

Análise da (in)eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental e sua distribuição espacial nos municípios do estado de Minas Gerais

Analysis of the (in)efficiency of public spending on education in elementary education and its spatial distribution in the municipalities of the state of Minas Gerais

Éder de Souza Beirão¹ , Marcos Esdras Leite² , Maria Elizete Gonçalves³ 

O presente estudo tem por objetivo geral analisar a (in)eficiência na alocação dos gastos públicos com educação no Ensino Fundamental (EF) e sua distribuição espacial nos municípios do estado de Minas Gerais. Para alcançar o objetivo proposto, utilizou-se a técnica não paramétrica Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*) na estimação dos escores de eficiência. Posteriormente, esses escores foram submetidos à análise espacial para verificar sua distribuição espacial no território mineiro. Foram estimados dois modelos: o modelo 1 referente aos anos iniciais do EF e o modelo 2 tocante aos anos finais do EF. Dentre os dois modelos avaliados, o modelo 1 concentra o maior número de municípios eficientes; embora tenham apresentado os montantes menores de gastos públicos educacionais por aluno do EF. Os municípios considerados eficientes devem servir de referência para os ineficientes em termos de práticas de alocação de recursos públicos da educação, desempenho educacional e prestação de serviços na referida área. Além disso, ainda foi possível identificar que nos modelos 1 e 2 existem 23 unidades benchmarks que se encontram distribuídas no estado de Minas Gerais, e localizam-se, principalmente nas mesorregiões Jequitinhonha, Norte de Minas e Vale do Mucuri, à norte da capital Belo Horizonte, as quais possuem baixos índices de desenvolvimento econômico e social.

Palavras-chave: Eficiência; Gastos Públicos; Educação; Ensino Fundamental; Minas Gerais.

Autor Correspondente:

Éder de Souza Beirão

E-mail:

ederbeirao@gmail.com

Endereço: Avenida Ruy Braga, s/n, Bairro: Vila Mauriceia, Sala 116, Prédio 3, CEP: 39401-089, Montes Claros/MG

Declaração de Interesses:

Os autores certificam que não possuem implicação comercial ou associativa que represente conflito de interesses em relação ao manuscrito.

The present study has the general objective of analyzing the (in)efficiency in the allocation of public spending on education in Elementary School (ES) and its spatial distribution in the municipalities of the state of Minas Gerais. To achieve the proposed objective, the non-parametric technique Data Envelopment Analysis (DEA) was used to estimate the efficiency scores. Subsequently, these scores were submitted to spatial analysis to verify their spatial distribution in the territory of Minas Gerais. Two models were estimated: Model 1 referring to the initial years of ES and Model 2 referring to the final years of ES. Among the two models evaluated, Model 1 concentrates the largest number of efficient municipalities; although they presented the lowest amounts of public educational expenditures per ES student. The municipalities considered efficient should serve as a reference for the inefficient ones in terms of public education resource allocation practices, educational performance and service provision in that area. In addition, it was still possible to identify that in models 1 and 2 there are 23 benchmark units that are distributed in the state of Minas Gerais, and are located mainly in the Jequitinhonha, Norte de Minas and Vale do Mucuri mesoregions, north of the capital. Belo Horizonte, which have low levels of economic and social development.

Keywords: Efficiency; Public spending; Education; Elementary School; Minas Gerais.

¹ Doutorando e Mestre em Desenvolvimento Social pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)

² Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e professor do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Bolsista Produtividade CNPQ

³ Doutora em Demografia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFMG) e professora do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)

INTRODUÇÃO

Quando os recursos públicos são aplicados da maneira adequada os serviços essenciais passam a ser prestados à população. Se a coletividade tem suas necessidades satisfeitas, a Administração Pública alcança suas metas e objetivos. Nesta perspectiva, a discussão acerca da eficiência dos gastos públicos é de interesse público, tanto em termos da alocação e aplicação dos recursos, como dos resultados que estes processos podem alcançar.

A avaliação da eficiência é necessária, pois, em um cenário de escassez de recursos públicos e crise fiscal do Estado, em que a quantidade de pessoas que precisam ser atingidas pelas políticas sociais se eleva, os gastos devem ser utilizados de forma racional (ARRETCHE, 1998). No Brasil, esse contexto de restrição orçamentária foi agravado com a Emenda Constitucional Nº 95, de 15 de dezembro de 2016, que limita os gastos públicos sociais.

Contudo, num contexto em que a eficiência dos gastos públicos tem sido cada vez mais exigida dos gestores da Administração Pública, a redução do dispêndio destes recursos, a redução da desigualdade social, o aumento das oportunidades de emprego, a redução da violência e da criminalidade, o incremento da longevidade, são condições necessárias ao crescimento econômico e à elevação da qualidade de vida da população (MENDES, 2006).

