

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO

PAULA GUELMAN DAVIS

**ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICIÊNCIA ALOCATIVA DAS DESPESAS
PÚBLICAS DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS UTILIZANDO TÉCNICAS DE
MINERAÇÃO DE DADOS**

Belo Horizonte

2019

Paula Guelman Davis

**ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICIÊNCIA ALOCATIVA DAS DESPESAS
PÚBLICAS DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS UTILIZANDO TÉCNICAS DE
MINERAÇÃO DE DADOS**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Finanças

Orientador: Prof. Antônio Artur de Souza, Ph.D.

Belo Horizonte

2019

Ficha Catalográfica

D261a Davis, Paula Guelman.
2019 Análise comparativa da eficiência alocativa das despesas públicas dos municípios brasileiros utilizando técnicas de mineração de dados [manuscrito] / Paula Guelman Davis. – 2019.
144 f.: il. gráfs e tabs.

Orientador: Antônio Artur de Souza.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
Inclui bibliografia (f. 126-136), apêndice e anexos.

1. Finanças públicas – Teses. 2. Brasil – Municípios – Teses.
3. Mineração de dados (Computação) – Teses. I. Souza, Antônio Artur de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. III. Título.

CDD: 336

Elaborado por Leonardo Vasconcelos Renault CRB6-2211
Biblioteca da FACE/UFMG – LVR147/2019



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO da Senhora **PAULA GUELMAN DAVIS**, REGISTRO Nº 689/2019. No dia 13 de dezembro de 2019, às 15:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 12 de novembro de 2019, para julgar o trabalho final intitulado "**Análise Comparativa da Eficiência Alocativa das Despesas Públicas dos Municípios Brasileiros Utilizando Técnicas de Mineração de Dados**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Finanças**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Antônio Artur de Souza, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

() APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

() REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 13 de dezembro de 2019.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Antônio Artur de Souza.....
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Ivan Beck Ckagnazaroff.....
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Tiago Alves Schieber de Jesus.....
(CEPEAD/UFMG)

Prof^a. Dr^a. Jacqueline Braga Paiva Orefici.....
(FACEM/BH)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo carinho, paciência, apoio e motivação constantes. Por me ensinarem, desde pequena, a importância do empenho e do esforço.

Ao meu pai, Clodoveu, pelos importantes e valiosos ensinamentos e por ser meu exemplo de profissional na área acadêmica, sempre ético, correto, organizado e comprometido.

À minha mãe, Elizabeth, por ser minha incentivadora incansável, sempre acreditar no meu potencial e pela prontidão em sempre me ajudar.

Ao meu irmão Alexandre, por quem guardo uma admiração enorme, pelos conselhos e constantes palavras de apoio.

Aos meus avós (Marta, Marcos – *in memoriam*, Catharina e Clodoveu) e à Tetê pelo carinho e pelos aprendizados.

Ao meu orientador, Professor Antônio Artur de Souza, que acreditou em mim e no meu trabalho.

Ao CEPEAD, que me ensinou o verdadeiro significado de persistência.

À Professora Gisele Pappa, pelo auxílio determinante para os resultados deste trabalho.

À equipe da Coordenação do DRG da FHEMIG, principalmente Bárbara e Marco Aurélio, pelo incentivo, principalmente nessa reta final, e pelo exemplo de profissionalismo.

Aos meus amigos da turma do mestrado pelos momentos compartilhados.

Aos meus amigos da FJP e colegas de profissão pela compreensão e apoio nos momentos de tensão. Aos meus amigos do colégio pela torcida constante.

Por fim, ao Clube Atlético Mineiro, cujas equipes me ensinaram a acreditar e insistir no que parece impossível.

No que diz respeito ao empenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem feita ou não faz.
Ayrton Senna

She was warned. She was given an explanation. Nevertheless she persisted.
Mitch McConnell

RESUMO

Atualmente, no Brasil, a situação financeira dos municípios se encontra, de maneira geral, muito delicada. Os orçamentos se apresentam engessados com despesas da máquina e com juros e encargos de dívidas públicas. Essa situação acaba comprometendo a realização de investimentos demandados pela população. Dessa forma, é necessário que o poder público seja capaz de alocar os recursos disponíveis de forma mais eficiente, ou seja, com o melhor custo-benefício possível. Sendo assim, o presente trabalho buscou analisar, comparativamente, a eficiência alocativa das despesas públicas dos municípios brasileiros utilizando técnicas de mineração de dados. Entende-se, como eficiente, aqueles municípios que apresentaram a melhor relação entre o volume de despesas e resultados nos indicadores socioeconômicos, ou seja, menores despesas e melhores resultados quando comparado aos outros municípios. Primeiramente foi realizada a coleta e a integração de dados financeiros e operacionais. Esses foram transformados em indicadores e passaram por uma etapa de limpeza e seleção para, então, serem discretizados, ou seja, transformados em atributos nominais que possibilitaram a classificação em faixas para todos os indicadores formados. A partir do uso de algoritmos específicos, foi possível formar árvores de decisão e regras de associação, que permitiram identificar características em comum dos municípios com desempenho destacado. Em seguida, analisou-se a composição das despesas dos municípios que compuseram esses grupos. Os municípios eficientes em educação apresentaram despesa anual por aluno abaixo de R\$ 6.000,00 e se destacaram no Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB). Os de saúde, por sua vez, apresentaram despesa anual abaixo de R\$ 800,00 por cidadão e obtiveram as melhores classificações dentro do Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde (IDSUS). Os municípios eficientes em desenvolvimento ficaram dentro dessas faixas simultaneamente ou em apenas uma área e apresentaram Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHm) alto ou muito alto. O estudo demonstra a viabilidade e importância do uso da mineração de dados sobre conjuntos abrangentes de dados, que possibilitaram a análise. Foi possível identificar padrões relevantes e inesperados nas áreas de educação, saúde e desenvolvimento, como a importância de se dispender recursos na formação dos docentes e as discrepâncias regionais existentes em termos do desempenho do Sistema Único de Saúde (SUS).

Palavras-Chave: Eficiência das despesas públicas. Municípios. Indicadores socioeconômicos. Mineração de Dados.

ABSTRACT

Currently, in Brazil, the financial situation of the local governments is very complicated. Budgets are smothered by internal costs and debt. This situation undermines the investments demanded by the population. Thus, it is necessary for the government to be able to allocate the available resources more efficiently, that is, with the best cost-benefit relation. The purpose of this study is to analyze the allocative efficiency of public expenditures of Brazilian municipalities using data mining techniques. The municipalities considered efficient were those that had the best relation between their expenses and their results in the socioeconomic indicators, that is, lower expenses and better results when compared to other cities. First, financial and operational data were collected and integrated. These were transformed into indicators and went through a stage of cleaning and selection to be discretized, that is, transformed into nominal attributes that allowed in the classification into ranges for all indicators. From the use of specific algorithms, it was possible to induce decision trees and association rules, which allowed the identification of common characteristics of the municipalities with outstanding performance. Then, the composition of the expenses of the municipalities that made up these groups was analyzed. Efficient municipalities in education spent under R\$ 6,000.00 per student in a year and stood out in the Basic Education Development Index (IDEB). The health-efficient municipalities spent under R\$800,00 per citizen in a year and achieved the best rankings within the Health Unique System Performance Index (IDSUS). Efficient municipalities in development were within these ranges simultaneously or in only one area and had a high or very high Municipal Human Development Index (IDHm). The study demonstrates the feasibility and importance of using data mining on large data sets. It was possible to identify relevant and unexpected patterns in the areas of education, health and development, such as the importance of spending resources on teacher training and the existing regional differences in terms of the performance of the Unified Health System (SUS).

Keywords: Efficiency of public expenditure. Municipal finances. Socioeconomic indicators. Data mining.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 – Processo Produtivo no Setor Público | 28 |
| Figura 2 – Dimensões, Variáveis de Mensuração e Resultados do Índice FIRJAN, Brasil, 2019 | 36 |
| Figura 3 – Etapas da metodologia | 49 |
| Figura 4 – Modelo avaliativo do Índice de Desempenho do SUS (IDSUS) | 51 |
| Figura 5 – Discretizações padronizadas | 64 |
| Figura 6 – Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal | 68 |
| Figura 7 – Árvore de decisão para o IDEB | 74 |
| Figura 8 – Árvore de decisão para o IDSUS | 78 |
| Figura 9 – Árvore de decisão para o IDHm | 84 |
| Figura 10 – Prestadores de Serviços de Esgotamento Sanitário, Brasil, 2017 | 87 |
| Figura 11 – Árvore de decisão para a DTP | 90 |
| Figura 12 – Municípios eficientes e ineficientes na eficiência alocativa em educação | 111 |
| Figura 13 – Municípios eficientes e ineficientes na eficiência alocativa em saúde | 113 |
| Figura 14 – Municípios eficientes e ineficientes na eficiência alocativa em desenvolvimento | 115 |
| Figura 15 – Atendimento no SUS, Prefeitura Municipal de São José, Santa Catarina, Brasil, 2019 | 119 |
| Figura 16 – A convergência das múltiplas disciplinas na Mineração de Dados | 137 |
| Figura 17 – Mineração de dados como uma etapa do processo de formação de conhecimento | 139 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Taxa de Aprovação <i>versus</i> Taxa de Reprovação, Ensino Fundamental, Brasil, 2017 | 58 |
| Gráfico 2 – Taxa de Aprovação <i>versus</i> Taxa de Abandono, Ensino Fundamental, Brasil, 2017 | 59 |
| Gráfico 3 – IDEB <i>versus</i> Taxa de Aprovação, Ensino Fundamental, 2017 | 60 |
| Gráfico 4 – Histograma da Taxa de Aprovação, Ensino Fundamental, 2017 | 61 |
| Gráfico 5 – IDEB <i>versus</i> Distorção Idade-Série, Ensino Fundamental, 2017 | 62 |
| Gráfico 6 – IDHm <i>versus</i> IFDM, Brasil, 2017 | 63 |
| Gráfico 7 – Distribuição valores <i>DespEdu</i> , Brasil, 2017 | 65 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Trabalhos que utilizaram a DEA para analisar a eficiência da despesa pública em Educação..... | 31 |
| Quadro 2 – Grupos Homogêneos de acordo com seus índices, IDSUS, 2019..... | 34 |
| Quadro 3 – Indicadores que medem o cumprimento de metas e limites de gestão fiscal | 40 |
| Quadro 4 – Principais áreas e aplicações das técnicas de Mineração de Dados | 42 |
| Quadro 5 – Categorias e principais usos algoritmos aplicados na Mineração de Dados na área de educação..... | 43 |
| Quadro 6 – Número de municípios para cada indicador de referência | 48 |
| Quadro 7 – Dados coletados – IBGE e FINBRA | 50 |
| Quadro 8 – Dados coletados – INEP, Ministério da Saúde, DATASUS e IPEA..... | 52 |
| Quadro 9 – Dados coletados – Atlas do Desenvolvimento Humano, FIRJAN e SNIS | 53 |
| Quadro 10 – Indicadores considerados para a análise – ensino fundamental | 54 |
| Quadro 11 – Indicadores considerados para a análise – saúde e segurança..... | 55 |
| Quadro 12 – Indicadores considerados para análise – situação fiscal, desenvolvimento e saneamento | 56 |
| Quadro 13 – Grupos IDSUS adaptados..... | 67 |
| Quadro 14 – Grupos IDHm adaptados | 68 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos indicadores de educação fundamental..... | 65 |
| Tabela 2 – Valores discretizados e grupos de indicadores – ensino fundamental..... | 66 |
| Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos indicadores de saúde | 66 |
| Tabela 4 - Valores discretizados e grupos de indicadores – saúde..... | 67 |
| Tabela 5 – Estatísticas descritivas dos indicadores de saneamento, segurança e assistência social | 68 |
| Tabela 7 - Valores discretizados e grupos de indicadores – saneamento, segurança e assistência social..... | 69 |
| Tabela 7 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao IDEB .. | 72 |
| Tabela 8 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao IDSUS | 76 |
| Tabela 9 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação a HomSeg | 80 |
| Tabela 10 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao IDHm | 82 |
| Tabela 11 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao PESSaneam..... | 86 |
| Tabela 12 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação à DTP.... | 89 |
| Tabela 13 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação à DCL.... | 92 |
| Tabela 14 – Municípios do Grupo 1 com eficiência alocativa em educação fundamental | 94 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 15 – Municípios do Grupo 2 com eficiência alocativa em educação fundamental | 96 |
| Tabela 16 - Municípios do Grupo 4 com eficiência alocativa em educação fundamental | 99 |
| Tabela 17 – Municípios do Grupo 1 com eficiência alocativa em saúde | 101 |
| Tabela 18 – Municípios do Grupo 4 com eficiência alocativa em saúde | 103 |
| Tabela 19 – Municípios do Grupo 5 com eficiência alocativa em saúde | 104 |
| Tabela 20 – Composição das despesas dos municípios do Grupo 1 com IDHm muito alto.. | 106 |
| Tabela 21 – Composição das despesas dos municípios do Grupo 3 com IDHm muito alto.. | 108 |
| Tabela 22 – Composição das despesas dos municípios do Grupo 4 com IDHm muito alto.. | 110 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------------|---|
| AbSaude | Ambulatórios por 100.000 habitantes |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| ATedu | Alunos por turma |
| CASAN | Companhia Catarinense de Águas e Saneamento |
| CESAN | Companhia Espírito-Santense de Saneamento |
| CNES | Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil |
| COPASA | Companhia de Saneamento de Minas Gerais |
| CORSAN | Companhia Rio-Grandense de Saneamento |
| CR/88 | Constituição da República de 1988 |
| CRAS | Centro de Referência de Assistência Social |
| CRISP-DM | <i>Cross-Industry Standard for Data Mining</i> |
| DAVsaude | Doses aplicadas de vacinação |
| DCA | Declarações de Contas Anuais |
| DCL | Dívida Consolidada Líquida |
| DCSEdu | Docentes com curso superior |
| DEA | <i>Data Envelopment Analysis</i> |
| DespASoc | Despesa <i>per capita</i> com assistência social |
| DespEdu | Despesa por aluno no ensino fundamental |
| DespSaneam | Despesa <i>per capita</i> com saneamento |
| DespSaude | Despesa <i>per capita</i> com saúde |
| DespSeg | Despesa <i>per capita</i> com segurança |
| DISEdu | Distorção idade-série |
| DMU | <i>Decision Making Unit</i> |
| DTP | Dívida Total com Pessoal |
| EDM | <i>Educational Data Mining</i> |
| EF | Ensino Fundamental |
| ENEM | Exame Nacional do Ensino Médio |
| FDH | <i>Free Disposal Hull</i> |
| FINBRA | Finanças Públicas do Brasil |
| FIRJAN | Federação das Indústrias do Rio de Janeiro |
| FJP | Fundação João Pinheiro |
| FUNDEF | Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental |
| GH | Grupo Homogêneo |
| HAedu | Horas-aula diária |
| HomSeg | Homicídios por 100.000 habitantes |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICS | Índice de Condições de Saúde |
| IDEB | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica |
| IDHm | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal |
| IDSE | Índice de Desenvolvimento Socioeconômico |
| IDSUS | Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde |

| | |
|------------|--|
| IEM | Índice de Eficiência Municipal |
| IESSM | Índice de Estrutura do Sistema de Saúde do Município |
| IFDM | Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal |
| IGSP | Índice de Gestão Municipal da Segurança Pública |
| IMRS | Índice Mineiro de Responsabilidade Social |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| IOEB | Índice de Oportunidades de Educação Brasileira |
| IPEA | Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas |
| ItSaude | Internações por 100.000 habitantes |
| IV | Índice de Violência |
| KDD | <i>Knowledge Discovery in Databases</i> |
| LRF | Lei de Responsabilidade Fiscal |
| LSDV Model | <i>Least Square Dummy Variable Model</i> |
| MPHsaude | Média de permanência hospitalar |
| MUNIC | Pesquisa de Informações Básicas Municipais |
| NPM | <i>New Public Management</i> |
| OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| OCESaude | Óbitos por causas evitáveis |
| PAASaneam | População atendida com o abastecimento de água |
| PESSaneam | População atendida com esgotamento sanitário |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| PNH | Política Nacional de Humanização |
| PNI | Programa Nacional de Imunizações |
| PNUD | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento |
| PSF | Programa Saúde da Família |
| RCL | Receita Corrente Líquida |
| RGF | Relatório de Gestão Fiscal |
| SABESP | Companhia de Saneamento Básico de São Paulo |
| SANEATINS | Companhia de Saneamento do Tocantins |
| SANEPAR | Companhia de Saneamento do Paraná |
| SEMASF | Secretaria de Assistência Social e Família |
| SENASP | Secretaria Nacional de Segurança Pública |
| SICONFI | Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro |
| SIH | Sistema de Informações Hospitalares |
| SIM | Sistema de Informações sobre Mortalidade |
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| STN | Secretaria do Tesouro Nacional |
| SUAS | Sistema Único de Assistência Social |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| SUSP | Sistema Único de Segurança Pública |
| TAbEdu | Taxa de abandono |
| TApEdu | Taxa de aprovação |

| | |
|-------|--------------------------------|
| TAS | Tempo de Aprendizagens |
| TREdu | Taxa de reprovação |
| UPA | Unidades de Pronto Atendimento |
| USA | Unidades de Saúde Ambulatorial |

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 1.1 Tema e Problema de Pesquisa | 15 |
| 1.2 Objetivos | 17 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 17 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 17 |
| 1.3 Justificativa | 18 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 20 |
| 2.1 Neoliberalismo, Teoria da Escolha Pública e o <i>New Public Management</i> | 20 |
| 2.2 Teorias da Federação: O Federalismo Fiscal | 23 |
| 2.3 A Eficiência das Despesas Públicas sob a ótica dos Indicadores Socioeconômicos | 27 |
| 2.4 O Uso da Mineração de Dados no Setor Público | 41 |
| 3 METODOLOGIA | 47 |
| 3.1 Delineamento | 47 |
| 3.2 População e Amostra | 47 |
| 3.3 Mineração de Dados | 48 |
| 3.3.1 Coleta e Caracterização dos Dados | 49 |
| 3.3.2 Integração dos Dados | 53 |
| 3.3.3 Transformação dos Dados: Formulação de Indicadores | 53 |
| 3.3.4 Limpeza e Redução dos Indicadores | 57 |
| 3.3.5 Discretização | 63 |
| 4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS | 70 |
| 4.1 Padrões, tendências e regras de associação entre os indicadores municipais | 70 |
| 4.1.1 Educação | 71 |
| 4.1.2 Saúde | 76 |
| 4.1.3 Segurança | 80 |
| 4.1.4 Desenvolvimento..... | 81 |
| 4.1.5 Saneamento | 86 |
| 4.1.6 Indicadores Fiscais – DTP e DCL..... | 88 |
| 4.2 Composição das despesas públicas dos municípios com desempenho destacado | 93 |
| 4.2.1 Educação | 93 |
| 4.2.2 Saúde | 100 |
| 4.2.3 Desenvolvimento..... | 104 |
| 4.3 Análise geográfica dos municípios eficientes..... | 111 |

| | |
|--|------------|
| 4.3.1 Educação | 111 |
| 4.3.2 Saúde | 112 |
| 4.3.3 Desenvolvimento..... | 114 |
| 4.4 Ações e iniciativas relacionadas à alocação eficiente dos recursos públicos | 116 |
| 5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS..... | 120 |
| REFERÊNCIAS | 126 |
| APÊNDICE A – Mineração de Dados | 137 |
| ANEXO A – Municípios eficientes em despesa com educação fundamental (Grupo 3) | 140 |
| ANEXO B - Municípios destacados por IDHm alto (Grupo 2)..... | 142 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Tema e Problema de Pesquisa

O Estado moderno, desde a sua formação, não parou de crescer. Nas fases iniciais, desfrutava de um poder absoluto, mas com estrutura material, institucional e financeira pouco expressiva. Nos períodos seguintes, conseguiu ampliar seu domínio, exercendo um maior controle sobre a sociedade civil em todos os âmbitos da vida econômica e social, de forma a ser legitimado como instrumento de organização e realização da humanidade (OLIVEIRA, 2012). Do ponto de vista econômico, ainda existem discussões acerca das atribuições, tamanho e importância do Estado.

Ao longo da história do capitalismo, as teorias dominantes sobre o papel do Estado na economia variaram em momentos de necessidade de liberdade para o capital e de crises que requeriam maior intervenção e regulação estatal. No entanto, mesmo sem unanimidade no pensamento econômico, a existência do Estado é considerada necessária para garantir bens e serviços que o mercado não é capaz de ofertar. Na década de 1980, a crise econômica acabou culminando no surgimento do *New Public Management* (NPM), o qual, a partir da perspectiva neoliberal, visava a produtividade e eficiência, com o objetivo de maximizar a satisfação dos cidadãos (PIERANTI; RODRIGUES; PECI, 2007).

Independentemente das discussões sobre o tamanho do aparato estatal, é o Estado, de fato, o responsável por atender algumas necessidades que os indivíduos não são capazes de satisfazer sozinhos. Isso ocorre por meio de diversas atividades, dentre elas as financeiras, que visam “obter, despende, gerir e criar o dinheiro indispensável às necessidades públicas.” (MATIAS-PEREIRA, 2017, p. 135). As despesas públicas, foco de análise deste trabalho, correspondem aos dispêndios realizados pelo Estado ou outras pessoas de direito público para garantir o funcionamento dos serviços públicos.

No orçamento, as despesas abarcam as autorizações de gastos com as funções e atribuições do governo. Segundo Giacomoni (2017), essas podem ser intituladas funções fiscais ou do orçamento, considerando que esse é o principal instrumento da ação estatal na economia. Essas funções são (1) a função alocativa, que diz respeito ao fornecimento de bens e serviços públicos; (2) a função distributiva, associada a ajustes na distribuição de renda de forma a torná-la mais equitativa; (3) a função estabilizadora, ligada à necessidade de uso da política econômica visando a elevado nível de emprego, estabilidade dos preços e crescimento econômico. Dessas, destaca-se a alocativa que, segundo Oliveira (2012), se apoia nos ideais liberais a partir do

reconhecimento da inabilidade do mercado de prover bens e serviços para consumo coletivo. Para que isso seja possível, o Estado deve apresentar contas públicas equilibradas.

No entanto, atualmente, ocorre o movimento contrário, ou seja, as despesas públicas vêm aumentando, fazendo com que os entes frequentemente incorram em déficits orçamentários. O Boletim de Finanças dos Entes Subnacionais, publicado anualmente pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), mostra que, em termos de orçamento, a situação dos estados não se encontra equilibrada. As despesas primárias seguem em crescimento, o que acaba resultando em maiores déficits primários (BRASIL, 2018a).

Essa realidade fez com que, nos últimos anos, a eficiência no gasto público e a relação desta com o desenvolvimento socioeconômico dos entes públicos se tornassem objetos de vários estudos. Em 2016, o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD) publicou o Relatório de Desenvolvimento Humano, no qual o desenvolvimento é visto como um conjunto de dimensões cujo objetivo é aumentar os níveis de bem-estar social e qualidade de vida da população (COSTA et al., 2015). Nesse sentido, cabe ao governo criar um *espaço fiscal* no qual ele consiga mobilizar recursos para instituir reformas capazes de melhorar a governança, as instituições e a economia. Segundo a PNUD (2016), a construção desse espaço possui quatro pilares: (1) a assistência ao desenvolvimento; (2) receitas públicas; (3) financiamento do déficit público (que pode se dar por meio de receitas tributárias e de empréstimos internos e externos); e (4) eficiência do gasto público nas áreas consideradas prioritárias pelos chefes de Estado. Quanto mais eficiente for o uso do recurso, maior será a sua capacidade de gerar recursos adicionais. O investimento em novas tecnologias para a saúde, por exemplo, pode reduzir os custos do atendimento e proporcionar melhor e mais rápido diagnóstico das doenças que atingem a população.

Sendo assim, a eficiência das despesas públicas pode ser interpretada como a melhor relação custo/benefício para alcançar os objetivos de determinada política, ação ou diretriz governamental a partir das demandas dos cidadãos (COSTA; CASTANHAR, 2003). No Brasil, os entes públicos que possuem maior contato com essas demandas são as prefeituras. A Constituição da República de 1988 (CR/88), além de ampliar as competências tributárias dos entes subnacionais, aumentou as transferências de receitas da União e atribuiu (novamente) autonomia para decidir e legislar sobre tributos (OLIVEIRA, 2007). No entanto, como o histórico do federalismo fiscal no Brasil foi marcado por desequilíbrios entre o governo central, os estados e os municípios, os orçamentos subnacionais já se mostravam comprometidos pelo

endividamento. Por isso, é preciso “consciência nacional acerca da necessidade de conciliar o atendimento das demandas sociais com o maior rigor orçamentário que se espera que seja desenvolvido no Brasil” (GIAMBIAGI; ALÉM, 2016, p. 42).

Sendo assim, o presente trabalho utiliza técnicas de Mineração de Dados para analisar dados disponibilizados pelo poder público acerca das despesas públicas e indicadores socioeconômicos, de forma a comparar a eficiência dos gastos municipais nas diversas áreas de atuação estatal. Segundo Jannuzzi (2002), os indicadores podem ser interpretados como instrumentos operacionais que monitoram a realidade social, permitindo que tanto o poder público quanto a sociedade civil consigam verificar algum aspecto da realidade social ou mudanças que ocorrem nela.

O uso de Mineração de Dados se justifica pela grande variedade e quantidade de dados disponíveis atualmente em meio digital em consequência das políticas e leis que exigem transparência dos entes públicos, bem como da atuação de organizações governamentais e não governamentais dedicadas a organizar e prover dados aos cidadãos. Utilizou-se um conjunto de métodos e técnicas voltadas para a descoberta de conhecimento a partir de dados. A partir da escolha prévia e do tratamento desses, foi possível identificar padrões, tendências e regras de associação que contribuiram para a formação do conhecimento sobre a eficiência das despesas públicas municipais.

Diante dessa contextualização, que mostrou a necessidade da análise da relação entre as despesas públicas municipais e os resultados delas para a sociedade, a pesquisa se orienta em torno do seguinte problema: *Quais são as similaridades na composição das despesas públicas dos municípios com desempenho destacado em termos dos indicadores socioeconômicos?*

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a eficiência na alocação de recursos pelos municípios a partir de dados financeiros e operacionais.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Identificar possíveis padrões, tendências e associações entre os resultados obtidos nos indicadores socioeconômicos e os dispêndios municipais;

- b) Analisar a composição das despesas públicas dos municípios com desempenho destacado em termos dos indicadores socioeconômicos;
- c) Visualizar geograficamente os municípios considerados eficientes e buscar características em comum para cada aglomerado;
- d) Identificar ações e iniciativas municipais que guardem relação com a alocação eficiente dos gastos dos governos.

1.3 Justificativa

A CR/88, em seu artigo 37, estabelece que a Administração Pública de qualquer um dos Poderes da União, Estados, Distrito Federal e Municípios deve seguir os princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (BRASIL, 1988). Para os fins deste trabalho, destaca-se o da eficiência. Segundo Di Pietro (2017), esse princípio inclui dois aspectos: o modo de atuação dos agentes públicos e as práticas de organização, estruturação e disciplina da Administração Pública. Para ambos, espera-se o melhor desempenho para que sejam alcançados os melhores resultados possíveis na prestação de serviços à população. Isso inclui as decisões de direcionamento dos recursos governamentais, que devem visar à eficiência do dispêndio público, além do atendimento às necessidades da população. Essa eficiência deve ser mensurada principalmente em um contexto de orçamentos comprometidos com pagamento de juros e encargos da dívida e de despesas com pessoal.

Em 1988, a consolidação do federalismo fiscal permitiu que os entes subnacionais se fortalecessem por meio de alterações na divisão das receitas públicas (BOVO, 2001). A distribuição de recursos tributários e a autonomia dos entes federativos foram consideradas condições fundamentais para o sucesso do financiamento do desenvolvimento local e regional. No entanto, mesmo com um aumento na capacidade de arrecadação própria, a descentralização agravou a situação das finanças de estados e municípios, comprometendo o financiamento de políticas sociais e de investimentos (MATIAS-PEREIRA, 2017).

Atualmente, a situação financeira dos municípios se encontra, de maneira geral, delicada. Os orçamentos se encontram engessados com despesas da máquina pública, o que acaba comprometendo a realização de investimentos demandados pela população. A Secretaria do Tesouro Nacional (STN) publica, anualmente, o Boletim de Finanças dos Entes Subnacionais.

A partir de dados agregados de 5.109 municípios¹, o Boletim de Finanças dos Entes Subnacionais publicado pela STN mostrou que a arrecadação própria dos entes cresceu 4,8% de 2016 para 2017. No entanto, as despesas correntes cresceram 5%. Entre essas, a STN destacou: (1) a despesa com pessoal – que aumentou 6,8% em relação a 2016, correspondendo a cerca de 57,3% do total de despesas correntes; (2) despesas com juros e encargos da dívida, que aumentaram em termos nominais cerca de 10,3%; e (3) outras despesas correntes que cresceram 2,7%. Essa situação acabou impactando diretamente as despesas de capital, dentre as quais se destacam os investimentos, que apresentaram uma redução de 34,6% (BRASIL, 2018a).

Como o gasto público é financiado mediante tributação, com o esforço de toda a sociedade, é desejável que esse gasto seja eficaz (realize determinada função) e que, principalmente, seja eficiente (realize determinada função da maneira mais racional e ao menor custo possível), já que existem importantes custos de oportunidade envolvidos na provisão de um determinado serviço. Em países como o Brasil - onde o sistema tributário é bastante regressivo, a carga tributária pode ser considerada elevada, e a pobreza e as oportunidades econômicas são espacialmente concentradas - esse desafio de se manter gastos públicos eficientes se intensifica, tornando-se uma atitude premente e sua constância indispensável para o bem-estar da sociedade (PEREIRA-FILHO; TANNURI-PIANTO; SOUSA, 2010, p. 314).

Sendo assim, é possível notar a importância da pesquisa em finanças públicas. É importante entender como os governos gastam os recursos arrecadados. O relatório da STN mostra orçamentos engessados com pagamento de servidores e encargos da dívida pública. Por isso, o Estado deve se preocupar em realizar dispêndios da maneira mais eficiente, o que significa buscar o melhor atendimento possível das necessidades da população com os recursos que se encontram disponíveis. Sendo assim, este trabalho analisa a eficiência das despesas públicas dos municípios a partir da alocação de recursos e dos resultados obtidos nas diversas áreas de atuação governamental.

¹ Tais municípios tinham informações disponíveis em 01/10/2018 no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI), perfazendo cerca de 92% dos 5.570 municípios brasileiros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Neoliberalismo, Teoria da Escolha Pública e o *New Public Management*

Segundo Paes de Paula (2005), as correntes de pensamento que orientam a construção do modelo do *New Public Management* (NPM) são o Neoliberalismo e a Teoria da Escolha Pública (*Public Choice Theory*). Essas estão intimamente relacionadas aos movimentos neoconservadores, cujo objetivo era aumentar a eficiência do Estado. Cabe, portanto, analisar essas correntes econômicas historicamente.

Na era moderna, o Estado, elemento central nas sociedades capitalistas, foi se moldando por meio de diferentes movimentos reformistas promovidos pelos países industrializados. O objetivo desses, de maneira geral, era possibilitar que a administração pública atendesse as demandas sociais de cada época (BLONSKI et al., 2017). No final do século XVIII, o modelo burocrático começa a ser implementado nos países europeus como um instrumento do Estado Moderno para contrariar as práticas do patrimonialismo utilizado pelas instituições públicas no passado (MATIAS-PEREIRA, 2017). Esse modelo era considerado vantajoso, uma vez que proporcionaria maior eficiência às atividades da administração pública, partindo de uma lógica racionalizada.

No entanto, apesar dos benefícios que o regime burocrático pode proporcionar, deve-se considerar que sua ineficiência pode gerar gastos desnecessários da máquina pública. Essa ineficiência, segundo Merton (1971), é resultado das disfunções desse sistema, que incluem o apego excessivo às normas, o excesso de formalismo, a despersonalização de relacionamentos, a conformidade com rotinas e procedimentos, entre outros.

Enquanto ocorria a transição do modelo patrimonialista para o modelo burocrático de administração pública, nas relações econômicas começou a vigorar o liberalismo clássico, no qual os economistas acreditavam na existência de uma ordem natural, que, de maneira espontânea, regula e organiza as relações de mercado. Defendia-se, portanto, que as economias de mercado tinham condição de alcançar o nível de pleno emprego sem a interferência do governo (BLONSKI et al., 2017). Logo, caberiam ao Estado apenas três funções básicas para manter o funcionamento do sistema capitalista: (1) prover segurança interna e externa; (2) assegurar o cumprimento de contratos; e (3) prestar serviços essenciais à sociedade – como a garantia da segurança pública. O pensamento liberal defende, portanto, a não intervenção do Estado na economia ou *laissez-faire* (PAES DE PAULA, 2005). Esse pensamento econômico foi dominante até o início do século XX.

Com a crise de 1929, as consideráveis quedas nos níveis de emprego e renda deram condições teóricas e práticas para retomar a discussão sobre a intervenção do Estado na economia. Em 1936, o economista John Maynard Keynes lança a obra intitulada *A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*, a qual aponta a importância dos investimentos públicos para amenizar as flutuações cíclicas do sistema capitalista e possibilitar políticas de pleno emprego. O keynesianismo se tornou dominante a partir da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), e o Estado aumentou seu grau de intervenção econômica a partir da incorporação de novas atribuições. Além das funções básicas, o ente público ficaria encarregado de estabelecer políticas de redistribuição de renda e de estabilização da economia (OLIVEIRA, 2012). Portanto, nota-se que, nesse momento, o Estado passa a apresentar, além da função alocativa, as funções distributiva e estabilizadora. Cabe ressaltar também que, nessa época, segundo Gomes (2006), começou a se destacar a concepção de Estado de bem-estar (*Welfare State*). Tratava-se de uma nova proposta institucional que defendia que o Estado deveria implementar ações voltadas à promoção dos interesses da coletividade, com a implementação de políticas redistributivas.

Na década de 1970, a intensificação das crises econômicas, como a crise do petróleo de 1973, e as políticas socialistas contribuíram com o declínio da economia keynesiana, do Estado de bem-estar e da administração pública burocrática. As ideias políticas e econômicas que defendiam o Estado mínimo voltaram a predominar, marcando a ascensão do neoliberalismo (PEREIRA; REZENDE, 2017). Além disso, segundo Oliveira (2012), nesse período começam a surgir novas contribuições teóricas cujo objeto de investigação era a economia do governo: a Teoria da Escolha Pública (*Public Choice*) e o Neoinstitucionalismo. De maneira geral, buscava-se verificar os motivos que levavam à geração de déficits e às causas da ineficiência, da iniquidade e do aumento dos gastos públicos. O objetivo era propor, diante disso, uma redefinição do papel do Estado.

De maneira complementar ao pensamento neoliberal, os teóricos dessas escolas defendiam que

[...] são os conflitos de interesses existentes entre os agentes envolvidos no processo de definição dos gastos públicos – eleitores, políticos, burocratas, etc. – que explicam não somente a sua composição como também o crescimento descomunal, provocando gigantescos déficits, que terminam minando o sistema e pondo em risco sua capacidade de reprodução (OLIVEIRA, 2012, p. 131).

Segundo Paes de Paula (2005), a *Public Choice* se caracteriza pela transferência de princípios da economia para o campo político, que inclui a teoria do Estado, as regras eleitorais, o comportamento de eleitores, políticos e burocratas, entre outros. Diferentemente dos

neoliberais, cujo foco era a eficiência do mercado em relação ao Estado, os defensores da escolha pública elaboravam estudos cuja crítica era centrada na burocracia. Oliveira (2012) destaca que as principais ideias defendidas por essa teoria eram a necessidade de decretar limites constitucionais aos poderes governamentais e a implementação de regras rígidas para regular o comportamento dos políticos e da burocracia estatal. O objetivo era recuperar a confiança do eleitorado em relação às instituições políticas tradicionais.

O pensamento neoliberal e a teoria da escolha pública defendiam um modelo de Administração Pública inovadora, e, por isso, começam a surgir recomendações de aproximação dos modelos de gestão pública com as práticas gerenciais do setor privado, que incluíam conceitos relacionados com avaliação de desempenho, eficiência e responsabilidade (HOOD, 1995 *apud* ARAÚJO; PEREIRA, 2012). Com o embasamento teórico dessas correntes de pensamento, nas décadas de 1970 e 1980 acabou surgindo o movimento do NPM, que defende a introdução de princípios da administração empresarial no setor público, seguindo o modelo neoliberal implementado nos países. Segundo Osborne e Gaebler (1995), o neoliberalismo reforça a aplicação de ações empreendedoras na Administração Pública de forma a aumentar sua produtividade e eficiência. Dessa forma, a reforma do Estado deveria ser direcionada a partir dos ideais do gerencialismo, que inclui aspectos como a orientação dos processos de acordo com missões e objetivos, acompanhamento de resultados das ações, estabelecimento de parcerias com o setor privado e organizações não-governamentais, atendimento dos cidadãos como clientes, entre outros.

As principais características desse Estado gerencial seriam

o resgate da dívida social (os objetivos e metas sociais constituem a mais alta prioridade); a introdução de novas estratégias de produção do serviço público (terceirização, privatização e concessão) e a incorporação direta do cidadão na produção de serviços públicos (MELO NETTO, 1995 *apud* PEREIRA; REZENDE, 2017, p. 68).

A ideia central era diminuir as funções do Estado, flexibilizar a burocracia weberiana vigente e implementar alguns pressupostos da administração empresarial. O objetivo, com isso, era aumentar a eficiência da Administração Pública (ABRUCIO, 1997). Em 1979, com a vitória dos conservadores no Reino Unido, conduzidos pela primeira-ministra Margaret Thatcher, e em 1980, com a eleição do presidente Ronald Reagan do partido republicano nos Estados Unidos, o movimento gerencial cresceu, juntamente com as críticas ao Estado de Bem-Estar Social (PEREIRA; REZENDE, 2017). Essa onda de mudanças na Administração Pública em direção ao NPM se estendeu dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento.

No caso do Brasil, a crise dos anos 1980 afetou o governo em três áreas principais: (1) fiscal; (2) estratégias de intervenção; e (3) burocracia estatal. A proposta de mudança da Administração para a incorporação do NPM foi descrita no Plano Diretor da Reforma do Estado, lançada pelo Ministério da Administração e Reforma do Estado (SEABRA, 2001). Nesse documento, que abrangia, em um primeiro momento, somente a esfera federal, reconhece-se a existência de duas formas de administração pública: a burocrática, com problemas de excesso de formalismo e ênfase no controle de processos; e a gerencial, cuja principal característica era a busca da eficiência dos serviços prestados aos cidadãos (BRASIL, 1995).

Segundo Bresser-Pereira, o então Ministro da Administração Federal e Reforma do Estado:

A administração gerencial – a descentralização, a delegação de autoridade e de responsabilidade ao gestor público, o rígido controle sobre o desempenho, aferido mediante indicadores acordados e definidos por contrato – além de ser uma forma muito mais eficiente para gerir o Estado, envolve estratégias muito mais efetivas na luta contra as novas modalidades de privatização do Estado (BRESSER-PEREIRA, 2001, p. 11).

O neoliberalismo, nessa perspectiva, se alinha às reformas administrativas do Estado, uma vez que as metas eram feitas visando dois objetivos principais: a redução das despesas públicas no curto prazo e o aumento da eficiência por meio da orientação gerencial a médio prazo. As reformas incluíam também a descentralização, isto é, a delegação de autoridade por meio de uma clara definição dos setores governamentais, competências e modalidades (BRESSER-PEREIRA, 2001). Ocorre, portanto, um reconhecimento da importância dos estados e municípios na reforma do aparelho do Estado na esfera federal. Cabe ressaltar que um dos objetivos globais do Plano Diretor da Reforma do Estado era “transferir da União para os estados e municípios as ações de caráter local: só em casos de emergência cabe a ação direta da União” (BRASIL, 1995, p. 45).

2.2 Teorias da Federação: O Federalismo Fiscal

A execução das funções alocativa, distributiva e estabilizadora do Estado pode ser realizada por meio de três formas de organização política: (1) a total centralização, na qual todas as funções são desempenhadas pelo governo central; (2) a absoluta descentralização, modelo em que os governos locais seriam autônomos e totalmente responsáveis por essas funções; e (3) a forma federativa, que combina as outras duas, na qual as responsabilidades são divididas entre os entes governamentais, que é o caso do Estado brasileiro. Segundo Silva (2005), o sistema federativo

requer uma análise dos graus de descentralização existentes, de forma a verificar o desenho organizacional mais adequado para o cumprimento das funções do Estado.

Na concepção clássica, a forma federativa de organização do Estado pode ser definida como um pacto político vertical firmado entre as unidades de governo (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) que compõem o espaço nacional. Esse pacto é garantido por uma instância superior – o Governo Central ou Federal –, mas preserva-se a autonomia constitucional, política, econômica e tributária dos outros entes federados (OLIVEIRA, 2007). Além de incluir a definição de acordos, regras e distribuição de responsabilidades, o sistema federativo deve cumprir alguns requisitos básicos:

- a) a minimização de perdas de eficiência econômica mediante a correta eleição de instrumentos tributários e níveis para administrá-los; e
- b) a necessidade de garantir a suficiência financeira das distintas unidades de governo a partir de uma ampla participação das receitas tributárias na estrutura de financiamento dos níveis inferiores de governo que permita uma provisão de bens públicos eficiente e adaptada às preferências locais (COSSÍO, 1998, p. 15).

Segundo Oliveira (2007), quando o federalismo foi incorporado como tema relevante dentro dos estudos da Economia do Setor Público, passou-se a dar ênfase no campo fiscal, isto é, na repartição de receitas, encargos e competências entre os entes federados. Desde então, procura-se analisar os arranjos institucionais que promovem maior eficiência na alocação dos recursos públicos, considerando que todos os entes governamentais possuem essa mesma função. Por isso, é essencial que exista uma organização constitucional de competências fiscais entre os diferentes níveis de governo para otimizar o processo de descentralização. Cada ente autônomo, observando suas competências e capacidades de financiamento legalmente estabelecidas, consegue controlar seus procedimentos próprios de contribuição e gestão tributária, transferências fiscais, composição e controle das despesas públicas (SILVA, 2005).

Nesse sentido, a partir dos trabalhos de Tiebout (1956), Oates (1972) e Musgrave (1983), pode-se afirmar que a principal proposição do Federalismo Fiscal é a de que tributos e despesas públicas descentralizadas são mais eficientes, uma vez que geram concorrência nas localidades. Os eleitores podem escolher, pelo voto, dirigentes que atendam seus interesses ou mudar para um local próximo que seja capaz de suprir suas demandas (SOARES; MELO, 2016). O Teorema da Descentralização de Oates, analisado por Silva (2005), afirma que a perfeita correspondência entre os atos governamentais e as demandas da população significa que, naquele local, a eficiência econômica da ordenação federativa fiscal alocativa está maximizada. Nesse contexto,

O governo central deve responder pela provisão de bens cujo consumo seja uniforme, em termos de preferência e em termos de quantidade individual demandada em todo o território federativo. Os governos estaduais assumiriam a responsabilidade pela provisão de itens com preferências regionais, e os governos locais responderiam pelos bens cujo perfil da demanda fosse específico de uma localidade (SILVA, 2005, p. 121).

A descentralização fiscal ligada ao federalismo ganhou força no debate político e acadêmico, uma vez que foi considerada como um aspecto importante das relações intergovernamentais, influenciando não só na mobilização e alocação de recursos, mas também na estabilidade da economia e na formulação de políticas públicas de distribuição de renda. É considerada uma área complexa, pois pode tomar diversas formas e dimensões (LITVACK; AHMAD; BIRD, 1998). Esse processo, segundo Giambiagi e Além (2016), pode ser motivado por diversas razões, que dependem das características de cada país. Essas podem ser classificadas em três fatores: (1) econômicos, que focam na busca de uma alocação de recursos eficiente a partir da distribuição de responsabilidades entre os entes; (2) culturais, políticos e institucionais, no qual a autonomia dos governos subnacionais possibilita uma divisão de poder político entre os entes e um maior envolvimento dos cidadãos em relação às decisões governamentais; e (3) geográficos, uma vez que, quanto maior a área territorial nacional, maior é a tendência de se obter ganhos de eficiência com a descentralização. No entanto, devem-se considerar alguns desafios que esse processo apresenta, principalmente em países como o Brasil, no qual existem acentuadas disparidades regionais na distribuição de renda e recursos produtivos, o que pode resultar em migrações internas, além de outros problemas de caráter tributário-regressivo.

Do ponto de vista econômico, existem duas vertentes da teoria que buscaram analisar a descentralização e o federalismo fiscal: as Teorias de Federalismo Fiscal de Primeira Geração (Federalismo Fiscal Tradicional) e de Segunda Geração.

A primeira vertente estabelece que o Estado deve atuar visando à igualdade, cooperação e solidariedade. Sendo assim, entende-se que a função alocativa deve ser responsabilidade dos governos subnacionais, para que eles busquem a maximização do bem-estar local (OATES, 2005). O ente federal, por sua vez, tem o dever implícito de definir encargos, competências e transferências tributárias para os governos subnacionais exercerem a alocação dos recursos. Além disso, deve cumprir com as funções distributiva e estabilizadora (VARGAS, 2011). Essa vertente, como se pode notar, foca na divisão das funções de Estado entre os níveis de governo, considerando que a provisão de bens e serviços públicos é uma demanda local ou regional e, por isso, é mais eficiente que os governos subnacionais se preocupem com ela.

