengo, 2017; Grin; Fernandes, 2019). Tais desigualdades influenciam diretamente a capacidade burocrática local de absorver recursos e transformá-los em ações efetivas. Portanto, políticas federais voltadas à prevenção e ao fortalecimento institucional devem considerar essas especificidades para garantir uma alocação mais eficiente e equitativa das transferências.

### 3.3.3 Resultado - Teste 3: Regressão Linear (MQO) de Painel com Interação e Efeitos Dinâmicos das Transferências Const. Federais de Resposta e Recuperação

Nesta etapa final da análise, buscamos compreender como as Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta (TCLR) influenciam a governança municipal na gestão de riscos e desastres, observando não apenas os efeitos imediatos, mas também suas implicações no longo prazo. Além disso, consideramos o papel da qualificação burocrática, bem como variáveis de controle e efeitos fixos, para capturar um panorama institucional. A análise baseada em um modelo dinâmico com interações e defasagens temporais evidencia que o impacto das transferências se manifesta de forma heterogênea, sendo condicionado tanto pelo tempo quanto pelo nível de capacitação administrativa e o porte dos municípios<sup>52</sup>.

Conforme no Gráfico 35, os coeficientes estimados para as defasagens dessas transferências de respostas e recuperação nos corrobora que esses recursos da União não apresentam impactos estatisticamente significativos no curto prazo e podem gerar efeitos negativos no médio e longo prazo.

Gráfico 35 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

<sup>52</sup> Tabela completa com os modelos defasados das TCLR estão no Anexo IV.

Como podemos ver, no primeiro período (curto prazo) após o recebimento das TCLR apesar de mostrar um movimento do efeito positivo, T-1 e T-2 não são estatisticamente significativas ( $p\text{-valor} > 0,05$ ), apontando que o impacto imediato do recurso para recuperação sobre o desempenho de resposta municipal não é expressivo. A magnitude e a direção do efeito continuam ao longo do tempo. Em T-3 e T-5, os coeficientes são negativos e estatisticamente significativos, sugerindo que os impactos positivos das transferências não são sustentáveis no longo prazo para a maioria dos municípios. Esse achado indica que os recursos podem ser aplicados de forma imediata, mas não necessariamente resultam em uma melhoria estrutural contínua na capacidade de resposta a desastres.

No entanto, a partir de T-3 (Coef.  $-0,00199$ ,  $p\text{-valor} > 0,10$ ), observamos uma tendência negativa nos efeitos das Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta (TCLR), que se acentua em T-5 (Coef.:  $-0,0025$ ,  $p\text{-valor} < 0,05$ ), tornando-se estatisticamente significativa. Esse resultado sugere que os possíveis efeitos positivos iniciais das transferências não são sustentáveis no longo prazo e podem indicar dificuldades na implementação efetiva dos recursos recebidos pelos municípios.

Uma explicação plausível para esse comportamento é a ausência de planejamento estratégico na alocação dos repasses. Em muitos casos, os municípios recebem os recursos emergenciais e os utilizam de forma reativa, focando em respostas imediatas aos desastres, sem necessariamente estabelecer um plano estruturado para maximizar seus impactos ao longo do tempo. Isso pode levar a um cenário onde os investimentos iniciais aliviam temporariamente os danos causados pelo desastre, mas não resultam em melhorias duradouras na capacidade de resposta e prevenção.

Além disso, a falta de capacidade administrativa e técnica pode dificultar a conversão dos recursos em políticas públicas eficazes. Municípios com menor qualificação burocrática frequentemente enfrentam desafios na execução orçamentária, na gestão de contratos e na implementação de medidas de longo prazo que garantam um impacto estrutural dos repasses. Como consequência, parte dos recursos pode ser utilizada de maneira ineficiente, levando a uma queda nos efeitos positivos ao longo do tempo, conforme evidenciado pelos coeficientes negativos e estatisticamente significativos nas defasagens mais longas.

Outro fator a ser considerado é que, em municípios com baixa capacidade de planejamento, os recursos podem ser direcionados para soluções paliativas e pontuais, sem a devida integração com políticas de gestão de risco e desastre. Isso significa que, após a aplicação inicial dos repasses, não há continuidade nas ações preventivas e estruturais,

resultando na dissipação dos impactos positivos das transferências e na manutenção da vulnerabilidade dos municípios diante de novos desastres.

Um quarto resultado deste modelo reforça a influência da qualidade burocrática na gestão das transferências. O coeficiente da variável “Qualidade da Burocracia” (-0,0004, p-valor<0,05) é estatisticamente significativo e negativo, indicando que municípios com uma burocracia mais qualificada têm menor volatilidade na aplicação dos recursos.

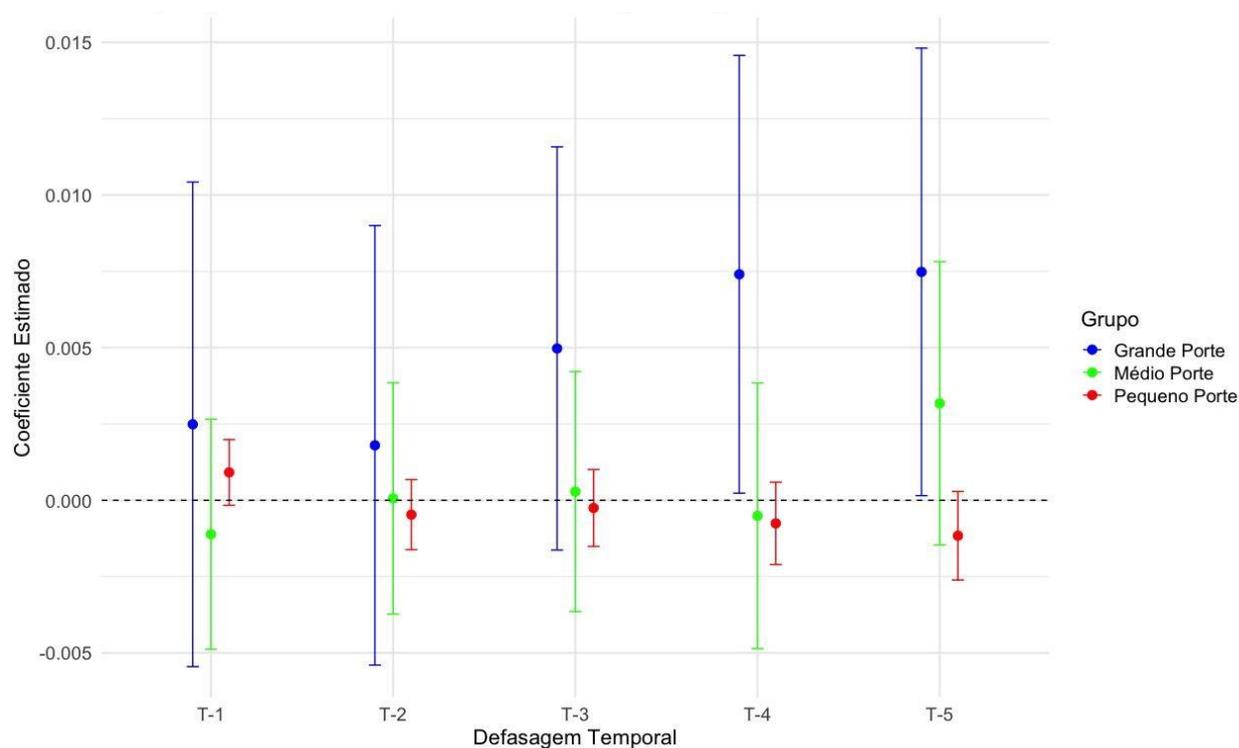
Além disso, a interação entre burocracia e TCLR revela um efeito negativo e estatisticamente significativo para T-1 (-0,00004, p-valor < 0,05), mostrando que, no curto prazo, municípios com maior qualificação técnica não mitigam potenciais ineficiências na alocação desses recursos. No entanto, essa influência da burocracia negativa não se mantém nos períodos seguintes, pois os coeficientes da interação deixam de ser estatisticamente significativos. Isso sugere que, por si só, a burocracia não reverte os impactos negativos das transferências no longo prazo. Dessa forma, o alcance de melhores resultados da gestão de desastre das transferências depende não apenas da qualificação da burocracia, mas também de mecanismos institucionais mais amplos de planejamento e governança.

Por sua vez, o número de desastres registrados no município tem um coeficiente negativo (-0,00157, p-valor<0,05), ainda que com significância marginal, indicando que municípios mais frequentemente afetados por eventos extremos enfrentam dificuldades adicionais na conversão dos recursos emergenciais em respostas eficazes. Já o investimento municipal não apresenta efeitos estatisticamente significativos, assim como a vulnerabilidade do município ao Programa Bolsa Família (p-valor >0,05), concluindo que esses fatores não desempenham um papel determinante na gestão dos repasses emergenciais.

Os resultados desse modelo geral com variáveis defasadas reforçam ainda mais os resultados passados: a efetividade também das transferências constitucionais para recuperação e resposta não depende apenas do volume de recursos e da capacidade administrativa dos municípios em alocá-los. A burocracia qualificada não se mostrou importante na mitigação de ineficiências no curto prazo, médio e longo prazo.

Agora partimos para uma análise comparativa dos portes municipais de pequeno, médio e grande porte e como as TCLR se comportam. O Gráfico 36 ilustra os coeficientes estimados e seus intervalos de confiança para cada grupo de municípios ao longo das defasagens temporais (T-1 a T-5), nos apresentando padrões distintos na gestão desses recursos ao longo do tempo.

Gráfico 36 - Efeito do Modelo Dinâmico com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação por Porte Municipal



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

No gráfico acima, nos municípios de grande porte (linha azul), nos três primeiros anos (T-1 a T-3) após o recebimento do recurso de recuperação, o efeito do coeficiente não é positivo. Entretanto, esses resultados são mais expressivos no longo prazo, com impactos estatisticamente significativos em T-4 (0,0074, p-valor<0,050) e T-5 (0,0075, p-valor<0,05). Isso nos indica que esses municípios conseguem converter os repasses emergenciais de reconstrução em melhorias estruturais e ações de resposta ao desastre ao longo do tempo.

No entanto, apesar dos coeficientes positivos no longo prazo, os intervalos de confiança no gráfico são amplos, o que indica uma elevada variabilidade na resposta das transferências dentro desse grupo de municípios. Isso pode ser um reflexo de diferenças institucionais e estruturais entre as cidades de grande porte, com algumas conseguindo executar os recursos de forma mais eficiente do que outras.

Para os municípios de médio porte (linha verde), os coeficientes estimados são menores e nenhum dos efeitos das transferências constitucionais de resposta é estatisticamente significativo ao longo do tempo (p-valor> 0,1 em todas as defasagens). O resultado nos mostra que essa rubrica não gera impacto claro e consistente na capacidade municipal de resposta a desastres nos municípios com essas características.

Diferentemente dos municípios grandes, os municípios médios parecem não conseguir transformar os recursos recebidos em melhorias duradouras na gestão de risco e desastre. Isso pode estar relacionado a uma estrutura burocrática intermediária: enquanto os municípios pequenos têm dificuldades estruturais evidentes, os médios podem não contar com a mesma capacidade técnica e institucional dos grandes para absorver e executar investimentos de forma eficiente. A ausência de significância estatística nos efeitos ao longo do tempo, somada ao padrão de coeficientes próximos de zero, pode nos indicar que os municípios médios podem depender de outras variáveis, como políticas locais, planejamento estratégico e outras fontes de financiamento, para garantir uma melhor resposta a desastres.

Por fim, os municípios de pequeno porte (linha vermelha) identificam um padrão distinto dos demais, onde os coeficientes são sistematicamente próximos de zero e não significantes ao longo de todas as defasagens temporais. Isto é, as transferências não têm um impacto relevante e sustentável na gestão de risco e desastre nesses municípios. Adrenais, um fator relevante é que, apesar de não haver efeitos diretos das transferências, o percentual de beneficiários do Bolsa Família apresenta um efeito negativo estatisticamente significativo (Coef. -0,0021, p-valor < 0,05), assinalando que municípios com maior vulnerabilidade socioeconômica tendem a enfrentar maiores desafios na conversão dos recursos em respostas eficazes.

A ausência de significância estatística das transferências para municípios pequenos pode ser explicada por limitações institucionais e administrativas já apontadas na teoria (Batista, 2015; Marengo, 2017; Meireles, 2019), incluindo: (1) falta de pessoal técnico qualificado para planejar e executar políticas públicas de resposta a desastres; (2) Maior dependência de repasses estaduais e federais sem capacidade de planejamento próprio; (3) barreiras burocráticas que dificultam a aplicação eficiente dos recursos. Dado esse cenário, a capacidade desses municípios de transformar transferências em ações efetivas pode ser extremamente limitada, justificando a ausência de efeitos estatisticamente relevantes ao longo do tempo.

Portanto, a análise com defasagens temporais segmentadas por porte municipal reforça a hipótese de que a capacidade administrativa exerce papel decisivo na absorção e aplicação eficaz dos recursos destinados à resposta e recuperação. Os resultados mostram que apenas os municípios de grande porte apresentam efeitos positivos estatisticamente significativos no longo prazo, indicando maior preparo institucional para lidar com a execução dessas políticas. Em contraste, os municípios de médio e pequeno porte não apresentam resultados consistentes, sugerindo limites estruturais e operacionais para converter os repasses em ações efetivas.

Esse padrão evidencia a heterogeneidade na capacidade de resposta entre os municípios brasileiros, que decorre não apenas do volume de recursos recebidos, mas também da qualidade da gestão local, do perfil dos quadros técnicos e das condições institucionais de cada contexto. Como já apontado na literatura, municípios menores e menos estruturados enfrentam obstáculos adicionais relacionados ao seu tamanho, localização e vulnerabilidade socioeconômica (Gomide; Pires, 2014; Marengo, 2017). Nesse sentido, investimentos contínuos na qualificação da burocracia e no fortalecimento da governança local são fundamentais para garantir que as transferências federais cumpram seu papel na mitigação dos efeitos de desastres.

### 3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo buscou compreender os efeitos das transferências federais para emergências sobre o desempenho municipal na gestão de riscos e desastres, considerando as interações com a qualidade da burocracia local e com os alinhamentos políticos com o governo federal. A partir da análise empírica de modelos de painel com interações e defasagens temporais, os resultados evidenciam que a presença de recursos financeiros, por si só, não é suficiente para induzir performances na temática duradouras. Em vez disso, o desempenho institucional depende fortemente de como esses recursos são operacionalizados localmente, sendo mediado por fatores técnicos, políticos e administrativos.

A hipótese central do estudo, de que a burocracia qualificada potencializa o uso das transferências emergenciais, foi corroborada de forma consistente no Modelo 3. Observou-se que o percentual de servidores estatutários com ensino superior atua como moderador positivo no efeito das transferências sobre o desempenho institucional. Esse achado endossa a literatura que destaca o papel da capacidade administrativa como pré-condição para a conversão eficiente de insumos em resultados (Centeno *et al.*, 2017; Cingolani, 2013; Batista, 2015; Marengo, 2017; Meireles, 2024).

Contudo, os modelos que testaram interações triplas, envolvendo simultaneamente as três dimensões da capacidade estatal: fiscal (recursos da União), administrativa (burocracia qualificada) e político-relacional (alinhamento com o governo federal), revelaram efeitos contraproducentes. No Modelo 1, mesmo sob condições teoricamente favoráveis, ou seja, em municípios com burocracia tecnicamente qualificada e alinhamento político com o ministro da pasta responsável, o efeito marginal das transferências voluntárias da União emergenciais sobre

o desempenho institucional de gestão de risco e desastre mostrou-se negativo e estatisticamente significativo. Esse resultado vai de encontro com a expectativa teórica de que a convergência entre capacidade técnica e apoio político fortaleça a implementação de políticas públicas. Ao contrário, os dados sugerem nessa área que, em determinados contextos, essa sobreposição pode gerar tensões institucionais, reduzir a autonomia da burocracia e comprometer a efetividade da gestão. Em vez de amplificar os efeitos positivos das TVUEs, a combinação entre técnica e política pode abrir espaço para disputas de controle ou uso estratégico de recursos com fins de visibilidade e retorno eleitoral de curto prazo.

Quando analisamos as rubricas constitucionais, os resultados nos apresentam dinâmicas diferentes no tempo. O efeito das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção não é imediato, tornando-se estatisticamente significativo apenas após um período de quatro anos. Esse padrão sugere que investimentos em prevenção exigem um horizonte temporal mais amplo para maturação e incorporação dentro da estrutura administrativa dos municípios, em contraste com os recursos emergenciais, cujos efeitos tendem a ser percebidos de forma mais célere. Além disso, municípios de menor porte tem um efeito imediato que se dissipa no tempo e aqueles com maior porte, dotados de uma burocracia mais qualificada, apresentam menor dependência desses repasses, sendo capazes de financiar políticas preventivas com receitas próprias, o que aponta para uma relação entre autonomia fiscal e capacidade de planejamento estratégico.

Já as Transferências Constitucionais Legais de Recuperação e Resposta, no curto prazo, não apresentam efeitos estatisticamente significativos na recuperação dos municípios. Ademais, a análise com defasagens temporais revelou que, no médio e longo prazo, tais transferências podem, inclusive, gerar impactos negativos, sugerindo dificuldades na conversão desses recursos em ações efetivas de reconstrução e mitigação de desastres. A interação entre a qualificação burocrática e as TCLR demonstrou que municípios com quadros técnicos mais preparados conseguem reduzir ineficiências na fase inicial da aplicação dos recursos, otimizando sua execução. Ao analisar por porte municipal, temos que apenas os municípios de grande porte apresentam efeitos positivos e significativos no longo prazo, enquanto os médios e pequenos não registram impactos consistentes. Isso reforça a ideia de que a eficácia dessas transferências está condicionada à capacidade institucional preexistente, sendo necessária uma estratégia federativa diferenciada que fortaleça a gestão local, especialmente nas cidades menores.

A principal contribuição deste estudo consiste em evidenciar que a qualificação burocrática e o alinhamento político são dimensões centrais para a efetividade das

transferências emergenciais no Brasil. Os resultados mostram que a governança municipal não pode ser compreendida apenas a partir do volume de recursos recebidos, mas, sobretudo, da capacidade dos governos locais de mobilizá-los de forma estratégica, técnica e institucionalmente orientada. Ao destacar o papel da burocracia qualificada, o estudo oferece subsídios relevantes para o desenho de políticas públicas, indicando que investimentos em capacitação administrativa e fortalecimento da capacidade estatal local são fundamentais para promover respostas mais eficazes e sustentáveis diante de desastres e emergências.

No entanto, algumas limitações devem ser consideradas. Primeiramente, a análise foca em dados quantitativos, o que pode limitar a compreensão de fatores qualitativos que influenciam no resultado das políticas públicas. Além disso, a pesquisa se concentrou no período de 2012 a 2022, o que, embora represente um intervalo significativo, pode não capturar plenamente efeitos de longo prazo das transferências em diferentes contextos políticos e econômicos.

