

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Daniel Vitor Tartari Garruti

**Resiliência Financeira Governamental: Construção de um Indicador e Análise de Sua
Aplicação em Municípios e Regiões do Brasil**

**UBERLÂNDIA-MG
2025**

Daniel Vitor Tartari Garruti

**Resiliência Financeira Governamental: Construção de um Indicador e Análise de Sua
Aplicação em Municípios e Regiões do Brasil**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Administração (PPGAdm) da Faculdade de Gestão e
Negócios (FAGEN) da Universidade Federal de Uberlândia
(UFU), como exigência parcial para obtenção do título de
Doutor em Administração.**

**Linha de pesquisa: Sociedade, Desenvolvimento e
Regionalidade.**

Orientador: Prof. Dr. Flávio Luiz de Moraes Barboza

**UBERLÂNDIA-MG
2025**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

G243 Garruti, Daniel Vitor Tartari, 1998-
2025 Resiliência Financeira Governamental: Construção de um
Indicador e Análise de Sua Aplicação em Municípios e Regiões do
Brasil [recurso eletrônico] / Daniel Vitor Tartari Garruti. - 2025.

Orientador: Flávio Luiz de Moraes Barboza.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-
graduação em Administração.

Modo de acesso: Internet.

DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2025.652>

Inclui bibliografia.

1. Administração. I. Barboza, Flávio Luiz de Moraes, 1980-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação
em Administração. III. Título.

CDU: 658

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Administração
Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1F, Sala 206 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG,
CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4525 - www.fagen.ufu.br - ppgaadm@fagen.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

| | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------|-------|-----------------------|-------|
| Programa de Pós-Graduação em: | Administração | | | | |
| Defesa de: | Tese de Doutorado Acadêmico, número 37, PPGADM | | | | |
| Data: | 17 de novembro de 2025 | Hora de início: | 14:00 | Hora de encerramento: | 16:00 |
| Matrícula do Discente: | 12313ADM003 | | | | |
| Nome do Discente: | Daniel Vitor Tartari Garruti | | | | |
| Título do Trabalho: | o Resiliência Financeira Governamental: Construção de um Indicador e Análise de Sua Aplicação em Municípios e Regiões do Brasil | | | | |
| Área de concentração: | Regionalidade e Gestão | | | | |
| Linha de pesquisa: | Sociedade, Desenvolvimento e Regionalidade | | | | |
| Projeto de Pesquisa de vinculação: | | | | | |

Reuniu-se virtualmente por web conferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Administração, assim composta: Professores(as) Doutores(as): Carla Bonato Marcolin (UFU), Luciana Carvalho (UFU), Josedilton Alves Diniz (UEPB), Geraldo Nunes Silva (UNESP), Flávio Luiz de Moraes Barboza (UFU), orientador(a) do(a) candidato(a). Ressalta-se que todos os membros da banca e o(a) aluno(a) participaram remotamente por web conferência.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, a Prof^(a). Dr^(a). Flávio Luiz de Moraes Barboza, apresentou a Comissão Examinadora a(o) candidata(o), agradeceu a presença do público, e concedeu à(o) Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da(o) Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir, o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a(o) candidata(o). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.
O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos,

conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Flávio Luiz de Moraes Barboza, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/11/2025, às 11:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Carvalho, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/11/2025, às 11:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carla Bonato Marcolin, Professor(a) do Magistério Superior**, em 23/11/2025, às 12:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Josedilton Alves Diniz, Usuário Externo**, em 24/11/2025, às 12:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **GERALDO NUNES SILVA, Usuário Externo**, em 24/11/2025, às 14:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6844492** e o código CRC **E52CF576**.

EPÍGRAFE

“E uma das condições necessárias a pensar certo é não estarmos demasiado certos de
nossas certezas.” (Paulo Freire)

DEDICATÓRIA

À minha namorada e futura esposa, Mariana Cruz Barbon, que me acompanhou durante toda a fase do doutorado e me apoiou nos momentos mais difíceis e de incerteza. Aos meus pais, Edmur Garruti e Maria José Tartari Garruti, por sempre estarem ao meu lado e me apoiarem incondicionalmente desde os meus primeiros dias.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar estes agradecimentos expressando minha gratidão a Deus, pela força, sabedoria e luz que me guiaram ao longo de toda esta jornada, sustentando-me nos momentos de desafio e incerteza.

Com senso de gratidão que registro aqui o meu reconhecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa que viabilizou financeiramente a realização desta pesquisa. O apoio institucional foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

Dirijo meus agradecimentos a todos os docentes e técnicos administrativos do Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia (FAGEN/UFU), pelo conhecimento compartilhado, pelo suporte institucional e por propiciarem um ambiente acadêmico inspirador.

Meu agradecimento estende-se também aos meus colegas de pesquisa, cuja convivência enriqueceu esta trajetória. Um agradecimento àqueles com os quais pude colaborar mais de perto no desenvolvimento de aulas, pesquisas e publicações científicas. A parceria de vocês foi importante para o meu desenvolvimento.

Dedico um agradecimento singular ao meu orientador, Professor Doutor Flávio Luiz de Moraes Barboza. Sua orientação dedicada e sempre disponível foi o que guiou este trabalho desde a sua concepção. Agradeço por todo o tempo dispensado, pela paciência em esclarecer as inúmeras dúvidas e pelas orientações que foram decisivas para a consolidação desta tese. Sua confiança no meu trabalho foi um estímulo para mim.

Agradeço, com respeito, aos(às) membros(as) da banca de qualificação e da banca examinadora de defesa. A aceitação do convite, a leitura do trabalho, o conhecimento compartilhado e as contribuições foram importantes para o rigor e o aprimoramento da qualidade final desta pesquisa.

Por fim, mas não menos importante, dirijo meus agradecimentos mais sinceros à minha família. Aos meus pais, pelo amor incondicional, pelos sacrifícios e por serem meus pilares e maiores exemplos de vida. À minha namorada, pelo apoio, pela compreensão nos momentos mais difíceis e por ser meu porto seguro. E a todos os meus amigos e familiares, que sempre torceram por mim e tornaram esta caminhada mais leve e significativa.

A cada um de vocês, o meu eterno obrigado.

RESUMO

Contextualização: A Resiliência Financeira Governamental (RFG), entendida como a capacidade de os governos anteciparem, absorverem e responderem a choques financeiros, mantendo serviços públicos essenciais, constitui uma dimensão da Condição Financeira Governamental, assim como o estresse fiscal. A literatura especializada indica que essa resiliência é influenciada por fatores financeiros, ambientais e organizacionais. No entanto, nota-se uma literatura ainda escassa e com lacunas a serem investigadas.

Objetivo: Esta tese buscou investigar a RFG em suas dimensões teórica e empírica, com três contribuições principais: (i) mapeamento do estado da arte por meio de revisão sistemática; (ii) desenvolvimento de um indicador quantitativo inédito para mensurar a RFG; e (iii) análise de seus determinantes em municípios brasileiros, com foco nas disparidades regionais. A pesquisa foi conduzida por meio de três artigos sequenciais e complementares.

Método: O primeiro artigo realizou uma revisão sistemática da literatura com a metodologia ProKnow-C, resultando em um portfólio bibliográfico de 31 estudos. O segundo artigo propôs um indicador inédito para a RFG, utilizando a técnica de otimização FS-OPA (*Feature Sensitivity - Optimization based on Phylogram Analysis*) aplicada a dados municipais de 2015 a 2023. O terceiro artigo analisou os determinantes da RFG por meio de um modelo de regressão logística multinomial, considerando variáveis financeiras, ambientais e organizacionais.

Resultados: Os principais resultados evidenciaram a incipiência do tema na literatura, com concentração de estudos em países desenvolvidos e falta de consenso sobre a medição da Resiliência. A aplicação da técnica FS-OPA permitiu a seleção e otimização de indicadores, culminando na proposta de um indicador que classifica os municípios em quatro níveis de resiliência. A análise dos determinantes confirmou a influência significativa de fatores financeiros, ambientais e organizacionais, ainda que alguns desses efeitos não se mostraram diretamente contínuos ou de fácil interpretação, refletindo a complexidade do tema.

Aderência da pesquisa com a área de concentração do PPGAdm (Regionalidade e Gestão) e com a linha de pesquisa: A pesquisa adere à área de concentração "Regionalidade e Gestão" do PPGAdm, uma vez que não apenas investiga o impacto das finanças públicas na sociedade, mas também incorpora a dimensão regional como elemento da análise, particularmente no terceiro artigo, que focaliza as mesorregiões de influência da UFU. Esta abordagem está em sintonia com a linha de pesquisa "Sociedade, Desenvolvimento e Regionalidade", ao destacar particularidades regionais no contexto da gestão pública e ao contribuir para a formulação de estratégias de desenvolvimento que considerem as especificidades locais.

Impacto e caráter inovador na produção intelectual: O caráter inovador e o impacto intelectual da tese residem na proposição de um indicador objetivo para a RFG, construído a partir de uma técnica de otimização não linear e fundamentado em indicadores da literatura acadêmica. A articulação entre os três artigos – do mapeamento teórico à construção metodológica e à análise empírica regional – representa uma contribuição estruturada para o campo das finanças públicas.

Impacto econômico, social e regional: No âmbito prático, o estudo pode gerar impactos econômicos, sociais e regionais ao oferecer uma ferramenta de diagnóstico financeiro acessível a gestores públicos, potencialmente aplicável na forma de relatórios técnicos ou sistemas de monitoramento. Isso tende a fortalecer a transparência, a prestação de contas e a capacidade de planejamento dos municípios.

Implicações regionais: As implicações regionais diretas são evidenciadas pela constatação de que os municípios localizados nas mesorregiões de influência da UFU apresentaram menor probabilidade de alcançar os níveis mais elevados de resiliência financeira em comparação com outras regiões, indicando a necessidade de políticas públicas específicas para o fortalecimento local.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável atendidos na pesquisa: A pesquisa alinha-se com a Agenda 2030 da ONU, podendo contribuir para alguns Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Ao fortalecer a capacidade dos governos locais de manter serviços essenciais, dialoga com o ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 4 (Educação de Qualidade) e ODS 6 (Água Potável e Saneamento). Ao promover a estabilidade fiscal e um ambiente propício aos investimentos, associa-se ao ODS 8 (Trabalho decente e Crescimento Econômico). Ao fomentar a transparência e a gestão responsável, vincula-se ao ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes). E, ao oferecer uma ferramenta para comparações regionais e cooperação interinstitucional, opera em sintonia com o ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação).

Palavras-chave: Resiliência Financeira Governamental; Revisão da literatura; Técnicas de otimização; Análise em municípios brasileiros; Análise de regiões.

ABSTRACT

Context: Governmental Financial Resilience (GFR), understood as the ability of governments to anticipate, absorb, and respond to financial shocks while maintaining essential public services, constitutes one dimension of Governmental Financial Condition, alongside fiscal stress. The specialized literature indicates that this resilience is influenced by financial, environmental, and organizational factors. However, the existing literature remains limited and presents gaps that warrant further investigation.

Objective: This dissertation sought to investigate Governmental Financial Resilience (GFR) in its theoretical and empirical dimensions, with three main contributions: (i) a mapping of the state of the art through a systematic literature review; (ii) the development of a novel quantitative indicator to measure GFR; and (iii) an analysis of its determinants in Brazilian municipalities, focusing on regional disparities. The research was conducted through three sequential and complementary articles.

Method: The first article conducted a systematic literature review using the ProKnow-C methodology, resulting in a bibliographic portfolio of 31 studies. The second article proposed an original indicator for GFR, employing the FS-OPA optimization technique (Feature Sensitivity – Optimization based on Phylogram Analysis) applied to municipal data from 2015 to 2023. The third article analyzed the determinants of GFR through a multinomial logistic regression model, considering financial, environmental, and organizational variables.

Results: The main results highlighted the incipience of the topic in the literature, with a concentration of studies in developed countries and a lack of consensus on how to measure resilience. The application of the FS-OPA technique enabled the selection and optimization of indicators, culminating in the proposal of a composite indicator that classifies municipalities into four levels of resilience. The analysis of determinants confirmed the significant influence of financial, environmental, and organizational factors, although some effects were not directly continuous or easily interpretable, reflecting the complexity of the phenomenon.

Alignment with the PPGAdm concentration area (Regionality and Management) and research line: The study aligns with the “Regionality and Management” concentration area of the PPGAdm, as it not only investigates the impact of public finance on society but also incorporates the regional dimension as a key analytical element—particularly in the third article, which focuses on the mesoregions under UFU’s sphere of influence. This approach is consistent with the research line “Society, Development, and Regionality,” by emphasizing

regional specificities in the context of public management and contributing to the formulation of development strategies that consider local characteristics.

Innovative and intellectual contribution: The innovative character and intellectual impact of this dissertation lie in the proposition of an objective indicator for GFR, built from a nonlinear optimization technique and grounded in indicators drawn from academic literature. The articulation among the three articles—from theoretical mapping to methodological construction and regional empirical analysis—represents a structured contribution to the field of public finance.

Economic, social, and regional impact: In practical terms, the study can generate economic, social, and regional impacts by providing a financial diagnostic tool accessible to public managers, potentially applicable as technical reports or monitoring systems. This may strengthen transparency, accountability, and the planning capacity of municipalities.

Regional implications: The direct regional implications are evidenced by the finding that municipalities located within UFU's mesoregional areas of influence exhibited a lower likelihood of achieving higher levels of financial resilience compared to other regions, indicating the need for specific public policies aimed at strengthening local capacities.

Sustainable Development Goals addressed by the research: The study aligns with the United Nations 2030 Agenda and contributes to several Sustainable Development Goals (SDGs). By strengthening local governments' ability to maintain essential services, it relates to SDG 1 (No Poverty), SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 4 (Quality Education), and SDG 6 (Clean Water and Sanitation). By promoting fiscal stability and an environment conducive to investment, it supports SDG 8 (Decent Work and Economic Growth). By fostering transparency and responsible governance, it contributes to SDG 16 (Peace, Justice, and Strong Institutions). Finally, by offering a tool for regional comparison and inter-institutional cooperation, it aligns with SDG 17 (Partnerships for the Goals).

Keywords: Governmental Financial Resilience; Literature Review; Optimization Techniques; Analysis of Brazilian Municipalities; Regional Analysis.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Estrutura integradora da pesquisa: articulação entre os artigos e o objetivo geral... | 23 |
| Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção de estudos com a metodologia ProKnow-C, mostrando as etapas de triagem, exclusão de duplicatas, leitura de títulos e resumos, e critérios de inclusão para composição do portfólio final..... | 32 |
| Figura 3 – Rede de coautoria entre autores com duas ou mais publicações no portfólio bibliográfico, destacando os principais clusters de colaboração, com ênfase no grupo central liderado por Carmela Barbera e Ileana Steccolini | 34 |
| Figura 4 – Mapa de ocorrência de palavras-chave frequentes no portfólio bibliográfico, organizado em clusters temáticos que refletem as dimensões da Resiliência Financeira Governamental, como austeridade, crises financeiras, vulnerabilidade e capacidades antecipatórias | 35 |
| Figura 5 – Distribuição geográfica dos estudos do portfólio bibliográfico, com destaque para a predominância de pesquisas em países desenvolvidos, especialmente Estados Unidos e nações europeias, e a escassez de estudos em contextos em desenvolvimento..... | 36 |
| Figura 6 – Diagrama do processo de Otimização baseada em Análise de Filograma (OPA), ilustrando as etapas de construção do modelo probabilístico a partir de dados brutos | 53 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Conjunto de indicadores financeiros selecionados da literatura para análise da RFG, com respectivas fórmulas de cálculo e referências bibliográficas de origem..... | 48 |
| Quadro 2 – Critérios de classificação binária (0 ou 1) para os indicadores F2, F3 e F5, considerando o crescimento anual e a conformidade com limites legais e equilíbrio receita-despesa..... | 59 |
| Quadro 3 – Variáveis independentes e de controle utilizadas no modelo de regressão logística multinomial, incluindo descrição, fórmula de cálculo, fator correspondente, referências e sinal esperado com base na literatura..... | 69 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Distribuição da análise dos fatores que influenciam a Resiliência Financeira Governamental nos estudos do portfólio bibliográfico, conforme a categorização de Groves et al. (1981) em fatores financeiros, ambientais e organizacionais | 36 |
| Tabela 2 – Classificação dos estudos do portfólio bibliográfico de acordo com seus objetivos | 37 |
| Tabela 3 – Metodologias predominantes empregadas nos estudos do portfólio bibliográfico. | 38 |
| Tabela 4 – Tabela dinâmica de cruzamento entre objetivos, metodologias e fatores analisados nos estudos, identificando lacunas de pesquisa (●) e oportunidades não relevantes (○) para investigações futuras..... | 40 |
| Tabela 5 – População total de municípios brasileiros e amostra efetiva utilizada na pesquisa por ano, no período de 2015 a 2023, após coleta de dados financeiros do SICONFI | 49 |
| Tabela 6 – Agrupamento dos indicadores financeiros por ano, conforme análise do FS-OPA, onde indicadores de mesma cor em um mesmo ano pertencem ao mesmo clado, sugerindo proximidade e possível redundância..... | 54 |
| Tabela 7 – Distância cofenética entre os indicadores, representando o número de nós internos que os separam no filograma, sendo que valores menores indicam maior proximidade | 56 |
| Tabela 8 – Classificação dos municípios em níveis de resiliência financeira com base na combinação binária dos indicadores F2, F3 e F5 | 60 |
| Tabela 9 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo de regressão logística multinomial, referentes aos municípios brasileiros no período de 2015 a 2023 | 73 |
| Tabela 10 – Resultados da regressão logística multinomial para determinantes da Resiliência Financeira Governamental, onde os coeficientes indicam a variação na probabilidade de um município pertencer a cada categoria de resiliência em relação à categoria de referência | 77 |
| Tabela 11 – Regressão logística multinomial – Efeitos Marginais | 83 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – *Application Programming Interfaces*

BBs – *Building Blocks*

CEs – *Composed Exhaustive Search*

CFG – *Condição Financeira Governamental*

DAMICORE – *Data-Mining of Code Repositories*

DCA – *Declaração de Contas Anuais*

EDAs – *Estimation of Distribution Algorithms*

FAGEN – *Faculdade de Gestão e Negócios*

FN – *Fast Newman*

FS – *Feature Sensitivity*

FS-OPA – *Feature sensitivity criterion-based sampling strategy from the Optimization base on Phylogram Analysis*

GFR – *Government Financial Resilience*

GN – *Girvan e Newman*

IBGE – *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

IDs – *Identificadores*

LRF – *Lei de Responsabilidade Fiscal*

NCD – *Normalized Compression Distance*

NJ – *Neighbor-Joining*

ODS – *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*

OPA – *Optimization based on Phylogram Analysis*

PIB – *Produto Interno Bruto*

PPGAdm – *Programa de Pós-Graduação em Administração*

ProKnow-C – *Knowledge Development Process-Constructivist*

SICONFI – *Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro*

STN – *Secretaria do Tesouro Nacional*

SUS – *Sistema Único de Saúde*

UFU – *Universidade Federal de Uberlândia*

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 19 |
| 1.1 Objetivo Geral | 24 |
| 1.2 Objetivos Específicos | 24 |
| 1.3 Aderência da pesquisa proposta com a área de concentração do programa..... | 24 |
| 1.4 Identificação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que serão atendidos na pesquisa | 25 |
| 1.5 Estrutura do estudo | 26 |
| 2 Artigo I: Panorama da Resiliência Financeira Governamental: Estado da Arte e Lacunas de Pesquisa | 27 |
| 2.1 Introdução do artigo I | 27 |
| 2.2 Aspectos teóricos..... | 29 |
| 2.2.1 Resiliência Financeira Governamental..... | 29 |
| 2.2.2 Framework teórico..... | 30 |
| 2.3 Metodologia do artigo I..... | 31 |
| 2.3.1 ProkNow-C..... | 32 |
| 2.4 Resultados do artigo I..... | 33 |
| 2.4.1 Análise bibliográfica..... | 33 |
| 2.4.2 Análise sistemática | 38 |
| 2.4.2.1 Respostas as perguntas de pesquisa..... | 38 |
| 2.4.2.2 Oportunidades de estudos..... | 39 |
| 2.5 Conclusões do artigo I..... | 41 |
| 3 Artigo II: Uma Proposta de Medição da Resiliência Financeira Governamental com base em Indicadores Quantitativos | 43 |
| 3.1 Introdução do artigo II..... | 43 |
| 3.2 Análise da Resiliência Financeira Governamental..... | 45 |
| 3.3 Metodologia do artigo II..... | 48 |
| 3.3.1 <i>Feature sensitivity criterion-based sampling strategy from the Optimization base on Phylogram Analysis (FS-OPA)</i> | 49 |
| 3.4 Resultados do artigo II..... | 54 |
| 3.4.1 Análise do FS-OPA | 54 |
| 3.4.2 Seleção de Indicadores com Base na Literatura | 56 |
| 3.4.3 Análise de F2-F3-F5..... | 58 |
| 3.5 Conclusões do artigo II..... | 60 |
| 4 Artigo III: Determinantes da Resiliência Financeira Governamental: Uma Análise regional no Brasil..... | 63 |

| | |
|--|-----|
| 4.1 Introdução do artigo III..... | 63 |
| 4.2 Condição Financeira Governamental no Brasil..... | 65 |
| 4.2.1 Resiliência Financeira Governamental e Regionalidade | 66 |
| 4.3 Metodologia do artigo III | 67 |
| 4.3.1 Variáveis do estudo | 68 |
| 4.3.2 Modelo econométrico | 70 |
| 4.4 Análise e discussão dos resultados | 72 |
| 4.4.1 Estatística descritiva | 72 |
| 4.4.2 Análise da correlação de Pearson e dos testes de multicolinearidade | 75 |
| 4.4.3 Determinantes da Resiliência Financeira dos Municípios..... | 76 |
| 4.4.4 Análise comparativa dos efeitos marginais | 82 |
| 4.4.5 Interpretação dos Resultados: Tensões e Complexidades da Resiliência Financeira..... | 87 |
| 4.5 Conclusões do artigo III | 89 |
| 5 Conclusões finais..... | 91 |
| REFERÊNCIAS | 95 |
| APÊNDICES | 102 |

1 INTRODUÇÃO

A Condição Financeira Governamental (CFG) constitui um fenômeno complexo, influenciado por fatores políticos, fiscais, organizacionais e ambientais. Conforme destacam Lima e Diniz (2016), a CFG é moldada pela interação entre o ambiente externo e as dinâmicas internas da organização governamental, alinhando-se aos pressupostos da teoria dos sistemas abertos. Nessa perspectiva, os governos não operam de forma isolada, mas sim em constante troca com seu entorno, sendo influenciados por variáveis como receitas, gastos, práticas fiscais, políticas locais e regionais, legislação, demografia, condições socioeconômicas e até mesmo desastres naturais (Hendrick, 2004).

Nesse sentido, a CFG não se restringe a indicadores contábeis, mas abarca também dimensões ambientais e organizacionais, conforme defendido por Berne e Schramm (1986). Dentre as dimensões que compõem a CFG, destacam-se o estresse fiscal e a Resiliência Financeira Governamental (RFG). Enquanto o primeiro refere-se a situações de desequilíbrio entre receitas e despesas, com potencial comprometimento da capacidade de oferta de serviços públicos, a RFG é entendida como a capacidade de um governo antecipar, absorver e responder a choques financeiros, mantendo a estabilidade fiscal e a continuidade dos serviços essenciais (Barbera et al., 2017).

Ambas as dimensões são influenciadas por fatores financeiros, ambientais e organizacionais, conforme a clássica categorização de Groves et al. (1981), e refletem a vulnerabilidade ou a capacidade de adaptação dos entes subnacionais em contextos de crise. No Brasil, a CFG tem sido objeto de estudos que abordam desde a dependência de transferências intergovernamentais (Dantas Júnior et al., 2019) até a previsão de estresse fiscal por meio de técnicas de inteligência artificial (Garruti et al., 2024).

O conceito da RFG, embora relativamente recente no campo da administração pública, é fundamentado em fontes epistemológicas diversas. Originalmente nas ciências exatas e naturais, o termo 'resiliência' migrou para as ciências sociais carregando detalhes. Na engenharia, a resiliência denota a capacidade de um material de retornar ao seu estado original após sofrer uma deformação – uma ideia de 'recuperação' ou *bouncing back* (Holling, 1973). Já na ecologia, o conceito evolui para enfatizar a capacidade adaptativa dos sistemas em se reorganizar e persistir diante de perturbações, nem sempre retornando ao ponto de partida, mas sim evoluindo para um novo estado de equilíbrio – o *bouncing forward* (Gunderson & Holling, 2002).

Na gestão pública, a RFG sintetiza essas perspectivas. Como operacionalizado por Barbera et al. (2017), ela não se limita à mera capacidade de absorver impactos (*buffering*), mas engloba a aptidão para se antecipar a choques e se adaptar de forma a manter a prestação de serviços essenciais, mesmo em contextos de austeridade. O construto da RFG, portanto, assenta-se em três pilares inter-relacionados: as capacidades antecipatórias (ferramentas e consciência situacional para identificar vulnerabilidades e riscos), as capacidades de enfrentamento (*coping*), que podem ser de absorção, adaptação ou transformação, e a vulnerabilidade financeira percebida, que atua na interface entre o ambiente e a organização (Barbera et al., 2017, 2020, 2021).

Dessa forma, a RFG na gestão pública vai além de uma metáfora importada. Ela representa um constructo multidimensional que captura a dinâmica organizacional de governos frente à incerteza, focando não apenas na sobrevivência financeira de curto prazo, mas na sua capacidade de sustentar sua missão pública no longo prazo.

À luz desse panorama, a literatura sobre resiliência financeira governamental mostra que se trata de um construto intrinsecamente complexo, tanto em sua natureza quanto em seus mecanismos de manifestação. O arcabouço desenvolvido por Barbera et al. (2017) evidencia que a RFG depende da interação dinâmica entre capacidades antecipatórias, capacidades de enfrentamento e percepções de vulnerabilidade, elementos que variam entre governos e ao longo do tempo.

Essa complexidade é reforçada por achados posteriores, nos quais se observa que as respostas organizacionais aos choques não são determinadas apenas por condições financeiras objetivas, mas também por interpretações gerenciais e diferentes combinações de capacidades internas (Barbera et al., 2020). Em investigações mais recentes, constatou-se ainda que fatores subjetivos, como a percepção de vulnerabilidade financeira, influenciam de maneira significativa a escolha entre estratégias de ‘*bouncing back*’ ou de ‘*bouncing forward*’ (Barbera et al., 2021).

Em conjunto, essas evidências sugerem que a RFG não se reduz a um fenômeno diretamente observável e tampouco pode ser plenamente captada por métricas isoladas, caracterizando-se como um constructo multidimensional e sensível ao contexto, cuja mensuração envolve desafios conceituais e metodológicos.

Nota-se que o conceito da RFG é particularmente relevante em países e regiões em desenvolvimento, onde as limitações de infraestrutura, a menor diversificação econômica e a fragilidade institucional tornam os governos mais vulneráveis a crises (Du et al., 2019). Por

outro lado, regiões mais desenvolvidas tendem a apresentar maior resiliência em função de fatores como infraestrutura robusta e capital humano qualificado (Saliterer et al., 2021).

Em resposta a crises financeiras, muitos governos adotam políticas de austeridade fiscal, com cortes nos serviços essenciais. No entanto, essas medidas, embora possam aliviar pressões fiscais, frequentemente impactam a qualidade de vida da população e a estabilidade financeira de longo prazo (Barbera et al., 2021). No Brasil, a Emenda Constitucional nº 95, promulgada em 2016, ilustra esse cenário ao impor um teto de gastos que comprometeu os investimentos em setores essenciais como saúde e educação (Seixas et al., 2020), o que intensificou os desafios associados à RFG.

Os municípios brasileiros são atores importantes para a RFG, pois sentem os impactos das crises e das políticas fiscais. Cardoso et al. (2022) destacam que, durante a pandemia de COVID-19, diferenças na capacidade financeira e na infraestrutura local geraram desigualdades na resposta dos governos municipais. De modo semelhante, Rodrigues et al. (2025) apontam que municípios mais populosos e com economia diversificada demonstraram maior capacidade de adaptação diante da recessão de 2014–2016.

Neste contexto, o estudo da RFG se torna interessante para identificar estratégias que equilibrem a austeridade com a manutenção de serviços essenciais, especialmente em países e regiões com menor resiliência a choques. Essa pesquisa está organizada em três artigos que exploram esse tema. No primeiro artigo, realiza-se uma revisão bibliográfica e sistemática da literatura sobre RFG com o uso da metodologia ProKnow-C (*Knowledge Development Process-Constructivist*), a fim de mapear as principais variáveis associadas ao conceito e identificar lacunas na literatura (Ensslin et al., 2010). Um dos problemas detectados na revisão é a ausência de uma medida quantitativa objetiva para classificar a RFG dos entes subnacionais, destacando uma oportunidade de avanço no tema.

O segundo artigo se desdobra a partir dessa problemática, propondo, a partir de dados quantitativos utilizados pela literatura, uma abordagem quantitativa para a análise da RFG em municípios brasileiros, utilizando a metodologia FS-OPA (*Feature Sensitivity - Optimization based on Phylogram Analysis*), que permite a otimização de variáveis na resiliência financeira. Posteriormente é realizada uma proposição de classificação dos municípios em níveis de resiliência com base em indicadores quantitativos.

Por fim, o terceiro artigo busca investigar o que impacta a RFG de municípios brasileiros, utilizando como base a variável dependente desenvolvida no segundo artigo e a primeira lacuna de pesquisa encontrada no primeiro artigo, a qual é realizar essa investigação

por meio de dados em painel/regressões, analisando como variáveis independentes os fatores financeiros, organizacionais e ambientais.

Diante disso, esta tese busca investigar, em primeiro lugar, o que é a RFG em sua dimensão teórica e prática, e como ela pode ser mensurada de forma objetiva e aplicável a contextos locais. Partiu-se do reconhecimento de que, embora o conceito venha ganhando relevância na literatura internacional, ainda não há um consenso sobre como classificar de maneira clara a resiliência financeira de entes subnacionais.

Nota-se a ausência, na literatura sobre Resiliência Financeira Governamental, de uma métrica quantitativa capaz de classificar os entes subnacionais de forma semelhante a instrumentos já consolidados na Condição Financeira Governamental — como o Teste de 10 Pontos de Brown — diante disso, esta tese se propõe a desenvolver um indicador composto fundamentado em variáveis quantitativas utilizadas em estudos prévios e em procedimentos de otimização. A proposta emerge das lacunas identificadas no mapeamento teórico e busca oferecer uma forma sistematizada de avaliar a RFG a partir de dados objetivos, permitindo comparações entre municípios e análises regionais.