A segunda vertente, por sua vez, baseia-se no controle de atuação governamental. A partir da influência da Teoria da Escolha Pública, os pressupostos retomam a concepção neoliberal sobre o Estado mínimo, no qual o ente não deve gastar mais do que arrecada e precisa ser controlado rigorosamente. Com o embasamento teórico dessa visão, surge a noção de *accountability*² como uma dimensão da disciplina fiscal. Além disso, essa vertente valoriza práticas de participação dos cidadãos, consumidores dos serviços públicos e responsabilidade fiscal (VARGAS, 2011). Trata-se de um avanço em relação às Teorias de Primeira Geração, pois considera não só a alocação como também o controle dos recursos de cada esfera de governo.

Nos países em que a política fiscal é realizada de maneira descentralizada, é essencial que a tomada de decisões dos entes federados seja feita em prol da maximização de eficiência na utilização dos recursos. Além disso, Silva (2005) enfatiza a necessidade do governo federal de coordenar as ações fiscais das unidades federadas de forma a minimizar externalidades fiscais como, por exemplo, a geração de déficits e o aumento de dívidas governamentais resultantes da ação de um ente sobre o outro. Segundo Rezende, Carneiro e Rezende (2014), no caso do Brasil verificam-se, em vários momentos, desequilíbrios de poder entre os entes subnacionais e a União, com prevalência da esfera central.

Atualmente, o Brasil, segundo Souza (2005), possui um sistema chamado de triplo federalismo, no qual os municípios são considerados integrantes da federação. O artigo 30 da CR/88 detalha as atribuições dos entes municipais.

Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

III - instituir e arrecadar os tributos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei;

IV - criar, organizar e suprimir distritos, observada a legislação estadual;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

VI - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação infantil e de ensino fundamental; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 53, de 2006)

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

IX - promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a

² Trata-se, de maneira geral, da exigência permanente do sistema democrático de visibilidade e transparência nas ações governamentais, além da responsabilização dos governantes (SACRAMENTO, 2005).

legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual (BRASIL, 1988, p. 19).

Nota-se que boa parte das ações municipais está condicionada à cooperação técnica e financeira com os outros entes da federação. Por isso é importante a existência de diálogo entre os três entes federados, de forma a possibilitar a execução eficiente de políticas públicas no âmbito municipal, sem entraves por parte dos governos estaduais e da União.

Além disso, outra regulamentação que merece destaque no âmbito do federalismo fiscal brasileiro e que também é relevante para este trabalho é a Lei Complementar nº 101/2000, a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que representa um esforço de padronização das condutas fiscais e dos procedimentos financeiros dos níveis de governo. Os limites impostos à orientação das políticas fiscais acabaram representando uma certa perda de autonomia das unidades da federação (SILVA, 2005). No entanto, deve-se considerar que essa Lei foi promulgada em um contexto de preocupação com os níveis de endividamento dos entes subnacionais.

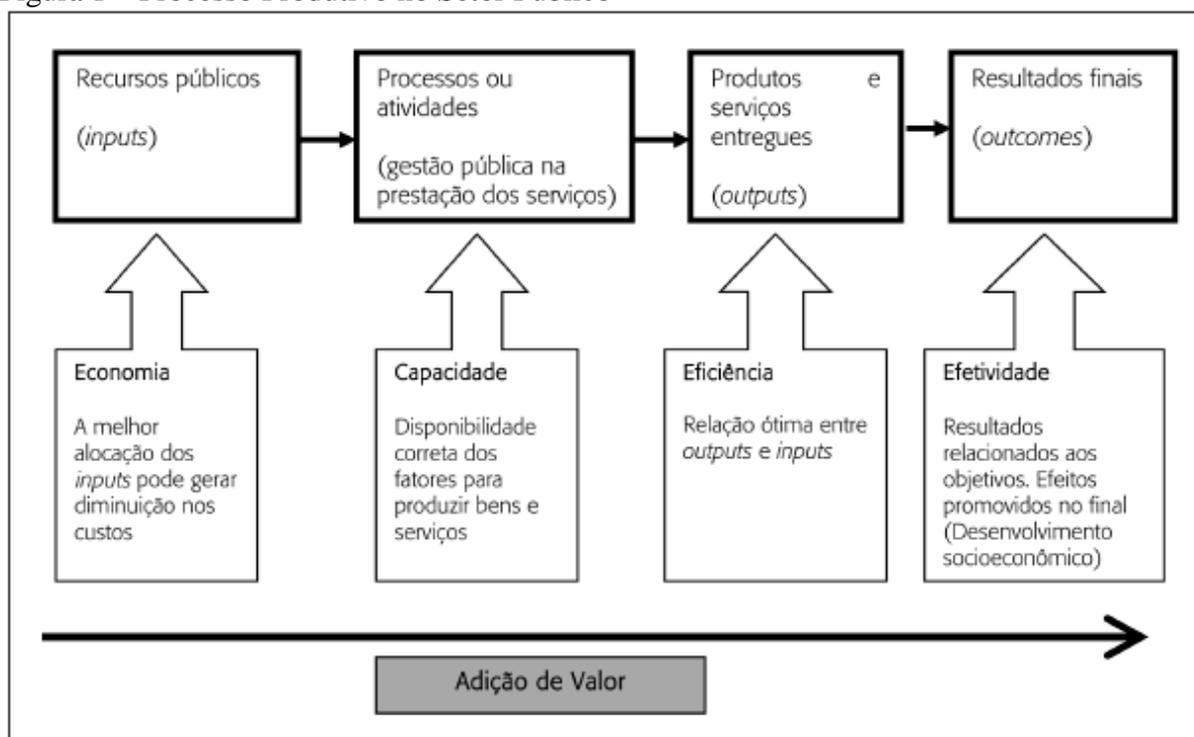
2.3 A Eficiência das Despesas Públicas sob a ótica dos Indicadores Socioeconômicos

A eficiência das despesas públicas é bastante discutida na literatura internacional e nacional. Essa noção geralmente envolve a alocação de recursos dos entes públicos visando à geração de bem-estar para a população. Essa análise é feita tanto no nível macro, que inclui dados de despesa por função – educação, saúde, segurança pública, entre outros –, como micro, voltada para áreas específicas dentro de cada função. De maneira geral, busca-se verificar a relação entre o dispêndio de gastos públicos e os produtos e serviços ofertados pelo Estado.

A eficiência “pode ser considerada como uma medida da capacidade que agentes ou mecanismos têm para melhor atingir seus objetivos, produzindo o efeito por eles esperado, em função dos recursos disponíveis” (FONSECA; FERREIRA, 2009, p. 204). Isso significa, segundo Costa e Castanhar (2003), apresentar a menor relação custo/benefício para alcançar os objetivos de determinada política pública.

Nesse sentido, Costa et al. (2015) propuseram uma visão do processo produtivo no setor público (Figura 1), que resume o processo produtivo no setor público. A eficiência é considerada a melhor relação possível entre os recursos públicos aplicados e os produtos e serviços entregues, medidos pelos indicadores socioeconômicos. A efetividade, por sua vez, avalia a melhora ou piora dos resultados ao longo do tempo, visando verificar se houve desenvolvimento socioeconômico.

Figura 1 – Processo Produtivo no Setor Público



Fonte: Costa et al. (2015)

Ao longo da década de 1990, Gupta e Verhoeven (2001) mostraram que os estudos internacionais sobre a eficiência das despesas dos governos poderiam ser divididos em quatro blocos: (1) os concentrados em medir, avaliar e propor melhorias para a eficiência dos gastos do governo em aplicações práticas, com foco em certos tipos de despesa em um país específico; (2) os que trataram da eficiência dos entes públicos em termos quantitativos, utilizando dados sobre as despesas públicas, mas não sobre resultados; (3) os trabalhos que avaliaram a eficiência dos gastos públicos usando produtos, e não insumos; e (4) os estudos que examinaram entradas e saídas, mas que não realizaram uma comparação consistente da eficiência das despesas do governo entre os países. Os autores acreditam que essas abordagens não permitiam uma comparação fidedigna sobre a eficiência ou usam *proxies* para avaliá-la.

No início dos anos 2000, Gupta, Verhoeven e Tiongson (2002) buscaram evidências empíricas para sustentar a afirmação de que a alocação adequada dos gastos públicos melhora os indicadores em educação e saúde nos países em desenvolvimento. Foram feitas análises de regressão tanto para a educação quanto para a saúde a partir da equação: $Y_i = f(X_{1i}, X_{2i}, Z_i)$, em que: Y_i é um indicador que reflete o nível de escolaridade ou de saúde do país i , que é uma função do gasto público total em educação ou saúde como percentual do PIB (X_{1i}); as alocações direcionadas aos diferentes programas dentro dos setores (educação primária ou atenção primária à saúde) como parcela do gasto total (X_{2i}); e um vetor de variáveis socioeconômicas

(Z_i). Foram utilizadas duas amostras de 50 países. Os resultados da regressão indicaram que, para a educação, tanto o montante geral de despesas quanto a alocação intrasetorial são importantes. Os autores destacaram a transferência de recursos para a educação primária e secundária, que se associou a melhorias nas medidas de educação utilizadas. Já na saúde, o aumento dos gastos gerais está relacionado à redução das taxas de mortalidade infantil. No entanto, não foi possível constatar que gastos maiores provoquem tais melhorias, uma vez que os resultados apresentam algumas evidências de causalidade, mas indefinidas (GUPTA; VERHOEVEN; TIONGSON, 2002). Cabe destacar que o Brasil estava na amostra dos países com dados sobre gastos com educação.

Nos trabalhos nacionais, a alocação dos gastos públicos já vinha sendo discutida desde meados dos anos 2000. Os estudos, de maneira geral, relacionam as despesas em determinado setor de atuação governamental com seus respectivos indicadores socioeconômicos. Esses variam em relação ao objeto de estudo, estados ou municípios, amostra ou ente específico, indicadores utilizados, etc. A metodologia utilizada é, de maneira recorrente, a *Data Envelopment Analysis* (DEA), com poucas exceções. Nesse sentido, é importante ressaltar que, neste trabalho, serão utilizadas as técnicas de Mineração de Dados, cuja aplicação em trabalhos anteriores será analisada na próxima subseção.

Em relação aos estados, os estudos são voltados para a análise da relação das despesas com o bem-estar social e com o crescimento econômico. Um dos trabalhos pioneiros sobre os efeitos da composição das despesas públicas estatais sobre a economia foi o de Rocha e Giuberti (2007). Com o objetivo de avaliar, empiricamente, os componentes da despesa pública que contribuem para o crescimento econômico dos Estados, os autores utilizaram um modelo de efeitos fixos estendido para incluir um efeito de tempo (*LSDV Model*). Os gastos governamentais foram decompostos tanto pela sua categoria econômica (correntes, para os quais foram excluídos os juros da dívida, e de capital) quanto pela sua categoria funcional (educação, saúde, defesa, transporte e comunicação). O crescimento econômico foi mensurado pela taxa de crescimento *per capita* anual no período de 1986-2003. Constatou-se que: (1) as despesas com educação, defesa, transporte e comunicação possuem relação positiva com o crescimento econômico, já a saúde possuiu efeito positivo, mas insignificante; (2) as despesas de capital e as taxas de crescimento se relacionam positivamente, mas de maneira não linear; e (3) as despesas correntes primárias e o crescimento econômico se correlacionam positivamente, mas também não se constatou uma relação linear. É importante enfatizar que, ao longo do

trabalho, os autores destacam dois fatores que justificam a importância de se analisar a composição das despesas públicas.

Primeiro, enquanto o tamanho do governo é uma questão de escolha pública, sua composição é objeto de disputa política. A distinção entre gastos públicos “produtivos” e “improdutivos” e o estabelecimento de como um país pode melhorar seu desempenho econômico, mudando a combinação entre os dois, pode ajudar na acomodação dessa disputa. Segundo, depois de sucessivos ajustes fiscais, enfrenta-se a difícil questão de onde fazer cortes fiscais adicionais (ROCHA; GIUBERTI, 2007, p. 464).

Dez anos depois, levando em conta o contexto atual de crise financeira e ajustes fiscais, no qual os entes são obrigados a conviver com restrições orçamentárias, Neduziak e Correia (2017) retomam a discussão sobre as consequências da alocação do gasto público em relação ao PIB dos estados. Foram coletados dados sobre a execução orçamentária (despesas por função), PIB *per capita* e taxas de crescimento populacional e desemprego. A partir de um painel convencional de efeitos fixos, constataram-se alguns resultados importantes: (1) a razão despesa total/PIB apresentou correlação positiva com o crescimento da economia dos estados; (2) em relação aos gastos com as esferas de governo, apenas as despesas com o legislativo foram consideradas improdutivoas; (3) as despesas em educação e cultura, transporte, segurança pública e indústria, comércio e serviços não se mostraram significativas, ou seja, não apresentaram relação com o crescimento econômico; (4) as áreas de habitação, urbanismo, assistência e previdência realizaram despesas produtivas para o crescimento econômico estadual. Além disso, a partir da inclusão de uma variável *dummy* da LRF, foi possível concluir que a imposição de regras para as finanças públicas impulsionou a criação de um ambiente de maior crescimento econômico.

Já em relação aos entes municipais, é possível notar que a maior parte dos estudos foca numa área específica. Foram identificados trabalhos nas áreas de educação, saúde, crescimento econômico e segurança pública.

Na área de educação, a maior parte dos trabalhos utiliza a metodologia da *Data Envelopment Analysis* (DEA), considerando, como insumo (*input*), os recursos aplicados; e como produtos, (*output*) os resultados na educação. Os principais trabalhos são destacados no Quadro 1. Cabe ressaltar que os estudos são feitos para o Ensino Fundamental (EF), que são de competência e responsabilidade municipal.

Quadro 1 – Trabalhos que utilizaram a DEA para analisar a eficiência da despesa pública em Educação

| Autores | Objeto de estudo |
|--|-----------------------------------|
| Machado Júnior, Irffi e Benegas (2011) | Municípios do Ceará |
| Silva e Almeida (2012) | Municípios do Rio Grande do Norte |
| Savian e Bezerra (2013) | Municípios do Paraná |
| Wilbert e D’Abreu (2013) | Municípios do Alagoas |
| Lourenço et al. (2017) | 250 maiores Municípios do Brasil |

Fonte: elaborado pela autora

Machado Júnior, Irffi e Benegas (2011) utilizaram essa metodologia para analisar as despesas públicas realizadas pelos municípios cearenses em educação, saúde e assistência social. Os indicadores sociais e econômicos serviram para determinar a eficiência desses gastos, servindo como *outputs* para o modelo. Foram empregados os indicadores de: taxa de cobertura urbana de abastecimento de água encanada, taxa de cobertura urbana de esgotamento sanitário, inverso da taxa de mortalidade infantil, número de estabelecimentos de educação infantil, taxa de alfabetização de educação infantil, taxa de escolarização, inverso da taxa de homicídios, inverso da taxa de lesão corporal, inverso da taxa de roubo e inverso da taxa de furto. Os *inputs*, por sua vez, foram as despesas *per capita* com educação e cultura, saúde e saneamento, e assistência social. Cabe destacar que excluíram-se da amostra os municípios com informações incompletas, restando, assim, uma amostra com 67 municípios (36% do total no estado). Foram elaborados quatro modelos: um mais geral, que fez uso de todos os insumos e produtos sem separação por área, e outros três específicos, que utilizaram apenas as informações pertinentes às áreas, que foram considerados como casos particulares. Concluiu-se que 55% da amostra dos municípios do Ceará poderiam ser utilizados como *benchmark* pelos outros do estado que ficaram aquém da fronteira de eficiência técnica estimada pela DEA.

Silva e Almeida (2012), com o objetivo de medir a eficiência da utilização do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental (FUNDEF) sob a ótica dos indicadores de avaliação educacional, também utilizaram os métodos não paramétricos da DEA e *Free Disposal Hull* (FDH). Foram estimados modelos a partir das fronteiras de produção educacional dos municípios, e constatou-se ineficiência de maneira geral. Os municípios menores, que receberam menos recursos do FUNDEF, foram mais ineficientes do que aqueles que receberam uma maior quantidade.

Dentre os trabalhos citados no Quadro 1, é importante ressaltar que se passou a utilizar, a partir de 2013, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007. Hoje, ele é considerado o principal indicador de desempenho da educação básica.

Savian e Bezerra (2013) empregaram a metodologia DEA para criar um índice de eficiência para a aplicação das despesas públicas nos anos iniciais do EF (1º ao 5º ano) nos municípios do Paraná. Cada município foi considerado uma unidade tomadora de decisão (*Decision Making Unit – DMU*) de maneira que, por meio da DEA, fosse possível compará-las, uma vez que realizam atividades parecidas. Elas se diferenciam pelo volume de recursos aplicados (*inputs*) e pelos produtos gerados (*outputs*). Aplicou-se a abordagem de Retornos Variáveis de Escala (*Variable Return to Scale – VRS ou BCC*), pois é considerada a mais restritiva, diminuindo o número de DMUs consideradas eficientes. Como *inputs*, utilizaram-se o PIB *per capita* municipal, a despesa por aluno matriculado nos anos iniciais do EF e relação aluno/professor (ou seja, número de matrículas no EF e o número de docentes). Como *output*, empregou-se o IDEB. Os resultados mostraram que os municípios das mesorregiões Norte Central, Norte Pioneiro e Noroeste do estado foram os que concentraram os maiores escores de eficiência, demonstrando uma melhor gestão dos recursos.

Devido aos resultados ruins do IDEB obtidos pelos municípios de Alagoas em 2007, 2009 e 2011, Wilbert e D'Abreu (2013) resolveram investigar a eficiência das despesas públicas com a educação fundamental desses entes. Para tal, foi utilizada a metodologia da DEA, abordagem BCC, assim como Savian e Bezerra (2013), com uma amostra de 57 dos 102 municípios do estado, dada a indisponibilidade de dados. Dessa amostra, nove foram identificados na fronteira de eficiência, sendo eles os piores em termos de riqueza média e com menores gastos por aluno matriculado. O resultado corroborou com a hipótese dos autores de que ocorriam retornos decrescentes de escala na educação.

O estudo mais recente, de Lourenço et al. (2017), analisou a eficiência dos gastos em educação dos 250 maiores municípios brasileiros por meio do número de matrículas no EF. A partir da abordagem BCC, que permite calcular escores de eficiência técnica dados os recursos aplicados – *inputs* – (despesas liquidadas, gasto médio por aluno e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHm) e os produtos gerados – *outputs* – (IDEB médio dos anos iniciais – 1º ao 5º ano – e finais – 6º ao 9º ano), foi constatado que apenas 5,2% da amostra teve desempenho considerado eficiente. Segundo os autores, os municípios com os melhores resultados pertencem às regiões Norte e Nordeste.

Mesmo com a predominância da metodologia de DEA, Diaz (2012), um dos trabalhos com maior número de citações na área, utilizou os modelos multinível, que permitem “investigar simultaneamente efeitos individuais e efeitos contextuais, bem como acomodar a correlação intragrupo e modelar estruturas complexas de variância” (DIAZ, 2012, p. 134). Isso significa que o método utilizado permitiu analisar dados educacionais independente do agrupamento de alunos dentro de escolas e dentro de municípios. Para a análise, foram coletados dados relativos aos gastos públicos em educação, ao perfil dos alunos e às características do corpo docente. Constatou-se que o aumento percentual dos gastos com educação em relação aos gastos municipais não garante melhorias automáticas na qualidade do ensino.

Na área da Saúde, a metodologia DEA também é amplamente utilizada. Os estudos de Queiroz et al. (2013) e Politelo, Rigo e Hein (2014) utilizam essa metodologia com o objetivo de avaliar a eficiência na alocação de recursos públicos na saúde.

Queiroz et al. (2013) aplicaram a DEA para os municípios do estado do Rio Grande do Norte. Como insumo, considerou-se a despesa pública em saúde; já como produtos, consideraram-se a cobertura de vacinação, o total de famílias atendidas no Programa Saúde da Família (PSF), o total de pessoas atendidas pelos procedimentos ambulatoriais e o total de leitos existentes. Além do método DEA, executou-se o teste *Jackstrap* para que a análise proposta ficasse mais robusta. Os resultados apontaram para a existência de 31 municípios eficientes. Além disso, os autores constataram que o volume realizado de dispêndios mostrou-se condição necessária, mas não suficiente, para a eficiência municipal em termos da oferta dos serviços públicos de saúde.

Politelo, Rigo e Hein (2014), por sua vez, utilizam a DEA para avaliar a eficiência das despesas das cidades de Santa Catarina levando em consideração a qualidade do atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS). Como *inputs*, foram considerados: o número de equipamentos disponíveis ao SUS, o número de profissionais que atendem a demanda do SUS, o valor médio de internação e a quantidade de leitos por hospitais. Já como *outputs* foram utilizados os indicadores de internações *per capita*, o total de procedimentos ambulatoriais *per capita* e o inverso da taxa de mortalidade. Para apurar a eficiência das despesas, utilizou-se a abordagem estatística de *clusters* para agrupar os municípios com similaridades em termos de disponibilidade de recursos. As conclusões da pesquisa mostraram que a eficiência média das cidades analisadas foi de 86,26%, considerada satisfatória pelos autores.

Ao invés de considerar os dados e indicadores da saúde, Almeida et al. (2017), de maneira mais direta, utilizam, para analisar as despesas públicas na área, o Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde (IDSUS). Esse, segundo o Ministério da Saúde, pode ser definido como um conjunto de indicadores que buscam

Avaliar o desempenho do SUS quanto à: universalidade do acesso, integralidade, igualdade, resolubilidade e equidade da atenção, descentralização com comando único por esfera de gestão, responsabilidade tripartite, regionalização e hierarquização da rede de serviços de saúde (BRASIL, 2019a).

É importante destacar que o IDSUS divide os municípios em Grupos Homogêneos (GH), conforme consta no Quadro 2, baseado (1) no Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDSE) – que associa o PIB *per capita* ao percentual de famílias no Bolsa Família; (2) no Índice de Condições de Saúde (ICS) que considera indicadores como a taxa de mortalidade infantil; e (3) no Índice de Estrutura do Sistema de Saúde do Município (IESSM) cujo foco é a infraestrutura especializada ambulatorial e hospitalar do município (PORTULHAK; RAFFAELI; SCARPIN, 2018). Atualmente, existem 6 GHs, que serão incluídos na análise deste trabalho, conforme será abordado no Capítulo 3.

Quadro 2 – Grupos Homogêneos de acordo com seus índices, IDSUS, 2019

| Grupo | IDSE | ICS | IESSM | Quantidade de Municípios |
|--------------|-------------|------------|-----------------------|---------------------------------|
| 6 | Baixo | Baixo | Sem estrutura MAC (*) | 2.183 |
| 5 | Médio | Médio | Sem estrutura MAC | 2.038 |
| 4 | Baixo | Baixo | Pouca estrutura MAC | 587 |
| 3 | Médio | Médio | Pouca estrutura MAC | 632 |
| 2 | Alto | Médio | Média estrutura MAC | 94 |
| 1 | Alto | Médio | Muita estrutura MAC | 29 |

Fonte: CGMA/Demas/SE/MS - <http://idsus.saude.gov.br/grupos.html>

(*) Por Estrutura MAC (Média e Alta Complexidade) entende-se a estrutura de alta e média complexidades ou estrutura de atenção especializada, ambulatorial e hospitalar (urgência/emergência).

Como amostra, Almeida et al. (2017) consideraram 128 municípios pernambucanos cujos dados de despesa em saúde estavam disponíveis nas Finanças do Brasil (FINBRA) e que foram classificados no Grupo Homogêneo 6 (com piores condições de saúde) pelo Ministério da Saúde em 2010 e 2011. Para verificar o grau de relação entre as despesas públicas e a performance dos serviços municipais na área, foram construídos três modelos de regressão linear: (1) o de Efeitos Aleatórios; (2) o de Efeitos Fixos; e (3) o de Mínimos Quadrados Ordinários Agrupados. A variável dependente para os modelos foi o IDSUS. Já as variáveis independentes consideradas foram os gastos *per capita* com saúde, prevenção, assistência hospitalar, educação, infraestrutura urbana, saneamento básico e agricultura. Os autores

consideraram o modelo de efeitos fixos o mais adequado para análise das variáveis e das consequências delas no IDSUS. Os resultados mostraram que apenas os gastos com prevenção influenciaram, de maneira significativa, o Índice analisado.

Por fim, para a área da Saúde, é importante citar o estudo de Portulhak, Raffaelli e Scarpin (2018), que novamente utiliza a DEA como forma de avaliar a eficiência dos municípios na destinação de recursos públicos a serviços de saúde prestados pelo SUS por meio dos resultados do IDSUS. Busca-se, assim como em outros estudos, descobrir *benchmarks* para outros municípios do ponto de vista da eficiência de alocação das despesas em saúde. No entanto, ao contrário desses, os autores utilizaram uma amostra mais extensa, com 4.598 municípios. Foram excluídos dela apenas os municípios que possuíam, nos exercícios financeiros de 2006 a 2010 no FINBRA, despesas com saúde ou educação iguais a zero. A amostra foi agrupada conforme os GHs definidos pelo IDSUS. Como *inputs* foram utilizados dados de saneamento, taxa de alfabetização, renda *per capita* e gastos *per capita* em saúde e educação. Já o *output* foi o IDSUS. Os resultados mostraram que, de maneira geral, 281 municípios (6,1% da amostra) puderam ser considerados como *benchmarks*. As cidades que se destacaram dentro de cada grupo foram Curitiba (PR), Arapiraca (AL), Monte Santo de Minas (MG), Parnarama (MA), Rosário do Ivaí (PR) e Lagoa das Pedras (MG), respectivamente. Além disso, os autores ressaltam o fato de que

[...] possuir o melhor resultado no IDSUS pode não significar apresentar maior eficiência na alocação de recursos. Isso se evidencia, também, ao se analisar o outro lado da situação: nem todos os municípios com o pior IDSUS em seus grupos apresentam a mais baixa eficiência na utilização dos insumos disponíveis (PORTULHAK; RAFFAELLI; SCARPIN, 2018, p. 34).

Em relação aos trabalhos da saúde, é importante mencionar, ainda, que todos os trabalhos apresentaram, como principal fonte de dados, o DATASUS.

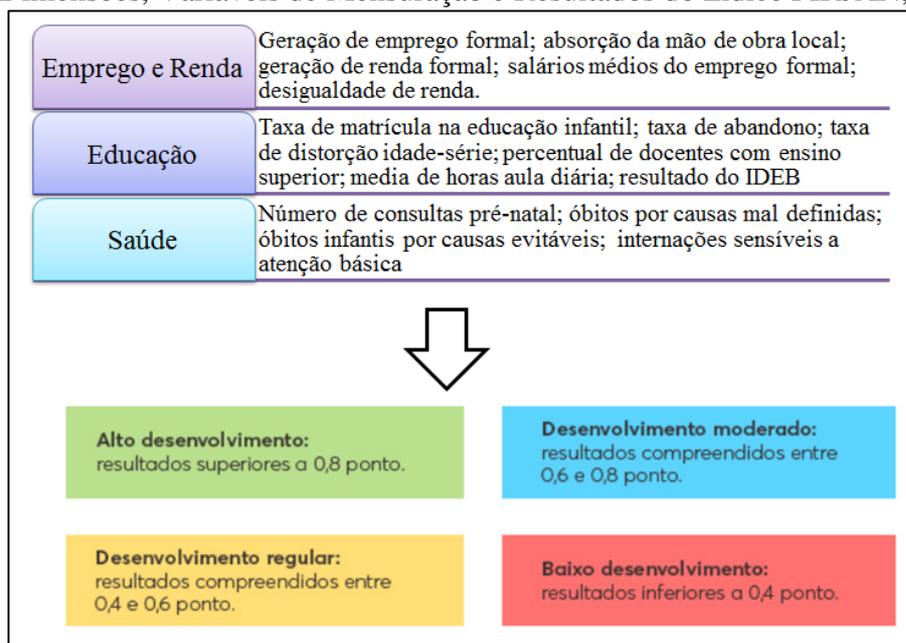
Os estudos que buscam avaliar a eficiência das despesas públicas por meio de indicadores de crescimento econômico também se destacam. Costa et al. (2015) investigaram a eficiência dos municípios no que diz respeito à função alocativa e à promoção do desenvolvimento econômico, buscando, ainda, verificar os fatores associados a ela. Para esse fim, foram escolhidos, como amostra, 831 municípios do Estado de Minas Gerais que tinham dados disponíveis para o período de 2006-2009. Essa escolha foi feita devido à heterogeneidade dentro do território mineiro, no qual podem ser identificadas diversas estruturas econômicas. A partir disso, foram criados dois grupos de municípios a partir de suas características socioeconômicas e das condições de oferta de bens públicos e de produção governamental: o

primeiro, com 107 municípios com melhores estruturas econômicas, e o segundo com 730 municípios com as piores estruturas. Aplicou-se a DEA com orientação-produto, mantendo a quantidade de insumos fixada. Em seguida, os autores criaram o Índice de Eficiência Municipal (IEM), considerando o caráter multidimensional do desenvolvimento socioeconômico. O objetivo principal do IEM foi calcular a eficiência dos municípios no que diz respeito à geração de desenvolvimento socioeconômico a partir do escore de eficiência relativa calculada por meio da DEA para os gastos com as dimensões de educação, saúde, emprego e renda. Foi elaborado, ainda, um modelo de regressão quantílica, cuja estimação foi realizada a partir de dados em painel.

Os autores utilizaram diferentes *inputs* e *outputs* para as dimensões que foram analisadas. De maneira geral, os *inputs* foram os gastos *per capita* em cada área. Já os *outputs* foram os indicadores relacionados a cada dimensão como cobertura vacinal média, índice da qualidade da educação, taxa de emprego no setor formal, entre outros. Os resultados mostraram que os municípios do 1º grupo (com melhores estruturas) apresentaram, nos anos analisados, melhores níveis de eficiência que os do 2º grupo (COSTA et al., 2015). Cabe ressaltar que, nesse trabalho, uma das variáveis utilizadas no modelo foi a ocorrência de eleições municipais, uma vez que os ciclos políticos costumam interferir, de diferentes formas, na função alocativa do Estado e na eficiência da Administração Pública.

Silva et al. (2016) também utilizaram a metodologia de regressão de dados em painel para avaliar se as despesas dos municípios nas funções orçamentárias foram determinantes para os níveis de desenvolvimento, medidos por meio do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Esse índice foi criado como forma de monitorar, anualmente, o desenvolvimento socioeconômico municipal. A Figura 2 mostra as dimensões consideradas no IFDM, suas respectivas variáveis de mensuração e a classificação dos resultados.

Figura 2 – Dimensões, Variáveis de Mensuração e Resultados do Índice FIRJAN, Brasil, 2019



Fonte: Adaptado de Silva et al. (2016) e Firjan (2019)

O período analisado foi de 2008 a 2012. Os municípios com dados indisponíveis foram excluídos da amostra. Como variáveis explicativas, foram considerados os gastos com as funções trabalho, agricultura, indústria, comércio e serviço, transporte, energia, educação, saúde, saneamento e desporto e lazer. As variáveis de controle foram os dados demográficos dos municípios. Os resultados do modelo de Silva et al. (2016) mostraram que apenas as despesas públicas com as funções educação, agricultura e transporte foram estatisticamente significantes para explicar o IFDM. Os gastos com saúde também apresentaram significância para explicar o índice, mas de forma negativa.

Ao contrário das áreas até então mencionadas, foi possível constatar que os estudos sobre a eficiência dos gastos públicos na área da segurança pública municipal são os menos frequentes. Isso pode ser explicado pelo artigo 144 da CR/88, no qual a segurança pública é de responsabilidade compartilhada de todos os entes federados. No caso dos municípios, a atuação é mais voltada à prevenção da violência e da criminalidade, com as ações das guardas municipais.

Considerando a importância da atuação dos entes municipais, Bohn et al. (2015) realizaram um estudo com a finalidade de criar índices de eficiência dos gastos com segurança, considerando os 853 municípios do estado de Minas Gerais. Os dados foram coletados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) da Fundação João Pinheiro (FJP) e do IBGE Cidades. Primeiramente, foi realizado um teste para verificar a existência de *outliers* que poderiam afetar

o cálculo da eficiência. Isso foi feito a partir da combinação de dois métodos de reamostragem, um determinístico – *jackknife* – e um estocástico – *bootstrap* –. Após essa etapa, foi calculada a fronteira de eficiência dos 756 municípios remanescentes, utilizando a DEA para analisar a eficiência relativa das unidades com múltiplos insumos e produtos. Como insumos (*inputs*) foram considerados as médias do gasto municipal *per capita* em segurança pública e o número médio de policiais por habitante. Já como produtos (*outputs*) utilizaram-se as médias dos valores das estatísticas das taxas de homicídios, tentativas de homicídios, estupros, roubos e roubos a mão armada no período de 2000 a 2010. Foram utilizadas, ainda, variáveis ambientais para examinar os determinantes da criminalidade: a média da densidade populacional, a média do Índice Geral de Qualidade da Educação, o PIB *per capita* médio, a porcentagem média de população urbana e o Índice de Gini (que mede a desigualdade de renda) para o último ano.

Para os municípios com até 10 mil habitantes, constatou-se que os níveis de PIB *per capita* e o Índice de Gini se relacionaram positivamente com a eficiência dos gastos públicos em segurança. Isso significa que, quanto maior for a renda dos indivíduos e o nível de desigualdade entre eles, maior será a ineficiência dos gastos para combater a criminalidade. Já para os municípios com mais de 10 mil habitantes, a densidade populacional se mostrou influente nos gastos em segurança. A urbanização possui relação com a ineficiência no combate à criminalidade, uma vez que envolve uma atuação policial mais complexa, enquanto a educação potencializa a eficiência (BOHN et al., 2015). No que diz respeito à segurança pública, outros trabalhos realizaram uma abordagem diferente da eficiência das despesas públicas.

Nesse sentido, vale destacar o estudo de Resende e Andrade (2011), no qual foi feita uma análise exploratória de uma base de dados organizada pela Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) do Ministério da Justiça em 2004. Essa base foi formada com o objetivo de monitorar, de maneira mais eficiente, a incidência de delitos nos municípios com mais de 100 mil habitantes. Dessa forma, os autores buscaram comprovações do pressuposto econômico de que a desigualdade de renda favorece o aumento da criminalidade. A partir disso, foi elaborado um modelo econométrico log-linear que considerou as variáveis taxas de criminalidade por 100.000 habitantes (considerando 10 tipos de crime), coeficiente de Gini, indicadores formulados por meio de informações sobre a qualidade das instituições de polícia (polícia militar e guarda municipal), densidade populacional, renda *per capita*, pobreza (medida pelo percentual de pessoas com renda *per capita* inferior a R\$ 75,50), escolaridade, taxa de fecundidade, acesso a TV, percentual de famílias lideradas por mulheres (sem cônjuge e com

filhos menores de 15 anos), e porcentagem de homens entre 15 e 25 anos. Além disso, foram criadas 18 *dummies* para as regiões metropolitanas.

Os resultados detectaram um padrão de influência da variável de desigualdade de renda em relação aos indicadores de criminalidade. Esses foram separados em dois grupos: (1) os crimes contra a propriedade (furtos, roubos de carros e cargas), no qual os modelos ficaram mais bem ajustados e dos quais resultaram estimadores significativos e robustos em que a desigualdade de renda foi considerada um dos principais agentes responsáveis pelas infrações nos municípios da amostra; e (2) os crimes contra a vida ou contra a pessoa, nos quais a desigualdade apresentou comportamento ambíguo – ela se mostrou influente em crimes de homicídio, mas não em crimes de estupro, lesão corporal e tentativa de homicídio. Os autores acreditam que a explicação para isso está no fato de que boa parte das mortes intencionais está ligada a crimes contra a propriedade. Cabe ressaltar que os crimes contra a propriedade representam cerca de 80% dos crimes registrados pelos municípios na base da SENASP (RESENDE; ANDRADE, 2011).

Outro trabalho que merece destaque é o de Lima et al. (2014), no qual são construídos o Índice de Gestão Municipal da Segurança Pública (IGSP) e o Índice de Violência (IV) como forma de avaliar se a implantação de conselhos, planos, fundos, secretarias municipais de segurança pública e guardas municipais produz algum efeito nos indicadores de violência. O IGSP buscou mensurar o nível de adoção desses mecanismos de gestão da segurança pública. O IV, por sua vez, visa avaliar a relação entre as ações do poder municipal, por meio dessas instituições, e os níveis de violência. O índice propõe hierarquizar as unidades federativas e não medir a violência. Para isso, foram escolhidos alguns indicadores, expressos em número de casos por 100 mil habitantes: homicídio doloso, latrocínio, crimes violentos letais intencionais, tráfico (entorpecentes), estupro, taxa de homicídio, tentativa de homicídio, lesão corporal culposa de trânsito, lesão corporal dolosa, homicídio culposo de trânsito e mortes por agressão. Os resultados mostraram que a existência de Guarda Municipal é mais frequente no estado do Rio de Janeiro, estando presente em cerca de 80% das cidades. Já os Planos e Conselhos Municipais de Segurança foram constatados em apenas 5,6% e 11,5% dos municípios do Brasil, respectivamente. Nos estados de Minas Gerais, Sergipe e São Paulo existem municípios que possuem todos os mecanismos de gestão da segurança ao mesmo tempo em que existem municípios que não possuem nenhum deles. Além disso, constatou-se, de maneira geral, que os municípios com maiores IGSP nem sempre apresentam os melhores indicadores de violência.

Além das áreas tratadas nessa seção, cabe destacar o estudo de Cruz e Afonso (2018) que investiga a relação entre o cumprimento das metas e limites fiscais, trazidos com a promulgação da LRF, e as características da gestão fiscal sob a ótica da ação planejada, transparência e controle. Para isso foi escolhida uma amostra com 282 municípios considerados de grande porte, os quais concentram, aproximadamente, 55% da população no país. O período de análise foi 2010 a 2013, devido ao aumento da exigência de transparência nos dados relativos à gestão fiscal, devido à publicação da Lei Complementar nº 131/2009³. Os indicadores considerados foram resumidos no Quadro 3, obtidos pelos critérios quantitativos estabelecidos.

Quadro 3 – Indicadores que medem o cumprimento de metas e limites de gestão fiscal

| Indicador | Limite | Referência Legal |
|---|--|--|
| 1 - Despesa Total com Pessoal (DTP) | 54% da Receita Corrente Líquida (RCL) para a despesa total com pessoal no âmbito do Poder Executivo municipal | Artigos 19, III, e 20, III da LRF |
| 2 - Dívida Consolidada Líquida | 120% da RCL destinado à DCL dos municípios | Artigo 29, I da LRF e Resolução do Senado Federal nº 40/2001 |
| 3 - Concessão de Garantias | 22% da RCL para a concessão de garantias e contra garantias pelos municípios | Artigos 29, IV, 55, I e 40, § 1º da LRF e Resolução do Senado Federal nº 40/2001 artigo 9º |
| 4 - Operações de Crédito Internas e Externas | 16% da RCL para contratações de operações de crédito pelos municípios em um exercício financeiro | Artigos 29, IV e 30, § 3º da LRF e Resolução do Senado Federal nº 43/2001, artigo 7º, I |
| 5 - Limite de Antecipação da Receita Orçamentária | 7% da RCL para a contratação de operações de crédito por antecipação da receita orçamentária pelos municípios | Artigo 29, IV da LRF e Resolução do Senado Federal nº 43/2001 artigo 10 |
| 6 - Cumprimento da Meta de Resultado Nominal | Meta de resultado nominal no Anexo de Metas Fiscais (AMF) da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) de cada exercício | Artigos 4º, § 1º, e 9º da LRF |
| 7 - Cumprimento da Meta de Resultado Primário | Meta de resultado primário no AMF da LDO de cada exercício financeiro | Artigos 4º, § 1º, e 9º da LRF |
| 8 - Cobertura de Restos a Pagar Não Processados | Necessidade de disponibilidade de caixa para inscrição de despesas em restos a pagar | Artigos 42 e 55, III da LRF |

Fonte: Cruz e Afonso (2018)

O estudo focou na *folga fiscal* dos municípios em relação a esses limites máximos. Foi elaborado um modelo econométrico cujo objetivo é verificar a relação entre um indicador de cumprimento de metas e limites fiscais (variável dependente) e as variáveis que representam

³ A Lei Complementar nº 131/2009 (Lei da Transparência) altera a LRF em termos da transparência da gestão fiscal. Ela determina “[...] a disponibilização, em tempo real, de informações pormenorizadas sobre a execução orçamentária e financeira da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.” (BRASIL, 2009, p. 1).

outros pilares da gestão fiscal (variáveis explicativas): a ação planejada, a transparência e o controle. O modelo foi representado pela equação $VCMLFm_{it} = \alpha_i + \beta plan_{it} + \delta trans_{it} + \gamma contr_{it} + \varepsilon_{it}$, em que $VCMLFm_{it}$ corresponde a um dos oito indicadores listados no Quadro 3 (variável de cumprimento de metas e limites fiscais do município i no ano t). Já as variáveis explicativas são: (1) $plan_{it}$ – exatidão do planejamento de receitas e despesas do município i no ano t ; (2) $trans_{it}$ – a divulgação dos instrumentos de transparência fiscal do município i no ano t ; e (3) $contr_{it}$ – controle do município i no ano t , medido por meio dos pareceres e relatórios dos tribunais de contas, além da existência de um plano de controle.

Por fim, os resultados confirmaram a hipótese dos autores de que existe uma falta de integração entre os pilares da gestão fiscal e o cumprimento das metas nos municípios de grande porte. Além disso, os indicadores fiscais não obtiveram resultados que sugerissem relações significativas nem entre si nem com as demais variáveis representativas da gestão das políticas fiscais (CRUZ; AFONSO, 2018). Apesar desses resultados, é possível notar a importância de se incluir variáveis fiscais na análise das finanças públicas municipais.

2.4 O Uso da Mineração de Dados no Setor Público

A Mineração de Dados, conforme abordado no Apêndice A deste trabalho, é a análise de grandes conjuntos de dados cujo objetivo é encontrar padrões inesperados que conduzam à geração de conhecimento. As técnicas de Mineração de Dados são constantemente utilizadas, principalmente na literatura internacional, para as mais diversas áreas. No setor público, segundo Wang, Hu e Zhu (2008), elas foram inicialmente utilizadas como um meio de detecção de fraudes e desperdícios. Atualmente, as utilidades dessas técnicas têm crescido para medir e melhorar o desempenho de programas e políticas públicas.

Para os entes públicos, a Mineração de Dados é considerada uma das alternativas mais eficazes para análise de dados, já que a maioria das ações e atividades governamentais é registrada computacionalmente, resultando em um acúmulo de grandes bases de dados. Por meio das técnicas, é possível descobrir padrões e relações ocultas, gerar regras para prever e correlacionar dados, o que pode contribuir nas tomadas de decisões das instituições públicas (GALVÃO; MARIN, 2009). Bach (2003) apresenta um levantamento sobre as aplicações dessas técnicas no setor público até o início dos anos 2000. Essas foram divididas em sete áreas principais, conforme detalha o Quadro 4.

Quadro 4 – Principais áreas e aplicações das técnicas de Mineração de Dados

| Área | Principais Aplicações |
|-----------------------------|---|
| Finanças e Economia | Formular modelos preditivos de arrecadação e padrões de fraudes de contribuintes |
| | Analisar a eficiência dos programas de empréstimos e de linhas de crédito |
| Saúde | Avaliar e comparar a eficiência da prestação de serviços de saúde |
| | Detectar fraudes nos serviços de saúde |
| | Prevenir erros de pagamento de planos de saúde |
| | Gerar regras para detecção de doenças por meio de sintomas |
| Segurança Pública | Identificar padrões de roubos e furtos |
| | Mapeamento de locais que possuem maiores tendências de violência |
| Trabalho e Bem-Estar Social | Utilizar os dados do censo para coletar dados populacionais e auxiliar no planejamento urbano |
| E-Government | Melhorar o compartilhamento de informações entre governo e cidadãos |
| Educação | Descobrir padrões na estrutura curricular que maximizam a aprendizagem dos alunos |
| Transporte | Prever o tipo de transporte mais utilizado pela população para mapear o tráfego de veículos |

Fonte: Bach (2003)

Desde então, a Mineração tem sido cada vez mais utilizada nos estudos acadêmicos. Do ponto de vista prático, essa metodologia contribui para extrair conhecimentos de dados que podem melhorar a tomada de decisões e, conseqüentemente, o desempenho das instituições públicas no que diz respeito à melhora dos serviços (GALVÃO; MARIN, 2009). A maior parte dos trabalhos sobre as técnicas de Mineração de Dados aplicadas na Administração Pública são, em sua maioria, internacionais e se subdividem em diversas áreas, assim como os trabalhos analisados na seção anterior.

No caso da Educação, Thakar, Mehta e Manisha (2015) investigaram, por meio de uma revisão da literatura, a aplicabilidade da Mineração de Dados na área no período de 2002-2014. Eles ressaltam que buscar razões para o baixo desempenho escolar é um processo complexo. Os gestores apresentam grandes dificuldades para tomar decisões sobre a formulação de políticas focadas em melhorar o desempenho dos alunos, pois não conseguem interpretar as extensas bases dos dados coletadas. Nesse sentido, a Mineração de Dados pode ser uma ferramenta muito

importante para identificar padrões inesperados no sistema educacional, que não seriam identificados utilizando apenas métodos estatísticos. Os trabalhos na área de educação foram distribuídos em cinco categorias, nas quais foram detalhados os principais usos dos algoritmos. O Quadro 5 faz um resumo dessa abordagem.