Estes aspectos motiva a realização deste estudo, pois diante desse cenário torna-se imprescindível a alocação eficiente dos recursos na área da educação. Hanushek (2016) acredita que mais importante do que o quanto se gasta na esfera governamental, é como se gasta.

A avaliação da eficiência na alocação dos recursos públicos, principalmente aqueles destinados à área da educação, constituem uma temática que é do interesse do meio acadêmico-científico, da sociedade em geral e da Administração Pública. Além de ser um direito garantido pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88), a educação é uma forte aliada no combate à pobreza e a condição de subdesenvolvimento de um país. Não se trata de um bem público, mas de um serviço, um direito que o Estado deve prover. Portanto, este deve atender às demandas dos indivíduos mais pobres no que tange à serviços ligados a educação e outras áreas sociais (VASCONCELLOS, 2005).

Existe um debate que envolve a questão da eficácia das políticas públicas educacionais, quando são comparados o volume de recursos despendidos pelo governo para a área de educação e a qualidade da alocação desses gastos (IOSCHPE, 2016). Para Rosano-Peña, Albuquerque e Carvalho (2012) a simples elevação dos montantes de recursos públicos na área em nada resulta, se estes forem aplicados de forma ineficiente.

No Brasil, há um cenário de restrição orçamentária, em que os gastos públicos sociais, sobretudo os da área da educação, estão sujeitos a sofrerem reduções. Neste sentido, a atuação dos gestores públicos deve ter em vista a alocação adequada dos recursos públicos na área, com concomitante melhoria do desempenho educacional. Diante destas constatações, neste estudo foram avaliados dados educacionais e financeiros referentes a um dos níveis mais importantes da educação básica, o Ensino Fundamental (EF). Esse nível de ensino foi escolhido por possuir grande importância em relação aos outros níveis, pois, caso o seu melhoramento seja alcançado, conseqüentemente, haverá melhores resultados educacionais referentes aos níveis médio e superior.

Muitos são os desafios concernentes ao EF, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais, relacionados, por exemplo, à correta aplicação dos recursos públicos e à qualidade deste ensino.

Somente a universalização do acesso ao EF, acompanhada por uma formação de qualidade, permite o incremento dos níveis de ensino subsequentes

Face a essas considerações, o presente estudo teve como objetivo analisar a eficiência na alocação de recursos públicos educacionais no EF e sua distribuição espacial nos municípios do estado de Minas Gerais. Neste intuito, foi utilizada a técnica Análise Envoltória de Dados (DEA), sendo que o EF foi desmembrado em duas etapas, anos iniciais e finais, que correspondem ao Modelo 1 e 2, respectivamente.

REVISÃO DE LITERATURA

Por meio de estudos encontrados na literatura buscou-se verificar a eficiência na alocação dos recursos públicos em diversas funções governamentais no âmbito do setor público brasileiro, sobretudo na esfera municipal e na educação básica. O interesse dos pesquisadores pelo tema tem aumentado no meio acadêmico, visto que vários estudos abordam esta temática, como é o caso de Savian e Bezerra (2013), Silva (2013), Silva, Souza e Araújo (2013), Begnini e Tosta (2017), Lourenço et al. (2017) e Souza et al. (2021).

Savian e Bezerra (2013) avaliaram a eficiência dos gastos públicos em educação nas séries iniciais do EF nos municípios do estado do Paraná nos anos 2005 e 2009. Utilizando a metodologia não-paramétrica Análise Envoltória de Dados (em inglês, *Data Envelopment Analysis – DEA*), chegaram a resultados que sugerem que grande parte dos municípios paranaenses possuía alocação ineficiente dos gastos com educação, o que demonstra a necessidade de uma revisão da alocação dos recursos públicos por parte da administração pública local.

Silva (2013) mensurou a eficiência dos gastos públicos da função Educação com a educação básica nos municípios do estado de Minas Gerais no ano de 2010. Para tal, utilizou a metodologia DEA para o cálculo da eficiência técnica dos 853 municípios mineiros e classificação quanto aos níveis de eficiência. Os resultados obtidos apresentaram uma média das eficiências técnicas de 61%, e revelaram que 84% dos municípios eram possuidores de um grau de ineficiência forte ou moderada. Desta forma, foi possível inferir que parte significativa da população mineira não foi atendida de forma eficiente no que tange aos serviços da educação básica no ano analisado. Os municípios mais ineficientes empregavam alto volume de recursos e não conseguiam gerar os resultados na mesma proporção.