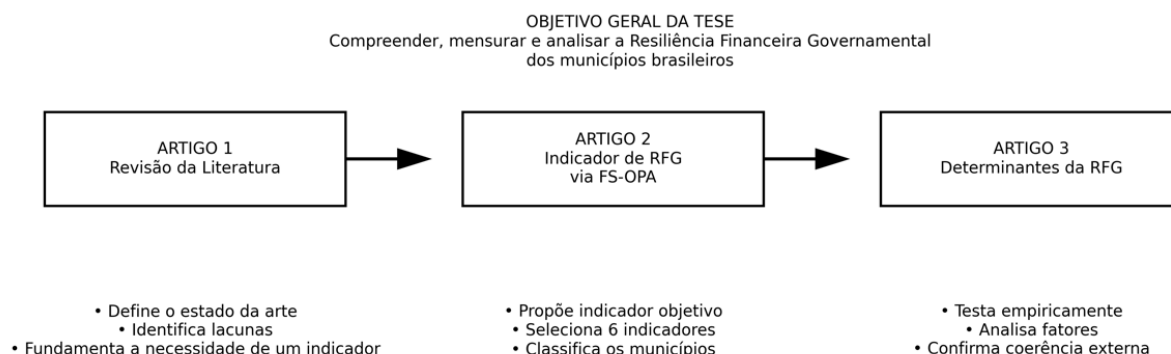
A pesquisa organiza-se em três eixos interrelacionados, os quais podem ser observados na Figura 1: (i) a identificação das lacunas conceituais e metodológicas existentes na literatura (Artigo I); (ii) o desenvolvimento de uma métrica baseada na seleção e combinação de indicadores quantitativos por meio da técnica FS-OPA (Artigo II); e (iii) a aplicação empírica dessa medida na análise das particularidades regionais brasileiras, incluindo as áreas de influência da UFU (Artigo III).

Diante disso, as questões orientadoras desse estudo são: Quais as lacunas sobre a Resiliência Financeira Governamental? Como é possível medir este fenômeno de maneira clara e objetiva? Existem diferenças entre as mesorregiões de impacto da Universidade Federal de Uberlândia analisadas com as demais?

Dessa forma, esta tese visa contribuir para o campo das finanças públicas em múltiplas dimensões. Para a academia, o estudo oferece avanços teóricos e metodológicos ao mapear sistematicamente o estado da arte da RFG, propor um indicador inédito e quantitativo construído a partir de técnica de otimização não linear (FS-OPA), e analisar empiricamente seus determinantes no contexto brasileiro, preenchendo lacunas identificadas na literatura internacional.

Figura 1

Estrutura integradora da pesquisa: articulação entre os artigos e o objetivo geral



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para os gestores e formuladores de políticas públicas, a pesquisa fornece uma ferramenta prática e acessível – o indicador de RFG e sua classificação em quatro níveis – que permite um diagnóstico objetivo da resiliência financeira municipal. Isso pode viabilizar a identificação de vulnerabilidades, o planejamento de ações corretivas e a priorização de recursos, fortalecendo a capacidade de os governos locais anteciparem, absorverem e responderem a choques, mantendo a oferta de serviços essenciais mesmo em períodos de crise.

Para os Tribunais de Conta, o estudo apresenta uma contribuição ao oferecer uma métrica auxiliar para o exercício do controle externo. O indicador proposto pode ser integrado às análises de fiscalização, fornecer um parâmetro técnico para a avaliação da gestão financeira dos municípios e identificar potenciais riscos fiscais de forma mais ágil e sistematizada, aprimorando a eficiência e a efetividade da fiscalização.

No âmbito social, a relevância da tese se materializa ao focalizar o fortalecimento da capacidade em assegurar serviços públicos fundamentais – como saúde, educação e saneamento – mesmo diante de adversidades financeiras. Ao auxiliar na construção de governos locais mais resilientes, a pesquisa impacta positivamente a qualidade de vida da população, especialmente nas comunidades mais vulneráveis, contribuindo para a redução de desigualdades e a promoção do bem-estar social.

Por fim, no que tange à dimensão regional, a investigação confere centralidade analítica às particularidades territoriais. A constatação de que os municípios das mesorregiões de influência da UFU apresentam menor probabilidade de alcançar os mais altos patamares de resiliência evidencia disparidades e demanda a formulação de políticas específicas e arranjos de governança intermunicipal voltados ao desenvolvimento regional. Dessa forma, a tese não apenas analisa, mas também fortalece o debate sobre a "Regionalidade e Gestão", oferecendo

insumos para estratégias de desenvolvimento que considerem as especificidades econômicas, sociais e fiscais de cada território.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo desta tese foi investigar a Resiliência Financeira Governamental em sua dimensão teórica e prática, propondo uma medida quantitativa para o fenômeno e analisando seus determinantes em municípios brasileiros, com atenção às particularidades regionais. Para alcançar esse propósito, a pesquisa foi organizada em três artigos interligados.

1.2 Objetivos específicos

- 1) Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre Resiliência Financeira Governamental, identificando lacunas e consolidando o estado da arte do tema (Artigo I);
- 2) Propor uma medida quantitativa inédita para a Resiliência Financeira Governamental, com base em técnicas de otimização e indicadores financeiros (Artigo II); e,
- 3) Analisar os determinantes da Resiliência Financeira Governamental em municípios brasileiros, considerando fatores financeiros, ambientais e organizacionais, com ênfase nas particularidades regionais (Artigo III).

1.3 Aderência da pesquisa proposta com a área de concentração do programa

O primeiro artigo estabelece um referencial teórico sobre a RFG, explorando como a condição financeira dos governos locais afeta a vida dos cidadãos, especialmente em cidades e regiões mais vulneráveis. O estudo destaca o impacto das políticas de austeridade fiscal, muitas vezes adotadas durante crises, e como essas medidas podem ser prejudiciais tanto para as finanças públicas quanto para a sociedade. Essa análise contribui para a compreensão das relações entre as organizações governamentais e a sociedade, ressaltando a importância de políticas públicas que protejam os cidadãos em momentos de adversidade.

O segundo artigo aprofunda a análise da RFG por meio de indicadores quantitativos, investigando as interações complexas entre variáveis financeiras ao longo do período de 2015 a 2023, que inclui crises significativas. Esta abordagem pode fornecer compreensões para

gestores públicos na formulação de políticas, essa análise também oferece uma contribuição para a literatura acadêmica, ao propor uma nova medição do fenômeno investigado.

O terceiro artigo, por sua vez, acrescentou uma dimensão regional à pesquisa, ao focar na medição da RFG em diferentes regiões do Brasil. A análise das diferenças e similaridades nos resultados entre as mesorregiões onde a UFU exerce maior influência, a saber – mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, sul de Goiás e leste do Mato Grosso do Sul – e outras regiões do país reforçou a valorização do local e do regional. Essa investigação destaca possíveis particularidades regionais no contexto da gestão pública, contribuindo para a formulação de estratégias de desenvolvimento regional que levem em conta as especificidades econômicas e sociais de cada área. Esse enfoque está em sintonia com a área de concentração "Regionalidade e Gestão", destacando particularidades regionais no contexto da gestão pública.

Portanto, a pesquisa não apenas se alinha aos objetivos de "Sociedade, Desenvolvimento e Regionalidade" ao investigar o impacto das finanças públicas na sociedade, mas também avança no conhecimento sobre a gestão pública em contextos regionais, oferecendo uma possível perspectiva sobre como os governos locais podem melhorar sua resiliência financeira e promover o bem-estar social e o desenvolvimento sustentável.

1.4 Identificação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que serão atendidos na pesquisa

Em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), observa-se que este estudo pode contribuir, direta ou indiretamente, para todos eles, na medida em que uma gestão pública mais eficiente e resiliente cria condições para o desenvolvimento social, econômico e ambiental. Uma administração financeira equilibrada, capaz de planejar e reagir a crises com menor impacto, favorece a continuidade e a qualidade das políticas públicas, fortalecendo o papel do Estado como promotor do bem-estar coletivo.

No entanto, alguns ODSs são mais diretamente abordados do que outros, especialmente aqueles ligados às necessidades básicas e/ou que dependem em maior nível da ação dos governantes. Entre eles, destacam-se: 1 – Erradicação da Pobreza, 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, 4 – Educação de Qualidade, 6 – Água Potável e Saneamento, 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes, e 17 – Parcerias e Meios de Implementação.

A investigação sobre a Resiliência Financeira Governamental oferece subsídios para que gestores públicos planejem melhor o uso dos recursos e priorizem investimentos que podem

assegurar a oferta contínua de serviços essenciais, mesmo em períodos de crise. Assim, ao promover uma compreensão mais profunda das capacidades e fragilidades fiscais dos governos locais, este estudo pode apoiar políticas que fortaleçam a justiça social, o crescimento econômico inclusivo e a sustentabilidade das instituições públicas.

Em última instância, a pesquisa contribui para o avanço dos ODS ao propor caminhos para uma administração pública mais transparente, adaptável e voltada ao desenvolvimento humano, na qual a boa gestão financeira se traduz em melhores condições de vida para a população e em equilíbrio fiscal.

1.5 Estrutura do estudo

Além do capítulo introdutório, este estudo foi dividido em mais 4 capítulos, sendo três artigos interconectados e as conclusões. O primeiro artigo busca encontrar lacunas no tema e responder às perguntas de pesquisa por meio de uma revisão bibliográfica e sistemática da literatura, o qual está dividido em cinco seções: a introdutória, para a contextualização do tema, o referencial teórico para o entendimento do que é abordado, seguido pela metodologia, para obter o portfólio bibliográfico, além das análises dos resultados e das conclusões.

O segundo artigo possui o objetivo propor uma medida objetiva da RFG com dados quantitativos. Diante disso, além da seção introdutória do estudo, na seção seguinte aborda-se os estudos relacionados, seguido pela metodologia do FS-OPA, utilizada para a verificação de relações entre os indicadores. Por fim, são apresentados os resultados do estudo, seguido das conclusões.

O terceiro artigo aplicou o indicador desenvolvido no segundo estudo para analisar a influência da regionalidade na RFG de municípios brasileiros. Para tanto, foi construído um referencial teórico que examina os efeitos das características regionais sobre a resiliência financeira dos entes locais, seguido pela proposição de uma metodologia adequada para esta investigação. Na sequência, são apresentados e discutidos os resultados da análise empírica, que buscam identificar os determinantes da resiliência com ênfase nas particularidades regionais, culminando nas considerações finais do artigo.

Por fim, o último capítulo sintetiza as conclusões finais da tese, articulando as contribuições dos três artigos, destacando suas implicações teóricas e práticas, reconhecendo as limitações do estudo e propondo direcionamentos para pesquisas futuras. A tese é finalizada com a lista de referências bibliográficas e os apêndices que complementam a apresentação dos dados e resultados.

2 - Artigo I: Panorama da Resiliência Financeira Governamental: Estado da Arte e Lacunas de Pesquisa

Resumo

No Brasil, a crise local em 2016 resultou na adoção de teto de gastos, afetando os investimentos em serviços essenciais. Apesar dos desafios, o Brasil possui instituições de saúde de renome mundial, mas a crise sanitária ressaltou problemas significativos para o sistema, com altas taxas de mortalidade e contágio, ocorrendo também aumento da dívida dos estados e municípios. O objetivo deste estudo é analisar a resiliência financeira governamental por meio de uma revisão bibliográfica e sistemática, identificando variáveis e medições associadas ao tema. Utilizou-se a metodologia ProkNow-C para selecionar uma amostra representativa de estudos, de inicialmente quase 10 mil, e reduzida para 31 após aplicação dos filtros metodológicos. Os resultados indicam que o tema é ainda incipiente, e aponta seis oportunidades de pesquisas futuras, sendo uma em especial para o Brasil. Este estudo destaca contribuições para a academia, a qual pode se beneficiar das lacunas encontradas e desenvolver estudos para o avanço no entendimento do tema.

Palavras-chave: Resiliência Financeira Governamental; Revisão da Literatura; ProkNow-C.

2.1 Introdução do artigo I

Diante de uma crise local no Brasil, houve a promulgação da Emenda Constitucional nº 95, em 2016, estabelecendo um teto de gastos públicos por 20 anos, obtendo impacto direto nos investimentos em setores importantes como saúde e educação (Seixas et al., 2020), nota-se que tal medida é oposta as adotadas normalmente por países europeus (Barbera et al., 2021). Essa situação resultou em uma série de problemas, incluindo a redução da qualidade dos serviços de saúde, o aumento das filas e do tempo de espera, a escassez de recursos e equipamentos, a sobrecarga dos profissionais de saúde, e desafios na ampliação da cobertura e do acesso.

No entanto, o Brasil conta com o Sistema Único de Saúde (SUS), sendo um programa conceituado e de importância para todo o território nacional, contando com o apoio de instituições renomadas como a Fiocruz e o Butantan, reconhecidas pela produção de vacinas e contribuição no combate de diversas doenças, como a febre amarela, varíola e poliomielite (Cardoso et al., 2022). Desta maneira, o país poderia obter sucesso na luta contra a pandemia do Covid-19.

Ademais, segundo Cardoso et al. (2022) o governo central também transferiu mais de 22 bilhões de reais para os governos locais no primeiro semestre de 2020 para ajudar no combate da crise sanitária. No entanto, apesar desses esforços, o Brasil registrou a maior taxa de mortalidade por habitante entre os países do G-20, do início da crise até maio de 2022. Logo, a pandemia da Covid-19 trouxe à tona desafios significativos para o sistema de saúde brasileiro.

Por fim, destaca-se ainda o aumento da dívida consolidada dos estados e municípios brasileiros, que passou de aproximadamente 1,1 trilhão de reais em 2019 para mais de 1,3 trilhão de reais em 2023, conforme dados do Tesouro Transparente (Tesouro Nacional, 2024). Essa elevação da dívida consolidada reflete os desafios financeiros enfrentados pelos entes subnacionais em decorrência da pandemia e das medidas adotadas para combatê-la.

Assim, mais do que um episódio isolado, a situação mencionada exemplifica a vulnerabilidade estrutural dos entes governamentais brasileiros diante do contexto de crise e incerteza. A instabilidade econômica, as restrições fiscais, os choques externos e as emergências sanitárias tendem a se repetir com diferentes intensidades e origens, exigindo dos governos capacidade de adaptação. Portanto, compreender como os municípios respondem a essas adversidades e quais fatores contribuem para sua resiliência financeira torna-se importante para o fortalecimento das políticas públicas e da gestão fiscal no país.

Logo, o propósito deste estudo consiste em desenvolver um referencial bibliográfico sobre a Resiliência Financeira Governamental, resultando em uma revisão bibliográfica e sistemática do assunto. Para atingir esse objetivo, adotou-se a metodologia *Knowledge Development Process-Constructivist* (ProKnow-C), conforme proposto por Ensslin et al. (2010). O artigo orienta-se por duas questões de pesquisa: Quais são as principais variáveis associadas a esse fenômeno? e como medi-lo?

Essa metodologia busca encontrar um conjunto de estudos científicos que represente adequadamente o tema investigado. Garruti et al. (2023) empregaram a técnica Proknow-C para conduzir uma revisão sistemática da literatura sobre a Condição Financeira de Governos Locais, buscando pesquisas nas bases de dados da Scopus (Elsevier) e Web of Science, além das bases agregadas à segunda citada. Como resultado, obtiveram uma amostra final composta por 50 artigos, identificando 9 lacunas de pesquisa no tema.

Não obstante, este estudo detém relevância tanto para os formuladores de políticas públicas quanto para os cidadãos que dependem dos serviços essenciais, especialmente diante crises, visto que almeja aprofundar a compreensão do assunto e identificar lacunas de pesquisa visando o progresso no tema, sendo benéfico portanto principalmente para a literatura acadêmica.

Além desta seção introdutória, o artigo segue uma estrutura organizada da seguinte maneira: em seguida, o referencial teórico aborda a Resiliência Financeira Governamental e estudos correlatos pertinentes. Posteriormente, a metodologia detalha o procedimento para a construção do referencial bibliográfico, enfocando o ProkNow-C. Na seção de resultados, são apresentadas análises bibliográficas e sistemáticas da literatura, permitindo reflexões sobre o tema e identificação de lacunas de estudo. Por fim, as conclusões do artigo são apresentadas.

2.2 Aspectos teóricos

2.2.1 Resiliência Financeira Governamental

A Resiliência Financeira Governamental refere-se à capacidade de um governo antecipar, absorver e reagir a choques que afetam suas condições financeiras ao longo do tempo (Barbera et al., 2017). Para que uma localidade seja considerada resiliente financeiramente, é necessário lidar com incertezas, volatilidade e perturbações financeiras, mantendo sua posição estável e adaptando-se eficazmente a mudanças nas condições econômicas e fiscais.

Observa-se uma maior fragilidade em regiões subdesenvolvidas frente a choques externos, enquanto regiões desenvolvidas tendem a ser mais resilientes economicamente devido a uma combinação de fatores, como infraestrutura sólida, diversificação econômica, capital humano e instituições eficazes (Du et al., 2019). Tal conceito é fundamental para o desenvolvimento de entes subnacionais, como municípios e estados por exemplo.

Frente a choques financeiros, os governos frequentemente adotam políticas de austeridade fiscal, caracterizadas por cortes de gastos e contenção orçamentária, como mecanismo imediato para restaurar o equilíbrio fiscal (Saliterer et al., 2021). No entanto, a relação entre austeridade e RFG é complexa e não linear.

Em uma perspectiva de curto prazo, a austeridade pode ser interpretada como uma estratégia para fortalecer a resiliência, ao buscar a sustentabilidade fiscal e criar margens para o enfrentamento de choques futuros. Contudo, quando excessiva ou mal calibrada – particularmente quando atinge serviços públicos essenciais –, essa mesma austeridade pode se tornar contraproducente. Ela pode precipitar um ciclo vicioso de recessão local, desemprego e instabilidade social, o que, por sua vez, corrói a base econômica do ente governamental e mina sua capacidade de arrecadação de longo prazo (Barbera et al., 2021).

Portanto, o desafio central para os gestores públicos reside em encontrar um ponto de equilíbrio sutil. Trata-se de conciliar a indispensável disciplina fiscal – que assegura a solvência

e a credibilidade – com a preservação de investimentos e serviços fundamentais, os quais constituem a base da capacidade adaptativa e de recuperação (o "bouncing forward") do governo. É precisamente nesse equilíbrio dinâmico entre a contenção fiscal e a manutenção de capacidades essenciais que reside o cerne do conceito de Resiliência Financeira Governamental. Dessa forma, a RFG se consolida como um constructo para garantir que os governos locais não apenas sobrevivam a períodos de austeridade e incerteza, mas também mantenham sua capacidade de cumprir missões públicas e promover o bem-estar social ao longo do tempo.

2.2.2 Framework teórico

Barbera et al. (2017) analisaram a RFG de 12 governos locais pertencentes a Áustria, Itália e Inglaterra, investigando como os municípios respondem a choques financeiros e como suas capacidades organizacionais são desenvolvidas e/ou implementadas ao longo do tempo para lidar com esses choques. Verificou-se que a resiliência financeira governamental é influenciada por fatores como as condições ambientais, dimensões organizacionais e vulnerabilidade financeira, se alinhando aos fatores definidos por Groves et al. (1981) e destacando a importância da resiliência financeira para os entes subnacionais lidarem com incertezas, volatilidade e complexidade em um contexto de redução significativa nos gastos públicos.

Barbera et al. (2020) pesquisaram a RFG de 8 municípios Italianos entre os anos de 2000 até 2009. Para avaliar as condições financeiras, foram identificadas duas variáveis-chave: a posição orçamentária média do município e sua volatilidade ao longo de um período de dez anos. A análise desses municípios e de suas práticas contábeis permitiu explorar as capacidades e respostas financeiras dos governos locais diante de choques econômicos e de medidas de austeridade.

Diante uma amostra maior, Barbera et al. (2021) pesquisaram 295 municípios da Alemanha, Itália e Reino Unido. O objetivo do estudo foi analisar como os governos locais lidam com choques financeiros e crises, considerando suas capacidades antecipatórias e vulnerabilidades financeiras. Os resultados mostraram que os governos locais tendem a confiar mais em estratégias de adaptação ao momento e amortecimento do impacto do que em estratégias de transformações radicais.

No Brasil, Soares e Gonçalves (2022) investigaram a ligação entre aspectos político-eleitorais e a resiliência financeira durante a crise pandêmica. Constatou-se que cidades com

prefeitos do mesmo partido ou com alinhamento ideológico similar ao presidente podem ter sido beneficiados em repasses intergovernamentais, além de que, políticos em primeiro mandato aumentaram os gastos visando à reeleição.

2.3 Metodologia do artigo I

O ProkNow-C é uma metodologia brasileira, desenvolvida por Ensslin et al. (2010), cujo objetivo principal é obter uma amostra sobre determinado assunto com boa representação da população, buscando os principais estudos.

Nota-se que esta metodologia possui quantidade de publicações relevantes em bases como a Web of Science (Carvalho et al., 2020). Vieira et al. (2019) utilizaram o ProkNow-C para selecionar um portfólio bibliográfico sobre Indicadores de Desempenho para Gestão de Energia na Manufatura e Indústria 4.0. Garruti et al. (2023) encontraram lacunas na literatura da Condição Financeira Governamental utilizando a metodologia para a construção de estudos com relevância no tema.

Logo, justifica-se a utilização da metodologia para o propósito deste estudo. Foram utilizadas duas bases de dados, sendo a Scopus e Web of Science, sendo que a segunda possui outras 7 bases de dados disponíveis para a pesquisa, sendo elas: Derwent Innovations Index, Grants Index, KCI - Korean Journal Database, Preprint Citation Index, ProQuest Dissertations & Theses Citation Index e SciELO Citation Index. Logo, foram acessadas 9 bases de dados no total, sendo que tal escolha se justifica pelo escopo da pesquisa e está alinhado com Garruti et al. (2023).

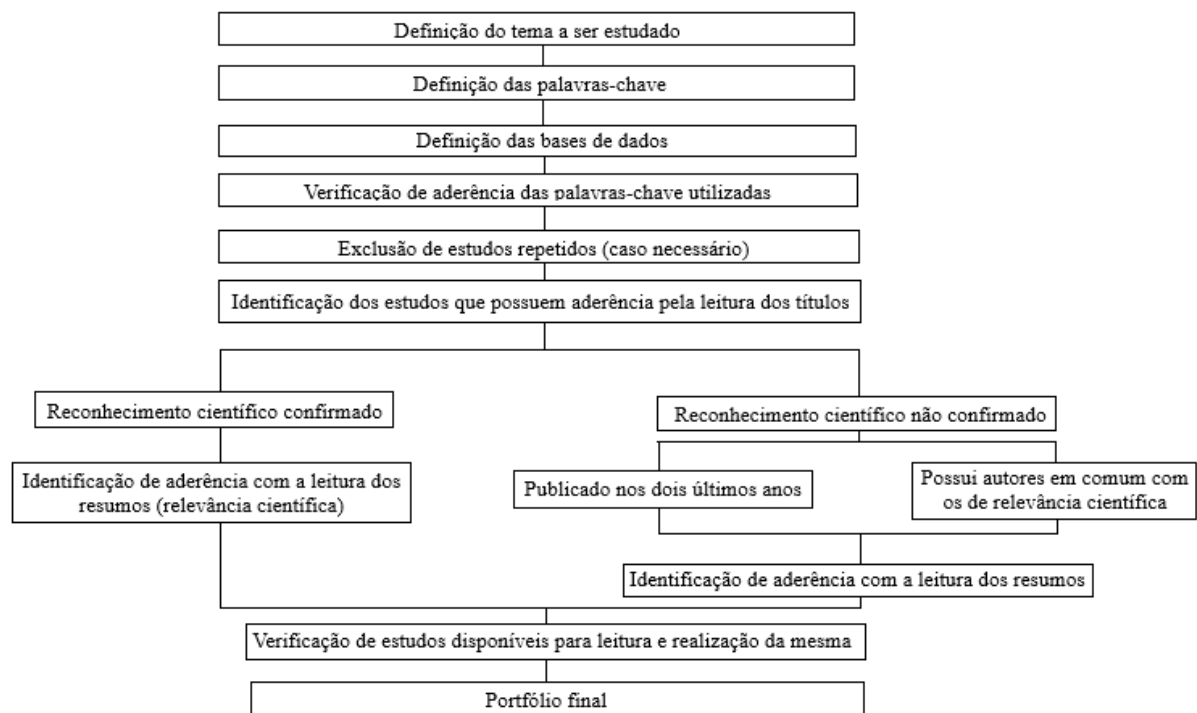
Foram utilizados dois grupos de palavras para a pesquisa, sendo uma delas referente a localidade e outra em relação a Resiliência Financeira Governamental, sendo formado da seguinte maneira: (“*financial resilience*” ou “*crises responses*” ou “*budgetary slack*” ou “*financial vulnerability*” ou “*financial shocks*” ou “*financial crises*” ou “resiliência financeira” ou “choque financeiro” ou “choques financeiros”) e (“*local government*” ou “*local governments*” ou “LGs” ou “*municipalities*” ou “*municipality*” ou “*municipal*” ou “estado” ou “estados” ou “governo local” ou “governos locais” ou “município” ou “municípios” ou “ente subnacional” ou “entes subnacionais”).

2.3.1 ProkNow-C

O passo a passo da metodologia empregada pode ser visualizado na Figura 2. A seguir, serão descritos os passos e a quantidade de estudos que permaneceram até o final da amostra, resultando no portfólio bibliográfico, o qual pode ser verificado no Apêndice 1.

Figura 2

Fluxograma do processo de seleção de estudos com a metodologia ProKnow-C, mostrando as etapas de triagem, exclusão de duplicatas, leitura de títulos e resumos, e critérios de inclusão para composição do portfólio final



Fonte: Garruti et al. (2023).

Inicialmente, foram obtidas 9866 pesquisas científicas e, no primeiro passo da metodologia, verificou-se que havia 2041 repetições, resultando em 7825 estudos únicos. Tal fenômeno se deve à presença de alguns artigos em mais de uma base de dados consultada.

No passo subsequente, procedeu-se à leitura dos títulos dos estudos, identificando 559 que poderiam responder a pelo menos uma das perguntas de pesquisa. Em seguida, realizou-se a contagem acumulada de citações, ordenando os estudos do maior para o menor número de citações e somando-as, totalizando 4973 citações.

Após a realização da contagem acumulada, definiu-se um ponto de corte para dividir os estudos em duas amostras, optando-se por 60%, conforme recomendado por Ensslin et al. (2010).

Da amostra com reconhecimento científico, foram selecionados 46 estudos para a leitura dos resumos. Em contrapartida, dos estudos sem reconhecimento científico, obtiveram-se 512, dos quais apenas 110 foram publicados entre 2022 e 2024, requerendo análise adicional dos resumos. No entanto, os 402 estudos publicados anteriormente apresentaram apenas 21 autores em comum com os estudos reconhecidos cientificamente.

Portanto, foram analisados os resumos de 177 pesquisas, das quais 110 foram selecionadas para leitura completa. Entre essas, 79 foram excluídas, resultando em um portfólio final composto por 31 artigos.

Todas as etapas da metodologia foram conduzidas a partir da verificação quanto ao potencial dos estudos em responder a pelo menos uma das duas perguntas de pesquisa propostas. Nos casos em que havia incerteza sobre a aderência do artigo ao escopo da investigação, optou-se por mantê-lo nas fases subsequentes, de modo a preservar a abrangência da análise. Dessa forma, a exclusão definitiva ocorreu apenas na etapa de leitura completa, quando se constatou, de forma inequívoca, que o estudo não contribuía para responder às questões.

2.4 Resultados do artigo I

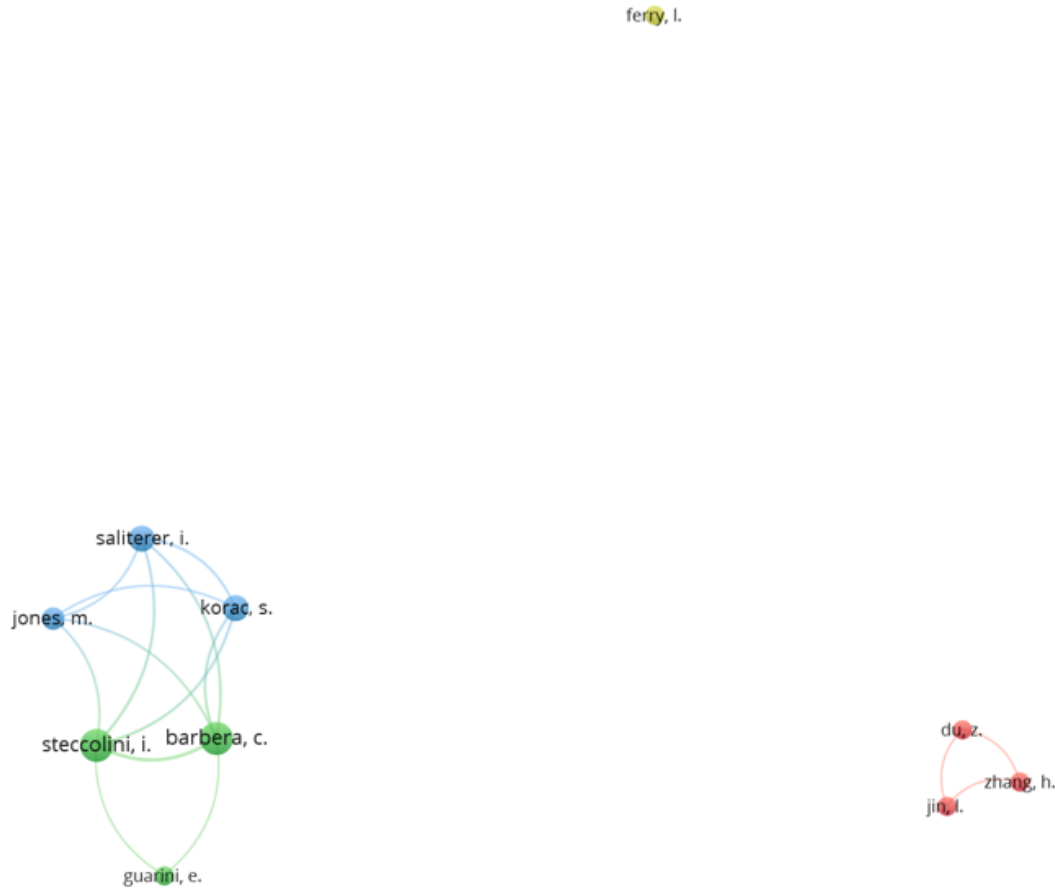
2.4.1 Análise Bibliográfica

Em geral, observa-se que este tema é relativamente novo na literatura acadêmica, com os principais estudos sobre o assunto sendo publicados a partir de 2016, conforme evidenciado no Apêndice 1.