Quadro 5 – Categorias e principais usos algoritmos aplicados na Mineração de Dados na área de educação

| Categoria | Principais usos dos algoritmos |
|---|--|
| <i>Educational Data Mining</i> (EDM) | Processos estatísticos e métodos de <i>clustering</i> |
| Previsão de desempenho acadêmico | Técnicas de <i>clustering</i> , algoritmos de análise de regras de associações, construção de árvores de decisão, aplicação de modelos estatísticos, etc |
| Correlação entre o desempenho escolar e empregabilidade | Análise exploratória e confirmatória (teste t), regressões múltiplas, correlações, etc |
| Outras áreas da educação | Regressão logística, árvores de decisão, regras de associação, classificadores, etc |

Fonte: Thakar, Mehta e Manisha (2015)

Os autores apontam a necessidade de uma análise agregada, que permita a inclusão de outros fatores fora do ambiente escolar que possam ter influência direta no desempenho dos estudantes (THAKAR, MEHTA; MANISHA, 2015). A Mineração de Dados pode contribuir muito para a análise de extensas bases de dados de forma a permitir que as decisões de políticas públicas educacionais sejam tomadas de forma mais consciente, além de melhorar o monitoramento dos resultados delas.

Na área de EDM, são aplicadas técnicas de Mineração de Dados voltadas exclusivamente para análise de dados educacionais e previsão de desempenho dos alunos. Destaca-se o estudo de Fernandes et al. (2019), que empregaram métodos de Mineração de Dados com o objetivo de reduzir a taxa de reprovação dos alunos do terceiro ano do ensino médio do Distrito Federal. Isso foi feito a partir da previsão dos desempenhos desses estudantes, o que possibilitou a identificação dos alunos com maior probabilidade de reprovações no final do ano. Os autores utilizaram a base de dados iEducar, utilizada pela Secretaria Estadual de Educação do Distrito Federal, que inclui as notas bimestrais, os cursos realizados e as ausências de cada aluno.

A partir dessa base, foi utilizada a metodologia de *Cross-Industry Standard for Data Mining* (CRISP-DM), que inclui seis etapas: (1) *Business Understanding* – na qual são formulados os objetivos do trabalho; (2) *Data Understanding* – que consiste em compreender os dados que serão utilizados, de forma a identificar atributos e instâncias; (3) *Data Preparation* – que inclui

todas as atividades necessárias para formar a base de dados a ser utilizada – no caso desse estudo, foram construídas duas, uma com informações pessoais, sociais e geográficas dos estudantes e outra que incluía não só essas informações como também as matérias cursadas, notas e faltas; (4) *Modelling* – etapa na qual as técnicas de modelagem de dados foram selecionadas e aplicadas – no estudo foi escolhido um algoritmo de classificação que produz um modelo preditivo a partir de árvores de decisão; (5) *Evaluation* – cujo objetivo é desenvolver modelos de alta qualidade e avaliar se o modelo gerado cumpre com o objetivo definido na etapa 1; e (6) *Deployment* – que corresponde à implantação do modelo e geração de resultados (FERNANDES et al., 2019). Percebe-se que, além do uso das técnicas de Mineração de Dados, é essencial conhecer a base de dados e o contexto no qual a pesquisa está sendo proposta.

Os resultados do estudo de Fernandes et al. (2019) mostraram que as variáveis de residência do aluno e o ambiente escolar, que inclui ensino e professores, foram os principais fatores que afetaram a taxa de aprovação dos alunos. Além disso, constatou-se que as notas são as variáveis mais importantes para conseguir prever o desempenho dos estudantes, seguidas de seus registros de frequência. A explicação está no fato que ambas as variáveis são requisitos institucionais para os alunos serem aprovados no final do ano.

As técnicas de Mineração de Dados também se mostram presentes nos trabalhos da área de Saúde. Baitharu e Pani (2016), num contexto no qual o número de mortes de homens e mulheres na Índia se encontrava alto devido a doenças no fígado, propõem uma análise comparativa dos métodos de previsão dessas doenças. Segundo os autores, o setor de saúde coleta uma enorme quantidade de dados que não são explorados da melhor forma possível. A partir do software WEKA, foram utilizados algoritmos (*J48*, *NaiveBayes*, *Multilayer Perceptron*, *ZeroR*, *IBK*, *VFI Algorithm*, *Margin Curve*) para formação de árvores de decisão. Os resultados mostraram que, dos algoritmos testados, apenas um (*NaiveBayes*) apresentou performance ruim no que diz respeito à precisão da classificação e tempo de execução.

Já Tomar e Agarwal (2013) realizaram um estudo mais genérico, cujo objetivo foi explorar a utilidade das técnicas de Mineração de Dados (como classificação, agrupamento, associação e regressão) na área da Saúde. Os bancos armazenados pelas organizações de saúde são muito amplos e complexos, envolvendo dados sobre hospitais, pacientes, medicamentos, custos de tratamentos, entre outros. Nesse sentido, as tecnologias trazidas pela Mineração de Dados são um avanço no sentido de conseguirem agrupar, por exemplo, pacientes com diagnósticos parecidos, o que contribui para tratamentos mais rápidos e eficazes, para a melhoria dos

serviços de saúde e para a elaboração de políticas de saúde eficientes. Os autores concluíram que não existe uma única técnica capaz de fornecer resultados consistentes para todos os tipos de dados da saúde. A Mineração de Dados é uma metodologia híbrida, que vêm contribuindo para a tomada de decisões de médicos e gestores de saúde sobre como melhorar a qualidade do atendimento ao paciente, além de identificar fraudes nos planos de saúde.

Em termos de segurança pública, a Mineração de Dados também possui uma ampla utilização. Qayyun e Dar (2018) selecionaram e analisaram algumas técnicas amplamente utilizadas para a detecção de crimes. Foram destacadas algumas técnicas utilizadas para minerar dados na segurança pública: (1) *Entity extraction* – identifica pessoas, veículos e textos por meio da descoberta de padrões nas bases de dados; (2) *Clustering techniques* – identifica criminosos com um padrão definido para cometer crimes; (3) *Association rule mining* – investiga ocorrências simultâneas de eventos e ataques de rede; (4) *Sequential pattern mining* – detecta crimes de roubo ou furto a residências por meio da descoberta de uma sequência de ocorrências similares; (5) *Deviation detection* – identifica os *outliers*, ou seja, crimes menos frequentes; (6) *Classification* – agrega características comuns das diferentes entidades criminosas; (7) *String comparator* – ajuda a identificar informações enganosas; e (8) *Social network analysis* – auxilia no monitoramento das redes sociais em busca de informações sobre os criminosos. Por fim, os autores concluem que, para a análise de dados criminais, é necessário que exista uma parceria entre especialistas em Mineração de Dados e especialistas em segurança pública que possuam *expertise* para saber quais resultados efetivamente contribuirão com a atuação dos detetives.

Já Sujatha e Ezhilmaran (2013), por meio de uma abordagem mais prática, coletaram dados do Departamento Nacional de Registros Criminais do governo da Índia e as utilizaram para traçar padrões sobre os crimes cometidos. Para tal, foram levados em consideração vários fatores socioeconômicos como taxa de desemprego, IDH, taxa de alfabetização, população, entre outros, além dos registros criminais. A partir de um método de *clustering*, juntamente com regras de associação, foram identificados locais nos quais os crimes são mais frequentes (*hotspots*), o que permite o rastreamento de criminosos e aperfeiçoa a realização de políticas públicas de combate à violência. Outros estudos também utilizaram essa mesma abordagem da Mineração de Dados, como o de Keyvanpour, Javideh e Ebrahimi (2010) cujo foco foi a identificação de padrões criminais por meio dos registros e depoimentos.

Além dessas áreas, os processos da Mineração de Dados são utilizados também para análises socioeconômicas, que permitem uma melhor compreensão dos problemas enfrentados pelos

países, como instabilidade financeira, escassez de recursos, conflitos, entre outros. Nesse sentido, Helbing e Baliatti (2011), a partir de uma revisão da literatura, apontam três vantagens do uso dessas técnicas na área das ciências sociais aplicadas: (1) possibilitam a redução das lacunas existentes no conhecimento sobre a realidade das localidades; (2) permitem o mapeamento da situação financeira, econômica e social; e (3) reduzem prováveis erros por falta de informação na tomada de decisões.

O presente trabalho segue os exemplos internacionais citados, ao buscar a aplicação das técnicas de mineração de dados sobre um amplo conjunto de dados sobre despesas municipais e indicadores socioeconômicos. A técnica de DEA, adotada em muitos trabalhos, não seria bem aplicável a esse contexto, pois não se busca fronteiras ou linhas de produção estabelecidas. Buscam-se, para os fins deste trabalho, por meio de dados financeiros e operacionais, padrões, tendências e associações que permitam verificar a existência de eficiência alocativa das despesas públicas a partir da realidade dos municípios brasileiros. O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento

Considerando os objetivos deste trabalho, a técnica de pesquisa é quantitativa, uma vez que a formação do conhecimento utilizará investigações a partir do levantamento, coleta e análise de dados secundários, coletados de fontes públicas de informação⁴.

Além de quantitativa, a pesquisa é descritiva, pois consiste em descrever como se manifesta um fenômeno (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006). Essa, portanto, analisa a eficiência na alocação de recursos pelos municípios tomando por base dados financeiros e operacionais, por meio dos resultados verificados.

Para cumprir os objetivos deste trabalho, são utilizados dois softwares, ambos livres e gratuitos: (1) o R, que fornece uma ampla variedade de técnicas estatísticas e gráficas (THE R FOUNDATION, 2019); e (2) o Weka, uma coleção de algoritmos que contém ferramentas para preparação de dados, classificação, regressão, agrupamento, mineração de regras de associação e visualização (UNIVERSITY OF WAIKATO, 2018).

3.2 População e Amostra

A pesquisa se insere no contexto das finanças públicas. A população deste trabalho é formada pelos 5.570 municípios brasileiros. Considerando que as fontes de dados são heterogêneas, ao longo da pesquisa fez-se necessário excluir alguns municípios com dados faltantes conforme o tipo de análise e o indicador de referência considerado para cada área, conforme será detalhado no Capítulo 4. O Quadro 6 mostra o número de municípios para cada indicador de referência que foi utilizado.

⁴ Isso foi possível graças à Constituição da República de 1988 e as leis que consideram que a transparência e o acesso à informação são direito dos cidadãos e dever do Estado, como a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000), a Lei da Transparência (Lei Complementar nº 131/2009) e a Lei de Acesso a Informação (Lei nº 12.527/2011).

Quadro 6 – Número de municípios para cada indicador de referência

| Área | Indicador | Número de municípios com dados disponíveis |
|-----------------|--|--|
| Educação | IDEB | 5.231 |
| Saúde | IDSUS | 5.564 |
| Segurança | Taxa de homicídios | 4.617 |
| Desenvolvimento | IDHm | 5.565 |
| Saneamento | População atendida com esgotamento sanitário | 2.437 |
| Fiscal | Despesa Total com Pessoal | 2.742 |
| | Dívida Consolidada Líquida | 1.499 |

Fonte: elaborado pela autora

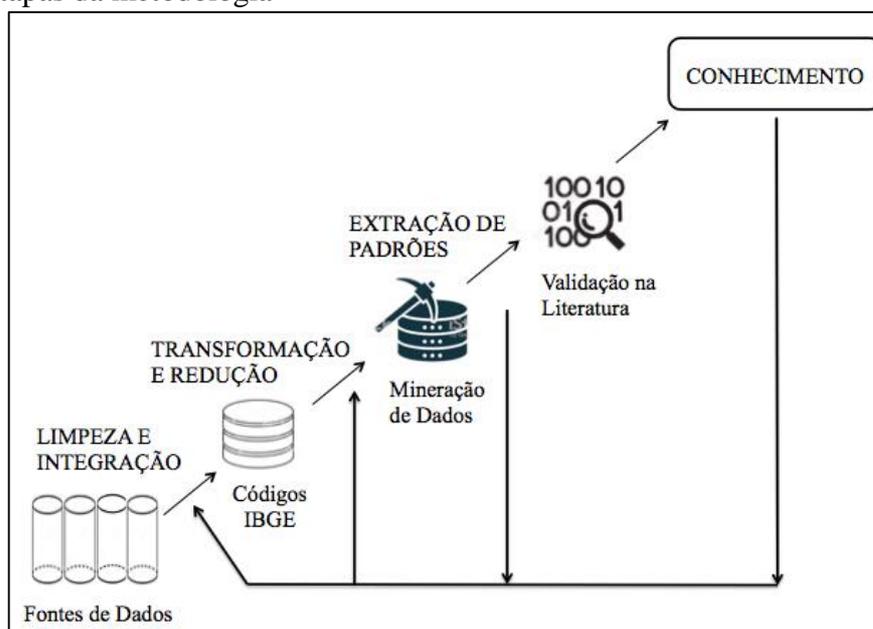
3.3 Mineração de Dados

Apesar do Capítulo 2 ter mostrado a ampla utilização da DEA para verificar a eficiência das despesas públicas municipais, para este trabalho, considerando sua natureza descritiva, aplica-se o método *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), no qual a Mineração de Dados está inserida (ver Apêndice A). Essa, por sua vez, possui um conjunto de métodos e técnicas de várias áreas como estatística, aprendizado de máquina e ciência da informação que permitem a descoberta de conhecimento em grandes bases de dados.

Para aplicar essas técnicas, primeiramente foi feita uma coleta dos dados municipais disponíveis. Em seguida, eles foram preparados de forma a retirar as informações inconsistentes (limpeza). Depois, eles poderiam ser integrados num Armazém de Dados (HAN; KAMBER, 2006). Neste trabalho, o volume de dados não justifica adotar esta etapa opcional.

Os dados, então, passaram por nova seleção e transformação de modo a produzir a integração necessária. A etapa seguinte consistiu em padronizar esses dados, ou seja, transformá-los em indicadores para, depois, realizar um processo de redução, eliminando as redundâncias. Depois, foi feito um processo de *discretização* para, então, iniciar a mineração dos dados. Todas essas etapas, ilustradas na Figura 3, serão detalhadas nas subseções a seguir.

Figura 3 – Etapas da metodologia



Fonte: elaborada pela autora

3.3.1 Coleta e Caracterização dos Dados

A coleta dos dados foi feita nas fontes de informação públicas do governo. Os Quadros 7, 8 e 9 mostram os dados já coletados e suas respectivas fontes. A escolha dessas fontes foi feita a partir da disponibilidade dos dados para os municípios nos anos mais atuais de cada fonte. Como este trabalho busca identificar padrões e fazer comparações, não foi necessário que todos os dados fossem coletados para um mesmo ano. Isso se justifica não só devido ao fato das fontes serem variadas, o que implica periodicidades diferentes de publicações, mas também porque todos os dados, independente do ano, informam a realidade municipal nas principais áreas de atuação do Estado.

O Quadro 7 mostra os dados intitulados *gerais*, coletados do IBGE, e os dados sobre as despesas públicas e indicadores fiscais. A estimativa de população e a área dos municípios foram retiradas das pesquisas anuais específicas para cada um deles. Já os dados sobre o partido do prefeito ganhador nas eleições de 2013 e 2017 e a existência de plano diretor foram retirados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC), que realiza, anualmente, “um levantamento pormenorizado sobre a estrutura, a dinâmica e o funcionamento das instituições públicas municipais [...]” (IBGE, 2019).

As despesas públicas municipais classificadas por função, objetos deste trabalho, foram retiradas das Declarações de Contas Anuais (DCA) enviadas pelos entes federados à STN, conforme previsto no art. 51 da LRF. A STN, por sua vez, disponibiliza essas informações por

meio do sistema das Finanças Públicas do Brasil (FINBRA) (STN, 2019). Esse tipo de classificação fornece informações sobre os gastos públicos nos diversos segmentos nos quais atuam as organizações estatais (GIACOMONI, 2017). As áreas consideradas para os fins deste trabalho foram escolhidas pela disponibilidade dos dados financeiros e dos operacionais.

Para a área de educação, foi considerada apenas a subfunção Ensino Fundamental. As outras áreas foram consideradas por função, o que inclui uma variedade de subfunções. No caso da Saúde, essas incluem despesas com atenção básica, assistência hospitalar e ambulatorial, suporte profilático e terapêutico, vigilâncias sanitária e epidemiológica, entre outras. Na função segurança, estão inseridas as despesas com policiamento, defesa civil, informação e inteligência, etc. Para o saneamento, são incluídos gastos com as subfunções de serviços urbanos e rurais. Por fim, a assistência social inclui despesas com assistências aos idosos, aos portadores de deficiência, às crianças e adolescentes, entre outros.

Para a formulação dos indicadores fiscais, coletaram-se os dados referentes à Dívida Consolidada Líquida (DCL), à Despesa Total com Pessoal (DTP) e à Receita Corrente Líquida (RCL) dos municípios para o ano de 2017, no 3º quadrimestre, que expressa a situação do exercício financeiro todo. Essa coleta se deu a partir dos Relatórios de Gestão Fiscal (RGF) disponibilizados pelo sistema FINBRA da STN.

Quadro 7 – Dados coletados – IBGE e FINBRA

| Classificação | Dados Coletados | Ano |
|----------------------|---|------------|
| Dados Gerais | Unidade da Federação | 2017 |
| | Município | 2017 |
| | Estimativa de população | 2017 |
| | Área | 2017 |
| | Partido do prefeito | 2013/2017 |
| | Existência de Plano Diretor | 2015 |
| Despesas Públicas | Despesas Pagas por Função: - Segurança Pública - Assistência Social - Saúde - Educação - Ensino Fundamental - Saneamento | 2017 |
| Indicadores Fiscais | DCL | 2017 |
| | DTP | 2017 |
| | RCL | 2017 |

Fonte: elaborado pela autora

O Quadro 8 mostra os dados coletados para as três áreas prioritárias de ação estatal: educação, saúde e segurança pública. Para a educação, os dados foram retirados do INEP para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental (EF), que são publicados anualmente, com exceção do IDEB, cuja divulgação é feita a cada dois anos.

Os dados relativos aos números de matrículas, docentes, estabelecimentos e turmas foram retirados das Sinopses Estatísticas de Educação Básica. Já os indicadores foram coletados do relatório dos Indicadores Educacionais. Calculou-se a média entre os anos para obter informações do EF como um todo. O IDEB, por sua vez, foi retirado de relatório específico. Sobre ele, cabe ressaltar que ele mensura o desempenho do sistema brasileiro de educação para o ensino fundamental e médio (INEP, 2017). Sendo a educação fundamental de competência e responsabilidade municipal, para essa área consideraram-se as despesas pagas apenas nesta subfunção.

Para a saúde, foram coletados, primeiramente, os dados sobre o Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde (IDSUS), disponibilizados pelo Ministério da Saúde, cujo objetivo é avaliar o desempenho, o acesso ao Sistema Único de Saúde (SUS) “[...] e a efetividade da atenção básica; atenções ambulatorial e hospitalar; e urgências e emergência, em cada município, estado, região, bem como na esfera nacional” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). O método de avaliação do IDSUS está resumido na Figura 4.

Figura 4 – Modelo avaliativo do Índice de Desempenho do SUS (IDSUS)

| Indicadores de: | Nível de Atenção: | Por área: |
|--|--|---|
| Acesso: - Potencial ou Obtido Efetividade: - Resultados esperados | Atenção realizada no município - Atenção básica ou primária Atenção especializada realizada no município e na rede de atenção à saúde - Atenção ambulatorial geral e especializada - Atenção hospitalar geral e especializada - Urgência e Emergência | - Saúde do adulto - Saúde bucal - Saúde da criança - Saúde da mulher |
| FORMA COMO OS RESULTADOS SÃO MOSTRADOS: | | |
| Notas em cada nível da atenção e do desempenho geral do SUS que atende os residentes de cada município brasileiro, regiões, estados e no país. | | |
| DIMENSÕES PARA CARACTERIZAR OS MUNICÍPIOS | | RESULTADOS |
| Determinantes da Saúde | Indicadores | Municípios segundo extratos homogêneos |
| Condições de Saúde da População | Indicadores | |
| Estrutura do Sistema de Saúde | Indicadores | |
| | Porte Populacional | |

Fonte: Ministério da Saúde (2014) – CGMA/Demas/SE/MS

Os outros dados foram coletados dos vários sistemas que compõem o DATASUS, como o Sistema de Informações Hospitalares (SIH), o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), o Programa Nacional de Imunizações (PNI) e o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES).

Para a segurança, foi possível coletar dados sobre a quantidade de homicídios em cada município. Esses foram obtidos por meio do Atlas da Violência, que é realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica (IPEA) juntamente com o Fórum Brasileiro de Segurança Pública.

Quadro 8 – Dados coletados – INEP, Ministério da Saúde, DATASUS e IPEA

| Classificação | Dados Coletados | Ano |
|----------------------|---|------------|
| Educação | IDEB | 2017 |
| | Número de matrículas | 2017 |
| | Número de docentes | 2017 |
| | Número de estabelecimentos | 2017 |
| | Número de turmas | 2017 |
| | Média de alunos por turma | 2017 |
| | Média de horas-aula diária | 2017 |
| | Taxa de distorção idade-série | 2017 |
| | Percentual de docentes com curso superior | 2017 |
| | Taxas de aprovação, reprovação e abandono | 2017 |
| Saúde | IDSUS | 2011 |
| | Número de internações hospitalares pelo SUS | 2017 |
| | Média de permanência hospitalar | 2017 |
| | Número de ambulatórios de atenção básica | 2017 |
| | Número de óbitos por ocorrência | 2017 |
| | Óbitos por causas evitáveis - 0 a 4 anos | 2017 |
| | Óbitos por causas evitáveis - 5 a 74 anos | 2017 |
| | Doses aplicadas de vacinação | 2017 |
| Segurança Pública | Quantidade de homicídios | 2017 |

Fonte: elaborado pela autora

Além dessas áreas, foram coletados dados de desenvolvimento e saneamento, conforme mostra o Quadro 9. Em relação às medidas de desenvolvimento dos municípios, foram coletados dados de duas fontes diferentes: (1) o IDHm, disponibilizado pelo Atlas do Desenvolvimento Humano, realizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em parceria com a Fundação João Pinheiro (FJP) e o IPEA, formado por três indicadores: longevidade, educação e renda - que medem a oportunidade dos cidadãos levarem uma vida longa e saudável, terem acesso ao conhecimento e condições de usufruir de um padrão de vida digno, respectivamente (PNUD, 2013); e (2) o IFDM, publicado pela Federação das Indústrias

do Rio de Janeiro (FIRJAN), que inclui três áreas do desenvolvimento humano: emprego e renda, educação e saúde, conforme já abordado na seção 2.3 deste trabalho.

Já os dados sobre saneamento foram coletados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A população total servida com abastecimento de água e esgotamento sanitário “corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas” (SNIS, 2019, p. 9).

Quadro 9 – Dados coletados – Atlas do Desenvolvimento Humano, FIRJAN e SNIS

| Classificação | Dados Coletados | Ano |
|----------------------|---|------------|
| Desenvolvimento | IDHm | 2010 |
| | IFDM | 2016 |
| Saneamento | População total atendida com abastecimento de água | 2017 |
| | População total atendida com esgotamento saneamento | 2017 |

Fonte: elaborado pela autora

Uma vez coletados, esses dados foram integrados em uma base de dados única. Esse processo será descrito a seguir.

3.3.2 Integração dos Dados

A integração dos dados foi feita por meio dos códigos municipais feitos pelo IBGE, presentes em todas as bases que foram coletadas. No entanto, deve-se ressaltar que, mesmo com essa padronização, existem algumas fontes que alteram esses códigos, o que acabou dificultando a integralização, como o DATASUS e o SNIS, cujos códigos excluem alguns dígitos considerados pelo IBGE.

Uma vez integrados e considerando que nem todos os dados foram coletados no formato de indicadores, eles passaram por um processo de transformação, conforme descrito a seguir.

3.3.3 Transformação dos Dados: Formulação de Indicadores

Como foi observado nos Quadros 7, 8 e 9 da seção anterior, alguns dados coletados já vieram no formato de indicadores, enquanto outros não. Sendo assim, foi necessário realizar um processo de transformação, de forma que todos os dados assumissem a forma de indicadores, normalizando seus valores de modo a eliminar o efeito da dimensão populacional do município. Esse processo foi feito para cada área a ser considerada no processo de mineração de dados. Os

Quadros 10,11 e 12 resumem todos os indicadores para os fins deste trabalho, tanto os já coletados quanto os calculados.

Para os dados do IBGE, não foi necessário formular indicadores, uma vez que os dados que foram incluídos na análise – mudança de partido do prefeito e existência de plano diretor – precisaram apenas ser discretizados, ou seja, colocados em formato nominal para classificação dos municípios. Para as despesas por função, foram calculados indicadores *per capita*, ou seja, o valor do investimento na área por cidadão.

O Quadro 10 mostra os indicadores existentes e criados para a área de educação, especificamente no EF. No total, foram considerados nove indicadores.

Quadro 10 – Indicadores considerados para a análise – ensino fundamental

| Indicador | Definição | Referência |
|--|---|---|
| Despesa por aluno no EF (<i>DespEdu</i>) | Valor dispendido por aluno no EF | Sugerido pela autora. Utilizado por Savian e Bezerra (2013) e Machado Júnior, Irffi e Benegas (2011) |
| IDEB | Média entre o IDEB obtido para os anos iniciais e para os anos finais do EF | INEP/IDEB |
| Alunos por turma (<i>ATEdu</i>) | Tamanho médio das turmas | INEP/Dicionário de Indicadores Educacionais |
| Horas-aula diária (<i>HAEd</i>) | Tempo médio de duração diária do aluno na escola | INEP/Dicionário de Indicadores Educacionais |
| Distorção idade-série (<i>DISEdu</i>) | Percentual de estudantes com idade superior à idade recomendada para a série | INEP/Dicionário de Indicadores Educacionais |
| Docentes com curso superior (<i>DCSEdu</i>) | Percentual de docentes em exercício que possuem formação no ensino superior | INEP/Dicionário de Indicadores Educacionais |
| Taxa de aprovação (<i>TApEdu</i>) | Percentual de estudantes que concluíram o ano letivo/série com sucesso | INEP/Dicionário de Indicadores Educacionais |
| Taxa de reprovação (<i>TREdu</i>) | Percentual de estudantes que não apresentaram, no ano letivo, os requisitos mínimos (aproveitamento ou frequência) para passarem para a próxima série | INEP/Dicionário de Indicadores Educacionais |
| Taxa de abandono (<i>TABedu</i>) | Percentual de estudantes que deixaram de frequentar as aulas durante o ano letivo | INEP/Dicionário de Indicadores Educacionais |

Fonte: elaborado pela autora

O Quadro 11 mostra os indicadores considerados para a área de saúde e segurança. É possível notar que, com exceção do IDSUS, que já é composto por indicadores de acesso potencial ou

obtido no SUS (como cobertura populacional, razão de exames, proporção de procedimentos, etc) e de efetividade (como proporção de curas, partos normais, óbitos, etc), foram propostos indicadores com base na literatura previamente estudada, uma vez que as bases de dados mostram apenas os dados brutos.

Em relação à segurança pública, foi calculada a taxa de homicídios para 100.000 habitantes. É importante ressaltar que existe, no Atlas da Violência, um atributo com essa taxa. No entanto, os dados apresentavam um número muito alto de inconsistências. Assim, para os fins deste trabalho, optou-se por coletar os dados relativos à quantidade de homicídios, que apresentaram um número menor de inconsistências, para, em seguida, calcular a taxa de homicídios.

Quadro 11 – Indicadores considerados para a análise – saúde e segurança

| Indicador | Definição | Referência |
|---|--|--|
| Despesa <i>per capita</i> com saúde (<i>DespSaude</i>) | Valor investido por cidadão em saúde | Sugerido pela autora. Utilizado por Queiroz et al. (2013) e Machado Júnior, Irffi e Benegas (2011) |
| <i>IDSUS</i> | Desempenho do SUS quanto ao cumprimento dos seus princípios e diretrizes | Ministério da Saúde (2014). Utilizado por Almeida et al (2017) e Portulhak, Raffaelli e Scarpin (2018) |
| Internações por 100.000 habitantes (<i>ItSaude</i>) | Taxa de internação para cada 100.000 habitantes | Sugerido pela autora. Adaptado de Politelo, Rigo e Hein (2014) |
| Média permanência hospitalar (<i>MPHsaude</i>) | Média de permanência nas internações hospitalares | Ministério da Saúde/Manual Técnico do SIH |
| Ambulatórios por 100.000 habitantes (<i>AbSaude</i>) | Número de ambulatórios para cada 100.000 habitantes | Sugerido pela autora |
| Óbitos por causas evitáveis (<i>OCEsaude</i>) | Percentual de óbitos por causas evitáveis em relação ao total de óbitos | Sugerido pela autora |
| Doses aplicadas de vacinação (<i>DAVsaude</i>) | Doses aplicadas de vacinação para cada 100.000 habitantes | Sugerido pela autora |
| Despesa <i>per capita</i> com Segurança (<i>DespSeg</i>) | Valor investido por cidadão em segurança pública | Sugerido pela autora |
| Homicídios por 100.000 habitantes (<i>HomSeg</i>) | Taxa de homicídios para cada 100.000 habitantes | Adaptado do Atlas da Violência |

Fonte: elaborado pela autora

Por fim, o Quadro 12 mostra os indicadores considerados nas áreas relativas à situação fiscal, desenvolvimento e saneamento dos municípios. Os indicadores fiscais foram calculados com

base nas suas respectivas legislações, com o objetivo de apurar quais municípios se encontram dentro dos limites legais estabelecidos. Em relação à DCL, a Resolução nº 40/2001 do Senado Federal determina, no artigo 3º, inciso II, o limite máximo de 1,2 vezes a RCL. Já para a DTP, a LRF estabelece, em seu artigo 2º, § 2º, o limite máximo de 60% da RCL.

Para o desenvolvimento, os dados já são disponibilizados no formato de indicadores. Para a área de saneamento, foram propostos três indicadores, todos normalizados com base na população dos municípios. Por fim, considerou-se também, para a análise, o valor investido por cidadão em assistência social.

Quadro 12 – Indicadores considerados para análise – situação fiscal, desenvolvimento e saneamento

| Indicador | Definição | Referência |
|--|---|--|
| Despesa Total com Pessoal (<i>DTP</i>) | Percentual da RCL gasto com DTP | LRF, artigo 2º, § 2º |
| Dívida Consolidada Líquida (<i>DCL</i>) | Percentual da DCL em relação à RCL | Resolução nº 40/2001 do Senado Federal |
| <i>IDHm</i> | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal | Atlas do Desenvolvimento Humano |
| <i>IFDM</i> | Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal | FIRJAN |
| Despesa <i>per capita</i> com Saneamento (<i>DespSaneam</i>) | Valor investido por cidadão em saneamento | Sugerido pela autora. Utilizado por Machado Júnior, Irffi e Benegas (2011) |
| População atendida com o abastecimento de água (<i>PAASaneam</i>) | Percentual da população efetivamente atendida com o abastecimento de água | Sugerido pela autora |
| População atendida com esgotamento sanitário (<i>PESSaneam</i>) | Percentual da população efetivamente atendida com esgotamento sanitário | Sugerido pela autora |
| Despesa <i>per capita</i> com Assistência Social (<i>DespASoc</i>) | Valor investido por cidadão em assistência social | Sugerido pela autora. Utilizado por Machado Júnior, Irffi e Benegas (2011) |

Fonte: elaborado pela autora

Uma vez definidos os indicadores, foi realizada uma verificação, com o objetivo de retirar informações redundantes que poderiam prejudicar a análise. Esse processo será descrito a seguir.

3.3.4 Limpeza e Redução dos Indicadores

A etapa de limpeza inclui não só a verificação de dados faltantes, mas também a detecção de inconsistências, que eram problemas esperados considerando que as fontes de dados são heterogêneas. No caso de dados ausentes, a literatura recomenda a estimação do valor mais provável por meio de regressão ou inferências. Já no caso de valores com ruídos (erros aleatórios ou variâncias numa variável mensurada), esses podem ser eliminados por meio de interpolação, agrupamento, inspeção humana e computacional combinadas ou regressão (HAN; KAMBER, 2006; SILVA, 2004). Alternativamente, dados ausentes ou inconsistentes podem ser simplesmente retirados do banco. Neste trabalho, optou-se por, conforme o tipo de análise e a variável utilizada como referência, retirar os dados faltantes ou inconsistentes, uma vez que, considerando a heterogeneidade dos municípios brasileiros, não seria adequada a realização de regressões e inferências.

Para identificar os dados inconsistentes (*outliers*), utilizou-se o software estatístico R. Os indicadores foram avaliados em termos de dispersão por meio de *scatterplots* e histogramas. Assim, foi possível identificar os valores muito discrepantes em relação ao restante da amostra e excluí-los, o que auxiliou posteriormente na etapa de discretização dos indicadores, conforme será mostrado na próxima seção.

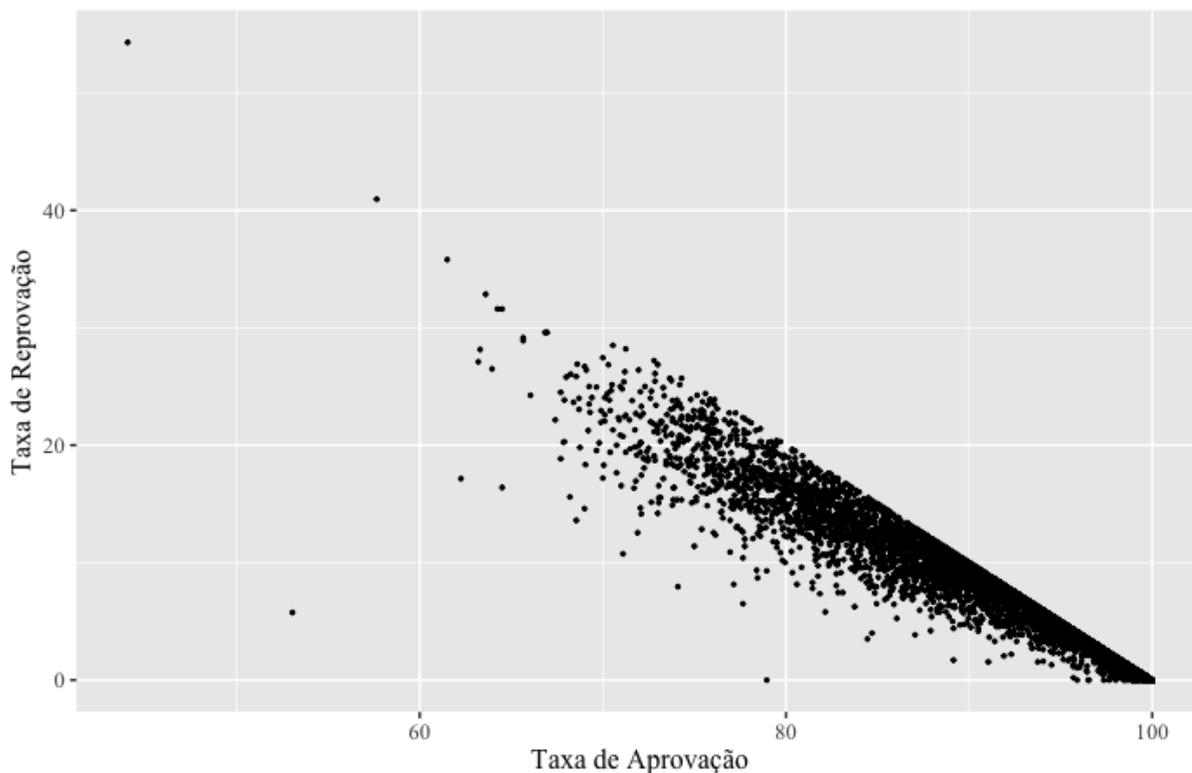
Em seguida, foram feitas análises de correlação, quantificadas usando o coeficiente de correlação de Pearson, com o objetivo de verificar a relação entre os indicadores propostos. Segundo Heij et al. (2004), a relação entre duas variáveis pode ser medida pela variância em comum entre elas. O coeficiente de correlação sempre se encontra no intervalo de -1 a 1 e não depende de unidades de medidas. “Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra” (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009, p. 119).

Para os pares de indicadores que apresentaram forte correlação, foi escolhido apenas um deles. Foram retirados indicadores das áreas de educação e desenvolvimento, conforme será demonstrado a seguir. Em relação às outras áreas, não foram identificadas correlações fortes entre os indicadores que justificassem a retirada de qualquer um deles.

A primeira dupla de indicadores cujo coeficiente de correlação foi considerado significativo foi a *TApEdu* e a *TREdu*. O Gráfico 1 mostra essa relação. O coeficiente de correlação de Pearson dessas duas variáveis foi de -0,96, com o p-valor muito baixo, o que permite a rejeição da

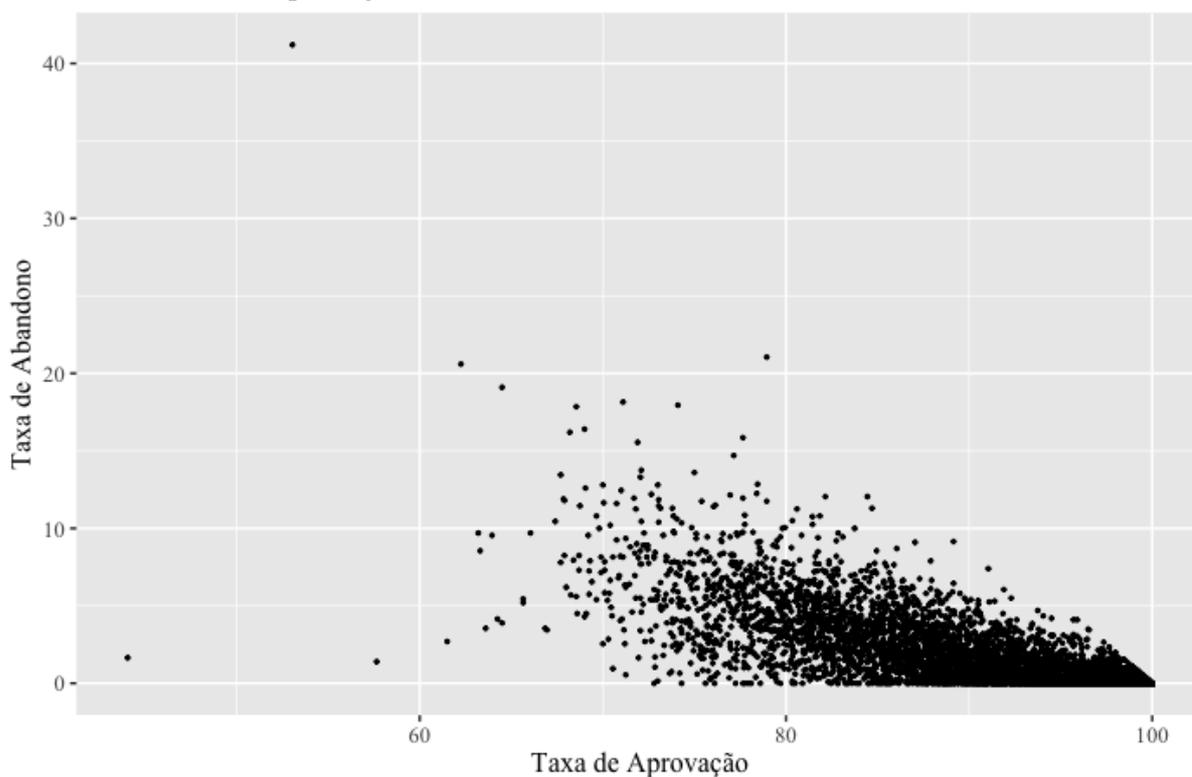
hipótese nula a um nível de significância de 5%. Optou-se, assim, por retirar a *TREdu* da análise, para evitar resultados enviesados.

Gráfico 1 – Taxa de Aprovação *versus* Taxa de Reprovação, Ensino Fundamental, Brasil, 2017



Fonte: elaborado pela autora

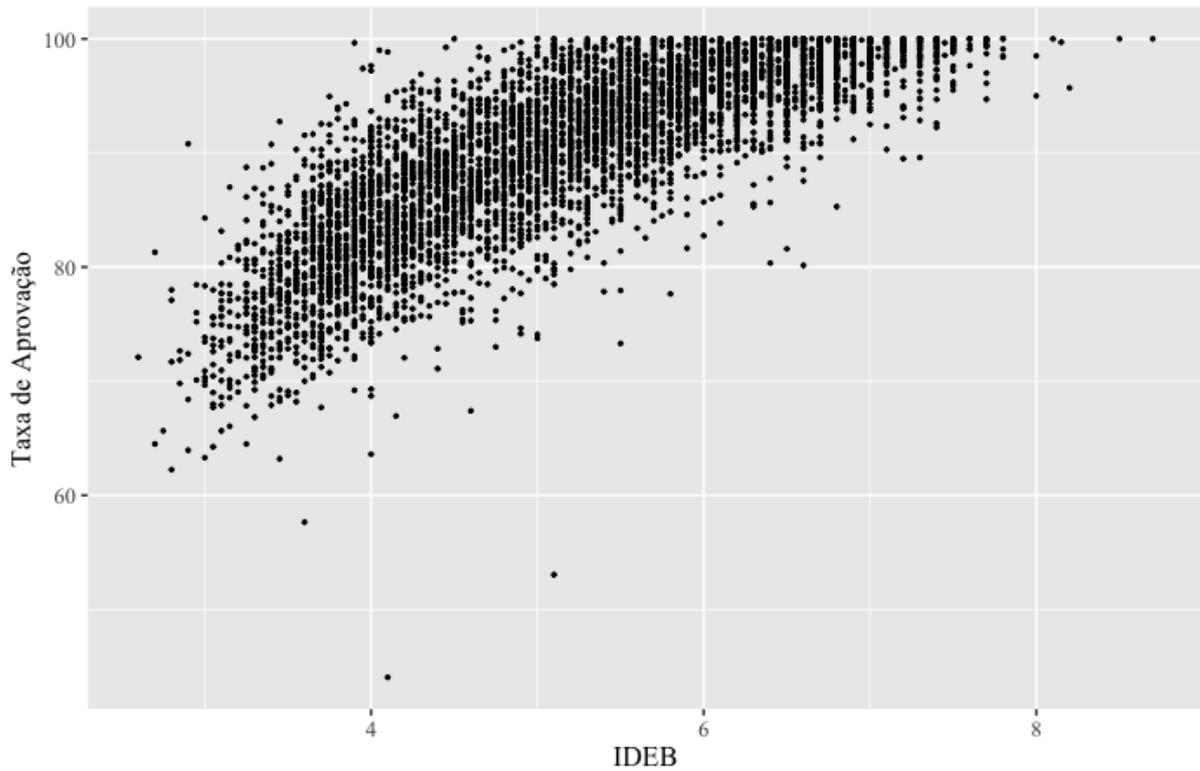
Em seguida, analisou a dupla *TApEdu* e *TAbEdu*. Cabe ressaltar que, pela disponibilidade das bases no INEP, esses indicadores, juntamente com a *TREdu*, são tratados como complementares. O coeficiente de correlação de Pearson dessas duas variáveis foi de -0,73, com o p-valor muito baixo, o que permite a rejeição da hipótese nula a um nível de significância de 5%, conforme ilustra o Gráfico 2. Seguindo o mesmo raciocínio da primeira dupla de indicadores, decidiu-se pela exclusão do indicador da *TAbEdu*. Além disso, esse indicador possui uma média baixa, de apenas 0,7%, o que pode enviesar a análise.

Gráfico 2 – Taxa de Aprovação *versus* Taxa de Abandono, Ensino Fundamental, Brasil, 2017

Fonte: elaborado pela autora

Ao verificar a correlação entre o *IDEB* e a *TApEdu*, verificou-se também uma correlação de 0,80, com o p-valor baixo. O Gráfico 3 mostra o relacionamento entre esses indicadores. Optou-se por manter o *IDEB* na análise, tendo em vista a existência de uma meta nacional para todos os municípios que contribui para o processo de discretização.