Como agenda futura, sugerimos a realização de estudos qualitativos complementares para entender melhor os desafios administrativos enfrentados pelos gestores municipais na execução desses recursos. Além disso, uma ampliação do período de análise poderia permitir uma investigação mais aprofundada e outras técnicas estatísticas avançadas para mensurar os efeitos dessas transferências ao longo de ciclos políticos distintos, contribuindo para um debate mais robusto sobre a descentralização fiscal e a gestão de riscos no Brasil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese partiu do reconhecimento de que a gestão de riscos e desastres, longe de ser um domínio puramente técnico, é profundamente atravessada por escolhas políticas, capacidades institucionais desiguais e arranjos federativos complexos. Ao adotar uma abordagem analítica orientada pelas Ciências Sociais e, em particular, pela Ciência Política, buscou-se compreender de forma integrada os mecanismos que condicionam o desempenho dos municípios brasileiros diante de eventos extremos. Os achados apresentados ao longo dos três capítulos evidenciam que os desastres não são apenas catalisadores de crise, mas também reveladores das fragilidades e potencialidades do Estado em suas múltiplas escalas.

No primeiro capítulo, a Revisão Sistemática da Literatura permitiu mapear as principais abordagens acadêmicas sobre o tema no Brasil. A análise revelou um campo ainda em consolidação, com predomínio de estudos qualitativos, foco local e baixo grau de testagem de hipóteses. Embora haja crescente interesse pela temática, a literatura carece de maior robustez metodológica e articulação teórica. Além disso, os achados sugerem uma concentração na fase de resposta aos desastres, em detrimento de uma abordagem mais preventiva e estrutural. Essa assimetria aponta para uma lacuna que pode e deve ser suprida pelas Ciências Sociais, ao propor modelos analíticos que considerem o papel das instituições, da desigualdade e da coordenação federativa na produção de políticas públicas mais resilientes.

O segundo capítulo avançou metodologicamente ao comparar três técnicas estatísticas distintas para mensurar uma variável latente de desempenho municipal em gestão de desastres. A análise demonstrou que a escolha metodológica influencia decisivamente os resultados obtidos, afetando a classificação dos municípios e, por conseguinte, as estratégias de intervenção. Dentre os métodos testados, a Análise Fatorial com Dados Categóricos destacou-se pela capacidade de captar padrões estruturais e validar relações com variáveis externas. Este capítulo não apenas contribui com uma métrica inédita no campo, como também reforça a importância da sofisticação analítica e do rigor estatístico no desenvolvimento de indicadores de políticas públicas.

Já o terceiro capítulo testou, com base em dados em painel de 5.570 municípios, a hipótese de que o desempenho institucional em gestão de riscos é condicionado pela interação entre recursos fiscais, qualificação burocrática e alinhamento político com o governo federal. Os resultados indicam que, isoladamente, as transferências federais não garantem bons resultados. Pelo contrário, seu efeito depende da presença de burocracias capacitadas e da forma como o capital político é mobilizado localmente. Em alguns casos, a combinação entre

apoio político e estrutura técnica resulta em sobreposição de agendas e tensões institucionais, reduzindo a efetividade das políticas. Esses achados revelam que a capacidade estatal não pode ser compreendida de forma monolítica ou puramente incremental: ela é produto de interações complexas entre dimensões técnicas, políticas e organizacionais.

Do ponto de vista teórico, a tese reforça a centralidade da capacidade estatal como chave interpretativa para compreender a desigualdade de respostas públicas a desastres em diferentes contextos locais. Em termos metodológicos, ela oferece um caminho replicável para a construção de indicadores robustos com base em dados categóricos, utilizando técnicas apropriadas às especificidades para uso de com estrutura de variáveis latentes. Empiricamente, lança luz sobre o papel da burocracia e da política no uso das transferências intergovernamentais, contribuindo para um debate ainda incipiente no Brasil sobre federalismo cooperativo, coordenação vertical e alocação estratégica de recursos em políticas emergenciais.

Apesar de suas contribuições, a tese possui limitações. A análise baseou-se em dados secundários, predominantemente quantitativos, o que limita o entendimento mais profundo das dinâmicas institucionais nos territórios. Além disso, a ausência de variáveis qualitativas sobre implementação e participação social pode ter restringido a avaliação da governança em sua dimensão relacional. Por fim, o período analisado (2012–2022), embora expressivo, não capta integralmente os efeitos de políticas recentes ou de ciclos políticos mais longos.

Para agendas futuras, destaca-se a importância de incorporar abordagens qualitativas que explorem os contextos organizacionais e os mecanismos de implementação local, além da ampliação do uso de dados georreferenciados e análises longitudinais que permitam compreender a evolução da resiliência institucional ao longo do tempo. Também seria oportuno explorar comparações subnacionais e internacionais que ajudem a identificar padrões e variações entre arranjos federativos distintos.

Em síntese, esta tese busca demonstrar que a gestão de riscos e desastres é, acima de tudo, uma questão de política pública, dependente da qualidade das instituições, da capacidade das burocracias e da articulação entre os níveis de governo. Ao trazer a Ciência Política para o centro desse debate, espera-se contribuir para a construção de respostas mais estruturadas, justas e duradouras frente aos desafios impostos pelas crises ambientais e sociais do presente e do futuro.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Nair Júlia Andrade de; ZANELLA, Maria Eliza; DE MEDEIROS, Marysol Dantas. O papel da Educação Ambiental no desenvolvimento da percepção dos riscos de inundações e prevenção de acidentes e desastres naturais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 11, n. 1, p. 97-107, 2016.

ABRUCIO, Fernando Luiz. A coordenação federativa no Brasil: a experiência do período FHC e os desafios do governo Lula. *Revista de Sociologia e Política*, v. 24, n. 24, p. 41-67, 2005.

ABRUCIO, Fernando Luiz; SEGATTO, Catarina Ianni. Capacidades estatais locais na educação brasileira: avanços, limites e desafios. In: GRIN, Eduardo José; DEMARCO, Diogo Joel; ABRUCIO, Fernando Luiz. *Capacidades estatais municipais: o universo desconhecido no federalismo brasileiro*, 2021.

ABRUCIO, Fernando Luiz et al. Combate à COVID-19 sob o federalismo bolsonarista: um caso de descoordenação intergovernamental. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 663–677, jul./ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-761220200354>. Acesso em: 25 maio 2025.

ACHEN, Christopher H.; BARTELS, Larry M. *Democracy for realists: why elections do not produce responsive government*. Princeton: Princeton University Press, 2017.

AGRESTI, Alan. *Categorical data analysis*. New York: John Wiley & Sons, 2012.

ALDRICH, Daniel P. Ties that bond, ties that build: social capital and governments in post disaster recovery. *Studies in Emergent Order*, v. 4, n. dez., p. 58-68, 2011.

ALDRICH, Daniel P. The externalities of strong social capital: post-tsunami recovery in Southeast India. *Journal of Civil Society*, v. 7, n. 1, p. 81-99, 2011.

ALLEN, C. D. et al. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, v. 259, n. 4, p. 660–684, 2010.

ALLEN, R. *Guide to good governance programming*. Portland: Mercy Corps, 2010.

ALIN, Aylin. Multicollinearity. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, v. 2, n. 3, p. 370-374, 2010.

AMES, Barry. *Os entraves da democracia no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

AMORIM, Leila Denise Alves Ferreira et al. Análise de classes latentes: um tutorial usando software estatístico. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/282566712>. Acesso em: 25 maio 2025.

AMORIM NETO, Octavio; SANTOS, Fabiano. The executive connection: presidentially defined factions and party discipline in Brazil. *Party Politics*, v. 7, n. 2, p. 213-234, 2001.

AMORIM NETO, Octavio; SIMONASSI, Andrei Gomes. Bases políticas das transferências intergovernamentais no Brasil (1985-2004). *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 33, p. 704-725, 2013.

ANGRIST, Joshua D.; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion*. Princeton: Princeton University Press, 2009.

ANDRADE, Milena Marília Nogueira de; DE SOUZA ANDRADE, Ádanna; BEZERRA, Paulo Eduardo Silva. Índice de vulnerabilidade aos desastres naturais no estado do Pará (Brasil). *Revista Delos*, v. 10, n. 30, 2017.

ARIEL DE LIMA, Diego et al. How to perform a meta-analysis: a practical step-by-step guide using R software and RStudio. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 30, n. 3, p. e248775, 2022.

ARRETCHE, Marta. Federalismo e igualdade territorial: uma contradição em termos? *Dados*, v. 53, n. 3, p. 587-620, 2010.

ARRETCHE, Marta. Federalismo e políticas sociais no Brasil: problemas de coordenação e autonomia. *São Paulo em Perspectiva*, v. 18, p. 17-26, 2004.

ARRETCHE, Marta. Mitos da descentralização: mais democracia e eficiência nas políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 11, n. 31, p. 44-66, 1996.

ARRETCHE, Marta. Relações federativas nas políticas sociais. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 80, p. 25-48, 2002.

ARRETCHE, Marta; RODDEN, Jonathan. Política distributiva na federação: estratégias eleitorais, barganhas legislativas e coalizões de governo. *Dados*, v. 47, p. 549-576, 2004.

AZEVEDO, Deborah Chein Bueno de et al. Desastre de Brumadinho: contribuições para políticas públicas e gestão do saneamento em períodos emergenciais. *Saúde em Debate*, v. 44, p. 221-233, 2020.

BABBIE, E. et al. *Métodos de pesquisas de survey*. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2008.

BARN, B.; BARAT, S.; CLARK, T. Conducting systematic literature reviews and systematic mapping studies. In: *Proceedings of the 10th Innovations in Software Engineering Conference*. 2017. p. 212-213.

BARTHOLOMEW, D. J. *Factor analysis and latent structure analysis: overview*. 2015.

BARTHOLOMEW, D. J.; KNOTT, M.; MOUSTAKI, I. *Latent variable models and factor analysis: a unified approach*. John Wiley & Sons, 2011.

BASTOS, P.; MILLER, S. Politics under the weather: droughts, parties and electoral outcomes. 2013.

BATISTA, M. A conexão ministerial: governo de coalizão e viés partidário na alocação de emendas parlamentares ao orçamento (2004-2010). *Revista Ibero-americana de Estudos Legislativos*, v. 4, n. 1, 2015b.

BATISTA, M. Burocracia local e qualidade da implementação de políticas descentralizadas: uma análise da gestão de recursos federais pelos municípios brasileiros. *Revista do Serviço Público*, v. 66, n. 3, p. 345–370, 2015.

BATISTA, M. O poder no Executivo: uma análise do papel da Presidência e dos Ministérios no presidencialismo de coalizão brasileiro (1995-2010). *Opinião Pública*, v. 19, p. 449-473, 2013.

BATISTA, M. Políticas públicas baseadas em evidências: mapeamento e direções. ENAP Cadernos, n. 106, 2022.

BATISTA, M. Power-sharing, presidential style: issue salience and portfolio allocation in multiparty presidential systems. *Political Research Quarterly*, v. 76, n. 2, p. 915-930, 2023.

BATISTA, M. Presidentialism and coalition governments: on the influence of cabinet ministers in the decision-making process. In: *18 Annual Meeting of the International Society for New Institutional Economics*. 2014.

BATISTA, M.; DOMINGOS, A. Mais que boas intenções: técnicas quantitativas e qualitativas na avaliação de impacto de políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 32, p. e329414, 2017.

BATISTA, M.; DOMINGOS, A.; VIEIRA, B. Políticas públicas: modelos clássicos e 40 anos de produção no Brasil. *BIB - Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais*, n. 94, 2021.

BATISTA, M.; MICHENER, G. Transparency's impact on the professionalization of government. *Governance*, [S.l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/gove.12836>. Acesso em: 25 maio 2025.

BATISTA, M.; POWER, T. J.; ZUCCO, C. Be careful what you wish for: portfolio allocation, presidential popularity, and electoral payoffs to parties in multiparty presidentialism. *Party Politics*, v. 1, p. 135406882311686-1, 2023.

- BATISTA, M.; ROCHA, V.; SANTOS, J. L. A. Transparência, corrupção e má gestão: uma análise dos municípios brasileiros. *Revista de Administração Pública*, v. 54, p. 1382-1401, 2020.
- BEDI, N. et al. Linking resilience and good governance: a literature review. *Anthos*, v. 6, n. 1, p. 3, 2014.
- BERCHIN, I. I.; CARVALHO, A. S. C. O papel das conferências internacionais sobre o meio ambiente para o desenvolvimento dos regimes internacionais ambientais: de Estocolmo à Rio+20. *DebatesVII*, p. 167, 2016.
- BERTRANOU, J. Notas sobre el concepto de capacidad estatal y sus aplicaciones. Mimeo, ICO/UNGS, 2012.
- BERRY, C. R.; BURDEN, B. C.; HOWELL, W. G. The president and the distribution of federal spending. *American Political Science Review*, v. 104, n. 4, p. 783-799, 2010.
- BERTAZZO, T. R. et al. Revisão da literatura acadêmica brasileira sobre gestão de operações em desastres naturais com ênfase em logística humanitária. *Transportes*, v. 21, n. 3, p. 31-39, 2013.
- BIJOS, D. Repensando as transferências voluntárias pela perspectiva dos atores e das instituições locais. *Desenvolvimento em Questão*, v. 16, n. 44, 2018.
- BIRKLAND, T. A. Focusing events, mobilization, and agenda setting. *Journal of Public Policy*, v. 18, n. 1, p. 53-74, 1998.
- BIRKLAND, T. A. *Lessons of disaster: policy change after catastrophic events*. Washington, DC: Georgetown University Press, 2006.
- BLEI, D. M. Probabilistic topic models: surveying a suite of algorithms that offer a solution to managing large document archives. *Communications of the ACM*, n. 55, p. 77, 2012.
- BLEI, D. M.; NG, A. Y.; JORDAN, M. I. Latent Dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research*, v. 3, n. Jan, p. 993-1022, 2003.
- BORGES, A. Federalismo, dinâmica eleitoral e políticas públicas no Brasil: uma tipologia e algumas hipóteses. *Sociologias*, v. 12, p. 120-157, 2010.
- BORGO, R. L. Infraestrutura de TIC's a serviço da gestão ambiental: monitoramento e controle de recursos naturais, gestão de riscos e desastres. Monografia (Especialização em Gestão de Políticas de C&T&I em TIC's) – MCT/UNB-CDS, Brasília, 2007.
- BORSBOOM, D.; MELLENBERGH, G. J.; VAN HEERDEN, J. The theoretical status of latent variables. *Psychological Review*, v. 110, n. 2, p. 203, 2003.

BOUQUET, B. La prévention: concept, politiques, pratiques en débat. Paris: Editions L'Harmattan, 2005.

BRAMBOR, T.; CLARK, W. R.; GOLDBERGER, M. Understanding interaction models: improving empirical analyses. *Political Analysis*, v. 14, n. 1, p. 63-82, 2006.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, [ano]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. IBGE: Perfil dos municípios brasileiros – Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2011b.

BRASIL. IBGE: Perfil dos municípios brasileiros – Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

BRASIL. IBGE: Perfil dos municípios brasileiros – Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; autoriza a criação de sistemas de informações e monitoramento de desastres; altera a Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 abr. 2012. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/589531/publicacao/15760049>. Acesso em: 18 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Economia. Censo das Transferências da União 2019 (Ano-base 2018). Brasília: Departamento de Transferências da União, 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. Censo das Transferências da União 2020 (Ano-base 2019). Brasília: Departamento de Transferências da União, 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. Levantamento Anual das Transferências da União 2021 (Ano-base 2020). Brasília: Departamento de Transferências da União, 2022.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Indicador de Capacidade Municipal (ICM). Brasília, DF: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/icm>. Acesso em: 26 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Transferência obrigatória: caderno de orientações da solicitação de recursos à prestação de contas. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2011a.

BRITO, D. B. F. et al. Análise fatorial garantida ou o seu dinheiro de volta: uma introdução à redução de dados. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v. 5, n. 2, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/recp.v5i2.40368>. Acesso em: 25 maio 2025.

BROLLO, F.; NANNICINI, T. Tying your enemy's hands in close races: the politics of federal transfers in Brazil. *American Political Science Review*, v. 106, n. 4, p. 742-761, 2012.

BUENO, N. S. Bypassing the enemy: distributive politics, credit claiming, and nonstate organizations in Brazil. *Comparative Political Studies*, v. 51, n. 3, p. 304-340, 2018.

BUGARIN, M.; MARCINIUK, F. Strategic partisan transfers in a fiscal federation: evidence from a new Brazilian database. *Journal of Applied Economics*, v. 20, n. 2, p. 211-239, 2017.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

CANÊDO, F. B. Capacidade estatal e atuação do governo federal na gestão de riscos e desastres: um estudo sobre a Operação Carro-Pipa. 2021. 133 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Governança e Desenvolvimento) – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2021. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/5205>. Acesso em: 03 abr. 2025.

CAPANO, G.; OLIVEIRA, V. E. Do policy capacities matter for federal policy design? Evidence from the implementation of three social policies in Brazil. *Public Administration and Development*, v. 45, p. 1-18, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pad.2104>. Acesso em: 7 abr. 2025.

CASTRO, L. G. M. de. Análise dos microdados do ENEM a partir da teoria da resposta ao item. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – Fundação Getulio Vargas – FGV, Escola de Matemática Aplicada, Rio de Janeiro, 2017.

CAVALLIERI, F.; LOPES, G. P. Índice de Desenvolvimento Social – IDS: comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro. *Coleção Estudos Cariocas*, v. 8, n. 1, 2008.

CENTENO, M. A.; KOHLI, A.; YASHAR, D. J. Unpacking states in the developing world: capacity, performance, and politics. In: CENTENO, M. A.; KOHLI, A.; YASHAR, D. J. (org.). *States in the developing world*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. cap. 1 e 2.

CINGOLANI, L. The state of state capacity: a review of concepts, evidence and measures. Working Paper Series on Institutions and Economic Growth: IPD WP13. Maastricht: Maastricht Graduate School of Governance, 2013.

CLOOG, C. C. Latent class models. In: HANDBOOK of statistical modeling for the social and behavioral sciences. Boston, MA: Springer US, 1995. p. 311-359.

- COMFORT, L. K. Risk, security, and disaster management. *Annual Review of Political Science*, v. 8, n. 1, p. 335-356, 2005.
- COMFORT, L. et al. Reframing disaster policy: the global evolution of vulnerable communities. *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, v. 1, n. 1, p. 39-44, 1999.
- COMPLETA, E. R. Capacidad estatal: ¿qué tipo de capacidad y para qué tipo de Estado? *PostData: Revista de Reflexión y Análisis Político*, v. 22, n. 1, p. 111-140, 2017.
- COOPER, H. *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. New York: Russell Sage Foundation, 2017.
- CORDEIRO, A. M. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 34, p. 428-431, 2007.
- COSTA, S. T. S. Teoria de resposta ao item aplicada no ENEM. 2017.
- CROSWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996.
- CUTTER, S. L. The vulnerability of science and the science of vulnerability. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 93, n. 1, p. 1-12, 2003.
- CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n. 93, p. 59-69, 2011.
- DACOMBE, R. Systematic reviews in political science: what can the approach contribute to political research? *Political Studies*, [S.l.], [s.d.].
- DAI, J.; AZHAR, A. Collaborative governance in disaster management and sustainable development. *Public Administration and Development*, v. 44, n. 4, p. 358-380, 2024.
- DAMÁSIO, B. F. Contribuições da análise fatorial confirmatória multigrupo (AFCMG) na avaliação de invariância de instrumentos psicométricos. *Psico-USF*, v. 18, p. 211-220, 2013.
- DANTAS JÚNIOR, A. F. A influência do federalismo fiscal sobre o estresse fiscal dos municípios brasileiros. 2018. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/13039/1/Arquivototal.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.