Na Figura 3, notam-se os autores do portfólio bibliográfico com múltiplas publicações, agrupados em três clusters distintos. Destaca-se especialmente o grupo liderado pelas autoras Carmela Barbera e Ileana Steccolini, que se mostram interligadas com todos os demais pesquisadores, evidenciando sua relevância central no contexto das publicações analisadas.

Figura 3

Rede de coautoria entre autores com duas ou mais publicações no portfólio bibliográfico, destacando os principais clusters de colaboração, com ênfase no grupo central liderado por Carmela Barbera e Ileana Steccolini

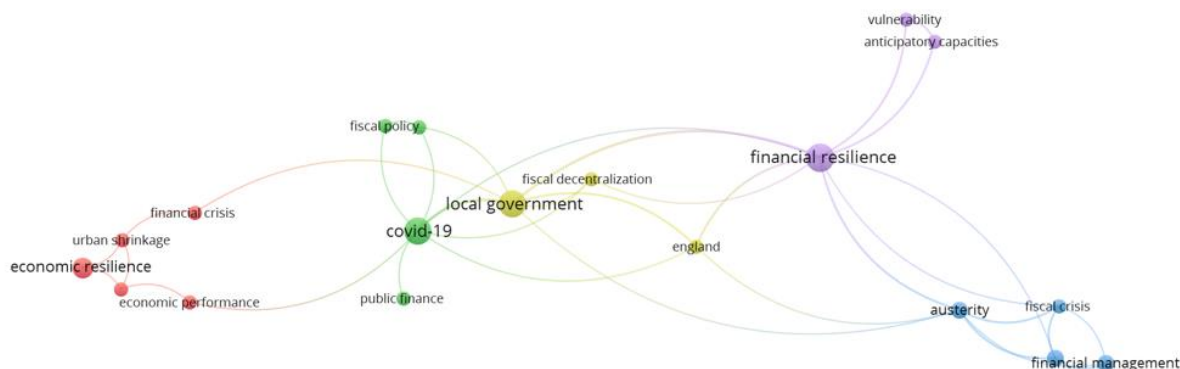


Fonte: VOSviewer.

Na Figura 4, são apresentadas as palavras-chave que aparecem em mais de um estudo, organizadas em 5 clusters distintos. Os termos relacionados à resiliência financeira, como austeridade, crises financeiras, vulnerabilidade, capacidades antecipatórias, governos locais e descentralização fiscal, estão interconectados. Isso reforça a definição de Resiliência Financeira Governamental proposta por Barbera et al. (2017), onde os choques são representados pelas palavras austeridade e crises financeiras, enquanto as capacidades do governo são encapsuladas pela expressão "capacidades antecipatórias".

Figura 4

Mapa de ocorrência de palavras-chave frequentes no portfólio bibliográfico, organizado em clusters temáticos que refletem as dimensões da Resiliência Financeira Governamental, como austeridade, crises financeiras, vulnerabilidade e capacidades antecipatórias



Fonte: VOSviewer.

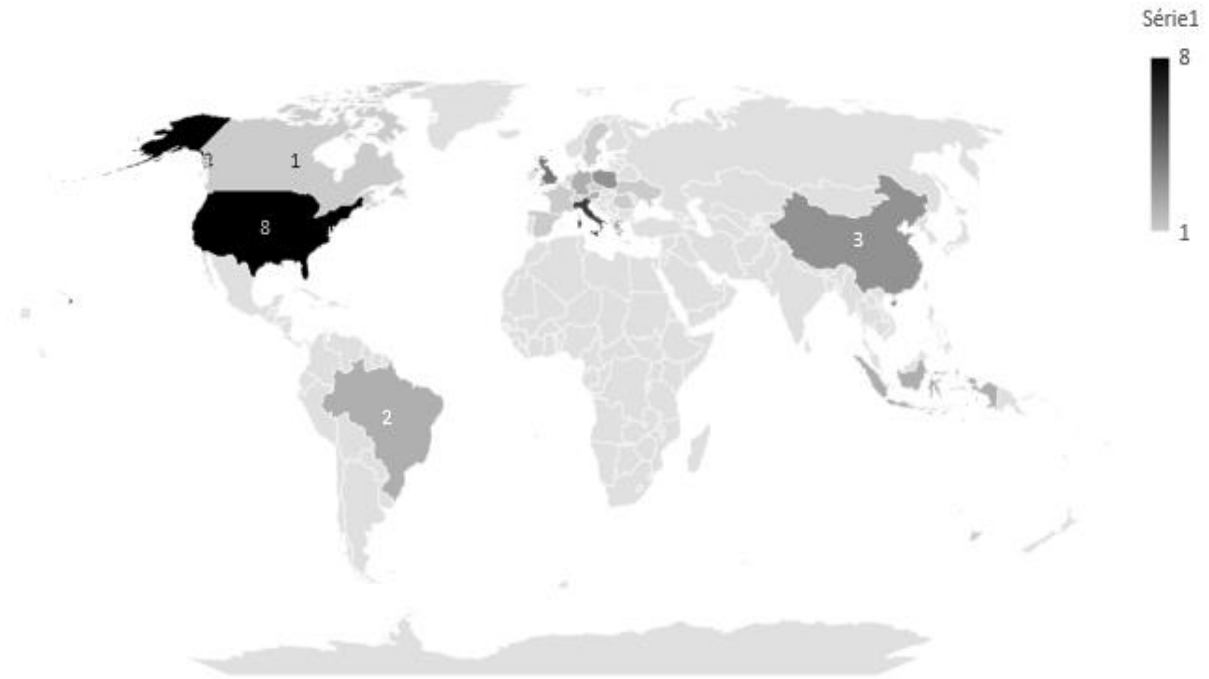
Alguns estudos conduziram suas pesquisas em múltiplos países, como referido por Barbera et al. (2017; 2021) e Lalancette e Charles (2022). Conforme demonstrado na Figura 5, nota-se que a maioria das investigações foi realizada em nações europeias, e os Estados Unidos foi o país mais abordado nas análises. Portanto, há uma lacuna de estudos em nações em desenvolvimento, dado que, de acordo com Du et al. (2019), estas apresentam maior vulnerabilidade a choques econômicos.

No que tange às variáveis dependentes, observa-se ausência de convergência para uma medida específica, evidenciando a existência de múltiplas abordagens na análise do tema. Quanto às variáveis examinadas nos estudos, adotou-se a definição de Groves et al. (1981), os quais sustentam que a Condição Financeira Governamental é afetada por três fatores distintos: financeiros, ambientais e organizacionais.

A adoção dessa categorização decorre da estreita relação entre a resiliência financeira governamental e a condição financeira do governo, entendida como a capacidade de cumprir obrigações financeiras e fornecer serviços essenciais à população (Lima & Diniz, 2016). Dessa forma, a resiliência se manifesta na capacidade de realizar tais análises em períodos de crise. Adicionalmente, o estudo de Groves et al. (1981) representa uma contribuição seminal para o campo das finanças públicas (Garruti et al., 2023).

Figura 5

Distribuição geográfica dos estudos do portfólio bibliográfico, com destaque para a predominância de pesquisas em países desenvolvidos, especialmente Estados Unidos e nações europeias, e a escassez de estudos em contextos em desenvolvimento



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao examinar a Tabela 1, verifica-se que o fator mais frequentemente investigado foi o financeiro, seguido pelo organizacional e, por último, o ambiental. Destaca-se que apenas um estudo não abordou o fator financeiro (Crow et al., 2023), e menos da metade dos estudos investigaram os três fatores de maneira conjunta.

Tabela 1

Distribuição da análise dos fatores que influenciam a Resiliência Financeira Governamental nos estudos do portfólio bibliográfico, conforme a categorização de Groves et al. (1981) em fatores financeiros, ambientais e organizacionais

| Fator | Quantidade de estudos que investigou |
|----------------|--------------------------------------|
| Financeiro | 30 |
| Ambiental | 20 |
| Organizacional | 24 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto aos propósitos dos estudos, após a análise de todos, foram estabelecidos quatro objetivos comuns para categorizar as pesquisas: 1) o que impacta a resiliência financeira governamental; 2) o que a resiliência financeira governamental impacta; 3) medidas para lidar com as crises; 4) previsão da resiliência financeira governamental.

Estes objetivos são justificados pela revisão dos estudos, e é evidente na Tabela 2 que o objetivo 4 foi investigado de forma limitada até o momento. No entanto, sua relevância está alinhada com a definição de Barbera et al. (2017), pois possibilitaria a antecipação de choques e a implementação de estratégias mais eficazes para lidar com potenciais problemas.

Tabela 2

Classificação dos estudos do portfólio bibliográfico de acordo com seus objetivos

| Objetivo | Quantidade de estudos que investigou |
|--|---|
| O que impacta a resiliência financeira governamental | 12 |
| O que a resiliência financeira governamental impacta | 11 |
| Medidas para lidar com as crises | 7 |
| Previsão da resiliência financeira governamental | 1 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre as crises examinadas, destaca-se a predominância da crise internacional de 2008, investigada em 14 estudos, seguida pela crise sanitária da Covid-19, abordada por 13 estudos, e, por fim, 8 estudos analisaram outras crises locais, tais como seca (Courvisanos et al., 2016), desastres naturais (Lalancette & Charles, 2022) e a bolha da internet (Rao et al., 2023). É interessante ressaltar que alguns estudos examinaram mais de uma crise (Courvisanos et al., 2016; Wójtowicz & Hodžić, 2022; Rao et al., 2023).

Para a condução das pesquisas, foram empregadas diversas metodologias, tais como: 1) análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e mídia; 2) análise de dados; 3) regressões/dados em painel; e 4) aprendizado de máquina. O agrupamento 2 é justificado diante de alguns estudos que utilizaram análises de dados, como análise qualitativa de dados (Shen & Tsai, 2016), ou outras técnicas específicas, como o algoritmo *k-means* (Courvisanos et al., 2016) e o modelo de Cox proporcional de risco (Rao et al., 2023).

Observa-se um equilíbrio entre as metodologias empregadas, exceto pelo aprendizado de máquina, que foi utilizado em apenas um estudo (Tabela 3). Essa disparidade pode ser atribuída aos objetivos específicos das pesquisas, dado que o aprendizado de máquina é frequentemente empregado para previsões e envolve abordagens metodológicas relativamente novas. Além disso, destaca-se que alguns estudos adotaram combinações de metodologias, como as metodologias 1 e 2 (Barbera et al., 2016; 2020; Coyle & Ferry, 2022), ou 1 e 3 (Barbera et al., 2021; Lalancette & Charles, 2022; Mackiewicz, Radło & Szczech-Pietkiewicz, 2022), em uma mesma investigação.

Tabela 3*Metodologias predominantes empregadas nos estudos do portfólio bibliográfico*

| Metodologia | Quantidade de estudos que utilizou |
|--|---|
| análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e da mídia | 11 |
| análise de dados | 14 |
| regressões/dados em painel | 13 |
| aprendizado de máquina | 1 |

Fonte: Dados da pesquisa.

2.4.2 Análise sistemática

Nesta subseção, busca-se responder às questões de pesquisa e identificar lacunas com base na análise dos 31 estudos revisados. Para isso, será possível explorar também a análise bibliográfica, que fornecerá embasamento para os resultados encontrados.

2.4.2.1 Respostas as perguntas de pesquisa

No que diz respeito à variável dependente, destinada a medir o fenômeno em questão, nota-se a falta de uma abordagem unificada para mensurar a Resiliência Financeira Governamental, devido às diferentes abordagens metodológicas adotadas nos estudos. Além disso, verifica-se que alguns estudos utilizaram duas ou mais variáveis dependentes, evidenciando a necessidade de analisar múltiplos aspectos em conformidade com as definições estabelecidas para o tema.

Entre os estudos que utilizaram diversas variáveis dependentes, merecem destaque as análises realizadas por Shen e Tsai (2016), que abrangeram o PIB per capita, o valor bruto da produção industrial, o capital estrangeiro investido e as autorizações de patentes; e Desdiani et al. (2022), que adotaram o Índice de capacidade fiscal, o Índice de solvência e o nível de autonomia.

No que diz respeito aos elementos investigados nos estudos, é notável que praticamente todos examinaram medidas associadas ao fator financeiro, com exceção de apenas um estudo. Portanto, este pode ser considerado o aspecto mais significativo na análise. No entanto, conforme definido por Groves et al. (1981), é interessante considerar também os fatores organizacionais e ambientais. Consequentemente, na próxima subseção, serão consideradas como lacunas de estudo apenas as pesquisas que buscaram abordar os três fatores, garantindo assim uma análise abrangente.

2.4.2.2 Oportunidades de estudos

Para a análise das lacunas de estudo e identificação de oportunidades de pesquisa, foi empregada uma tabela dinâmica. Esta abordagem permite identificar áreas ainda não exploradas que podem contribuir para o avanço do tema. Os resultados desta análise estão apresentados na Tabela 4. Este método de análise segue a mesma abordagem adotada por Garruti et al. (2023), que identificaram lacunas de estudo para a Condição Financeira Governamental.

Na tabela mencionada, é possível verificar os objetivos na segunda coluna, destacados em negrito. Abaixo de cada objetivo, são listadas as metodologias utilizadas, enumeradas conforme descritas na análise bibliométrica e nas notas da tabela. Na segunda linha, da segunda até a quinta coluna, são apresentados os fatores analisados nos estudos, também enumerados e sempre apresentados em conjunto, uma vez que nenhum dos três fatores foi examinado isoladamente.

Por fim, no cruzamento dessas linhas e colunas, são apresentados números que correspondem à quantidade de estudos realizados com o objetivo específico, utilizando a(s) metodologia(s) e fator(es) determinados. Os espaços marcados com “○” representam oportunidades de estudo sem relevância, pois a metodologia citada pode ter sido empregada em conjunto com outra, ou não considera um dos três fatores, por exemplo. Já os espaços marcados com “●” representam oportunidades de estudo interessantes para o tema, indicando, assim, uma lacuna de estudo.

Diante da Tabela 4 foram examinadas cinco lacunas de estudo, as quais são detalhadas a seguir:

Lacuna 1: *Analisar o que impacta a Resiliência Financeira Governamental, utilizando como metodologia análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e da mídia, ou regressões/dados em painel e investigando os fatores financeiros, ambientais e organizacionais;*

Lacuna 2: *Analisar o que a Resiliência Financeira Governamental impacta, utilizando como metodologia análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e da mídia, ou análise de dados e investigando os fatores financeiros, ambientais e organizacionais;*

Tabela 4

Tabela dinâmica de cruzamento entre objetivos, metodologias e fatores analisados nos estudos, identificando lacunas de pesquisa (●) e oportunidades não relevantes (○) para investigações futuras

| | Objetivo | Fator | | | | Total |
|--|---|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | 1; 2 | 1; 3 | 2; 3 | 1; 2; 3 | |
| M É T O D O | O que impacta a RFG | 4 | 4 | 0 | 4 | 12 |
| | 1 | 1 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 2 | 1 | 2 | ○ | ○ | 3 |
| | 3 | 1 | 1 | ○ | 3 | 5 |
| | 1; 2 | 1 | 1 | ○ | 1 | 3 |
| | 1; 3 | ○ | ○ | ○ | ● | 0 |
| | 4 | ○ | ○ | ○ | ○ | 0 |
| M É T O D O | O que a RFG impacta | 3 | 4 | 0 | 4 | 11 |
| | 1 | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 |
| | 2 | 2 | 1 | ○ | ○ | 3 |
| | 3 | ○ | 1 | ○ | 3 | 4 |
| | 1; 2 | 1 | ○ | ○ | ● | 1 |
| | 1; 3 | ○ | 1 | ○ | 1 | 2 |
| | 4 | ○ | ○ | ○ | ○ | 0 |
| M É T O D O | Medidas para lidar com as crises | 0 | 3 | 1 | 3 | 7 |
| | 1 | ○ | 1 | ○ | ○ | 1 |
| | 2 | ○ | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | 3 | ○ | ○ | ○ | 1 | 1 |
| | 1; 2 | ○ | 1 | ○ | ● | 1 |
| | 1; 3 | ○ | ○ | ○ | 1 | 1 |
| | 4 | ○ | ○ | ○ | ○ | 0 |
| M É T O D O | Previsão da RFG | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | ○ | ○ | ○ | ○ | 0 |
| | 2 | ○ | ○ | ○ | ○ | 0 |
| | 3 | ○ | ○ | ○ | ○ | 0 |
| | 1; 2 | ○ | ○ | ○ | ● | 0 |
| | 1; 3 | ○ | ○ | ○ | ● | 0 |
| | 4 | ○ | ○ | ○ | 1 | 1 |
| Total Geral | | 7 | 11 | 1 | 12 | 31 |

Nota: (i) Na segunda coluna: (1) análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e mídia; (2) análise de dados; (3) regressões/dados em painel; (1;2) análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e mídia; e análise de dados; (1;3) análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e mídia; e regressões/dados em painel; (4) aprendizado de máquina. (ii) Na segunda linha: (1;2) Financeiro e ambiental; (1;3) Financeiro e organizacional; (2;3) Ambiental e organizacional; (1;2;3) Financeiro, ambiental e organizacional. Fonte: Dados da pesquisa.

Lacuna 3: *Investigar Medidas para lidar com as crises, utilizando como metodologia análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e da mídia, ou análise de dados e investigando os fatores financeiros, ambientais e organizacionais;*

Lacuna 4: *Realizar a previsão da Resiliência Financeira Governamental, utilizando como metodologia análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e da mídia, ou análise de dados e investigando os fatores financeiros, ambientais e organizacionais;*

Lacuna 5: *Realizar a previsão da Resiliência Financeira Governamental, utilizando como metodologia análise de questionários, entrevistas, documentos, relatórios e da mídia, ou regressões/dados em painel e investigando os fatores financeiros, ambientais e organizacionais;*

Por último, é relevante destacar, conforme evidenciado pela análise bibliográfica, que há uma escassez de estudos realizados em países subdesenvolvidos em comparação com o total. Além disso, o estudo de previsão conduzido teve lugar na Itália. Portanto, seria pertinente realizar uma pesquisa com características semelhantes em países e regiões subdesenvolvidas, incorporando tanto análises de regressão quanto métodos de aprendizado de máquina, a fim de comparar os resultados. Portanto obtém-se uma nova lacuna de estudo.

Lacuna 6: *Realizar a previsão da Resiliência Financeira Governamental, utilizando como metodologia regressões/dados em painel e aprendizado de máquina em municípios do Brasil;*

2.5 Conclusões do artigo I

Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica e sistemática da literatura sobre Resiliência Financeira Governamental. Para alcançar esse objetivo, utilizou-se a metodologia Proknow-C para construir um portfólio bibliográfico representativo dos principais estudos sobre o tema. Além disso, foram formuladas duas perguntas orientadoras para reduzir a subjetividade do procedimento.

Como resultado, foi construído um portfólio de 31 estudos, dos quais a maioria foram realizados em países europeus e Estados Unidos, logo existe a possibilidade de realizar a investigação em mais países subdesenvolvidos, afinal tendem a serem os mais impactados. Analisou-se que as autoras Carmela Barbera e Ileana Steccolini possuem relevância dentre os estudos analisados e que as palavras-chave mais encontradas tendem a estarem alinhadas com a definição de Barbera et al. (2017).

Na análise sistemática, observa-se falta de congruência na escolha da variável dependente, indicando a amplitude do tema e sua possível dependência de múltiplas variáveis. O fator financeiro é o mais explorado. Destaca-se a escassez de estudos que realizam a previsão do tema, havendo apenas um no portfólio, sugerindo uma área de pesquisa para permitir a antecipação de impactos pelos governantes. Por fim, foram destacadas 6 lacunas de estudos, sendo essas pesquisas ainda não realizadas e que seriam de possível importância para o tema.

Como limitações, destaca-se a utilização de uma metodologia subjetiva para a construção do portfólio bibliográfico e o uso de palavras-chave em apenas dois idiomas. Portanto, recomenda-se a adoção de outras metodologias e a inclusão de palavras-chave em diferentes idiomas para uma análise mais abrangente.

3 - Artigo II: Uma Proposta de Medição da Resiliência Financeira Governamental com Base em Indicadores Quantitativos

Resumo

Embora existam diversas técnicas para analisar e estudos que analisem a RFG, falta um método claro e eficaz para classificar a resiliência financeira de entes subnacionais com base em indicadores quantitativos. Este estudo visa preencher essa lacuna utilizando a metodologia FS-OPA para otimizar seis indicadores financeiros, com base na análise de dados de 2015 a 2023, seguida da exploração da literatura, propondo desta maneira um indicador da RFG com base em uma técnica não linear e fundamentos da literatura acadêmica do tema estudado. Como resultado, obteve-se uma classificação final com base em três indicadores, os quais foram classificados como variáveis *dummy*, e para serem classificados como 0 ou 1, além do crescimento é necessário a análise de cumprimento das leis brasileira, permitindo a categorização dos municípios brasileiros em quatro níveis de resiliência. O estudo propõe um novo procedimento para a avaliação da RFG, beneficiando não só a literatura acadêmica, mas também os gestores públicos e a sociedade ao proporcionar uma classificação clara e direta da resiliência financeira dos municípios.

Palavras-chave: *Feature Sensitivity - Optimization based on Phylogram Analysis* (FS-OPA); Classificação de Resiliência Financeira Governamental; Estratégias de otimização; Gestão de crises; Serviços essenciais à população.

3.1 Introdução do artigo II

A RFG é uma capacidade dinâmica e multifacetada, moldada pela interação complexa entre as capacidades organizacionais dos governos locais, o contexto ambiental em que operam e as vulnerabilidades financeiras percebidas (Barbera et al., 2020). A literatura acadêmica adota diversos procedimentos metodológicos para investigar este fenômeno globalmente, incluindo estudos que combinam métodos quantitativos e qualitativos, como os realizados por Barbera et al. (2016; 2017; 2020) em municípios europeus, analisando o desempenho financeiro e as estratégias de gestão fiscal.

Além disso, estudos como os de Ahrens e Ferry (2020) e Du Boys et al. (2017) exploraram abordagens exclusivamente qualitativas e quantitativas, respectivamente, para examinar respostas municipais a crises financeiras. Ahrens e Ferry (2020) analisaram os impactos da crise sanitária da Covid-19 em entes locais, enquanto Du Boys et al. (2017)

utilizaram variações anuais de dados sobre receitas próprias, gastos com pessoal, outras despesas correntes e investimentos para investigar a capacidade de adaptação dos municípios.

No contexto brasileiro, Batista e Da Cruz (2019) adaptaram essas variáveis, substituindo a variação anual em despesas de capital pela variação em investimentos, destacando a importância de manter investimentos em meio a adversidades econômicas. A posição orçamentária, conforme estudada por Barbera et al. (2016; 2017; 2020), emerge como um indicador para avaliar a resiliência financeira dos governos locais. Entretanto, sua eficácia na análise é aprimorada quando combinada com outras variáveis qualitativas.

O presente estudo possui o objetivo aprimorar a análise da RFG mediante o uso exclusivo de indicadores quantitativos, visto que até mesmo as pesquisas que utilizaram apenas esses dados anteriormente não realizaram uma classificação clara e objetiva do tema. Para isso, adota-se os indicadores previamente utilizados por Batista e Da Cruz (2019) e Du Boys et al. (2017), juntamente com a posição operacional investigada nas pesquisas mistas conduzidas por Barbera et al. (2016; 2017; 2020).

Para alcançar esse objetivo, utilizou-se a técnica de Análise de Sensibilidade baseada em Otimização com Análise de Filogramas (*Feature Sensitivity - Optimization based on Phylogram Analysis*, FS-OPA). Essa abordagem lida eficazmente com problemas de otimização multiobjetivo, revelando interações entre variáveis em contextos complexos, identificando os objetivos mais relevantes para a otimização e oferecendo soluções interpretáveis que auxiliam os decisores na escolha das melhores estratégias (Gaspar-Cunha et al., 2023).

Foram utilizados os dados de municípios brasileiros de 2015 a 2023 no procedimento e posteriormente o embasamento na literatura para alcançar o objetivo. O período analisado abrange momentos de relevância histórica e econômica, como a crise política decorrente do *Impeachment* presidencial em 2016 e a crise sanitária causada pela pandemia de Covid-19. Além disso, inclui anos com variações no Produto Interno Bruto (PIB), tanto positivas quanto negativas, e administrações presidenciais com ideologias distintas.

Essa diversidade de contextos políticos e econômicos garante que os dados não sejam enviesados para um período específico, proporcionando uma análise robusta que inclui tanto a avaliação ano a ano quanto uma análise conjunta dos dados de 2015 a 2023.

Este estudo oferece contribuições à literatura acadêmica ao propor uma nova abordagem para a análise da RFG por meio de indicadores quantitativos, possibilitando uma classificação clara e direta dos municípios brasileiros. Os gestores públicos também são beneficiados em sua busca por eficiência na prestação de serviços à população, especialmente em períodos de crise,

assim como os cidadãos, que podem avaliar a resiliência de seus municípios e cobrar uma melhor gestão, quando necessário.

Contudo, é importante notar que apesar das contribuições, a pesquisa apresenta limitações. O estudo utilizou apenas seis indicadores quantitativos disponíveis na literatura sobre o tema. Desta maneira, estudos futuros podem vir para contribuir e avançar nessas lacunas do conhecimento.

Além da introdução, o artigo está organizado da seguinte forma: a seção seguinte apresenta a fundamentação teórica, elucidando o conceito de RFG e seu enfoque na literatura acadêmica. Em seguida, são detalhados a metodologia empregada, incluindo a descrição dos dados analisados e a técnica FS-OPA. Na seção de resultados, são analisadas as otimizações realizadas pela metodologia, análise da literatura e a proposição de análise do tema. Por fim, nas conclusões são apresentadas as considerações finais do estudo.

3.2 Análise da Resiliência Financeira Governamental

A resiliência é moldada pela interação complexa entre as capacidades organizacionais dos governos locais, as condições ambientais em que operam e as vulnerabilidades financeiras percebidas. Portanto, a resiliência financeira governamental é uma capacidade dinâmica e multifacetada que reflete a habilidade dos governos locais de lidar com incertezas e perturbações financeiras de forma eficaz e sustentável (Barbera et al., 2020).

A literatura acadêmica utiliza diversos procedimentos metodológicos e tipos de dados para investigar a resiliência financeira governamental em diferentes contextos internacionais. Barbera et al. (2016) investigaram a RFG de municípios italianos, analisando a capacidade de resposta à crise fiscal com base em desempenhos financeiros, estratégias adotadas e habilidades de gestão financeira. A pesquisa utilizou entrevistas com líderes municipais e a avaliação do desempenho financeiro por meio de indicadores financeiros ao longo do tempo.

Considera-se, portanto, que este estudo emprega dados mistos para a análise da RFG, utilizando métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa. Análises semelhantes foram realizadas por Barbera et al. (2017) em municípios da Áustria, Inglaterra e Itália, além de Barbera et al. (2020), que conduziram pesquisas desse tipo em capitais provinciais italianas.

Por outro lado, observa-se que alguns estudos utilizam exclusivamente dados qualitativos (Ahrens & Ferry, 2020) ou quantitativos (Batista & Da Cruz, 2019; Du Boys et al., 2017). Ahrens e Ferry (2020) examinaram a situação dos entes locais após a crise sanitária da Covid-19 por meio da análise de relatórios oficiais e da cobertura da mídia inglesa.

Du Boys et al. (2017) basearam sua análise nas variações anuais de receitas próprias municipais, gastos com pessoal, outros gastos correntes e gastos de capital. Os resultados foram analisados como sendo maiores ou menores/iguais a zero para verificar as variações. No entanto, não foi realizada uma classificação clara sobre a resiliência dos municípios; foram apenas analisados os quatro indicadores, utilizando-se variáveis *dummy*. Para a análise dos resultados, foram gerados modelos de regressão linear de efeitos fixos a fim de identificar quais variáveis influenciavam as variáveis dependentes de maneira isolada.

De acordo com a pesquisa de Du Boys et al. (2017), a evolução das receitas próprias municipais é fundamental para avaliar a capacidade dos municípios de gerar recursos financeiros internamente. As despesas com pessoal e outras despesas correntes são indicadores importantes do nível de despesas operacionais e de investimento realizadas pelos municípios. Já os gastos de capital refletem os investimentos em infraestrutura e ativos de longo prazo, que são essenciais para o desenvolvimento e a sustentabilidade das comunidades locais.

De acordo com Lima e Diniz (2016), outras despesas correntes são gastos relacionados à manutenção e operação diária dos municípios, que incluem a aquisição de materiais de consumo, pagamento de diárias, contribuições, subvenções e benefícios como auxílio-alimentação e auxílio-transporte. Logo, essas despesas são essenciais para o funcionamento contínuo dos serviços públicos, para a gestão municipal e para a análise da RFG.

Ademais, as despesas com pessoal representam uma parte significativa do orçamento público e, no Brasil, são controladas pela Lei de Responsabilidade Fiscal. De acordo com a LRF, os municípios não podem exceder 60% da receita corrente líquida em despesas com pessoal, sendo 54% destinado ao Executivo e 6% ao Legislativo (Brasil, 2000). O não cumprimento desses limites acarreta sanções, como a vedação de concessão de aumentos, criação de novos cargos, e até a impossibilidade de receber transferências voluntárias ou contratar operações de crédito.

Essa medida visa garantir a sustentabilidade financeira dos municípios e evitar desequilíbrios orçamentários que possam comprometer a prestação de serviços essenciais à população. Assim, o controle das despesas com pessoal é um fator importante para a manutenção da resiliência financeira governamental, assegurando que os municípios tenham capacidade de se ajustar a crises econômicas sem sacrificar a qualidade dos serviços públicos.

Assim, a seleção dessas quatro variáveis dependentes utilizadas por Du Boys et al. (2017), possibilita uma análise abrangente e holística da situação financeira dos municípios, oferecendo percepções sobre sua resiliência financeira e capacidade de enfrentar desafios econômicos e políticos, conforme definido por Barbera et al. (2017). Esta definição engloba a

capacidade dos governos locais de antecipar, absorver e responder a choques que impactam suas finanças ao longo do tempo, representando uma combinação dinâmica de quatro dimensões inter-relacionadas, a saber, choques financeiros, vulnerabilidade, capacidade antecipatória e capacidade de enfrentamento.

No contexto brasileiro, Batista e Da Cruz (2019) empregaram as mesmas variáveis utilizadas por Du Boys et al. (2017), contudo substituíram a variação anual nas despesas de capital pela variação anual nos investimentos realizados pelos estados. Essa abordagem evidencia a capacidade dos governos locais de manter ou ajustar os níveis de investimento durante crises e choques econômicos. É relevante destacar que os investimentos constituem parte das despesas de capital, conforme estipulado na Declaração de Contas Anuais (DCA) dos governos locais brasileiros.