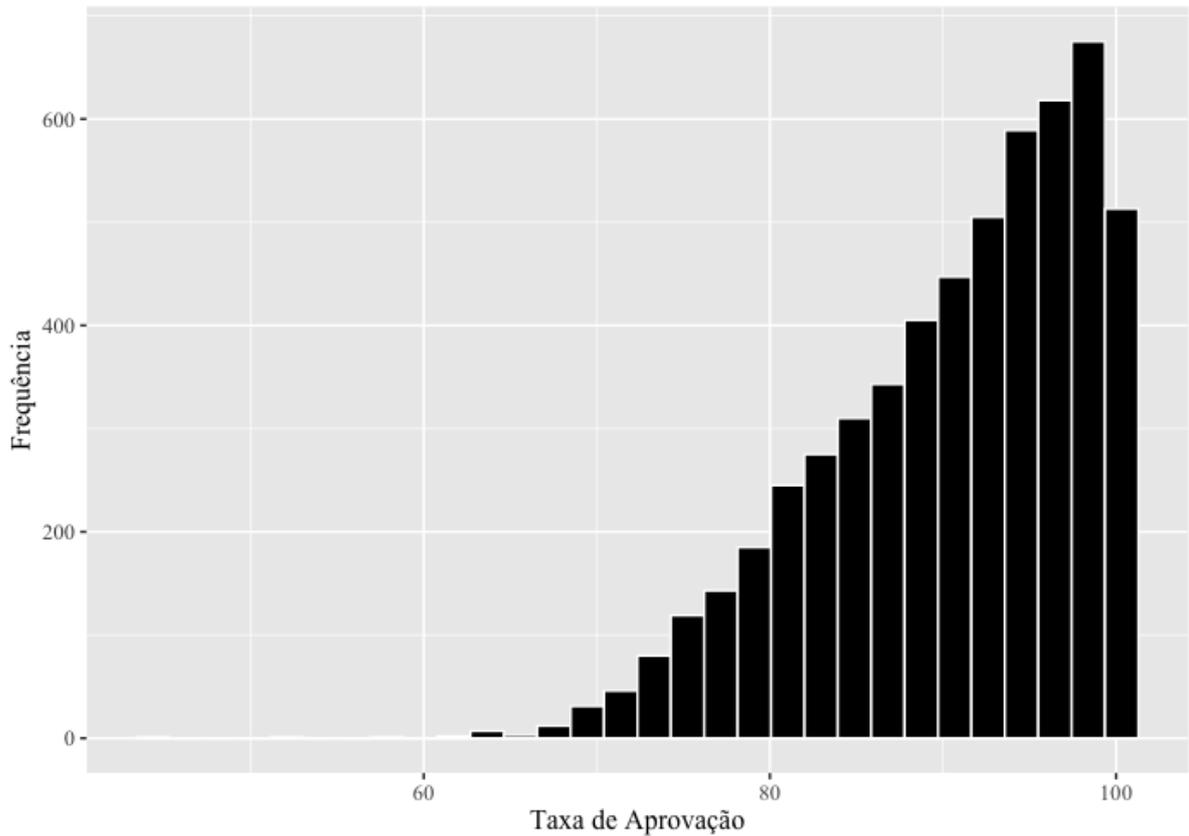
Gráfico 3 – IDEB versus Taxa de Aprovação, Ensino Fundamental, 2017



Fonte: elaborado pela autora

Além disso, ao analisar a distribuição da amostra da *TApEdu* no Gráfico 4, nota-se que os valores são muito altos, o que poderia também enviesar a análise e dar uma falsa impressão de que, pelo alto percentual das taxas de aprovação, a qualidade da educação fundamental em quase todos os municípios é alta.

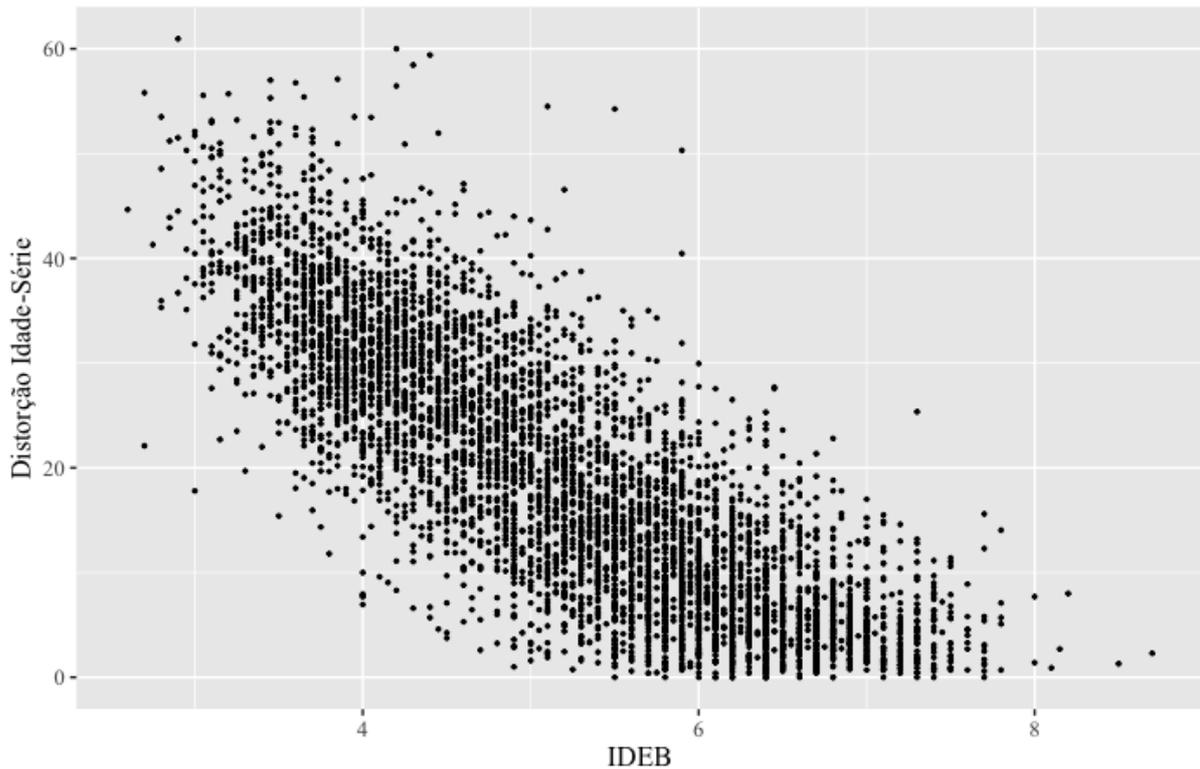
Gráfico 4 – Histograma da Taxa de Aprovação, Ensino Fundamental, 2017



Fonte: elaborado pela autora

Outra dupla de indicadores que apresentou alta correlação, de $-0,82$, foram *IDEB* e a *DISEdu*, conforme demonstrado no Gráfico 5. Optou-se, novamente, por manter o *IDEB* na análise, tendo em vista não só a meta traçada para todos os municípios, mas também a própria elaboração do Índice, voltada especificamente para avaliar a educação básica no país.

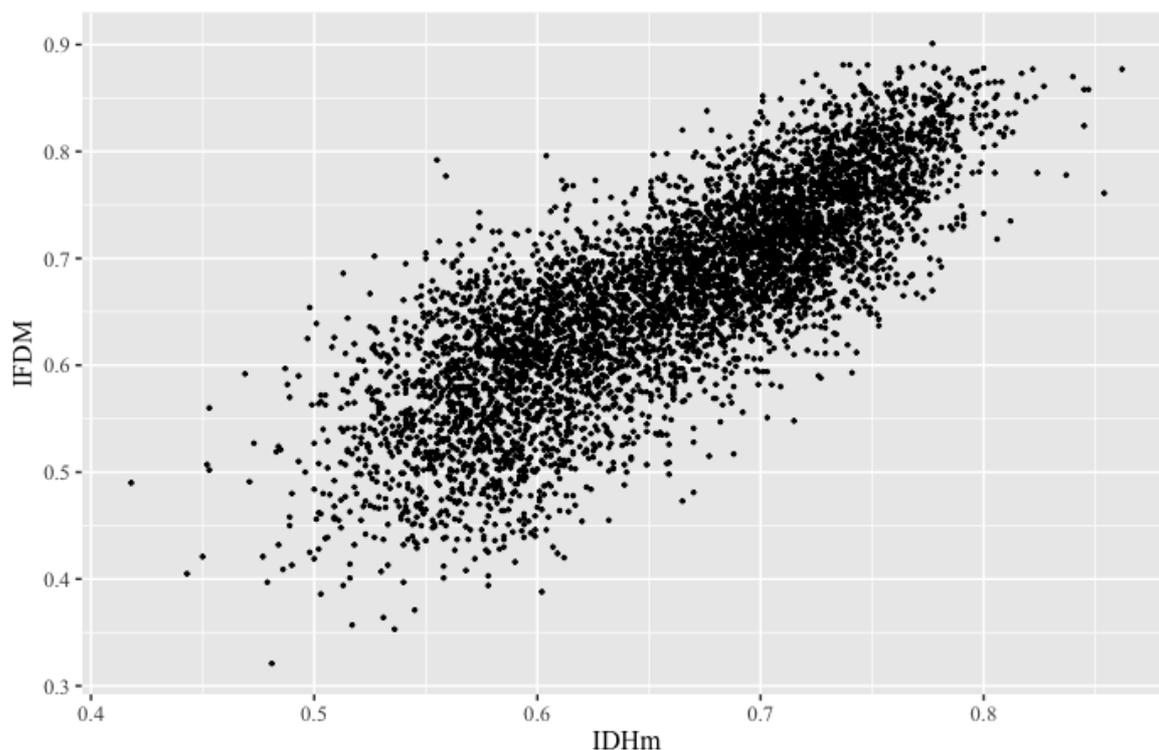
Gráfico 5 – IDEB versus Distorção Idade-Série, Ensino Fundamental, 2017



Fonte: elaborado pela autora

Por fim, verificou-se uma correlação significativa de 0,81, com p-valor baixo, na área de desenvolvimento, para os indicadores *IDHm* e *IFDM*, conforme mostra o Gráfico 6. Isso já era esperado, tendo em vista a composição desses indicadores. Após a análise das bases de dados disponibilizadas, optou-se por incluir na análise apenas o *IDHm*, uma vez que, enquanto o *IFDM* apresenta 99 municípios com dados faltantes, o *IDHm* apresenta apenas 5. Para os fins deste trabalho, é importante que se tenha o máximo de informações disponíveis.

Gráfico 6 – IDHm versus IFDM, Brasil, 2017



Fonte: elaborado pela autora

Sendo assim, pode-se notar que os objetivos da limpeza e redução dos dados são excluir da análise não só os *outliers* presentes nos dados como indicadores que podem se sobrepor. Além disso, esse tipo de estudo das bases de dados permite verificar informações que podem prejudicar a pesquisa a ser realizada, como foi o caso da *TApEdu* e da *TAbEdu*. Em seguida, será apresentado o processo de discretização dos indicadores para a realização da mineração dos dados.

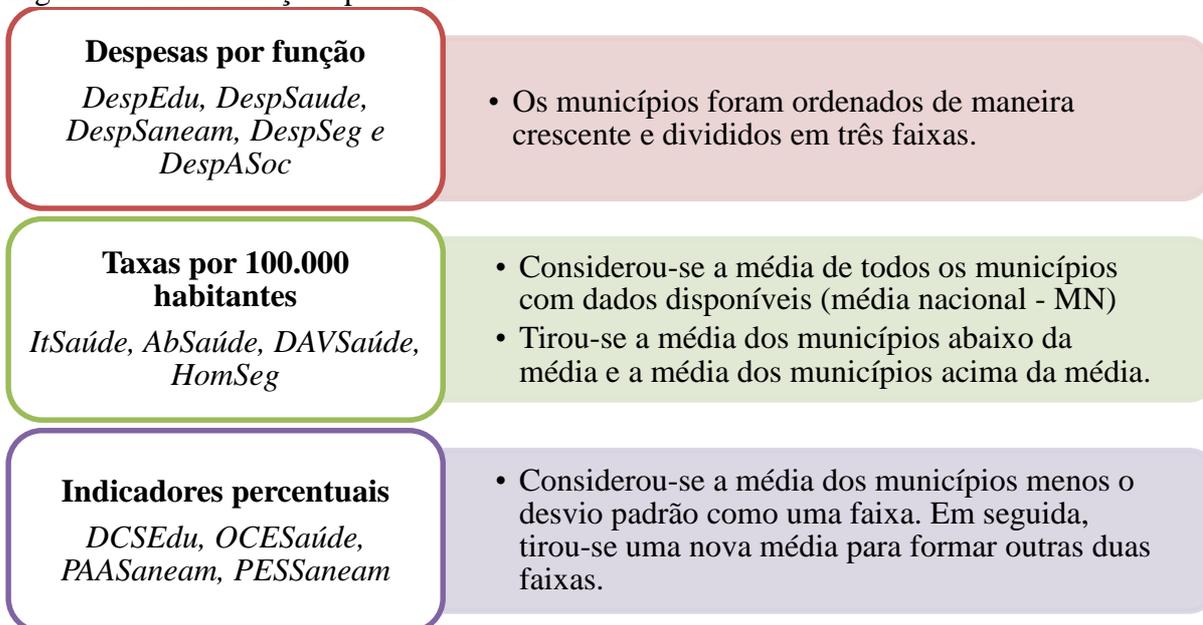
3.3.5 Discretização

Segundo Zaki e Meira Júnior (2014), a discretização, também chamada de *binning*, tem como objetivo converter atributos numéricos em categóricos. Trata-se de um processo que ajuda na redução do número de valores distintos para um atributo, principalmente quando há ruídos nos dados, uma vez que permite ignorar diferenças pequenas e irrelevantes nos valores. Para este trabalho, esse foi um processo muito importante, pois permitiu categorizar os dados e facilitar a análise, considerando os grandes desvios-padrão dos dados municipais na maior parte das áreas estudadas.

Cada indicador foi analisado a partir de suas estatísticas descritivas. Além disso, foram feitos testes com os algoritmos que foram utilizados no Weka para verificar a melhor maneira de

discretizá-los. Nesse sentido, padronizaram-se algumas formas de discretização para indicadores similares, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5 – Discretizações padronizadas



Fonte: elaborada pela autora

Além desses indicadores, cabe ressaltar os indicadores já coletados com alguma forma de discretização já definida, como foi o caso do *IDHm* e *IDSUS*, cujas fontes já estabelecem a classificação dos municípios, e o *MPPrefeito* e o *PDiretor*, com classificações binárias (SIM/NÃO). Para a *DTP/LRF* e a *DCL/SF*, também foi adotado esse tipo de classificação, considerando a superação ou não dos limites legais (ACIMA/ABAIXO).

Os indicadores *IDEB*, *ATEdu*, *HAedu* e *MPHsaude* foram discretizados como se segue. As faixas do *IDEB* foram formuladas a partir da meta nacional de 6,0 estabelecida pelo INEP para 2022. Para a *ATEdu*, como os valores apresentavam muitos números repetidos, os municípios foram ordenados e divididos, assim como foi feito para as despesas por função. O indicador de *HAedu* foi dividido a partir da padronização de horas de aula para o EF: um turno somente (até 5h-aula/dia) ou integral (6h a 10h-aula/dia). Por fim, para o *MPHsaude*, utilizou-se a mesma classificação das taxas por 100.000 habitantes, uma vez que se constatou que, para esse indicador, seria melhor a divisão dos municípios em quatro grupos mais homogêneos.

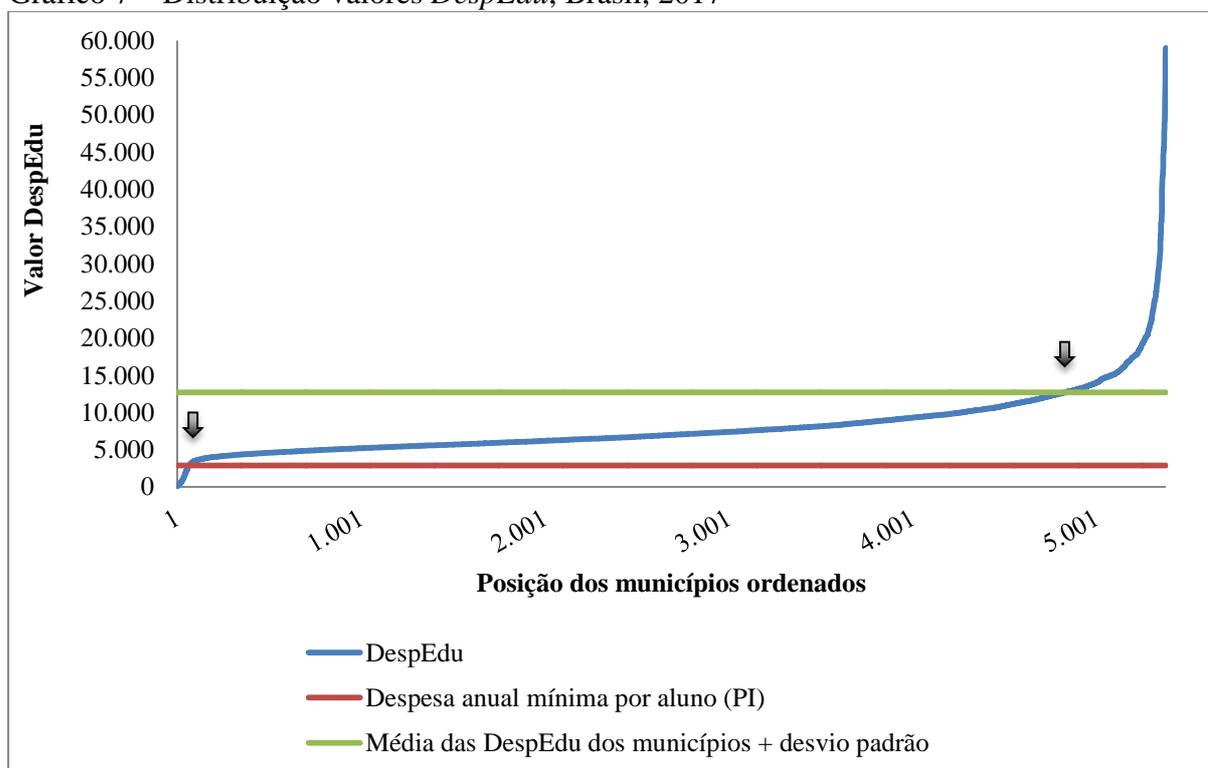
As estatísticas descritivas dos indicadores do EF estão detalhadas na Tabela 1. Pode-se notar que todos os indicadores apresentam uma variação de valores significativa, principalmente a *DespEdu*.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos indicadores de educação fundamental

| Indicador | Valor mínimo | Valor máximo | Média | Desvio Padrão |
|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| <i>DespEdu</i> | R\$ 105,00 | R\$ 58.989,00 | R\$ 8.134,00 | R\$ 4.587,00 |
| <i>IDEB</i> | 2,6 | 8,7 | 5,2 | 1,6 |
| <i>ATEdu</i> | 3,0 | 36,0 | 21,0 | 5,0 |
| <i>HAEdU</i> | 4,0 | 11,0 | 4,4 | 0,83 |
| <i>DCSEdu</i> | 5,0 | 100,0 | 80,0 | 18,0 |

Fonte: elaborada pela autora

O Gráfico 7 mostra a distribuição dos valores da *DespEdu*. Para que a discretização ficasse fidedigna com a realidade dos municípios brasileiros, considerou-se o valor mínimo anual por aluno de R\$ 2.875,03, conforme estabelecido pela Portaria Interministerial n° 08 de 26 de dezembro de 2016, artigo 2°. O valor máximo, por sua vez, foi obtido pela média da amostra somada ao seu desvio padrão – R\$ 12.721,00. Esses valores estão indicados no Gráfico 7. Os valores não incluídos nessa faixa foram considerados *outliers* e excluídos da análise. Após extrair os valores máximo e mínimo, dividiram-se os municípios em três grupos.

Gráfico 7 – Distribuição valores *DespEdu*, Brasil, 2017

Fonte: elaborado pela autora

A Tabela 2 resume a discretização realizada para os indicadores referentes à educação fundamental, as classes de valores e o número de municípios por faixa.

Tabela 2 – Valores discretizados e grupos de indicadores – ensino fundamental

| Indicador | Grupos | Faixas de valores | Número de municípios |
|------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <i>DespEdu</i> | Despesa por aluno 1 | Até R\$ 6.000,00* | 1.749 |
| | Despesa por aluno 2 | R\$ 6.000,00 – R\$ R\$ 9.000,00 | 2.071 |
| | Despesa por aluno 3 | R\$ 9.000,00 e acima | 950 |
| <i>IDEB</i> | Muito abaixo da meta | Até 4,7 | 1.936 |
| | Abaixo da meta | 4,7 – 5,9 | 1.846 |
| | Igual ou acima da meta | Acima de 6,0 | 1.450 |
| <i>ATEdu</i> | Turmas pequenas | Até 19 alunos | 2.057 |
| | Turmas médias | 19 – 23 alunos | 1.987 |
| | Turmas grandes | 24 alunos e acima | 1.500 |
| <i>HAEd</i> | Até 5 horas-aula/dia | - | 5.188 |
| | 6 a 10 horas-aula/dia | - | 358 |
| <i>DCSEdu</i> | % DCS baixo | Até 62% | 912 |
| | % DCS médio | 62 – 86% | 1.978 |
| | % DCS alto | 87% – 100% | 2.666 |

Fonte: elaborada pela autora

(*) Considerou-se, como valor mínimo, R\$ 2.875,00, conforme Portaria Interministerial n° 08 de 26 de dezembro de 2016, artigo 2°.

Para a área da saúde, foi necessário fazer outras adaptações. As estatísticas descritivas estão na Tabela 3. Como a *DespSaude* não possui um valor de referência *per capita* como existe na educação fundamental, optou-se por ordenar os municípios em ordem crescente e os dividir em três grupos balanceados.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos indicadores de saúde

| Indicador | Valor mínimo | Valor máximo | Média | Desvio Padrão |
|------------------|---------------------|---------------------|--------------|----------------------|
| <i>DespSaude</i> | R\$ 107,00 | R\$ 3.534,00 | R\$ 690,00 | R\$ 324,00 |
| <i>ItSaude</i> | 13 | 13.465 | 904 | 795 |
| <i>MPHSAude</i> | 0,5 | 39,8 | 3,8 | 2,5 |
| <i>AbSaude</i> | 5 | 883 | 93 | 54 |
| <i>OCESaude</i> | 0,00 | 100,00 | 57,00 | 15,00 |
| <i>DAVSAude</i> | 835 | 206.594 | 56.471 | 23.038 |

Fonte: elaborada pela autora

A Tabela 4 mostra o resultado das discretizações para essa área, com exceção do IDSUS, cujos grupos de municípios já estão definidos. Os indicadores foram todos discretizados de maneira padronizada, com exceção do *MPHSAúde*.

Tabela 4 - Valores discretizados e grupos de indicadores – saúde

| Indicador | Grupos | Faixas de valores | Número de municípios |
|------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <i>DespSaude</i> | Despesa em saúde 1 | Até R\$ 500,00 | 1.674 |
| | Despesa em saúde 2 | R\$ 500,00 – R\$ 800,00 | 2.306 |
| | Despesa em saúde 3 | R\$ 800,00 e acima | 1.499 |
| <i>ItSaude</i> | TxIt muito abaixo da MN | Até 400 | 780 |
| | TxIt igual ou abaixo da MN | 400 – 904 | 991 |
| | TxIt acima da MN | 904 – 1.200 | 446 |
| | TxIt muito acima da MN | 1.200 e acima | 730 |
| <i>MPHsaude</i> | MPH muito abaixo da MN | Até 2,8 | 958 |
| | MPH igual ou abaixo da MN | 2,8 – 3,8 | 957 |
| | MPH acima da MN | 3,8 – 5,8 | 753 |
| | MPH muito acima da MN | 5,8 e acima | 275 |
| <i>AbSaude</i> | TxAb muito abaixo da MN | Até 61 | 1.676 |
| | TxAb igual ou abaixo da MN | 61 – 93 | 1.708 |
| | TxAb acima da MN | 93 – 143 | 1.390 |
| | TxAb muito acima da MN | 143 e acima | 792 |
| <i>OCEsaude</i> | %OCE baixo | Até 42% | 738 |
| | %OCE médio | 42% – 61% | 2.863 |
| | %OCE alto | 61% e acima | 1.969 |
| <i>DAVsaude</i> | DAV muito abaixo da MN | Até 45.000 | 1.883 |
| | DAV igual ou abaixo da MN | 45.000 – 56.500 | 1.413 |
| | DAV acima da MN | 56.500 – 77.300 | 1.440 |
| | DAV muito acima da MN | 77.300 e acima | 834 |

Fonte: elaborada pela autora

O IDSUS, como foi possível perceber no Quadro 2, adota uma metodologia própria que divide os municípios em seis grupos a partir do IDSE, ICS e IESSM. No entanto, para reduzir a possibilidade de problemas de desbalanceamento no processamento das classes, optou-se por unir os grupos do IDSUS. Isso foi feito a partir do IDSE e do ICS. O IESSM por estrutura MAC foi excluído, uma vez que existe considerável participação dos estados no atendimento relativo à média e alta complexidade hospitalar. O Quadro 13 mostra o resultado dessa junção. O grupo que representa os melhores resultados em termos do desempenho do SUS é o intitulado *IDSUS 3*.

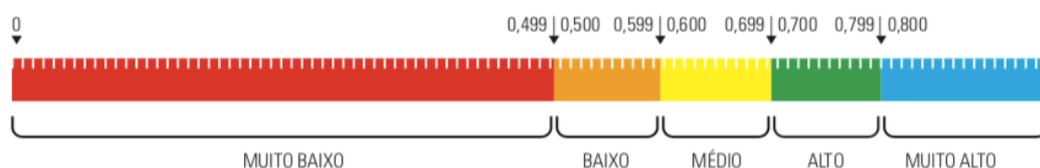
Quadro 13 – Grupos IDSUS adaptados

| Grupo IDSUS | IDSE | ICS | Grupo IDSUS adaptado | Quantidade de Municípios |
|--------------------|-------------|------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 6 e 4 | Baixo | Baixo | IDSUS 1 | 2.770 |
| 5 e 3 | Médio | Médio | IDSUS 2 | 2.671 |
| 1 e 2 | Alto | Médio | IDSUS 3 | 123 |

Fonte: elaborado pela autora

Para a área de desenvolvimento, foi necessário fazer adaptações similares ao IDSUS. A Figura 6 mostra a classificação dos municípios conforme o IDHm. Os valores variam entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano (PNUD, 2013).

Figura 6 – Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: PNUD (2013)

Como os grupos de IDHm intitulados *muito baixo* e *muito alto* apresentavam apenas 32 e 44 municípios respectivamente, foi necessário, para evitar problemas de desbalanceamento, juntá-los com outros grupos. Assim, os municípios de IDHm *muito baixo* foram realocados para o grupo *baixo*; já os de IDHm *muito alto* para o grupo *alto*. A discretização adaptada do IDHm é detalhada no Quadro 14.

Quadro 14 – Grupos IDHm adaptados

| Indicador | Grupos | Faixas de Valores | Número de municípios por faixa |
|-----------|------------|-------------------|--------------------------------|
| IDHm | IDHm baixo | 0,000 – 0,599 | 1.399 |
| | IDHm médio | 0,599 – 0,699 | 2.233 |
| | IDHm alto | 0,699 – 1,000 | 1.933 |

Fonte: elaborado pela autora

Em relação às áreas de saneamento, segurança e assistência social, as estatísticas descritivas estão detalhadas na Tabela 5. Pode-se notar que as despesas anuais *per capita* em saneamento e em segurança apresentam valores mínimos próximos de zero. Conforme foi constatado no Capítulo 2, a segurança pública, na CR/88, é tratada como de responsabilidade compartilhada da União, Estados e Municípios. Já o saneamento, conforme será mostrado no próximo capítulo, não possui uma clara definição de papéis.

Tabela 5 – Estatísticas descritivas dos indicadores de saneamento, segurança e assistência social

| Indicador | Valor mínimo | Valor máximo | Média | Desvio Padrão |
|-------------------|--------------|--------------|------------|---------------|
| <i>DespSaneam</i> | R\$ 0,01 | R\$ 912,00 | R\$ 60,00 | R\$ 83,00 |
| <i>PAASaneam</i> | 0,01 | 1,00 | 0,70 | 0,24 |
| <i>PESSaneam</i> | 0,00 | 1,00 | 0,57 | 0,31 |
| <i>DespSeg</i> | R\$ 0,10 | R\$ 307,00 | R\$ 18,00 | R\$ 32,00 |
| <i>HomSeg</i> | 0 | 223 | 29 | 25 |
| <i>DespASoc</i> | R\$ 2,00 | R\$ 974,00 | R\$ 115,00 | R\$ 87,00 |

Fonte: elaborado pela autora

A partir das características dos indicadores – *per capita*, percentuais e taxa –, seguiu-se a padronização da Figura 5. As classes dos indicadores foram detalhadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Valores discretizados e grupos de indicadores – saneamento, segurança e assistência social

| Indicador | Grupos | Faixas de Valores | Número de municípios por faixa |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| <i>DespSaneam</i> | Despesa em saneamento 1 | Até R\$ 15,00 | 1.297 |
| | Despesa em saneamento 2 | R\$ 15,00 – R\$ 65,00 | 781 |
| | Despesa em saneamento 3 | R\$ 65,00 e acima | 1.016 |
| <i>PAA Saneam</i> | %PAA baixo | Até 46% | 975 |
| | %PAA médio | 46% – 78% | 1.970 |
| | %PAA alto | 78% e acima | 2.129 |
| <i>PES Saneam</i> | %PES baixo | Até 26% | 540 |
| | %PES médio | 26% – 70% | 895 |
| | %PES alto | 70% e acima | 1.002 |
| <i>DespSeg</i> | Despesa em segurança 1 | Até R\$ 3,00 | 799 |
| | Despesa em segurança 2 | R\$ 3,00 – R\$ 12,00 | 749 |
| | Despesa em segurança 3 | R\$ 12,00 e acima | 723 |
| <i>HomSeg</i> | TxHom muito abaixo da MN | Até 13 | 1.456 |
| | TxHom igual ou abaixo da MN | 13 – 29 | 1.418 |
| | TxHom acima da MN | 29 – 54 | 1.109 |
| | TxHom muito acima da MN | 54 e acima | 634 |
| <i>DespASoc</i> | Despesa em assistência 1 | Até R\$ 70,00 | 1.916 |
| | Despesa em assistência 2 | R\$ 70,00 – R\$ 120,00 | 1.817 |
| | Despesa em assistência 3 | R\$ 120,00 e acima | 1.755 |

Fonte: elaborado pela autora

Por fim, cabe ressaltar que foi acrescentado, como atributo, a *região* geográfica dos municípios, com cinco valores, com o objetivo de verificar se a localização geográfica se relaciona com os resultados dos indicadores socioeconômicos. Com as classes de municípios devidamente estabelecidas, os dados estão prontos para que seja iniciado o processo de mineração de dados. Ao final, foi formado um banco de dados com 24 atributos (*features*) por município. No capítulo seguinte são apresentados, analisados e interpretados os resultados obtidos com o uso de mineração de dados. Além disso, é verificada a composição das despesas dos municípios com desempenho destacado. Tais cidades são analisadas geograficamente, e é apurada a existência de ações ou práticas relacionadas à alocação eficiente dos recursos públicos.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Padrões, tendências e regras de associação entre os indicadores municipais

Para a identificação de padrões, tendências e relações entre os indicadores municipais formulados, foram utilizados três algoritmos de mineração de dados no software Weka: (1) *InfoGainAttributeEval*; (2) *J48*; e (3) *Apriori*. Primeiramente, foram selecionados indicadores de referência para as áreas de estudo, conforme já foi detalhado no Capítulo 3. Para esses, foram excluídos os municípios com dados indisponíveis.

Primeiramente, aplicou-se o algoritmo *InfoGainAttributeEval* para identificar os atributos que melhor explicam as variações das classes do indicador de referência por meio do ganho de informação. Segundo Vural e Subasi (2015), o *ganho de informação*⁵ é uma propriedade estatística que mede o quanto um atributo consegue explicar as variações dos valores de outro atributo. Para tal, o valor da entropia é comumente utilizado. Para o processamento desse algoritmo, os atributos são considerados como independentes, e os valores do ganho variam de 0 (nenhuma informação) a 1 (nível máximo de informação). Além disso, selecionou-se o método de análise *ranker*, que promove uma classificação dos atributos, em ordem crescente, conforme o ganho de informação. O modo de seleção dos atributos, por fim, se deu a partir de validação cruzada (*cross-validation*) considerando a divisão da base em 5 partes.

Uma vez verificados os atributos que melhor distinguem os valores do atributo de referência, esses foram separados para, então, gerar árvores de decisão por meio do algoritmo *J48*. A geração dessa árvore segue a abordagem *top-down* e também utiliza a medida de ganho de informação para escolher os atributos em cada ramificação da árvore (HAN; KAMBER, 2006). Os nós internos de uma árvore de decisão indicam os diferentes atributos. Os ramos entre os nós fornecem os prováveis valores que esses atributos podem ter nas amostras observadas. O atributo que deve ser previsto é reconhecido como a variável dependente, uma vez que a sua classificação é escolhida a partir dos valores de todos os outros atributos. Para a raiz da árvore, o algoritmo seleciona o atributo que melhor discrimina os valores da variável dependente (BAITHARU; PANI, 2016). O processo continua recursivamente para cada subgrupo de municípios até que uma medida de uniformidade no grupo seja alcançada, ou até que o subgrupo fique pequeno demais. A medida de uniformidade e o menor tamanho do subgrupo

⁵ Essa medida foi definida por Claude Shannon, o criador da Teoria da Informação (HAN; KAMBER, 2006).

são parâmetros do algoritmo e foram adequados para os fins deste trabalho. Cabe ressaltar que, neste algoritmo, também foi utilizada a técnica de validação cruzada (*cross-validation*), que divide a base de dados em 5 partes para a geração das árvores, sendo 4 usadas para gerar a árvore e uma para avaliar a qualidade do resultado.

Por fim, para a detecção de regras de associação, utilizou-se o algoritmo *Apriori*. O objetivo de usar esse algoritmo foi encontrar conjuntos de indicadores frequentes e descobrir informações ocultas dentro da base de dados. Para isso, escolheu-se a métrica *Lift*, que é definida como a razão entre a probabilidade de dois indicadores (x e y) ocorrerem juntos e o produto das probabilidades individuais de ocorrerem isoladamente (BANSAL; BHAMBHU, 2013) (Equação 1). Se a ocorrência de x realmente levar à ocorrência de y, então o valor do *lift* será maior do que 1,0.

$$Lift = \frac{P(x, y)}{P(x) \times P(y)} \quad (\text{Equação 1})$$

Após a geração das regras, cada uma delas foi analisada com base na revisão da literatura, de forma a verificar sua coerência e a relevância. As regras menos intuitivas (ou mais inesperadas), dentro de um patamar mínimo de *lift*, foram selecionadas manualmente e detalhadas, conforme será visto a seguir.

4.1.1 Educação

Para a área de educação/ensino fundamental, escolheu-se, como variável de referência, o IDEB, uma vez que ele engloba dois conceitos considerados “igualmente importantes na qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações” (INEP, 2017, p.1). Além disso, o governo federal estabeleceu uma meta nacional de nota 6,0 para 2022, com o objetivo de tornar a educação brasileira comparável à dos países desenvolvidos. Ao todo, foram considerados 5.231 municípios com dados disponíveis para esse índice.

A Tabela 7 mostra o *ranking* dos indicadores que apresentam o maior ganho de informação em relação ao IDEB. Pode-se notar que, dentre os indicadores específicos de educação, os que melhor explicam as variações do IDEB são o percentual de docentes com curso superior (*DCSEdu*), a despesa anual por aluno (*DespEdu*) e a quantidade de alunos por turma (*ATEdu*).

Tabela 7 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao IDEB

| Posição | Indicador | InfoGain |
|----------------|-------------------|-----------------|
| 1° | <i>Região</i> | 0,407 |
| 2° | <i>IDHm</i> | 0,322 |
| 3° | <i>IDSUS</i> | 0,247 |
| 4° | <i>DCSEdu</i> | 0,178 |
| 5° | <i>DespSaude</i> | 0,135 |
| 6° | <i>DespEdu</i> | 0,078 |
| 7° | <i>DespASoc</i> | 0,048 |
| 8° | <i>ATEdu</i> | 0,044 |
| 9° | <i>DTP/LRF</i> | 0,037 |
| 10° | <i>AbSaude</i> | 0,028 |
| 11° | <i>DAVsaude</i> | 0,025 |
| 12° | <i>Pdiretor</i> | 0,007 |
| 13° | <i>MPHsaude</i> | 0,006 |
| 14° | <i>HAedu</i> | 0,004 |
| 15° | <i>ItSaude</i> | 0,004 |
| 16° | <i>OCESaude</i> | 0,003 |
| 17° | <i>MPPrefeito</i> | 0,001 |
| 18° | <i>DespSeg</i> | 0,001 |
| 19° | <i>DCL/SF</i> | 0,000 |
| 20° | <i>PAASaneam</i> | 0,000 |
| 21° | <i>HomSeg</i> | 0,000 |
| 22° | <i>PESSaneam</i> | 0,000 |
| 23° | <i>DespSaneam</i> | 0,000 |

Fonte: elaborada pela autora

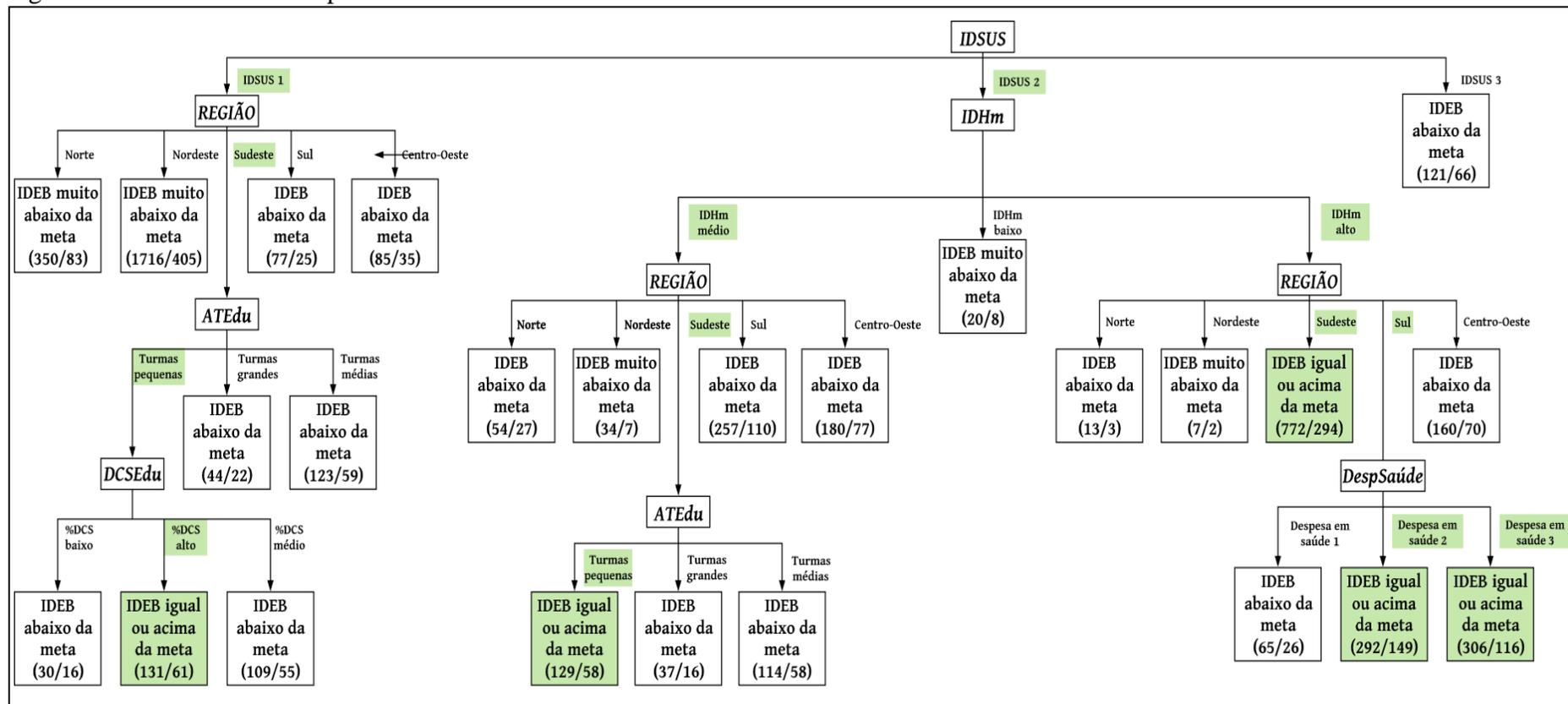
Depois de elaborado o *ranking*, os dez primeiros indicadores foram separados para a aplicação do algoritmo *J48*. A Figura 7 mostra a árvore de decisão formada. O percentual de instâncias classificadas corretamente foi de 63,03%. Como parâmetros, utilizaram-se a validação cruzada, conforme descrito no início deste capítulo, e o número mínimo de 100 objetos (*MinNumObj*) por folha. O objetivo foi identificar os caminhos da raiz até as folhas da árvore identificadas com o melhor resultado do IDEB (*igual ou acima da meta*). Na árvore, os números indicados entre parênteses correspondem, respectivamente, ao número total de municípios classificados e o número de municípios classificados incorretamente. A existência de um grande número de classificações incorretas enseja a subdivisão do grupo.

Constatou-se que os atributos que melhor explicam a nota do *IDEB* em termos de ganho da informação, que estão mais próximos da raiz da árvore, são o *IDSUS*, a região dos municípios e o *IDHm*. A partir da árvore formulada, pode-se notar que os municípios com melhores performances no IDEB, ou seja, com nota igual ou maior do que a meta nacional, estão

agrupados em folhas da árvore acessíveis por meio de cinco caminhos diferentes, com as seguintes características em comum:

- (1) 131 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS baixos (*IDSUS 1*), localizados na região *Sudeste*, com *turmas pequenas* (até 19 alunos) e alto percentual de *docentes com curso superior* (acima de 87%);
- (2) 129 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), *IDHm* médio, localizados na região *Sudeste*, com *turmas pequenas* (até 19 alunos);
- (3) 772 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), *IDHm* alto, localizados na região *Sudeste*;
- (4) 292 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), *IDHm* alto, localizados na região *Sul*, com *despesa em saúde per capita* na faixa de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 (*Despesa em saúde 2*); e
- (5) 306 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), *IDHm* alto, localizados na região *Sul*, com *despesa em saúde per capita* acima de R\$ 800,00 (*Despesa em saúde 3*).

Figura 7 – Árvore de decisão para o IDEB



Fonte: Elaborada pela autora

Nota-se que a despesa anual paga por aluno no EF (*DespEdu*) não se mostrou relevante para explicar a nota do IDEB. Isso implica que o volume de recursos dispendido por aluno não é determinante para a obtenção dos melhores resultados. As despesas devem ser alocadas melhor. Isso é aprofundado na seção 4.2, na qual são analisadas as composições das despesas dos municípios com melhor desempenho.

Em seguida, aplicou-se o algoritmo *Apriori* para buscar regras de associação. No total, foram geradas 500 regras. Para a área de educação, não foi encontrada nenhuma regra considerada inesperada. Destacam-se os seguintes padrões:

- A. IDEB MUITO ABAIXO DA META, IDSUS 1 → IDHM BAIXO
conf: (0,67) <lift: (2,56)>
- B. IDEB MUITO ABAIXO DA META → Região = NORDESTE
conf: (0,70) <lift: (2,06)>
- C. DESPESA POR ALUNO 1, IDEB MUITO ABAIXO DA META → IDHM BAIXO
conf: (0,66) <lift: (2,52)>
- D. IDEB IGUAL OU ACIMA DA META → %DCSEDU ALTO
conf: (0,72) <lift: (1,51)>
- E. IDEB IGUAL OU ACIMA DA META, %DCSEDU ALTO → IDHM ALTO
conf: (0,71) <lift: (2,08)>

O maior número de regras de associação foi gerado para os municípios com piores notas no IDEB. Nota-se que 67% dos municípios com IDEB muito abaixo da meta apresentaram resultados ruins no IDSUS e no IDHm. Isso era esperado, considerando a composição do IDHm. Além disso, 70% desse mesmo grupo de municípios se encontram na região Nordeste. Em relação à despesa por aluno, observou-se que 66% dos municípios que gastaram até R\$ 6.000,00 no ano e que tiveram resultados no IDEB muito abaixo da meta apresentam IDHm baixo.

Identificou-se que 72% dos municípios com IDEB igual ou acima que a meta nacional apresentaram um alto percentual de docentes com curso superior. Isso permite concluir que a formação dos professores está altamente relacionada com a nota do IDEB dos municípios. Em termos de despesas públicas, isso demonstra a importância de alocação dos recursos no aperfeiçoamento dos professores para conseguir uma melhor educação fundamental e, portanto, melhores resultados no índice. Além disso, 71% dos municípios que apresentaram tanto bons resultados no IDEB quanto um percentual alto de docentes com curso superior foram classificados com IDHm alto.

4.1.2 Saúde

Na área da saúde, o IDSUS foi escolhido como indicador de referência, uma vez que foi criado para avaliar o desempenho do SUS, que abrange “desde o simples atendimento para avaliação da pressão arterial, por meio da Atenção Primária, até o transplante de órgãos” (BRASIL, 2019b). Trata-se, portanto, da avaliação, em vários aspectos (vide Figura 4), do sistema de saúde que atende a população de forma integral, universal e gratuita.

Analysaram-se 5.564 municípios com dados disponíveis para o IDSUS. A Tabela 8 mostra o *ranking* dos indicadores que apresentaram o maior ganho de informação em relação ao IDSUS. Entre os indicadores específicos de saúde, destacou-se, somente, a despesa *per capita* com saúde (*DespSaúde*).