DAOUD, J. I. Multicollinearity and regression analysis. In: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, 2017. p. 012009.

DE GREGORIO, L. T. et al. Proposta para a construção um sistema informatizado para gestão integral de riscos de desastres naturais (SIGRID) no cenário brasileiro. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 26, p. 95-117, 2013.

DELEO, R. A. Agenda setting and natural hazards. *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*, 2018.

DI GIULIO, G. M.; FIGUEIREDO, B. R. de; FERREIRA, L. C. Avaliação, comunicação e percepção de riscos associados a desastres naturais: uma contribuição aos estudos ambientais. *Ciência e Cultura*, v. 65, n. 4, p. 54-57, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.21800/s0009-67252013000400018>. Acesso em: 18 fev. 2025.

DIARD, J.; BESSIERE, P.; MAZER, E. A survey of probabilistic models using the Bayesian programming methodology as a unifying framework. In: —. 2003. p. x.

DIXIT, A.; LONDREGAN, J. Redistributive politics and economic efficiency. *American Political Science Review*, v. 89, n. 4, p. 856–866, 1995.

DOMINGOS, A.; HENRIQUE, A. Does every penny help? The policy effect of disaster transfers and the role of local resilience in the Brazilian municipalities. *Public Policy and Administration*, 2025. [No prelo].

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. *Acta Médica Portuguesa*, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

DOWNS, A. An economic theory of democracy. New York: Harper & Row, 1957.

DOWNTON, M. W.; PIELKE JR, R. A. Discretion without accountability: politics, flood damage, and climate. *Natural Hazards Review*, v. 2, n. 4, p. 157-166, 2001.

DUIT, A. et al. Governance, complexity, and resilience. *Global Environmental Change*, v. 20, n. 3, p. 363-368, 2010.

EMILIANO, P. C. et al. Critérios de informação de Akaike versus bayesiano: análise comparativa. In: *19º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística*, 2010.

ENRIQUEZ, E.; CENTENO, M. A. State capacity: utilization, durability, and the role of wealth vs. history. *International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences*, v. 1, n. 2, p. 130–162, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4471/rimcis.2012.07>. Acesso em: 7 abr. 2025.

EVANS, P. *Embedded autonomy: states and industrial transformation*. Princeton: Princeton University Press, 1995.

EVANS, P.; RAUCH, J. E. Bureaucracy and growth: a cross-national analysis of the effects of “Weberian” state structures on economic growth. *American Sociological Review*, v. 64, n. 5, p. 748-765, 1999.

EVANS, P.; RAUCH, J. E. Burocracia e crescimento: uma análise internacional dos efeitos das estruturas do Estado “weberiano” sobre o crescimento econômico. *Revista do Serviço Público*, v. 65, n. 4, p. 407-437, 2014.

EWART, J.; MCLEAN, H.; AMES, K. Political communication and disasters: a four-country analysis of how politicians should talk before, during and after disasters. *Discourse, Context and Media*, [S.l.], 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dcm.2015.12.004>. Acesso em: 25 maio 2025.

FELDMAN, R.; SANGER, J. *The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

FENNA, A.; JODOIN, S.; SETZER, J. Climate governance and federalism: an introduction. In: FENNA, A.; JODOIN, S.; SETZER, J. (org.). *Climate governance and federalism: a forum of federations comparative policy analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. cap. 1–2. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009249676>. Acesso em: 7 abr. 2025.

FERNANDES, I. F. A. L.; FERNANDES, G. A. A. L. A importância do crescimento econômico local na escolha do chefe do Executivo no Brasil. *Revista de Administração Pública*, v. 51, n. 4, p. 653-688, 2017.

FERREIRA, E. A. Teoria de Resposta ao Item – TRI: análise de algumas questões do ENEM: habilidades 24 a 30. 2018.

FERREIRA, I. F. S.; BUGARIN, M. S. Transferências voluntárias e ciclo político-orçamentário no federalismo fiscal brasileiro. *Revista Brasileira de Economia*, v. 61, p. 271-300, 2007.

FERREIRA, M. G. M.; FUKS, M. O hábito de frequentar cultos como mecanismo de mobilização eleitoral: o voto evangélico em Bolsonaro em 2018. *Revista Brasileira de Ciência Política*, p. e238866, 2021.

FIGUEIREDO, A. C.; LIMONGI, F. M. P. Executivo e Legislativo na nova ordem constitucional. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1999.

FIGUEIREDO, A. C.; LIMONGI, F. Mudança constitucional, desempenho do Legislativo e consolidação institucional. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 10, n. 29, p. 175-200, 1995.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. et al. Análise de componentes principais para construção de indicadores sociais. *Revista Brasileira de Biometria*, v. 31, n. 1, p. 61-78, 2013.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA, J. A. da. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. *Opinião Pública*, v. 16, p. 160-185, 2010.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA, L.; DOMINGOS, A. O que é e como superar a multicolinearidade? Um guia para ciência política. *Conexão Política*, v. 4, n. 2, p. 95-104, 2015.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. et al. Levando Gary King a sério: desenhos de pesquisa em Ciência Política. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v. 3, n. 1-2, p. 86-117, 2012.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. et al. O que fazer e o que não fazer com a regressão: pressupostos e aplicações do modelo linear de mínimos quadrados ordinários (MQO). *Revista Política Hoje*, v. 20, n. 1, 2011.

FILHO, D. B. F. et al. Análise fatorial garantida ou o seu dinheiro de volta: uma introdução à redução de dados. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v. 5, n. 2, 2014.

FRANCO, A.; MALHOTRA, N.; SIMONOVITS, G. Publication bias in the social sciences: unlocking the file drawer. *Science*, v. 345, n. 6203, p. 1502-1505, 2014.

FRANKENBERGER, T. et al. Measuring shocks and stressors as part of resilience measurement. 2015.

FRANKENBERGER, T. et al. Feed the future learning agenda literature review: improving resilience of vulnerable populations. Feed the Future, 2013.

FRANZESE, C. Federalismo cooperativo no Brasil: da Constituição de 1988 aos sistemas de políticas públicas. 2010. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo) – Fundação Getúlio Vargas – FGV, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/a6956027-bb44-42e2-9bc9-7fc8f93548d4>. Acesso em: 7 abr. 2025.

FRIEDT, F. L.; TONER-RODGERS, A. Natural disasters, intra-national FDI spillovers, and economic divergence: evidence from India. *Journal of Development Economics*, v. 157, p. 102872, 2022.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.

GEDDES, B. *Politician's dilemma: building state capacity in Latin America*. Berkeley: University of California Press, 1994.

GERBER, A. et al. Do statistical reporting standards affect what is published? Publication bias in two leading political science journals. *Quarterly Journal of Political Science*, v. 3, n. 3, p. 313-326, 2008.

GHAHRAMANI, Z. Bayesian non-parametrics and the probabilistic approach to modelling. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 371, n. 1984, p. 20110553, 2013.

GOLDEN, M.; MIN, B. Distributive politics around the world. *Annual Review of Political Science*, v. 16, n. 1, p. 73-99, 2013.

GOMIDE, A. A. de. Apresentação. In: GRIN, E. J.; DEMARCO, D. J.; ABRUCIO, F. L. (org.). *Capacidades estatais municipais: o universo desconhecido no federalismo brasileiro*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2021.

GOMIDE, A. A. de; MACHADO, R. A.; ALBUQUERQUE, P. M. State capacity and performance from the perception of Brazilian bureaucrats: development and validation of a structural equation model. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 19, p. 689-704, 2021.

GOMIDE, A. A. de; PEREIRA, A. K. Capacidades estatais para políticas de infraestrutura no Brasil contemporâneo. *Revista de Administração Pública*, v. 52, n. 5, p. 935-955, 2018.

GOMIDE, A. A. de; PIRES, R. R. C. *Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas públicas*. Brasília: IPEA, 2014.

GOSLING, M.; GONÇALVES, C. A. Modelagem por equações estruturais: conceitos e aplicações. *Revista de Administração FACES Journal*, 2003.

GRIFFITHS, T. L. Finding scientific topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 2004.

GRIMMER, J.; ROBERTS, M. E.; STEWART, B. M. Machine learning for social science: an agnostic approach. *Annual Review of Political Science*, v. 24, n. 1, p. 395-419, 2021.

GRIMMER, J.; ROBERTS, M. E.; STEWART, B. M. *Text as data: a new framework for machine learning and the social sciences*. Princeton: Princeton University Press, 2022.

GRIN, E. J. Notas sobre a construção do conceito de capacidades estatais. *Teoria & Sociedade*, v. 20, n. 1, p. 148-176, 2012.

GRIN, E. J. Capacidades estatales en salud: ¿cómo les está yendo a los municipios brasileños en el combate al Covid-19? In: *XXV Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Lisboa. Documentos... Lisboa: CLAD, 2020. p. 1-20.

GRIN, E. J.; ABRUCIO, F. L. Quando nem todas as rotas de cooperação intergovernamental levam ao mesmo caminho: arranjos federativos no Brasil para promover capacidades estatais municipais. *Revista do Serviço Público*, v. 69, ed. esp., p. 85–122, dez. 2018. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/10734>. Acesso em: 25 maio 2025.

GRIN, E. J.; DEMARCO, D. J.; ABRUCIO, F. L. Capacidades políticas locais e a realidade dos consórcios intermunicipais na federação brasileira. In: GRIN, E. J.; DEMARCO, D. J.; ABRUCIO, F. L. (org.). *Capacidades estatais municipais: o universo desconhecido no federalismo brasileiro*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2021.

GRIN, E. J. et al. Sobre desconexões e hiatos: uma análise de capacidades estatais e finanças públicas em municípios brasileiros. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, v. 23, n. 76, 2018.

GRIN, E.; FERNANDES, G. Capacidades estatales en los municipios brasileños: resultados tímidos en un contexto de autonomía política local y un escenario de dependencia financiera. In: *Capacidades estatales en gobiernos locales iberoamericanos: actualidad, brechas y perspectivas*. [S.l.], 2019. p. 92-148.

GRIN, E.; GONÇALVES, D. Decifrando a esfinge da burocracia subnacional no federalismo brasileiro: o que se esconde por trás dessa realidade? *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, v. 29, p. e90377, 2024.

GUERRA, D.; PAIXÃO, A. N. da; LEITE FILHO, P. A. M. Os ciclos político-econômicos e os gastos dos estados no Brasil: 1995-2013. *Dados*, v. 61, n. 3, p. 695-734, 2018.

- GUIMARÃES, R. M. et al. Construção e validação de um índice de vulnerabilidade socioambiental para a vigilância e gestão de desastres naturais no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 10, p. 4157-4165, 2014.
- GUJARATI, D. N. *Econometria básica*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2006.
- HAIR, J. F. et al. *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman Editora, 2009.
- HANDMER, J.; DOVERS, S. *The handbook of disaster and emergency policies and institutions*. London: Routledge, 2012.
- HARADA, T.; SHOJI, M.; TAKAFUJI, Y. Intergenerational spillover effects of school-based disaster education: evidence from Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 85, p. 103505, 2023.
- HEALY, A.; MALHOTRA, N. Myopic voters and natural disaster policy. *American Political Science Review*, v. 103, n. 3, p. 387-406, 2009.
- HENDRIX, C. S. Measuring state capacity: theoretical and empirical implications for the study of civil conflict. *Journal of Peace Research*, v. 47, n. 3, p. 273-285, 2010.
- HENRIQUE, A. Desastres naturais, recursos federais de emergência e eleições municipais no Brasil (2012): evidências de um estudo de caso. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.
- HENRIQUE, A.; BATISTA, M. A politização dos desastres naturais: alinhamento partidário, declarações de emergência e a alocação de recursos federais para os municípios no Brasil. *Opinião Pública*, v. 26, p. 522–555, 2021.
- HILTON, S. C.; SCHAU, C.; OLSEN, J. A. Survey of Attitudes Toward Statistics: factor structure invariance by gender and by administration time. *Structural Equation Modeling*, v. 11, n. 1, p. 92-109, 2004.
- HINDMAN, M. Building better models: prediction, replication, and machine learning in the social sciences. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, v. 659, n. 1, p. 48-62, 2015.
- HOYLE, R. K. *Structural equation modeling for social and personality psychology*. London: SAGE Publications, 2011.
- HOWELL, R. D. What is the latent variable in causal indicator models? *Measurement: Interdisciplinary Research & Perspectives*, v. 12, n. 4, p. 141-145, 2014.

HUERTA, A. Una ruta metodológica para evaluar la capacidad institucional. *Política y Cultura*, n. 30, p. 119-134, 2008.

HYVÄRINEN, A.; OJA, E. Independent component analysis: algorithms and applications. *Neural Networks*, v. 13, n. 4-5, p. 411-430, 2000.

HYVÄRINEN, A. et al. *Independent component analysis*. London: Springer, 2009.

INÁCIO, M.; REZENDE, D. Partidos legislativos e governo de coalizão: controle horizontal das políticas públicas. *Opinião Pública*, v. 21, p. 296-335, 2015.

ISLAM, S. et al. Do political economy factors influence funding allocations for disaster risk reduction? *Journal of Risk and Financial Management*, v. 14, n. 2, p. 85, 2021.

JACKMAN, S. Bayesian modeling in the social sciences: an introduction to Markov-chain Monte Carlo. 1999. [Em linha].

JADAD, A. R. et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, v. 17, n. 1, p. 1-12, 1996.

JANNUZZI, P. de M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. *Revista do Serviço Público*, v. 73, n. b, p. 96-123, 2022.

JANNUZZI, P. de M. *Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil*. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2005.

JANNUZZI, P. de M. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. In: *Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações*. Brasília: IBGE, 2009. p. 141-141.

JEMLI, R. The importance of natural disasters' governance for macroeconomic performance and countries resilience. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, v. 12, n. 4, p. 387-399, 2020.

JORDAN, S.; PHILIPS, A. Q. Cointegration testing and dynamic simulations of autoregressive distributed lag models. *The Stata Journal*, v. 18, n. 4, p. 902-923, 2018.

JÚNIOR, L. N.; NETO, J. L. S. Índice de vulnerabilidade social à desastres naturais para áreas urbanas. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 6, n. 2, p. 65-72, 2020.

KAISER, H. F. An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, v. 39, n. 1, p. 31-36, 1974.

KARIM, A.; NOY, I. Risk, poverty or politics? The determinants of subnational public spending allocation for adaptive disaster risk reduction in Bangladesh. *World Development*, v. 129, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104901>. Acesso em: 7 abr. 2025.

KLINE, R. B. *Principles and practice of structural equation modeling*. 4. ed. New York: Guilford Publications, 2023.

KING, G. Replicação, replicação. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v. 6, n. 2, p. 382-401, 2015.

KING, G.; KEOHANE, R. O.; VERBA, S. *Designing social inquiry: scientific inference in qualitative research*. Princeton: Princeton University Press, 2021.

KRABBE, P. *The measurement of health and health status: concepts, methods and applications from a multidisciplinary perspective*. Cambridge, MA: Academic Press, 2017.

KRINER, D. L.; REEVES, A. The particularistic president: executive branch politics and political inequality. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

KRUIKE, B. I. Societal safety and crisis management: relevance for 22 July 2011. *22 July-Commission Paper*, v. 7, p. 12, 2012.

KUMAR, N. The political economy of intergovernmental transfers—evidence from Indian disaster relief. *Journal of South Asian Development*, v. 11, n. 3, p. 261-275, 2016.

LASWELL, H. D. *Politics: who gets what, when, how*. New York: McGraw-Hill, 1936.

LAVERY, M. R. et al. Number of predictors and multicollinearity: what are their effects on error and bias in regression? *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, v. 48, n. 1, p. 27-38, 2019.

LEE, D. W. Local government's disaster management capacity and disaster resilience. *Local Government Studies*, v. 45, n. 6, p. 803-826, 2019.

LEE, T. W. *Independent component analysis*. New York: Springer US, 1998.

LEVAC, D.; COLQUHOUN, H.; O'BRIEN, K. K. Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science*, v. 5, p. 1-9, 2010.

LIDIANE, L. M. K. et al. Análise fatorial por meio da matriz de correlação de Pearson e Policórica no campo das cisternas. *E&S Engineering And Science*, v. 7, n. 1, p. 58-70, 2018.

LIMA, A. R. D. de. *Beyond borders: how spatial spillover effects shape the role of pork barrel politics on subnational public policy provision*. 2023. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

LIMA, C. K. T.; NETO, M. L. R. Produtos biofarmacêuticos no tratamento de doenças mentais: revisão sistemática com meta-análise. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 32326-32442, 2021.

LIMA, R. C. de L.; BARBOSA, A. V. B. Natural disasters, economic growth and spatial spillovers: evidence from a flash flood in Brazil. *Papers in Regional Science*, v. 98, n. 2, p. 905-925, 2019.

LIMONGI, F. O novo institucionalismo e os estudos legislativos: a literatura norte-americana recente. *BIB: Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais*, n. 37, p. 3-38, 1994.

LIMONGI, F.; FIGUEIREDO, A. C. Bases institucionais do presidencialismo de coalizão. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*, p. 81-106, 1998.

LIMONGI, F.; FIGUEIREDO, A. Processo orçamentário e comportamento legislativo: emendas individuais, apoio ao Executivo e programas de governo. *Dados*, v. 48, n. 4, p. 655-695, 2005.

LIMONGI, F.; FIGUEIREDO, A. C. A crise atual e o debate institucional. *Novos Estudos CEBRAP*, v. 36, n. 3, p. 79-97, 2017.

LINHARES, P. T. F. S. et al. Cooperação vertical em investimentos federais realizados por municípios. *Boletim de Análise Político-Institucional*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, n. 1, 2016.

LINHARES, P. T. F. S.; PALOTTI, P. L. M.; SANTANA, I. C.; GONÇALVES, J. L. Consórcios intermunicipais e a governança do federalismo brasileiro: uma análise de riscos e oportunidades sob a perspectiva da Ação Coletiva Institucional. Brasília: IPEA, 2025. No prelo.

LINZER, D. A.; LEWIS, J. B. polCA: an R package for polytomous variable latent class analysis. *Journal of Statistical Software*, v. 42, p. 1-29, 2011.

LIJPHART, A. et al. *Modelos de democracia*. São Paulo: Planeta, 2003.

LIZZERI, A.; PERSICO, N. The provision of public goods under alternative electoral incentives. *American Economic Review*, v. 91, n. 1, p. 225-239, 2001.

LOPEZ, F.; GUEDES, E. Três décadas de evolução do funcionalismo público no Brasil (1986–2017): Atlas do Estado Brasileiro. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2019.

LOWI, T. J. American business, public policy, case-studies, and political theory. *World Politics*, v. 16, n. 4, p. 677-715, 1964.

LOWI, T. J. Four systems of policy, politics, and choice. *Public Administration Review*, v. 32, n. 4, p. 298–310, 1972.

MAGIDSON, J.; VERMUNT, J. K. Latent class models. In: *The Sage handbook of quantitative methodology for the social sciences*. Thousand Oaks: SAGE, 2004. p. 175-198.

MAGUL, D. R.; CAVALCANTE, C. E. Retenção de membros de organizações civis e participação política: possíveis relações. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 28, p. e240041, 2024.

MANCUSO, W. P. O lobby da indústria no Congresso Nacional: empresariado e política no Brasil contemporâneo. *Dados*, v. 47, p. 505-547, 2004.