A posição orçamentária também é utilizada na análise da RFG, como realizado por Barbera et al. (2017) e Barbera et al. (2016; 2020) para avaliar a capacidade dos governos locais de lidar com choques financeiros. Ela oferece entendimentos sobre a saúde financeira, o planejamento e a flexibilidade diante de desafios (Barbera et al., 2017).

Entretanto, a posição orçamentária não é empregada isoladamente na análise de Barbera et al. (2016; 2017; 2020), mas em conjunto com outras variáveis qualitativas. Observa-se, então, que a literatura carece de uma metodologia clara e eficaz para mensurar a RFG por meio de dados quantitativos. Assim, busca-se otimizar as variáveis dependentes relacionadas, visando uma medição mais precisa, as quais podem ser observadas no Quadro 1.

Para alcançar este propósito, recorreu-se a técnica FS-OPA. Observa-se que esse procedimento metodológico demonstrou bom desempenho computacional e resultados promissores na otimização de variáveis, em comparação com a literatura existente (Soares et al., 2017). Em problemas complexos que possuem múltiplos objetivos, o FS-OPA pode ser utilizado para a redução de variáveis dependentes e independentes, tornando a análise mais simples (Gaspar-Cunha et al., 2023).

Ao aplicar o procedimento proposto a um conjunto de problemas de benchmark e problemas do mundo real, Gaspar-Cunha et al. (2023) demonstraram que a abordagem era competitiva em comparação com outras técnicas de aprendizado de máquina presentes na literatura. Além disso, a técnica ofereceu a vantagem de ser mais fácil de usar e permitir a interação com os tomadores de decisão durante o processo de otimização.

Quadro 1

Conjunto de indicadores financeiros selecionados da literatura para análise da RFG, com respectivas fórmulas de cálculo e referências bibliográficas de origem

| | Indicador | Cálculo | Referência |
|----|---|---|---|
| F1 | Variação anual nas Receitas Próprias | $\frac{RP_t - RP_{t-1}}{RP_{t-1}}$ | (Batista & Da Cruz, 2019; Du Boys et al., 2017) |
| F2 | Variação anual nas Despesas de Pessoal | $\frac{DP_t - DP_{t-1}}{DP_{t-1}}$ | (Batista & Da Cruz, 2019; Du Boys et al., 2017) |
| F3 | Variação anual em Outras Despesas Correntes | $\frac{ODC_t - ODC_{t-1}}{ODC_{t-1}}$ | (Batista & Da Cruz, 2019; Du Boys et al., 2017) |
| F4 | Variação anual nos Investimentos | $\frac{I_t - I_{t-1}}{I_{t-1}}$ | (Batista & Da Cruz, 2019) |
| F5 | Variação anual nas Despesas de Capital | $\frac{DC_t - DC_{t-1}}{DC_{t-1}}$ | (Du Boys et al., 2017) |
| F6 | Posição orçamentária (Déficit/superávit) | caixa + receitas a recuperar – compromissos a pagar | (Barbera et al., 2016; 2017; 2020) |

Nota: RP = Receitas Próprias; DP = Despesas de Pessoal; ODC = Outras Despesas Correntes; I = Investimentos; DC = Despesas de Capital; t = ano atual; t-1 = ano anterior.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.3 Metodologia do artigo II

Para a condução desta pesquisa, foram coletados dados do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI), mantido pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN). A coleta abarcou todos os municípios brasileiros no intervalo de 2014 a 2023. Contudo, a análise das variáveis foi realizada a partir de 2015, a fim de examinar a variação dos indicadores, conforme descrito no Quadro 1.

Para a coleta dos dados utilizados nesta pesquisa, foi empregada a linguagem de programação Python, que permitiu o acesso a duas APIs (*Application Programming Interfaces*). Primeiramente, utilizou-se a API do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para obter informações sobre a população, o nome e os identificadores (IDs) dos municípios brasileiros. Com os IDs coletados, foi possível acessar a API do SICONFI e, assim, coletar os dados financeiros necessários para a análise.

Uma API, ou Interface de Programação de Aplicativos, é um intermediário de software que possibilita a comunicação entre diferentes sistemas, permitindo o compartilhamento de dados de forma segura e eficiente. No contexto desta pesquisa, a API automatizou o processo de coleta de dados, eliminando a necessidade de realizar downloads manuais de cada conjunto de informações. Caso a coleta fosse realizada manualmente, seria necessário o download de uma planilha da DCA para cada município e cada ano, ou seja, aproximadamente 55.000 planilhas ao longo do período analisado, uma a uma. Além disso, seria preciso conferir individualmente os dados correspondentes às variáveis necessárias para o cálculo dos

indicadores. Tal tarefa seria praticamente inviável dentro do tempo disponível para a realização da pesquisa de doutorado.

Tal período de coleta justifica-se pelos momentos adversos na política e economia do país, além da disponibilidade dos dados no site. Na Tabela 5, é possível verificar a população da pesquisa e a amostra, ou seja, os municípios que forneceram dados para o cálculo dos seis indicadores.

Tabela 5

População total de municípios brasileiros e amostra efetiva utilizada na pesquisa por ano, no período de 2015 a 2023, após coleta de dados financeiros do SICONFI

| Ano(s) | População | Amostra |
|-------------|-----------|---------|
| 2015 | 5565 | 3643 |
| 2016 | 5565 | 3506 |
| 2017 | 5565 | 3863 |
| 2018 | 5565 | 3735 |
| 2019 | 5565 | 3711 |
| 2020 | 5565 | 3618 |
| 2021 | 5565 | 3921 |
| 2022 | 5565 | 3596 |
| 2023 | 5565 | 3628 |
| 2015 a 2023 | 50085 | 33221 |

Fonte: Dados da pesquisa.

3.3.1 Feature sensitivity criterion-based sampling strategy from the Optimization based on Phylogram Analysis (FS-OPA)

Uma Otimização baseada em Análise de Filograma (*Optimization based on Phylogram Analysis* - OPA) é considerada um tipo de Estimação de Algoritmos de Distribuição (*Estimation of Distribution Algorithms* - EDAs) (Kharrat et al., 2020). As EDAs utilizam amostras de valores variáveis de soluções promissoras para um problema específico, a fim de gerar um modelo que descreva as correlações e probabilidades das variáveis envolvidas. A partir deste modelo, novos valores para cada variável são gerados, amostrando o conjunto de todas as possíveis soluções viáveis para um determinado problema de otimização.

OPA utiliza filogramas, que são semelhantes às árvores filogenéticas usadas para descrever a evolução das espécies, combinados com probabilidades conjuntas de variáveis associadas a cada subárvore ou clado do filograma (Soares et al., 2017). Os algoritmos de reconstrução filogenética são utilizados para construir modelos probabilísticos que capturam as relações entre variáveis do problema, decompondo-o em subproblemas mais simples por meio de múltiplas árvores e algoritmos de detecção de comunidades para identificar Blocos de Construção (*Building Blocks* - BBs). A técnica de Busca Exaustiva Composta (*Composed*

Exhaustive Search - CES) e a reamostragem são usados para aprimorar as estruturas de rede, permitindo à OPA explorar efetivamente o espaço de busca e otimizar a busca por soluções ótimas (Soares et al., 2017).

O algoritmo de Newman (2004) (*Fast Newman* - FN) também é utilizado no OPA com o objetivo de encontrar comunidades em redes (grupos de nós que estão mais densamente conectados entre si do que o restante da rede). FN é capaz de encontrar comunidades em redes de forma eficiente e demonstrou resultados interessantes em termos de velocidade e precisão (Newman, 2004). Logo, o algoritmo FN é utilizado no OPA como parte do processo de identificação e análise de possíveis blocos de construção do problema, auxiliando na decomposição do problema em subproblemas mais simples e na busca por soluções eficientes (Soares et al., 2017). Tornando o OPA adequado para lidar com problemas que possuem pouco conhecimento ou onde não existem modelos anteriores (Kharrat et al., 2020).

Portanto, o OPA combina a análise de filogenias com técnicas de otimização para construir modelos probabilísticos mais precisos e eficientes, permitindo a resolução de problemas de otimização com diferentes níveis de dificuldade (Soares et al., 2017).

A Análise de Sensibilidade de Atributos (*Feature Sensitivity* - FS) destaca as principais características de um problema, abordando desafios como qualidade e consistência dos dados, representatividade do banco de dados e descoberta de interações entre atributos (Gaspar-Cunha et al., 2023). Diferente das abordagens tradicionais de seleção de aspectos, a FS busca aprender as estruturas fundamentais de um problema complexo desde o início. Essa análise é essencial para compreender a influência das variáveis nos objetivos e construir modelos estruturais e probabilísticos. Além disso, a FS mostra-se interessante para lidar com vieses nos dados observados, sendo especialmente importante em problemas que exigem decisões de partes interessadas.

A FS é integrada à OPA. Os resultados obtidos pela FS são utilizados para construir modelos probabilísticos eficientes, que posteriormente são aplicados em algoritmos de otimização. Isso torna o processo mais robusto e preciso. O objetivo é aprender as estruturas fundamentais de um problema complexo, mesmo com dados brutos e pouco conhecimento prévio do domínio (Kharrat et al., 2020).

De acordo com Gaspar-Cunha et al. (2023), o método FS-OPA é fundamentado em duas metodologias para o tratamento de dados multidimensionais em larga escala: Mineração de Dados de Repositórios de Código (*Data-Mining of Code Repositories* - DAMICORE) (Sanches et al., 2011) e FS-OPA (Kharrat et al., 2020). DAMICORE é aplicado inicialmente a um conjunto de dados brutos, sem qualquer pré-processamento, permitindo verificar o que é

possível modelar sem conhecimento prévio do domínio do problema. Esta metodologia é executada em três etapas, buscando revelar relações ocultas entre as variáveis (Sanches et al., 2011).

1. **Construção da Matriz de Distância (S1):** Cria-se uma matriz de distância comparando todos os pares de objetos com base em uma métrica de similaridade.
2. **Conversão para Árvore Filogenética (S2):** A matriz é convertida em uma árvore filogenética, conectando objetos próximos conforme níveis hierárquicos de similaridade. Nessa árvore, a distância entre quaisquer dois objetos é representada pela soma dos comprimentos dos ramos que os conectam.
3. **Deteção de Comunidades (S3):** Aplica-se um método de detecção de comunidades para agrupar subárvores próximas em clusters distintos. Objetos fortemente conectados são agrupados em comunidades, resultando em vários clusters de similaridade (denominados clados).

Em outras palavras, a partir do conjunto de dados iniciais, é aplicado S1 que gera uma matriz de distância, em seguida é aplicado S2 gerando a árvore filogenética, e por fim, S3 é aplicado gerando as comunidades (Gaspar-Cunha et al., 2023).

Em cada um dos 3 passos são utilizados diferentes algoritmos para sua execução. Em S1 utiliza-se a compreensão de distância normalizada (*Normalized Compression Distance* - NCD), que é uma medida de similaridade entre dois objetos que se baseia na compressão de dados, integrando conceitos da teoria da informação de Shannon e da complexidade de Kolmogorov (Lui et al., 2015). O funcionamento do NCD é o seguinte: primeiro, cada objeto é comprimido separadamente. Depois, os dois objetos são concatenados e a combinação também é comprimida.

A distância normalizada é calculada como a diferença entre o tamanho da compressão dos objetos combinados e a soma dos tamanhos das compressões individuais. Uma menor distância normalizada indica uma maior similaridade entre os objetos. Esta metodologia é eficaz para comparar a complexidade e a estrutura de diferentes objetos, identificando padrões e relações com base na eficiência de compressão.

Em S2 utiliza-se a associação de vizinho (*Neighbor-Joining* - NJ), é uma abordagem utilizada na reconstrução de árvores filogenéticas a partir de dados de distância evolutiva (Saitou & Nei, 1987). A principal ideia do NJ é identificar pares de unidades taxonômicas operacionais que minimizam o comprimento total dos ramos em cada etapa de agrupamento, começando com uma árvore em forma de estrela. Esse método permite obter rapidamente os comprimentos dos ramos e a topologia de uma árvore parcimoniosa. O NJ é conhecido por sua

eficiência em obter a topologia correta da árvore e é aplicável a diversos tipos de dados de distância evolutiva. Ele se destaca por sua capacidade de produzir uma única árvore final sob o princípio da mínima evolução, embora essa árvore final não seja necessariamente a árvore de mínima evolução entre todas as possíveis árvores.

Em S3 utiliza-se o FN, um algoritmo para detectar estruturas de comunidades em redes de maneira rápida e eficiente (Newman, 2004). Projetado para superar as limitações computacionais dos algoritmos anteriores, o FN permite a análise de redes muito maiores em um tempo significativamente menor. O FN identifica comunidades em uma rede, ou seja, grupos de vértices densamente conectados entre si, com menos conexões entre os grupos. Embora utilize princípios diferentes dos algoritmos anteriores, como o de Girvan e Newman (GN), o FN produz resultados qualitativamente semelhantes. Este algoritmo é eficaz na análise de redes complexas, como redes de colaboração científica, redes sociais, redes biológicas e outros sistemas interconectados, revelando como os vértices estão agrupados e interconectados.

De mão do DAMICORE, a OPA consegue gerar um modelo probabilístico (baseado em filogramas), a partir do qual pode-se inferir novas amostras (ou soluções candidadas) para certo problema (ver Figura 6). Esse modelo pode ser utilizado também para analisar a sensibilidade dos indicadores de desempenho às variáveis de decisão, bem como a importância relativa entre os próprios indicadores. Por exemplo, pode-se descobrir se há indicadores com alto grau de redundância (equivalência) na informação gerada ou se identificar indicadores que são independentes entre si (em que a informação de cada um é complementar a do outro). A FS-OPA é o procedimento que sistematiza esta análise de sensibilidade entre variáveis e indicadores e entre indicadores.

Diferente de técnicas convencionais de redução de objetivos, como as baseadas em clusterização ou métodos de redução de dimensionalidade linear como a Análise de Componentes Principais (PCA) e não linear com a Análise de Componentes Principais com Desdobramento de Variância Máxima Não Linear (NL-MVU-PCA), a metodologia FS-OPA oferece vantagens para problemas de otimização com muitos objetivos (Gaspar-Cunha et al., 2023). Enquanto métodos como o NL-MVU-PCA dependem da definição de kernels e da otimização de parâmetros, o FS-OPA elimina essa necessidade, sendo livre de parâmetros e mais acessível para uso por não especialistas.

Além disso, segundo Gaspar-Cunha et al. (2023) o FS-OPA não se restringe a analisar apenas relações entre objetivos, mas também captura interações entre variáveis de decisão e entre variáveis e objetivos, permitindo uma compreensão mais rica e explicável da estrutura do problema. Essa capacidade de gerar modelos interpretáveis por meio de filogramas, combinada

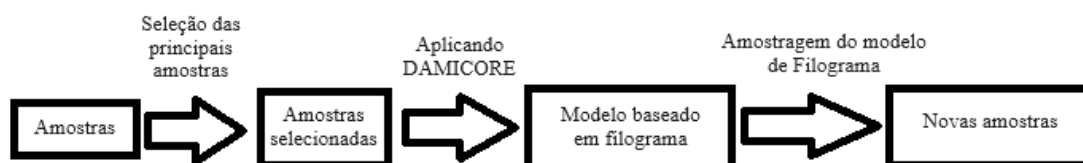
com sua baixa complexidade computacional e suporte a diferentes tipos de dados (contínuos, discretos, nominais e mistos), posiciona o FS-OPA como uma ferramenta superior para apoio à decisão em problemas reais complexos.

Logo, a escolha pela técnica FS-OPA justifica-se pela natureza complexa e não linear do problema de otimização multivariada inerente à análise da Resiliência Financeira Governamental. Diferentemente de métodos tradicionais, que frequentemente pressupõem linearidade e independência entre variáveis, o FS-OPA é capaz de capturar interações não lineares e dependências complexas entre os indicadores financeiros, sendo particularmente adequado para problemas com pouco conhecimento prévio de domínio ou onde não existem modelos estabelecidos (Kharrat et al., 2020). Essa característica pode ser importante nas ciências sociais aplicadas, como administração pública e finanças governamentais, onde as relações entre variáveis raramente são simples ou diretas, mas sim influenciadas por contextos institucionais, ciclos econômicos e particularidades regionais.

Além disso, a robustez e a adaptabilidade do FS-OPA já foram validadas em aplicações anteriores em diferentes áreas do conhecimento, como na área da saúde (Kharrat et al., 2020) e em problemas de otimização multiobjetivo (Gaspar-Cunha et al., 2023). Sua capacidade de reduzir a dimensionalidade do problema, identificando os atributos mais relevantes e as interações entre eles sem a necessidade de pressupostos restritivos, torna-o uma ferramenta metodológica que pode gerar resultados importantes para a análise de fenômenos multidimensionais como a resiliência financeira. Dessa forma, o FS-OPA não apenas oferece uma solução computacionalmente eficiente, mas também garante que a estrutura latente dos dados seja preservada e interpretável, facilitando a tomada de decisão com base em evidências (Soares et al., 2017; Gaspar-Cunha et al., 2023).

Figura 6

Diagrama do processo de Otimização baseada em Análise de Filograma (OPA), ilustrando as etapas de construção do modelo probabilístico a partir de dados brutos



Fonte: Adaptado de Kharrat et al. (2020).

3.4 Resultados do artigo II

Os seis indicadores no Quadro 1 foram otimizados entre os anos de 2015 e 2023 separadamente, e posteriormente, o processo foi repetido para todos os anos de maneira conjunta. As figuras com os resultados da análise do FS-OPA estão no apêndice 2, as quais são utilizadas para as análises a seguir.

3.4.1 Análise do FS-OPA

A análise inicial do método FS-OPA examina as cores dos indicadores, conforme apresentado nas imagens do apêndice e sintetizado na Tabela 6. É importante destacar que os indicadores que possuem a mesma cor em um determinado ano indicam proximidade entre as variáveis. Contudo, essa correspondência de cores não é significativa para a análise entre diferentes períodos, ou seja, a cor azul em 2015 não tem relação com a mesma cor atribuída em 2016, uma vez que as cores são determinadas de forma independente para cada ano.

Ao examinar os resultados da Tabela 6, observa-se que os indicadores F5 e F6 exibem as mesmas cores em todos os anos analisados (ou seja, pertencem ao mesmo clado - grupo - em um mesmo ano), enquanto F1 e F2 possuem cor igual em todos os anos, exceto em 2016. Por fim, F3 e F4 coincidiram nas cores em 7 ocasiões e divergiram em 3. Dessa forma, é possível inferir que os indicadores F5 e F6 são provavelmente bastante próximos, assim como F1 e F2. No entanto, embora F3 e F4 mostrem sinais de proximidade, eles não apresentam a mesma consistência observada nos outros dois pares de indicadores, exigindo, portanto, uma análise mais detalhada.

Tabela 6

Agrupamento dos indicadores financeiros por ano, conforme análise do FS-OPA, onde indicadores de mesma cor em um mesmo ano pertencem ao mesmo clado, sugerindo proximidade e possível redundância

| Ano | Azul | Vermelho | Verde |
|-------------|---------|--------------|--------------|
| 2015 | F6 – F5 | F4 – F3 | F1 – F2 |
| 2016 | F3 – F2 | F6 – F5 – F4 | F1 |
| 2017 | F1 – F2 | F6 – F5 | F3 – F4 |
| 2018 | F6 – F5 | F1 – F2 – F3 | F4 |
| 2019 | F6 – F5 | F4 | F1 – F2 – F3 |
| 2020 | F3 – F4 | F1 – F2 | F5 – F6 |
| 2021 | F5 – F6 | F3 – F4 | F1 – F2 |
| 2022 | F5 – F6 | F1 – F2 | F3 – F4 |
| 2023 | F5 – F6 | F1 – F2 | F3 – F4 |
| 2015 a 2023 | F3 – F4 | F5 – F6 | F1 – F2 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Outra abordagem possível, com base nas imagens geradas pelo FS-OPA é a contagem dos nós internos (distância entre dois indicadores ao caminhar pelo filograma, denominada distância cofenética), os quais foram representados na Tabela 7. Nesse contexto, quanto menos nós há entre um indicador e o outro, mais próximos eles são; por outro lado, um maior número de nós indica menor proximidade entre os indicadores. Essa análise é comparável à de uma árvore filogenética familiar, onde irmãos têm 1 nó em comum, pais e filhos compartilham 2 nós, avós e netos possuem 3 nós, assim como tios e sobrinhos, e assim por diante.

Ao analisar a Tabela 7, observa-se novamente a proximidade entre os indicadores F1 e F2, assim como entre F5 e F6. Os dois primeiros aparecem 8 vezes com apenas 1 nó interno de distância e 2 vezes com 2 nós. Já os últimos dois indicadores aparecem 7 vezes com distância 1 e 3 vezes com 2. Por outro lado, F3 e F4 demonstram novamente incerteza em relação à sua proximidade, aparecendo 6 vezes com distância igual a 1, 2 vezes com 2 e 2 vezes com 3, ou seja, as distâncias variam de 1 a 3 nós.

Após identificar os indicadores mais próximos, é possível também determinar os mais distantes. Conforme indicado na Tabela 7, tanto F1 e F2 quanto F5 e F6 são indicadores próximos. No entanto, é fundamental entender quais são os mais distantes para ampliar a análise da pesquisa. Ao examinar a Tabela 7, verifica-se que as relações entre F1-F5, F1-F6, F2-F5 e F2-F6 são distantes, geralmente aparecendo a 3 ou 4 nós de distância, que é o máximo observado, com poucas ocorrências da distância 2 e nenhuma da 1.

Diante disso, as quatro combinações mencionadas apresentam potencial para otimizações na RFG, uma vez que os grupos iniciais, F1-F2 e F5-F6, tendem a estar na mesma categoria de cores (clados) e próximos em termos de distância cofenética, indicando uma complementaridade. No entanto, ao analisar a complementaridade com base na distância, observa-se que F2 e F5 apresentam maior distância em comparação com as outras três combinações. Em seis anos, as distâncias entre os indicadores são as mesmas, mas quando diferem, a combinação F2 e F5 é a que mais frequentemente aparece entre as mais distantes.

Por fim, é importante ressaltar que F3 e F4 se encontram distantes dos outros quatro indicadores e sem uma definição clara se estão perto ou distantes entre si, podendo desta maneira apresentar alguma evidência que os demais não exibem. Portanto, com base na análise do FS-OPA, não é possível descartá-los. Assim, diante apenas da análise desse procedimento metodológico, seria mais plausível trabalhar com F2-F3-F4-F5.

Tabela 7

Distância cofenética entre os indicadores, representando o número de nós internos que os separam no filograma, sendo que valores menores indicam maior proximidade

| 2015 | | | | | | | | 2016 | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|--|-------------|----|----|----|----|----|----|
| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | | | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
| F1 | 0 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | | F1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| F2 | 1 | 0 | 2 | 4 | 4 | 3 | | F2 | 1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| F3 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | | F3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 |
| F4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 1 | 2 | | F4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 |
| F5 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 | | F5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 |
| F6 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | | F6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 |
| 2017 | | | | | | | | 2018 | | | | | | |
| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | | | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
| F1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | | F1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| F2 | 1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | | F2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| F3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 | | F3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 3 | 3 |
| F4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 | | F4 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| F5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | | F5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| F6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | | F6 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2019 | | | | | | | | 2020 | | | | | | |
| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | | | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
| F1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | | F1 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| F2 | 2 | 0 | 1 | 3 | 4 | 4 | | F2 | 1 | 0 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| F3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 4 | 4 | | F3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| F4 | 2 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | | F4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| F5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 0 | 1 | | F5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| F6 | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 0 | | F6 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 |
| 2021 | | | | | | | | 2022 | | | | | | |
| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | | | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
| F1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | | F1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| F2 | 1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | | F2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| F3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 | | F3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 3 | 3 |
| F4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 | | F4 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| F5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | | F5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| F6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | | F6 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2023 | | | | | | | | 2015 a 2023 | | | | | | |
| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | | | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
| F1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | | F1 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| F2 | 1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | | F2 | 1 | 0 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| F3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 | | F3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| F4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 | | F4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| F5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | | F5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| F6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | | F6 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 |

Nota: Para facilitar a visualização das distâncias cofenéticas, os valores são destacados com cores. Vermelho indica maior distância, com vermelho escuro representando a maior distância e vermelho claro a distância intermediária. Verde indica maior proximidade, com verde escuro mostrando maior proximidade e verde claro a proximidade intermediária.

Fonte: Dados da pesquisa.

3.4.2 Seleção de Indicadores com Base na Literatura

Na subseção anterior, a metodologia FS-OPA foi aplicada para analisar as relações entre seis indicadores financeiros, revelando proximidades e distâncias entre eles. Para refinar a escolha dos indicadores, consideram-se as evidências da literatura. Batista e Da Cruz (2019),

por exemplo, utilizaram os indicadores F1, F2, F3 e F4 em sua análise da RFG no Brasil. Embora essa combinação inclua uma gama ampla de fatores, não aborda o indicador F5, que foi identificado como relevante na análise com FS-OPA.

A análise do FS-OPA revelou uma forte proximidade entre os indicadores F1 ("Variação anual nas Receitas Próprias") e F2 ("Variação anual nas Despesas de Pessoal"). Essa proximidade sugere que ambos capturam aspectos similares, o que pode tornar a inclusão de F1 redundante. Dado que F2 já reflete as variações nas despesas de pessoal, que estão diretamente ligadas à capacidade financeira do município, opta-se por não incluir F1, uma vez que ele não traria informações significativamente diferentes.

No que diz respeito a F4 ("Variação anual nos Investimentos") e F5 ("Variação anual nas Despesas de Capital"), a literatura e os manuais de contabilidade pública indicam que F4 é, na verdade, uma subconta de F5. Segundo Lima e Diniz (2016), as despesas de capital incluem investimentos em infraestrutura, como rodovias e edificações, que também são parte das despesas de F4. Além disso, o Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (Tesouro Nacional, 2021) classifica essas despesas em Investimentos, Inversões Financeiras e Amortização da Dívida, reforçando a sobreposição entre F4 e F5. Dessa forma, a exclusão de F4 é justificada, pois ele não traria novas informações em relação a F5.

F3 ("Variação anual em Outras Despesas Correntes") também se mostrou um indicador relevante tanto na análise do FS-OPA quanto na literatura. Lima e Diniz (2016) destacam que as despesas correntes cobrem gastos essenciais para o funcionamento dos serviços públicos, como materiais de consumo e pagamentos de benefícios. Sendo assim, F3 contribui com uma perspectiva única para a análise, ao capturar a dinâmica das despesas operacionais que são fundamentais para o funcionamento diário dos municípios.

A escolha final dos indicadores F2-F3-F5, portanto, reflete uma combinação robusta. F2 capta o controle sobre os gastos com pessoal, elemento importante para a conformidade com a LRF. F3 adiciona uma perspectiva sobre as despesas operacionais e de manutenção, essenciais para a gestão pública. F5 cobre os investimentos em infraestrutura, representando os gastos de longo prazo necessários para o desenvolvimento municipal. A não inclusão de F1 e exclusão de F4 é justificada pela redundância observada com F2 e F5, respectivamente.

Com base na consistência das evidências do FS-OPA e da literatura revisada, a escolha de F2-F3-F5 é a mais adequada para a análise da Resiliência Financeira Governamental no contexto deste estudo.

3.4.3 Análise de F2-F3-F5

Como debatido anteriormente, a escolha dos indicadores F2-F3-F5 é suficiente para a análise da Resiliência Financeira Governamental dos municípios brasileiros. Contudo, o simples aumento em qualquer um desses indicadores não é suficiente para uma avaliação positiva da RFG. É necessário que os aumentos estejam em conformidade com os limites legais do país e que sejam compatíveis com as receitas.

Na análise por variáveis *dummy*, cada indicador receberá o valor de 1 se apresentar um aumento e cumprir critérios específicos. Para F2, o aumento será considerado positivo (1) somente se, além de crescer, estiver dentro dos limites estabelecidos pela LRF. Caso o aumento nas despesas de pessoal ultrapasse esses limites, o valor atribuído será 0, pois a violação da LRF implica sanções financeiras que devem afetar o ente subnacional. Portanto, o crescimento das despesas de pessoal só é benéfico quando controlado, indicando uma gestão eficiente dos recursos.

Para F3, o aumento será considerado positivo (1) se as receitas totais do ente forem iguais ou superiores as despesas totais. As outras despesas correntes, como mencionado por Lima e Diniz (2016), são fundamentais para a manutenção dos serviços públicos. Contudo, se as despesas aumentarem acima das receitas, o município pode enfrentar problemas de endividamento no futuro. Assim, se o crescimento de F3 for positivo e as despesas maiores que as receitas, o valor será 0, refletindo a necessidade de equilíbrio entre receitas e despesas para evitar riscos financeiros.

Da mesma forma, F5 será positivo (1) apenas se as despesas estiverem em conformidade com as receitas do município. As despesas de capital, que incluem investimentos em infraestrutura, são essenciais para o desenvolvimento a longo prazo (Lima & Diniz, 2016). No entanto, se as despesas totais forem superiores em relação às receitas totais pode comprometer a estabilidade financeira do município. Caso o aumento em F5 seja acompanhado de despesas maiores que receitas, o valor atribuído será 0. Tais condições para os indicadores de maneira isoladas podem ser verificadas no Quadro 2.

Por fim, é importante destacar que qualquer redução nas despesas, mesmo que realizada para cumprir os limites legais estabelecidos pela LRF ou para equilibrar as contas públicas, deve ser interpretada de forma negativa para a RFG. Isso porque, se o município já havia atingido os limites legais no ano anterior, é provável que esteja enfrentando penalidades.

Ademais, a diminuição das despesas correntes e de capital, ainda que justificada como uma medida de ajuste fiscal, indica que, anteriormente, o município não adotou uma política

fiscal adequada, o que pode gerar consequências negativas no longo prazo. Essa redução, também pode ser acompanhada pela queda na oferta de serviços essenciais à população. No entanto, os municípios devem manter o equilíbrio entre receitas e despesas, assegurando que os serviços públicos atendam às demandas da população de forma eficiente (Lima & Diniz, 2016).