Tabela 8 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao IDSUS

| Posição | Indicador | InfoGain |
|----------------|-------------------|-----------------|
| 1° | <i>IDHm</i> | 0,516 |
| 2° | <i>Região</i> | 0,472 |
| 3° | <i>IDEB</i> | 0,215 |
| 4° | <i>DCSEdu</i> | 0,180 |
| 5° | <i>DespSaude</i> | 0,170 |
| 6° | <i>DespEdu</i> | 0,098 |
| 7° | <i>DespASoc</i> | 0,058 |
| 8° | <i>Pdiretor</i> | 0,056 |
| 9° | <i>ATEdu</i> | 0,048 |
| 10° | <i>DTP/LRF</i> | 0,039 |
| 11° | <i>AbSaude</i> | 0,038 |
| 12° | <i>MPHSaude</i> | 0,038 |
| 13° | <i>ItSaude</i> | 0,027 |
| 14° | <i>OCESaude</i> | 0,006 |
| 15° | <i>DAVsaude</i> | 0,002 |
| 16° | <i>PAASaneam</i> | 0,001 |
| 17° | <i>HomSeg</i> | 0,001 |
| 18° | <i>PESSaneam</i> | 0,001 |
| 19° | <i>DCL/SF</i> | 0,000 |
| 20° | <i>MPPrefeito</i> | 0,000 |
| 21° | <i>DespSaneam</i> | 0,000 |
| 22° | <i>DespSeg</i> | 0,000 |
| 23° | <i>HAEdu</i> | 0,000 |

Fonte: elaborada pela autora

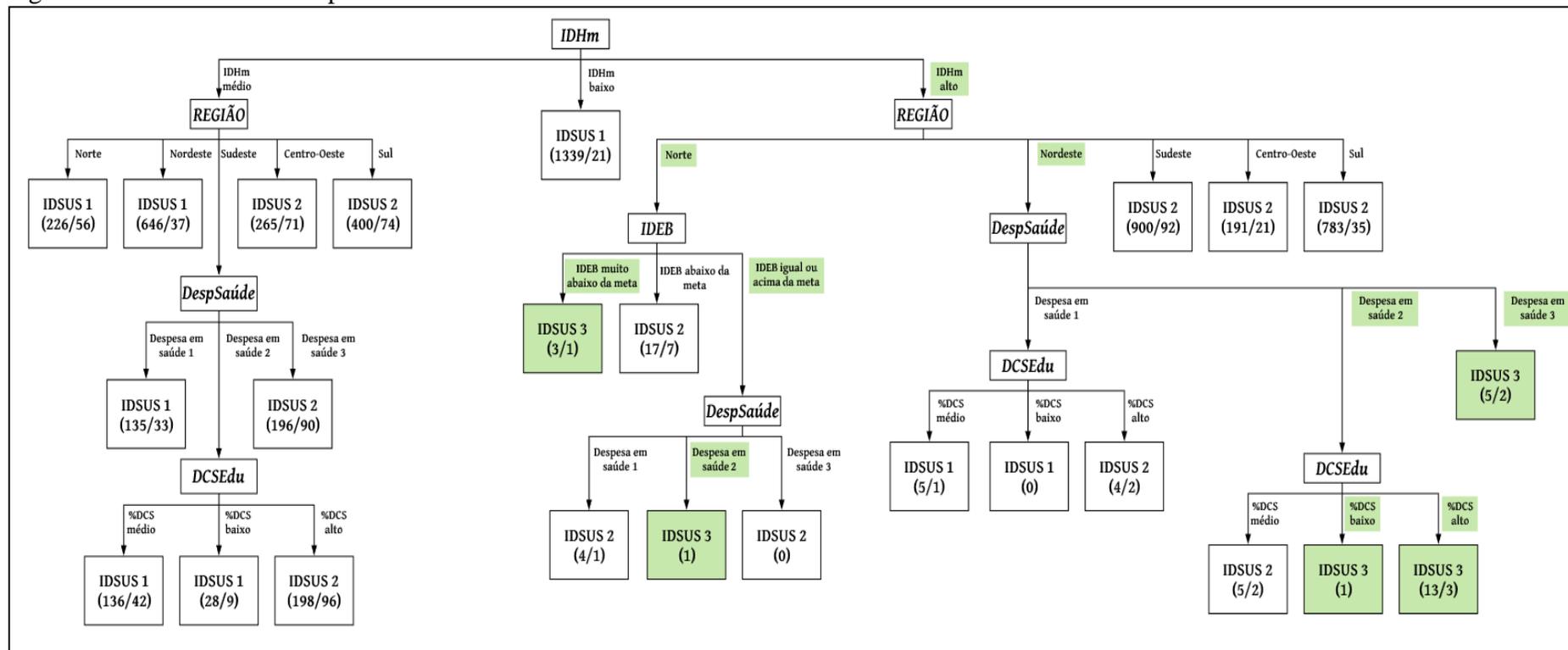
Para a formação da árvore de decisão, foram utilizados os cinco indicadores melhor colocados no *ranking*. Pode-se notar que foram escolhidos menos indicadores do que na área de educação.

Isso pode ser explicado pelos grupos de municípios do IDSUS. Como o grupo *IDSUS 3* foi formado por apenas 123 municípios, foi necessário adotar um número menor de atributos para que esse conseguisse ser visualizado como folha na árvore. Os municípios que estão neste grupo são os que apresentaram os melhores resultados do indicador e, portanto, é essencial que esses apareçam para que suas características sejam verificadas.

A Figura 8 mostra a árvore de decisão que foi formada, considerando o IDSUS como variável dependente. Foi necessário adaptar o parâmetro de número de instâncias por folha (*minNumObj*) para 1, dado o grupo reduzido de municípios no *IDSUS 3*. O percentual de instâncias classificadas corretamente foi de 86,57%. O atributo que mais se relaciona com o IDSUS é o *IDHm*, seguido da localização *regional* dos municípios, da despesa *per capita* em saúde (*DespSaúde*) e do *IDEB*. As folhas com os municípios do grupo *IDSUS 3*, ou seja, que apresentaram os melhores resultados em termos de IDSE e ICS, apresentaram os seguintes atributos em comum:

- (1) 3 municípios com *IDHm* alto, localizados na região *Norte*, com resultados do *IDEB* muito abaixo da meta;
- (2) 1 município com *IDHm* alto, localizado na região *Norte*, com resultado do *IDEB* igual ou acima da meta e com *despesa em saúde per capita* na faixa de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 (*DespSaude 2*);
- (3) 1 município com *IDHm* alto, localizado na região *Nordeste*, com *despesa em saúde per capita* na faixa de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 (*DespSaude 2*) e baixo *percentual de docentes com curso superior* (até 62%);
- (4) 13 municípios com *IDHm* alto, localizados na região *Nordeste*, com *despesa em saúde per capita* na faixa de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 (*DespSaude 2*) e alto *percentual de docentes com curso superior* (acima de 87%); e
- (5) 5 municípios com *IDHm* alto, localizados na região *Nordeste*, com *despesa em saúde per capita* acima de R\$ 800,00 (*DespSaude 3*).

Figura 8 – Árvore de decisão para o IDSUS



Fonte: elaborada pela autora

Nota-se que, diferentemente do IDEB, a despesa pública se fez mais significativa para os resultados no IDSUS. Isso permite concluir que a alocação de recursos na área da saúde influencia nos resultados da localidade em termos do desempenho do SUS. Na próxima seção, será estudada a composição dessas despesas para os municípios destacados.

Em seguida, aplicou-se o algoritmo *Apriori* nessa amostra, produzindo 500 regras, considerando um *lift* mínimo de 1,0. Não foram formadas regras para os municípios com melhores resultados (*IDSUS 3*) dado o número reduzido na classe. No entanto, destacaram-se as seguintes regras para os outros grupos de municípios:

- A. **IDSUS 1, IDEB MUITO ABAIXO DA META, IDHM BAIXO, PDIRETOR = NÃO → REGIÃO = NORDESTE**
conf: (0,90) <lift: (2,8)>
- B. **DESPESA COM SAÚDE 1 → IDSUS 1**
conf: (0,82) <lift: (1,64)>
- C. **IDSUS 1, LIMITE DTP/LRF = ACIMA → DESPESA EM SAÚDE 1**
conf: (0,66) <lift: (2,19)>
- D. **IDSUS 2 → IDHM ALTO**
conf: (0,65) <lift: (1,88)>
- E. **IDSUS 2, REGIÃO = SUDESTE → IDHM ALTO**
conf: (0,73) <lift: (2,11)>
- F. **IDSUS 2, REGIÃO = SUL, PDIRETOR = SIM → IDHM ALTO**
conf: (0,73) <lift: (2,1)>

Observa-se que 90% dos municípios com os piores níveis de IDSE e ICS (*IDSUS 1*), as piores notas no IDEB, IDHm baixo e sem Plano Diretor estão localizados na região Nordeste. Além disso, 82% dos municípios que gastaram até R\$ 500,00 *per capita* em saúde apresentaram *IDSUS 1*. De maneira complementar, 66% dos municípios com os piores resultados no IDSUS e que estouraram o limite de despesa com pessoal da LRF também apresentaram despesa anual em saúde por cidadão de até R\$ 500,00. Isso constitui um indício de que os municípios com excesso de gastos com pessoal comprometeram os gastos em saúde, o que pode ter ocasionado os resultados ruins.

Para o grupo que apresentou níveis médios tanto de IDSE quanto de ICS (*IDSUS 2*), percebe-se que 65% deles apresentaram *IDHm* alto. Isso aponta para a possibilidade de uma *performance* média no SUS já conseguir garantir um nível de longevidade capaz de influenciar

no *IDHm*. Além disso, 73% destes estão localizados na região Sudeste. Os municípios da região Sul também se destacaram, principalmente os que possuem Plano Diretor.

4.1.3 Segurança

Na área de segurança pública, escolheu-se, como atributo de referência, a Taxa de Homicídios para cada 100.000 habitantes (*HomSeg*). A escolha desse indicador se justifica pela disponibilidade de dados para essa área, visto que o quantitativo de homicídios foi o único dado encontrado para todos os municípios do país. A amostra é composta de 4.617 cidades.

A Tabela 9 exibe o *ranking* dos indicadores que apresentaram o maior ganho de informação em relação à Taxa de Homicídios. Ao contrário das áreas analisadas nas subseções anteriores, é possível notar que os valores de *InfoGain* se encontram muito baixos. Isso indica que nenhum dos indicadores levantados é capaz de explicar as variações nas classes do indicador de referência. Assim, não é possível obter resultados significativos nos outros algoritmos.

Tabela 9 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação a *HomSeg*

| Posição | Indicador | InfoGain |
|----------------|-------------------|-----------------|
| 1° | <i>PESSaneam</i> | 0,010 |
| 2° | <i>DespSaneam</i> | 0,005 |
| 3° | <i>PAASaneam</i> | 0,003 |
| 4° | <i>DespASoc</i> | 0,003 |
| 5° | <i>DAVsaude</i> | 0,002 |
| 6° | <i>DespSeg</i> | 0,002 |
| 7° | <i>IDSUS</i> | 0,001 |
| 8° | <i>Região</i> | 0,001 |
| 9° | <i>MPHsaude</i> | 0,001 |
| 10° | <i>AbSaude</i> | 0,001 |
| 11° | <i>IDHm</i> | 0,001 |
| 12° | <i>DCSEdu</i> | 0,001 |
| 13° | <i>ItSaude</i> | 0,001 |
| 14° | <i>DespEdu</i> | 0,001 |
| 15° | <i>OCESaude</i> | 0,001 |
| 16° | <i>ATEdu</i> | 0,001 |
| 17° | <i>DTP/LRF</i> | 0,001 |
| 18° | <i>HAedu</i> | 0,000 |
| 19° | <i>DespSaude</i> | 0,000 |
| 20° | <i>MPPrefeito</i> | 0,000 |
| 21° | <i>IDEb</i> | 0,000 |
| 22° | <i>Pdiretor</i> | 0,000 |
| 23° | <i>DCL/SF</i> | 0,000 |

Fonte: elaborada pela autora

Essa falta de coesão entre os indicadores pode ser explicada pelo papel dos municípios na segurança pública. A CR/88 em seu artigo 144 estabelece que:

Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

- I - polícia federal;
- II - polícia rodoviária federal;
- III - polícia ferroviária federal;
- IV - polícias civis;
- V - polícias militares e corpos de bombeiros militares (BRASIL, 1988, p. 49).

Os três primeiros órgãos do artigo são organizados e mantidos pela União, enquanto as polícias civis, militares e corpos de bombeiros militares são subordinados aos Estados e Distrito Federal. Os municípios são tratados no parágrafo 8º, que estabelece que esses “poderão constituir guardas municipais destinadas à proteção de seus bens, serviços e instalações, conforme dispuser a lei” (BRASIL, 1988, p. 49).

Além disso, conforme apontado por Ricardo e Caruzzo (2007), a maior parte dos municípios com guardas municipais está localizada nos grandes municípios (entrem 100 mil e 500 mil habitantes). Os autores afirmam ainda que, no Brasil, a visão centralizadora das políticas públicas ainda é preponderante e que

[...] é preciso avançar muito mais, sobretudo, na direção de demonstrar para o executivo municipal que a agenda da segurança pública é sim de sua responsabilidade também, isso porque, o empenho de um poder local comprometido com um agenda de prevenção e controle da violência torna-se praticamente condição *sine qua non* para o enfrentamento de um determinado tipo de violência e criminalidade cotidiana, ao mesmo tempo localizada e difusa, que assola grande parte das cidades brasileiras (RICARDO; CARUZZO, 2007, p. 103 e 104).

No ano de 2018, o governo federal divulgou o Plano e Política Nacional de Segurança Pública e Defesa Social para o Sistema Único de Segurança Pública (SUSP), que possui, como um de seus objetivos, o fortalecimento da “atuação dos municípios nas ações de prevenção ao crime e à violência, sobretudo mediante ações de reorganização e defesa social” (BRASIL, 2018b, p. 53). Sendo assim, espera-se que os municípios possam atuar e produzir mais dados sobre segurança pública para possibilitar a elaboração de trabalhos futuros.

4.1.4 Desenvolvimento

Para o desenvolvimento, a variável de referência para análise foi o IDHm. Trata-se de um indicador com uma repercussão mundial considerável devido a “sua simplicidade, fácil compreensão e pela forma mais holística e abrangente de mensurar o desenvolvimento” (PNUD, 2013, p. 25). O total de municípios com informações disponíveis é 5.565.

A Tabela 10 mostra o *ranking* obtido dos indicadores que apresentaram o maior ganho em relação ao IDHm. Conforme esperado, dada a composição do índice em análise, os indicadores das áreas de saúde e educação, principalmente o IDSUS e o IDEB, se mostraram relevantes para explicar as variações do IDHm, assim como a localização dos municípios. Além disso, nota-se que, em comparação com as outras áreas, o desenvolvimento apresenta os melhores ganhos de informação em relação às outras variáveis inseridas na análise.

Tabela 10 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao IDHm

| Posição | Indicador | InfoGain |
|----------------|-------------------|-----------------|
| 1° | <i>IDSUS</i> | 0,516 |
| 2° | <i>Região</i> | 0,456 |
| 3° | <i>IDEB</i> | 0,284 |
| 4° | <i>DCSEdu</i> | 0,212 |
| 5° | <i>DespSaude</i> | 0,141 |
| 6° | <i>DespEdu</i> | 0,085 |
| 7° | <i>Pdiretor</i> | 0,058 |
| 8° | <i>DTP/LRF</i> | 0,039 |
| 9° | <i>AbSaude</i> | 0,031 |
| 10° | <i>DespASoc</i> | 0,029 |
| 11° | <i>ATEdu</i> | 0,024 |
| 12° | <i>DAVsaude</i> | 0,019 |
| 13° | <i>MPHsaude</i> | 0,017 |
| 14° | <i>ItSaude</i> | 0,016 |
| 15° | <i>OCESaude</i> | 0,007 |
| 16° | <i>HAedu</i> | 0,004 |
| 17° | <i>PAASaneam</i> | 0,001 |
| 18° | <i>HomSeg</i> | 0,001 |
| 19° | <i>MPPfeito</i> | 0,001 |
| 20° | <i>PESSaneam</i> | 0,001 |
| 21° | <i>DCL/SF</i> | 0,000 |
| 22° | <i>DespSaneam</i> | 0,000 |
| 23° | <i>DespSeg</i> | 0,000 |

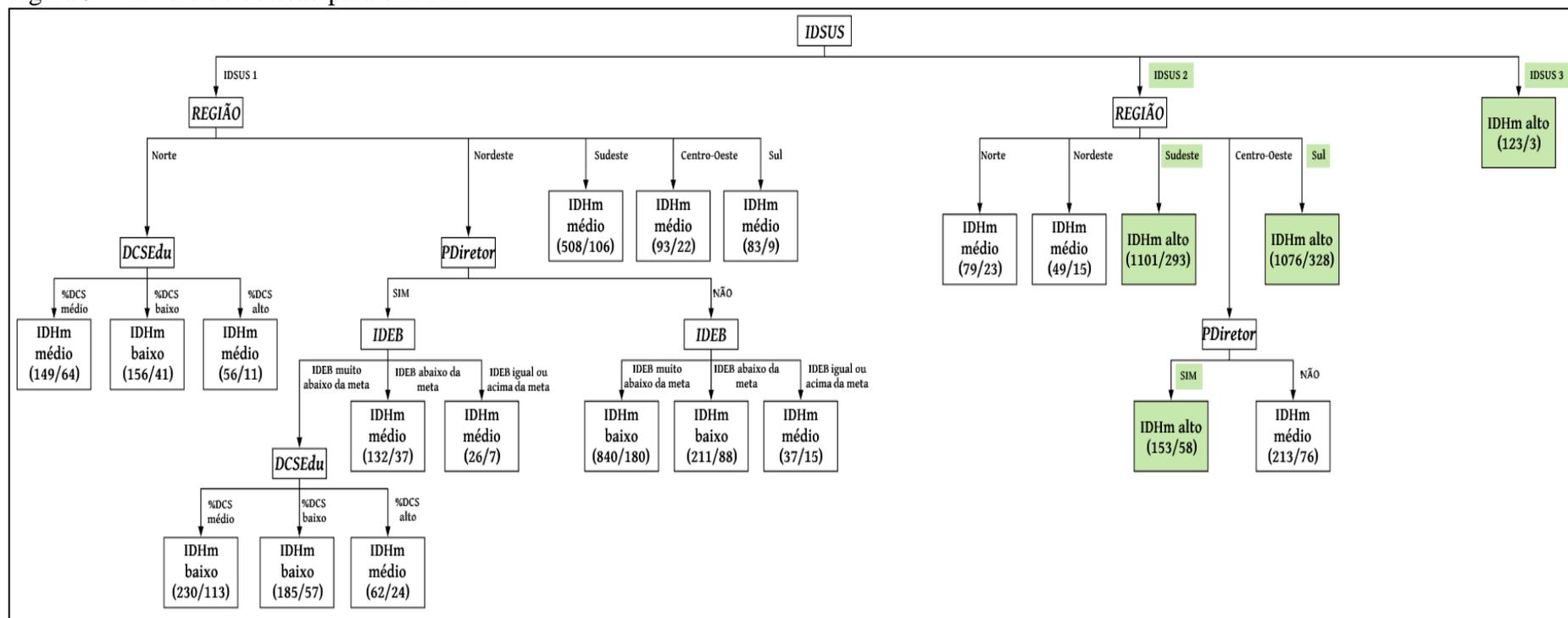
Fonte: elaborada pela autora

Para executar o algoritmo *J48*, foram escolhidos os dez indicadores melhor classificados. Utilizou-se o parâmetro de número de instâncias por folha (*minNumObj*) de 100. A Figura 9 mostra a árvore de decisão que foi formada, com 71,40% das instâncias classificadas corretamente. É possível notar que o melhor atributo que explica os resultados obtidos pelos municípios no IDHm é o IDSUS, seguido da região, do percentual de docentes com curso superior (*DCSEdu*), da existência de plano diretor e do IDEB. No entanto, para os municípios

com melhores resultados, o IDEB não se destacou. Esses apresentaram os seguintes perfis de indicadores:

- (1) 1101 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), localizados na região *Sudeste*;
- (2) 153 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), localizados na região *Centro-Oeste* e com Plano Diretor;
- (3) 1076 municípios com *IDSUS* tendo o IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), localizados na região *Sul*; e
- (4) 123 municípios com *IDSUS* tendo IDSE e ICS altos e médios, respectivamente (*IDSUS 3*).

Figura 9 – Árvore de decisão para o IDHm



Fonte: elaborada pela autora.

Nota-se que as despesas públicas nas diversas áreas não se mostraram relevantes para os municípios que tiveram o IDHm classificado como alto. Isso reforça a ideia de que a alocação dos recursos é mais importante do que o gasto em si. Se esses forem devidamente aplicados, os municípios provavelmente apresentarão melhores resultados. No caso do IDHm, percebe-se que a alocação deve ser feita visando, principalmente, à melhoria das condições de atendimento do SUS.

Ao aplicar o algoritmo *Apriori* nessa mesma amostra, produziram-se 500 regras (*numRules*). As seguintes regras de associação se destacaram:

- A. **IDHM BAIXO → IDEB MUITO ABAIXO DA META, IDSUS 1**
conf: (0,79) <lift: (2,65)>
- B. **IDHM BAIXO → REGIÃO = NORDESTE**
conf: (0,80) <lift: (2,47)>
- C. **IDHM ALTO → %DCSEDU ALTO**
conf: (0,75) <lift: (1,56)>
- D. **IDHM ALTO, IDEB IGUAL OU ACIMA DA META → %DCS ALTO, IDSUS 2**
conf: (0,74) <lift: (2,21)>
- E. **IDHM ALTO, REGIÃO = SUL → PDIRETOR = SIM, IDSUS 2**
conf: (0,74) <lift: (2,59)>

As duas primeiras regras se referem aos municípios que apresentaram IDHm baixo. Desses, 79% obtiveram, em comum, notas no IDEB muito abaixo da meta nacional e IDSUS com IDSE e ICS baixos (*IDSUS 1*). Esse resultado era esperado, dada a composição do indicador de referência, e mostra a importância tanto da educação básica quanto do SUS para o nível de desenvolvimento de um município. Além disso, nota-se que 80% desse mesmo grupo estão localizados na região Nordeste.

As outras regras se referem aos municípios com IDHm alto. Nesse grupo, 75% dos municípios apresentaram um alto percentual de docentes com curso superior (*%DCSEdu alto*). Assim como observado na educação, a formação dos professores na educação fundamental é muito relevante para o resultado nos indicadores socioeconômicos. De maneira complementar, 74% dos municípios com IDHm alto e bons resultados no IDEB (*igual ou acima da meta nacional*) apresentaram um alto percentual de docentes com curso superior e IDSUS com IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*). Além disso, 74% dos municípios com IDHm alto e localizados na região Sul possuem Plano Diretor e IDSUS no grupo 2, mostrando, também, a importância do planejamento municipal.

4.1.5 Saneamento

Para a área de saneamento, foram coletados, além da despesa *per capita*, os indicadores de percentual da população efetivamente atendida com abastecimento de água (*PAASaneam*) e percentual da população efetivamente atendida com esgotamento sanitário (*PESSaneam*). Esse último foi escolhido como indicador de referência na análise da área. A Agência Nacional de Águas (ANA) considera o esgotamento sanitário como “uma questão de saúde para o ecossistema e para a população” (ANA, 2017).

Foram analisados os indicadores de 2.437 municípios com informações disponíveis no SNIS. A Tabela 11 mostra o *ranking* dos indicadores que apresentaram o maior ganho de informação em relação ao *PESSaneam*. Nota-se que apenas o percentual da população atendida com abastecimento de água (*PAASaneam*) obteve resultado significativo.

Tabela 11 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação ao *PESSaneam*

| Posição | Indicador | InfoGain |
|----------------|-------------------|-----------------|
| 1° | <i>PAASaneam</i> | 0,158 |
| 2° | <i>HomSeg</i> | 0,035 |
| 3° | <i>DespSaneam</i> | 0,021 |
| 4° | <i>DespSeg</i> | 0,004 |
| 5° | <i>DCSEdu</i> | 0,004 |
| 6° | <i>AbSaude</i> | 0,004 |
| 7° | <i>IDHm</i> | 0,003 |
| 8° | <i>IDSUS</i> | 0,003 |
| 9° | <i>DAVsaude</i> | 0,003 |
| 10° | <i>OCESaude</i> | 0,003 |
| 11° | <i>ATEdu</i> | 0,002 |
| 12° | <i>MPHsaude</i> | 0,002 |
| 13° | <i>Região</i> | 0,002 |
| 14° | <i>DespEdu</i> | 0,001 |
| 15° | <i>IDEB</i> | 0,001 |
| 16° | <i>DespSaude</i> | 0,001 |
| 17° | <i>HAedu</i> | 0,001 |
| 18° | <i>ItSaude</i> | 0,001 |
| 19° | <i>Pdiretor</i> | 0,001 |
| 20° | <i>MPPrefeito</i> | 0,001 |
| 21° | <i>DespASoc</i> | 0,000 |
| 22° | <i>DTP/LRF</i> | 0,000 |
| 23° | <i>DCL/SF</i> | 0,000 |

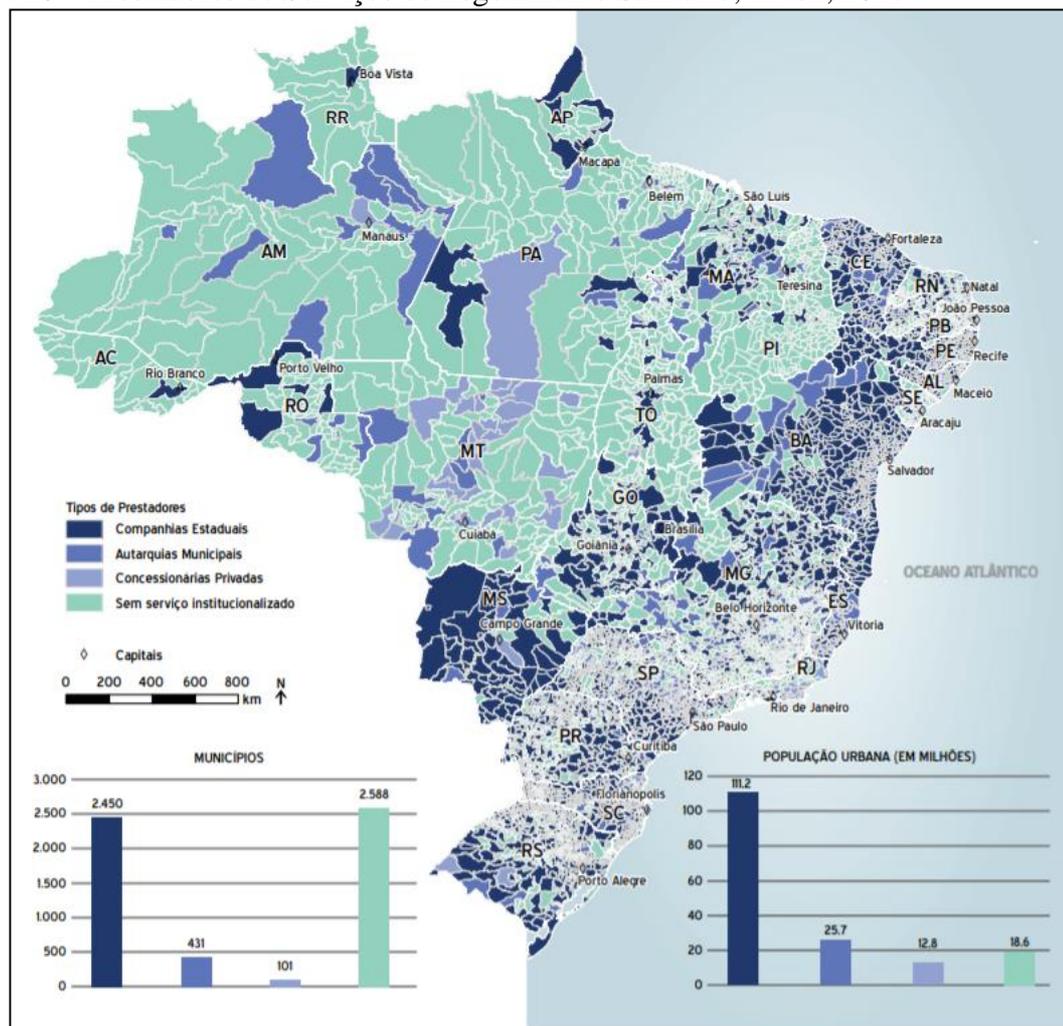
Fonte: elaborada pela autora

Os resultados dos outros indicadores não se mostraram suficientemente significantes para explicar as variações do *PESSaneam*. Sendo assim, não foi possível obter resultados para a árvore de decisão e para as regras de associação. Uma pesquisa mais aprofundada do tema revelou que os municípios possuem uma participação pouco definida no saneamento básico.

A organização dos serviços de esgotamento sanitário no município pode ser realizada de forma indireta, quando ocorre a delegação da prestação dos serviços para autarquia municipal, companhia estadual ou concessionária privada, ou de forma direta, sem prestador de serviço institucionalizado (ANA, 2017, p. 16).

A Figura 10 mostra os prestadores de esgotamento sanitário nos municípios do Brasil. Nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul o serviço de esgotamento é, predominantemente, delegado para as companhias estaduais. Nas outras regiões, percebe-se que a prestação de serviços de esgotamento sanitário é responsabilidade, principalmente, das autarquias municipais.

Figura 10 – Prestadores de Serviços de Esgotamento Sanitário, Brasil, 2017



Fonte: ANA (2017)

Por fim, cabe destacar a legislação brasileira. Na CR/88, o artigo 21, inciso XX, estabelece como competência da União a instituição de “[...] diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos” (BRASIL, 1988, p. 10). Isso, segundo Barroso (2002), não significa uma exclusão dos outros entes federados para prestar o serviço. Em relação às atribuições municipais, o artigo 30 estabelece ao ente o dever de prestar quaisquer serviços de interesse local, os quais podem incluir o saneamento básico.

4.1.6 Indicadores Fiscais – DTP e DCL

Para a gestão fiscal, escolheram-se os indicadores DTP e DCL, que compõem os RGF divulgados quadrimestralmente pelos municípios. Essa obrigação veio com a publicação da LRF em 2000. O objetivo é “assegurar a transparência dos gastos públicos e a consecução das metas fiscais, com a permanente observância dos limites fixados pela lei” (STN, 2018, p. 19).

Primeiramente, foram analisados os municípios com dados disponíveis sobre a DTP. Trata-se do percentual da RCL do ente destinado ao pagamento de pessoal. No total foram considerados 2.742 municípios. A Tabela 12 mostra o *ranking* dos indicadores que apresentam o maior ganho de informação em relação à DTP. Os indicadores com maior ganho são a *região*, o *IDHm*, o *IDSUS* e o *IDEB* respectivamente.

Tabela 12 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação à DTP

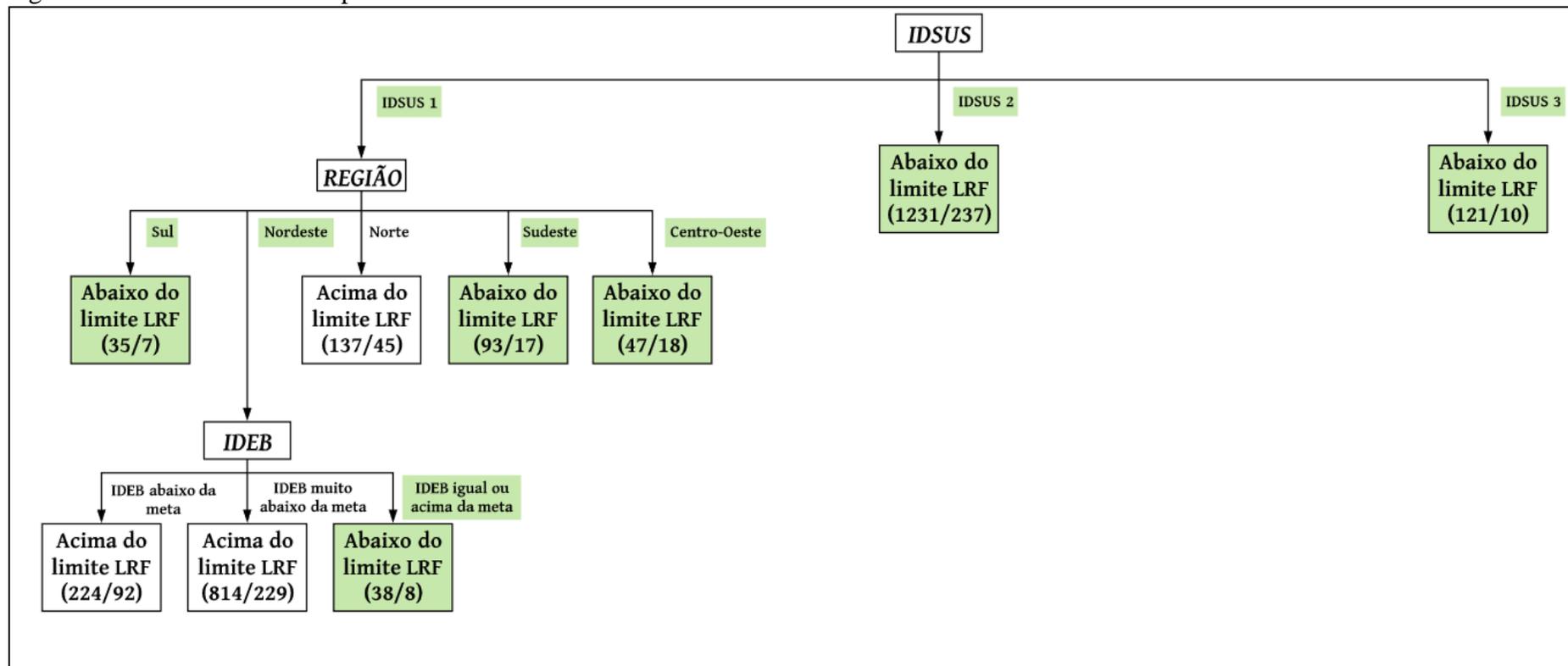
| Posição | Indicador | InfoGain |
|----------------|-------------------|-----------------|
| 1° | <i>Região</i> | 0,186 |
| 2° | <i>IDHm</i> | 0,153 |
| 3° | <i>IDSUS</i> | 0,151 |
| 4° | <i>IDEB</i> | 0,139 |
| 5° | <i>DespSaude</i> | 0,081 |
| 6° | <i>DCSEdu</i> | 0,074 |
| 7° | <i>DespEdu</i> | 0,025 |
| 8° | <i>DespASoc</i> | 0,022 |
| 9° | <i>ItSaude</i> | 0,022 |
| 10° | <i>DAVsaude</i> | 0,021 |
| 11° | <i>AbSaude</i> | 0,017 |
| 12° | <i>ATEdu</i> | 0,016 |
| 13° | <i>Pdiretor</i> | 0,011 |
| 14° | <i>MPHsaude</i> | 0,007 |
| 15° | <i>OCESaude</i> | 0,002 |
| 16° | <i>HomSeg</i> | 0,002 |
| 17° | <i>MPPrefeito</i> | 0,001 |
| 18° | <i>DCL/SF</i> | 0,001 |
| 19° | <i>PAASaneam</i> | 0,001 |
| 20° | <i>HAedu</i> | 0,000 |
| 21° | <i>PESSaneam</i> | 0,000 |
| 22° | <i>DespSaneam</i> | 0,000 |
| 23° | <i>DespSeg</i> | 0,000 |

Fonte: elaborada pela autora

Em seguida, foram escolhidos os dez indicadores melhor classificados para serem considerados na formação da árvore de decisão. A Figura 11 mostra a árvore formada. O percentual de instâncias classificadas corretamente foi de 75,71%, e o número mínimo de instâncias por folha (*minNumObj*) foi de 100.

Como a classificação da DTP foi binária, os municípios foram divididos em dois grupos – aqueles que ultrapassaram o limite (ACIMA) e aqueles que não (ABAIXO). Primeiramente, observa-se que os municípios com os melhores resultados na saúde (*IDSUS 2 e 3*) se encontram com o gasto com pessoal abaixo do limite legal. Os outros (*IDSUS 1*) apresentam resultados que variam conforme a localização do município. Na região Nordeste, nota-se que os municípios com melhores resultados do IDEB (*igual ou acima da meta*) também possuem despesas abaixo do limite. Os outros se encontram com gastos acima do limite. Isso mostra que o volume de despesas com pessoal compromete a qualidade dos serviços públicos. O Estado muito inchado acaba gastando mais com a máquina pública.

Figura 11 – Árvore de decisão para a DTP



Fonte: elaborada pela autora.

Ao aplicar o *Apriori*, destacaram-se três regras de associação:

- A. **Limite DTP/LRF = ACIMA → Região = NORDESTE e IDSUS 1**
conf: (0,65) <lift: (1,67)>
- B. **Limite DTP/LRF = ACIMA → IDEB 1**
conf: (0,64) <lift: (1,63)>
- C. **Limite DTP/LRF = ABAIXO e %DCS ALTO → IDHM ALTO**
conf: (0,73) <lift: (1,88)>

A primeira mostra que 65% dos municípios com a despesa com pessoal acima do limite da LRF estão localizados na região Nordeste e possuem as piores condições do SUS (*IDSUS 1*). Além disso, 64% desse mesmo grupo de municípios apresentaram os piores resultados do IDEB (*muito abaixo da meta*). Isso reforça os resultados obtidos com o algoritmo *J48*. Cabe destacar também a importância dos entes obedecerem ao limite estabelecido pela Lei, considerando que, ao gastar mais com a máquina pública, os dispêndios na área da saúde e educação podem acabar sofrendo reduções.

Em seguida, foram analisados os municípios com dados disponíveis de DCL. Essa, por sua vez, refere-se ao total de obrigações financeiras do ente, seja por lei, contrato, convênio ou tratado, o que inclui as operações de crédito com prazo superior a um ano. O acompanhamento desses tipos de gastos é importante para os governos manterem o equilíbrio fiscal (DAVIS; BIONDINI, 2018). A Tabela 13 exibe o *ranking* dos indicadores com maior ganho que informação em relação à DCL. Foram considerados, para a análise, 1.499 municípios com informações disponíveis. Pode-se notar que os valores da coluna de *InfoGain* são muito baixos, ou seja, os atributos não são capazes de explicar as variações nas classes da DCL. Com isso, não é possível conseguir resultados significativos nos algoritmos *J48* e *Apriori*.

Tabela 13 – Ranking dos indicadores com maior ganho de informação em relação à DCL

| Posição | Indicador | InfoGain |
|----------------|-------------------|-----------------|
| 1° | <i>Região</i> | 0,013 |
| 2° | <i>DCSEdu</i> | 0,007 |
| 3° | <i>IDEB</i> | 0,006 |
| 4° | <i>IDHm</i> | 0,005 |
| 5° | <i>OCESaude</i> | 0,004 |
| 6° | <i>DespSaude</i> | 0,004 |
| 7° | <i>DTP/LRF</i> | 0,004 |
| 8° | <i>IDSUS</i> | 0,003 |
| 9° | <i>MPPrefeito</i> | 0,003 |
| 10° | <i>MPHsaude</i> | 0,003 |
| 11° | <i>HAedu</i> | 0,002 |
| 12° | <i>DespEdu</i> | 0,001 |
| 13° | <i>DespASoc</i> | 0,001 |
| 14° | <i>DespSaneam</i> | 0,001 |
| 15° | <i>HomSeg</i> | 0,001 |
| 16° | <i>Pdiretor</i> | 0,001 |
| 17° | <i>ATEdu</i> | 0,001 |
| 18° | <i>DAVsaude</i> | 0,001 |
| 19° | <i>PAASaneam</i> | 0,001 |
| 20° | <i>AbSaude</i> | 0,001 |
| 21° | <i>ItSaude</i> | 0,000 |
| 22° | <i>DespSeg</i> | 0,000 |
| 23° | <i>PESSaneam</i> | 0,000 |

Fonte: elaborada pela autora

A falta de ganho de informação com os atributos considerados na análise pode ser explicada pela composição da DCL. Ela corresponde ao montante da Dívida Consolidada (DC) desconsideradas as disponibilidades de caixa, as aplicações financeiras e outros haveres financeiros. A DC, por sua vez, é definida pela STN como

[...] montante total das obrigações financeiras, apurado sem duplicidade (excluídas obrigações entre órgãos da administração direta e entre estes e as entidades da administração indireta), assumidas:

- a) pela emissão de títulos públicos, para amortização em prazo superior a 12 (doze) meses (dívida mobiliária);
- b) em virtude de leis, contratos (dívida contratual), convênios ou tratados e da realização de operações de crédito, para amortização em prazo superior a 12 (doze) meses;
- c) pela realização de operações de crédito que, embora de prazo inferior a 12 (doze) meses, tenham constado como receitas no orçamento;
- d) com os precatórios judiciais emitidos a partir de 5 de maio de 2000 e não pagos durante a execução do orçamento em que houverem sido incluídos;
- e) pela realização de operações equiparadas a operações de crédito pela LRF, para amortização em prazo superior a 12 (doze) meses (STN, 2018, p. 537).

Não é possível verificar, portanto, se as áreas abordadas neste trabalho estão inseridas dentro da composição da DCL. Sabe-se que, geralmente, a dívida contratual, principalmente em relação às operações de crédito, é ligada a projetos de infraestrutura.

4.2 Composição das despesas públicas dos municípios com desempenho destacado

Uma vez identificados os grupos de municípios com os melhores desempenhos em termos de indicadores socioeconômicos e suas características em comum, por meio tanto da árvore de decisão quanto das regras de associação, esta seção busca analisar a composição de suas despesas. Foram analisadas as áreas de educação, saúde e desenvolvimento.

Para a análise da composição das despesas anuais dos municípios, levou-se em consideração as despesas por função (educação – *DespEdu*, saúde – *DespSaúde*, saneamento – *DespSaneam*, segurança – *DespSeg* e assistência social – *DespASoc*) cujos dados já haviam sido coletados e discretizados.

Conforme foi observado nas árvores de decisão, os grupos formados apresentam instâncias classificadas incorretamente. Essas foram excluídas para os fins dessa análise. Além disso, foram desconsiderados os municípios com informações faltantes sobre despesas públicas.

4.2.1 Educação

Conforme constatado na Figura 7, a árvore de decisão formada para a área de educação formou cinco grupos com cidades que apresentaram IDEB igual ou acima da meta nacional.

O primeiro grupo foi constituído de 70 municípios que apresentaram, em comum, IDSUS tendo IDSE e ICS baixos (*IDSUS 1*), localização na região Sudeste, turmas pequenas (até 19 alunos) e alto percentual de docentes com curso superior (acima de 87%). Desses, dez municípios apresentaram *despesas por aluno 1*, ou seja, na faixa de até R\$ 6.000,00 e que, portanto, são eficientes do ponto de vista da alocação das despesas públicas na educação fundamental. A estrutura dos gastos está detalhada na Tabela 14. Todos os municípios são do estado de Minas Gerais e tiveram gasto médio anual por aluno de R\$ 5.538,36. Na área da saúde, esses apresentaram média de R\$ 536,00 *per capita* e resultados ruins, já que todos foram classificados como *IDSUS 1*, nos GHs 4 e 6.

Já em relação às áreas de saneamento e segurança, para as quais não foi possível identificar padrões relevantes nas árvores de decisão, é possível notar uma significativa diferença entre os valores *per capita* de cada município. Em relação às despesas em saneamento, foi possível

verificar, junto ao Atlas Esgotos da Agência Nacional de Águas (ANA), qual é tipo de prestador de serviços de esgotamento sanitário de cada município. Dentre as cidades com dados disponíveis, a única que possui serviço autônomo de água e esgoto é a de Senador Firmino/MG. Para o restante dos municípios, a prestação de serviços é feita pelas prefeituras (ANA, 2017). Em relação às despesas em segurança, não foi possível fazer nenhuma análise dada a indisponibilidade de dados para todos os municípios do grupo.

Para a área de assistência social, que foi incluída neste trabalho com o objetivo de verificar a influência dos gastos aplicados nos indicadores de outras áreas – uma vez que não foi possível identificar nenhum indicador de desempenho específico para ela –, percebe-se também uma grande variação nas despesas. Para o grupo analisado, os municípios apresentaram média de R\$ 85,29 *per capita* sendo que não foi possível verificar nenhuma relação dessas com os indicadores estudados.

Tabela 14 – Municípios do Grupo 1 com eficiência alocativa em educação fundamental

| Município | UF | DespEdu* | IDEB | DespSaude* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|-------------------|----|----------|------|------------|-------------|----------|-----------|
| Carmo da Mata | MG | 5.681,01 | 7,4 | 498,11 | - | - | 66,99 |
| Dom Cavati | MG | 5.123,82 | 6,8 | 628,52 | 1,11 | - | 164,32 |
| Caeté | MG | 5.388,06 | 6,7 | 437,28 | - | - | 73,63 |
| Datas | MG | 5.580,47 | 6,7 | 501,01 | 0,90 | - | 78,73 |
| Dionísio | MG | 5.987,67 | 6,7 | 395,66 | 90,10 | - | 47,65 |
| Senador Firmino | MG | 5.679,41 | 6,7 | 563,28 | 77,69 | - | 62,00 |
| São João da Lagoa | MG | 5.825,19 | 6,6 | 585,35 | - | - | 134,95 |
| Riachinho | MG | 5.650,67 | 6,5 | 630,68 | 77,20 | - | 56,81 |
| Amparo da Serra | MG | 5.254,88 | 6,4 | 586,13 | - | - | 89,30 |
| Sardoá | MG | 5.212,38 | 6,2 | 535,76 | 4,40 | - | 78,51 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

Como se pode notar na Tabela 14, o município mais eficiente do grupo, em termos de educação fundamental, foi o de Carmo da Mata/MG que obteve a maior nota do IDEB (7,4) com um gasto anual por aluno de R\$ 5.681,01. Em relação à saúde, o município gastou R\$ 498,11 (*despesa em saúde 1*) e foi classificado no GH 6 do IDSUS. Para as áreas de saneamento e segurança, não é possível fazer análises já que as informações não se encontram disponíveis.

Por fim, em assistência social, o município aplicou R\$ 66,99 *per capita* (*despesa em assistência 2*). Não foi possível identificar ações da prefeitura nessa área.

Já o município com o melhor resultado em educação dentro desse grupo foi o de Dom Silvério, com nota do IDEB de 8,0. Esse gastou R\$ 7.575,55 por aluno (*despesa por aluno 2*). Na saúde, assim como Carmo da Mata, foi classificado no GH 6, mas apresentou uma despesa maior, de R\$ 758,28 (*despesa em saúde 2*). Ele também não possui informações disponíveis em saneamento e segurança. Na área de assistência social, o município gastou R\$ 107,72 *per capita*.