MANN, M. The autonomous power of the state: its origins, mechanisms and results. *European Journal of Sociology*, v. 25, n. 2, p. 185–213, 1984.

MARENCO, A. Burocracias profissionais ampliam capacidade estatal para implementar políticas? Governos, burocratas e legislação em municípios brasileiros. *Dados*, v. 60, n. 4, p. 1025-1058, 2017.

MARENCO, André; STROHSCHOEN, Maria Tereza Blanco; JONER, William. Capacidade estatal, burocracia e tributação nos municípios brasileiros. **Revista de Sociologia e Política**, v. 25, n. 64, p. 03-21, 2017.

MARENCO, A.; ABULATIF, L.; BRUXEL, M. Índice de Gestão Municipal – i-GeM: Nota Técnica nº 3. Porto Alegre: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Qualidade de Governo e Políticas para o Desenvolvimento Sustentável (INCT QualiGov), 2025. Disponível em: <https://qualigov.pro.br/lancamento-do-indice-de-gestao-municipal-i-gem>. Acesso em: 31 mar. 2025.

MARQUES JÚNIOR, L. S.; OLIVEIRA, C. A. de; LAGEMANN, E. O jogo da política fiscal entre União, Estados e Municípios no federalismo fiscal brasileiro. Brasília: ESAF, 2008.

MAYHEW, D. *Congress: the electoral connection*. New Haven: Yale University Press, 1974.

- MEIRELES, F. Alinhamento partidário e demanda por transferências federais no Brasil. *Revista de Administração Pública*, v. 53, n. 1, p. 173–194, 2019.
- MEIRELES, F. Política distributiva em coalizão. *Dados*, v. 67, p. e20210135, 2023.
- MELO, C. A. V.; SOUZA, S. S.; BONFIM, W. L. de S. Federalismo e bons governos: uma análise política da gestão fiscal dos municípios. *Opinião Pública*, v. 21, p. 673-692, 2015.
- MELO, M. A. Crise federativa, guerra fiscal e “hobbesianismo municipal”: efeitos perversos da descentralização? *São Paulo em Perspectiva*, v. 10, p. 10, 1996.
- MENEGUELLO, R. *Partidos e governos no Brasil contemporâneo (1985-1997)*. São Paulo: Paz e Terra, 1998.
- MESQUITA, R.; FERNANDES, A. A. T.; FIGUEIREDO FILHO, D. B. Uma introdução à regressão com dados de painel. *Revista Política Hoje*, v. 30, n. 1, p. 434-507, 2021.
- MOLENAAR, P. C. W.; VON EYE, A. On the arbitrary nature of latent variables. In: VON EYE, A.; CLOGG, C. C. (org.). *Latent variables analysis: applications for developmental research*. Thousand Oaks: Sage, 1994.
- MONROE, K. R. Presidential popularity: an Almon distributed lag model. *Political Methodology*, p. 43-69, 1981.
- MONTEIRO NETO, A. *Governos estaduais no federalismo brasileiro: capacidades e limitações governativas em debate*. Brasília: IPEA, 2014.
- MOON, T. K. The expectation-maximization algorithm. *IEEE Signal Processing Magazine*, v. 13, n. 6, p. 47-60, 1996.
- MUNDIAL, Grupo Banco. *GFDRR Bringing Resilience to Scale: GFDRR Annual Report 2023*. Washington, DC: Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, 2023.
- MUTHÉN, B. Latent variable structural equation modeling with categorical data. *Journal of Econometrics*, v. 22, n. 1-2, p. 43-65, 1983.
- MUTHÉN, B.; MUTHÉN, B. O. *Statistical analysis with latent variables*. New York: Wiley, 2009.
- NASCIMENTO, K. R. da S. Gerenciamento de riscos em desastres naturais: diagnóstico do contexto atual baseado numa revisão sistemática da literatura sobre eventos da Natech. 2016.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2016.

NELSON, T. D.; AYLWARD, B. S.; STEELE, R. G. Structural equation modeling in pediatric psychology: overview and review of applications. *Journal of Pediatric Psychology*, v. 33, n. 7, p. 679-687, 2007.

NEVES, J. A. B. *Modelo de equações estruturais: uma introdução aplicada*. São Paulo: Atlas, 2018.

NEWMAN, M. E. J. *Networks: an introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2018.

NETO, O. A.; SANTOS, F. O segredo ineficiente revisto: o que propõem e o que aprovam os deputados brasileiros. *Dados*, v. 46, p. 661–698, 2003.

NORAIS, A. C. et al. Climate policy implementation in a decentralized context: Brazilian states as policy entrepreneurs. In: FENNA, A.; JODOIN, S.; SETZER, J. (org.). *Climate governance and federalism: a forum of federations comparative policy analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. cap. 10. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009249676>. Acesso em: 7 abr. 2025.

NORRIS, P. *Driving democracy: do power-sharing institutions work?* Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

NOVAES, L. Promiscuous politicians and the problem of party building: local politicians as party brokers. In: *APSA 2014 Annual Meeting Paper*. [S.l.: s.n.], 2014.

NUNES, F. Core voters or local allies? Presidential discretionary spending in centralized and decentralized systems in Latin America. *Presidential Discretionary Spending in Centralized and Decentralized Systems in Latin America*, 2013. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2310760>. Acesso em: 7 abr. 2025.

OLIVER, A. J.; REEVES, A. The politics of disaster relief. *Emerging Trends in the Social and Behavioral Sciences: An Interdisciplinary, Searchable, and Linkable Resource*, v. 5, 2015.

OLIVER, A. J.; REEVES, A. The politics of disaster relief. In: SCOTT, R.; KOSSLYN, S. (ed.). *Emerging trends in the social and behavioral sciences*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015. p. 1–8. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118900772.etrds0284>. Acesso em: 7 abr. 2025.

- PARAHOS, R. et al. Construindo indicadores sociais: uma revisão da bibliografia especializada. *Perspectivas: Revista de Ciências Sociais*, v. 44, 2013.
- PARANHOS, R. Conexões inglórias: responsividade e produção legislativas subnacional no Brasil. 2014. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- PARANHOS, R.; FIGUEIREDO FILHO, D. B.; ROCHA, E. C.; DO CARMO, E. F. A importância da replicabilidade na ciência política: o caso do SIGOBR. *Revista Política Hoje*, v. 22, p. 213-229, 2013.
- PAPI, L. P. et al. Planejamento governamental e capacidades estatais nos municípios brasileiros. In: GRIN, E. J.; DEMARCO, D. J.; ABRUCIO, F. L. (org.). *Capacidades estatais municipais: o universo desconhecido no federalismo brasileiro*. Porto Alegre: Editora da UFRGS: CEGOV, 2021. cap. 4, p. 170-197.
- PEREIRA, C.; BERTHOLINI, F.; RAILE, E. D. All the President's men and women: coalition management strategies and governing costs in a multiparty presidency. *Presidential Studies Quarterly*, v. 46, n. 3, p. 550-568, 2016.
- PEREIRA, C.; MUELLER, B. Partidos fracos na arena eleitoral e partidos fortes na arena legislativa: a conexão eleitoral no Brasil. *Dados*, v. 46, p. 735-771, 2003.
- PEREIRA, C.; PRAÇA, S.; BATISTA, M.; LOPES, F. Top managers and risk of policy expropriation in multiparty presidential regimes. In: *International Workshop on Coalition Management in Multiparty Presidentialism in Comparative Perspective*, EBAPE/FGV, 2013.
- PEREIRA, C.; RENNO, L. O que é que o reeleito tem? Dinâmicas político-institucionais locais e nacionais nas eleições de 1998 para a Câmara dos Deputados. *Dados*, v. 44, p. 133-172, 2001.
- PEREIRA, C.; RENNO, L. Successful re-election strategies in Brazil: the electoral impact of distinct institutional incentives. *Electoral Studies*, v. 22, n. 3, p. 425-448, 2003.
- PEREIRA, C.; RENNO, L. O que é que o reeleito tem? O retorno: o esboço de uma teoria da reeleição no Brasil. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 27, p. 664-683, 2007.
- PEREIRA, C. R. P. Índice de vulnerabilidade social à inundação como ferramenta de planejamento urbano. In: *Anais do XVI Simpósio Nacional de Geografia Urbana - XVI SIMPURB*, v. 1, p. 3702-3718, 2019.
- PEREZ, L. P. Índice de vulnerabilidade urbana a alagamentos e deslizamentos de terra, em função de eventos extremos de clima, na Região Metropolitana de São Paulo: uma proposta

de método. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PIRES, R. R. C.; GOMIDE, A. A. de. Governança e capacidades estatais: uma análise comparativa de programas federais. *Revista de Sociologia e Política*, v. 24, n. 58, p. 121-143, 2016.

PIRES, R. R. C.; GOMIDE, A. A. de. Análise comparativa: arranjos de implementação e resultados de políticas públicas. In: GOMIDE, A. A. de; PIRES, R. R. C. (org.). *Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas públicas*. Brasília: Ipea, 2014. p. 351-380.

POPPER, K. R. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 2004.

PRESSMAN, J.; WILDAVSKY, A. *Implementation*. Berkeley: University of California Press, 1973.

PUTNAM, R. D. *Making democracy work: civic traditions in modern Italy*. Princeton: Princeton University Press, 2001.

QUARANTELLI, E. L.; LAGADEC, P.; BOIN, A. A heuristic approach to future disasters and crises: new, old, and in-between types. In: RODRÍGUEZ, H.; QUARANTELLI, E. L.; DYNES, R. R. (org.). *Handbook of disaster research*. New York: Springer, 2007. p. 16–41.

QUINTANA, S. M.; MAXWELL, S. E. Implications of recent developments in structural equation modeling for counseling psychology. *The Counseling Psychologist*, v. 27, n. 4, p. 485-527, 1999.

RAYKOV, T.; TOMER, A.; NESSELROADE, J. R. Reporting structural equation modeling results in Psychology and Aging: some proposed guidelines. *Psychology and Aging*, v. 6, n. 4, p. 499, 1991.

REALE, E. et al. A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. *Research Evaluation*, v. 27, n. 4, p. 298-308, 2018.

REEVES, A. Political disaster: unilateral powers, electoral incentives, and presidential disaster declarations. *The Journal of Politics*, v. 73, n. 4, p. 1142-1151, 2011.

REINHARDT, G. Y.; ROSS, A. D. Expanding social science through disaster studies. *Social Science Quarterly*, v. 100, n. 7, p. 2523–2529, 2019.

- REPETTO, F. Capacidad estatal: requisito para el mejoramiento de la política social en América Latina. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. (Serie de Documentos de Trabajo I-52).
- RIBEIRO, M. P.; FREITAS, J. de L. Atuação do psicólogo na gestão integral de riscos e desastres: uma revisão sistemática da literatura. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, v. 13, n. 2, p. 1-20, 2020.
- RODDEN, J. *Hamilton's paradox: the promise and peril of fiscal federalism*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- ROSA, A. C. F. Capacidades estatais: a experiência do Ceará (1987-2014). 2019. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2019.
- ROSCOE, D. D.; JENKINS, S. A meta-analysis of campaign contributions' impact on roll call voting. *Social Science Quarterly*, v. 86, n. 1, p. 52-68, 2005.
- ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.
- ROSS, A. D. *Local disaster resilience: administrative and political perspectives*. New York: Routledge, 2013.
- ROSSI, P. H.; LIPSEY, M. W.; FREEMAN, H. E. *Evaluation: a systematic approach*. 7. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003.
- RUZZIER, M. et al. Human capital and SME internationalization: a structural equation modeling study. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, v. 24, n. 1, p. 15-29, 2007.
- SABATIER, P. Top-down and bottom-up approaches to implementation research: a critical analysis and suggested synthesis. *Journal of Public Policy*, v. 6, n. 1, p. 21-48, 1986.
- SAKURAI, S. N. Ciclos políticos nas funções orçamentárias dos municípios brasileiros: uma análise para o período 1990-2005 via dados em painel. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 39, p. 39-58, 2009.
- SAMPAIO, D.; FIGUEIREDO FILHO, D. B. Como o dinheiro influencia as eleições municipais no Brasil: uma revisão sistemática. *BIB: Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais*, n. 88, p. 1-25, 2019.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 11, p. 83-89, 2007.

SANTANA, E. T. R. L. Estar alinhado é sempre bom?: alinhamento partidário e resultados de políticas sociais no Brasil. 2024. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024.

SÁTYRO, N. G. D.; CUNHA, E. S. M.; CAMPOS, J. Análise espacial da burocracia da assistência social nos municípios brasileiros: notas para uma reflexão sobre a capacidade de implementação dessa política. *Opinião Pública*, v. 22, p. 286-317, 2016.

SELEGUIM, A. L.; REI, F. Climate policy implementation in a decentralized context: Brazilian states as policy entrepreneurs. In: FENNA, A.; JODOIN, S.; SETZER, J. (org.). *Climate governance and federalism: a forum of federations comparative policy analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. cap. 10. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009249676>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SHUGART, M. S.; CAREY, J. M. *Presidents and assemblies: constitutional design and electoral dynamics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

SILGE, J. *Text mining with R: a tidy approach*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2017.

SILVA, A. R. da; SANTOS, V. M. N. dos; COLTRI, P. P. Percepção de riscos de desastres entre alunos de escola pública: contribuições à Ciência Cidadã e à Aprendizagem Social. *Pro-Posições*, v. 35, p. e20240805BR, 2024.

SILVA, G. P. da. *Desenho de pesquisa*. Brasília: ENAP, 2018.

SILVA, R. et al. Learning the structure of linear latent variable models. *Journal of Machine Learning Research*, v. 7, n. 2, p. 1-39, 2006.

SKOCPOL, T. Bringing the state back in: strategies for analysis in current research. In: EVANS, P. B.; RUESCHEMEYER, D.; SKOCPOL, T. (org.). *Bringing the state back in*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. p. 3–37.

SMELSER, N. J. et al. Latent structure and causal variables. In: SMELSER, N. J.; BALTES, P. B. (org.). *International encyclopedia of the social & behavioral sciences*. Amsterdam: Elsevier, 2001.

SMOLKA, A. Natural disasters and the challenge of extreme events: risk management from an insurance perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 364, n. 1845, p. 2147-2165, 2006.

SOUZA, C. Reinventando o poder local: limites e possibilidades do federalismo e da descentralização. *São Paulo em Perspectiva*, v. 10, n. 3, p. 103-112, 1996.

SOUZA, C. Governos locais e gestão de políticas sociais universais. *São Paulo em Perspectiva*, v. 18, p. 27-41, 2004.

SOUZA, C. Modernização do Estado e construção de capacidade burocrática para a implementação de políticas federalizadas. *Revista de Administração Pública*, v. 51, n. 1, p. 27-45, 2017.

SOUZA, L. C.; AZEVEDO, R. R. de; CROZATTI, J. Dicotomias fiscais e distributivas dos ciclos político-orçamentários: análise da reserva de contingência nos municípios brasileiros. 2021.

SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, v. 8, p. 102-106, 2010.

SPECTOR, P. E. *Research designs*. Newbury Park: Sage, 1981.

SPENASSATO, D.; KINAS, P. G. Teoria da Resposta ao Item: estimação dos parâmetros pelos métodos de Amostragem por Importância Adaptativa e Monte Carlo via Cadeias de Markov. 2010.

SPEARMAN, C. "General Intelligence" objectively determined and measured. *The American Journal of Psychology*, v. 15, p. 201-293, 1961.

SPIRITES, P. Latent structure and causal variables. 2015.

STEHR, S. D. The political economy of urban disaster assistance. *Urban Affairs Review*, v. 41, n. 4, p. 492-500, 2006.

STONE, J. V. Independent component analysis: an introduction. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 6, n. 2, p. 59-64, 2002.

STRAMP, N. R. The contemporary presidency: presidents profiting from disasters: evidence of presidential distributive politics. *Presidential Studies Quarterly*, v. 43, n. 4, p. 839-865, 2013.

STUART, E. A. Matching methods for causal inference: a review and a look forward. *Statistical Science: A Review Journal of the Institute of Mathematical Statistics*, v. 25, n. 1, p. 1, 2010.

SYLVES, R. T. *Disaster policy and politics: emergency management and homeland security*. Washington, DC: CQ Press, 2019.

THIES, M. Keeping tabs on partners: the logic of delegation in coalition governments. *American Journal of Political Science*, v. 45, n. 3, p. 580-598, 2001.

TIERNEY, K.; BRUNEAU, M. Conceptualizing and measuring resilience: a key to disaster loss reduction. *TR News*, n. 250, p. 14-17, 2007.

TÓTORA, S.; CHAIA, V. Conselhos municipais: descentralização, participação e limites institucionais. *Cadernos Metrópole*, n. 08, p. 59-86, 2002.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. *Disaster risk reduction terminology*. 2024. Disponível em: <https://www.undrr.org/drr-glossary/terminology>. Acesso em: 18 dez. 2025.

VAZ, A. C. N. Dispersão decisória, centralidade política e entropia burocrática: mitigando custos transacionais na gestão pública. *Opinião Pública*, Campinas, v. 24, n. 3, p. 622-669, set./dez. 2018.

VELOSO, J. F. A. et al. *Gestão municipal no Brasil: um retrato das prefeituras*. Brasília: IPEA, 2011.

VERMUNT, J. K. Latent class modeling with covariates: two improved three-step approaches. *Political Analysis*, v. 18, n. 4, p. 450-469, 2010.

VIEIRA, R.; ISENSEE, L. J.; OLIVEIRA CLAUDINO, G. Instrumentos legais como ferramentas para redução de riscos e desastres a inundações. *Redes: Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 25, p. 1953-1972, 2020.

VIEIRA, R.; SCHMIDT, G.; DE MOURA, J. M. B. M. Política pública urbana de gestão de riscos de desastres naturais em Blumenau-SC: processos e ações. *Ambiente & Sociedade*, v. 22, p. e01182, 2019.

VIEIRA, R.; SCHMIDT, G.; DE MOURA, J. M. B. M. A percepção de lideranças comunitárias em relação às políticas públicas de gestão de riscos de desastres naturais no município de Blumenau/SC. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 8, n. 1, p. 3-30, 2019.

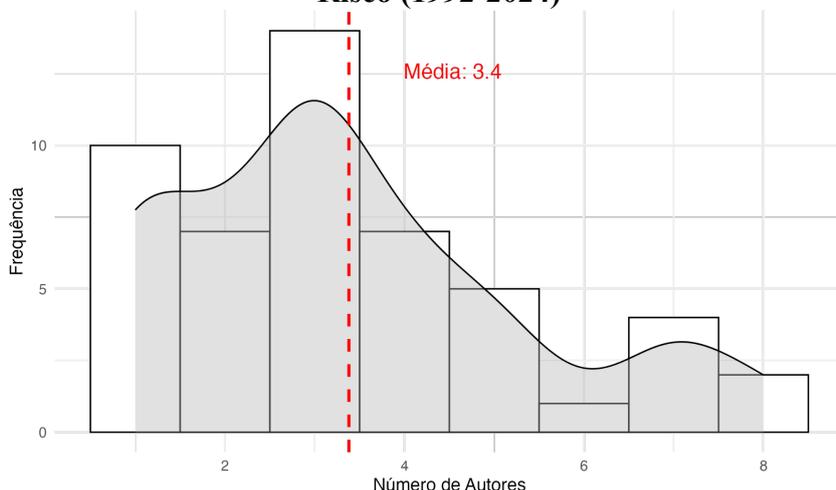
VIGODA, E. Administrative agents of democracy? A structural equation modeling of the relationship between public-sector performance and citizenship involvement. *Journal of Public Administration Research and Theory*, v. 12, n. 2, p. 241-272, 2002.