Quadro 2

Verificação se o resultado do indicador é 0 ou 1

| Indicador | Condição para ser 1 | Condição para ser 0 |
|--|---|---|
| F2 – Variação anual nas Despesas de Pessoal | Aumento na variação anual das despesas de pessoal dentro dos limites da LRF | Aumento que excede os limites da LRF ou queda na variação anual das despesas de pessoal |
| F3 – Variação anual em Outras Despesas Correntes | Aumento na variação anual em outras despesas correntes e receitas maiores ou iguais as despesas | Queda na variação anual em outras despesas correntes ou receitas menores que despesas |
| F5 – Variação anual nas Despesas de Capital | Aumento na variação anual das despesas de capital e receitas maiores ou iguais as despesas | Queda na variação anual das despesas de capital ou receitas menores que despesas |

Nota: A condição é igual a 1 caso a análise seja positiva e 0 caso seja negativa.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A classificação final do município se dará com base na combinação desses três indicadores. Um município será classificado como "Totalmente Resiliente" quando todos os três indicadores forem iguais a 1. Esta classificação reflete uma gestão financeira sólida e equilibrada, mantendo as despesas com pessoal dentro dos limites legais da LRF, melhorando os serviços a sociedade e ajustando as despesas conforme as receitas.

Se algum dos indicadores possuir condição igual a 0 e os demais sendo 1, o município será classificado como "Parcialmente Resiliente", indicando que a gestão financeira apresenta progresso significativo em algumas áreas, mas ainda enfrenta desafios ou falhas. Nesta categoria, o município demonstra alguma capacidade de gestão e adaptação, mas precisa melhorar em áreas específicas para alcançar uma resiliência total.

Quando dois indicadores forem iguais a 0 e um igual a 1, o município será classificado como "Quase Não Resiliente". Isso sugere uma gestão financeira que está se aproximando de uma situação crítica, com falhas evidentes em dois dos indicadores analisados, embora ainda mantenha um nível de resiliência em um indicador específico.

Se todos os três indicadores forem iguais a 0, o município será classificado como "Não Resiliente". Esta classificação revela uma gestão financeira deficitária e desequilibrada, onde as variações das despesas analisadas caíram e/ou o limite da LRF não foi cumprido e/ou as despesas são superiores as receitas. Tais classificações podem ser analisadas na Tabela 8.

Tabela 8

Classificação dos municípios em níveis de resiliência financeira com base na combinação binária dos indicadores F2, F3 e F5

| Categoria | Despesas de Pessoal | Outras Despesas Correntes | Despesas de Capital |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Resiliente | 1 | 1 | 1 |
| Parcialmente resiliente | 1 | 1 | 0 |
| | 1 | 0 | 1 |
| | 0 | 1 | 1 |
| Quase não resiliente | 1 | 0 | 0 |
| | 0 | 1 | 0 |
| | 0 | 0 | 1 |
| Não resiliente | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tal classificação busca se assemelhar ao teste dez de pontos de Brown, o qual utiliza dez indicadores para classificar a condição financeira governamental de entes subnacionais, dividindo-os em cinco grupos (Brown, 1993).

3.5 Conclusões do artigo II

A análise da Resiliência Financeira Governamental é um tema relativamente recente na literatura acadêmica, mas tem sido amplamente investigado no contexto internacional, especialmente após a crise do *subprime* e mais recentemente com a crise da Covid-19. A medição do fenômeno foi realizada de várias maneiras, utilizando dados mistos, qualitativos ou quantitativos.

No entanto, ao analisar apenas dados quantitativos, observa-se uma fragilidade na medição do fenômeno. É necessária a análise de diversos indicadores e a investigação deles individualmente, sem uma abordagem que defina claramente a resiliência do ente. Diante disso, este estudo baseou-se na otimização dos indicadores quantitativos propostos por Batista e Da Cruz (2019) e Du Boys et al. (2017). Além disso, foi incorporado o indicador financeiro "posição operacional" utilizado por Barbera et al. (2016; 2017; 2020) em suas análises do fenômeno por meio de pesquisas mistas.

Como resultado, a análise dos indicadores financeiros por meio da técnica FS-OPA revelou proximidades interessantes entre pares de indicadores ao longo dos anos de 2015 a 2023. F5 e F6 mostraram uma consistência notável, permanecendo próximos em todos os anos, assim como F1 e F2, exceto em 2016. F3 e F4, por sua vez, exibiram uma relação menos estável, apresentando variações de proximidade ao longo dos anos. A análise cofenética, que avalia a distância entre os indicadores, confirmou essas relações, destacando F1-F2 e F5-F6 como os

pares mais próximos, enquanto as combinações entre F1, F2 e os indicadores F5, F6 foram as mais distantes.

A literatura, como Batista e Da Cruz (2019) e Lima e Diniz (2016), corrobora parte dessas conclusões. F4 foi identificado como uma subcategoria de F5, reforçando a ideia de que F5 é suficiente para capturar os investimentos do município. Diante disso, propõe-se o uso dos indicadores F2, F3 e F5 para otimizar a análise da RFG.

Dessa forma, o artigo propõe uma classificação da RFG dos municípios brasileiros com base nos três indicadores selecionados: F2 (variação anual nas despesas de pessoal), F3 (variação anual em outras despesas correntes) e F5 (variação anual nas despesas de capital). A combinação desses indicadores e análises adicionais permitem classificar os municípios em quatro categorias: "Totalmente Resiliente", "Parcialmente Resiliente", "Quase Não Resiliente" e "Não Resiliente".

Um município é considerado "Totalmente Resiliente" quando todos os indicadores mostram resultados positivos. Classificações intermediárias indicam que a gestão financeira apresenta avanços, mas com áreas que ainda precisam de melhoria. A categoria "Não Resiliente" reflete um cenário financeiro crítico, onde nenhum dos indicadores atinge os critérios positivos. Essa abordagem simplifica a análise da RFG, permitindo uma avaliação da situação dos municípios com base em apenas indicadores quantitativos.

Em comparação com estudos anteriores, a proposta de um Indicador de Resiliência Financeira Governamental apresentada neste artigo se distingue tanto em seus objetivos quanto na abordagem metodológica adotada. Enquanto parte da literatura concentra-se em analisar dimensões da resiliência de forma isolada ou em investigar associações entre fatores financeiros, organizacionais e ambientais, o presente estudo avança ao propor um indicador capaz de produzir uma classificação objetiva e categórica dos municípios.

Du Boys et al. (2017), por exemplo, analisam como municípios europeus ajustam receitas e despesas diante de choques, enfatizando as estratégias de reação. Batista e Cruz (2019), ao examinarem os estados brasileiros, investigam separadamente o comportamento de diferentes proxies da resiliência, buscando compreender os fatores que influenciam cada indicador. Em ambos os casos, a análise resulta em evidências importantes sobre dinâmicas financeiras, mas não produz uma classificação sintética do nível de resiliência do ente, como propomos aqui.

Além disso, o presente indicador diferencia-se das contribuições de Barbera et al. (2017, 2020, 2021), que avançaram substancialmente na compreensão do fenômeno ao explorar capacidades antecipatórias, estratégias de enfrentamento e percepções de vulnerabilidade por

meio de métodos mistos. Essas abordagens revelam percepções da resiliência, mas têm como foco compreender processos organizacionais e padrões de resposta, e não a construção de um mecanismo quantitativo classificatório.

A opção metodológica desta pesquisa, ao utilizar exclusivamente dados quantitativos e aplicar a técnica de otimização FS-OPA, busca oferecer uma estrutura analítica, capaz de gerar diagnósticos replicáveis e comparáveis entre entes subnacionais. Dessa forma, o indicador construído neste estudo constitui uma alternativa complementar às abordagens existentes, contribuindo para preencher a lacuna de métricas quantitativas agregadas para a resiliência financeira governamental no contexto brasileiro.

Embora o estudo apresente avanços na análise da Resiliência Financeira Governamental, é necessário destacar algumas limitações. Primeiramente, a otimização dos indicadores foi realizada utilizando apenas seis indicadores da literatura acadêmica e destaca-se a qualidade dos dados, que apesar de serem coletados de fontes oficiais, alguns municípios não possuem todos os dados, como observado na Tabela 5. Portanto podem examinar outros entes subnacionais, como os estados e também seria benéfico utilizar um maior número de indicadores quantitativos para a otimização.

4 - Artigo III: Fatores Determinantes da Resiliência Financeira Governamental: Uma Análise regional no Brasil

Resumo

A Resiliência Financeira Governamental compreende uma dimensão da Condição Financeira Governamental, assim como o estresse fiscal, sendo influenciada por fatores financeiros, ambientais e organizacionais. Este artigo teve como objetivo investigar os determinantes da RFG em municípios brasileiros por meio de dados em painel e regressões, utilizando como variável dependente uma classificação de resiliência construída a partir de indicadores financeiros. A metodologia consistiu em um modelo de regressão logística multinomial, aplicado a uma base de dados municipais entre 2015 e 2023. Os resultados confirmaram que fatores financeiros, ambientais e organizacionais exercem influência significativa sobre os níveis de resiliência. No entanto, alguns desses efeitos não se mostraram claros ou diretamente lógicos, além de algumas vezes não impactarem todos os níveis de resiliência, evidenciando a complexidade do fenômeno e a interação multifacetada entre as variáveis analisadas.

Palavras-chave: Resiliência Financeira Governamental; Condição Financeira Governamental; Estresse Fiscal; Regressão Logística Multinomial.

4.1 Introdução do artigo III

A Condição Financeira Governamental (CFG) refere-se à capacidade do ente público de manter, de forma contínua, a oferta de serviços essenciais à população, ao mesmo tempo em que cumpre suas obrigações financeiras (Lima & Diniz, 2016). Esse conceito abrange tanto a solvência de curto prazo quanto a sustentabilidade financeira de longo prazo, sendo influenciado por fatores internos à organização e por fatores externos, como características socioeconômicas, decisões políticas e variações na economia local, regional e nacional (Berne & Schramm, 1986). Nesse contexto, o estresse fiscal e a RFG constituem dimensões integrantes da CFG, refletindo a vulnerabilidade ou a capacidade de adaptação dos governos locais frente aos diferentes momentos econômicos.

Estudos nacionais têm investigado os determinantes do estresse fiscal e da resiliência financeira em municípios brasileiros. Dantas Júnior et al. (2019) analisaram o impacto do federalismo fiscal sobre o estresse fiscal, constatando que municípios mais dependentes de transferências intergovernamentais apresentaram maior propensão a dificuldades fiscais, especialmente em períodos de baixo crescimento econômico. Garruti et al. (2024), por sua vez,

utilizaram técnicas de Inteligência Artificial para prever a ocorrência de estresse fiscal em municípios mineiros, identificando que variáveis ligadas à liquidez foram as mais relevantes para a previsão.

No contexto específico da RFG, Cardoso et al. (2022) examinaram os determinantes da resiliência durante a pandemia de COVID-19, destacando a influência de transferências intergovernamentais e alinhamento político na capacidade de resposta dos municípios. Já Rodrigues et al. (2025) investigaram a resiliência local diante da recessão de 2014–2016, verificando que municípios com maior população e PIB exibiram maior capacidade de adaptação, atribuída à diversificação econômica.

A dimensão regional também se mostra relevante para a compreensão da RFG. Ahrens e Ferry (2020) observaram disparidades regionais na capacidade de resposta financeira de municípios ingleses durante a pandemia, enquanto Cheng et al. (2024) e Tripl et al. (2024) destacaram a importância de fatores como diversificação econômica, colaboração institucional e redes urbanas para a resiliência regional, no entanto Garruti et al. (2024) não verificou importância da regionalidade em relação a variáveis financeiras para a previsão do estresse fiscal em municípios do estado de Minas Gerais.

Diante desse panorama, o presente artigo tem como objetivo analisar de que forma fatores financeiros, organizacionais e ambientais influenciam a Resiliência Financeira Governamental dos municípios brasileiros, com especial atenção às variáveis de caráter regional. Para tanto, utiliza-se como referência a variável dependente construída no segundo artigo desta tese, que classifica os municípios em quatro níveis de resiliência, e um conjunto de variáveis independentes baseadas na literatura nacional de CFG. A análise busca contribuir para o entendimento dos determinantes da resiliência financeira em contextos regionais heterogêneos, oferecendo subsídios para políticas públicas orientadas ao fortalecimento da resiliência local.

Este artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. Na segunda seção, apresenta-se o referencial teórico sobre a Condição Financeira Governamental e sua relação com a regionalidade, destacando estudos nacionais e internacionais que abordam o tema. A terceira seção descreve a metodologia utilizada, detalhando as fontes de dados, as variáveis e o modelo econométrico empregado. Na sequência, a quarta seção expõe e discute os resultados obtidos, enfatizando os fatores financeiros, ambientais e organizacionais que influenciam a resiliência financeira dos municípios brasileiros. Por fim, a quinta seção apresenta as conclusões do estudo, suas implicações teóricas e práticas, bem como as limitações e recomendações para pesquisas futuras.

4.2 Condição Financeira Governamental no Brasil

A Condição Financeira Governamental pode ser entendida como a capacidade do ente público de manter, de forma contínua, a oferta de serviços essenciais à população, ao mesmo tempo em que cumpre suas obrigações financeiras (Lima & Diniz, 2016). Trata-se de um conceito abrangente que engloba tanto a solvência de curto prazo — relacionada à geração de caixa e ao atendimento de compromissos imediatos — quanto a sustentabilidade financeira de longo prazo, necessária para garantir a manutenção de políticas públicas, investimentos em infraestrutura e a resiliência frente a crises econômicas.

Além disso, a condição financeira governamental é influenciada por fatores internos à organização e por fatores externos, como o crescimento e as características socioeconômicas da população, decisões políticas governamentais, mudanças nos padrões de emprego, transformações na economia local, regional e nacional, alterações na estrutura da indústria, comércio e serviços, e variações nas condições do mercado de capitais (Berne & Schramm, 1986). Esses elementos críticos precisam ser identificados e, sempre que possível, incorporados na mensuração e análise da condição financeira, permitindo compreender, prever e explicar os problemas financeiros enfrentados pelos governos. Portanto, conclui-se que o estresse fiscal, assim como a resiliência financeira governamental, faz parte integrante da condição financeira governamental.

Dantas Júnior et al. (2019) analisaram o impacto do federalismo fiscal sobre o estresse fiscal dos municípios brasileiros em uma amostra de mais de 50 mil observações entre 2006 e 2016. Por meio de regressão logística em painel, investigaram a relação entre variáveis financeiras, como a proporção de despesas com saúde, educação e investimentos em relação às receitas totais, além da participação das transferências intergovernamentais, considerando ainda o PIB nacional como variável de controle. Os achados mostraram que municípios mais dependentes de recursos transferidos da União foram os mais propensos ao estresse fiscal, sobretudo em períodos de baixo crescimento econômico, reforçando os limites da autonomia financeira municipal no contexto federativo.

Garruti et al. (2024) analisaram o estresse fiscal em municípios mineiros entre 2016 e 2020, aplicando técnicas de Inteligência Artificial para prever a ocorrência desse fenômeno. O estudo considerou variáveis financeiras, organizacionais e ambientais, incluindo indicadores de despesas em áreas essenciais, medidas de liquidez, fatores demográficos e políticos. Os resultados mostraram que as variáveis ligadas à liquidez foram as mais relevantes para a previsão, enquanto as variáveis organizacionais e ambientais apresentaram menor importância.

O modelo obteve taxa média de acerto de 65,8%, podendo alcançar até 85% com a definição de pontos de corte, evidenciando a utilidade da abordagem para antecipar dificuldades fiscais em entes locais.

No contexto da crise sanitária, Cardoso et al. (2022) investigaram os determinantes da resiliência financeira governamental durante a pandemia de COVID-19, focando na política de descentralização fiscal. Os autores demonstraram que a alocação de recursos seguiu predominantemente critérios populacionais, sem considerar adequadamente indicadores de vulnerabilidade social, infraestrutura de saúde ou risco de infecção. O estudo identificou que municípios com maior capacidade financeira e infraestrutura de saúde receberam, em média, mais recursos, enquanto aqueles integrantes de consórcios intermunicipais de saúde foram menos atendidos.

Ademais, Cardoso et al. (2022) verificaram uma redução dos gastos em saúde financiados com receitas próprias por parte de diversos municípios, mesmo diante do aumento das transferências, resultando em um “superávit pandêmico” em ano eleitoral. A pesquisa revelou ainda associações entre o repasse de recursos e variáveis político-eleitorais, como o alinhamento partidário com o governo federal, destacando a relevância de fatores como transferências intergovernamentais e alinhamento político para a resiliência financeira em contextos de crise.

Rodrigues et al. (2025) examinaram a resiliência local diante da recessão brasileira de 2014–2016, utilizando um painel com os municípios brasileiros. Os autores constataram que a crise impactou negativamente as receitas, com efeitos heterogêneos conforme a estrutura econômica municipal. Municípios especializados em serviços foram os mais vulneráveis, enquanto aqueles com maior população e PIB exibiram maior resiliência, atribuída à diversificação econômica. A análise controlou por variáveis como valor adicionado setorial, taxa de juros (Selic), inflação (IPCA) e desemprego, reforçando a importância de características econômicas e macroeconômicas na capacidade de resposta a choques adversos.

4.2.1 Resiliência Financeira Governamental e Regionalidade

A Resiliência Financeira Governamental tem sido investigada em diferentes contextos regionais, evidenciando como características territoriais e redes econômicas influenciam a capacidade de resposta a crises. Ahrens e Ferry (2020) analisaram a RFG na Inglaterra durante a pandemia de Covid-19, destacando disparidades regionais na capacidade de resposta financeira, especialmente em áreas urbanas do Centro e Norte do país, onde municípios com

maior privação socioeconômica enfrentaram desafios mais acentuados. O estudo critica a distribuição desigual de recursos emergenciais, que exacerbou desigualdades ao desconsiderar variáveis locais, como reservas financeiras e vulnerabilidades pré-existentes.

Complementarmente, Cheng et al. (2024) examinaram a resiliência econômica regional na China, utilizando um modelo espacial dinâmico e o coeficiente de Gini de Dagum. Seus resultados mostram que regiões costeiras e orientais apresentam maior resiliência, enquanto áreas do norte e oeste têm menor capacidade de recuperação, reforçando a importância da interdependência espacial e de políticas de integração regional. Esses achados sugerem que a RFG deve considerar não apenas condições locais, mas também a articulação em redes econômicas mais amplas.

Trippl et al. (2024) exploram a resiliência regional transformadora, demonstrando como crises podem ampliar desigualdades dependendo de fatores como estruturas industriais, ativos locais e governança. Regiões com maior diversificação econômica e colaboração institucional tendem a avançar para trajetórias mais sustentáveis (*“bouncing forward”*), enquanto outras permanecem em padrões tradicionais (*“bouncing back”*). Essa perspectiva é relevante para a RFG, pois indica que a capacidade de adaptação varia conforme o contexto regional.

Cao et al. (2025) analisaram dados de províncias chinesas, mostrando que a resiliência financeira regional possui efeitos diretos no desenvolvimento territorial, com variações significativas conforme a localização geográfica. Regiões com infraestrutura digital e capital humano qualificado apresentaram melhores resultados, enquanto áreas menos desenvolvidas enfrentaram limitações estruturais. Já Lu e Yang (2024) investigaram o papel das redes urbanas na resiliência econômica, concluindo que a intensidade dos laços econômicos entre cidades impacta positivamente a capacidade de resposta a crises, especialmente em arranjos policêntricos.

Em conjunto, esses estudos destacam que a RFG não é uniforme, mas moldada por fatores como desigualdades regionais, redes econômicas e capacidades institucionais locais. Políticas públicas eficazes devem, portanto, considerar essas heterogeneidades para promover respostas mais equilibradas e sustentáveis a choques externos.

4.3 Metodologia do artigo III

Diante do objetivo deste artigo de analisar como as variáveis financeiras, ambientais e organizacionais impactam na resiliência financeira de municípios brasileiros, utilizou-se como

base os estudos nacionais sobre a condição financeira governamental, que é um grande campo de estudo, abrangendo tanto o estresse fiscal, quanto a resiliência financeira governamental.

Para isto, coletou-se dados financeiros do SICONFI, enquanto dados ambientais foram coletados do IBGE e por fim, o dado organizacional foi coletado do Tribunal Superior Eleitoral (TSE). Ambas as fontes são oficiais do governo brasileiro, no entanto, principalmente em relação a dados financeiros coletados por meio do SICONFI não deixam de apresentar possíveis incongruências, uma vez que alguns municípios não apresentam todos os dados na Declaração de Contas Anuais.

4.3.1 Variáveis do estudo

A variável dependente deste estudo foi desenvolvida e está descrita no segundo artigo dessa tese, enquanto as variáveis independentes e de controle (ano com PIB negativo/positivo) estão descritas no Quadro 3.

A definição de sinal esperado como “não há” para algumas variáveis deve-se à existência de evidências empíricas divergentes na literatura ou à ausência de resultados conclusivos em estudos anteriores. No caso da variável Receita de transferências intergovernamentais da federação, Dantas Júnior et al. (2019) identificaram que governos locais mais dependentes de recursos transferidos apresentaram maior propensão ao estresse fiscal, especialmente em períodos de baixo crescimento econômico, o que sugeriria um efeito negativo sobre a resiliência financeira. Em contrapartida, Cardoso et al. (2022) e Soares e Gonçalves (2022) observaram que municípios politicamente alinhados ao governo federal tenderam a receber maiores volumes de transferências, o que contribuiu positivamente para sua capacidade de resposta a crises e, portanto, para sua resiliência financeira. Diante dessas interpretações complementares, não há consenso sobre o sinal esperado dessa variável, justificando a ausência de indicação no quadro.

Quanto às variáveis características de regiões, também foi definido “não há” para o sinal esperado. Garruti et al. (2024) verificaram que, no caso dos municípios de Minas Gerais, as variáveis regionais apresentaram baixa relevância para prever o estresse fiscal, indicando uma limitada influência espacial direta. Contudo, estudos internacionais, como o de Ahrens e Ferry (2020), mostraram evidências opostas ao analisar a resiliência financeira governamental na Inglaterra durante a pandemia de Covid-19, destacando disparidades regionais — especialmente em áreas urbanas mais vulneráveis socioeconomicamente — na capacidade de resposta a choques financeiros. Assim, embora o presente estudo reconheça o potencial

explicativo da dimensão regional, a heterogeneidade dos resultados empíricos desaconselha a atribuição prévia de um sinal definido.

Quadro 3

Variáveis independentes e de controle utilizadas no modelo de regressão logística multinomial, incluindo descrição, fórmula de cálculo, fator correspondente, referências e sinal esperado com base na literatura

| Variável | Cálculo/Definição | Fator | Referência | Sinal esperado |
|---|---|----------------|---|-----------------------|
| Proporção de despesas com saúde em relação a receitas totais | $\frac{\text{Despesa em saúde}}{\text{Receita total}}$ | Financeiro | Dantas Júnior et al. (2019); Garruti et al. (2024). | + |
| Proporção de despesas com educação em relação a receitas totais | $\frac{\text{Despesa em educação}}{\text{Receita total}}$ | Financeiro | Dantas Júnior et al. (2019); Garruti et al. (2024). | + |
| Proporção de despesas com investimentos em relação a receitas totais | $\frac{\text{Investimentos}}{\text{Receita total}}$ | Financeiro | Cardoso et al. (2022); Dantas Júnior et al. (2019). | + |
| Receita de transferências intergovernamentais da federação em relação a receitas totais | $\frac{\text{Receita de transferências do governo federal}}{\text{Receita total}}$ | Financeiro | Cardoso et al. (2022); Dantas Júnior et al. (2019) e Rodrigues et al. (2025). | Não há |
| Caixa mais investimentos sobre as receitas totais | $\frac{\text{Caixa} + \text{investimentos}}{\text{Receita total}}$ | Financeiro | Garruti et al. (2024). | + |
| Caixa mais investimentos sobre a dívida total | $\frac{\text{Caixa} + \text{investimentos}}{\text{Dívida total}}$ | Financeiro | Garruti et al. (2024). | + |
| Ativo circulante sobre passivo circulante | $\frac{\text{Ativo circulante}}{\text{Passivo circulante}}$ | Financeiro | Garruti et al. (2024). | - |
| Região do país que o município pertence | 1 – Norte; 2 – nordeste; 3 – sudeste; 4 – sul; e 5 – Centro-oeste. | Ambiental | Adaptado de Garruti et al. (2024). | Não há |
| Mesorregiões de interesse | 1 se o município pertence a mesorregião de interesse do estudo e 0 se pertence as demais | Ambiental | Adaptado de Garruti et al. (2024). | Não há |
| População em relação a área do município | $\frac{\text{População}}{\text{Área do município}}$ | Ambiental | Garruti et al. (2024). | - |
| População | Logaritmo natural da população | Ambiental | Rodrigues et al. (2025). | + |
| PIB (Variável de controle) | 1 quando o PIB brasileiro foi negativo e 0 quando foi positivo | Ambiental | Adaptado de Dantas Júnior et al. (2019). | - |
| Alinhamento político | Classificação em 7 categorias: 1 – Extrema-esquerda; 2 – esquerda; 3 – centro-esquerda; 4 – centro; 5 – centro-direita; 6 – direita; 7 – extrema-direita. | Organizacional | Adaptado de Cardoso et al. (2022) e Garruti et al. (2024). | Não há |

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.2 Modelo Econométrico

Este estudo investiga os fatores que influenciam a resiliência financeira governamental de municípios brasileiros. Para a estimação do modelo, optou-se pela regressão logística multinomial *pooled*, que é adequado quando a variável dependente apresenta múltiplas categorias (McFadden, 1974; Greene, 2018). O modelo logístico multinomial foi originalmente desenvolvido por McFadden (1974).

Greene (2018) por sua vez destaca que, em contextos de dados em painel, a inclusão de efeitos fixos em modelos multinomiais encontra sérias limitações devido ao chamado *incidental parameters problem*, o que reforça a utilização da forma *pooled* como alternativa metodológica. De forma complementar, Cameron e Trivedi (2005) apontam que a regressão logística multinomial permanece uma ferramenta robusta em aplicações empíricas quando o interesse reside nos efeitos médios das variáveis explicativas sobre a probabilidade de ocorrência de cada categoria. Ademais, Long e Freese (2014) oferecem suporte aplicado, demonstrando a ampla utilização do modelo em pesquisas empíricas, reforçando sua adequação para estudos com variáveis dependentes categóricas complexas.

Entretanto, uma premissa crítica do modelo *pooled* padrão é a independência das observações. No contexto de dados em painel, como o utilizado nesta pesquisa, é provável que haja correlação serial nos termos de erro para um mesmo município ao longo dos anos. Ignorar essa dependência intra-grupo (município) pode resultar em erros padrão subestimados, inflando artificialmente a significância estatística dos coeficientes estimados (Cameron & Trivedi, 2005; Wooldridge, 2010). Para corrigir esse potencial viés e obter melhores inferências, os erros padrão foram clusterizados pelo identificador único de cada município. Essa abordagem relaxa a suposição de independência, permitindo correlação arbitrária dentro dos clusters (municípios), enquanto mantém a independência entre clusters diferentes, buscando assim obter estimativas mais confiáveis para os erros padrão na presença de dependência intraclasse e heterocedasticidade.

Realizou-se testes de diagnóstico com o objetivo de avaliar a adequação do modelo logístico multinomial. Inicialmente, procedeu-se à análise de multicolinearidade entre as variáveis explicativas por meio do fator de inflação da variância (VIF), a fim de assegurar a independência linear entre os regressores. Em seguida, foram aplicados testes de correlação de Pearson e análise descritiva para examinar a consistência e a variabilidade dos dados.

Para verificar a adequação do modelo multinomial em relação a regressão logística binária, realizou-se o teste de independência de alternativas irrelevantes (IIA), conforme

proposto por Hausman e McFadden (1984), que avalia se a exclusão de uma categoria não altera significativamente as estimativas das demais. Adicionalmente, foram considerados indicadores globais de ajuste, como o teste de razão de verossimilhança (*Likelihood Ratio* - LR), o pseudo- R^2 de McFadden, e os critérios de Cragg & Uhler (Nagelkerke), para mensurar o poder explicativo do modelo. Por fim, a significância individual e conjunta dos coeficientes foi avaliada por meio dos testes de Wald e LR, garantindo a robustez estatística dos resultados estimados.

Para analisar os determinantes da resiliência financeira dos governos locais, o modelo logístico multinomial adotado permite estimar a probabilidade de um município pertencer a uma das categorias de resiliência desenvolvidas no segundo artigo, em função de um conjunto de variáveis explicativas e de controle. A forma geral do modelo pode ser representada conforme a equação (Eq. 1):

$$\ln\left(\frac{P(RFG_i=j)}{P(RFG_i=0)}\right) = \beta_{0j} + \beta_{1j}desp_saude_i + \beta_{2j}desp_educ_i + \beta_{3j}Inv_i + \beta_{4j}Transf_i + \beta_{5j}caixa/receitas_i + \beta_{6j}caixa/divida_i + \beta_{7j}liquidez_corrente_i + \beta_{8j}Região_i + \beta_{9j}Mesorregião_i + \beta_{10j}Dens_pop_i + \beta_{11j}Pop_i + \beta_{12j}Ideologia_i + \beta_{13j}PIB_i + \varepsilon$$

(Eq. 1)

Onde:

RFG_i : representa o nível de resiliência fiscal do município i , com quatro categorias sendo 0 é não resiliente; 1 é quase não resiliente; 2 considerada parcialmente resiliente e 3 definido como resiliente. A categoria 0 é utilizada como base de comparação (categoria de referência).

$desp_saude_i$: Despesa em saúde sobre as receitas totais do município.

$desp_educ_i$: Despesa em educação sobre as receitas totais do município.

Inv_i : Investimentos sobre as receitas totais.

$Transf_i$: transferências do governo federal sobre as receitas totais.

$Caixa/receitas_i$: (Caixa + Investimentos) sobre as receitas totais.

$caixa/divida_i$: (Caixa + Investimentos) sobre as dívidas totais.

$liquidez_corrente_i$: Ativo circulante sobre passivo circulante.

$Região_i$: Região geográfica à qual pertence o município (1 – Norte; 2 – Nordeste; 3 – Sudeste; 4 – Sul; 5 – Centro-Oeste)

$Mesorregião_i$: Dummy que assume valor 1 se o município pertence às mesorregiões de interesse (Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul de Goiás e Leste do Mato Grosso do Sul) e 0 caso contrário.

$Dens_pop_i$: Densidade populacional calculada como população / área territorial.

Pop_i : Logaritmo natural da população total.

$Ideologia_i$: Ideologia política do prefeito (1 – Extrema esquerda a 7 – Extrema direita).

PIB_i : Variável de controle que assume valor 0 quando o PIB nacional foi positivo e 1 quando foi negativo

ε : é o termo de erro estocástico.

O modelo estima, para cada categoria j (quase não resiliente, parcialmente resiliente e resiliente), os coeficientes β_{kj} , que indicam a influência marginal das variáveis explicativas sobre a razão de chances (*odds ratio*) de um município pertencer à categoria j em relação à categoria base (não resiliente). A interpretação dos parâmetros é feita em termos de variações na probabilidade relativa, mantendo constantes as demais variáveis.