O segundo grupo foi constituído de 71 municípios que apresentaram, em comum, IDSUS com IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), IDHm médio, localização na região Sudeste e turmas pequenas (até 19 alunos). Desse grupo, dez municípios são eficientes em termos de alocação de recursos na educação, conforme mostra a Tabela 15. A média por aluno desses municípios foi de R\$ 4.938,57, um pouco menor que a dos municípios do grupo 1. A despesa com saúde apresentou média de R\$ 593,52. Três municípios apresentaram despesa *per capita* abaixo de R\$ 500,00 (*despesa em saúde 1*), seis entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 (*despesa em saúde 2*) e apenas a cidade de Serrania/MG teve gasto maior que R\$ 800,00 (*despesa em saúde 3*).

Em relação ao saneamento, os municípios com menores despesas (classificados como *despesas em saneamento 1*) possuem as próprias prefeituras como prestadoras de serviços de esgotamento sanitário. Apenas o município de Domingos Martins/ES possui, como prestador, a Companhia Espírito-Santense de Saneamento (CESAN). As cidades Vila Pavão/ES e Papagaios/ES possuem *despesa em saneamento 2*. A primeira é atendida pela CESAN; já a segunda, pela prefeitura. O município de Capim Branco/MG, com maior despesa anual na área, é atendido pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) (ANA, 2017).

Em relação à despesa com segurança, apenas quatro municípios possuem informações disponíveis: Dores de Campos, Tocos do Moji, Papagaios e Capim Branco. Todos são localizados no estado de Minas Gerais. A cidade com pior resultado em relação à Taxa de Homicídios (*TxHom*) é Tocos do Moji, com 16 homicídios a cada 100.000 habitantes e gasto *per capita* de R\$ 6,86. Não foi possível constatar a presença de guarda municipal nesse município. Os outros apresentaram essa taxa igual a zero. Já na área de assistência social, o gasto médio foi de R\$ 74,70.

Tabela 15 – Municípios do Grupo 2 com eficiência alocativa em educação fundamental

| Município | UF | DespEdu* | IDEB | DespSaude* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|-----------------------|----|----------|------|------------|-------------|----------|-----------|
| Dores de Campos | MG | 4.705,36 | 6,9 | 472,79 | - | 12,52 | 60,25 |
| Tocos do Moji | MG | 5.767,49 | 6,8 | 794,19 | 0,27 | 6,86 | 135,32 |
| Cristais | MG | 3.300,03 | 6,6 | 566,49 | 1,53 | - | 63,98 |
| Prados | MG | 5.926,84 | 6,5 | 469,15 | - | - | 77,73 |
| Serrania | MG | 4.632,63 | 6,3 | 807,06 | - | - | 59,77 |
| Vila Pavão | ES | 5.306,60 | 6,3 | 526,97 | 32,31 | - | 68,50 |
| Papagaios | MG | 5.147,75 | 6,2 | 552,44 | 21,72 | 2,43 | 67,20 |
| Capim Branco | MG | 3.400,57 | 6,1 | 414,61 | 120,85 | 44,11 | 44,05 |
| Cruzeiro da Fortaleza | MG | 5.563,72 | 6,0 | 664,27 | 0,27 | - | 111,50 |
| Domingos Martins | ES | 5.634,69 | 6,0 | 667,27 | 2,12 | - | 58,73 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

O município mais eficiente foi o de Dores de Campos/MG, com nota do IDEB de 6,9 e despesa por aluno de R\$ 4.705,36. A cidade apresentou gasto com saúde menor que R\$ 500,00 *per capita* e resultados médios (*IDSUS 2 – GH 5*). As informações sobre saneamento não se encontram disponíveis. Já em segurança, o gasto *per capita* foi de R\$ 12,52. Não foi possível identificar a atuação de guarda municipal na cidade. A área de assistência social, por sua vez, possui uma Secretaria Municipal específica, que atua no apoio de famílias em situação de risco, na disponibilização de internet para a população, entre outros. O gasto foi de R\$ 60,25 *per capita*.

O município com melhor resultado dentro desse grupo foi o de São Pedro da União/MG. Esse teve nota 8,0 no IDEB, com despesa anual por aluno de R\$ 8.068,00. Assim como o município de Dom Silvério/MG, também foi classificado na faixa *despesa por aluno 2*. Na saúde, o gasto *per capita* foi de R\$ 998,17 (*despesa em saúde 3*), e os resultados foram médios (*IDSUS 2 - GH 5*). A despesa com saneamento, por sua vez, foi de R\$ 24,63 por cidadão, sendo a prefeitura o prestador de serviços. O percentual de pessoas atendidas com esgotamento sanitário foi de 66%, classificado como médio. Em segurança, o gasto foi de R\$ 19,82, e a taxa de homicídios foi de 16 (*igual ou abaixo da média nacional*). A cidade possui guarda municipal. Por fim, em relação à assistência social, a despesa foi de R\$ 105,80. Foi possível verificar a existência do Departamento Municipal de Ação Social.

O terceiro grupo é composto por 478 municípios com IDSUS tendo IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), IDHm alto e localizados na região Sudeste. Nesse grupo, 70 são eficientes do ponto de vista da alocação de recursos na educação fundamental uma vez que apresentaram despesa anual por aluno de até R\$ 6.000,00 no ano e resultado do IDEB igual ou maior que a meta nacional. A despesa média foi de R\$ 5.336,00. A composição das despesas desses municípios está detalhada no Anexo I.

A despesa média com saúde foi de R\$ 661,78. Já a despesa em saneamento teve informações disponíveis apenas para 42 municípios. Os valores variaram de R\$ 0,18 a R\$ 220,68 *per capita*. Desses, 17 possuem como prestador as Companhias de Saneamento estaduais (CESAN, COPASA e Companhia de Saneamento Básico de São Paulo – SABESP). Outros 17 são atendidos pelas prefeituras, 7 por serviços autônomos e 1 município, Santa Gertrudes/SP, atendido por empresa privada (Odebrecht Ambiental) que gasta R\$ 0,63 por cidadão (ANA, 2017). Em relação à segurança pública, apenas 29 municípios apresentaram dados. Desses, destacaram-se as cidades com despesas acima de R\$ 80,00 por cidadão: (1) Extrema/MG que, segundo o site institucional da prefeitura, realiza investimentos na área como, por exemplo, a aquisição de viaturas para as polícias civil, militar e bombeiros; (2) Pariqueira-Açu/SP; (3) Salesópolis/SP – para as quais não foi possível identificar nenhuma ação específica nessa área –; e (4) Presidente Venceslau/SP, na qual foi identificada a presença de uma sede própria da polícia militar. Na área de assistência social, por sua vez, a despesa média *per capita* foi de R\$ 85,94, sendo a variação de R\$ 16,59 a R\$ 228,42.

A cidade de Arapuá/MG foi a mais eficiente. Essa obteve o melhor desempenho no IDEB, com nota 7,7, e gasto por aluno de R\$ 5.527,00. Na saúde, por outro lado, o município apresentou resultados medianos (*IDSUS 2*) e despesa em saúde alta, de R\$ 1.040,79 *per capita*. Para as áreas de saneamento e segurança, não há informações disponíveis. Já para a área de assistência social, o gasto *per capita* foi de R\$ 140,24. Por meio do site institucional da prefeitura, foi possível verificar a existência da Secretaria Municipal de Assistência Social, que atua na execução de políticas públicas relacionadas ao bem estar social, além do desenvolvimento de programas educacionais e profissionalizantes, entre outros.

O município com melhor resultado do IDEB nesse grupo foi São José da Barra/MG, com nota 8,5. Esse, no entanto, teve a despesa anual por aluno de R\$ 9.484,00, classificado na faixa *despesa por aluno 3*. A despesa com saúde *per capita* desse município foi de R\$ 1.103,53 e foi classificada na faixa *despesa em saúde 3*. Logo, nas áreas de educação e saúde, esse município

possui um perfil de despesas públicas mais altas e com resultados bons e medianos respectivamente. Já em saneamento, esse possui uma despesa baixa por cidadão (R\$ 0,09), sendo o serviço de esgotamento sanitário prestado pela prefeitura e o percentual da população atendida (*%PES*), de 17%, classificado como baixo (ANA, 2017). Já na segurança, identificaram-se um gasto de R\$ 7,83 por cidadão e uma taxa de homicídio de 13, classificada como muito abaixo da média nacional. Não foi possível identificar a presença e atuação de guarda municipal. Por fim, a área de assistência social possui um gasto *per capita* de R\$ 70,89. Foi possível identificar que o município possui uma Secretaria específica para essa área que realiza as políticas determinadas pelo Sistema Único de Assistência Social (SUAS)⁶.

O quarto grupo é composto de 143 municípios com *IDSUS* com IDSE e ICS médios (*IDSUS* 2), IDHm alto, localizados na região Sul e com despesa em saúde *per capita* anual na faixa de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 (*despesa em saúde* 2). A Tabela 16 detalha a composição das despesas das cidades eficientes na alocação dos recursos na educação fundamental, ou seja, despesa menor que R\$ 6.000,00 e notas do IDEB superiores à meta nacional de 6,0. A média de despesas por aluno foi de R\$ 5.294,00.

Em relação às despesas com saneamento, as cidades de Timbó/SC e São Bento do Sul/SC, cujo gasto *per capita* é de R\$ 31,81 e R\$ 73,35 respectivamente, possuem serviços autônomos de água e esgoto. O restante dos municípios com dados disponíveis possuem, como prestador de serviços de saneamento, as companhias estatais de economia mista – a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), Companhia Rio-Grandense de Saneamento (CORSAN) e Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) (ANA, 2017). Já em relação às despesas com segurança, nota-se uma média de R\$ 3,89 *per capita*. O município com o maior gasto é Indaial/SC. Esse possui a taxa de homicídios classificada como *muito acima da média nacional*. Não foi possível identificar ações da prefeitura nessa área. Já na área de assistência social, a despesa média *per capita* foi de R\$ 81,17.

⁶ Trata-se de um sistema descentralizado e participativo que organiza os serviços de assistência social no Brasil. “Seu objetivo é garantir a proteção social aos cidadãos, ou seja, apoio a indivíduos, famílias e à comunidade no enfrentamento de suas dificuldades, por meio de serviços, benefícios, programas e projetos” (SEDS, 2015).

Tabela 16 - Municípios do Grupo 4 com eficiência alocativa em educação fundamental

| Município | UF | DespEdu* | IDEB | DespSaude* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|--------------------------|----|----------|------|------------|-------------|----------|-----------|
| Cambé | PR | 4.463,96 | 6,7 | 566,08 | - | 0,93 | 59,63 |
| Santa Isabel do Ivaí | PR | 5.919,28 | 6,6 | 796,42 | - | - | 80,08 |
| Timbó | SC | 5.259,80 | 6,5 | 597,66 | 31,81 | - | 59,96 |
| Toledo | PR | 5.594,51 | 6,5 | 699,21 | 20,47 | 5,94 | 145,47 |
| Pomerode | SC | 5.957,36 | 6,4 | 751,09 | - | 0,39 | 73,11 |
| Santo Antônio da Platina | PR | 5.616,32 | 6,4 | 515,86 | 115,36 | 5,86 | 76,16 |
| Lapa | PR | 4.070,33 | 6,3 | 607,67 | 3,70 | 1,57 | 53,59 |
| São Bento do Sul | SC | 5.135,67 | 6,2 | 686,42 | 73,35 | 4,26 | 79,90 |
| Indaial | SC | 5.791,66 | 6,1 | 551,05 | - | 8,26 | 126,37 |
| São Lourenço do Oeste | SC | 5.879,54 | 6,1 | 692,20 | 3,01 | - | 93,43 |
| Estância Velha | RS | 4.556,36 | 6,0 | 732,31 | 4,46 | - | 45,22 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

O município mais eficiente do grupo é o de Cambé/PR, com nota 6,7 no IDEB e despesa por aluno de R\$ 4.463,96. Na saúde, a cidade está classificada no GH 3 do IDSUS com despesa *per capita* de R\$ 566,08 (*despesa em saúde 2*). Para o saneamento, não há dados disponíveis. Na segurança pública, o gasto é de R\$ 0,93 por cidadão, sendo a taxa de homicídios *muito abaixo da média nacional*. Não foi possível identificar ações específicas dessa área nem a atuação de guarda municipal. Já para a assistência social, a prefeitura possui uma secretaria municipal específica cujo foco é ajudar as famílias em situação de vulnerabilidade. O gasto *per capita* foi de R\$ 59,63.

Para esse grupo, a cidade com melhor nota no IDEB foi Nova Londrina/PR, com 7,8. Essa, assim como São José da Barra/MG, também apresentou *despesa por aluno 3*. O gasto declarado foi de R\$ 11.213,00. Em relação ao saneamento, gastaram-se, nesse município, R\$ 106,85 (*despesa em saneamento 3*), sendo o prestador a SANEPAR e o percentual de pessoas atendidas com esgotamento sanitário de 72% (*%PES alto*). Na segurança, a despesa também foi considerada alta, de R\$ 68,06 *per capita*, sendo a taxa de homicídio de 15 a cada 100.000 habitantes, classificada como *igual ou acima da média nacional*. Não foi possível identificar a existência de guarda municipal ou ações associadas à segurança pública no município. A área de assistência social, por outro lado, possui uma secretaria municipal específica, e o gasto foi de R\$ 59,63 por cidadão.

Por fim, o quinto grupo de destaque é composto de 190 cidades com IDSUS com IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), IDHm alto, localização na região Sul e despesa *per capita* em saúde acima de R\$ 800,00 (*despesa em saúde 3*). Desses, apenas 2 foram eficientes, com despesas por aluno até R\$ 6.000,00 (*despesa por aluno 1*) e IDEB igual ou acima da meta nacional: (1) o município de Salto Veloso/SC, com nota 6,6 e despesas de R\$ 5.947,69 por aluno, de R\$ 866,29 em saúde, de R\$ 75,85 em saneamento (sendo o prestador a CASAN) e em assistência social de R\$ 216,00 *per capita* com uma secretaria municipal voltada para ações na área; e (2) o município de Jaraguá do Sul/SC, com nota 6,4 e despesas de R\$ 5.402,58 por aluno, de R\$ 861,10 em saúde e de R\$ 209,22 em assistência social também contando com uma secretaria municipal específica. As informações sobre segurança pública para ambos os municípios e sobre saneamento de Jaraguá do Sul se encontram indisponíveis. Nota-se que o perfil de gastos desses municípios é bastante similar, não só em saúde, como previamente apontado na árvore de decisão (Figura 7), mas também em educação e assistência social.

O município com maior nota nesse grupo foi o de Florai/PR com 7,7. A despesa anual por aluno desse município R\$ 10.553,36 foi alta quando comparada ao restante do país. A despesa *per capita* com saúde foi de R\$ 1.106,00, que também pode ser considerada alta quando comparada com as dos demais municípios. Os resultados IDSUS foram medianos assim como o resto do grupo. Para as áreas de saneamento e segurança não há dados de despesas disponíveis. Já a despesa com assistência social foi de R\$ 145,50 *per capita*. A prefeitura possui uma secretaria específica da área, além de um conselho municipal.

Portanto, a análise dos grupos formados de municípios com desempenho destacado pela árvore de decisão a partir do algoritmo J48 permitiu a identificação de 103 municípios eficientes na alocação das despesas em educação. A análise da composição das despesas permitiu a conclusão de que uma despesa anual por aluno de até R\$ 6.000,00, quando bem alocada, conseguiu permitir que o município obtivesse um bom resultado no IDEB.

4.2.2 Saúde

Em relação à saúde, foram formados, assim como na educação, cinco grupos de cidades com desempenho destacado em termos do IDSUS, classificados como *IDSUS 3*, que apresentam IDSE e ICS alto e médio, respectivamente. É importante também retomar, nesse ponto, os GHs dos municípios da classificação original do indicador.

O primeiro grupo é formado por 2 municípios da região Norte, com IDHm alto e resultados do IDEB muito abaixo da meta nacional: Belém/PA e Porto Velho/RO. A classificação original do IDSUS coloca o primeiro no Grupo Homogêneo 1, com alta estrutura de complexidade hospitalar, e o segundo no Grupo Homogêneo 2, com média estrutura de complexidade hospitalar. Conforme mostra a Tabela 17, o volume aplicado por essas capitais na área da saúde foi muito parecido, ambos na faixa *despesa em saúde 2* de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 *per capita*. Em relação à educação, os municípios apresentaram a mesma classificação do IDEB, mas com despesas anuais diferentes. Nesse sentido, Belém/PA foi mais ineficiente, uma vez que gastou um volume maior de recursos por aluno.

Em relação às áreas de saneamento e segurança, não é possível fazer comparações dada a indisponibilidade de dados. Já em relação à assistência social, pode-se notar que Belém gasta mais que o dobro de Porto Velho. No caso do primeiro município, não foi possível identificar um órgão exclusivo para a área, mas existem fundações de assistência a estudantes e mulheres, além do Fundo Ver-O-Sol cujo objetivo é fomentar atividades produtivas por meio do microcrédito e capacitar os cidadãos (FUNDO VER-O-SOL, 2014). Já em Porto Velho existe a Secretaria de Assistência Social e Família (SEMASF) que centraliza os programas voltados à assistência social de crianças e adolescentes, pessoas com deficiência, entre outros.

Tabela 17 – Municípios do Grupo 1 com eficiência alocativa em saúde

| Município | UF | DespSaude* | GH IDSUS | DespEdu* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|-------------|----|------------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|
| Belém | PA | 540,21 | GH1 | 8.152,51 | 36,99 | - | 101,59 |
| Porto Velho | RO | 542,34 | GH2 | 5.167,54 | - | 222,06 | 43,45 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

O segundo grupo classificado como IDSUS 3 é composto por apenas um município da região Norte, com IDHm alto e IDEB igual ou acima da meta: a cidade de Palmas/TO. Ela faz parte do Grupo Homogêneo 2 e apresentou despesa em saúde de R\$ 625,44 (*despesa em saúde 2*). Em educação, o município foi eficiente, uma vez que o gasto por aluno foi de R\$ 5.794,00 (*despesa por aluno 1*) e o IDEB acima da meta (6,2). Em saneamento, a despesa *per capita* foi de R\$ 0,25, sendo o prestador a Companhia de Saneamento do Tocantins (SANEATINS) (ANA, 2017). Em assistência social, o gasto *per capita* foi de R\$ 107,60. Foi possível identificar a existência da Secretaria do Desenvolvimento Social que possui ações voltadas

principalmente para crianças, jovens e idosos. Os dados sobre a despesa paga em segurança pública estão indisponíveis.

O terceiro grupo também é formado por apenas um município da região Nordeste, com IDHm alto, despesa em saúde *per capita* entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 e baixo percentual de docentes com curso superior (até 62%): Feira de Santana/BA. Assim como Palmas, essa cidade também compõe o Grupo Homogêneo 2 do IDSUS. O gasto na área foi de R\$ 567,09. Em educação, a cidade foi ineficiente, pois foram aplicados R\$ 7.029,53 por aluno e o resultado da IDEB foi muito abaixo da meta nacional. Em assistência social, foi aplicado o montante de R\$ 38,90 por cidadão. Assim como Palmas/TO, a cidade também possui uma secretaria de desenvolvimento social, que realiza cursos profissionalizantes, possui Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), entre outros. As despesas em saneamento e segurança não estão disponíveis.

O quarto grupo é composto de dez municípios caracterizados pelo IDHm alto, localizados na região Nordeste, despesa em saúde na faixa de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 e alto percentual de docentes com curso superior (acima de 87%). A Tabela 18 detalha os municípios com desempenho destacado e suas respectivas composições de despesas públicas. A média da despesa aplicada anualmente na área de saúde é de R\$ 665,00. As despesas com educação foram, de maneira geral, ineficientes. Essas variaram entre as faixas de *despesa por aluno 1* (até R\$ 6.000,00) e 2 (de R\$ 6.000,00 a R\$ 9.000,00) e as notas do IDEB entre *abaixo e muito abaixo da meta nacional*.

Já em relação ao saneamento, seis municípios apresentaram dados de despesa. Para todos esses, as companhias estatais são prestadoras de serviços de esgotamento sanitário. Cabe destacar a cidade de Recife/PE, que gasta R\$ 0,66 *per capita* e divide a prestação de serviços entre a Companhia Pernambucana de Saneamento e a empresa Odebrecht Ambiental (ANA, 2017). Em relação à segurança, apenas quatro municípios apresentam dados de despesa. Foi possível verificar que todos eles possuem guardas municipais. A área de assistência social, por sua vez, apresentou despesa média de R\$ 38,87, sendo que todos os municípios destacados possuem secretarias voltadas para ações nessa área.

Tabela 18 – Municípios do Grupo 4 com eficiência alocativa em saúde

| Município | UF | DespSaude* | GH IDSUS | DespEdu* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|----------------|----|------------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|
| Maceió | AL | 589,78 | GH1 | 5.039,02 | - | 3,03 | 28,99 |
| Fortaleza | CE | 708,74 | GH1 | 5.441,13 | 16,14 | 4,48 | 27,81 |
| São Luís | MA | 673,43 | GH1 | 6.242,72 | - | - | 23,02 |
| João Pessoa | PB | 734,31 | GH1 | 8.598,86 | 62,79 | - | 51,92 |
| Recife | PE | 613,44 | GH1 | 8.651,42 | 0,66 | - | 36,60 |
| Natal | RN | 632,17 | GH1 | 4.319,87 | 6,66 | - | 33,95 |
| Imperatriz | MA | 789,65 | GH2 | 4.270,87 | 13,65 | - | 62,22 |
| Campina Grande | PB | 628,71 | GH2 | 7.407,99 | - | - | 27,81 |
| Mossoró | RN | 616,00 | GH2 | 5.717,70 | - | 0,84 | 57,77 |
| Aracajú | SE | 672,88 | GH2 | 7.785,89 | 160,60 | 16,18 | 38,61 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

Por fim, o quinto grupo é formado por três municípios localizados na região Nordeste, com IDHm alto e gastos em saúde *per capita* acima de R\$ 800,00 (*despesa em saúde 3*). A Tabela 19 detalha essas cidades e a composição das suas despesas anuais. O município classificado no melhor GH do IDSUS é o de Teresina/PI. Esse também se mostrou eficiente em educação, com *despesa por aluno 1* e nota do IDEB de 6,4. Além disso, a cidade gasta, por cidadão, R\$ 41,43 em segurança pública, sendo a taxa de homicídios acima da média nacional. Constatou-se que o município possui guarda municipal. Já na área de assistência social, a despesa foi de R\$ 49,29, sendo que existe uma secretaria específica para a área. Os dados de saneamento estavam indisponíveis.

O município de Sobral/CE ficou classificado no GH 2 do IDSUS. Esse, assim como Teresina, foi eficiente em termos de alocação de recursos na educação, uma vez que apresentou gastos classificados como *despesa por aluno 1* e nota no IDEB de 8,2. Em relação ao saneamento, a cidade possui serviço autônomo de água e esgoto, com despesa de R\$ 0,48 por cidadão (ANA, 2017). A área de assistência social, por sua vez, apresentou um gasto *per capita* de R\$ 46,09 e possui uma secretaria municipal específica para formular e executar ações voltadas para a população em situação de vulnerabilidade. Os dados de segurança estavam indisponíveis.

A cidade de Itabuna/BA também foi classificada no GH 2 do IDSUS. Ao contrário dos outros municípios, essa se mostrou ineficiente em educação fundamental, uma vez que apresentou *despesa por aluno 2* e IDEB de 3,3 (*muito abaixo da meta nacional*). Em saneamento, a despesa

per capita foi de R\$ 52,63 sendo uma empresa municipal a prestadora de serviços de esgotamento sanitário. A assistência social, por sua vez, possui uma secretaria específica e gasto de R\$ 53,67 por cidadão. A área de segurança pública não apresentou dados.

Tabela 19 – Municípios do Grupo 5 com eficiência alocativa em saúde

| Município | UF | DespSaúde* | GH IDSUS | DespEdu* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|-----------|----|------------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|
| Teresina | PI | 1.125,80 | GH1 | 4.337,49 | - | 41,43 | 49,29 |
| Sobral | CE | 1.062,13 | GH2 | 5.304,93 | 0,48 | - | 46,09 |
| Itabuna | BA | 837,07 | GH2 | 6.056,07 | 52,63 | - | 53,67 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

Após a análise dos municípios eficientes em cada grupo destacado na área, foi possível verificar que todos eles apresentaram despesa em saúde *per capita* maior que R\$ 500,00. Além disso, dos 17 municípios com desempenho destacado, 14 apresentaram despesa em saúde *per capita* entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 (*despesa em saúde 2*). Isso permite concluir que esse montante de despesa anual por cidadão, em saúde, pode ser considerado eficiente, uma vez que é característica determinante dos municípios com os melhores GHs do IDSUS. As despesas das outras áreas variaram bastante. Cabe destacar o município de Palmas/TO, que se mostrou eficiente tanto em saúde (GH 2, *despesa em saúde 2*) quanto em educação (IDEB *acima da meta nacional, despesa por aluno 1*).

4.2.3 Desenvolvimento

Na área de desenvolvimento, foram identificados quatro grupos de municípios com IDHm alto. Considerando que a classificação do IDHm foi alterada para a elaboração das árvores de decisão, fez-se necessário voltar à classificação original. Como se trata de um indicador que inclui três dimensões (longevidade, educação e renda), é necessário analisar a composição das despesas, com foco nos municípios que apresentaram eficiência alocativa nas áreas de saúde e educação.

O primeiro grupo é composto por 808 municípios que possuem, em comum, IDSUS com IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*) e localização na região Sudeste. Identificaram-se 11 municípios classificados com IDHm muito alto, ou seja, acima de 0,800. Desses, 10 são do estado de SP e um de MG (Tabela 20).

O município com o melhor resultado no IDHm foi o de São Caetano do Sul/SP que apresentou IDEB acima da meta nacional (nota 7,0) com *despesa por aluno* 2 (entre R\$ 6.000,00 e R\$ 9.000,00). Na área de saúde, a cidade ficou no GH 3 do IDSUS (IDSE e ICS médios com pouca estrutura de complexidade hospitalar) com *despesa em saúde* 3 (acima de R\$ 800,00). Em relação ao saneamento, o gasto é de R\$ 126,36 por cidadão sendo o prestador de serviço o Departamento de Água e Esgoto do município (ANA, 2017). O percentual de pessoas atendidas foi de 95% (*%PES alto*). Na segurança pública, a taxa de homicídios na cidade foi classificada como *muito abaixo da média nacional* com despesa *per capita* de R\$ 6,87. Além disso, foi possível verificar a existência de guarda municipal. Por fim, gastaram-se R\$ 73,53 *per capita* na área de assistência social. O município possui a Secretaria Municipal de Assistência e Inclusão Social, cujo foco é formular políticas públicas para atender crianças, adolescentes, mulheres, famílias e idosos em situação de vulnerabilidade social.

Os outros municípios também apresentaram resultados de IDEB igual ou acima da meta nacional, e as despesas por aluno variaram de R\$ 7.000,00 a R\$ 11.000,00. As despesas anuais com saúde também variaram de R\$ 500,00 a R\$ 1.700,00. Todos os municípios foram classificados no GH 3 do IDSUS (IDSE e ICS médios com pouca estrutura de complexidade hospitalar), com exceção da cidade de Águas de São Pedro/SP que ficou no GH 5, que não possui nenhuma estrutura de complexidade hospitalar.

Já as despesas com saneamento são muito variadas. Conforme já verificado nas subseções anteriores, o gasto varia muito, independentemente do prestador de serviços. Dos oito municípios com dados disponíveis, três possuem o serviço de esgotamento sanitário prestado pela SABESP, quatro pelas próprias prefeituras e um com a empresa privada Odebrecht Ambiental (ANA, 2017). Em relação às despesas em segurança, apenas o município de Rio Claro/SP pode ser considerado eficiente. Esse possui uma taxa de homicídios classificada como *muito abaixo da média nacional* com gasto *per capita* de R\$ 3,15. A partir da análise do site institucional da prefeitura, constatou-se que a presença e atuação da guarda civil municipal. As despesas em assistência social, por sua vez, variaram de, aproximadamente, R\$ 70,00 a R\$ 400,00 *per capita*. Todas as prefeituras possuem secretarias específicas de assistência social.

Tabela 20 – Composição das despesas dos municípios do Grupo 1 com IDHm muito alto

| Município | UF | IDHm | DespEdu* | DespSaude* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|--------------------|----|-------|-----------|------------|-------------|----------|-----------|
| São Caetano do Sul | SP | 0,862 | 8.946,54 | 1.645,75 | 126,36 | 6,87 | 73,53 |
| Águas de São Pedro | SP | 0,854 | 10.012,06 | 1.400,74 | 56,32 | - | 378,85 |
| Valinhos | SP | 0,819 | 7.471,75 | 764,51 | 10,72 | 75,19 | 102,17 |
| Vinhedo | SP | 0,817 | - | 1.393,88 | 0,91 | - | 148,05 |
| Santana de Paraíba | SP | 0,814 | 8.436,91 | 1.101,05 | 27,55 | - | 167,00 |
| Nova Lima | MG | 0,813 | - | 1.159,18 | - | - | 145,86 |
| Ilha Solteira | SP | 0,812 | 11.134,30 | 802,71 | 19,73 | 0,19 | 138,04 |
| Americana | SP | 0,811 | 8.818,78 | 596,46 | - | 5,26 | 73,92 |
| Assis | SP | 0,805 | 9.315,23 | 758,66 | 113,22 | - | 70,48 |
| Rio Claro | SP | 0,803 | 8.708,58 | 735,03 | 4,84 | 3,15 | 95,85 |
| Pirassununga | SP | 0,801 | 10.468,31 | 634,92 | - | - | 84,46 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

O segundo grupo é composto por 95 municípios com IDSUS com IDSE e ICS médios (*IDSUS* 2) localizados na região Centro-Oeste e que possuem Plano Diretor, isto é, instrumento básico de planejamento municipal. Ao contrário do primeiro grupo, nenhuma das cidades destacadas apresentou IDHm classificado como muito alto. A composição das despesas desses municípios está detalhada no Anexo II.

Em relação à educação, apenas os municípios de Lucas do Rio Verde/MT, Sorriso/MT e Nova Mutum/MT podem ser considerados eficientes, isto é, com despesas por aluno de até R\$ 6.000,00 com IDEB maior ou igual à meta nacional. As despesas com saúde desses municípios foram de R\$ 880,00, R\$ 757,00 e R\$ 943,00 respectivamente. Os dois primeiros compõem o GH 3; já o último, o GH 5 do IDSUS. Em saneamento, as despesas foram muito variadas. A cidade de Lucas do Rio Verde/MT declarou um gasto de R\$ 136,65 por cidadão e possui Serviço Autônomo de Água e Esgoto como prestador. Já Sorriso/MT apresentou uma despesa de R\$ 39,00, e a empresa AEGEA Saneamento e Participações S.A. como prestadora de serviços de água e esgoto. O município de Nova Mutum/MT, por sua vez, gasta R\$ 3,40 e também possui um Serviço Autônomo de Água e Esgoto (ANA, 2017). Em relação à segurança, apenas a cidade de Lucas do Rio Verde apresentou dados disponíveis. Essa possui despesa de R\$ 4,64 por cidadão, classificada como *despesa em segurança 2*, e taxa de homicídios muito abaixo da média nacional. Por meio do site institucional da prefeitura, identificou-se um projeto municipal, em 2017, de melhoria das bases municipais de segurança com o objetivo de apoiar

a atuação das polícias militar e civil, corpo de bombeiros e guarda municipal. Na área de assistência social, a prefeitura de Lucas do Rio Verde apresenta uma secretaria específica, que realiza políticas públicas na área a partir das diretrizes estabelecidas pelo SUAS, e possui gasto de R\$ 19,02 *per capita*. A cidade de Sorriso/MT também possui Secretaria de Assistência Social e gasto de R\$ 121,27. O município com maior gasto é o de Nova Mutum/MT, com despesa *per capita* de R\$ 149,06 e secretaria específica.

No que diz respeito à saúde, os melhores resultados foram dos municípios classificados no GH 3 do IDSUS, ou seja, com pouca estrutura de complexidade hospitalar. Esse resultado foi verificado em 50 cidades, que representam cerca de 53% da amostra. Dessas, 9 podem ser consideradas mais eficientes e apresentaram *despesa em saúde 1*, ou seja, até R\$ 500,00 *per capita*: (1) Caldas Novas/GO; (2) Formosa/GO; (3) Inhumas/GO; (4) Luziânia/GO; (5) Niquelândia/GO; (6) Quirinópolis/GO; (7) Nova Andradina/MS; (8) Alta Floresta/MT; e (9) Várzea Grande/MT. A média de gasto *per capita* em saúde desses municípios foi R\$ 450,78. Cabe ressaltar que dois desses municípios também apresentaram IDEB acima da meta nacional, com despesa por aluno de aproximadamente R\$ 8.000,00. Em relação ao saneamento, apenas três cidades apresentaram dados disponíveis: Niquelândia/GO, com gasto de R\$ 236,31, cujo prestador é a sociedade de economia mista Saneamento de Goiás S/A; Caldas Novas/GO com despesa de R\$ 127,00 por cidadão, sendo a prefeitura a prestadora do serviço; e Inhumas/GO que gasta R\$ 0,08 cujo prestador é o mesmo da cidade de Niquelândia (ANA, 2013). Na área de segurança, dos 3 com dados disponíveis, apenas Luziânia/GO apresentou a taxa de homicídios *igual ou abaixo da média nacional*, com *despesa em segurança 2* – R\$ 11,34. Identificou-se, por meio do site institucional da prefeitura, a atuação de guarda municipal. Já em relação à assistência social, a média de gasto *per capita* foi de R\$ 90,00, sendo a variação de valores de R\$ 13,19 a R\$ 189,39.

O terceiro grupo é formado por 748 municípios com IDSUS com IDSE e ICS médios (*IDSUS 2*), localizados na região Sul. Desses, 7 possuem IDHm muito alto. A composição das despesas deles está detalhada na Tabela 21. Em educação, apenas o município de Jaraguá do Sul pode ser considerado eficiente, uma vez que possui despesa por aluno menor que R\$ 6.000,00 e IDEB maior do que a meta nacional (nota 6,4). Já em saúde, todos os municípios compõem do GH 3 do IDSUS, com exceção de Rio Fortuna/SC que foi classificado no GH 5. Entre eles, Joaçaba/SC e São Miguel do Oeste/SC, podem ser considerados os mais eficientes, com despesa em saúde entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 (*despesa em saúde 2*).

No que diz respeito ao saneamento, apenas Rio do Sul/SC e São Miguel do Oeste/SC possuem dados disponíveis. Mesmo com uma diferença significativa entre o gasto *per capita*, o prestador de serviço desses municípios é o mesmo – a sociedade de economia mista COSAN. Em relação à segurança pública, os municípios com informações disponíveis, Joaçaba/SC e São Miguel do Oeste/SC apresentaram *despesa em segurança 1*. No entanto, as taxas de homicídios foram classificadas como *muito acima e igual ou abaixo da média nacional* respectivamente. Não foi possível identificar a presença e atuação de guardas municipais nessas cidades. Já em relação à assistência social, a média de despesas *per capita* foi de R\$ 134,21. Todos possuem secretarias que atuam na área.

Tabela 21 – Composição das despesas dos municípios do Grupo 3 com IDHm muito alto

| Município | UF | IDHm | DespEdu* | DespSaude* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|---------------------|-----------|-------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Balneário Camboriú | SC | 0,845 | 7.252,43 | 1.096,34 | - | - | 135,29 |
| Joaçaba | SC | 0,827 | 7.944,50 | 708,98 | - | 1,58 | 127,04 |
| Rio Fortuna | SC | 0,806 | - | 862,49 | - | - | 141,41 |
| Jaraguá do Sul | SC | 0,803 | 5.402,58 | 861,10 | - | - | 209,22 |
| Rio do Sul | SC | 0,802 | 9.962,92 | 1.240,87 | 12,85 | - | 91,83 |
| São Miguel do Oeste | SC | 0,801 | 8.212,00 | 617,25 | 155,69 | 0,18 | 136,29 |
| Concórdia | SC | 0,800 | 6.433,09 | 835,17 | - | - | 98,37 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

Por fim, o quarto grupo é formado por 120 municípios que possuem, em comum, os melhores resultados no IDSUS, ou seja, IDSE alto e ICS médio (*IDSUS 3 – GHs 1 e 2*). Desses, 26 apresentaram IDHm classificado como muito alto. A composição das despesas desses está detalhada na Tabela 22. Nota-se que 6 municípios, cerca de 34% da amostra, são capitais dos estados de SC, ES, PR, MG, SP e RS. Em relação às despesas, apenas Brasília/DF não possui dados disponíveis.

Na área de educação, 12 municípios tiveram resultados no IDEB igual ou acima da meta nacional. Desses, apenas as cidades de São Bernardo do Campo/SP, Joinville/SC e São José/SC foram eficientes, uma vez que gastaram até R\$ 6.000,00 por aluno – *despesa por aluno 1*. Cabe ressaltar, ainda, que esses compõem o GH 2 do IDSUS, sendo que apenas São José/SC é eficiente, gastando R\$ 397,65 *per capita* (*despesa em saúde 1*). Os outros apresentaram gastos em saúde superiores a R\$ 800,00 por cidadão. Em relação ao saneamento, São Bernardo do Campo gasta R\$ 54,19, sendo a SABESP a prestadora de serviços de esgotamento sanitário;

Joinville gasta R\$ 94,11, sendo a prestadora de serviços uma empresa pública municipal; e São José, com um gasto de R\$ 82,17, tendo a CASAN como prestadora desses serviços. Na área de assistência social, as despesas não apresentaram variações muito significativas. Todos os municípios possuem uma secretaria específica para execução de políticas públicas na área.

Na saúde, todos os municípios integraram a classificação *IDSUS 3*. Dentro dessa classificação, 10 cidades compõem o GH 1 do IDSUS, com muita estrutura de complexidade hospitalar. A maior parte dessa amostra é constituída das capitais dos estados, o que reflete a estrutura dos hospitais públicos dos estados, nos quais as capitais concentram a oferta de serviços de maior complexidade. Os municípios com o menor gasto *per capita* dentro desse GH, entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 (*despesa em saúde 2*), foram Ribeirão Preto/SP, Vitória/ES e Florianópolis/SC. Esses, portanto, foram eficientes na alocação de recursos na área. No GH 2, com média estrutura de complexidade hospitalar, dois municípios apresentaram *despesa em saúde 1*, ou seja, até R\$ 500,00 por cidadão: Vila Velha/ES e São José/SC. Esse último já foi apontado como eficiente na área de educação. Já os outros municípios apresentaram notas no IDEB *abaixo da meta nacional* e despesas por aluno maiores que R\$ 6.000,00 (*despesa por aluno 2 e 3*). Na área de saneamento, sete municípios apresentaram dados disponíveis. As despesas *per capita* variaram de R\$ 2,48 (São Paulo/SP) a R\$ 202,59 (Curitiba/PR). Em segurança, apenas três municípios possuem informações disponíveis: Curitiba/PR, Belo Horizonte/MG e São Paulo/SP. Todos eles apresentaram taxas de homicídios muito abaixo da média nacional e guarda municipal atuante. O mais eficiente, ou seja, com menor despesa para atingir esse resultado, de R\$ 0,03 *per capita*, foi São Paulo. Já em relação à assistência social, a média de gasto *per capita* foi de R\$ 109,19. Todos possuem secretarias voltadas para políticas públicas na área.

Tabela 22 – Composição das despesas dos municípios do Grupo 4 com IDHm muito alto

| Município | UF | IDHm | DespSaude* | DespEdu* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|-----------------------|----|-------|------------|----------|-------------|----------|-----------|
| Florianópolis | SC | 0,847 | 9.364,97 | 581,44 | 3,39 | - | 156,99 |
| Vitória | ES | 0,845 | 6.711,00 | 637,74 | 38,13 | - | 125,57 |
| Santos | SP | 0,840 | 15.091,75 | 1.180,02 | - | - | 123,01 |
| Niterói | RJ | 0,837 | 5.797,48 | 771,99 | 17,72 | - | 49,27 |
| Brasília | DF | 0,824 | - | - | - | - | - |
| Curitiba | PR | 0,823 | 9.348,27 | 848,01 | 202,59 | 98,82 | 78,12 |
| Jundiaí | SP | 0,822 | 9.469,97 | 1.102,29 | 24,74 | 2,48 | 100,41 |
| Araraquara | SP | 0,815 | 10.975,43 | 1.018,97 | 0,80 | 1,64 | 58,01 |
| Santo André | SP | 0,815 | 8.386,51 | 604,40 | 4,99 | 1,76 | 257,34 |
| Belo Horizonte | MG | 0,810 | 7.855,60 | 1.036,18 | 2,73 | 4,54 | 78,08 |
| Joinville | SC | 0,809 | 4.576,21 | 865,01 | 94,11 | - | 55,88 |
| São José | SC | 0,809 | 5.638,75 | 397,65 | 81,77 | - | 82,71 |
| Maringá | PR | 0,808 | 6.231,30 | 961,18 | 74,52 | 6,00 | 80,45 |
| São José dos Campos | SP | 0,807 | 7.835,39 | 832,60 | 142,45 | 5,89 | 96,78 |
| Presidente Prudente | SP | 0,806 | 8.551,39 | 538,80 | 31,46 | - | 104,12 |
| Blumenau | SC | 0,806 | 6.087,53 | 877,12 | - | - | 73,93 |
| Campinas | SP | 0,805 | 10.750,43 | 964,33 | - | - | 119,29 |
| São Bernardo do Campo | SP | 0,805 | 5.905,03 | 1.152,17 | 54,19 | - | 72,72 |
| São Carlos | SP | 0,805 | 8.775,68 | 723,02 | 4,15 | - | 83,33 |
| São Paulo | SP | 0,805 | - | 812,56 | 2,48 | 0,30 | 101,79 |
| Porto Alegre | RS | 0,805 | 10.112,53 | 1.009,10 | 18,66 | - | 134,66 |
| Bauru | SP | 0,801 | 8.881,93 | 526,43 | 171,23 | - | 141,01 |
| Vila Velha | ES | 0,800 | 4.326,00 | 244,82 | - | - | 33,16 |
| Botucatu | SP | 0,800 | 7.167,66 | 537,78 | - | 30,73 | 89,69 |
| Ribeirão Preto | SP | 0,800 | 6.104,10 | 783,79 | 22,85 | - | 65,16 |
| Taubaté | SP | 0,800 | 7.086,00 | 665,57 | - | - | 83,65 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

A análise dos grupos destacados no IDHm permitiu a identificação de 44 municípios com desenvolvimento humano muito alto. Nota-se a relação direta entre esse resultado e os indicadores de saúde e educação. Cabe ressaltar a área da saúde, na qual alguns municípios conseguiram bons resultados no IDSUS com despesa *per capita* menor que R\$ 500,00 (*despesa em saúde 1*). No entanto, ainda percebe-se a predominância da faixa R\$ 500,00 a R\$ 800,00 *per capita* em saúde, conforme já verificado anteriormente. Considerando as características verificadas nesta seção, a próxima busca mapear os municípios eficientes geograficamente, buscando aglomerados.

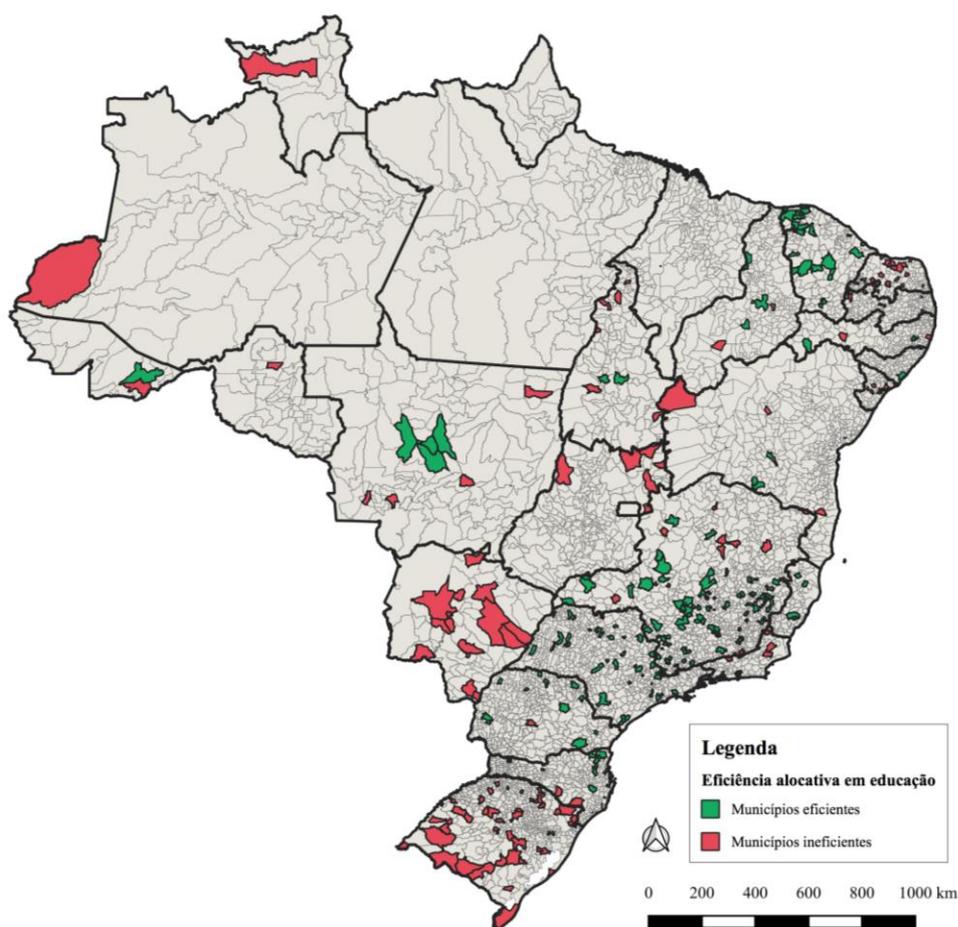
4.3 Análise geográfica dos municípios eficientes

Uma vez analisada a composição das despesas públicas dos municípios com desempenho destacado em educação, saúde e desenvolvimento, é importante verificar a localização desses para verificar aglomerados de eficiência na alocação de recursos no território brasileiro. Para os fins deste trabalho não se levou em consideração a densidade demográfica dos municípios. O objetivo é mapeá-los e compará-los a partir da sua localização.