- WEISS, L. *The myth of the powerless state*. Ithaca: Cornell University Press, 1998.
- WILDAVSKY, A. B. *Searching for safety*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1988.
- WILSON, J. Q. *American government: institutions and policies*. Lexington, MA: Heath & Co, 1983.
- WINTER, S. Perspectivas de implementação: status e reconsideração. In: PETERS, B. G.; PIERRE, J. (org.). *Administração pública: coletânea*. São Paulo: Editora UNESP, 2010.
- WOOD, B. D.; WATERMAN, R. W. The dynamics of political-bureaucratic adaptation. *American Journal of Political Science*, v. 37, n. 2, p. 497-528, 1993.
- WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge: MIT Press, 2010.
- YU, C. N. J.; JOACHIMS, T. Learning structural SVMs with latent variables. In: *Proceedings of the 26th Annual International Conference on Machine Learning*. New York: ACM, 2009. p. 1169–1176.
- ZOLLI, A.; HEALY, A. M. *Resilience: why things bounce back*. New York: Hachette UK, 2012.

# ANEXO I - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS COMPLEMENTARES DA REVISÃO SISTEMÁTICA

## CARACTERÍSTICAS FORMAIS

**Gráfico 1 - Quantidade Média de Autores em Trabalhos sobre Gestão de Desastre e Risco (1992-2024)**



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

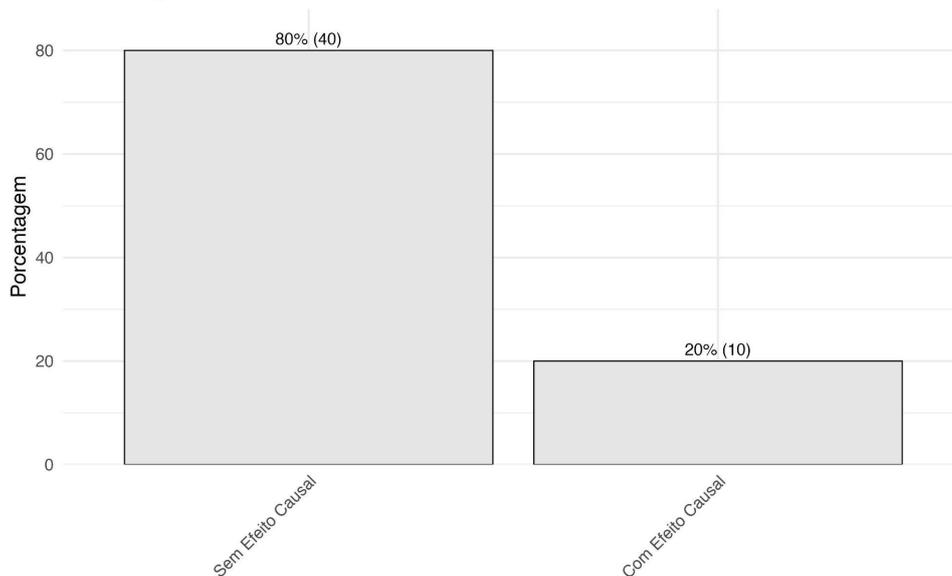
**Figura 1 - Nuvem de Palavra dos Títulos Analisados dos Trabalhos**



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

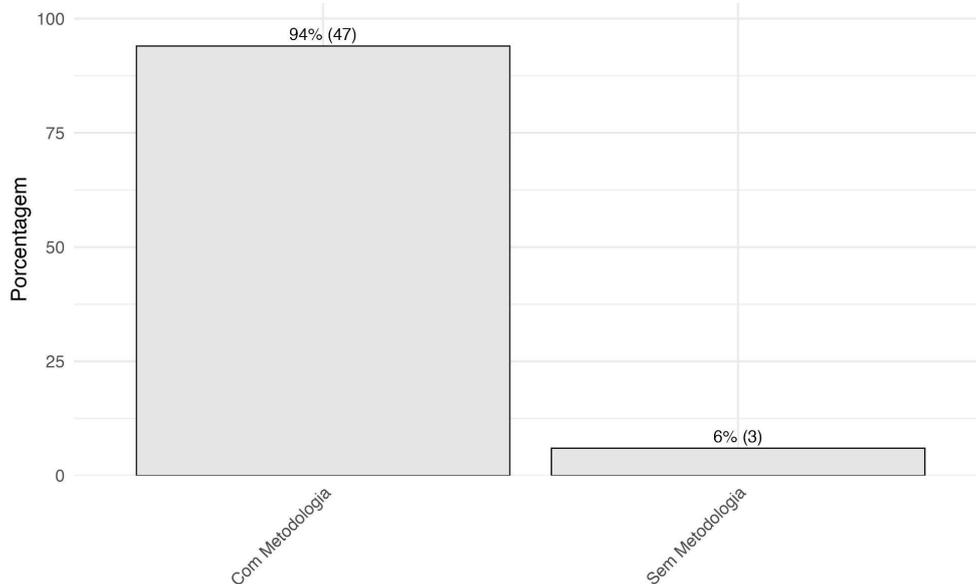
## CARACTERÍSTICA METODOLÓGICA

**Gráfico 2 - Trabalhos que Apresentam Algum tipo de Efeito Causal (em %)**



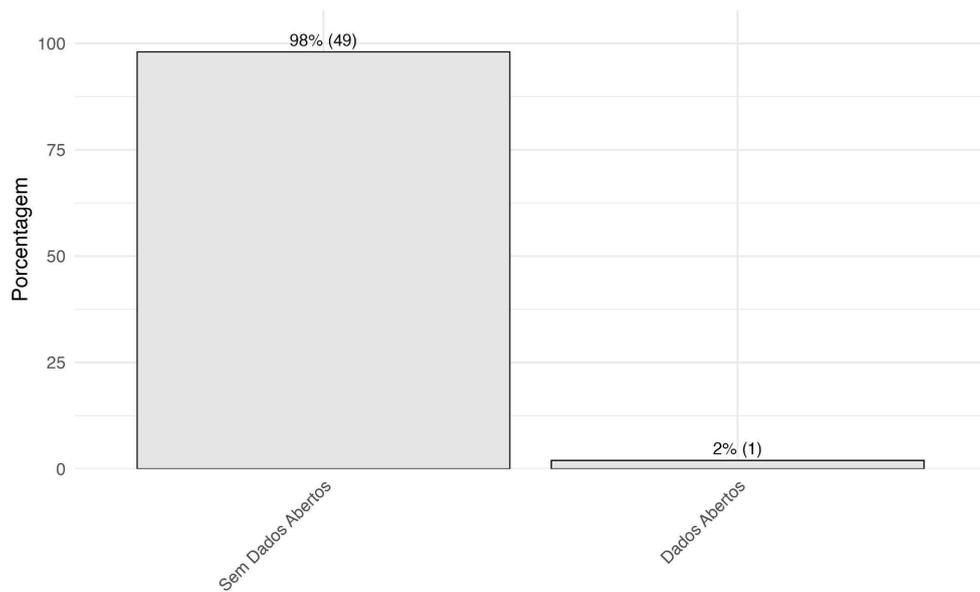
Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

**Gráfico 3 - Trabalhos que Apresentam na Metodologia as Técnicas e Objetivos (em %)**



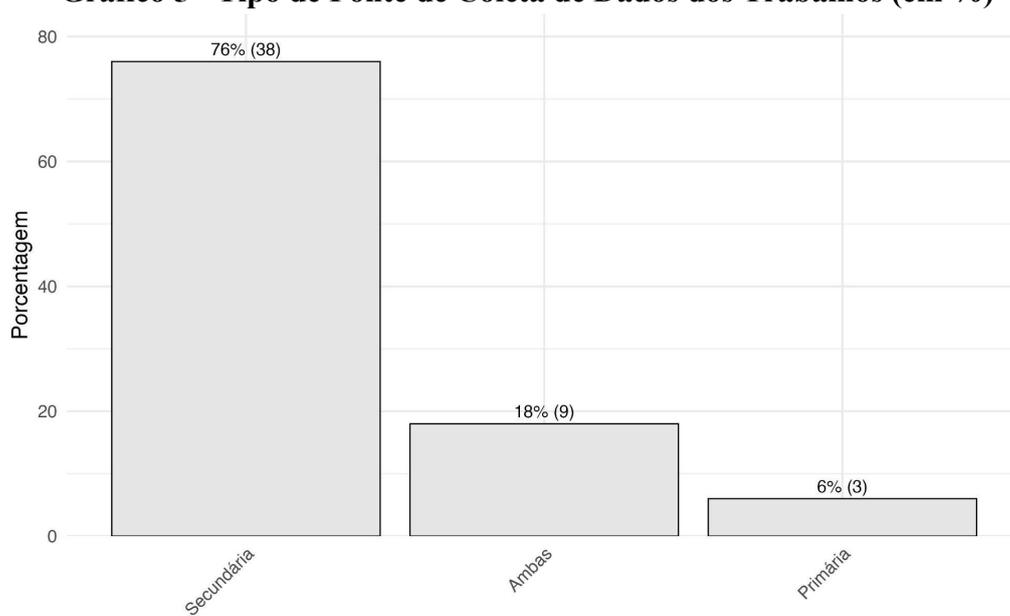
Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

**Gráfico 4 - Trabalhos que Apresentam Link com os Dados Abertos (em %)**



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

**Gráfico 5 - Tipo de Fonte de Coleta de Dados dos Trabalhos (em %)**



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

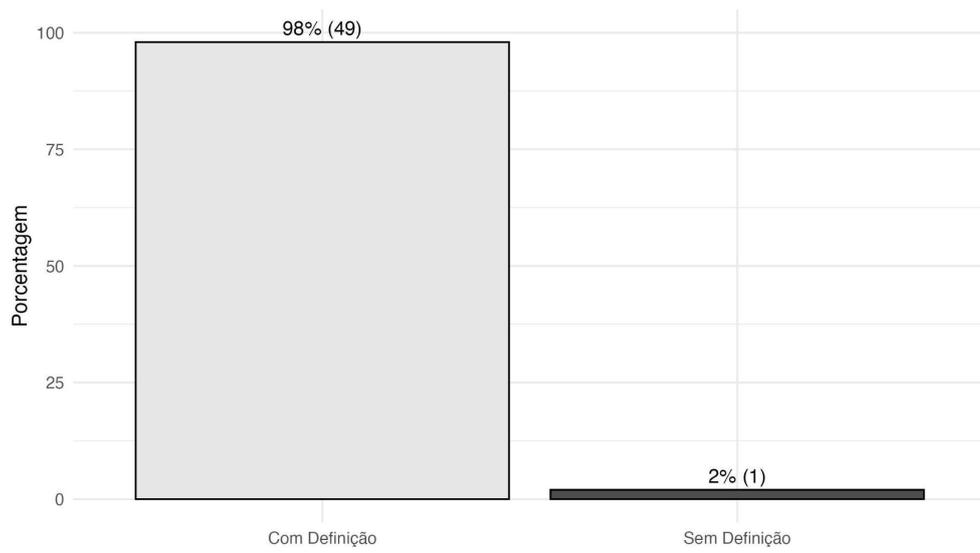
## CARACTERÍSTICAS SUBSTANTIVAS

### Quadro 1 - Lista dos Desastres Mapeado nos Estudos

<b>Tipo de Desastre</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagens</b>
Inundações	25	25,51
Deslizamento	21	21,43
Enchentes	7	7,14
Enxurradas	7	7,14
Desastres Naturais	5	5,10
Rompimento De Barragem	4	4,08
Alagamentos	3	3,06
Desastres Tecnológicos	3	3,06
Secas	3	3,06
Tremor De Terra	3	3,06
Erosão	2	2,04
Estiagem	2	2,04
Incêndios Florestais	2	2,04
Vendaval	2	2,04
Contaminação Radioativa	1	1,02
Derramamento De Produtos Químico	1	1,02
Desastres Ambientais	1	1,02
Desastres Urbanos	1	1,02
Furacões	1	1,02
Risco Socioambiental	1	1,02
Riscos Socioeconômicos	1	1,02
Tornado	1	1,02
Tsunamis	1	1,02
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração do autor (2025).

### **Gráfico 6 - Trabalhos que Definem Gestão de Desastre e Risco**



Fonte: Elaboração do autor (2025).

## ANEXO II - ANÁLISE COMPLEMENTARES DAS TÉCNICAS DE REDUÇÃO DE DADOS LATENTES

**Quadro 1 – Continuação do Comparativo de Técnicas para Construção de Índices com Variáveis Latentes**

Aspecto	Análise Fatorial com Dados Categóricos (AFDC)	Modelagem de Classes Latentes (LCM)	Índice Simples de Média (ISM)
Teste de Robustez	Alfa de Cronbach: Consistência interna. Comunalidades e variância explicada. KMO e Scree Plot para adequação.	BIC, AIC, Entropia, LRT para selecionar o número de classes. Avaliar probabilidades de pertença.	Comparação de diferentes esquemas de pesos. Verificação da variância total explicada pelo índice.
Robustez para Dados Faltantes	Dados faltantes podem ser tratados com imputação (ferramentas como <i>lavaan</i> oferecem suporte robusto), Multiple Imputation (MI) ou WLSMV.	Imputação implícita pelo algoritmo Expectation-Maximization (EM) e Métodos Bayesianos (MCMC).	Exclusão ou imputação manual, podendo introduzir viés.
Flexibilidade para Escalas	Adaptável a binárias, ordinais e contínuas (após pré-processamento adequado).	Aceita diferentes tipos de variáveis (binárias, ordinais e nominais).	Exige que todas as variáveis estejam na mesma escala antes da combinação.
Visualização dos Resultados	Scree plot, cargas fatoriais, e diagramas de equações estruturais (em AFDC).	Probabilidades de pertença, gráficos de perfis, e matrizes de confusão.	Histogramas e boxplots para distribuição e variabilidade.
Possibilidade de Validação Cruzada	Alta: validação cruzada é comum em AFC.	Possível, mas menos comum. Entropia pode ajudar na verificação.	Não suporta diretamente validação cruzada.
Aplicações Avançadas	SEM (Modelagem de Equações Estruturais) para explorar relações causais entre fatores.	Análise multinível para classes latentes em subgrupos populacionais.	Construção de dashboards ou KPIs simples e eficazes.
Escalabilidade	Funciona bem com muitas variáveis, mas requer amostras grandes.	Sensível ao número de variáveis e tamanho da amostra; modelos complexos podem ser lentos.	Escala facilmente, mesmo com muitas variáveis.

Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Quadro 1 - Estatística Descritiva dos IDGRDs criadas pelas técnicas de AFDC, LCM e**

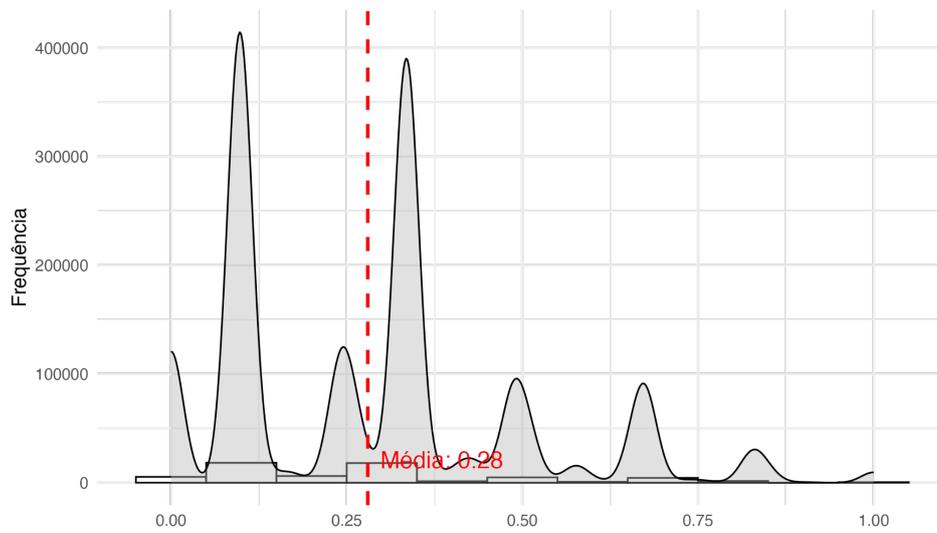
### ISM

Variável	<i>N</i>	Média	Desvio padrão
----------	----------	-------	---------------

IDGRD - AFDC	61270	0.284	0.213
IDGRD - LCM	61270	12.6	28.9
IDGRD - IMS	61270	34.5	20.0

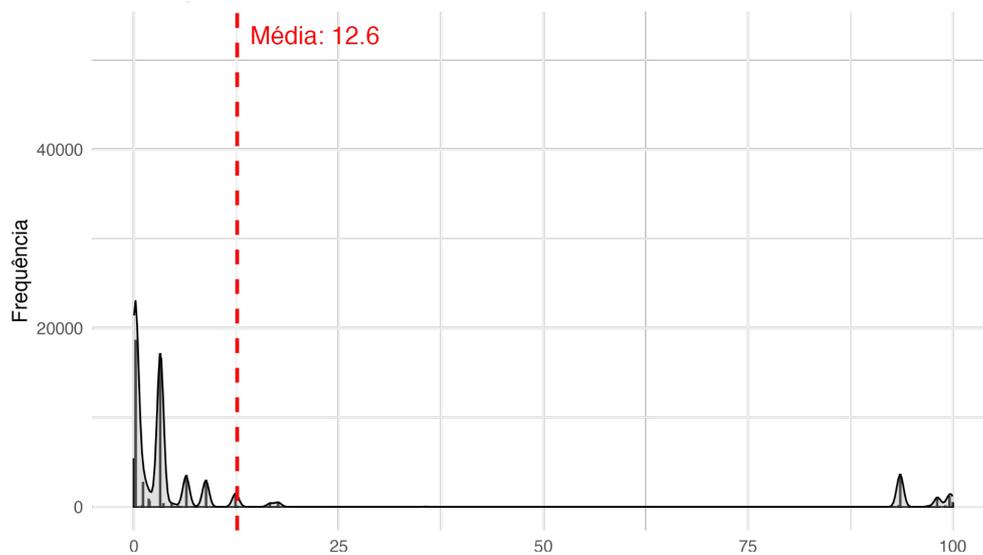
Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Gráfico 1 - Histograma do IDGRD - AFDC**



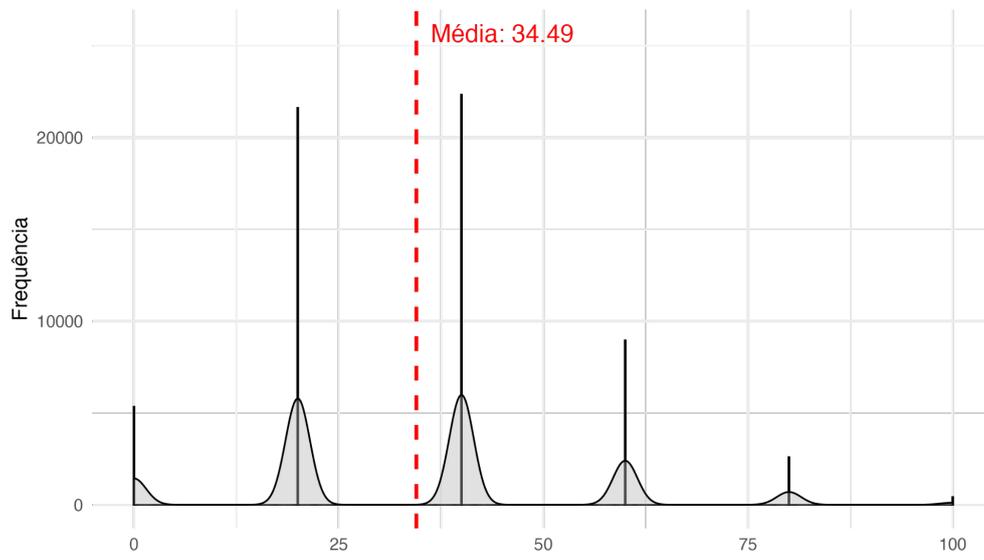
Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Gráfico 2 - Histograma do IDGRD - LCM**



Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Gráfico 3 - Histograma do IDGRD - IMS**



Fonte: Elaboração do autor (2025).