4.4 Análise e discussão dos resultados

Para mitigar o impacto de valores extremos e garantir maior robustez nas estimativas, foi realizado o tratamento de outliers por meio da técnica de winsorização. Esse procedimento consistiu em limitar os valores observados nas caudas superior e inferior da distribuição, substituindo os outliers pelos valores correspondentes ao percentil 1,5% (0,015) em ambas as extremidades, conforme adotado neste estudo. Dessa forma, preserva-se a estrutura original dos dados sem a necessidade de excluir observações, reduzindo o efeito distorcido de valores atípicos sobre as médias, variâncias e coeficientes de regressão. A winsorização é recomendada em estudos empíricos com dados financeiros, nos quais variações extremas podem decorrer de erros de mensuração ou de características específicas.

4.4.1 Estatística descritiva

A Tabela 9 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo, considerando 31.765 observações referentes aos municípios brasileiros no período analisado. De modo geral, as médias e desvios-padrão revelam elevada heterogeneidade entre os

municípios, refletindo as desigualdades estruturais e regionais que caracterizam o federalismo fiscal brasileiro (Dantas Júnior et al., 2019).

Tabela 9

Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo de regressão logística multinomial, referentes aos municípios brasileiros no período de 2015 a 2023

| Variáveis | Obs. | Média | Desv. Padrão | Min. | Max. |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------|--------|-----------|
| RFG | 31.765 | 1,60 | 1,065 | 0 | 3 |
| População | 31.765 | 33977,36 | 170639,6 | 838 | 6.498.837 |
| Despesa em Saúde | 31.765 | 0,218 | 0,045 | 0,1383 | 0,3285 |
| Despesa em Educação | 31.765 | 0,255 | 0,08 | 0,1272 | 0,4709 |
| Investimento | 31.765 | 0,077 | 0,0498 | 0,0099 | 0,2389 |
| Transferência Governo Federal | 31.765 | 0,4177 | 0,1386 | 0,1441 | 0,7008 |
| Caixa para Receita | 31.765 | 0,247 | 0,1503 | 0,0638 | 0,7091 |
| Caixa para Dívida | 31.765 | 12,742 | 31,56 | 0,1442 | 172,7816 |
| Liquidez Corrente | 31.765 | 12,48 | 22,43 | 0,2434 | 112,5548 |
| Densidade Populacional | 31.765 | 69,22 | 122,44 | 1,907 | 648,8254 |
| PIB | 31.765 | 0,297 | 0,457 | 0 | 1 |
| Mesorregião | 31.765 | 0,026 | 0,1588 | 0 | 1 |
| Ideologia | 31.765 | 5,28 | 1,39 | 1 | 7 |
| Região | 31.765 | 2,981 | 1,035 | 1 | 5 |

Fonte: Dados da pesquisa.

A variável dependente (RFG), que mensura o nível de resiliência financeira governamental, apresenta uma média de 1,60 e um desvio-padrão de 1,065, indicando que, em média, os municípios brasileiros situam-se entre as categorias “quase não resiliente” e “parcialmente resiliente”, com ampla dispersão entre os níveis de resiliência. Esse resultado pode evidenciar que existe uma distribuição aproximada entre os níveis, pois os valores variam de 0 a 3 de acordo com o nível de resiliência, logo existem governos locais que enfrentaram dificuldades em sustentar equilíbrio diante de choques econômicos ou queda de receitas, porém outros obtiveram um bom equilíbrio, verificando a heterogeneidade dos municípios nacionais, tornando-se assim uma análise complexa.

A população média dos municípios é menor que 40 mil habitantes, com um desvio-padrão elevado (mais de 4 vezes maior que a média), o que demonstra a disparidade populacional entre pequenos municípios e grandes centros urbanos, como capitais e regiões metropolitanas.

As despesas em saúde e educação representam, em média, 21,8% e 25,5% das receitas municipais, respectivamente. Esses percentuais confirmam a importância dessas funções na composição orçamentária local, sendo possivelmente os principais destinos de gasto público

municipais em termos percentuais. Contudo, os desvios-padrão sugerem diferenças relevantes na alocação de recursos entre municípios, possivelmente associadas à capacidade fiscal e ao porte populacional.

O investimento médio equivale a 7,7% das receitas totais, com desvio-padrão de 0,0498, o que revela baixo esforço de investimento público na média nacional. As transferências do governo federal correspondem, em média, a 41,7% das receitas municipais, evidenciando a dependência vertical dos entes locais em relação à União. O desvio-padrão de 0,1386 indica que essa dependência deve variar conforme o porte econômico do município, sendo possivelmente mais acentuada nas localidades de menor arrecadação própria.

As variáveis caixa para receitas (0,247) e caixa para dívida (12,74) mostram, em média, que os municípios mantêm algum nível de liquidez, mas com grande dispersão (desvios-padrão de 0,1503 e 31,56, respectivamente), sugerindo diferenças expressivas na capacidade de geração de superávit de caixa e na solvência financeira entre as administrações locais. A liquidez corrente média é de 12,48, com alto desvio-padrão (22,43), reforçando o padrão de desigualdade fiscal: enquanto alguns municípios mantêm folga financeira para cobrir obrigações de curto prazo, outros enfrentam restrições de liquidez.

A densidade populacional média é de 69,22 habitantes por km², mas o desvio-padrão elevado (122,44) evidencia novamente a heterogeneidade territorial entre áreas urbanas densamente povoadas e regiões rurais de baixa concentração populacional. A variável do PIB apresenta média de 0,297, o que indica que cerca de 30% dos dados observados foram de anos com desempenho econômico negativo (PIB nacional abaixo de zero), refletindo possíveis períodos de crise econômica e recessão no país.

A variável mesorregião tem média de 0,026, mostrando que apenas 2,6% dos municípios pertencem às mesorregiões de interesse (Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul de Goiás e Leste do Mato Grosso do Sul), o que é consistente com a delimitação geográfica específica da amostra comparativa. Enquanto isso, a região apresenta média de 2,98, próxima ao valor intermediário da variável, com desvio-padrão de 1,035, revelando uma distribuição equilibrada entre as macrorregiões brasileiras.

Por fim, a variável ideologia apresenta média de 5,28 (em uma escala de 1 a 7), sugerindo predominância de prefeitos situados entre o centro-direita e a direita do espectro político. O desvio-padrão relativamente baixo (1,392) indica que essa tendência é consistente entre os municípios analisados.

De modo geral, os resultados apresentados, reforçam que o perfil dos municípios brasileiros é marcado por heterogeneidade, dependência de transferências intergovernamentais

e diferentes níveis de resiliência, aspectos que justificam a aplicação do modelo logístico multinomial para identificar os fatores que diferenciam os níveis de resiliência entre os municípios.

4.4.2 Análise da correlação de Pearson e dos testes de multicolinearidade

O Apêndice 3 de correlação de Pearson apresenta as relações lineares entre as variáveis independentes e de controle utilizadas no modelo. De forma geral, os resultados indicam correlações moderadas a fracas entre a maioria das variáveis, sugerindo ausência de multicolinearidade severa entre os regressores, o que é corroborado pelos valores de VIF (*Variance Inflation Factor*) inferiores a 3, amplamente abaixo do limite de referência de 10 sugerido por Hair et al. (2019) e também do limite conservador de 5 proposto por Gujarati e Porter (2009).

No conjunto das correlações observadas, destacam-se alguns padrões que refletem características estruturais dos municípios brasileiros. A variável população apresenta correlação positiva e significativa com despesa em saúde e educação, o que indica que municípios mais populosos tendem a destinar parcelas relativamente maiores de suas receitas a essas funções, refletindo possivelmente maiores demandas por serviços públicos essenciais. Contudo, a correlação negativa entre população e investimentos e entre população e transferências federais mostra que municípios maiores, em geral mais autossuficientes fiscalmente, recebem proporcionalmente menos transferências e apresentam menor esforço relativo em investimentos, uma vez que suas receitas próprias são mais robustas.

A variável transferências do governo federal apresenta correlação positiva com despesas em saúde e educação, sugerindo que parte significativa dessas despesas é financiada com recursos transferidos pela União, característica comum entre municípios de pequeno e médio porte, com baixa capacidade de arrecadação própria. As variáveis de gestão financeira, tais como caixa para receitas e caixa para dívida apresentam correlações positivas entre si e com liquidez corrente, refletindo coerência interna, onde municípios que mantêm maior disponibilidade de caixa tendem também a apresentar melhor capacidade de liquidez e solvência. A correlação entre caixa para receitas e investimento indica que uma posição de caixa mais confortável favorece maior volume de investimentos públicos.

Por outro lado, as correlações negativas entre liquidez corrente e despesas em saúde, educação e transferências federais indicam que municípios com estrutura orçamentária mais comprometida com gastos obrigatórios tendem a apresentar menor liquidez financeira. A

densidade populacional mostra correlação positiva com população, como esperado, e negativa com transferências federais, indicando que municípios mais densamente povoados (geralmente urbanos e de maior porte econômico) são menos dependentes das transferências intergovernamentais.

A variável PIB, utilizada como controle, apresenta correlações fracas com todas as variáveis, o que confirma sua adequação como variável exógena no modelo. Da mesma forma, as variáveis messorregião, ideologia e região exibem correlações baixas ($|r| < 0.30$), indicando que seus efeitos são estatisticamente independentes em relação às demais dimensões do modelo. Por fim, os valores de VIF variam entre 1,02 e 2,50, reforçando a ausência de colinearidade problemática. Esses resultados atestam a estabilidade e consistência dos coeficientes estimados no modelo, garantindo que as estimativas de efeitos marginais e razões de chances não estejam distorcidas por redundância entre as variáveis explicativas.

4.4.3 Determinantes da Resiliência Financeira dos Municípios

Os resultados do modelo logístico multinomial mostram como diferentes variáveis financeiras, ambientais e organizacionais influenciam a probabilidade de os municípios pertencerem a cada uma das três categorias da resiliência financeira governamental (RFG = quase não resiliente, parcialmente resiliente e resiliente), tomando-se não resiliente como categoria base o grupo de referência. O ajuste global do modelo é satisfatório, com Cragg & Uhler's $R^2 = 0,262$ e McFadden's ajustado = 0,245, indicando bom poder explicativo, e o teste de razão de verossimilhança ($LR = 8927,38$; $p < 0,01$) confirma a significância conjunta do modelo (Cameron & Trivedi, 2005; Greene, 2018; Long & Freese, 2014; McFadden, 1974), tais resultados podem ser observados na Tabela 10.

Em modelos logísticos multinomiais, medidas de pseudo- R^2 tendem naturalmente a apresentar valores inferiores aos observados em modelos de regressão linear, uma vez que se baseiam na comparação entre a log-verossimilhança do modelo estimado e a do modelo nulo (Cameron & Trivedi, 2005; Greene, 2018). Nesse sentido, o valor de Cragg & Uhler's $R^2 = 0,262$ indica que as variáveis incluídas explicam aproximadamente 26,2% da variabilidade na probabilidade de os municípios integrarem cada uma das categorias de resiliência, o que é coerente com o comportamento esperado em modelos desse tipo e revela capacidade explicativa diante do caráter multifatorial da RFG.

O pseudo- R^2 de McFadden ajustado = 0,245 reforça essa interpretação. Essa medida compara o modelo completo ao modelo restrito (*intercept-only*), penalizando a inclusão de

variáveis irrelevantes e reduzindo a possibilidade de superajuste (Long & Freese, 2014; McFadden, 1974). Valores entre 0,20 e 0,40 são usualmente interpretados como indicativos de ajuste satisfatório em modelos logísticos, sobretudo em análises envolvendo fenômenos complexos e influenciados por múltiplas dimensões, como é o caso da RFG. Assim, o resultado encontrado sugere que o conjunto de variáveis financeiras, ambientais e organizacionais contribui para distinguir os diferentes perfis de resiliência municipal.

O teste de razão de verossimilhança ($LR = 8927,38$; $p < 0,01$) também corrobora a adequação do modelo ao comparar o ajuste do modelo estimado com aquele que contém apenas o intercepto. Embora não exista um “valor ideal” de LR, valores mais distantes de zero indicam maior capacidade do modelo em melhorar a verossimilhança relativa ao modelo nulo. A significância estatística ao nível de 1% demonstra essa melhoria, isto é, que o modelo com preditores descreve a distribuição das categorias de resiliência de forma significativamente superior àquela que seria obtida sem quaisquer variáveis explicativas (Cameron & Trivedi, 2005).

Tomados em conjunto, esses indicadores de ajuste mostram que o modelo não apenas supera o modelo nulo, mas também oferece uma explicação coerente e estatisticamente fundamentada para a classificação dos municípios em diferentes níveis de resiliência. Dado o caráter multidimensional da RFG — influenciada simultaneamente por fatores financeiros, organizacionais e ambientais —, alcançar esse nível de ajuste é particularmente relevante, pois sugere que as variáveis selecionadas capturam aspectos associados aos mecanismos que distinguem municípios mais vulneráveis daqueles mais preparados para enfrentar choques.

Tabela 10

Resultados da regressão logística multinomial para determinantes da Resiliência Financeira Governamental, onde os coeficientes indicam a variação na probabilidade de um município pertencer a cada categoria de resiliência em relação à categoria de referência

| Variáveis | Quase não resiliente | Parcialmente resiliente | Resiliente |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| População | -0,0679** (0,0297) | 0,0240 (0,0276) | 0,1035*** (0,0329) |
| Despesa em Saúde | 2,0975*** (0,5082) | 2,5575*** (0,4993) | 4,2839*** (0,5806) |
| Despesa em Educação | -1,7969*** (0,3290) | -6,9141*** (0,3403) | -6,9668*** (0,4000) |
| Investimento | 7,3887*** (0,6532) | 13,6205*** (0,6648) | 26,2100*** (0,7184) |
| Transferências do Governo Federal | -0,8660*** (0,2173) | -0,1604 (0,2144) | -0,0618 (0,2401) |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Caixa para Receita | -0,2922 (0,1926) | 0,3920** (0,1810) | 0,1700 (0,2105) |
| Caixa para Dívida | 0,0013* (0,0007) | -0,0006 (0,0007) | -0,0001 (0,0008) |
| Liquidez Corrente | 0,0025* (0,0014) | 0,0078*** (0,0013) | 0,0082*** (0,0014) |
| Densidade Populacional | 0,0001 (0,0002) | -0,0003 (0,0002) | 0,0002 (0,0002) |
| PIB | -0,1156*** (0,0334) | -1,2206*** (0,0357) | -1,6992*** (0,0421) |
| Mesorregião | -0,2242 (0,1390) | -0,3348*** (0,1171) | -0,3116** (0,1397) |
| Esquerda | 0,3485*** (0,1283) | -1,3819** (0,6869) | -1,0037 (1,6210) |
| Centro-esquerda | 0,0547 (0,1185) | -1,3092* (0,6838) | -1,1240 (1,6196) |
| Centro | 0,4803*** (0,1479) | -0,9437 (0,6906) | -0,6469 (1,6223) |
| Centro-direita | 0,2770** (0,1301) | -1,0270 (0,6868) | -0,7492 (1,6204) |
| Direita | 0,2871*** (0,1105) | -1,0053 (0,6829) | -0,8192 (1,6187) |
| Extrema-direita | 0,2561* (0,1345) | -0,9086 (0,6870) | -0,6556 (1,6207) |
| Nordeste | 0,0168 (0,0831) | 0,2182** (0,0855) | 0,4828*** (0,1081) |
| Sudeste | 0,0306 (0,0919) | -0,3998*** (0,0928) | 0,2083* (0,1106) |
| Sul | 0,3954*** (0,1013) | -0,3441*** (0,0999) | -0,3252*** (0,1212) |
| Centro-oeste | 0,1782 (0,1225) | -0,1988* (0,1195) | 0,1832 (0,1398) |
| Constante | 0,7496** (0,3656) | 1,9894*** (0,7593) | -0,7027 (1,6623) |
| Observações | 31765 | 31765 | 31765 |
| Cragg & Uhler's R ² | 0,262 | 0,262 | 0,262 |
| McFadden's Adj R ² | 0,245 | 0,245 | 0,245 |
| Maximum Likelihood LR) | 8927,38*** | 8927,38*** | 8927,38*** |

Nota: *, **, *** Significância estatística a 10%, 5% e 1% respectivamente. Fonte: Resultados da Pesquisa

Em relação às variáveis financeiras, observa-se que a despesa em saúde apresentou coeficientes positivos e significativos em todos os níveis da RFG, indicando que o aumento relativo dos gastos com saúde eleva a chance de o município pertencer às categorias superiores de resiliência financeira. Esse resultado, no entanto, contrasta com os achados de Dantas Júnior et al. (2019), que identificaram que maiores gastos em saúde aumentam a propensão ao estresse fiscal.

Por outro lado, a despesa em educação apresentou coeficientes negativos e significativos, sugerindo que maiores investimentos nessa área reduzem a resiliência financeira municipal. Esse resultado está de acordo com Dantas Júnior et al. (2019), que encontraram relação positiva entre maiores despesas em educação e o estresse fiscal. Isso pode estar refletindo o caráter de longo prazo dos retornos educacionais, que não aliviam imediatamente a pressão fiscal.

Além disso, a relação negativa entre despesas em educação e resiliência financeira pode ser interpretada à luz da rigidez orçamentária imposta por vinculações constitucionais e políticas públicas de longo prazo. Conforme apontado por Dantas Júnior et al. (2019), gastos obrigatórios em educação — ainda que essenciais — reduzem a flexibilidade do gestor para realocar recursos em situações de crise, agravando a vulnerabilidade fiscal. Isso é particularmente relevante em contextos de instabilidade econômica, nos quais a receita pode cair justamente quando a demanda por serviços públicos aumenta.

Ademais, nota-se que Garruti et al. (2024) observou que ambas as despesas, tanto em saúde, quanto em educação obtinham baixa significância para a previsão de estresse fiscal em municípios de Minas Gerais, contrapondo os resultados apresentados nesse estudo que demonstraram alta significância, assim como Dantas Júnior et al. (2019).

No que diz respeito à variável investimento público, ela apresentou efeitos positivos e altamente significativos em todas as categorias, com magnitude crescente, evidenciando que maiores investimentos municipais aumentam a probabilidade de um resultado resiliente mais favorável. Este resultado pode estar alinhado a definição de Condição Financeira Governamental de Lima e Diniz (2016), os quais defendem que além de possuir um equilíbrio financeiro é preciso também manter os serviços essenciais para a população. Nota-se então que é preciso investir no município, porém é necessário também equilibrar os gastos públicos diante das receitas. Além do mais, segundo Barbera et al. (2021), embora a austeridade fiscal possa aliviar as pressões fiscais, isso tende a impactar os cidadãos e gerar um desequilíbrio no longo prazo.

Para a variável que mede as transferências do governo federal, é possível observar um efeito negativo e significativo apenas na categoria classificada como quase não resiliente, perdendo significância nas demais categorias. Isso indica que maior dependência de transferências federais está associada a piores resultados fiscais, possivelmente porque esses municípios dependem mais de repasses do que de receitas próprias, refletindo menor autonomia fiscal, este resultado está alinhado a Dantas Júnior et al. (2019), os quais observaram que municípios mais dependentes de receitas de transferências governamental estão mais dispostos a passar pelo estresse fiscal.

Por outro lado, as melhores categorias de resiliência não receberam significância, logo, este resultado pode estar alinhado ao estudo de Cardoso et al. (2022), que observaram um maior repasse para municípios com mesmo alinhamento político entre prefeito e presidente da república. Ou seja, apesar da maior dependência de transferências intergovernamentais não ser bom para o município, durante as crises, como a do Covid-19 que diminuiu as receitas próprias dos municípios, as transferências involuntárias podem melhorar a resiliência municipal, tornando-se assim um resultado de interpretação complexa.

Em relação as variáveis de gestão financeira, como caixa para receita, caixa para dívida e liquidez corrente, destacam-se sempre positivos caso sejam significativos. Enquanto caixa para receita apresentou significância apenas para a categoria parcialmente resiliente, a variável caixa para dívida demonstrou significância apenas para a categoria quase não resiliente e por fim a liquidez corrente demonstrou valores crescentes e positivos para todas as categorias. Tal resultado vai de encontro aos resultados apresentados por Garruti et al. (2024), uma vez que os autores observaram que a variável de liquidez corrente foi a mais importante para prever o estresse fiscal em Minas Gerais entre 2016 e 2020, no entanto vai contra o resultado em relação a caixa para dívida e caixa para receita, pois elas foram altamente significantes no estudo deles.

Em relação as variáveis ambientais, a população apresentou um padrão interessante, efeito negativo na categoria quase não resiliente e positivo em municípios mais resilientes, indicando que municípios pequenos tendem a estar mais frequentemente nas categorias de menor resiliência financeira, enquanto municípios maiores têm maior probabilidade de alcançar melhores resultados, possivelmente devido à escala administrativa e tendência de maior arrecadação tributária, tal resultado está alinhado ao estudo de Rodrigues et al. (2025). No entanto, a densidade populacional não apresentou efeitos significativos, revelando que o tamanho físico e a concentração populacional não exercem influência direta sobre o resiliência quando controladas as demais variáveis, corroborando com os resultados de Garruti et al. (2024).

O PIB nacional, utilizado como variável de controle para o cenário macroeconômico, apresentou efeitos negativos e significativos em todas as categorias de resiliência. Este resultado indica que, em anos de crescimento econômico negativo (PIB em queda), os municípios têm uma probabilidade significativamente menor de serem classificados nas categorias superiores de resiliência em comparação com a categoria base. Em outras palavras, um ambiente macroeconômico recessivo dificulta a capacidade dos municípios de melhorarem sua condição financeira resiliente.

Este achado está em sintonia com a literatura nacional sobre finanças públicas. Por um lado, Dantas Júnior et al. (2019) já haviam demonstrado que períodos de baixo crescimento econômico tornam os municípios brasileiros mais propensos ao estresse fiscal, um construto que dialoga diretamente com a baixa resiliência. Por outro lado, Rodrigues et al. (2025), ao analisarem especificamente a recessão de 2014-2016, constataram que a crise impactou negativamente as receitas municipais e que municípios com PIB local mais elevado exibiram maior capacidade de adaptação. Nossos resultados corroboram e integram essas duas perspectivas: confirmam que choques macroeconômicos negativos (PIB nacional em queda) representam um desafio generalizado para a resiliência financeira local, possivelmente por contraírem a arrecadação própria e ampliarem as demandas por serviços públicos, mesmo que municípios economicamente mais robustos (com PIB local alto) possam estar mais bem equipados para enfrentar tais cenários, conforme apontado por Rodrigues et al. (2025).

Em relação aos efeitos espaciais, é possível notar a variável mesorregião, que identifica os municípios localizados nas áreas de influência direta da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul de Goiás e Leste do Mato Grosso do Sul - apresentou coeficientes negativos e estatisticamente significativos para as categorias parcialmente resiliente e resiliente. Isso indica que os municípios pertencentes a essas mesorregiões possuem menor probabilidade de alcançar níveis mais elevados de resiliência financeira em comparação aos demais, tais resultados estão parcialmente contrapondo Garruti et al. (2024), que não observaram relevância entre das mesorregiões do estado de Minas Gerais, no entanto, o presente estudo observou mesorregiões de todo o país e comparou com as que possuem impacto da UFU.

Por fim, os efeitos regionais mostram diferenças estruturais marcantes entre as macrorregiões do país, em relação ao norte. Municípios localizados no Nordeste apresentam maior probabilidade de alcançar altos de resiliência, enquanto aqueles do Sudeste, Sul e Centro-oeste foram negativos e significativos para o nível de parcialmente resilientes, o sul foi também negativo e significativo para os municípios resiliente e positivo para a categoria quase não

resiliente, enquanto o sudeste foi positivo. Ou seja, a variável ambiental das regiões brasileiras pode trazer resultados relevantes sobre a resiliência e as macrorregiões brasileiras, conforme defendido por Groves et al. (1981), porém não são resultados facilmente interpretados e caracterizados apenas por este fator.

Em relação a variável organizacional, a ideologia política do prefeito, para o município deixar de ser não resiliente e ser quase não resiliente, nota-se que todos foram positivos e significativos, com exceção da categoria centro-esquerda e sem ter uma ordem clara quando se passa de partidos mais alinhados à esquerda para mais alinhados à direita. Enquanto para se passar de não resilientes para parcialmente resilientes, apenas as categorias da extrema-esquerda para a esquerda e centro-esquerda foram significantes e negativa, enquanto as demais não demonstraram significância.

Por fim os municípios classificados como resilientes não obtiveram significância em relação a ideologia política, demonstrando assim que apesar do fator organizacional poder trazer resultados importantes, como proposto por Groves et al. (1981), tratar apenas da classificação do partido político pode não ser suficiente. Ademais, tais resultados vão parcialmente ao encontro de Garruti et al. (2024) que verificaram que a posição ideológica não era significativa na previsão do estresse fiscal.

De modo geral, esses resultados reforçam que variáveis financeiras, a localização geográfica e o contexto político-ideológico são dimensões que podem ser relevantes para compreender a resiliência financeira dos municípios brasileiros, no entanto como já debatido por Berne e Schramm (1986), trata-se de um fenômeno complexo, o que por vezes pode gerar interpretações de difíceis conclusões.

4.4.4 Análise comparativa dos efeitos marginais

Os resultados da regressão de efeitos marginais apresentados na Tabela 11, utilizada como teste de robustez, confirmam em parte as evidências obtidas na regressão principal, reforçando a consistência dos determinantes fiscais e estruturais sobre o nível de resiliência financeira dos municípios brasileiros.

Tabela 11
Regressão logística multinominal – Efeitos Marginais

| Variáveis | Não resiliente | Quase não resiliente | Parcialmente resiliente | Resiliente |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| População | 0,00036 (0,0036) | -0,0208*** (0,0039) | 0,0018 (0,0034) | 0,0189*** (0,0037) |
| Despesa em Saúde | -0,3730*** (0,5082) | -0,0291 (0,0685) | 0,0173 (0,0593) | 0,3848*** (0,0614) |
| Despesa em Educação | 0,6216*** (0,0409) | 0,5533*** (0,0453) | -0,6513*** (0,0416) | -0,5237*** (0,0439) |
| Investimento | -1,8543*** (0,07948) | -1,0822*** (0,0739) | 0,1177** (0,0577) | 2,8191*** (0,0538) |
| Transferências do Governo Federal | 0,0631** (0,0267) | -0,1516*** (0,0291) | -0,0362 (0,0259) | 0,0523** (0,0262) |
| Caixa para Receita | -0,0034 (0,0241) | -0,0941*** (0,0243) | 0,0809*** (0,0186) | 0,0165*** (0,0205) |
| Caixa para Dívida | -0,0005 (0,0008) | 0,0028*** (0,0088) | -0,0019** (0,0083) | -0,0037 (0,0085) |
| Liquidez Corrente | -0,0073*** (0,0017) | -0,0056*** (0,0015) | 0,0082*** (0,0011) | 0,0061*** (0,00011) |
| Densidade Populacional | 1,0022 (0,0026) | 0,0029 (0,0028) | -0,0073*** (0,0002) | -0,00044 (0,00025) |
| PIB | 0,1117*** (0,0039) | 0,1640*** (0,0049) | -0,0957*** (0,0053) | -0,1799*** (0,0057) |
| Mesorregião | -0,2242 (0,1390) | -0,0028 (0,0187) | -0,0238** (0,0139) | -0,0138 (0,0143) |
| Esquerda | 0,0750 (0,0683) | 0,2003** (0,0858) | -0,2102 (0,1592) | -0,0651 (0,2501) |
| Centro-esquerda | 0,0976 (0,0681) | 0,1438* (0,0854) | -0,1710 (0,1591) | -0,0703 (0,2503) |
| Centro | 0,0395 (0,0687) | 0,1725** (0,0860) | -0,1676 (0,1595) | -0,0444 (0,2505) |
| Centro-direita | 0,0579 (0,0682) | 0,1454** (0,0856) | -0,1601 (0,1593) | -0,0425 (0,2504) |
| Direita | 0,0586 (0,0677) | 0,1499** (0,0851) | -0,1524 (0,1590) | -0,0562 (0,2503) |
| Extrema-direita | 0,0512 (0,0683) | 0,1277 (0,0857) | -0,1443 (0,1593) | -0,0347 (0,2504) |
| Nordeste | -0,0251** (0,0103) | -0,0356*** (0,0119) | 0,0018 (0,0128) | 0,0589*** (0,0125) |
| Sudeste | 0,0091 (0,0016) | 0,0210* (0,0128) | -0,0918*** (0,0124) | 0,0617*** (0,0120) |

| | | | | |
|--|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Sul | -0,0054 (0,0127) | 0,1248*** (0,0143) | -0,0757*** (0,0128) | -0,0437*** (0,0122) |
| Centro-oeste | -0,0077 (0,0152) | 0,0383** (0,0163) | -0,0647*** (0,0147) | 0,0342*** (0,0143) |
| Constante | 0,7496** (0,3656) | 1,9894*** (0,7593) | -0,7027 (1,6623) | 0,3309*** (0,0263) |
| Observações | 31765 | 31765 | 31765 | 31765 |
| Cragg & Uhler's R² | 0,271 | 0,271 | 0,271 | 0,271 |
| McFadden's Adj R² | 0,252 | 0,252 | 0,252 | 0,252 |
| Maximum Likelihood (LR) | 8865,25*** | 8865,25*** | 8865,25*** | 8865,25*** |

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que variáveis do fator financeiro de despesas com saúde e educação, apresentam resultados similares aos encontrados anteriormente, pois municípios com maiores despesas com saúde em relação a receitas totais tendem a aparecer na categoria resiliente, enquanto os que possuem menos investimentos aparecem na categoria não resiliente, no entanto as demais categorias não demonstraram significância. As despesas em educação confirmam o resultado encontrado anteriormente, demonstrando que os entes subnacionais com maiores investimentos em educação estão nas duas piores categorias de resiliência, e os com menores nas melhores categorias.

Esse padrão observado nas despesas com educação — onde maiores investimentos estão associados às piores categorias de resiliência — reforça a discussão sobre a rigidez orçamentária inerente a políticas públicas com vinculações constitucionais. Conforme destacado na análise anterior, os gastos obrigatórios em educação, embora essenciais para o desenvolvimento de longo prazo, limitam a capacidade discricionária do gestor em realocar recursos durante crises fiscais, criando uma tensão entre o cumprimento de mandatos legais e a manutenção da saúde financeira imediata. Essa inflexibilidade orçamentária pode explicar por que municípios com maiores comprometimentos em educação aparecem justamente nas categorias de menor resiliência, especialmente em contextos de receita flutuante ou contração econômica.