4.3.1 Educação

A Figura 12 mostra os municípios eficientes e ineficientes em educação do ponto de vista da alocação de recursos. O mapeamento desses municípios foi feito a partir do software QGIS. Os municípios destacados em verde são os entes que apresentaram resultado no IDEB *igual ou maior do que média nacional* e despesa anual por aluno menor que R\$ 6.000,00. Em vermelho, estão as cidades com IDEB *muito abaixo da meta nacional* e com despesa por aluno maior que R\$ 9.000,00 por ano.

Figura 12 – Municípios eficientes e ineficientes na eficiência alocativa em educação



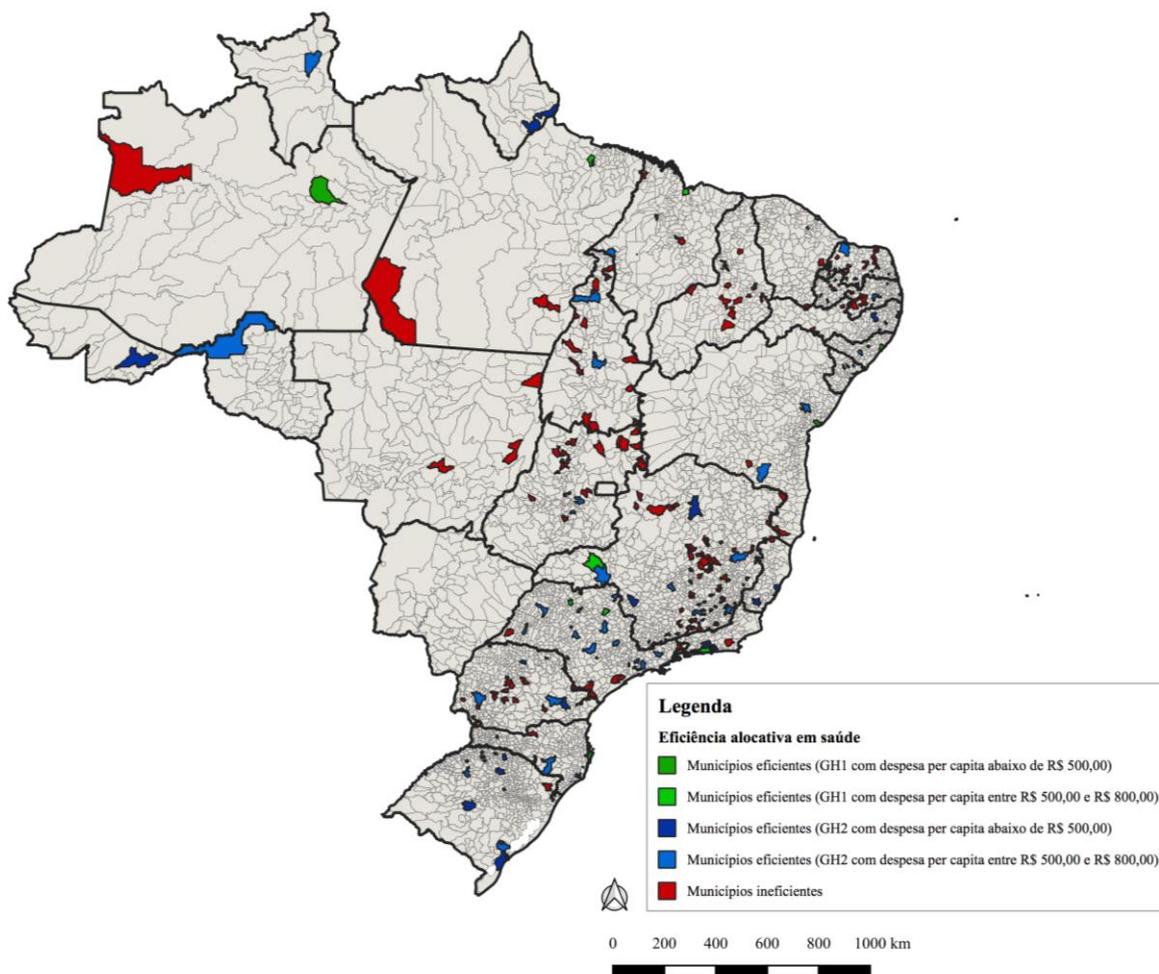
No total, identificaram-se 203 municípios considerados eficientes e 142 considerados ineficientes. Os estados de Minas Gerais, Ceará e São Paulo são os que possuem a maior concentração de municípios eficientes, enquanto o Rio Grande do Sul e o Mato Grosso do Sul apresentam aglomerações de municípios ineficientes. O município mais eficiente em termos de alocação de recursos em educação foi o de Sobral/CE com nota 8,2 no IDEB e despesa de R\$ 5.304,93 por aluno.

4.3.2 Saúde

Na área da saúde, as técnicas de Mineração de Dados possibilitaram verificar que os municípios eficientes em saúde gastaram, em sua maioria, de R\$ 500,00 a R\$ 800,00 *per capita*. Além disso, consideraram-se municípios dos GHs 1 e 2 como os melhores resultados do IDSUS. Ambos possuem IDSE e ICS alto e médio, respectivamente. O que os difere é a estrutura hospitalar de alta e média complexidade. O GH 1 possui muita estrutura, enquanto o GH2 possui média estrutura.

A Figura 13 mostra quatro padrões de eficiência em saúde: (1) GH 1 com despesa *per capita* abaixo de R\$ 500,00 – composto por 2 municípios; (2) GH 1 com despesa *per capita* entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 – composto por 13 municípios; (3) GH 2 com despesa *per capita* abaixo de R\$ 500,00 – composto por 22 municípios; e (4) GH 2 com despesa *per capita* entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 – composto por 40 municípios. Ao todo, 77 municípios podem ser considerados eficientes na alocação de recursos em saúde. Além disso, os municípios ineficientes, também demonstrados na Figura 13, apresentam despesas maiores que R\$ 800,00 *per capita*. Esses compõem o GH 6 do IDSUS, com IDSE e ICS baixos, sem estrutura de média e alta complexidade hospitalar. No total, 284 municípios foram ineficientes.

Figura 13 – Municípios eficientes e ineficientes na eficiência alocativa em saúde



Fonte: elaborada pela autora

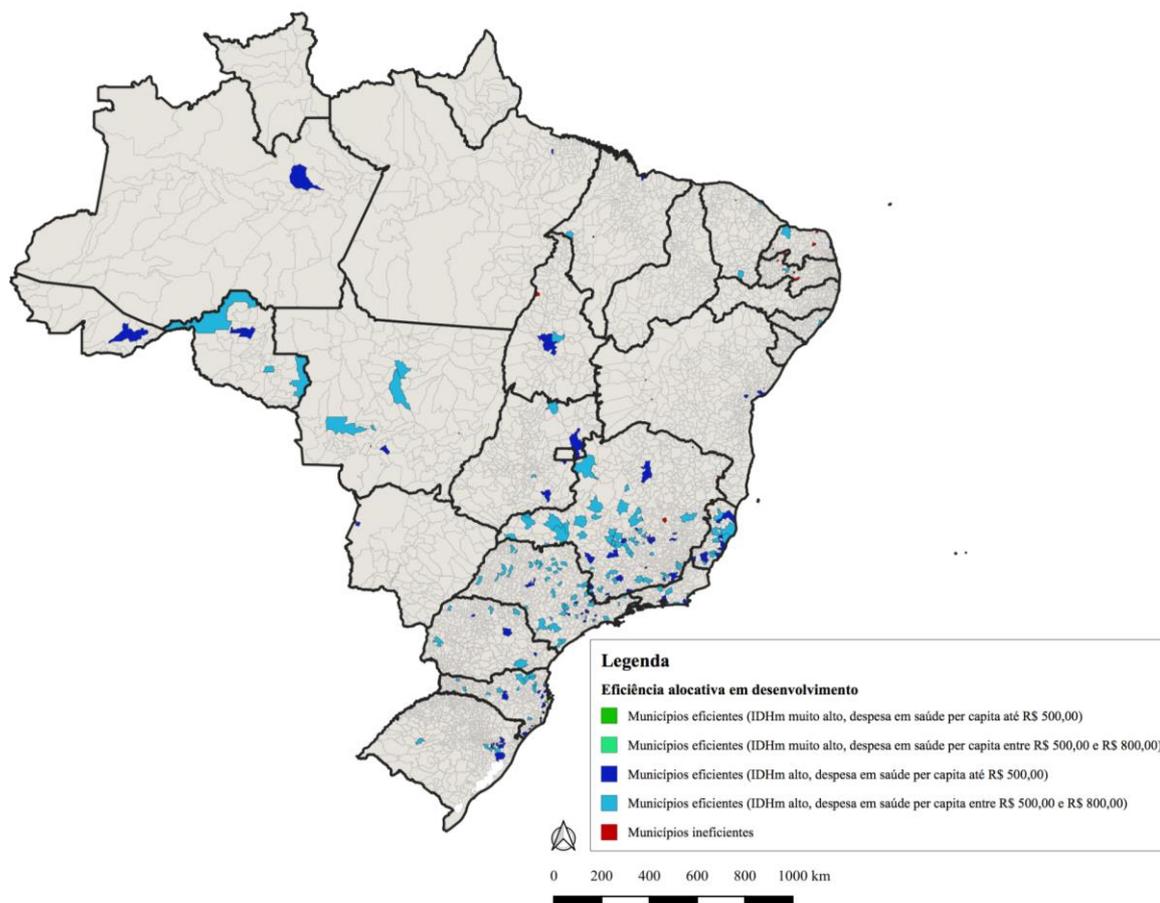
No GH 1, os municípios mais eficientes na alocação de recursos em saúde são Manaus/AM, com um gasto *per capita* de R\$ 335,69, e Salvador/BA, com despesa *per capita* de R\$ 439,29. Nesse mesmo Grupo, podem ser considerados eficientes também os municípios de Belém/PA, Florianópolis/SC, Fortaleza/CE, João Pessoa/PB, Maceió/AL, Natal/RN, Recife/PE, Ribeirão Preto/SP, Rio de Janeiro/RJ, São José do Rio Preto/SP, São Luís/MA, Uberlândia/MG e Vitória/ES que gastaram entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 *per capita*. Nota-se que 14 estados possuem municípios referência em saúde. No GH 2, por sua vez, 21 estados possuem municípios eficientes em saúde. A região Centro-Oeste, conforme se pode notar na Figura 13, é a que possui o menor número de municípios eficientes. Os estados MT e MS não possuem nenhum município de referência.

4.3.3 Desenvolvimento

Na área de desenvolvimento, considerou-se a composição do IDHm. Como esse indicador é formado pelas dimensões de longevidade, educação e renda consideraram-se as despesas *per capita* em saúde e educação e os resultados do IDSUS e IDEB para verificar a eficiência alocativa na área. Ambos os indicadores se fizeram presentes na árvore de decisão que teve como variável dependente o IDHm (Figura 9).

Sendo assim, os municípios eficientes foram os que apresentaram IDHm muito alto ou alto, despesa por aluno abaixo de R\$ 6.000,00 e despesa em saúde abaixo de R\$ 500,00 ou entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 *per capita*. A Figura 14 mostra quatro grupos de municípios com eficiência alocativa: (1) IDHm muito alto, despesa por aluno abaixo de R\$ 6.000,00 e despesa em saúde *per capita* abaixo de R\$ 500,00 – composto por 2 municípios; (2) IDHm muito alto, despesa por aluno abaixo de R\$ 6.000,00 e despesa em saúde *per capita* entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 – composto de 1 município; (3) IDHm alto, despesa por aluno abaixo de R\$ 6.000,00 e despesa em saúde *per capita* abaixo de R\$ 500,00 – composto de 86 municípios; e (4) IDHm alto, despesa por aluno abaixo de R\$ 6.000,00 e despesa em saúde *per capita* entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 – composto de 152 municípios. Já os municípios ineficientes apontados no mapa são aqueles de IDHm baixo com despesa por aluno maior que R\$ 9.000,00 e despesa em saúde *per capita* acima de R\$ 800,00. Nesse sentido, cabe mencionar que não foi possível verificar nenhum município de IDHm muito baixo (abaixo de 0,500) com essas características de despesas. Ao todo, 10 municípios são ineficientes.

Figura 14 – Municípios eficientes e ineficientes na eficiência alocativa em desenvolvimento



Fonte: elaborada pela autora

Os municípios mais eficientes em termos de alocação de recursos em desenvolvimento são: São José/SC (que gastou R\$ 5.638,75 por aluno e R\$ 397,65 *per capita* em saúde) e Vila Velha (com despesa de R\$ 4.326,00 por aluno e R\$ 244,82 *per capita* em saúde). Outro que se destaca é o de Niterói/RJ, com despesa de R\$ 5.797,48 por aluno e R\$ 772,00 por cidadão em saúde. Todos esses possuem IDHm muito alto. Cabe destacar o município de São José/SC que foi eficiente em todas as áreas.

Os municípios com IDHm alto, conforme se pode notar na Figura 14, concentram-se, principalmente, na região Sudeste, na qual 28% estão localizados no estado de MG, 25% no estado de SP e 8% no ES. Os estados de SC e RS também possuem uma quantidade notável de municípios. Os municípios ineficientes, por outro lado, estão localizados nos estados de MG, PB, RN e TO. A maior parte deles está localizada na região Nordeste. Essas cidades gastam mais que R\$ 9.000,00 por aluno, com notas do IDEB *abaixo* ou *muito abaixo da meta nacional*. Além disso, possuem despesas maiores que R\$ 800,00 *per capita* em saúde e compõem o GH 6 do IDSUS.

4.4 Ações e iniciativas relacionadas à alocação eficiente dos recursos públicos

Uma vez estudada a composição das despesas públicas dos municípios com desempenho destacado, é importante verificar as ações e iniciativas municipais que podem estar relacionadas à alocação eficiente dos recursos públicos. Em relação aos municípios eficientes nas despesas públicas em educação, a cidade que mais se destacou foi Sobral/CE, uma vez que obteve a nota mais alta no IDEB, de 8,2, com despesa anual por aluno menor que R\$ 6.000,00. A Prefeitura afirma que o sucesso se deve aos investimentos realizados com foco: (1) na aprendizagem dos alunos, por meio do apoio ao professor; e (2) no monitoramento dos resultados dos estudantes por meio de avaliações realizadas periodicamente pelo município (PREFEITURA DE SOBRAL, 2018). Esse possui, ainda, uma política de gratificação do magistério, a qual concede gratificações mensais de produtividade aos professores, coordenadores pedagógicos, secretários escolares e diretores de turmas e escolas que alcançam as metas definidas de aprendizagem (PREFEITURA DE SOBRAL, 2019). A última iniciativa da prefeitura foi o oferecimento de um curso de mestrado exclusivo para docentes, gestores e servidores da rede pública municipal.

Na saúde, destacaram-se dois municípios eficientes: Manaus/AM e Salvador/BA. Ambos fazer parte do GH 1 do IDSUS, com IDSE alto, ICS médio e muita estrutura de média e alta complexidade hospitalar, com despesa *per capita* em saúde menor que R\$ 500,00. Assim como as outras capitais, Manaus centraliza a maior parte dos serviços públicos de saúde. Em 2011, a Prefeitura reinaugurou algumas Unidades de Saúde Ambulatorial (USA) estendendo atendimentos até o período da noite (CONASEMS, 2011). No caso de Salvador, o município, alinhado com a Política Nacional de Humanização (PNH) estabelecida pelo governo federal em 2003, criou o projeto intitulado *Permaneço eu, permaneço tu, permanecer SUS*. Trata-se de um “[...] projeto educacional que envolve secretarias de educação, da saúde e universidade e vários hospitais. O projeto tem o intuito de integrar estudantes no SUS, promovendo melhorias no atendimento” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016). Esse projeto foi premiado pelo Ministério da Saúde em comemoração aos dez anos da PNH.

Por fim, foram identificados os municípios eficientes em todas as áreas analisadas, ou seja, com despesa por aluno menor que R\$ 6.000,00 com IDEB igual ou acima da meta nacional, despesa em saúde até R\$ 500,00 *per capita* no GH 1 ou 2 do IDSUS e IDHm alto ou muito alto. Foram identificados três municípios com essas características: (1) Rio Branco/AC; (2) Passos/MG; e (3) São José/SC. Os dois primeiros municípios apresentaram IDHm alto, já o terceiro, IDHm

muito alto, sendo que a dimensão que mais contribuiu para a nota desses foi a longevidade, seguida da renda e da educação (PNUD, 2013).

No caso da educação, os três municípios apresentaram, em comum, o percentual alto de docentes com curso superior (acima de 87%). Esse, por sua vez, já havia sido apontado como um fator importante na distinção de municípios pelo IDEB. O município de Rio Branco, em 2017, foi apontado como a terceira melhor capital no Índice de Oportunidades de Educação Brasileira (IOEB). Esse é formado por indicadores de resultado educacional – IDEB nos anos iniciais e finais do EF e taxa líquida de matrícula do ensino médio – e de insumos e processos educacionais – escolaridade dos professores, número de horas-aulas por dia, experiência dos diretores das escolas e taxa de atendimento na educação infantil – (COMUNIDADE EDUCATIVA CEDAC, 2019). A Prefeitura aponta, como avanços para atingir resultados bons tanto no IDEB quanto no IOEB, o fato de 100% dos professores apresentarem formação superior e 36% de crianças com idade de até três anos estarem em creches. Além disso, apontou-se para o fato de 73% dos docentes serem servidores efetivos municipais (RIO BRANCO, 2017).

Para o município de Passos, foi possível identificar, em 2015, a aprovação do Plano Municipal de Educação pela Câmara Municipal, composto por metas e estratégias, indicadores de monitoramento, diagnósticos e o Decreto Municipal nº 695/2014. Em relação ao EF, foi estabelecida a meta de universalizar o acesso desse a toda população de 6 a 14 anos, além de garantir que pelo menos 95% dos alunos tenham condições de concluir essa etapa de ensino. Além disso, o município estabeleceu metas em relação à formação de professores. Não só assegurar que os docentes obtenham formação específica de nível superior, em curso de licenciatura na área do conhecimento na qual ministram as aulas, mas também que 50% desses tenham condições de serem pós-graduados. A intenção da prefeitura é manter a formação continuada dos professores (PREFEITURA DE PASSOS, 2015).

O município de São José/SC, assim como o de Passos/MG, também aprovou um Plano Municipal de Educação com a mesma meta referente ao acesso de crianças de 6 a 14 anos no EF. Em relação aos professores, o município estabeleceu, como meta, que 80% dos professores possuam pós-graduação (PREFEITURA DE SÃO JOSÉ, 2015). Percebe-se, assim como as outras duas cidades já mencionadas, o reconhecimento da importância do estímulo à formação continuada dos docentes. A Secretaria de Educação ressaltou a assessoria pedagógica das escolas, as reformas e ampliações das unidades da rede de ensino municipal, a contratação de

cerca de 900 professores efetivos com capacitação na Casa do Educador⁷ e o desenvolvimento da política do Tempo de Aprendizagens (TAS), que foca no reforço para os alunos que apresentam distorções idade-série (PREFEITURA DE SÃO JOSÉ, 2018).

Na área de saúde, os três municípios compõem o GH 2 do IDSUS, com IDSE alto, ICS médio e média estrutura de complexidade hospitalar. No caso de Rio Branco/AC, Pinheiro et al. (2013) apontam, como um dos responsáveis pelo bom resultado, a Agenda de Fortalecimento Gerencial do SUS no município, resultado do diálogo entre gestores, trabalhadores, estudantes, usuários e pesquisadores, que permitiu definir um

[...] caminho para a consolidação e aumento da qualidade do SUS local. Esse caminho aponta para a importância da comunicação e da integração em vários níveis, no processo de trabalho das equipes, na comunicação entre as mesmas, no contato entre gestores, trabalhadores e usuários, e entre os serviços de saúde. Essa integração se faz necessária com participação de diferentes atores nos processos de planejamento, execução e avaliação das ações de saúde (PINHEIRO et al., 2013, p. 176).

Em relação à Passos/MG, identificou-se que o município, desde 2005, é uma das sedes das Superintendências Regionais de Saúde do Estado de Minas Gerais, cujo objetivo é garantir a gestão do Sistema Estadual de Saúde. Suas competências incluem implementar políticas estaduais nas regiões onde estão inseridos, coordenar, monitorar e avaliar políticas públicas regionais de saúde, promover articulações interinstitucionais, entre outras (SES/MG, 2013). Nesse sentido, percebe-se a atuação de outro ente dentro dos serviços de saúde do município, o que pode ter contribuído para o bom resultado alcançado no IDSUS.

Já no município de São José/SC, identificou-se a existência de Policlínicas Municipais que fazem parte do atendimento no SUS no município, conforme pode ser verificado na Figura 15. Com a existência delas, as Unidades de Pronto Atendimento (UPA) têm condições de atender, de maneira mais eficiente, os casos de urgência e emergência de todo o município. As Policlínicas, por sua vez, possuem serviços de atendimento de especialidades médicas específicas aos cidadãos (PREFEITURA DE SÃO JOSÉ, 2013). Atualmente, existem três Policlínicas espalhadas pelo território. Além disso, existe um sistema de Lista de Espera do SUS desenvolvido para que não só os moradores de São José, mas também de outros municípios

⁷ Trata-se de um “espaço de formação continuada, acolhimento e integração dos educadores da rede municipal de ensino” (PREFEITURA DE SÃO JOSÉ, 2014). Foi criado em 2014 pela Prefeitura Municipal de São José.

catarinenses, consigam verificar previsões de atendimento no SUS (PREFEITURA DE SÃO JOSÉ, 2019).

Figura 15 – Atendimento no SUS, Prefeitura Municipal de São José, Santa Catarina, Brasil, 2019



Fonte: Prefeitura de São José (2019)

Nota-se que existem municípios de destaque, com iniciativas diversas, tanto em educação quanto em saúde. É possível observar algumas iniciativas em comum, principalmente em educação, nas quais todos os municípios de destaque focaram na valorização e na formação dos docentes. Cabe ressaltar que na relação no ranking do ganho de informação das variáveis incluídas neste trabalho em relação ao IDEB, o percentual de docentes com curso superior foi a variável específica de educação que mais explica as variações de valor do indicador. Já em saúde, as iniciativas são variadas que incluem novas unidades de saúde, novos horários de atendimento, diálogo entre os atores do SUS, entre outras.

Ao analisar as áreas de educação, saúde e desenvolvimento de forma conjunta, pode-se afirmar que o município mais eficiente do Brasil é o de São José, localizado no estado de Santa Catarina. Além de apresentar IDHm de 0,809, o município apresentou nota do IDEB acima da meta nacional e faz parte do GH 2 do IDSUS, mantendo um volume baixo de despesas quando comparado a outros municípios brasileiros.

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho cumpriu seus objetivos ao analisar comparativamente a eficiência na alocação de recursos pelos municípios a partir de dados financeiros e operacionais. No cenário atual de orçamentos engessados e falta de disponibilidade financeira, é muito importante que as prefeituras saibam alocar seus recursos de maneira estratégica, para que esses consigam gerar os melhores resultados para a sociedade. A fundamentação teórica mostra que, mesmo com as discussões sobre o tamanho e atuação do Estado, ele é reconhecido como essencial para atender as necessidades da sociedade como um todo.

A compreensão dessas demandas, sob a perspectiva do federalismo fiscal, é feita pelos municípios. Por isso, o arranjo institucional para repartição de encargos, receitas e competências deve ser feito de maneira a evitar perda de recursos. As prefeituras, por sua vez, devem ter controle não só sobre os recursos descentralizados, mas também sobre os arrecadados, e estudar a melhor forma de gastá-los, visando alcançar o melhor custo-benefício possível. A análise da literatura mostra que muitos foram os trabalhos que se preocuparam com essa relação de recursos aplicados e produtos/serviços entregues nos entes municipais, considerando o contexto de dívidas crescentes e orçamentos altamente engessados com despesas com pessoal.

De maneira geral, nota-se a repetição da metodologia de DEA, na abordagem insumo-produto, diferenciando na amostra e nos *outputs* escolhidos, que variam conforme a área de estudo. Diversos trabalhos consideraram municípios de apenas um estado. Outros trabalhos, de maneira geral, utilizaram como parâmetro de escolha da amostra a população e o PIB dos municípios. Apenas o estudo de Portulhak, Raffaeli e Scarpin (2018) considerou um número maior de municípios.

As técnicas de mineração de dados, metodologia adotada neste trabalho, possibilitaram realizar a pesquisa com o maior número de municípios possível. Elas se fizeram presentes em trabalhos de várias áreas e com objetivos distintos, como modelos preditivos do desempenho de alunos (FERNANDES et al., 2019), análise de padrões de diagnósticos em determinados tipos de doenças (BAITHARU; PANI, 2016), identificação de criminosos por meio de padrões frequentes de práticas criminosas (QAYYUN; DAR, 2018), entre outros.

Para os fins deste trabalho, as técnicas de mineração de dados foram utilizadas para a detecção de padrões e tendências por meio dos algoritmos *InfoGainAttributeEval* e *J48*, que

possibilitaram a formação de árvores de decisão. Além disso, utilizou-se o algoritmo *Apriori* com o objetivo de buscar regras de associação entre os indicadores considerados na análise. Para aplicação desses algoritmos, foram coletados os dados disponíveis das fontes de informação pública que, em seguida, passaram por processos de integração, transformação e limpeza, baseada em critérios estatísticos de regressão. Foi possível observar algumas inconsistências, principalmente nos dados referentes às despesas públicas por função, que são declaradas pelos próprios municípios à STN. Conforme apontado no Capítulo 3, observou-se a falta de padronização em relação ao código do IBGE, como foi o caso das bases extraídas do DATASUS e do SNIS, mas o principal problema com as fontes de dados foi a ausência de alguns atributos para muitos municípios, alguns deles importantes e de grande porte. Porto Alegre/RS é um exemplo: o IDEB de 2017 não está disponível para a décima-segunda maior cidade brasileira.

Por fim, a base de dados deste trabalho incluiu indicadores gerais – coletados das pesquisas disponibilizadas pelo IBGE – e referentes às áreas de educação, saúde, segurança pública, desenvolvimento, saneamento e situação fiscal. Para todas essas áreas, com exceção do desenvolvimento, foram formulados indicadores de despesa *per capita* ou, no caso da educação, *por aluno*. Para a área de assistência social, considerou-se apenas o indicador de despesa, uma vez que não foi possível identificar um indicador específico da função. A discretização foi feita de maneira comparativa, observando todas as variações de valores em todos os atributos.

Nas árvores de decisão e nas regras de associação, as áreas de educação, saúde, desenvolvimento e situação fiscal (despesa com pessoal) apresentaram resultados significantes. Para segurança pública e saneamento, a inexistência de significância se justifica pela indefinição do papel dos municípios. A variação de atuação é tão expressiva que não foi possível estabelecer padrões e regras de associação.

Para a educação, o IDEB foi escolhido como variável de referência, considerando o estabelecimento da meta nacional de nota 6,0. A árvore de decisão mostrou que o atributo que melhor explica as variações de resultados no IDEB foi o IDSUS, seguido da região dos municípios e do IDHm. Isso demonstra a relação existente entre a educação e a saúde, o que pode levar à conclusão que municípios organizados e eficientes em educação tendem a ter um bom resultado na saúde também. A educação desenvolve nos cidadãos senso crítico que pode contribuir para aumentar a conscientização sobre a importância das vacinas, medidas preventivas contra doenças, etc.

As variáveis de educação que mais se relacionaram com o IDEB foram o número de alunos por turma e o percentual de docentes com curso superior. As regras de associação corroboraram as relações verificadas na árvore e apontaram que municípios com o IDEB muito baixo da meta tendem a apresentar um nível de IDSUS mais baixo e IDHm baixo. Por outro lado, municípios com IDEB acima da meta e percentual alto de docentes com curso superior tendem a apresentar IDHm alto.

Para a saúde, o IDSUS foi escolhido como variável de referência, por considerar, em sua fórmula de cálculo, os vários aspectos existentes dentro da assistência à saúde prestada pelo SUS como o acesso, o atendimento e a estrutura do sistema de saúde. A região foi o atributo que mais explica as variações de resultados no IDSUS, seguido da despesa em saúde e do IDEB. As capitais costumam ser os centros de referência para atendimentos mais complexos, o que, em alguns dos casos, pode justificar um maior volume de despesas, como é o caso de Belo Horizonte, classificado no GH 1, mas com despesa *per capita* em saúde superior a R\$ 800,00. Nesse sentido, caberia um estudo mais aprofundado sobre os processos internos de saúde nos municípios, de maneira a verificar se o maior volume de gastos é justificado pela infraestrutura do local ou pela necessidade de atendimento da demanda proveniente de outros municípios.

Ao contrário da educação, os padrões verificados mostraram uma relação dos resultados em saúde com o volume de recursos aplicados. Três dos cinco grupos com desempenho destacado apresentaram, em comum, despesa *per capita* entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00. As regras de associação mostraram que municípios com despesa *per capita* menor que R\$ 500,00 tendem a apresentar um pior resultado no IDSUS. Além disso, mostrou que um nível mediano no IDSUS já pode contribuir para que o município apresente um IDHm alto, o que aponta uma fragilidade na saúde brasileira. Cabe ressaltar que nenhum GH do IDSUS possui um Índice de Condições de Saúde classificado como alto.

Para o desenvolvimento, o IDHm foi utilizado como indicador de referência. A aplicação dos algoritmos mostrou que o IDSUS é o indicador que melhor explica as variações do IDHm, seguido da localização regional dos municípios e do percentual de docentes com curso superior. De maneira complementar a esse resultado, foi verificado, na pesquisa das ações e iniciativas dos municípios destacados, que a longevidade foi a dimensão que mais influenciou na nota final do indicador. Nesse sentido, cabe também a reflexão sobre a distribuição dos serviços de saúde no território brasileiro, principalmente aqueles que envolvem procedimentos de média e alta complexidade.

Conforme esperado, dada a composição do IDHm, as regras de associação mostraram que esse pode ser previsto a partir dos resultados do IDEB e do IDSUS. Além disso, o índice se associa com o percentual de docentes com curso superior, o que corrobora os resultados obtidos em educação sobre a importância da formação dos professores. Isso mostra um caminho a ser observado na tomada de decisão dos entes municipais na alocação de recursos na área para alcançar tanto a meta nacional no IDEB quanto um aumento do IDHm. Observou-se, ainda, um resultado comum entre todas as áreas analisadas, que foi a situação complicada da maior parte dos municípios do Nordeste. Em todas elas foi possível verificar regras que associaram a região aos piores resultados de educação, saúde e desenvolvimento.

Para os indicadores fiscais, apenas a despesa com pessoal apresentou resultados significativos. Os grupos com desempenho destacado, ou seja, com a despesa abaixo do limite estabelecido pela LRF, apresentaram os melhores resultados tanto no IDEB quanto no IDSUS. Isso permite concluir que os gastos excessivos com pessoal podem prejudicar o desempenho do município em áreas essenciais como educação e saúde. Além disso, esse resultado reforça a importância da existência de uma regulação para determinados tipos de despesas. Sendo assim, é necessário que a STN realize um controle efetivo desse tipo de gasto, aplicando as sanções previstas na LRF. Não foi possível verificar a existência desse controle. Em relação à dívida consolidada líquida, os resultados não se mostraram significativos já que foi verificado que a composição dela não inclui, explicitamente, nenhuma das áreas analisadas.

Uma vez identificados os municípios com desempenho destacado e suas características em comum, fez-se necessário analisar a composição das despesas públicas desses. Na área de educação, verifica-se que existem municípios capazes de apresentar uma boa nota no IDEB com despesa por aluno menor que R\$ 6.000,00. Na saúde, a maior parte desse grupo manteve as despesas entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00. A maior parte dos municípios com desempenho destacado em saúde também apresentaram despesas na faixa de R\$ 500,00 e R\$ 800,00. Isso permitiu a conclusão de que a eficiência alocativa também pode ser considerada para os municípios que gastam esses montantes em saúde. Já no caso do desenvolvimento, a combinação das despesas de educação e saúde permitiu identificar municípios eficientes tanto em apenas uma delas quanto nas duas. Já as despesas das outras áreas variaram de maneira significativa em todos os grupos analisados, o que não permitiu gerar conclusões.

Dada a relevância da localização geográfica municipal verificada nas árvores de decisão, fez-se um mapeamento dos municípios eficientes, sem levar em consideração a densidade

demográfica. A visualização foi feita de maneira comparativa com aqueles considerados completamente ineficientes, ou seja, com despesas mais altas do que as outras cidades e resultados nas piores faixas. Na educação, verificou-se uma concentração de cidades nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Ceará. Na saúde, consideraram quatro grupos de eficiência (GHs 1 e 2 do IDSUS – cuja diferença é apenas a infraestrutura de média e alta complexidade hospitalar, que pode ter influência dos governos estaduais – e despesa em saúde nas faixas abaixo de R\$ 500,00 e entre R\$ 500,00 e R\$ 800,00 *per capita*). Nota-se que, diferentemente da educação, as concentrações são menos significativas, ou seja, a eficiência alocativa em saúde se encontra mais dispersa no território brasileiro. Para o desenvolvimento, também foram considerados quatro grupos, dois de IDHm muito alto e dois de IDHm alto, com as mesmas faixas de despesas em saúde. Destacou-se a região Sudeste.

Por fim, a identificação das ações e iniciativas dos municípios com desempenhos destacados e considerados eficientes do ponto de vista da alocação de recursos permitiu algumas importantes conclusões que corroboraram os resultados das árvores. O investimento na formação dos professores se mostrou altamente determinante para o desempenho municipal. Os municípios com os melhores resultados apresentaram, em comum, metas de formação superior e de pós-graduação dos docentes. O município de maior nota, Sobral/CE, possui uma política de gratificação a partir da produtividade dos professores, medida pelo desempenho dos alunos nos testes nacionais (que compõem a nota do IDEB) e municipais realizados periodicamente. Na saúde, as ações variaram. Foram identificadas ações de ampliação do horário de atendimento, de diálogo entre os atores que permitiu a melhora de processos, de humanização dos atendimentos. A construção de policlínicas também se mostrou relevante. Por fim, o município que pode ser considerado o mais eficiente no conjunto das áreas analisadas, dentro dos parâmetros e comparações estabelecidas neste trabalho, é o de São José/SC.

Nota-se, portanto, que na educação, o percentual de docentes com curso superior é o atributo determinante para os bons resultados no IDEB. Já na saúde, as ações que podem ter levado ao destaque no IDSUS variaram quanto à sua natureza, ou seja, voltadas tanto para melhora de processos do SUS quanto para investimentos em infraestrutura. Esses destaques reforçam a importância das técnicas de mineração de dados. Por meio dessa metodologia, foi possível verificar experiências municipais importantes, com resultados expressivos, em municípios que não figurariam na lista dos mais populosos ou mais ricos do Brasil. Os municípios de menor porte apresentaram ações e práticas que podem servir de modelo de referência ou inspiração para as outras prefeituras.

A principal limitação deste trabalho é a qualidade dos dados públicos, que são disponibilizados das mais variadas formas nos portais dos órgãos governamentais. Os dados de despesa poderiam ser mais detalhados; por exemplo, em educação seria interessante distinguir os montantes gastos com transporte escolar, merenda, infraestrutura física, salário e formação dos professores, e administração do sistema. Ressalta-se, ainda, a importância do aumento da periodicidade de atualização de algumas bases de dados como, por exemplo, a que se refere ao IDSUS. Outras bases, como a do SNIS, poderiam apresentar melhor detalhamento sobre o significado dos dados, mas metadados deficientes são uma característica de todas as bases utilizadas. Aponta-se a necessidade, ainda, de que ao longo do tempo se constituam séries históricas que poderão permitir, no futuro, a realização de análises preditivas (utilizando redes neurais ou aprendizado de máquina, além de outros algoritmos de mineração de dados).

Mesmo considerando as limitações dos dados coletados, é possível ainda propor diversos outros tipos de análises, como estudos comparativos entre estados ou regiões, avaliação dos municípios ineficientes (gastos elevados e indicadores ruins) e municípios presos na armadilha dos recursos extremamente limitados (gastos baixos e indicadores ruins). Além disso, o uso da mineração de dados mostrou que o enriquecimento dos dados para a análise é um insumo importante para a descoberta de novos padrões e tendências, por isso, um trabalho futuro consistiria em expandir ainda mais o conjunto de fontes de dados utilizadas neste estudo.

Pretende-se, também, modelar e propor análises sobre o retorno financeiro de políticas públicas específicas que geraram resultados nas áreas de ação governamental. É necessário verificar se as políticas retornam, financeiramente ou para a sociedade, todo o valor dispendido nelas. Até onde se pode verificar, não há esse tipo de controle específico para determinadas políticas. Além disso, recomenda-se um estudo na área de infraestrutura, que permita identificar os dispêndios e os retornos, além dos contratos estabelecidos com entes privados.

REFERÊNCIAS

- ABRUCIO, Fernando Luiz. *O impacto do modelo gerencial na Administração Pública: Um breve estudo sobre a experiência internacional recente*. Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), Brasília, 1997. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/556>>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- ALMEIDA, Jardson Edson Guedes da Silva et al. Gasto público e sua influência no Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde dos municípios pernambucanos. In: XXIV *Congresso Brasileiro De Custos*, 11, 2017, Anais. Florianópolis: 2017, p. 1-16. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4322>>. Acesso em: 30 maio 2018.
- ANA - Agência Nacional de Águas. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas*. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.
- ARAÚJO, Priscila Gomes de; PEREIRA, José Roberto. Análise da aplicabilidade do modelo gerencial na administração municipal. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 46, p. 1179-1199, out. 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7135>>. Acesso em: 07 jan. 2019.
- BACH, Mirjana Pejić. Data Mining Applications in Public Organizations. *Proceedings Of The 25th International Conference On Information Technology Interfaces*, Zagreb, v. 1, n. 1, p. 1-7, jul. 2003. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1225347>>. Acesso em: 15 maio 2019.
- BAITHARU, Tapas Ranjan; PANI, Subhendu Kumar. Analysis of Data Mining Techniques For Healthcare Decision Support System Using Liver Disorder Dataset. *International Conference on Computational Modeling and Security (CMS 2016)*, Bengaluru, v. 85, n. 1, p. 862-870, fev. 2016. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/82422223.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2019.
- BANSAL, Divya; BHAMBHU, Lekha. Execution of APRIORI Algorithm of Data Mining Directed Towards Tumultuous Crimes Concerning Women. *International Journal Of Advanced Research In Computer Science And Software Engineering*, India, v. 3, n. 9, p. 54-62, set. 2013. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/bd3f/b609751761decf3cd76771d05a36cf1080ec.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.
- BARROSO, Luís Roberto. Saneamento básico: competências constitucionais da União, Estados e Municípios. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, v. 38, n. 153, p. 255-270, mar. 2002. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/762/R153-19.pdf?sequence=4>>. Acesso em: 24 out. 2019.
- BLONSKI, Fabiano et al. O Controle Gerencial na Perspectiva do New Public Management: O Caso da Adoção do Balanced Scorecard na Receita Federal do Brasil. *Administração Pública e Gestão Social*, Curitiba, v. 1, n. 9, p. 15-30, mar. 2017.
- BOHN, Liana et al. Os determinantes da eficiência dos gastos públicos com segurança nos municípios mineiros: uma análise a partir da metodologia DEA. *Economic Analysis of Law*

Review, Brasília, v. 6, n. 1, p. 34-54, jun. 2015. Disponível em:
<<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/EALR/article/view/4578/6%20EALR%2034>>.
Acesso em: 15 abr. 2019.

BOVO, José Murari. Gastos Sociais dos Municípios e Desequilíbrio Financeiro. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 93-117, jan. 2001. Disponível em:
<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/issue/view/714>>. Acesso em: 20 out. 2017.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 1988. 111 p.

BRASIL. *Lei Complementar nº 131, de 27 de maio de 2009*. Acrescenta dispositivos à Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, a fim de determinar a disponibilização, em tempo real, de informações pormenorizadas sobre a execução orçamentária e financeira da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp131.htm>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Luiz Carlos Bresser-Pereira. Ministério da Administração Federal e da Reforma do Estado. *Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado*. Presidência da República: Câmara da Reforma do Estado, Brasília, 1995. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/documents/mare/planodiretor/planodiretor.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2018.

BRASIL. Michel Temer. Ministério da Segurança Pública. *Plano e Política Nacional de Segurança Pública e Defesa Social: SUSP - Sistema Único de Segurança Pública*. Brasília: Governo Federal, 2018b. Disponível em:
<https://www.justica.gov.br/news/copy_of_PlanoePoliticaNacionaldeSeguranaPblicaDefesaSocial.pdf>. Acesso em: 21 out. 2019

BRASIL. Ministério da Saúde. *IDSUS - Índice de Desempenho do SUS*. Apresentação. 2019a. Disponível em: <<http://idsus.saude.gov.br/apresentacao.html>>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Sistema Único de Saúde (SUS): estrutura, princípios e como funciona*. 2019b. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/sistema-unico-de-saude>>. Acesso em: 30 out. 2019.

BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. *Boletim de Finanças dos Entes Subnacionais*. Brasília: Ministério da Fazenda, 2018a. 125 p. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/pt/-/boletim-de-financas-dos-entes-subnacionais-2018>>. Acesso em: 28 nov. 2018.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. *A administração pública gerencial: estratégia e estrutura para um novo Estado*. Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), Brasília, 2001. Texto para Discussão n. 09. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/817>>. Acesso em: 28 nov. 2018.

COMUNIDADE EDUCATIVA CEDAC. Índice de Oportunidades da Educação Brasileira. *Qual é a composição do IOEB?* 2019. Disponível em: <<http://ioeb.org.br/o-que-e-o-ioeb>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CONASEMS - Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. *Prefeitura de Manaus inaugura primeira unidade com atendimento ambulatorial no período noturno*. 2011. Disponível em: <<https://www.conasems.org.br/prefeitura-de-manaus-inaugura-primeira-unidade-com-atendimento-ambulatorial-no-periodo-noturno/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

COSSÍO, Fernando Andrés Blanco. *Disparidades Econômicas Inter-regionais, Capacidade de Obtenção de Recursos Tributários, Esforço Fiscal e Gasto Público no Federalismo Brasileiro*. 1998. 131 f. Dissertação – Mestrado em Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998. 21o Prêmio BNDES de Economia.

Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/Premio_BNDES/199806_1.html>. Acesso em: 06 nov. 2018.

COSTA, Caio César de Medeiros et al. Fatores associados à eficiência na alocação de recursos públicos à luz do modelo de regressão quantílica. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 49, p. 1319-1347, out. 2015. Disponível em:

<www.scielo.br/pdf/rap/v49n5/0034-7612-rap-49-05-01319.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2019.

COSTA, Frederico Lustosa da; CASTANHAR, José Cezar. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 37, p. 969-992, out. 2003. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6509/5093>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

CRUZ, Cláudia Ferreira da; AFONSO, Luís Eduardo. Gestão fiscal e pilares da Lei de Responsabilidade Fiscal: evidências em grandes municípios. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 126-148, fev. 2018. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-76122018000100126&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 15 maio 2019.

DAVIS, Paula Guelman; BIONDINI, Isabella Virgínia Freire. Endividamento Público de Minas Gerais: Histórico e Recentes Propostas de Recuperação. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, São Paulo, v. 23, n. 76, p. 413-435, dez. 2018. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cgpc/article/view/75373>>. Acesso em: 31 out. 2019.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito Administrativo*. 30 ed. Rio de Janeiro: Editora Forense Ltda, 2017.

DIAZ, Maria Dolores Montoya. Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 126, n. 1, p. 128-141, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rep/v32n1/08.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2019.

FERNANDES, Eduardo et al. Educational data mining: Predictive analysis of academic performance of public school students in the capital of Brazil. *Journal Of Business Research*, Elsevier, v. 94, n. 1, p. 335-343, jan. 2019. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296318300870>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto; SILVA JÚNIOR, José Alexandre da. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, Recife, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/viewFile/3852/3156>>. Acesso em: 15 set. 2019.

FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. *Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)*. 2019. Disponível em:

<<https://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: 15 maio 2019.

FONSECA, Poty Colaço; FERREIRA, Marco Aurélio Marques. Investigação dos Níveis de Eficiência na Utilização de Recursos no Setor de Saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 199-213, jan. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-12902009000200004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 02 jul. 2019.

FUNDO VER-O-SOL. *Coordenação Geral do Fundo Ver-O-Sol*. 2014. Disponível em: <http://fundoverosol.belem.pa.gov.br/?page_id=795>. Acesso em: 14 nov. 2019.