## ANEXO III - INFORMAÇÕES SOBRE AS IMPUTAÇÕES DAS VARIÁVEIS DE GESTÃO DE RISCO E DESASTRE

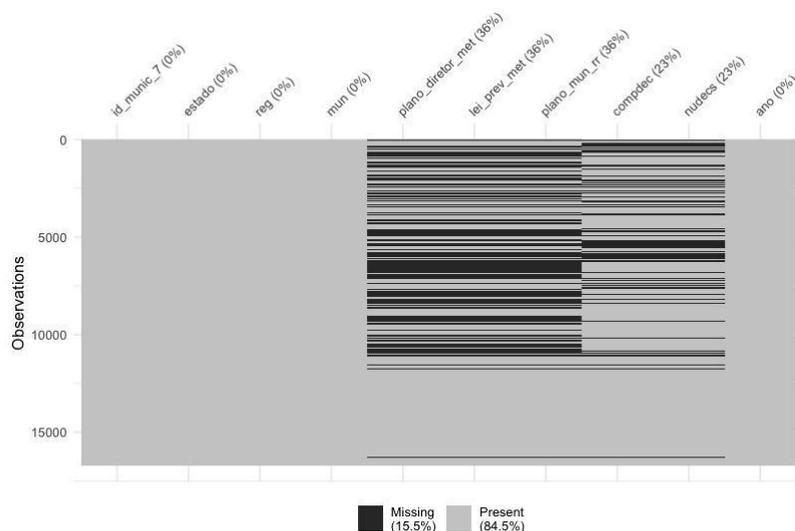
**Quadro 1 - Valores ausentes por variável (em %)\***

plano_diretor_met	lei_prev_met	plano_mun_rr	compdec	nudecs
36,48	36,48	36,48	22,71	22,71

Fonte: Elaboração do autor (2025).

\*Interpretação: Se o número de valores ausentes for baixo (<5%), a moda pode ser suficiente. Se for alto (>20%), precisamos de um método mais robusto (MICE ou Random Forest) (Hair *et al.* 2009).

**Gráfico 1 - Padrão de Distribuição do Erro\***



Fonte: Elaboração do autor (2025).

\*Interpretação: e os dados parecem distribuídos uniformemente, podemos usar métodos simples (moda, kNN). Se seguirem um padrão, MICE ou Random Forest são mais indicados (Hair *et al.* 2009).

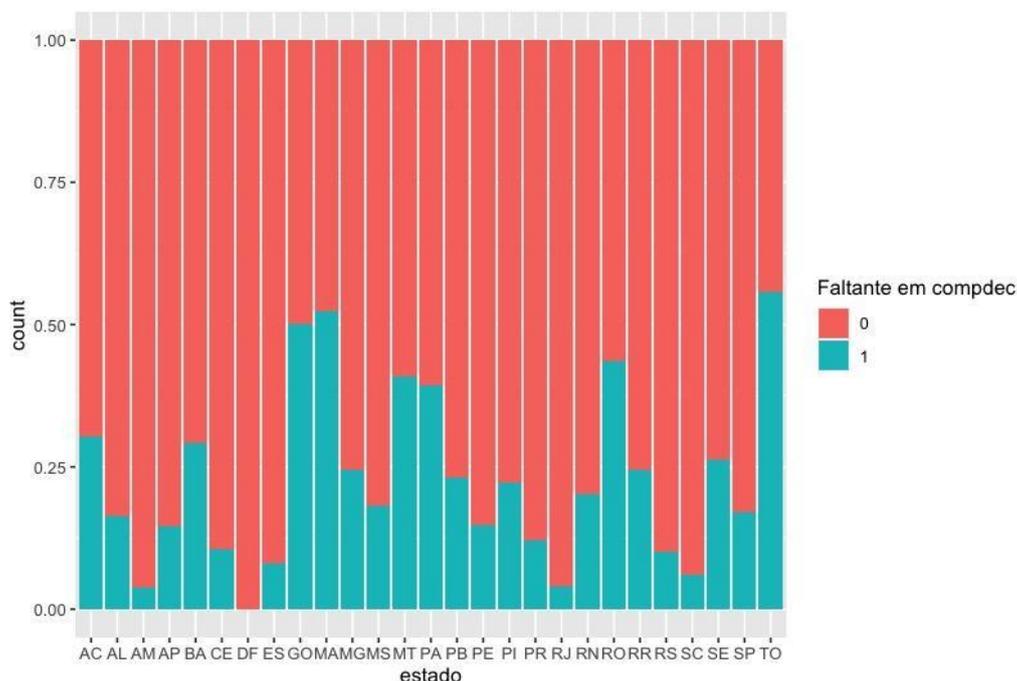
**Quadro 2 - Teste Estatístico de MCAR (Casos Ausentes Completamente Aleatório)\***

Teste de Little	Graus de Liberdade	P-valor	Missing Patters
4449	20	0.000***	4

Fonte: Elaboração do autor (2025).

*Interpretação:* Como  $p\text{-valor} < 0.05^{***}$ , os valores ausentes não são completamente aleatórios (MCAR). Isso indica que as ausências podem estar relacionadas a outras variáveis (MAR) ou a um padrão específico (MNAR). Precisamos usar métodos estatísticos mais avançados para a imputação.

**Gráfico 2 - Teste 1 (MICE ou Random Forest) - Verificação Gráfica da Relação Entre Ausência e da Variável “Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil” (Compdec)**



Fonte: Elaboração do autor (2025).

\*Interpretação: Se algumas regiões têm muito mais dados ausentes do que outras, pode indicar um padrão não aleatório - MNAR (Random Forest). Se os dados ausentes estão distribuídos uniformemente, é mais provável que a ausência seja MAR (MICE ou kNN).

**Quadro 3 - Teste 2 (MICE ou Random Forest) - Modelando a Probabilidade de Ausência com Regressão Logística\***

Variável	Estimativa	Erro Padrão	P-valor
Intercepto	-3.22302	0.07885	0.000***
plano_diretor_met	1.85709	0.08722	0.000
lei_prev_met	-0.04465	0.08851	0.614
plano_mun_rr	-0.95132	0.10090	0.000***

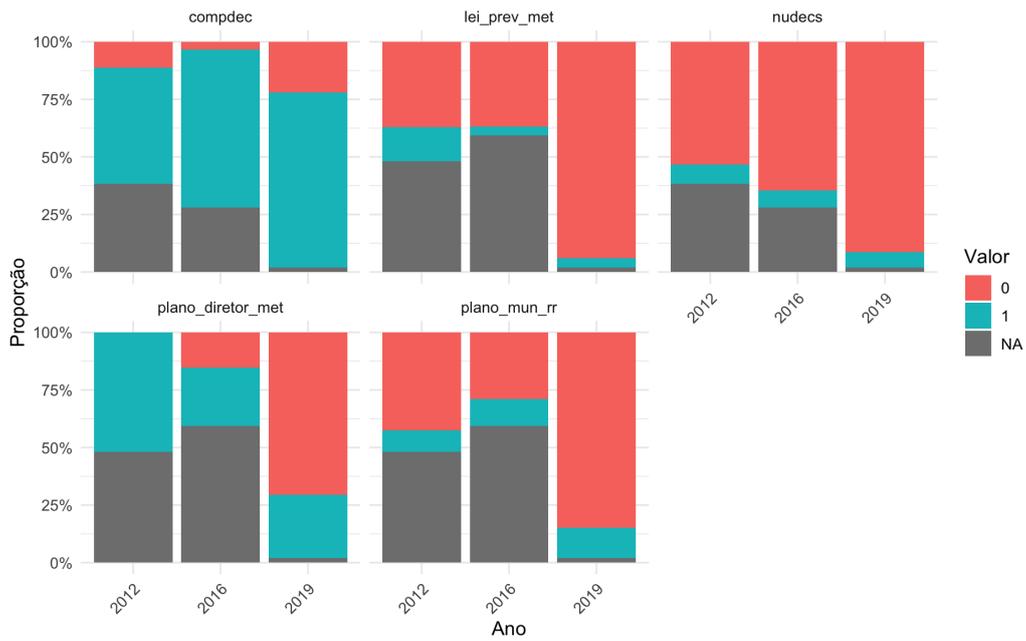
Fonte: Elaboração do autor (2025).

VD: “Valores Ausentes da Compdec” (0 - Não Ausente; 1 - Ausente).

Sig. Estatística: ‘\*\*\*’  $p$ -valor < 0.001, ‘\*\*’  $p$ -valor < 0.01, ‘\*’  $p$ -valor < 0.05

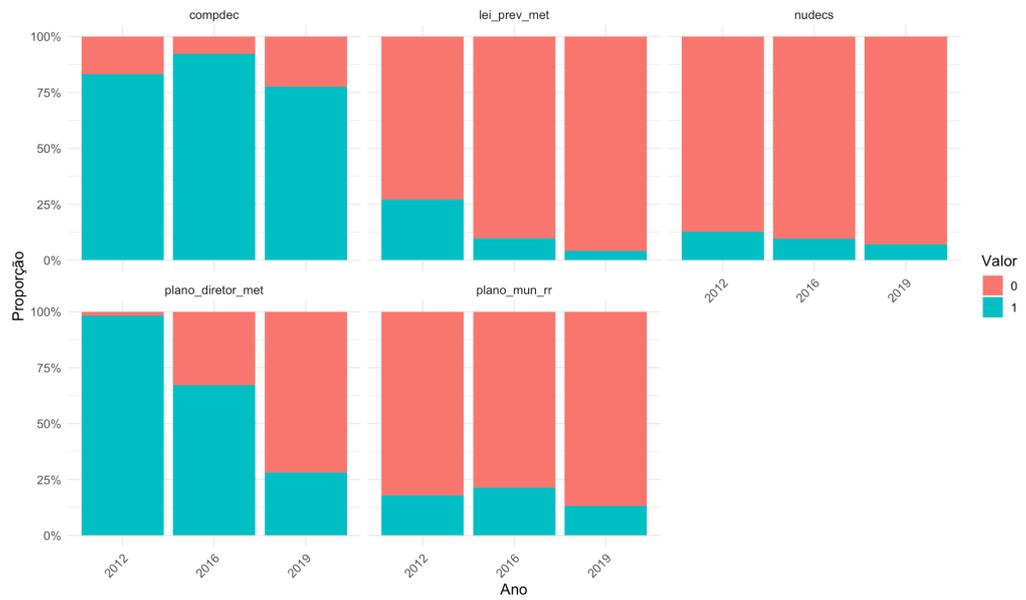
\*Interpretação: Se as variáveis preveem bem a ausência (p-valor significativo para variáveis preditoras): Os dados são MAR (MICE ou kNN). Se nenhuma variável explica bem a ausência (p-valor alto para todas as variáveis preditoras), os dados são MNAR (Random Forest).

**Gráfico 3 - Frequência das Variáveis sem Imputação**



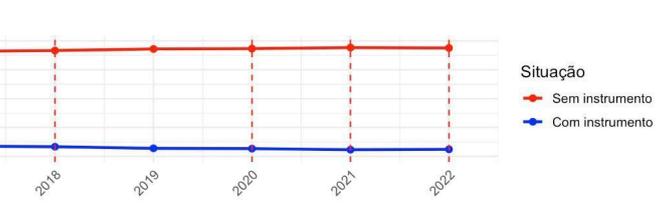
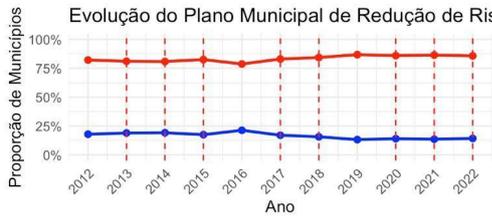
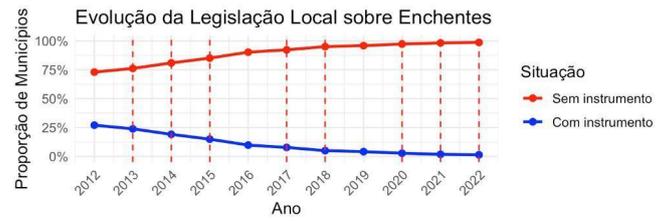
Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Gráfico 4 - Frequência das Variáveis com Imputação via MICE**



Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Gráfico 5 - Evolução das Variáveis de Gestão de Risco e Desastres com Imputação via MICE entre 2012 a 2022\***



Fonte: Elaboração do autor (2025).

\*Observação: As linhas vermelhas na vertical indicam os anos que foram imputados.

## ANEXO IV - Resultados Complementares das Análises Múltiplas de Dados

**Quadro 1 – Relação dos Instrumentos de Transferência do Governo Federal Levantado no Censo Anual das Transferências (2022)**

Nº	Instrumento	Legislação de Criação
1	Contratos de Repasse	Decreto Lei nº 200 de 25/02/1967; Decreto nº 6.170 de 25/07/2007; Portaria nº 424 de 30/12/2016
2	Convênios	Decreto Lei nº 200 de 25/02/1967; Decreto nº 6.170 de 25/07/2007; Portaria nº 424 de 30/12/2016
3	Convênios de educação, ciência, tecnologia e inovação - ECTI	Decreto n.º 7.423, de 31/12/2010; Decreto n.º 8.240, de 21/05/2014
4	Convênio para pesquisa, desenvolvimento e inovação - PDI	Decreto n.º 9.283, de 07/02/2018
5	Defesa Civil - Prevenção	Lei n.º 12.340, de 01/12/2010; Lei n.º 12.608, de 10/04/2012
6	Defesa Civil - Reconstrução	Lei n.º 12.340, de 01/12/2010; Lei n.º 12.608, de 10/04/2012
7	Defesa Civil - Resposta - Assistência	Lei n.º 12.340, de 01/12/2010; Lei n.º 12.608, de 10/04/2012
8	Defesa Civil - Resposta – Restabelecimento	Lei n.º 12.340, de 01/12/2010; Lei n.º 12.608, de 10/04/2012
9	Fundo Antidrogas	Lei nº 7.560 de 19/12/1986
10	Fundo Cultural (Lei Aldir Blanc)	Lei n.º 14.017, de 29/06/2020
11	Fundo de Amparo ao Trabalhador	Lei nº 7.998 de 11/01/1990
12	Fundo de Compensação pela Exportação de Produtos Industrializados - FPEX	Constituição Federal
13	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - Fundeb	Constituição Federal

14	Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal (FPE)	Art. 159 da Constituição Federal
15	Fundo de Participação dos Municípios (FPM)	Art. 159 da Constituição Federal
16	Fundo de Segurança Pública	Lei nº 13.576 de 12/12/2018
17	Fundo Nacional de Assistência Social	Lei nº 8.742, de 07/12/1993
18	Fundo Nacional de Saúde	Lei nº 8.080, de 19/09/1990
19	Fundo Penitenciário Nacional	Lei Complementar nº 79 de 07/01/1994
20	Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR	Constituição Federal
21	Lei de Conectividade - Educação	Lei nº 14.172, de 10/06/2021
22	Lei de Incentivo à Cultura (renúncia fiscal)	Lei nº 8.313, de 23/12/1991
23	Lei de Incentivo à Saúde	Lei nº 12.715, de 17/09/2012
24	Lei de Incentivo ao Esporte (renúncia fiscal)	Lei nº 9.615, de 24/03/1998; Lei nº 11.438, de 29/12/2006
25	Lei de Incentivo da Suframa	Lei nº 8.387, de 30/12/1991; Decreto 10.521, 15/10/2020
26	PAR - Plano de Ações Articuladas	Resolução CD/FNDE nº 4, de 04/05/2020
27	PROJOVEM - Elevação da Escolaridade e Qualificação Profissional (Descontinuado)	-
28	Proteção a Pessoas Ameaçadas	Decreto nº 3.518, de 20/06/2000
29	PTC - Programa Território da Cidadania (Descontinuado)	-
30	Recursos de prognósticos	Lei nº 13.756, de 12/12/2018
31	Termo de Colaboração	Lei nº 13.019, de 31/07/2014
32	Termo de Compromisso (PAC - Programa de Aceleração de Crescimento)	Lei nº 11.578, de 26/11/2007
33	Termo de Compromisso Cultural	Lei nº 13.018, de 22/07/2014
34	Termo de Cooperação	-
35	Termo de Execução Descentralizada	Decreto nº 10.426, de 16/07/2020
36	Termo de Fomento	Lei nº 13.019, de 31/07/2014

37	Termo de Parceria	Lei n° 9.790, de 23/03/1999
38	Transferências Automáticas (PNAE, PDDE e PNATE) - FNDE	Lei n.º 10.880, de 09/06/2004; Lei n.º 11.947, de 16/06/2009
39	Transferências Especiais	Art. 166-A da Constituição Federal

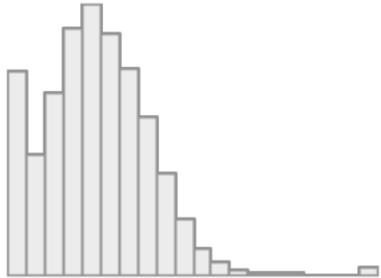
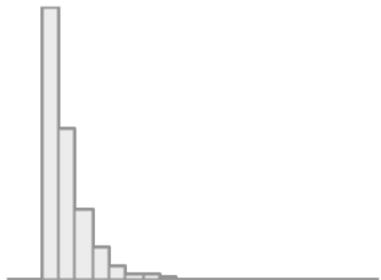
Fonte: Elaboração do autor (2025), a partir do Levantamento Anual das Transferências da União 2021 (Brasil, 2022).