O mesmo ocorre para a variável que mede os investimentos do município de maneira geral, demonstrando que aqueles com menores investimentos estão nas piores categorias de resiliência, enquanto os que mais investem estão nas melhores categorias. Nota-se então, que de fato é importante não gerar políticas de austeridade independente dos períodos (Barbera et

al., 2021), para não gerar problemas de longo prazo, ou que afetem diretamente aos mais necessitados de serviços públicos.

No entanto, é importante também equilibrar a variável caixa para receitas, a qual demonstra que municípios com melhores caixa em relação as receitas estão nas duas melhores categorias de resiliência e na quase não resiliente estão os municípios com menores valores dessa variável. Ou seja, tal resultado se alinha com a definição de condição financeira defendida por Lima e Diniz (2016), pois apesar de ser importante oferecer os serviços à população é interessante também manter um equilíbrio nas contas públicas.

Porém, quando analisado o caixa em relação as dívidas, verifica-se significância apenas nas duas categorias intermediárias e com sinais contrários a caixa para receitas, ou seja, quanto maiores os valores, mais os municípios tendem a pertencerem a categoria quase não resiliente e quanto menores, mais tendem a pertencerem a categoria parcialmente resiliente. Demonstrando novamente, que apesar de ser um indicador importante, tal resultado corrobora apenas parcialmente com Garruti et al. (2024), os quais verificaram uma alta importância da variável para prever o estresse fiscal.

A liquidez corrente, que mede a capacidade do município de cumprir com suas obrigações de curto prazo, demonstra resultados bem congruentes com o resultado anterior também, divergindo apenas para o aumento constante dos valores entre as categorias, uma vez que o coeficiente é maior na categoria parcialmente resiliente do que na categoria resiliente. Logo, assim como na previsão do estresse fiscal, a qual se demonstra uma variável importante (Garruti et al., 2024), para os impactos nas categorias de RFG a mesma apresenta os mesmos resultados.

Por fim, nota-se uma incongruência quando analisado as transferências do governo federal, pois apesar das transferências demonstrarem significância em três categorias, os valores dos coeficientes são positivos tanto para municípios não resilientes, quanto para os resilientes, sendo os extremos da classificação, além do coeficiente negativo para a categoria intermediária que classifica o município com quase não resiliente. Defende-se assim novamente que, apesar de municípios dependentes de transferências intergovernamentais estarem mais predispostos a enfrentar o estresse fiscal (Dantas Júnior et al., 2019), durante períodos de crise como a Covid-19, repasses financeiros podem ser acentuados a municípios com mesmo alinhamento político entre prefeito e presidente da república (Cardoso et al., 2022).

Verificando-se as variáveis do fator ambiental, nota-se que a população apresentou os mesmos resultados debatidos anteriormente, verificando que municípios com menores populações tendem a aparecer mais nas categorias de quase não resilientes, e mais populosos

tendem a estar mais na categoria resiliente, porém não é verificado resultados para as demais duas categorias. A densidade populacional anteriormente não demonstrava significância para nenhuma das categorias, porém agora demonstra que municípios com mais habitantes por quilômetro quadrado tendem a aparecer na categoria parcialmente resiliente.

A análise dos efeitos marginais corrobora e detalha a relação adversa entre recessão e resiliência. Os resultados indicam que, em anos de PIB negativo, há um aumento significativo na probabilidade de um município ser classificado nas duas piores classificações de resiliência, acompanhado por uma redução significativa na probabilidade de alcançar as classificações superiores.

Este padrão deixa claro que o choque macroeconômico negativo atua como um fator que "empurra" os municípios para as categorias de menor resiliência, concentrando-os nas piores classificações. Esse achado consolida a interpretação anterior e está em consonância com a literatura: períodos de recessão contraem a atividade econômica local, reduzem a arrecadação tributária própria e aumentam a demanda por serviços de assistência social, pressionando as finanças municipais e dificultando a manutenção de um equilíbrio fiscal saudável (Dantas Júnior et al., 2019). Dessa forma, o ambiente macroeconômico desfavorável, capturado pela queda do PIB nacional, revela-se um determinante ambiental que compromete a capacidade dos governos locais de construir e sustentar níveis adequados de resiliência financeira.

Verificando-se as variáveis espaciais, nota-se que os municípios pertencentes as mesorregiões de impacto da UFU possuem valores significativos e negativos apenas para a categoria parcialmente resiliente, sendo que para as demais categorias não são significativas, diferindo parcialmente do resultado anterior que apresentou resultados significativos e negativos também para a categoria resiliente. Ou seja, de maneira geral, as mesorregiões de impacto da UFU tendem a aparecerem menos nas melhores categoria com níveis de significância, porém, nada pode se afirmar sobre as duas piores categorias de resiliência.

As macrorregiões do Brasil apresentam resultados mais robustos em relação ao norte do país, pois o nordeste aparece mais significante e negativo para as duas piores categorias de resiliência, enquanto positivo para a melhor categoria. Enquanto o sul é significante e negativo para as duas melhores categorias e positivo para entes quase não resilientes. Confirmando quase totalmente os resultados apresentados anteriormente e demonstrando que o fator ambiental realmente tende a impactar na RFG, conforme defendido por Groves et al. (1981). Porém, as regiões sudeste e centro-oeste, apesar de serem significativas em três categorias, apresentaram sinais distintos conforme a melhoria de categoria.

Em relação ao fator organizacional, nota-se que os partidos de centro-esquerda, centro, centro-direita e direita possuem valores positivos e significativos apenas na categoria quase não resiliente, porém não são valores contínuos que aumentam de acordo com a classificação de esquerda para direita. Tais resultados demonstram novamente que o fator organizacional do partido político do prefeito é importante (Groves et al., 1981), no entanto não é uma classificação clara e direta.

Conclui-se então que as variáveis que representam tanto os fatores financeiros, quanto os ambientais e organizacionais são importantes para a classificação da resiliência de municípios brasileiros, conforme defendido pela literatura de condição financeira governamental (Groves et al., 1981). No entanto, nota-se também impactos que não são diretamente conclusivos e claros em relação as ordens contínuas ou categóricas dos indicadores, ou seja, o fenômeno analisado é realmente complexo e afetado por diversos itens internos e externos a administração local (Berne & Schramm, 1986; Lima & Diniz, 2016).

4.4.5 Interpretação dos resultados: tensões e complexidades da resiliência financeira

Os resultados da regressão logística multinomial e da análise de efeitos marginais revelam percepções sobre a dinâmica da Resiliência Financeira Governamental nos municípios brasileiros, que vão além das relações estatísticas imediatas. Ao interpretar esses achados em relação ao referencial teórico, é possível identificar tensões e complementaridades entre as dimensões financeira, ambiental e organizacional, conforme proposto por Groves et al. (1981) e revisitado por autores como Barbera et al. (2017) e Lima e Diniz (2016).

Os resultados indicam que investimentos públicos exercem um papel central na promoção da resiliência, com efeitos positivos e crescentes nas categorias superiores de RFG. Esse achado corrobora a visão de Lima e Diniz (2016), para quem a capacidade de manter serviços essenciais e investir em infraestrutura é um pilar da Condição Financeira Governamental. No entanto, esse mesmo resultado tensiona com a literatura que associa austeridade fiscal a maior resiliência de curto prazo (Barbera et al., 2021), sugerindo que, no contexto brasileiro, a manutenção de investimentos pode ser um fator de *bouncing forward* — ou seja, de transformação adaptativa — e não apenas de recuperação.

Já as despesas com educação apresentaram uma relação paradoxal: embora essenciais para o desenvolvimento de longo prazo, estão associadas a menores níveis de resiliência. Esse resultado pode ser explicado pela rigidez orçamentária imposta pelas vinculações constitucionais, que limitam a capacidade de realocação de recursos em momentos de crise —

um fenômeno já observado por Dantas Júnior et al. (2019). A educação, nesse sentido, atua como um passivo de curto prazo, ainda que seja um ativo estratégico para o desenvolvimento futuro.

A dependência de transferências intergovernamentais também se mostrou ambígua. Se, por um lado, municípios mais dependentes tenderam a figurar nas categorias de menor resiliência — reforçando achados anteriores sobre vulnerabilidade fiscal —, por outro, a ausência de significância nas categorias superiores sugere que, em contextos de crise, tais repasses podem funcionar como amortecedores financeiros, especialmente quando mediados por alinhamentos políticos (Cardoso et al., 2022).

A população mostrou-se um fator de resiliência, com municípios maiores tendendo a níveis mais elevados de RFG. Esse resultado está alinhado com Rodrigues et al. (2025), que atribuem essa vantagem à maior diversificação econômica e capacidade administrativa. No entanto, a densidade populacional não se mostrou significativa na regressão principal, sugerindo que não é a concentração espacial em si, mas sim a escala administrativa e econômica, que influencia a capacidade de resposta a choques.

As disparidades regionais também se destacaram, com o Nordeste apresentando maior probabilidade de resiliência elevada em relação ao Norte. Esse resultado contraria, em parte, a narrativa tradicional que associa regiões menos desenvolvidas a maior vulnerabilidade fiscal, e pode refletir a combinação entre transferências federais direcionadas e arranjos institucionais locais — um tema que merece investigação futura.

Já os municípios das mesorregiões de influência da UFU apresentaram menor probabilidade de alcançar os patamares mais altos de resiliência. Esse resultado ressalta a importância de políticas públicas regionalizadas, que considerem as particularidades econômicas e fiscais de cada território, conforme defendido por Ahrens e Ferry (2020) em contextos europeus.

A ideologia política do prefeito mostrou-se significativa em algumas categorias, mas sem uma lógica linear ao longo do espectro político. Esse resultado sugere que a classificação partidária isolada é insuficiente para capturar a complexidade da gestão fiscal, devendo ser complementada por variáveis como experiência gerencial, coalizões de governo e capacidade técnica da equipe — aspectos já destacados por Barbera et al. (2020) em estudos qualitativos.

A ausência de significância na categoria “Resiliente” indica que, uma vez alcançado esse patamar, a ideologia pode perder relevância em favor de fatores estruturais e de gestão. Esse achado corrobora a visão de que a resiliência financeira é um constructo multidimensional, influenciado por uma combinação de fatores que transcendem a esfera político-partidária.

Em conjunto, os resultados revelam que a RFG não é um fenômeno linear ou facilmente reduzível a relações causais simples. Pelo contrário, ela emerge da interação complexa entre capacidades financeiras, condicionantes territoriais e arranjos organizacionais, mediadas por contextos econômicos e políticos mais amplos. A tensão entre investimentos de longo prazo e restrições orçamentárias de curto prazo, por exemplo, ilustra o delicado equilíbrio que os gestores públicos devem buscar para promover resiliência sem comprometer a sustentabilidade fiscal.

4.5 Conclusões do artigo III

Este estudo buscou analisar os fatores determinantes da RFG em municípios brasileiros, com base na variável dependente construída no Artigo II e em variáveis financeiras, ambientais e organizacionais. Partindo da premissa de que a RFG está intrinsecamente relacionada à Condição Financeira Governamental e ao estresse fiscal (Berne & Schramm, 1986; Lima & Diniz, 2016), os resultados confirmam que os três fatores propostos por Groves et al. (1981) — financeiro, ambiental e organizacional — exercem influência significativa sobre a resiliência financeira dos entes locais, ainda que nem sempre de forma diretamente lógica ou facilmente interpretável.

Entre as variáveis financeiras, destacam-se os investimentos públicos, que apresentaram efeitos positivos e crescentes em todas as categorias de resiliência, reforçando a importância de manter os serviços essenciais e o desenvolvimento de longo prazo, mesmo em contextos de crise (Barbera et al., 2021; Lima & Diniz, 2016). A liquidez corrente também se mostrou consistentemente relevante, corroborando estudos anteriores sobre estresse fiscal (Garruti et al., 2024). Por outro lado, a dependência de transferências intergovernamentais apresentou efeitos ambíguos, refletindo tanto vulnerabilidade fiscal (Dantas Júnior et al., 2019) quanto possíveis benefícios em cenários de crise com repasses seletivos (Cardoso et al., 2022).

No âmbito ambiental, a população mostrou-se um fator relevante, com municípios maiores tendendo a níveis superiores de resiliência, enquanto a densidade populacional e a região geográfica também influenciaram, ainda que de forma heterogênea — com destaque para o Nordeste, que apresentou maior probabilidade de resiliência elevada em relação ao Norte. Tais resultados reforçam a importância do contexto regional e das características estruturais dos municípios (Groves et al., 1981).

Quanto ao fator organizacional, a ideologia política do prefeito mostrou-se significativa em algumas categorias, porém sem uma ordem lógica clara ao longo do espectro político,

indicando que a classificação partidária isolada pode não capturar adequadamente a complexidade da gestão fiscal (Garruti et al., 2024).

Apesar das contribuições, o estudo apresenta limitações. A qualidade e a completude dos dados do SICONFI variam entre municípios, o que pode afetar a robustez das estimativas. Além disso, a análise cobriu um período marcado por crises econômicas e sanitárias, o que pode ter influenciado os resultados de forma atípica, especialmente em relação a variáveis como o PIB e as transferências federais.

Por fim, este artigo reforça que a RFG é um fenômeno multifacetado, influenciado por fatores internos e externos à administração local, e que sua compreensão exige uma abordagem integrada que considere as dimensões financeira, ambiental e organizacional. Futuros estudos podem avançar na inclusão de outras variáveis qualitativas e na aplicação de métodos que capturem melhor as interações e os efeitos entre os determinantes da resiliência financeira governamental.

5 Conclusões finais

O presente estudo teve como propósito central compreender, mensurar e analisar a Resiliência Financeira Governamental dos municípios brasileiros, buscando integrar dimensões teóricas, metodológicas e empíricas de um fenômeno que, embora crescente na literatura internacional, ainda permanece pouco explorado no contexto de países em desenvolvimento. A tese parte da premissa de que a RFG constitui uma capacidade estratégica dos governos locais para antecipar, absorver e responder a choques financeiros, preservando a sustentabilidade fiscal e a continuidade dos serviços públicos essenciais, o que reforça sua relevância para a administração pública contemporânea.

Para atender a esse objetivo geral, a pesquisa foi estruturada em três eixos complementares, correspondentes aos objetivos específicos: (i) revisar sistematicamente a literatura sobre o tema, identificando lacunas e consolidando o estado da arte; (ii) propor uma medida quantitativa inédita para avaliar a RFG, utilizando técnicas de otimização e indicadores financeiros; e (iii) analisar os determinantes da resiliência financeira em municípios brasileiros, considerando seus fatores financeiros, ambientais e organizacionais, com especial atenção às desigualdades regionais.

Cada artigo desempenhou um papel na construção cumulativa da tese: o Artigo 1 fundamentou teoricamente o tema e revelou como a literatura compreende, mede e discute a resiliência; o Artigo 2 concretizou metodologicamente a proposição de um indicador objetivo; e o Artigo 3 testou empiricamente seus determinantes e sua coerência externa, examinando como fatores contextuais moldam a capacidade dos municípios de enfrentar crises.

No Artigo 1, a revisão sistemática realizada por meio do ProKnow-C permitiu identificar um conjunto representativo de 31 estudos, reafirmando que a RFG é um campo ainda incipiente, fragmentado e com forte predominância de pesquisas realizadas em países desenvolvidos. A ausência de consenso sobre a variável dependente, a prevalência de abordagens concentradas no fator financeiro e a escassez de estudos em países subdesenvolvidos revelam não apenas lacunas científicas, mas também assimetrias importantes quanto à capacidade institucional dos governos locais.

Ao identificar seis lacunas de pesquisa, o artigo demonstrou que o campo carece de ferramentas de medição claras, de análises preditivas e de investigações aplicadas a contextos periféricos, o que fundamentou a necessidade de construir um indicador objetivo e aplicável à realidade brasileira. Além disso, o artigo reforçou a contribuição teórica clássica de Groves et al. (1981), ao evidenciar que a resiliência deve ser compreendida a partir da interação entre

fatores financeiros, ambientais e organizacionais, e não apenas como um fenômeno contábil ou fiscal.

O Artigo 2 respondeu à principal lacuna metodológica identificada: a ausência de um método claro e replicável para mensurar a RFG em governos locais. Por meio da aplicação da técnica de otimização FS-OPA, foram analisados seis indicadores financeiros da literatura, dos quais três — variação anual das despesas de pessoal, de outras despesas correntes e de despesas de capital —, combinados com critérios de conformidade à Lei de Responsabilidade Fiscal e equilíbrio entre receitas e despesas, revelaram-se mais consistentes para compor uma classificação objetiva da resiliência.

O resultado foi um indicador inovador, capaz de categorizar municípios brasileiros em quatro níveis (totalmente resiliente, parcialmente resiliente, quase não resiliente e não resiliente), oferecendo uma ferramenta de diagnóstico cuja utilidade pode transcender o campo acadêmico e alcançar gestores públicos, órgãos de controle e a própria sociedade. Ao propor uma medida objetiva, fundada em dados e na literatura, o artigo contribui tanto para o avanço metodológico da área quanto para o aprimoramento da transparência e da capacidade estatal de planejamento em contexto de crises, no entanto é necessária ainda validação por meio de gestores públicos.

O Artigo 3 aplicou o indicador desenvolvido e investigou os determinantes da RFG com base em variáveis financeiras, ambientais e organizacionais, por meio de uma regressão logística multinomial. Os resultados reafirmaram a multidimensionalidade da resiliência e sua dependência de fatores internos e externos à administração local. Variáveis financeiras como investimentos públicos e liquidez corrente mostraram efeitos positivos e consistentes, reforçando a literatura sobre estresse fiscal e adaptação governamental. No entanto, elementos como dependência de transferências intergovernamentais apresentaram efeitos ambíguos, refletindo tanto fragilidade quanto possíveis benefícios de repasses compensatórios em contextos de crise.

No âmbito ambiental, variáveis como população, densidade populacional e localização regional revelaram diferenças estruturais, especialmente entre Norte e Nordeste. Já no fator organizacional, os resultados referentes à ideologia política do prefeito indicaram influência, embora não linear ou contínua. Tais achados reforçam que a resiliência não é apenas resultado de boa gestão financeira, mas também de capacidades territoriais, estruturas socioeconômicas e dinâmicas institucionais, um ponto amplamente defendido por Berne e Schramm (1986) e Groves et al. (1981). Além disso, o estudo evidenciou que municípios localizados nas mesorregiões de influência da UFU tendem a apresentar menor probabilidade de alcançar níveis

elevados de resiliência, o que revela desigualdades regionais importantes e aponta para a necessidade de políticas públicas direcionadas.

As contribuições desta tese se materializam em três planos. No plano teórico, o trabalho aprofunda o entendimento da RFG enquanto componente da condição financeira governamental, reforçando sua natureza multidimensional e sua relação com vulnerabilidade, capacidade adaptativa e continuidade de serviços públicos. No plano metodológico, a proposição de um indicador objetivo para a mensuração da resiliência representa uma inovação para o campo, oferecendo um caminho replicável e alinhado à literatura para estudos futuros.

No plano empírico e prático, a tese apresenta evidências sobre como fatores regionais, socioeconômicos e político-institucionais moldam a capacidade dos municípios de enfrentar crises, o que pode orientar a formulação de políticas, fortalecer a governança local e apoiar mecanismos de prevenção e resposta a choques. Ao dialogar com a Agenda 2030, os resultados contribuem de forma direta para os ODS 1, 2, 4, 6, 8, 16 e 17, ao reforçar que serviços essenciais, instituições eficazes e finanças públicas equilibradas são condições importantes para o desenvolvimento humano e a estabilidade social.

Em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ao fortalecer a capacidade dos governos locais de manter serviços essenciais — como saúde, educação e saneamento — mesmo em períodos de crise, a tese contribui para o ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico). Ademais, ao propor uma ferramenta de transparência e diagnóstico financeiro, pode dialogar com o ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes). Por fim, ao fomentar a comparação regional e a cooperação interinstitucional, alinha-se ao ODS 17 (Parcerias em prol das Metas).

Ressalta-se, contudo, que a análise da RFG no Brasil é particularmente desafiadora devido à elevada heterogeneidade entre municípios e regiões. Enquanto estudos em contextos europeus ou norte-americanos frequentemente lidam com amostras mais homogêneas e dados padronizados, a realidade brasileira impõe complexidades adicionais decorrentes de desigualdades regionais, diversidade de capacidades administrativas e inconsistências na qualidade dos dados públicos. Essa heterogeneidade exige abordagens metodológicas flexíveis e interpretações cautelosas.

Apesar de seus avanços, a tese apresenta limitações. No Artigo 1, há subjetividade inerente à metodologia ProKnow-C, tanto na seleção dos estudos quanto na delimitação das palavras-chave, utilizadas apenas em dois idiomas. No Artigo 2, a análise concentrou-se em apenas seis indicadores da literatura, o que, embora metodologicamente justificado, não esgota

a complexidade da RFG. Além disso, a aplicação do indicador ocorreu exclusivamente no contexto brasileiro, um país heterogêneo, de grande porte territorial e com particularidades institucionais que podem limitar a generalização internacional dos achados. No Artigo 3, a utilização de um modelo pooled multinomial pode inflar erros devido à pressuposição de independência das observações, ainda que o estudo tenha aplicado clusterização por município para mitigar parte desse problema. Ademais, a qualidade dos dados do SICONFI, embora seja a principal base fiscal do país e mantida pela STN, pode apresentar inconsistências ou lacunas em alguns municípios, o que afeta a precisão das estimativas.

Os achados e as limitações desta tese abrem um leque de oportunidades para investigações subsequentes. Um caminho promissor seria a aplicação e o refinamento da metodologia FS-OPA e do indicador de RFG proposto em outros contextos. Seria valioso testar a robustez do modelo em outros países, especialmente em nações em desenvolvimento com estruturas federativas semelhantes à brasileira, ou mesmo aplicá-lo a outros entes subnacionais, como os estados. Ademais, estudos futuros poderiam explorar a inclusão de novas variáveis quantitativas e, principalmente, qualitativas no modelo de classificação, capturando dimensões como a qualidade da governança, a capacidade institucional e a liderança, aspectos estes que a literatura sugere serem centrais para a resiliência, mas de difícil apreensão apenas por dados contábeis.

Outra frente de pesquisa de possível relevância, e que foi identificada como lacuna (Lacuna 6), seria o desenvolvimento de estudos preditivos empregando técnicas de aprendizado de máquina. A construção de modelos para antever níveis de resiliência financeira permitiria uma atuação governamental mais proativa, potencializando a capacidade de antecipação a choques, um dos pilares da RFG. Para aprofundar a compreensão dos mecanismos causais por trás das correlações estatísticas observadas no terceiro artigo, pesquisas de caráter qualitativo ou misto, como estudos de caso múltiplos em municípios com diferentes classificações de resiliência.

Esta abordagem poderia elucidar "como" e "por que" certos fatores financeiros, ambientais e organizacionais se articulam para promover ou prejudicar a resiliência no contexto prático da gestão municipal. Por fim, à medida que se distanciam os efeitos mais agudos da pandemia de COVID-19, torna-se importante expandir a análise para um período pós-crise sanitária, investigando se os padrões de resiliência se alteraram e se as estratégias adotadas pelos municípios durante a crise geraram legados duradouros para a sua saúde financeira de longo prazo.

Referências

- Ahrens, T., & Ferry, L. (2020). Financial resilience of English local government in the aftermath of COVID-19. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, 32(5), 813–823. <https://doi.org/10.1108/JPBAFM-07-2020-0098>
- Artelaris, P., Kallioras, D., & Katsinis, A. (2024). Local economic resilience and economic specialization in Greece during the crisis. *Regional Science Policy & Practice*, 16(1), 12705. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12705>
- Barbera, C., Guarini, E., & Steccolini, I. (2016). Italian municipalities and the fiscal crisis: Four strategies for muddling through. *Financial Accountability & Management*, 32(3), 335–361. <https://doi.org/10.1111/faam.12088>
- Barbera, C., Guarini, E., & Steccolini, I. (2020). How do governments cope with austerity? The roles of accounting in shaping governmental financial resilience. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(3), 529–558. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-11-2018-3739>
- Barbera, C., Jones, M., Korac, S., Saliterer, I., & Steccolini, I. (2017). Governmental financial resilience under austerity in Austria, England and Italy: how do local governments cope with financial shocks? *Public Administration*, 95(3), 670–697. <https://doi.org/10.1111/padm.12350>
- Barbera, C., Jones, M., Korac, S., Saliterer, I., & Steccolini, I. (2021). Local government strategies in the face of shocks and crises: the role of anticipatory capacities and financial vulnerability. *International Review of Administrative Sciences*, 87(1), 154–170. <https://doi.org/10.1177/0020852319842661>
- Batista, A. P., & da Cruz, C. F. (2019). Resiliência financeira governamental: Evidências nos estados brasileiros. *Cadernos de Finanças Públicas*, 19(3). <https://doi.org/10.55532/1806-8944.2019.65>
- Berne, R., & Schramm, R. (1986). The financial analysis of governments. *New Jersey: Prentice-Hall*.
- Brasil (2000). Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Brasília. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm
- Brown, K. W. (1993). The 10-point test of financial condition: Toward an easy-to-use assessment tool for smaller cities. *Government Finance Review*, 9, 21-21.

<https://localgovernment.extension.wisc.edu/files/2016/04/kenneth-brown-Ten-point-test.pdf>

- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Methods and applications*. Cambridge University Press.
- Cao, J., Tang, H., & Zhou, Y. (2025). Pathways of Artificial Intelligence Applications, Financial Resilience, and Rural Revitalization. *Finance Research Letters*, 108017. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.108017>
- Cardoso, R. L., Azevedo, R. R. d., Pigatto, J. A. M., Fajardo, B. d. A. G., & Cunha, A. S. M. d. (2022). Lessons from Brazil's unsuccessful fiscal decentralization policy to fight COVID-19. *Public Administration and Development*, 43(2), 106–119. <https://doi.org/10.1002/pad.1990>
- Carvalho, G. D. G., Sokulski, C. C., Silva, W. V., Carvalho, H. G., Moura, R. V., Francisco, A. C., & Veiga, C. P. (2020). Bibliometrics and systematic reviews: A comparison between the Proknow-C and the Methodi Ordinatio. *Journal of Informetrics*, 14(3), 101043. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2020.101043>
- Cheng, K., Wang, X., Liu, S., & Zhuang, Y. (2024). Spatial differences and dynamic evolution of economic resilience: From the perspective of China's eight comprehensive economic zones. *Economic change and restructuring*, 57(2), 73. <https://doi.org/10.1007/s10644-024-09665-2>
- Clemens, J., Kearns, J., Lee, B., & Veuger, S. (2023). Spatial spillovers and the effects of fiscal stimulus: evidence from pandemic-era federal aid for state and local governments. *Spatial Economic Analysis*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/17421772.2023.2264344>
- Courvisanos, J., Jain, A., & K. Mardaneh, K. (2016). Economic resilience of regions under crises: A study of the Australian economy. *Regional Studies*, 50(4), 629–643. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1034669>
- Coyle, H., & Ferry, L. (2022). Financial resilience! A comparative study of three lower tier authorities in England. *Financial Accountability & Management*, 38(4), 686–702. <https://doi.org/10.1111/faam.12344>
- Crow, D. A., DeLeo, R. A., Albright, E. A., Taylor, K., Birkland, T., Zhang, M., Koebele, E., Jeschke, N., Shanahan, E. A., & Cage, C. (2023). Policy learning and change during crisis: COVID-19 policy responses across six states. *Review of Policy Research*, 40(1), 10–35. <https://doi.org/10.1111/ropr.12511>

- Dantas Junior, A. F., Diniz, J. A., & Lima, S. C. (2019). A Influência Do Federalismo Fiscal Sobre o Estresse Fiscal Dos Municípios Brasileiros. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 12(3), 062–078. <https://doi.org/10.14392/asaa.2019120304>
- Desdiani, N. A., Sabrina, S., Husna, M., Budiman, A. C., Afifi, F. A. R., & Halimatussadiah, A. (2022). Local budget resilience in times of Covid-19 crisis: Evidence from Indonesia. *Economies*, 10(5), 108. <https://doi.org/10.3390/economies10050108>
- Du, Z., Zhang, H., Huang, G., & Jin, L. (2021). Local state responses to crisis-induced shrinkage in the world's factory Dongguan, China: Regional resilience perspective. *Journal of Urban Planning and Development*, 147(3), 05021021. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000697](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000697)
- Du, Z., Zhang, H., Ye, Y., Jin, L., & Xu, Q. (2019). Urban shrinkage and growth: Measurement and determinants of economic resilience in the Pearl River Delta. *Journal of Geographical Sciences*, 29, 1331–1345. <https://doi.org/10.1007/s11442-019-1662-6>
- Du Boys, C., Padovani, E., & Monti, A. (2017). Vulnerability factors shaping municipal resilience throughout the global financial crisis: Comparing Italy and France. In *EGPA Annual conference*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13062.27203>
- Ensslin, L., Ensslin, S. R., Lacerda, R. T., & Tasca, J. E. (2010). Processo de seleção de portfólio bibliográfico. *Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil*.
- Gaspar-Cunha, A., Costa, P., Monaco, F., & Delbem, A. (2023). Many-Objectives Optimization: A Machine Learning Approach for Reducing the Number of Objectives. *Mathematical and Computational Applications*, 28(1), 17. <https://doi.org/10.3390/mca28010017>.
- Garruti, D. V. T., Barboza, F., & Azevedo, R. R. d. (2023). Condição financeira de governos locais: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Reuna*, 28(2), 44–63. <https://revistas.una.br/reuna/article/view/1469>
- Garruti, D. V. T., de Moraes Barboza, F. L., & Diniz, J. A. (2024). Utilização de Inteligência Artificial na previsão do estresse fiscal: evidências para municípios brasileiros. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 152-165. <https://doi.org/10.14392/asaa.2024170307>
- Greene, W. H. (2018). *Econometric analysis* (8th ed.). Pearson Education.