GALVÃO, Noemi Dreyer; MARIN, Heimar de Fátima. Técnica de mineração de dados: uma revisão da literatura. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 22, n. 5, p. 686-690, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ape/v22n5/14.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

GIACOMONI, James. *Orçamento Público*. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIAMBIAGI, Fabio; ALÉM, Ana Cláudia. *Finanças Públicas: Teoria e Prática no Brasil*. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

GOMES, Fábio Guedes. Conflito social e welfare state: Estado e desenvolvimento social no Brasil. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 40, p. 201-236, 1 abr. 2006.

GUPTA, Sanjeev; VERHOEVEN, Marijn. The efficiency of government expenditure: experiences from Africa. *Journal of Policy Modeling*, v. 23, n. 4, p. 433-467, 2001.

GUPTA, Sanjeev; VERHOEVEN, Marijn; TIONGSON, Erwin. The effectiveness of government spending on education and health care in developing and transition economies. *European Journal Of Political Economy*, Europe, v. 18, p. 717-737, jan. 2002.

HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline. *Data Mining: Concepts and Techniques*. 2nd. ed. San Francisco: Elsevier. Morgan Kaufmann, 2006.

HEIJ, Christiaan et al. *Econometric Methods with Applications in Business and Economics*. New York: Oxford University Press, 2004.

HELBING, Dirk; BALIETTI, Stefano. From Social Data Mining to Forecasting Socio-Economic Crises. *The European Physical Journal Special Topics*, Switzerland, v. 1, n. 1, p. 1-70, maio 2011. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/226128410_From_social_data_mining_to_forecasting_Socio-Economic_crises>. Acesso em: 02 fev. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC)*. 2019. Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 02 ago. 2019.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Resumo Técnico: Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica*. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portaI_ideb/planilhas_para_download/2017/ResumoTecnico_Ideb_2005-2017.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2019.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 36, p. 51-72, fev. 2002. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6427/5011>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

KEYVANPOUR, Mohammad Reza; JAVIDEH, Mostafa; EBRAHIMI, Mohammad Reza. Detecting and investigating crime by means of data mining: a general crime matching framework. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 3, n. 1, p. 872-880, fev. 2011.

Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/81925681.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales et al. Gestão Municipal de Segurança Pública: responsabilidade dos municípios brasileiros no combate à violência. *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 18, n. 2, p. 399-414, dez. 2014. Disponível em:

<<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/3168/3945>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

LITVACK, Jennie; AHMAD, Junaid; BIRD, Richard. Rethinking Decentralization in Developing Countries. *The World Bank: Sector Studies Series*, Washington DC, p. 1-48, 1998. Disponível em:

<<http://www1.worldbank.org/publicsector/decentralization/Rethinking%20Decentralization.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2019.

LOURENÇO, Rosenery Loureiro et al. Eficiência do Gasto Público com Ensino Fundamental: Uma análise dos 250 maiores municípios brasileiros. *Revista Contabilidade Vista & Revista*. Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 89-116, jan. 2017. Disponível em:

<<http://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/3406>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

MACHADO JUNIOR, Sâris Pinto; IRFFI, Guilherme; BENEGAS, Mauricio. Análise da eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses. *Planejamento e Políticas Públicas (PPP)*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 36, p. 87-113, jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/223/204>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

MATIAS-PEREIRA, José. *Finanças Públicas*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MERTON, Robert King. *Estrutura burocrática e personalidade*, 1971. In: Edmundo Campos (org.) *Sociologia da Burocracia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde. Brasília: IDSUS, 2014. Disponível em: <<http://idsus.saude.gov.br/documentos.html>>. Acesso em: 30 set. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Iniciativa da Bahia promove atendimento humanizado no SUS*. 2016. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/27029-iniciativa-da-bahia-promove-atendimento-humanizado-no-sus>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

MUSGRAVE, Richard A. *Who should tax, where, and what*. In: MCLURE, Charles (Ed.). *Tax assignment in federal countries*. Canberra: Centre for Research on Federal Financial Relations, Australian National University, 1983. p. 2-19.

NEDUZIAK, Luiz Carlos Ribeiro; CORREIA, Fernando Motta. Alocação dos gastos públicos e crescimento econômico: um estudo em painel para os estados brasileiros. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 51, p. 616-632, ago. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v51n4/1982-3134-rap-51-04-00616.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2019.

OATES, Wallace E. Toward A Second-Generation Theory of Fiscal Federalism. *International Tax And Public Finance*, Netherlands, v. 12, p. 349-373, 2005. Disponível em: <<https://www.sabin.org/programs/sif/downloads/toward-second-generation-theory-fiscal-federalism>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

OATES, Wallace. *Fiscal federalism*. Nova York: Harcourt Brace Jovanovich, 1972.

OLIVEIRA, Fabrício Augusto de. *Teorias da Federação e do Federalismo Fiscal: o caso brasileiro*. Escola de Governo da Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2007. Texto para Discussão n. 43 Disponível em: <<http://www.eg.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/publicacoes-2007/84-teorias-da-federacao-e-do-federalismo-fiscal-o-caso-brasileiro>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

OLIVEIRA, Fabrício Augusto. *Economia e política das finanças públicas no Brasil*. Campinas: Hucitec, 2012.

OSBORNE, David; GAEBLER, Ted. *Reinventando o governo: como o espírito empreendedor está transformando o setor público*. 7.ed. Brasília: MH Comunicação, 1995. 436 p.

PAES DE PAULA, Ana Paula. *Por uma Nova Gestão Pública*. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 201 p.

PEREIRA FILHO, Oliveira Alves; TANNURI-PIANTO, Maria Eduarda; SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de. Medidas de Custo-Eficiência dos Serviços Subnacionais de Segurança Pública no Brasil: 2001-2006. *Economia Aplicada*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 313-338, jun. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eoa/v14n3/03.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

PEREIRA, José Roberto; REZENDE, João Batista. *Gestão Pública Municipal*. Curitiba: CRV, 2017.

PIERANTI, Octavio Penna; RODRIGUES, Silva; PECI, Alketa. Governança e New Public Management: Convergências e Contradições no Contexto Brasileiro. In: *XXXI Encontro da*

ANPAD, 2007, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, Anpad, 2007. p. 1-16. Disponível em: <www.anpad.org.br/admin/pdf/APS-B392.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2019.

PINHEIRO, Roseni et al. *Apoiando a gestão do SUS em Rio Branco – Acre: a estratégia da incubadora de integralidade no desenvolvimento institucional local*. Rio de Janeiro: Cepesc, 2013. Disponível em: <<https://lappis.org.br/site/apoiando-gestao-do-sus-em-rio-branco-acre-estrategia-incubadora-de-integralidade-e-desenvolvimento-institucional-local/4639>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Human Development Report 2016*. Washington: Human Development Report Office, 2016. Disponível em: <<http://www.hdr.undp.org/en/global-reports>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro: Série Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil 2013*. 2. ed. Brasília: Portal Print Gráfica e Editora LTDA-ME, 2013. Parceria entre o PNUD, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/publication/>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

POLITELO, Leandro; RIGO, Vitor Paulo; HEIN, Nelson. Eficiência da aplicação de recursos no atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) nas cidades de Santa Catarina. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 45-60, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rgss/article/view/105/141>>. Acesso em: 16 maio 2019.

PORTULHAK, Henrique; RAFFAELLI, Susana Cipriano Dias; SCARPIN, Jorge Eduardo. A Eficiência da Aplicação de Recursos Voltada à Saúde Pública nos Municípios Brasileiros. *Revista Contabilidade, Gestão e Governança*, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 21-39, abr. 2018. Disponível em: <<https://cgg-amg.unb.br/index.php/contabil/article/view/1154/pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

PREFEITURA DE PASSOS. Lei nº 3.150, de 24 de junho de 2015. Aprova o Plano Municipal de Educação - PME e dá outras providências. Passos, MG, 2015. Disponível em: <<http://www.camarapassos.mg.gov.br/lei/1814/aprova-o-plano-municipal-de-educaccedilatildeo---pme-e-daacute-outras-providecircncias.>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

PREFEITURA DE RIO BRANCO. *Rio Branco é a 3ª capital em oportunidades em educação*. 2017. Disponível em: <<http://www.prefeitura.riobranco.br/index.php/noticias/noticias-itens/ultimas-noticias/13121-rio-branco-%C3%A9-a-3%C2%AA-capital-em-oportunidades-em-educa%C3%A7%C3%A3o.html>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ. Aprova o Plano Municipal de Educação de São José - PME e dá outras providências. São José, SC, 2015. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-municipal-de-educacao-sao-jose-sc>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ. *Lista de Espera do SUS*. 2019. Disponível em: <<https://www.saojose.sc.gov.br/index.php/sao-jose/programas-iniciativas/lista-de-espera-do-sus>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ. *Prefeitura de São José inaugura a Casa do Educador nesta quinta-feira (10)*. 2014. Disponível em: <<https://www.saojose.sc.gov.br/index.php/saojose/noticias-desc/prefeitura-de-saojose-inaugura-a-casa-do-educador-nesta-quinta-feira-10>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ. *Rede municipal de São José é destaque no IDEB 2017 em Santa Catarina*. 2018. Disponível em: <<https://www.saojose.sc.gov.br/index.php/saojose/noticias-desc/rede-municipal-de-saojose-e-destaque-no-ideb-2017-em-santa-catarina>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ. *UPA e Policlínica de Forquilha devem ser inauguradas em setembro de 2014*. 2013. Disponível em: <<https://www.saojose.sc.gov.br/index.php/saojose/noticias-desc/upa-e-policlinica-de-forquilha-devem-ser-inauguradas-em-setembro-de-2014>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

PREFEITURA DE SOBRAL. *Secretaria da Educação de Sobral concede gratificações para educadores*. 2019. Disponível em: <<http://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/secretaria-da-educacao-de-sobral-concede-gratificacoes-para-educadores>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

PREFEITURA DE SOBRAL. *Sobral se consolida com a melhor educação básica do Brasil no Ideb 2017*. 2018. Disponível em: <<http://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/sobral-se-consolida-com-a-melhor-educacao-basica-do-brasil-no-ideb-2017>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

QAYYUM, Shamaila; DAR, Hafsa Shareef. A Survey of Data Mining Techniques for Crime Detection. *University of Sindh Journal of Information and Communication Technology*, Jamshoro, v. 2, n. 1, p. 1-6, jan. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/322469559_A_Survey_of_Data_Mining_Techniques_for_Crime_Detection>. Acesso em: 30 maio 2019.

QUEIROZ, Maria de Fátima Medeiros de et al. Eficiência no Gasto Público com Saúde: uma análise nos municípios do Rio Grande do Norte. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 761-776, jul. 2013. Disponível em: <<https://ren.emnuvens.com.br/ren/article/view/87/67>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

RESENDE, João Paulo de; ANDRADE, Mônica Viegas. Crime Social, Castigo Social: Desigualdade de Renda e Taxas de Criminalidade nos Grandes Municípios Brasileiros. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 173-195, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ee/v41n1/07.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

REZENDE, Aline Martins Ribeiro Tavares; CARNEIRO, Ricardo; REZENDE, João Victor Silveira. Federalismo Fiscal e Crise das Finanças Públicas no Brasil: uma análise de indicadores fiscais nos Estados de 2007 a 2012. Anais. XXXVIII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, p. 1-16, set. 2014. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014_EnANPAD_APB2208.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

RICARDO, Carolina de Mattos; CARUSO, Haydee G. C. Segurança pública: um desafio para os municípios brasileiros. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 102-119, 2007. Disponível em:

<<http://revista.forumseguranca.org.br/index.php/rbsp/article/download/10/7>>. Acesso em: 20 out. 2019.

ROCHA, Fabiana; GIUBERTI, Ana Carolina. Composição do Gasto Público e Crescimento Econômico: Uma Avaliação Macroeconômica da Qualidade dos Gastos dos Estados Brasileiros. *Economia Aplicada*, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 463-485, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v11n4/01.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2019.

SACRAMENTO, Ana Rita Silva. Contribuições da Lei de Responsabilidade Fiscal para o avanço da Accountability no Brasil. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, São Paulo, v. 10, n. 47, p. 20-47, dez. 2005. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cgpc/article/view/44042>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. *Metodologia de Pesquisa*. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana, 2006.

SAVIAN, Mayá Patricia Gemelli; BEZERRA, Fernanda Mendes. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. *Economia & Região*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 26-47, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/coreg/article/view/12963/12458>>. Acesso em: 01 maio 2019.

SEABRA, Sérgio Nogueira. A nova administração pública e mudanças organizacionais. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 35, p. 19-43, jul. 2001. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6394>> Acesso em: 28 nov. 2018

SEDS - Secretaria Especial do Desenvolvimento Social. *Sistema Único de Assistência Social – SUAS*. 2015. Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/assistencia-social/o-que-e>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

SES/MG - Secretaria de Estado de Saúde do Estado de Minas Gerais. *Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e Gerências Regionais de Saúde (GRS)*. 2013. Disponível em: <<http://www.saude.mg.gov.br/sobre/institucional/superintendencias-regionais-de-saude-e-gerencias-regionais-de-saude>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

SILVA, Jorge Luiz Mariano da; ALMEIDA, Júlio César Lima de. Eficiência no gasto público com educação: uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte. *Planejamento e Políticas Públicas (PPP)*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 39, p. 219-242, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/320/280>>. Acesso em: 01 maio 2019.

SILVA, Leandro A.; SILVA, Luciano. Fundamentos de Mineração de Dados Educacionais. In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2014, Anais. Dourados: CBIE, 2014, p. 568 - 581. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/3281/2819>>. Acesso em: 05 jun. 2018.

SILVA, Marcelino Pereira dos Santos. Mineração de Dados - Conceitos, Aplicações e Experimentos com Weka. *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*, São José dos Campos, 2004. Disponível em: <www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/erirjes/2004/004.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2018.

SILVA, Marcos Ricardo Cruz da et al. O Efeito dos Gastos Públicos no Nível de Desenvolvimento de Municípios no Brasil: os Gastos Municipais Importam? In: *VII Encontro de Administração Pública e Governança*, 7., 2016, São Paulo. Anais. São Paulo: Anpad, 2016. p. 1 - 20. Disponível em:

<http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod_evento=6&cod_edicao_subsecao=1318&cod_evento_edicao=84&cod_edicao_trabalho=22033>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SILVA, Mauro Santos. Teoria do federalismo fiscal: notas sobre as contribuições de Oates, Musgrave, Shah e Ter-Minassian. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 117-137, abr. 2005. Disponível em:

<<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/447>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. *Glossário de Informações - Água e Esgotos*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019. Disponível em: <<http://snis.gov.br/glossarios>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

SOARES, Márcia Miranda; MELO, Bruno Guimarães de. Condicionantes políticos e técnicos das transferências voluntárias da União aos municípios brasileiros. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 50, n. 4, p. 539-561, ago. 2016. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122016000400539&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 21 jan. 2019.

SOUZA, Celina. Federalismo, Desenho Institucional e Instituições Federativas no Brasil pós-1988. *Revista de Sociologia e Política*, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 105-121, jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-44782005000100008&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 05 dez. 2018.

STN - Secretaria do Tesouro Nacional. Ministério da Fazenda. *Manual de Demonstrativos Fiscais*. 9 ed. Brasília: STN, 2018. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/mdf>>. Acesso em: 25 out. 2019.

STN – SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. Núcleo de Informações Contábeis e Fiscais da Federação. *Cartilha para Extração de Dados - FINBRA/SICONFI*. Brasília: Tesouro Nacional, 2019. Disponível em: <<https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/conteudo/conteudo.jsf?id=20303>>. Acesso em: 01 ago. 2019.

SUJATHA. R.; EZHILMARAN, D. A Proposal for Analysis of Crime Based on Socio – Economic Impact using Data Mining Techniques. *International Journal of Societal Applications of Computer Science*, Vellore, v. 2, n. 2, p. 229-231, fev. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Suja_Radha/publication/321242319_A_Proposal_for_Analysis_of_Crime_Based_on_Socio-Economic_Impact_using_Data_Mining_Techniques/links/5a164ba80f7e9bc6481c8b30/A-Proposal-for-Analysis-of-Crime-Based-on-Socio-Economic-Impact-using-Data-Mining-Techniques.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

THAKAR, Pooja; MEHTA, Anil; MANISHA. Performance Analysis and Prediction in Educational Data Mining: A Research Travelogue. *International Journal of Computer Applications*, Jaipur, v. 110, n. 15, p. 60-68, jan. 2015. Disponível em: <<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1509/1509.05176.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2019.

THE R FOUNDATION. *The R Project for Statistical Computing*. 2019. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

TIEBOUT, Charles. A pure theory of local expenditures. *The Journal of Political Economic*, v. 64, n. 5, p. 416-424, 1956.

TOMAR, Divya; AGARWAL, Sonali. A survey on Data Mining approaches for Healthcare. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, Allahabad, v. 5, n. 5, p. 241-266, fev. 2013. Disponível em: <https://med.mahidol.ac.th/ceb/sites/default/files/public/pdf/course/2014/614/DM_Health.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

UNIVERSITY OF WAIKATO. *Weka 3: Data Mining Software in Java*. 2018. Disponível em: <<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

VARGAS, Neide César. A descentralização e as teorias do Federalismo Fiscal. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 51-76, jun. 2011. Disponível em: <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2394>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

VURAL, Halit; SUBASI, Abdulhamit. Data-Mining Techniques to Classify Microarray Gene Expression Data Using Gene Selection by SVD and Information Gain. *Modeling Of Artificial Intelligence*, Bosnia, v. 6, n. 2, p. 171-182, 2015.

WANG, John; HU, Xiaohua; ZHU, Dan. *Data Mining Applications in Public Administration*. In: RAHMAN, Hakikur. *Social and Political Implications of Data Mining: Knowledge Management in E-Government*. Minho: University Of Minho, 2009, cap. 51. p. 556-570.

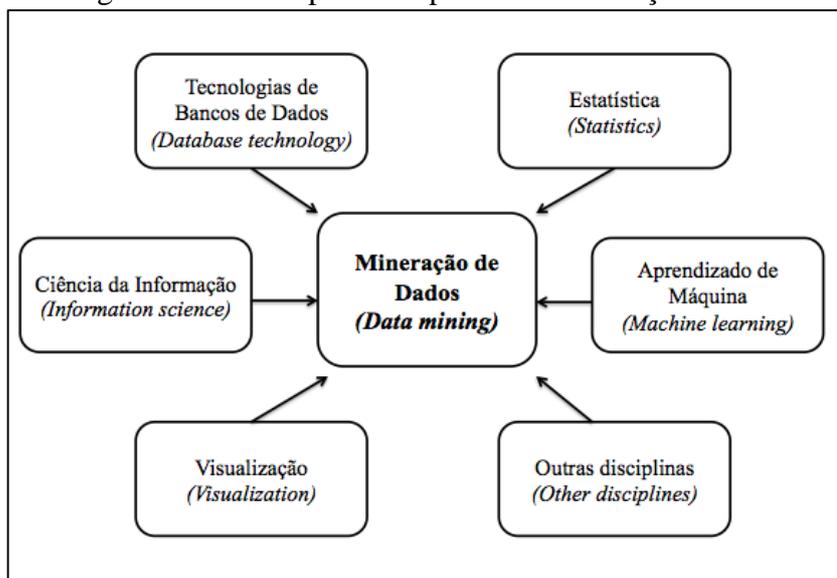
WILBERT, Marcelo Driemeyer; D'ABREU, Erich Cesar Cysne Frota. Eficiência dos Gastos Públicos na Educação: análise dos Municípios do Estado de Alagoas. *Advances In Scientific And Applied Accounting*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 348-372, jan. 2013. Disponível em: <<http://asaa.anpcont.org.br/index.php/asaa/article/view/136/94>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

ZAKI, Mohammed J.; MEIRA JÚNIOR, Wagner. *Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms*. New York: Cambridge University Press, 2014.

APÊNDICE A – Mineração de Dados

A Mineração de Dados é um processo de extração de conhecimento de bases de dados extensas e complexas, cujo objetivo principal é descobrir padrões frequentes, associações e correlações contidas nos dados, com especial interesse em padrões inesperados. Ela envolve um conjunto de métodos e técnicas, derivados de áreas como bancos de dados, estatística, aprendizado de máquina, visualização e ciência da informação, conforme mostra a Figura 3. Dependendo da abordagem utilizada, técnicas de outras disciplinas podem ser usadas (HAN; KAMBER, 2006).

Figura 16 – A convergência das múltiplas disciplinas na Mineração de Dados



Fonte: Han e Kamber (2006)

A Mineração de Dados não é uma análise geral de dados, mas uma técnica abrangente que possui foco exploratório e analítico. Pacotes de software de Mineração de Dados oferecem módulos que implementam técnicas para descoberta de conhecimento ou predição como redes neurais, árvores de decisão, análise de cluster, algoritmos de classificação, entre outros (WANG; HU; ZHU, 2008). Em cada módulo são oferecidos algoritmos com características variadas, que têm evoluído com o avanço científico da área no sentido de combinar eficiência computacional com a capacidade de resolver problemas práticos com maior grau de sucesso.

De maneira geral, os processos de Mineração de Dados podem ser classificados em duas categorias: descritivos e preditivos. Processos descritivos caracterizam as propriedades dos padrões dos dados na base e incluem tarefas de *clusterização*, associação e sumarização (HAN; KAMBER, 2006). Na Mineração de Dados descritiva, a *clusterização* é empregada para separar os componentes de uma base de dados em subconjuntos (*clusters*) que compartilham características em comum. Já a associação visa identificar e descrever associações entre

variáveis que aparecem de forma frequente em um conjunto de dados. Por fim, a sumarização identifica e indica características comuns em uma base de dados. Processos preditivos, por sua vez, realizam inferências nos dados de forma a fazer previsões e compreendem as tarefas de classificação e regressão. A classificação visa prever uma variável categórica, ou seja, “descobrir uma função que mapeie um conjunto de variáveis predefinidas, denominadas classes” (GALVÃO; MARIN, 2009, p. 688). Além disso, utiliza a regressão, que procura funções lineares (ou não) considerando que a variável a ser prevista é um atributo numérico de um banco de dados. Cabe ressaltar que essas são apenas algumas das funções de que softwares de Mineração de Dados dispõem.

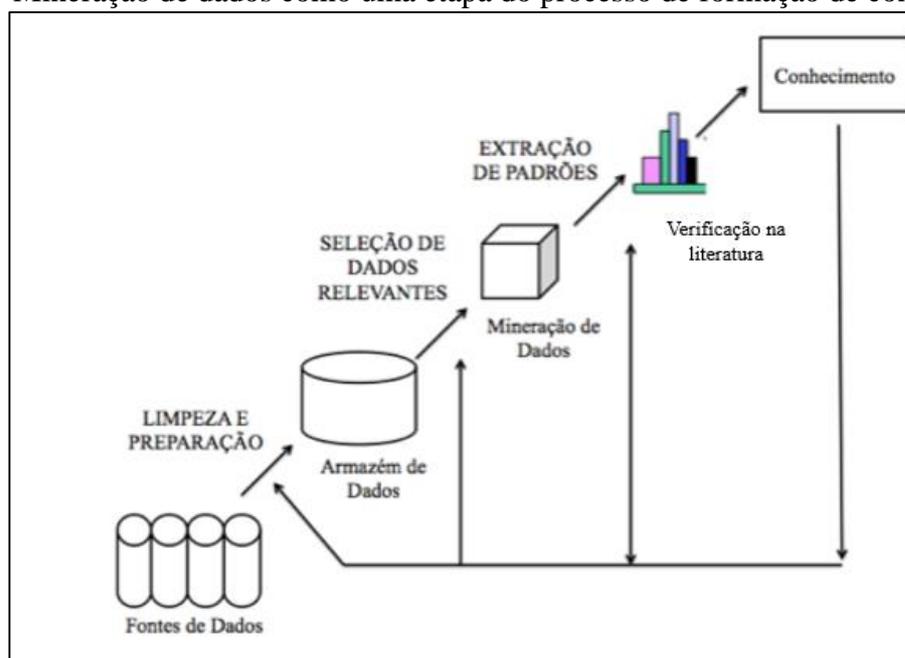
Para conseguir executar os algoritmos, o processo de Mineração de Dados requer que os dados sejam integrados e transformados, possivelmente (mas não obrigatoriamente) compondo um Armazém de Dados. A integração dos dados pode ser feita por meio da análise de correlação, ou seja, identificar quando a medida de um atributo influi no outro, e pela identificação e resolução de dados conflitantes a partir de uma padronização de representação ou de escala, como utilizar valores *per capita*. Sendo assim, os atributos podem ser numéricos ou categóricos. A transformação dos dados, por sua vez, consiste em deixá-los em formatos apropriados para a Mineração, como: (1) agregação – dados são categorizados por atributos ou instâncias; (2) generalização – dados são substituídos por conceitos, como faixas de valores ou localização por regiões, etc; (3) normalização – dados são escalonados para uma faixa de variação numérica; (4) construção de novos atributos (indicadores) a partir de informações pré-existentes; (5) redução – dados e atributos irrelevantes são removidos (SILVA, 2004).

Estando os dados organizados e integrados, utilizam-se as técnicas de Mineração de Dados com o objetivo de extrair conhecimento da base de dados que foi formada. A partir dos atributos disponíveis, deve-se escolher o algoritmo ideal. Essa escolha deve considerar a tarefa a ser executada, que envolve: (a) Predição, em que se pretende descobrir, com base nos atributos presentes, o que acontecerá num momento futuro; (b) Análise de Agrupamentos (*clustering*), que busca padrões a partir de atributos semelhantes nas variáveis de uma base de dados (trata-se de uma *descoberta de perfil*); e (c) Regras de Associação, que verifica as interseções e correlações entre as variáveis a partir da frequência que elas ocorrem, criando regras de verificação cruzada – se A, então B (SILVA; SILVA, 2014).

A partir dos resultados gerados, podem ser feitas análises que produzam conhecimento dentro da área na qual a pesquisa se encaixa. Nesse ponto, o conhecimento do especialista na área de

origem dos dados é fundamental, pois poderá interpretar adequadamente o resultado das análises, diferenciar conclusões triviais de padrões inesperados e, portanto, cumprir com os objetivos iniciais da Mineração de Dados. Os resultados das análises podem também inspirar novas análises e mesmo a revisão da base de dados formada, levando à incorporação de novos atributos ou à alteração nos critérios de transformação e à realimentação de todo o processo, conforme ilustra a

Figura 17 – Mineração de dados como uma etapa do processo de formação de conhecimento



Fonte: Han e Kamber (2006)

**ANEXO A – Municípios eficientes em despesa com educação fundamental
(Grupo 3)**

| Município | UF | DespEdu* | IDEB | DespSaude* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|------------------------|-----------|-----------------|-------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Arapuá | MG | 5.527,17 | 7,7 | 1.040,79 | - | - | 140,24 |
| Lagoa da Prata | MG | 5.997,23 | 7,5 | 523,27 | 165,75 | - | 75,24 |
| Lagoa Formosa | MG | 5.969,11 | 7,4 | 688,48 | 194,48 | - | 66,70 |
| Birigui | SP | 5.829,69 | 7,3 | 694,96 | 91,62 | - | 67,91 |
| Presidente Venceslau | SP | 5.491,35 | 7,3 | 574,46 | - | 138,33 | 77,07 |
| Santo Antônio do Monte | MG | 5.243,10 | 7,3 | 653,99 | - | - | 49,32 |
| Conceição dos Ouros | MG | 4.314,72 | 7,1 | 499,55 | 5,90 | 2,09 | 45,17 |
| Andradas | MG | 5.102,20 | 7,1 | 477,73 | 60,06 | - | 60,50 |
| Guararapes | SP | 5.083,65 | 7,0 | 685,48 | 26,38 | 0,92 | 89,53 |
| Juruáia | MG | 5.951,73 | 7,0 | 623,62 | - | - | 36,54 |
| Tabapuá | SP | 5.779,62 | 7,0 | 619,11 | 1,99 | - | 142,83 |
| Barroso | MG | 5.119,60 | 6,9 | 420,04 | - | - | 83,18 |
| Perdigão | MG | 3.549,64 | 6,9 | 440,37 | - | - | 74,70 |
| Clementina | SP | 5.737,98 | 6,8 | 695,06 | 2,53 | 0,39 | 112,26 |
| Cerquilha | SP | 4.576,58 | 6,8 | 635,87 | 98,07 | 8,71 | 228,42 |
| Ibaté | SP | 5.397,87 | 6,8 | 571,88 | 0,18 | - | 72,26 |
| São João da Boa Vista | SP | 5.748,25 | 6,8 | 716,42 | - | 35,35 | 71,34 |
| Valentim Gentil | SP | 5.742,38 | 6,8 | 635,52 | - | - | 103,38 |
| Nova Ponte | MG | 5.369,60 | 6,8 | 772,59 | 4,29 | 3,11 | 144,32 |
| Jacupitanga | SP | 5.954,76 | 6,7 | 636,96 | 0,40 | 10,40 | 129,27 |
| Bady Bassitt | SP | 4.697,27 | 6,7 | 720,07 | - | 63,33 | 106,47 |
| Terra Roxa | SP | 5.948,75 | 6,7 | 638,67 | - | - | 62,68 |
| Patrocínio | MG | 5.299,70 | 6,6 | 749,36 | 15,49 | - | 67,66 |
| Itapira | SP | 5.591,29 | 6,6 | 774,42 | 121,51 | - | 45,93 |
| Itapuá | SP | 5.415,33 | 6,5 | 875,89 | - | 0,25 | 117,43 |
| Fernandópolis | SP | 5.560,46 | 6,5 | 509,50 | 119,19 | 0,32 | 176,09 |
| Braúna | SP | 5.913,79 | 6,5 | 820,28 | 7,32 | 0,97 | 65,20 |
| Congonhal | MG | 4.855,25 | 6,5 | 626,39 | 17,25 | 31,18 | 46,50 |
| Agudos | SP | 5.085,70 | 6,5 | 1.258,53 | 89,85 | - | 83,76 |
| Capinópolis | MG | 4.743,96 | 6,5 | 638,68 | - | 42,44 | 103,12 |
| Salesópolis | SP | 5.741,48 | 6,5 | 514,07 | - | 89,79 | 76,00 |
| Várzea Paulista | SP | 5.648,72 | 6,5 | 357,75 | - | - | 42,10 |
| Santa Fé do Sul | SP | 5.694,92 | 6,5 | 808,88 | 1,24 | 24,17 | 118,22 |
| Japaraíba | MG | 4.676,04 | 6,5 | 732,42 | 1,93 | - | 136,02 |
| Lucélia | SP | 5.097,32 | 6,5 | 578,95 | 4,21 | 2,90 | 86,27 |
| Presidente Olegário | MG | 5.875,16 | 6,5 | 604,71 | - | - | 48,47 |
| Bragança Paulista | SP | 3.653,94 | 6,4 | 679,19 | 24,36 | 2,40 | 58,58 |

| | | | | | | | |
|--------------------------|----|----------|-----|----------|--------|-------|--------|
| Curvelo | MG | 5.521,32 | 6,4 | 662,06 | - | - | 64,71 |
| Formiga | MG | 5.513,37 | 6,4 | 488,43 | - | - | 73,51 |
| Bom Despacho | MG | 5.506,15 | 6,4 | 781,78 | - | - | 16,59 |
| Ribeirão Pires | SP | 3.706,93 | 6,4 | 552,54 | 8,05 | - | 59,16 |
| Cláudio | MG | 5.409,54 | 6,4 | 544,24 | - | - | 47,07 |
| Pariquera Açu | SP | 4.218,02 | 6,3 | 522,51 | 127,01 | 89,55 | 48,03 |
| Itapecerica da Serra | SP | 5.448,55 | 6,3 | 465,76 | - | - | 117,56 |
| Pedra do Indaiá | MG | 5.933,94 | 6,3 | 959,20 | 1,04 | 1,61 | 111,48 |
| Borda da Mata | MG | 5.276,91 | 6,3 | 591,47 | - | - | 114,89 |
| Santa Gertrudes | SP | 5.821,29 | 6,2 | 959,57 | 0,63 | - | 64,56 |
| Uchoa | SP | 5.876,59 | 6,2 | 769,01 | 7,07 | - | 165,31 |
| Monsenhor Paulo | MG | 5.350,07 | 6,2 | 559,21 | 7,34 | - | 96,69 |
| Mateus Leme | MG | 3.716,51 | 6,2 | 556,86 | 113,04 | - | 23,66 |
| São Sebastião do Paraíso | MG | 5.301,09 | 6,2 | 906,27 | - | - | 136,79 |
| Dois Córregos | SP | 5.764,52 | 6,2 | 606,30 | 125,97 | 9,82 | 84,97 |
| Dumont | SP | 5.719,33 | 6,2 | 527,37 | 44,67 | 29,00 | 121,87 |
| Caetanópolis | MG | 5.469,95 | 6,2 | 494,98 | 0,36 | - | 60,01 |
| Marechal Floriano | ES | 5.088,07 | 6,2 | 634,24 | 30,37 | - | 67,43 |
| Campanha | MG | 5.402,34 | 6,1 | 506,33 | 6,09 | 1,32 | 50,00 |
| Extrema | MG | 5.658,38 | 6,1 | 1.072,25 | 220,68 | 79,65 | 105,41 |
| Raposos | MG | 5.849,23 | 6,1 | 398,93 | - | - | 79,93 |
| Hortolândia | SP | 5.683,54 | 6,1 | 738,67 | 5,34 | 21,43 | 64,45 |
| Carmópolis de Minas | MG | 5.635,35 | 6,1 | 600,67 | 28,62 | 0,45 | 62,88 |
| Juatuba | MG | 5.305,45 | 6,1 | 733,52 | 111,68 | - | 110,95 |
| Lima Duarte | MG | 4.199,23 | 6,0 | 645,68 | 0,83 | - | 63,63 |
| Itapeva | SP | 5.436,21 | 6,0 | 752,65 | 36,11 | - | 84,35 |
| Pinhalzinho | SP | 5.883,93 | 6,0 | 475,90 | - | - | 76,47 |
| Ituiutaba | MG | 5.110,40 | 6,0 | 551,87 | - | - | 88,22 |
| Cajuru | SP | 5.808,02 | 6,0 | 840,93 | 6,17 | 1,79 | 82,21 |
| Luz | MG | 5.980,02 | 6,0 | 724,29 | - | - | 78,62 |
| Cachoeira da Prata | MG | 4.677,21 | 6,0 | 902,56 | - | 13,98 | 144,88 |
| Iturama | MG | 5.635,32 | 6,0 | 676,05 | 6,47 | 14,97 | 42,89 |
| Monte Alto | SP | 5.618,55 | 6,0 | 628,64 | - | - | 96,20 |

Fonte: elaborada pela autora

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.

ANEXO B - Municípios destacados por IDHm alto (Grupo 2)

| Município | UF | IDHm | DespEdu* | DespSaude* | DespSaneam* | DespSeg* | DespASoc* |
|--------------------------|-----------|-------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Ceres | GO | 0,775 | 17.757,64 | 1.621,15 | - | - | 81,78 |
| Lucas do Rio Verde | MT | 0,768 | 5.862,98 | 879,87 | 136,65 | 4,64 | 19,02 |
| Catalão | GO | 0,766 | 12.378,26 | 742,10 | - | - | 84,10 |
| Nova Mutum | MT | 0,758 | 5.535,39 | 943,29 | 3,41 | - | 149,06 |
| Jataí | GO | 0,757 | 10.306,55 | 883,96 | - | 1,26 | 55,03 |
| Rondonópolis | MT | 0,755 | 7.441,56 | 1.034,83 | 5,69 | 6,74 | 55,59 |
| Chapadão do Sul | MS | 0,754 | 7.784,52 | 1.176,80 | 10,25 | - | 106,80 |
| Rio Verde | GO | 0,754 | 8.377,65 | 787,89 | 139,45 | 0,50 | 80,47 |
| Sinop | MT | 0,754 | 4.905,46 | 675,67 | 5,36 | - | 59,89 |
| Itumbiara | GO | 0,752 | 9.297,15 | 555,82 | 4,83 | 7,75 | 35,41 |
| Primavera do Leste | MT | 0,752 | 11.852,03 | 998,63 | - | - | 147,43 |
| Campo Verde | MT | 0,750 | 5.372,06 | 966,93 | 78,66 | 46,02 | 113,68 |
| Barra do Garças | MT | 0,748 | 7.597,69 | 980,31 | - | - | 65,63 |
| Ouvidor | GO | 0,747 | 14.775,69 | 1.350,98 | - | - | 221,71 |
| Valparaíso de Goiás | GO | 0,746 | 6.810,24 | 300,25 | 5,10 | 1,76 | 28,31 |
| Três Ranchos | GO | 0,745 | 12.292,50 | 1.138,44 | - | 49,68 | 249,10 |
| Campos de Júlio | MT | 0,744 | 14.835,36 | 1.373,73 | - | - | 209,91 |
| Formosa | GO | 0,744 | 2.975,67 | 459,91 | - | - | 39,60 |
| Pires do Rio | GO | 0,744 | 11.087,25 | 524,87 | - | 21,85 | 49,70 |
| Sorriso | MT | 0,744 | 3.053,91 | 756,78 | 39,01 | - | 121,27 |
| Três Lagoas | MS | 0,744 | 7.575,97 | 1.236,95 | - | 24,46 | 175,03 |
| Barro Alto | GO | 0,742 | - | - | 10,22 | - | 367,18 |
| Quirinópolis | GO | 0,740 | 8.454,46 | 467,11 | - | - | 63,16 |
| Edéia | GO | 0,739 | 12.499,84 | 758,07 | 73,65 | 3,72 | 195,45 |
| Cumari | GO | 0,737 | - | 1.180,09 | - | - | 226,60 |
| Uruaçu | GO | 0,737 | - | 598,21 | 89,33 | 24,83 | 60,06 |
| Maracajú | MS | 0,736 | 7.456,33 | 754,22 | 5,44 | - | 135,96 |
| Jaciara | MT | 0,735 | 10.325,79 | 795,14 | 0,28 | - | 79,66 |
| Campo Novo do Parecis | MT | 0,734 | 6.354,27 | 949,35 | - | - | 106,33 |
| Morrinhos | GO | 0,734 | 9.927,34 | 577,13 | 0,83 | 9,42 | 112,53 |
| Várzea Grande | MT | 0,734 | 4.955,06 | 485,73 | - | - | 119,74 |
| Caldas Novas | GO | 0,733 | 5.514,29 | 493,50 | 127,00 | 85,01 | 90,20 |
| Sapezal | MT | 0,732 | 7.778,09 | 935,74 | 40,13 | - | 126,57 |
| Rio Quente | GO | 0,731 | 10.007,43 | 1.383,26 | 6,03 | - | 292,46 |
| São Luís de Montes Belos | GO | 0,731 | 8.066,97 | 588,45 | - | 7,36 | 85,82 |
| Água Boa | MT | 0,729 | 9.584,63 | 869,55 | 83,50 | 9,53 | 80,42 |

| | | | | | | | |
|------------------------|----|-------|-----------|----------|--------|-------|--------|
| São Gabriel do Oeste | MS | 0,729 | 7.320,37 | 2.149,87 | - | - | 150,03 |
| Tangará da Serra | MT | 0,729 | 5.160,18 | 576,61 | 1,48 | 2,80 | 55,20 |
| Cassilândia | MS | 0,727 | 8.327,03 | 831,41 | - | - | 110,57 |
| Goianésia | GO | 0,727 | 8.257,10 | 517,20 | 78,97 | - | 54,74 |
| Ipiranga do Norte | MT | 0,727 | 8.897,70 | 1.015,44 | 4,25 | 1,32 | 178,38 |
| Porangatú | GO | 0,727 | 8.836,67 | 608,34 | - | - | 69,70 |
| Itapuranga | GO | 0,726 | 8.961,71 | 556,95 | - | 0,12 | 91,72 |
| Goiatuba | GO | 0,725 | 9.063,57 | 662,19 | 0,49 | - | 111,89 |
| Itapaci | GO | 0,725 | 7.152,81 | 513,36 | 12,35 | 3,55 | 104,32 |
| Santa Helena de Goiás | GO | 0,724 | 12.160,55 | 622,87 | 132,75 | - | 100,90 |
| Santo Antônio de Goiás | GO | 0,723 | 9.271,64 | 768,26 | 0,47 | 0,82 | 107,46 |
| Glória de Dourados | MS | 0,721 | 8.962,38 | 579,14 | - | - | 108,94 |
| Nerópolis | GO | 0,721 | 8.515,71 | 599,11 | 38,71 | - | 38,15 |
| Nova Andradina | MS | 0,721 | 8.130,57 | 437,04 | - | - | 161,64 |
| Paranaíba | MS | 0,721 | 7.952,88 | 826,99 | - | - | 92,35 |
| Piracanjuba | GO | 0,721 | 10.221,26 | 589,46 | - | - | 136,62 |
| Inhumas | GO | 0,720 | 9.862,49 | 449,42 | 0,08 | 34,07 | 34,38 |
| Ivinhema | MS | 0,720 | 12.648,69 | 893,17 | - | - | 210,53 |
| São Simão | GO | 0,720 | 9.742,57 | 1.215,34 | 48,72 | - | 217,38 |
| Itaberaí | GO | 0,719 | 7.678,56 | 507,48 | 0,33 | - | 116,81 |
| Conquista d'Oeste | MT | 0,718 | 6.802,53 | 1.077,72 | 1,37 | 2,37 | 262,94 |
| Diamantino | MT | 0,718 | 13.227,96 | 1.235,54 | - | - | 189,39 |
| Mineiros | GO | 0,718 | 7.137,23 | 640,00 | 3,87 | - | 13,19 |
| Bela Vista de Goiás | GO | 0,716 | 13.811,64 | 654,69 | 25,77 | 0,64 | 120,37 |
| Juína | MT | 0,716 | 9.880,39 | 812,77 | - | - | 87,40 |
| Torixoréu | MT | 0,716 | - | - | 186,29 | 2,14 | - |
| Niquelândia | GO | 0,715 | 12.893,70 | 405,67 | 236,21 | - | 61,87 |
| Rio Brillhante | MS | 0,715 | 10.153,79 | 724,21 | - | - | 105,89 |
| Alta Floresta | MT | 0,714 | 6.668,88 | 470,14 | - | - | 113,08 |
| Fátima do Sul | MS | 0,714 | 9.332,12 | 599,61 | - | - | 50,06 |
| Tapurah | MT | 0,714 | 7.706,91 | 791,65 | 5,16 | 0,29 | 223,66 |
| Alto Paraíso de Goiás | GO | 0,713 | 10.708,44 | 742,88 | 0,52 | - | 173,48 |
| Colíder | MT | 0,713 | 8.206,42 | 550,05 | - | - | 77,62 |
| Jardim | MS | 0,712 | 6.313,41 | 679,87 | - | - | 131,05 |
| Vicentina | MS | 0,711 | 9.799,99 | 862,36 | 9,24 | 8,65 | 173,56 |
| Bataguassu | MS | 0,710 | 11.082,52 | 781,69 | 415,28 | - | 181,85 |
| Glória d'Oeste | MT | 0,710 | 12.598,99 | 859,24 | 7,43 | 4,87 | 318,34 |

| | | | | | | | |
|---------------------|----|-------|-----------|----------|--------|-------|--------|
| Goiás | GO | 0,709 | - | 1.064,41 | 3,67 | 6,50 | 58,94 |
| Silvânia | GO | 0,709 | 13.025,89 | 706,41 | 3,25 | - | 91,39 |
| Minaçu | GO | 0,707 | 5.996,64 | 659,05 | - | - | 93,85 |
| Costa Rica | MS | 0,706 | 7.681,88 | 1.151,86 | - | 17,52 | 175,94 |
| Hidrolândia | GO | 0,706 | 8.938,45 | 694,98 | 22,08 | 1,62 | 112,46 |
| Alto Taquari | MT | 0,705 | 7.922,34 | 1.049,26 | - | - | 200,23 |
| Guiratinga | MT | 0,705 | 8.707,41 | 666,37 | 172,19 | 12,67 | 90,36 |
| Ladário | MS | 0,704 | 4.306,43 | 316,34 | - | - | 110,58 |
| Mirassol d'Oeste | MT | 0,704 | 7.439,43 | 564,66 | 149,66 | - | 83,64 |
| Camapuã | MS | 0,703 | 10.391,52 | 784,62 | 2,62 | - | 67,81 |
| Coxim | MS | 0,703 | 17.755,62 | 907,36 | 115,81 | - | 159,32 |
| Pontes e Lacerda | MT | 0,703 | 6.792,41 | 579,13 | - | - | 72,42 |
| Edealina | GO | 0,702 | 8.535,96 | 1.083,13 | 0,07 | - | 309,27 |
| Alto Garças | MT | 0,701 | 9.677,09 | 796,41 | - | - | 119,37 |
| Bom Jesus de Goiás | GO | 0,701 | 6.666,57 | 616,80 | 7,22 | 10,02 | 39,04 |
| Castelândia | GO | 0,701 | 11.619,75 | 897,40 | - | - | 320,97 |
| Ipameri | GO | 0,701 | 11.255,81 | 691,66 | - | - | 161,97 |
| Luziânia | GO | 0,701 | 7.284,51 | 388,49 | - | 11,34 | 103,63 |
| Senador Canedo | GO | 0,701 | 5.569,04 | 867,92 | 26,93 | - | - |
| Americano do Brasil | GO | 0,700 | 7.724,28 | 635,98 | 67,01 | 5,60 | 174,28 |
| Corumbá | MS | 0,700 | 7.591,70 | 856,96 | 5,35 | - | 104,52 |
| Naviraí | MS | 0,700 | 6.101,80 | 878,73 | - | 4,20 | 85,59 |

Fonte: elaborada pela autora.

Notas:

(*) Em R\$ correntes de 2017.

(-) Informação indisponível.