**Quadro 2 - Estatística Descritiva das Variáveis**

No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
1	Emenda_Parlamentar [numeric]	Mín : 0 Média : 0.1 Máx : 1	0 : 57288 (93.5%) 1 : 3982 ( 6.5%)		61270 (100.0%)	0 (0.0%)

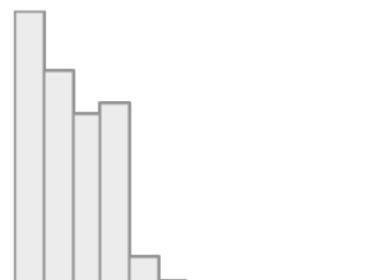
No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
2	qt_desastres [numeric]	Média (dp) : 0.5 (1.1) mín < mediana < máx: 0 < 0 < 63 IQE (CV) : 1 (2.1)	34 valores distintos		61270 (100.0%)	0 (0.0%)
3	total_prejuizos [numeric]	Média (dp) : 3961641 (34452550) mín < mediana < máx: 0 < 0 < 3888094136 IQE (CV) : 61903.8 (8.7)	15352 valores distintos		61270 (100.0%)	0 (0.0%)

No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
4	transf_prevencao [numeric]	Média (dp) : 33820.7 (791072.4) mín < mediana < máx: 0 < 0 < 74158168 IQE (CV) : 0 (23.4)	484 valores distintos		61270 (100.0%)	0 (0.0%)
5	transf_recuperacao [numeric]	Média (dp) : 15884.8 (191702) mín < mediana < máx: 0 < 0 < 11771423 IQE (CV) : 0 (12.1)	1471 valores distintos		61270 (100.0%)	0 (0.0%)

No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
6	Perc_Estatutarios_PG [numeric]	Média (dp) : 23.9 (14.7) mín < mediana < máx: 0 < 23.2 < 100 IQE (CV) : 18.8 (0.6)	39361 valores distintos		60687 (99.0%)	583 (1.0%)
7	arrecadacao_propria [numeric]	Média (dp) : 0.1 (0.1) mín < mediana < máx: -0.1 < 0.1 < 1 IQE (CV) : 0.1 (1)	49185 valores distintos		49290 (80.4%)	11980 (19.6%)

No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
9	investimento [numeric]	Média (dp) : 0.2 (1.9) mín < mediana < máx: 0 < 0.2 < 360.7 IQE (CV) : 0.2 (7.6)	59743 valores distintos		59854 (97.7%)	1416 (2.3%)
10	tvu_emerg [numeric]	Média (dp) : 402007.2 (3332276) mín < mediana < máx: 0 < 0 < 297356390 IQE (CV) : 0 (8.3)	2694 valores distintos		61270 (100.0%)	0 (0.0%)

No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
11	ep_emerg [numeric]	Média (dp) : 131662.7 (1494860) mín < mediana < máx: 0 < 0 < 186110438 IQE (CV) : 0 (11.4)	1305 valores distintos		61270 (100.0%)	0 (0.0%)
12	tamanho_municipio_C [character]	1. Grande Porte 2. Médio Porte 3. Pequeno Porte	462 ( 0.8%) 2933 ( 4.8%) 57853 (94.5%)		61248 (100.0%)	22 (0.0%)

No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
13	Valor_FPM [numeric]	Média (dp) : 15118549 (27493749) mín < mediana < máx: 2118599 < 9669110 < 1263094528 IQE (CV) : 9059740 (1.8)	4496 valores distintos		61254 (100.0%)	16 (0.0%)
14	pbf_vul [numeric]	Média (dp) : 9.6 (6.1) mín < mediana < máx: 0 < 8.3 < 60.5 IQE (CV) : 10.7 (0.6)	60331 valores distintos		61086 (99.7%)	184 (0.3%)

No	Variável	Estatísticas / Valores	Freqs (% de Válidos)	Gráfico	Válido	Faltante
15	A. Ministro [numeric]	Mín : 0 Média : 0.1 Máx : 1	0 : 54982 (89.9%) 1 : 6193 (10.1%)		61175 (99.8%)	95 (0.2%)
16	A. Coalizão [numeric]	Mín : 0 Média : 0.3 Máx : 1	0 : 42536 (69.5%) 1 : 18639 (30.5%)		61175 (99.8%)	95 (0.2%)
17	ICGRD_index [numeric]	Média (dp) : 0.3 (0.2) mín < mediana < máx: 0 < 0.3 < 1 IQE (CV) : 0.2 (0.8)	32 valores distintos		61270 (100.0%)	0 (0.0%)

Fonte: Elaboração do autor (2025) pelo pacote ‘summarytools’ no R.

**Tabela 1 - Modelos de Regressão Linear (MQO) em Painel com Efeitos Fixos com Erros Robustos**

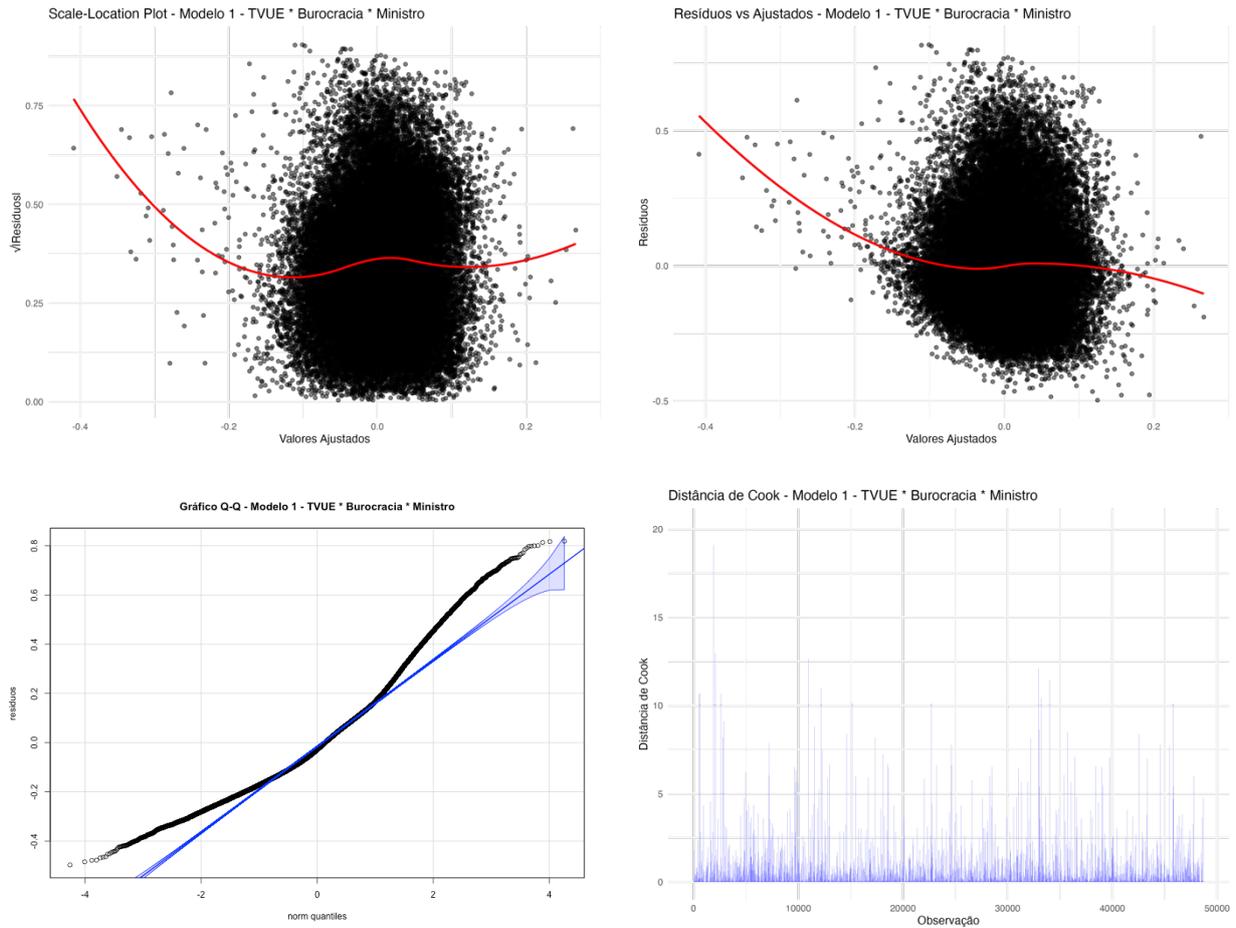
	<i>Variável Dependente:</i>				
	(Modelo 1)	(Modelo 2)	(Modelo 3)	(Modelo 4)	(Modelo 5)
Log Transf. Voluntária de Emergência	-0.0048*** (0.0004)	-0.0040*** (0.0004)	-0.0042*** (0.0004)	-0.0033*** (0.0002)	-0.0033*** (0.0002)
Qualidade da Burocracia	-0.0025*** (0.0002)	-0.0024*** (0.0002)	-0.0024*** (0.0002)	-0.0024*** (0.0002)	-0.0023*** (0.0002)
Alinhamento com Ministro	-0.0048 (0.0077)	0.0096*** (0.0036)	0.0096*** (0.0036)	0.0051 (0.0072)	0.0094*** (0.0036)
Log das TCLP	0.0025** (0.0013)	0.0026** (0.0013)	0.0026** (0.0013)	0.0026** (0.0013)	0.0026** (0.0013)
Log das TCPR	-0.0040*** (0.0005)	-0.0040*** (0.0005)	-0.0040*** (0.0005)	-0.0040*** (0.0005)	-0.0040*** (0.0005)
Log do Total de Prejuízo	-0.0028*** (0.0002)	-0.0028*** (0.0002)	-0.0028*** (0.0002)	-0.0028*** (0.0002)	-0.0029*** (0.0002)
Quantidade de Desastres	-0.0036*** (0.0011)	-0.0035*** (0.0011)	-0.0035*** (0.0011)	-0.0034*** (0.0011)	-0.0035*** (0.0011)
Log da Arrecadação Própria	-0.6754*** (0.0738)	-0.6754*** (0.0738)	-0.6758*** (0.0737)	-0.6758*** (0.0737)	-0.6768*** (0.0738)

Log do Investimento	0.0530*** (0.0112)	0.0529*** (0.0112)	0.0532*** (0.0112)	0.0531*** (0.0112)	0.0532*** (0.0112)
Alinhamento com a Coalizão	0.0755*** (0.0028)	0.0841*** (0.0053)	0.0755*** (0.0028)	0.0755*** (0.0028)	0.0827*** (0.0050)
% de Famílias com Bolsa Família	0.0016 (0.0015)	0.0016 (0.0015)	0.0016 (0.0015)	0.0016 (0.0015)	0.0016 (0.0015)
Municípios de Médio Porte	-0.1056*** (0.0230)	-0.1082*** (0.0225)	-0.1078*** (0.0228)	-0.1084*** (0.0227)	-0.1085*** (0.0226)
Municípios de Grande Porte	-0.2384*** (0.0209)	-0.2407*** (0.0184)	-0.2395*** (0.0199)	-0.2394*** (0.0197)	-0.2405*** (0.0185)
Ano Eleitoral Presidencial	0.0008 (0.0018)	0.0012 (0.0018)	0.0010 (0.0018)	0.0010 (0.0018)	0.0011 (0.0018)
Int. Log da TVUE*Qualidade da Burocracia	0.00005*** (0.00001)	0.00003** (0.00001)	0.00003*** (0.00001)		
Int. Log da TVUE*A. Ministro	0.0047*** (0.0011)				
Int. Qualidade da Burocracia*A. Ministro	0.0004 (0.0003)			0.0002 (0.0002)	
Int. Log TVUE* Qualidade Burocracia*A. Ministro	-0.0001** (0.00004)				
Int. Log da TVUE*A. Coalizão		-0.0011 (0.0009)			
Int. Qualidade da Burocracia*A. Coalizão		-0.0003 (0.0002)			-0.0003* (0.0002)

Int. Log TVUE* Qualidade Burocracia*A. Coalizão					
					-0.000004 (0.00003)
R <sup>2</sup>	0.068	0.068	0.067	0.067	0.067
R <sup>2</sup> Ajustado	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
Observações	48704	48704	48704	48704	48704
<i>Note:</i>					*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

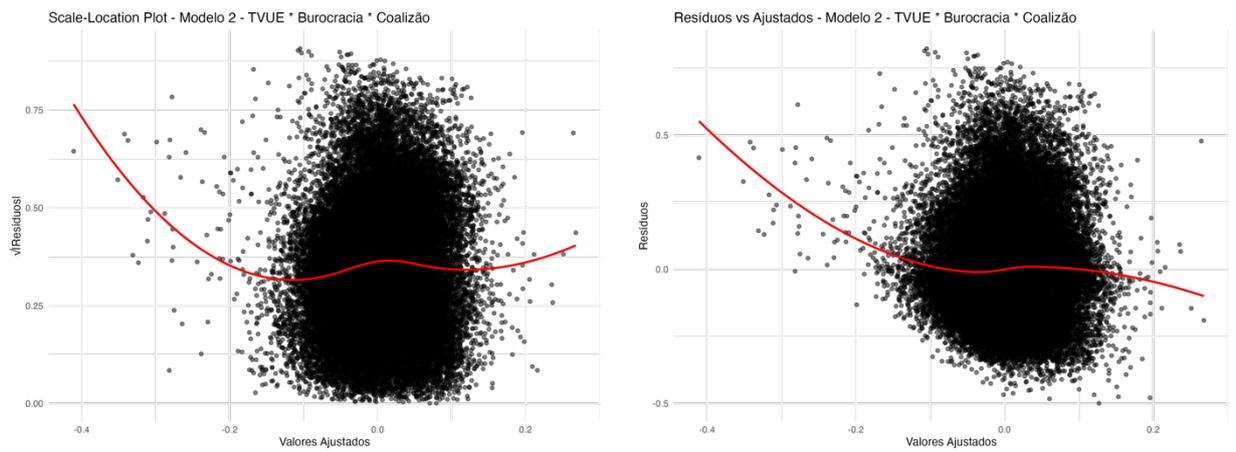
Fonte: Elaboração do autor (2025).

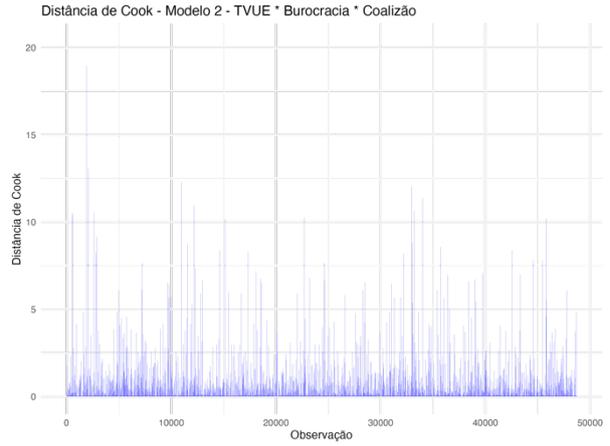
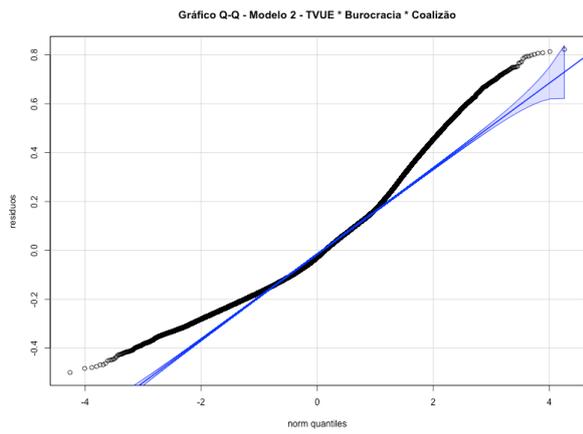
## Gráfico 1 - Teste de Robustez do Modelo 1



Fonte: Elaboração do autor (2025).

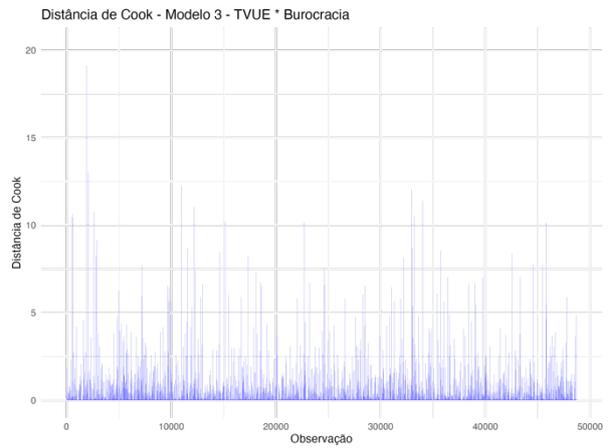
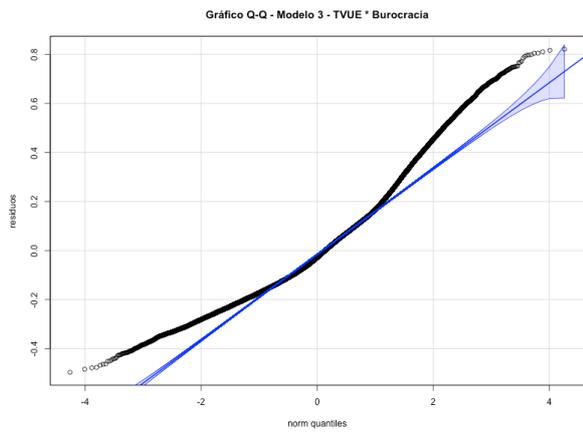
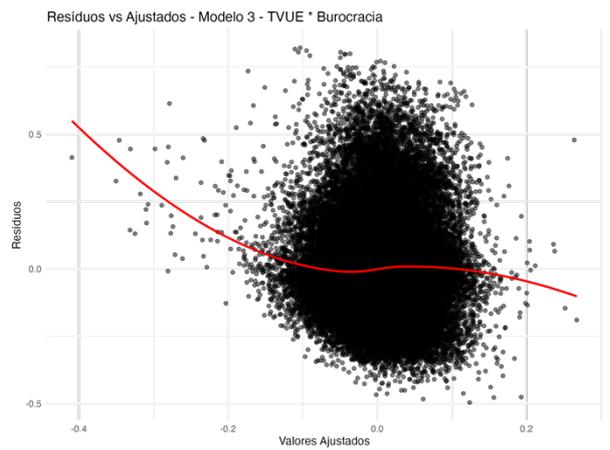
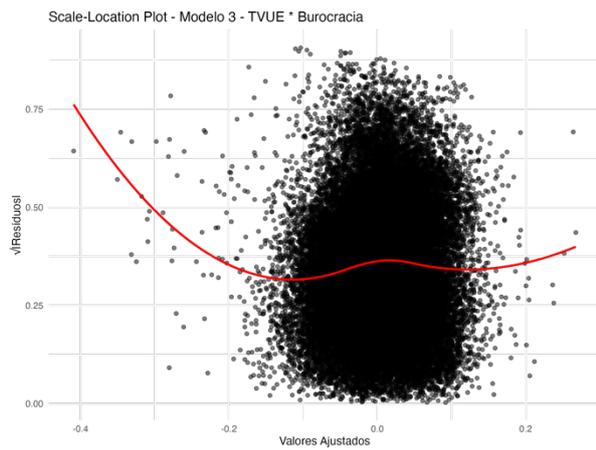
## Gráfico 2 - Teste de Robustez do Modelo 2