- Groves, S. M., Godsey, W. M., & Shulman, M. A. (1981). Financial Indicators for Local Government. *Public Budgeting & Finance*, 1(2), 5–19. <https://doi.org/10.1111/1540-5850.00511>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Holling, C. S., & Gunderson, L. H. (Eds.). (2002). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island press.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Pearson Education.
- Haris, N., Furqan, A. C., Kahar, A., & Karim, F. (2023). Disaster risk index on disaster management budgeting: Indonesia's national data set. *Jamba-Journal of Disaster Risk Studies*, 15(1), 1365. <https://doi.org/10.4102/jamba.v15i1.1365>
- Hausman, J., & McFadden, D. (1984). Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1219-1240. <https://doi.org/10.2307/1910997>
- Hendrick, R. (2004). Assessing and measuring the fiscal health of local governments: Focus on Chicago suburban municipalities. *Urban Affairs Review*, 40(1), 78-114. <https://doi.org/10.1177/1078087404268076>
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23. <https://doi.org/10.1017/9781009177856.038>
- Hruza, F. (2023). Analysis of the Financial Behaviour of Czech Municipalities as a Possibility for International Comparisons. *Prague Economic Papers*, 32(4), 389–410. <https://doi.org/10.18267/j.pep.837>
- Jimenez, B. S. (2017). When ties bind: Public managers' networking behavior and municipal fiscal health after the Great Recession. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 27(3), 450–467. <https://doi.org/10.1093/jopart/muw069>
- Kharrat, F. G. Z., Miyoshi, N. S. B., Cobre, J., Azevedo-Marques, J. M. de, Azevedo-Marques, P. M. de, & Delbem, A. C. B. (2020). Feature sensitivity criterion-based sampling strategy from the Optimization based on Phylogram Analysis (Fs-OPA) and Cox regression applied to mental disorder datasets. *Plos one*, 15(7), e0235147. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235147>
- Lalancette, A., & Charles, A. (2022). Factors influencing hazard management by municipalities: The case of coastal communities. *Global Environmental Change*, 73, 102451. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102451>

- Lee, S., & Chen, G. (2022). Understanding financial resilience from a resource-based view: Evidence from US state governments. *Public Management Review*, 24(12), 1980–2003. <https://doi.org/10.1080/14719037.2021.1955951>
- Lima, S. D., & Diniz, J. A. (2016). Contabilidade pública: análise financeira governamental. *São Paulo: Atlas*, 576.
- Long, J. Scott, & Freese, Jeremy (2014). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*. Stata Press.
- Lui, L. T., Terrazas, G., Zenil, H., Alexander, C., & Krasnogor, N. (2015). Complexity measurement based on information theory and kolmogorov complexity. *Artificial life*, 21(2), 205-224. https://doi.org/10.1162/ARTL_a_00157
- Lu, R., & Yang, Z. (2024). Analysis on the structure and economic resilience capacity of China's regional economic network. *Applied Economics*, 56(32), 3920-3938. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2208852>
- Mackiewicz, M., Radło, M.-J., & Szczech-Pietkiewicz, E. (2022). Impact of COVID-19 Pandemic on Local Finance and Development Strategies. Case of Urban and Rural Areas in the Mazovia Region. *Lex localis-Journal of Local Self-Government*, 20(4), 809–836. [https://doi.org/10.4335/20.4.809-836\(2022\)](https://doi.org/10.4335/20.4.809-836(2022))
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in econometrics* (pp. 105–142). Academic Press.
- Newman, M. E. (2004). Fast algorithm for detecting community structure in networks. *Physical Review E—Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics*, 69(6), 066133. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.69.066133>
- O'Brien, R. M. (2007). A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. *Quality & Quantity*, 41(5), 673–690. <https://doi.org/10.1007/s11135-006-9018-6>
- Oprisan, O., Pirciog, S., Ionascu, A. E., Lincaru, C., & Grigorescu, A. (2023). Economic Resilience and Sustainable Finance Path to Development and Convergence in Romanian Counties. *Sustainability*, 15(19), 14221. <https://doi.org/10.3390/su151914221>
- Patrzałek, L., & Gałęcka, M. (2022). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Subnational Finance: Polish Experience. *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric*, 67(1), 499–516. <https://doi.org/10.2478/slgr-2022-0025>
- Pierri, F., Scotti, F., Bonaccorsi, G., Flori, A., & Pammolli, F. (2023). Predicting economic resilience of territories in Italy during the COVID-19 first lockdown. *Expert Systems with Applications*, 232, 120803. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120803>

- Rao, M., Musso, J. A., & Young, M. M. (2023). Resist, Recover, Renew: Fiscal Resilience as a Strategic Response to Economic Uncertainty. *The American Review of Public Administration*, 53(7-8), 296–315. <https://doi.org/10.1177/02750740231186424>
- Saitou, N., & Nei, M. (1987). The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular biology and evolution*, 4(4), 406-425. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a040454>
- Saliterer, I., Korac, S., Barbera, C., & Steccolini, I. (2021). Taking stock: The role of the institutional context for local government financial resilience. *Local public finance: An international comparative regulatory perspective*, 319–332. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67466-3_18
- Sanches, A., Cardoso, J. M., & Delbem, A. C. (2011, November). Identifying merge-beneficial software kernels for hardware implementation. In *2011 International Conference on Reconfigurable Computing and FPGAs* (pp. 74-79). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ReConFig.2011.51>
- Seixas, C. T., Merhy, E. E., Feuerwerker, L. C. M., Santo, T. B. d. E., Slomp Junior, H., & Cruz, K. T. d. (2020). A crise como potência: os cuidados de proximidade e a epidemia pela Covid-19. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 25, e200379. <https://doi.org/10.1590/interface.200379>
- Shen, X., & Tsai, K. S. (2016). Institutional adaptability in China: Local developmental models under changing economic conditions. *World Development*, 87, 107–127. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.06.010>
- Soares, A., Râbelo, R., & Delbem, A. (2017). Optimization based on phylogram analysis. *Expert Systems with Applications*, 78, 32-50. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.02.012>
- Soares, T. V. F., & Goncalves, H. S. (2022). Political-electoral aspects and the financial resilience of Brazilian local governments: perspectives during the pandemic crisis. *Contabilidade Gestao E Governanca*, 255-271. <https://doi.org/10.51341/cgg.v25iesp.2783>
- Rodrigues, A. R. do N., Candido, O., & Silva, T. C. (2025). Local Fiscal Resilience to Recessions: Evidence from Brazilian Municipalities. *Public Finance Review*, 0(0), 1-28. <https://doi.org/10.1177/10911421251363890>
- Tesouro Nacional (2021). Manual de Contabilidade aplicada ao Setor Público. <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e->

[programas/programas/pdde/media-pdde/ManualdeContabilidadeAplicadaaoSetorPblico.9Edio2022.STN..pdf](#)

- Tesouro Nacional (2024). Visão Integrada das Dívidas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. <https://www.tesourotransparente.gov.br/historias/visao-integrada-das-dividas-da-uniao-dos-estados-do-distrito-federal-e-dos-municipios>
- Trippl, M., Fastenrath, S., & Isaksen, A. (2024). Rethinking regional economic resilience: Preconditions and processes shaping transformative resilience. *European Urban and Regional Studies*, 31(2), 101-115. <https://doi.org/10.1177/09697764231172326>
- Vieira, E. L., Costa, S. E. G., Lima, E. P., & Ferreira, C. C. (2019). Application of the Proknow-C methodology in the search of literature on performance indicators for energy management in manufacturing and industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 39, 1259-1269. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.343>
- Vysochyna, A., Molotok, I., Babenko, V., Merezhko, V., Holynska, O., & Rud, I. (2022). Impact of municipal financial resilience on sustainable economic development: Case of Ukraine. *Review of Economics and Finance*, 20, 662–668.
- Wang, S., & Scorsone, E. (2020). Economic resilience after the Great Recession: An examination of unreserved fund balance in Michigan counties. *Local Government Studies*, 46(5), 716–733. <https://doi.org/10.1080/03003930.2019.1653285>
- Wójtowicz, K. A., & Hodžić, S. (2022). Financial Resilience in the Face of Turbulent Times: Evidence from Poland and Croatian Cities. *Sustainability*, 14(17), 10632. <https://doi.org/10.3390/su141710632>
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory econometrics: A modern approach* (7th ed.). Cengage Learning.
- Xia, Y., Hu, W., & Su, Z. (2022). Economic Policy Uncertainty, Social Financing Scale and Local Fiscal Sustainability: Evidence from Local Governments in China. *Sustainability*, 14(12), 7343. <https://doi.org/10.3390/su14127343>

Apêndices

Apêndice 1

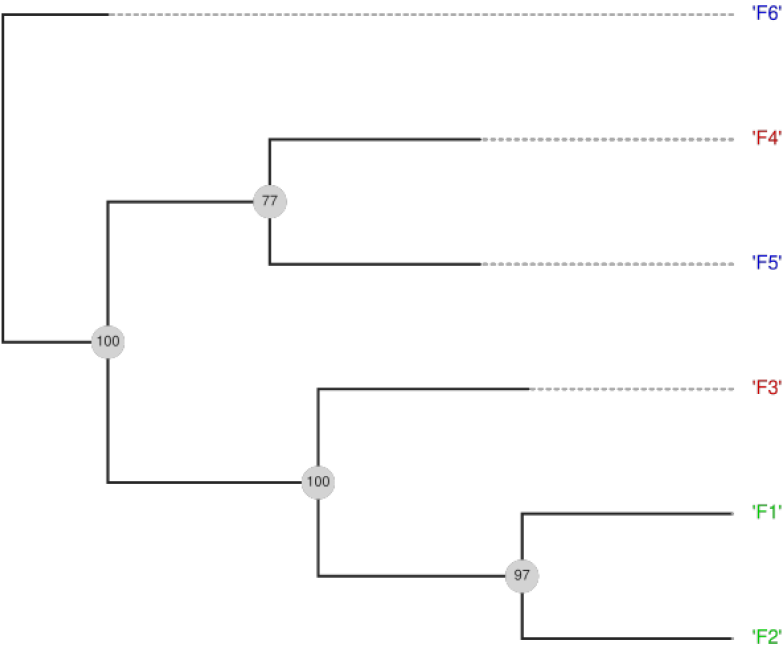
Estudos do portfólio bibliográfico

| | Título | Citação |
|----|---|------------------------------|
| 1 | Economic Resilience of Regions under Crises: A Study of the Australian Economy | (Courvisanos et al., 2016) |
| 2 | Institutional Adaptability in China: Local Developmental Models Under Changing Economic Conditions | (Shen & Tsai, 2016) |
| 3 | Italian Municipalities and the Fiscal Crisis: Four Strategies for Muddling Through | (Barbera et al., 2016) |
| 4 | Governmental financial resilience under austerity in Austria, England and Italy: How do local governments cope with financial shocks? | (Barbera et al., 2017) |
| 5 | When Ties Bind: Public Managers' Networking Behavior and Municipal Fiscal Health After the Great Recession | (Jimenez, 2017) |
| 6 | Urban shrinkage and growth: Measurement and determinants of economic resilience in the Pearl River Delta | (Du et al., 2019) |
| 7 | Economic resilience after the Great Recession: an examination of unreserved fund balance in Michigan counties | (Wang & Scorsone, 2020) |
| 8 | Financial resilience of English local government in the aftermath of COVID-19 | (Ahrens & Ferry, 2020) |
| 9 | How do governments cope with austerity? The roles of accounting in shaping governmental financial resilience | (Barbera et al., 2020) |
| 10 | Local government strategies in the face of shocks and crises: the role of anticipatory capacities and financial vulnerability | (Barbera et al., 2021) |
| 11 | Local State Responses to Crisis-Induced Shrinkage in the World's Factory Dongguan, China: Regional Resilience Perspective | (Du et al., 2021) |
| 12 | Taking stock: The role of the institutional context for local government financial resilience | (Saliterer et al., 2021) |
| 13 | Economic Policy Uncertainty, Social Financing Scale and Local Fiscal Sustainability: Evidence from Local Governments in China | (Xia et al., 2022) |
| 14 | Factors influencing hazard management by municipalities: The case of coastal communities | (Lalancette & Charles, 2022) |
| 15 | Financial Resilience in the Face of Turbulent Times: Evidence from Poland and Croatian Cities | (Wójtowicz & Hodži, 2022) |
| 16 | Financial resilience! A comparative study of three lower tier authorities in England | (Coyle & Ferry, 2022) |
| 17 | Impact of COVID-19 Pandemic on Local Finance and Development Strategies. Case of Urban and Rural Areas in the Mazovia Region | (Mackiewicz et al., 2022) |
| 18 | Impact of Municipal Financial Resilience on Sustainable Economic Development: Case of Ukraine | (Vysochyna et al., 2022) |
| 19 | Local Budget Resilience in Times of COVID-19 Crisis: Evidence from Indonesia | (Desdiani et al., 2022) |
| 20 | Political-electoral aspects and the financial resilience of Brazilian local governments: perspectives during the pandemic crisis | (Soares & Gonçalves, 2022) |
| 21 | The Impact of the COVID-19 Pandemic on Subnational Finance: Polish Experience | (Patrzałek & Gałęcka, 2022) |
| 22 | Understanding financial resilience from a resource-based view: Evidence from US state governments | (Lee & Chen, 2022) |
| 23 | Analysis of the Financial Behaviour of Czech Municipalities as a Possibility for International Comparisons | (Hruza, 2023) |
| 24 | Disaster risk index on disaster management budgeting: Indonesia's national data set | (Haris et al., 2023) |
| 25 | Economic Resilience and Sustainable Finance Path to Development and Convergence in Romanian Counties | (Oprisan et al., 2023) |
| 26 | Lessons from Brazil's unsuccessful fiscal decentralization policy to fight COVID-19 | (Cardoso et al., 2022) |
| 27 | Local economic resilience and economic specialization in Greece during the crisis | (Artelaris et al., 2024) |
| 28 | Policy learning and change during crisis: COVID-19 policy responses across six states | (Crow et al., 2023) |
| 29 | Predicting economic resilience of territories in Italy during the COVID-19 first lockdown | (Pierri et al., 2023) |
| 30 | Resist, Recover, Renew: Fiscal Resilience as a Strategic Response to Economic Uncertainty | (Rao et al., 2023). |
| 31 | Spatial spillovers and the effects of fiscal stimulus: evidence from pandemic-era federal aid for state and local governments | (Clemens et al., 2023) |

Fonte: Elaborado pelos autores.

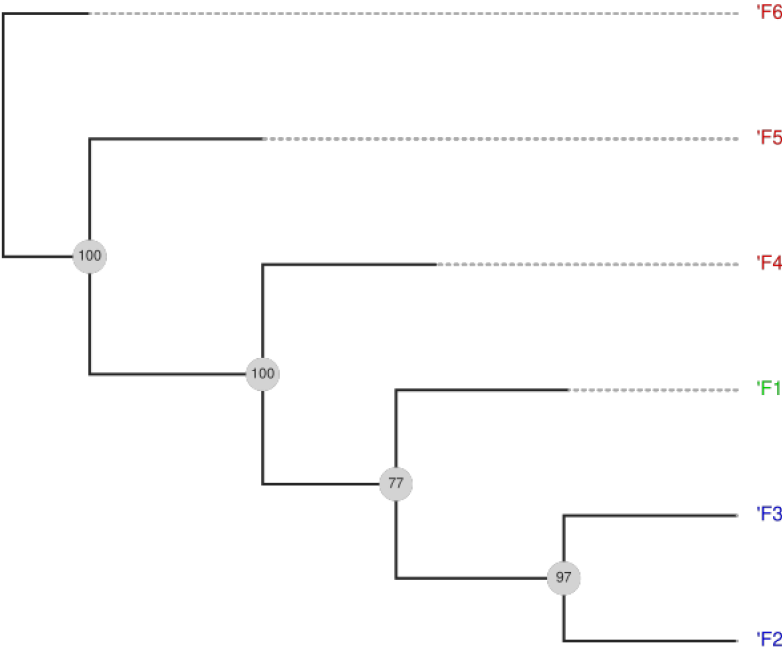
Apêndice 2 - Resultados das otimizações

Resultados da otimização com dados de 2015



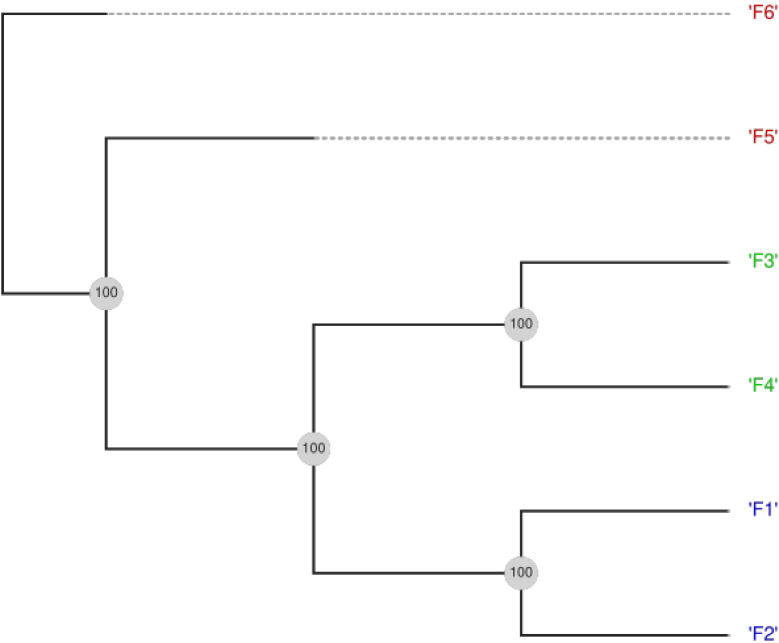
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2016



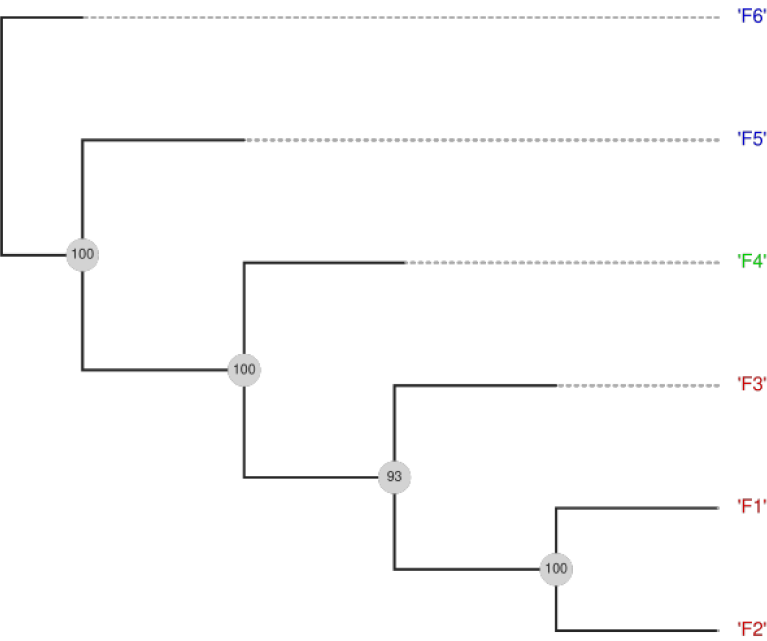
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2017



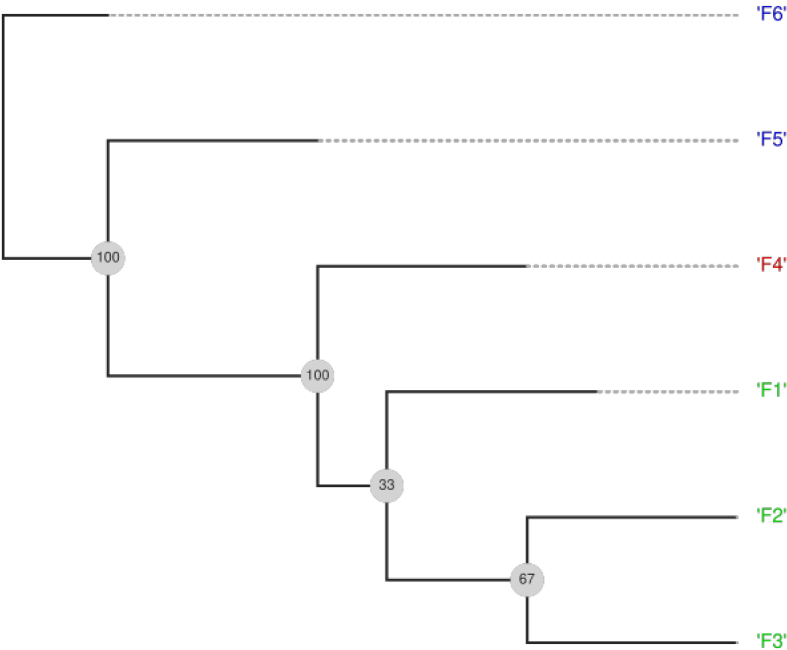
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2018



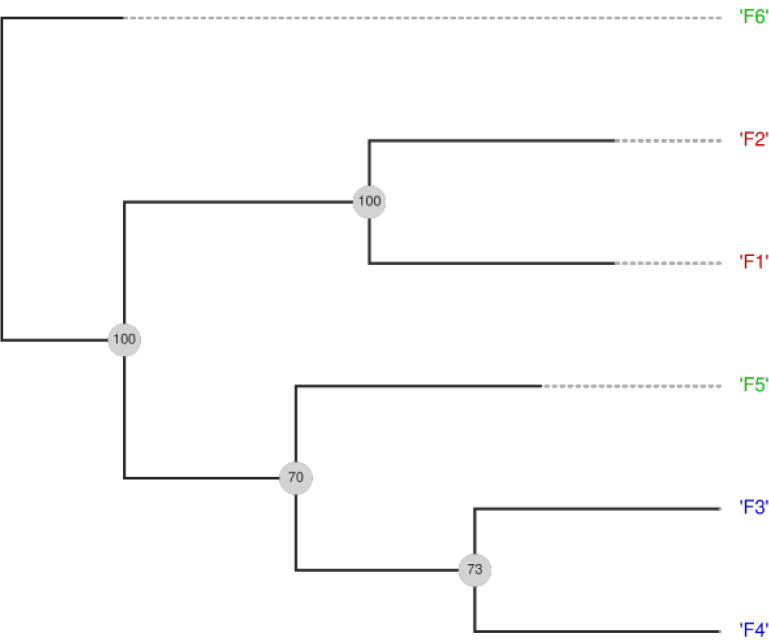
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2019



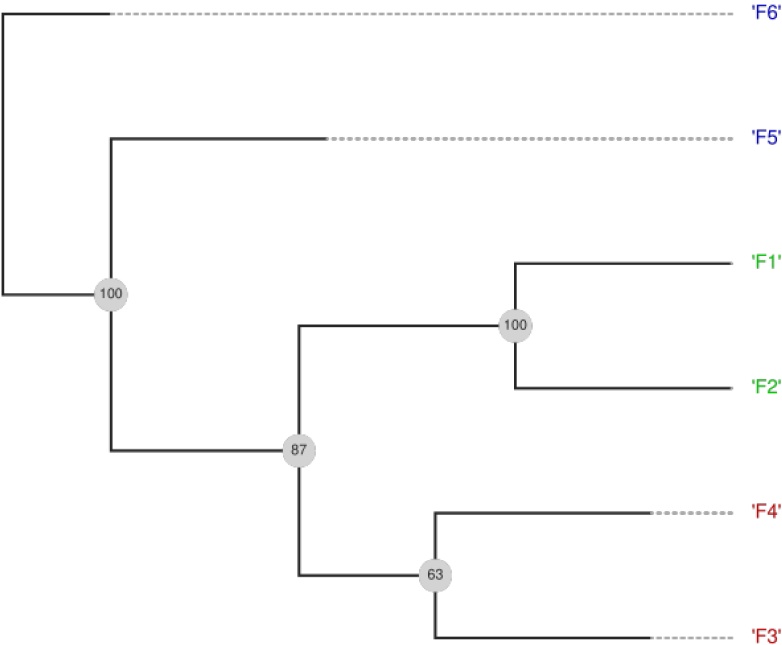
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2020



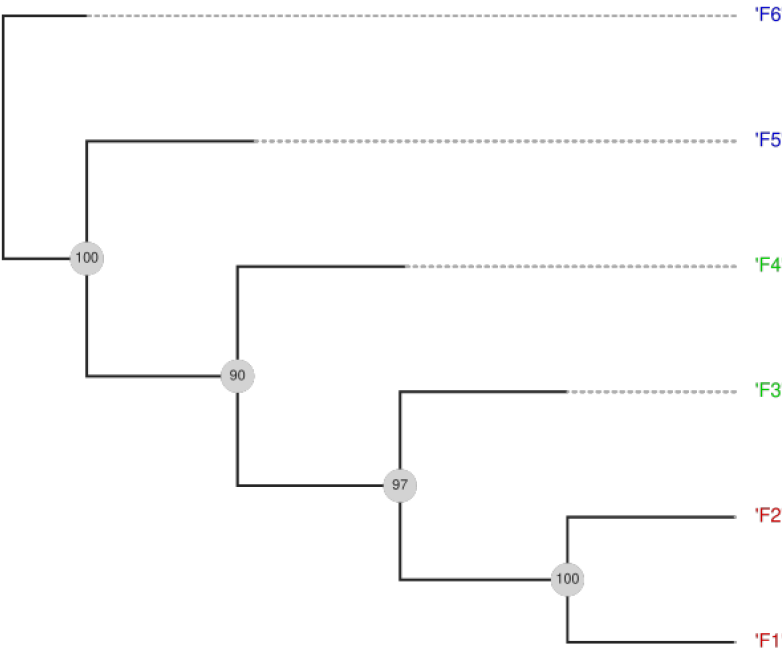
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2021



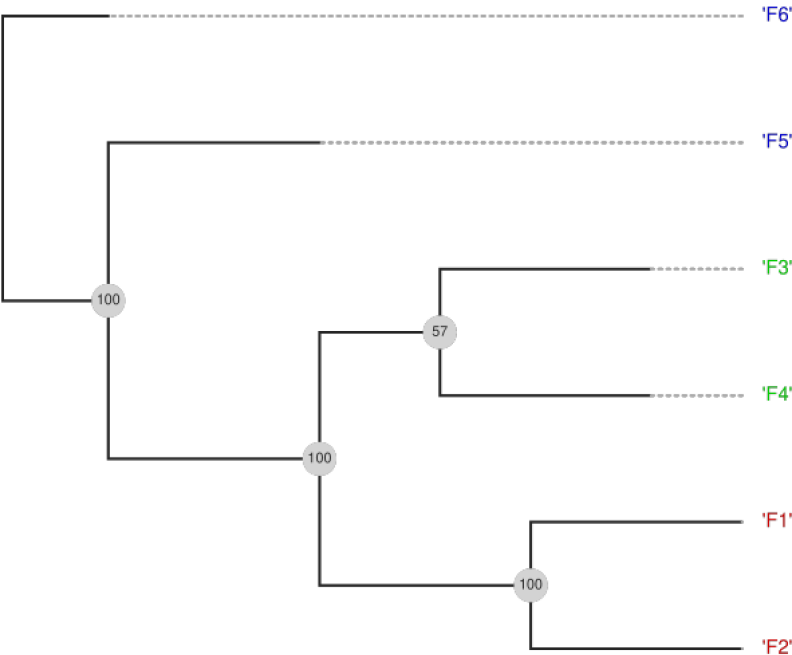
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2022



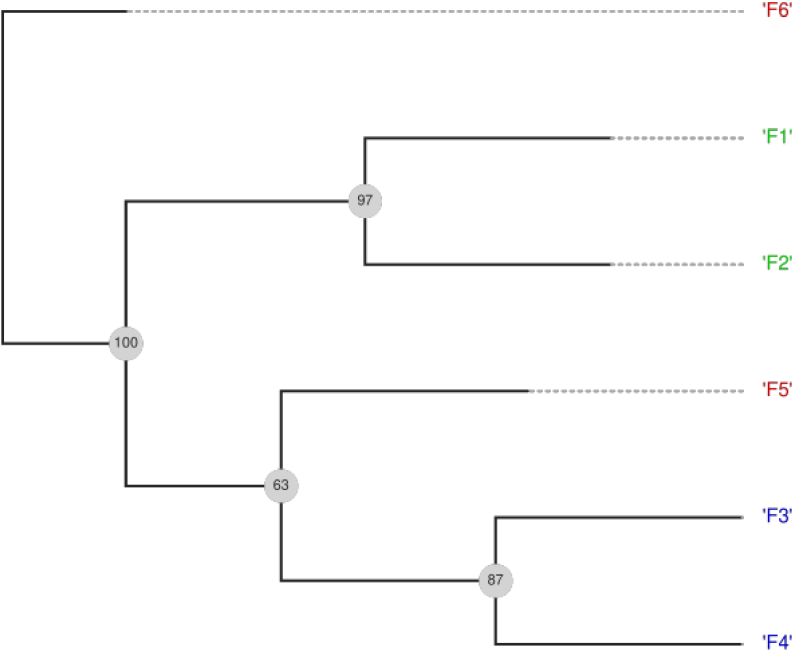
Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados da otimização com dados de 2023



Fonte: Dados da pesquisa.

Dados gerais de 2015 a 2023



Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice 3

Correlação de Pearson

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | VIF |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|-------|------|
| População (1) | 1,000 | | | | | | | | | | | | | 2,50 |
| Despesa em Saúde (2) | 0,1434* | 1,000 | | | | | | | | | | | | 1,97 |
| Despesa em Educação (3) | 0,2462* | 0,0252* | 1,000 | | | | | | | | | | | 1,70 |
| Investimento (4) | -0,1516* | -0,0591* | -0,0994* | 1,000 | | | | | | | | | | 1,67 |
| Transferências do Governo Federal (5) | -0,5086* | 0,2256* | 0,1493* | -0,0525* | 1,000 | | | | | | | | | 1,57 |
| Caixa para Receitas (6) | -0,0220* | -0,1301* | -0,2333* | 0,4852* | -0,1297* | 1,000 | | | | | | | | 1,52 |
| Caixa para Dívida (7) | -0,1157* | -0,0478* | -0,0646* | 0,1194* | -0,0119* | 0,2286* | 1,000 | | | | | | | 1,39 |
| Liquidez Corrente (8) | -0,0809* | -0,1420* | -0,3002* | 0,1151* | -0,1508* | 0,2852* | 0,1346* | 1,000 | | | | | | 1,22 |
| Densidade Populacional (9) | 0,5565* | 0,0270* | -0,0073 | -0,0805* | -0,3456* | -0,0044 | -0,0634* | -0,0437* | 1,000 | | | | | 1,22 |
| PIB (10) | -0,0019 | 0,0385* | -0,0737* | 0,0279* | -0,0223* | -0,1063* | -0,0110* | -0,0072 | 0,0088 | 1,000 | | | | 1,08 |
| Mesorregião (11) | -0,0234* | -0,0056 | -0,1166* | -0,0142* | -0,0601* | 0,0551* | -0,0014 | 0,0658* | -0,0713* | -0,0112* | 1,000 | | | 1,05 |
| Ideologia (12) | -0,0326* | 0,0021 | -0,0744* | 0,0522* | -0,0231* | 0,0539* | 0,0062 | 0,0476* | -0,0157* | -0,0861* | 0,0380* | 1,000 | | 1,04 |
| Região (13) | -0,1575* | -0,1168* | -0,5548* | 0,1292* | -0,2862* | 0,1894* | 0,0486* | 0,2975* | -0,0130* | 0,0274* | 0,1907* | 0,0695* | 1,000 | 1,02 |

Nota: * Significância estatística com $p < 0,05$. VIF médio igual a 1,46. Fonte: Resultados da Pesquisa.