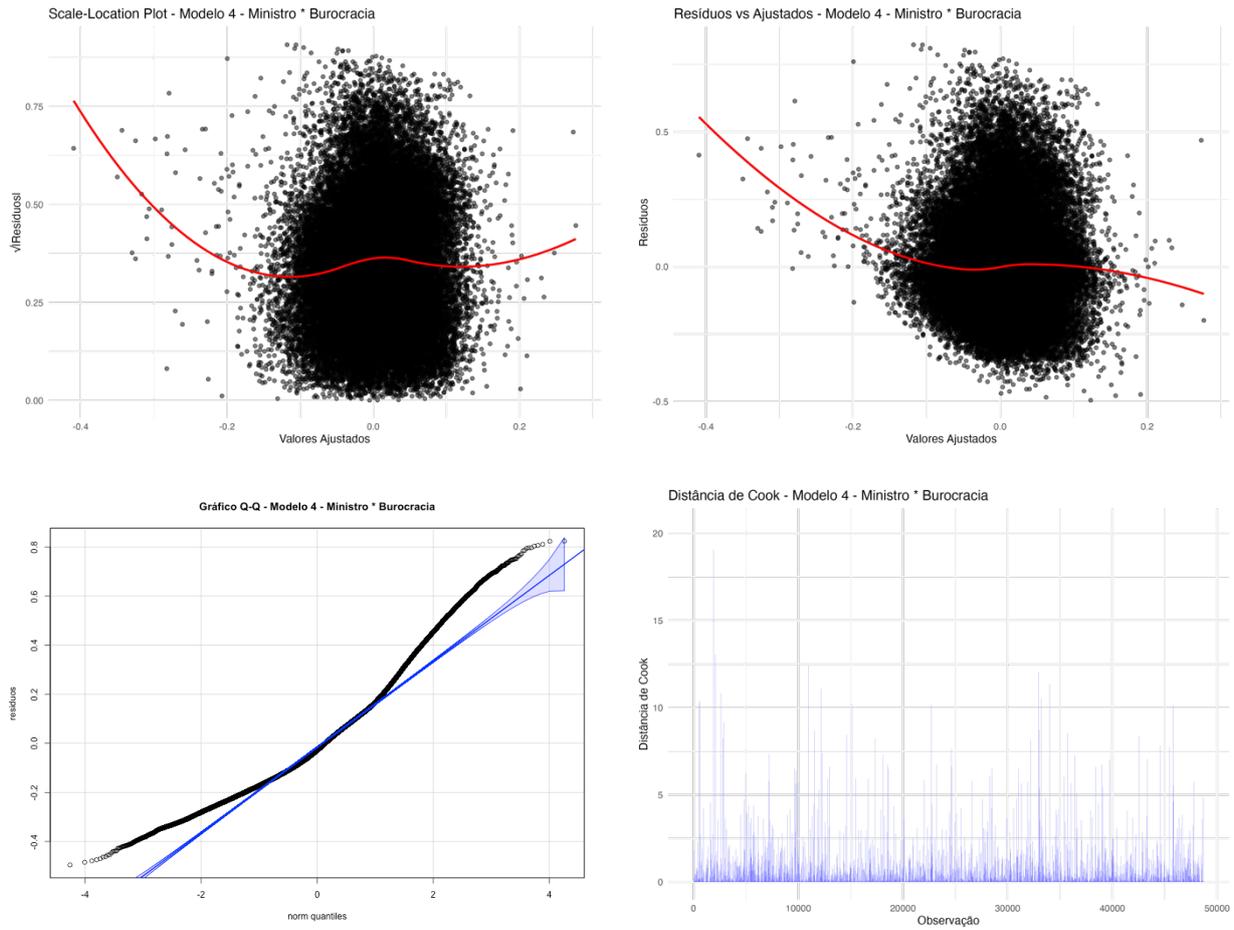
Fonte: Elaboração do autor (2025).

### Gráfico 3 - Teste de Robustez do Modelo 3



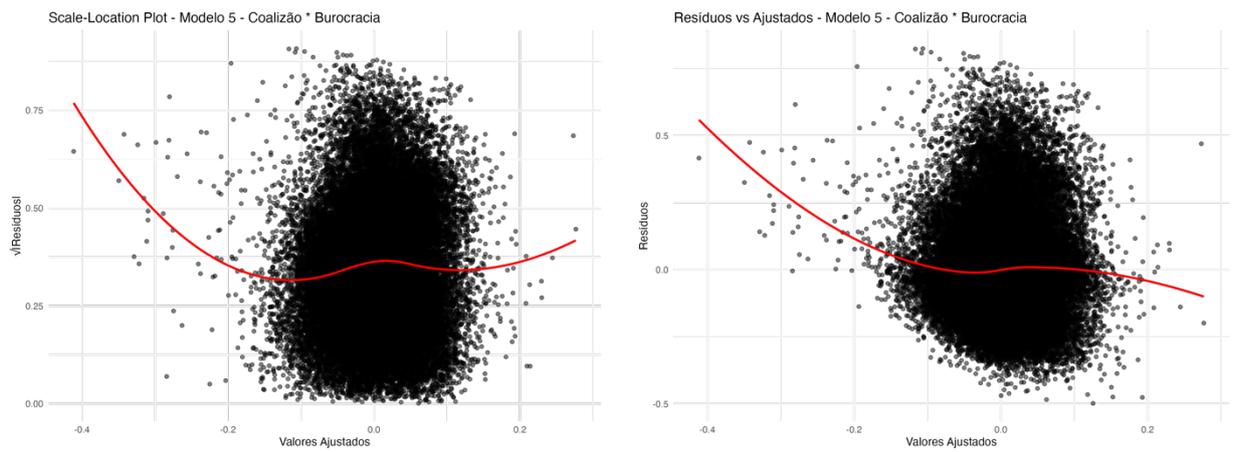
Fonte: Elaboração do autor (2025).

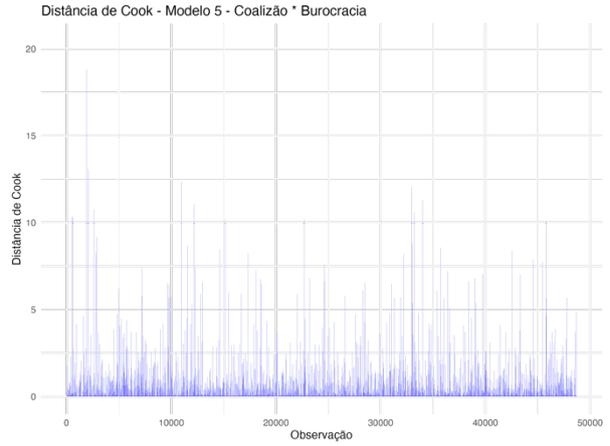
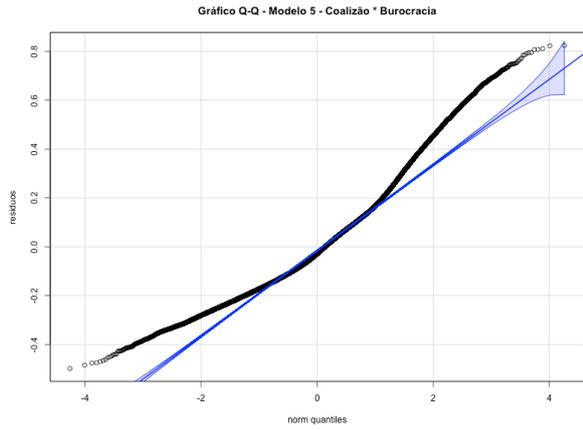
## Gráfico 4 - Teste de Robustez do Modelo 4



Fonte: Elaboração do autor (2025).

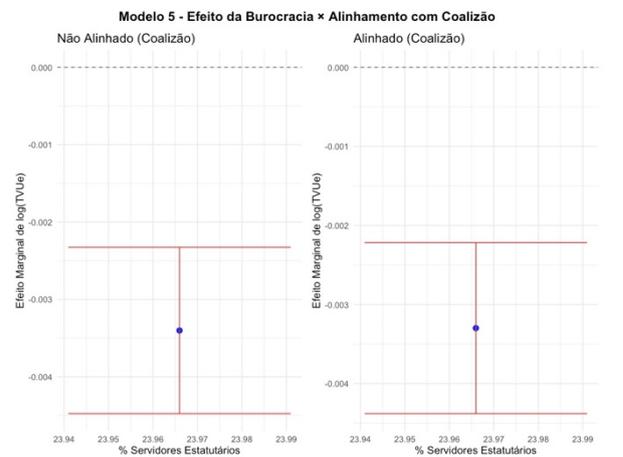
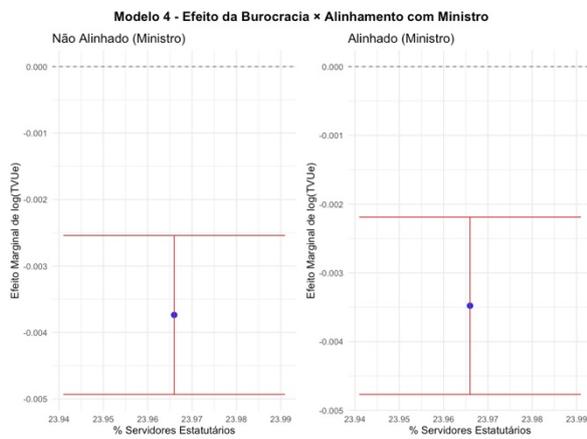
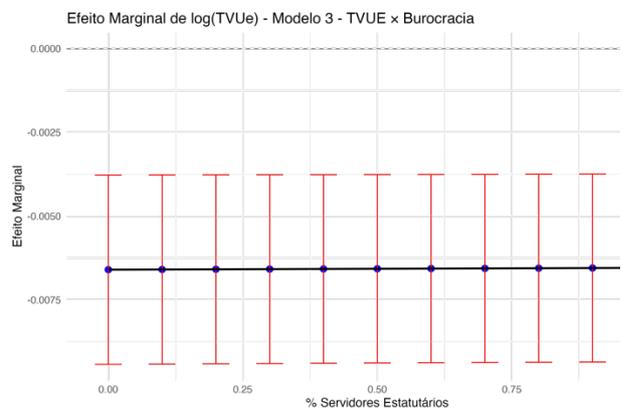
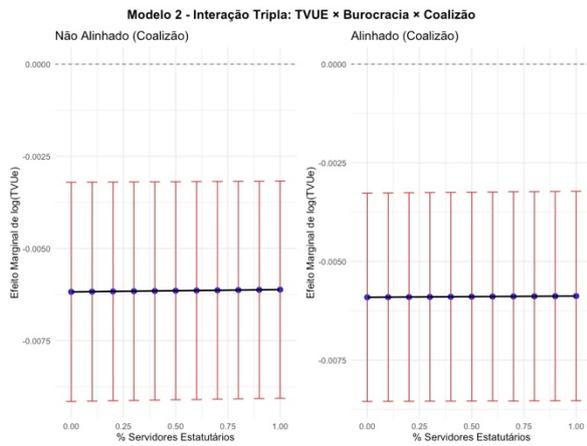
## Gráfico 6 - Teste de Robustez do Modelo 5





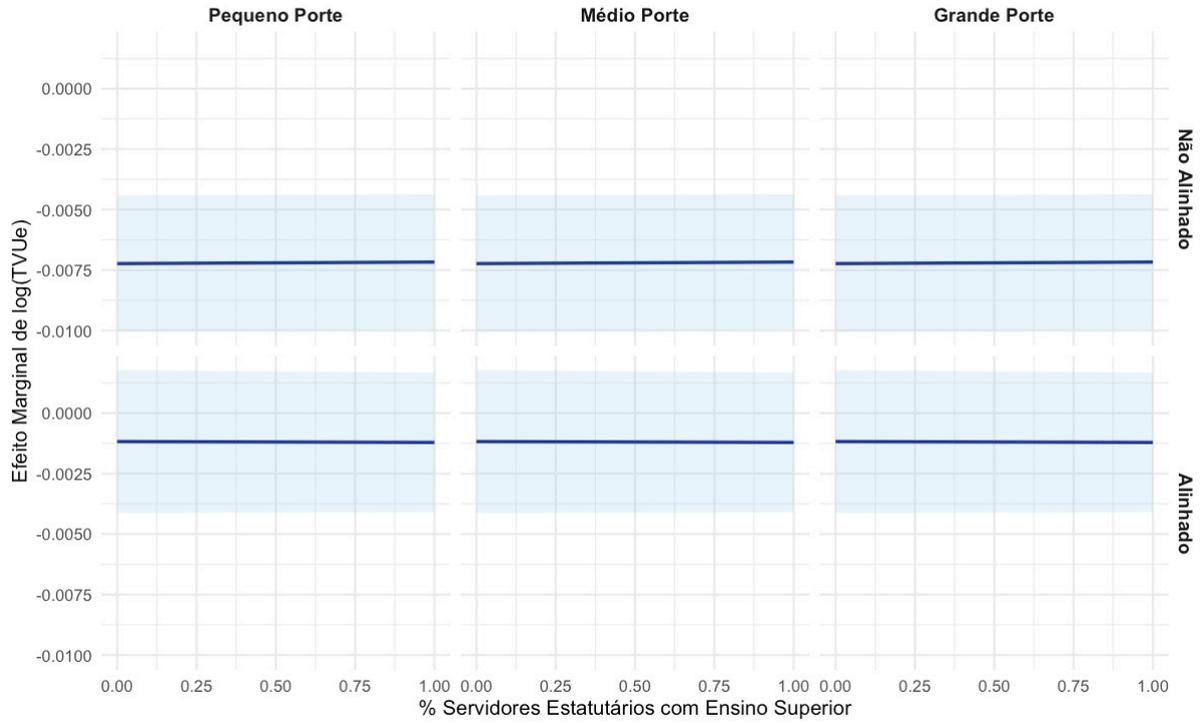
Fonte: Elaboração do autor (2025).

### Gráfico 7 - Efeitos Marginais da Interação nos Modelos de Efeito Fixo de Regressão Linear (MQO) de Painel



Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Gráfico 8 - Efeito Marginal da Interação Tripla no Modelo 1 de Regressão Linear (MQO) de Painel por Porte do Município**



Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Tabela 2 - Modelos de Regressão Linear (MQO) em Painel com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Resposta e Recuperação**

	<i>Variável Dependente:</i>			
	<b>IDGRD</b>			
	<b>Geral Dinâmico (1)</b>	<b>Município Pequeno (2)</b>	<b>Município Médio (3)</b>	<b>Município Grande (4)</b>
Ano 1 (T+1)	0,0014 (0,0009)	0.0009* (0,0005)	-0,0011 (0,0012)	0,0025 (0,0022)
Ano 2 (T+ 2)	0,0004 (0,0011)	-0,0005 (0,0005)	0,0001 (0,0014)	0,0018 (0,0035)
Ano 3 (T+3)	-0.0020* (0,0011)	-0,0003 (0,0006)	0,0003 (0,0016)	0,0050 (0,0044)
Ano 4 (T+4)	-0,0015 (0,0010)	-0,0008 (0,0007)	-0,0005 (0,0017)	0.0074** (0,0031)
Ano 5 (T+5)	-0.0025** (0,0011)	-0,0012 (0,0007)	0,0032 (0,0025)	0.0075** (0,0034)
Burocracia Qualificada	-0.0004*** (0,0001)	-0.0003* (0,0001)	0,0003 (0,0008)	-0.0062*** (0,0016)
Log TCLP	0,0020 (0,0017)	0,0003 (0,0013)	0,0010 (0,0014)	0,0038 (0,0030)
Log Prejuízos Totais	0,00004	-0,0001	0,0012	0,0030

	(0,0002)	(0,0002)	(0,0010)	(0,0022)
Número de Desastres	-0.0016*	-0,0012	-0,0019	-0,0011
	(0,0009)	(0,0010)	(0,0032)	(0,0033)
Log Investimento	0,0010	-0,0026	0,0687	0,1332
	(0,0132)	(0,0076)	(0,0719)	(0,1459)
PBF Vulnerabilidade	0,0005	-0.0022***	-0,0194	0,0216
	(0,0014)	(0,0006)	(0,0138)	(0,0336)
Ano Eleitoral	-0,0258			
	(0,0380)			
Municípios de Grande Porte	-0,0078			
	(0,0944)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 1)	-0.00004**			
	(0,00002)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 2)	-0,00003			
	(0,00003)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 3)	0,0001			
	(0,00004)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 4)	0,00003			
	(0,00003)			

Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 5)	0,0001			
	(0,0001)			
R <sup>2</sup>	0,001	0,001	0,006	0,093
R <sup>2</sup> Ajustado	-0,203	-0,191	-0,217	-0,185
Observações	32926	31023	1634	269
Estatística F	1.3430 (df = 18; 27336)	2.6222 <sup>***</sup> (df = 11; 26009)	0.6942 (df = 11; 1334)	1.9222 <sup>**</sup> (df = 11; 205)
<i>Nota:</i>			* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01	
	Significância Estatística			

Fonte: Elaboração do autor (2025).

**Tabela 3 - Modelos de Regressão Linear (MQO) em Painel com Interações e Defasagens Temporais das Transferências Constitucionais Legais de Prevenção**

*Variável Dependente:*  
**IDGRD**

	Geral	Município Pequeno	Município Médio	Município Grande
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ano 1 (T +1)	0,0033	0.0028*	-0,0015	-0,0014
	(0,0026)	(0,0016)	(0,0016)	(0,0024)
Ano 2 (T+ 2)	-0,0021	0,0020	-0,0011	0,0014
	(0,0028)	(0,0013)	(0,0017)	(0,0026)
Ano 3 (T+3)	0,0019	0,0014	0,0016	-0,0031
	(0,0019)	(0,0013)	(0,0012)	(0,0027)
Ano 4 (T+4)	0.0064*	-0,0004	-0,0020	-0,0008
	(0,0037)	(0,0014)	(0,0017)	(0,0027)
Ano 5 (T+5)	-0.0037***	-0,0029	0,0002	-0,0020
	(0,0012)	(0,0022)	(0,0017)	(0,0021)
Burocracia Qualificada	-0.0004***	-0.0003*	0,0003	-0.0056***
	(0,0001)	(0,0001)	(0,0008)	(0,0017)
Transferências de Recuperação	-0.0005*	-0,0005	0,0009	-0.0070**
	(0,0003)	(0,0004)	(0,0018)	(0,0031)
Prejuízos Totais	0,0001	-0,0001	0,0012	0.0039*
	(0,0002)	(0,0002)	(0,0011)	(0,0021)
Número de Desastres	-0,0015	-0,0011	-0,0018	-0,0016
	(0,0010)	(0,0010)	(0,0032)	(0,0029)
Investimento	0,0015	-0,0026	0,0634	0,1104
	(0,0132)	(0,0076)	(0,0727)	(0,1468)

PBF Vulnerabilidade	0,0005	-0.0022***	-0,0185	-0,0043
	(0,0014)	(0,0006)	(0,0136)	(0,0301)
Ano Eleitoral	-0,0287			
	(0,0390)			
Municípios de Grande Porte	-0,0201			
	(0,0968)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 1)	-0.0001*			
	(0,00005)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 2)	0,0001			
	(0,0001)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 3)	0,00001			
	(0,0001)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 4)	-0.0002**			
	(0,0001)			
Interação: Log TVUE*Porc. Serv. Est. Ens. Superior (Ano 5)	0.0001**			
	(0,00004)			
R <sup>2</sup>	0,001	0,001	0,006	0,066
R <sup>2</sup> Ajustado	-0,203	-0,191	-0,217	-0,221
Observações	32926	31023	1634	269

Observations	32.926	31.023	1.634	269
R <sup>2</sup>	0,0012	0,0013	0,0058	0,0660
Adjusted R <sup>2</sup>	-0,2030	-0,1912	-0,2171	-0,2211
F Statistic	1.7940** (df = 18; 27336)	3.0839*** (df = 11; 26009)	0.7018 (df = 11; 1334)	1.3159 (df = 11; 205)

---

*Nota:* Significância Estatística \* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

Fonte: Elaboração do autor (2025).