Silva, Souza e Araújo (2013), por sua vez, analisaram a eficiência dos gastos públicos da educação com o EF nas capitais brasileiras nos anos de 2007 e 2009. Para tanto adotaram a hipótese de que os municípios eficientes seriam aqueles que obtivessem o melhor desempenho no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Para realizarem a análise, os autores utilizaram a metodologia DEA, chegando a resultados revelaram que das 26 capitais analisadas apenas cinco (19,23%) foram eficientes na alocação de recursos públicos da educação nos anos analisados. Ainda foi possível concluir que, neste caso, a eficiência não teve relação com o IDEB. Verificou-se que as capitais com maiores níveis de eficiência não apresentaram bom desempenho no indicador, sendo que as que apresentaram melhor desempenho no IDEB apresentaram baixos escores de eficiência.

Utilizando a técnica DEA, Begnini e Tosta (2017) avaliaram a eficiência dos gastos com a educação fundamental nos estados do Brasil, em 2011. Entre os principais resultados, verificou-se que apenas 26% dos estados apresentaram eficiência relacionada aos gastos educacionais, indicando ser necessário melhorias na gestão educacional e na alocação dos recursos utilizados.

Lourenço et al. (2017), em seu artigo, buscaram analisar a eficiência técnica dos 250 maiores municípios do Brasil em termos de matrículas no EF. Uma das técnicas de análise utilizada foi a técnica não paramétrica DEA, orientada ao produto. Os resultados da aplicação desta técnica apontaram que 13 municípios (5,20%) foram considerados eficientes, apresentando escores de eficiência iguais a 100%, enquanto a análise do grupo composto pelos 15 municípios com o pior desempenho em termos de eficiência técnica revelou a necessidade de um aumento de 90% em média na nota do IDEB para se tornarem eficientes. Os autores concluíram ser necessário melhorar a qualidade do gasto público com o EF nos municípios analisados.

No artigo de Souza et al. (2021) os autores avaliaram a eficiência dos gastos públicos com o EF nos municípios do Estado do Amazonas, nos anos de 2013 a 2017. Por meio da metodologia DEA, constatou-se que apenas oito dos 37 municípios amazonenses foram considerados eficientes, chamando a atenção o fato destes municípios terem apresentado as piores condições de partida (menor nível de riqueza e pior desempenho educacional) e terem realizado os menores gastos por aluno. Os resultados apontaram para a existência de retornos decrescentes de escala na educação do Estado.

Tendo em vista os trabalhos apresentados, o ineditismo da proposta do presente estudo é realizar a análise da eficiência dos gastos educacionais de forma desagregada, considerando dois modelos (anos iniciais e anos finais do EF, respectivamente) para o ano 2017, com o objetivo de estabelecer um comparativo dos resultados entre as referidas etapas do EF no estado de Minas Gerais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar o objetivo traçado para o presente estudo, foi realizada uma pesquisa de abordagem quantitativa, sendo utilizadas técnicas estatísticas para tratamento dos dados educacionais coletados dos municípios de Minas Gerais. Quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica como descritiva, visto que se almeja identificar a eficiência dos gastos com educação no EF dos municípios mineiros, bem como sua distribuição espacial. Quanto aos procedimentos técnicos, esta pesquisa utiliza bibliográfica e a documental.

O estudo foi organizado a partir de dados secundários, referentes ao ano 2017, extraídos do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos da Educação (SIOPE) disponibilizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) do Ministério da Educação (MEC), Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) da Fundação João Pinheiro (FJP), Sistemas IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Por meio destas bases foram coletados o montante de investimentos educacionais por aluno do EF; a média de alunos por turma, o percentual de funções docentes com curso superior e dados sobre o desempenho (medido pelo IDEB) dos alunos nos anos iniciais (1° ao 5° ano) e finais (6° ao 9° ano) do EF. Foram coletados também dados do Produto Interno Bruto (PIB) per capita dos municípios mineiros. O ano de 2017 foi escolhido, pois no momento da realização da pesquisa os últimos dados referentes ao IDEB eram os do ano em questão.

Posteriormente à coleta e organização dos dados, estes foram submetidos à operacionalização de forma respectiva nos softwares ArcGis 10.5, Stata - Versão 15 e Open Source DEA (OSDEA), utilizados para a construção dos mapas temáticos, mensuração da correlação das variáveis e estimação dos escores de eficiência, respectivamente.

A área de estudo escolhida para análise foi o estado de Minas Gerais (Figura 1) que é uma das 27 unidades federativas que compõem o território brasileiro. Este estado equivale a uma síntese socioeconômica do Brasil, pois sustenta o peso das características econômicas, sociais e demográficas das regiões brasileiras.

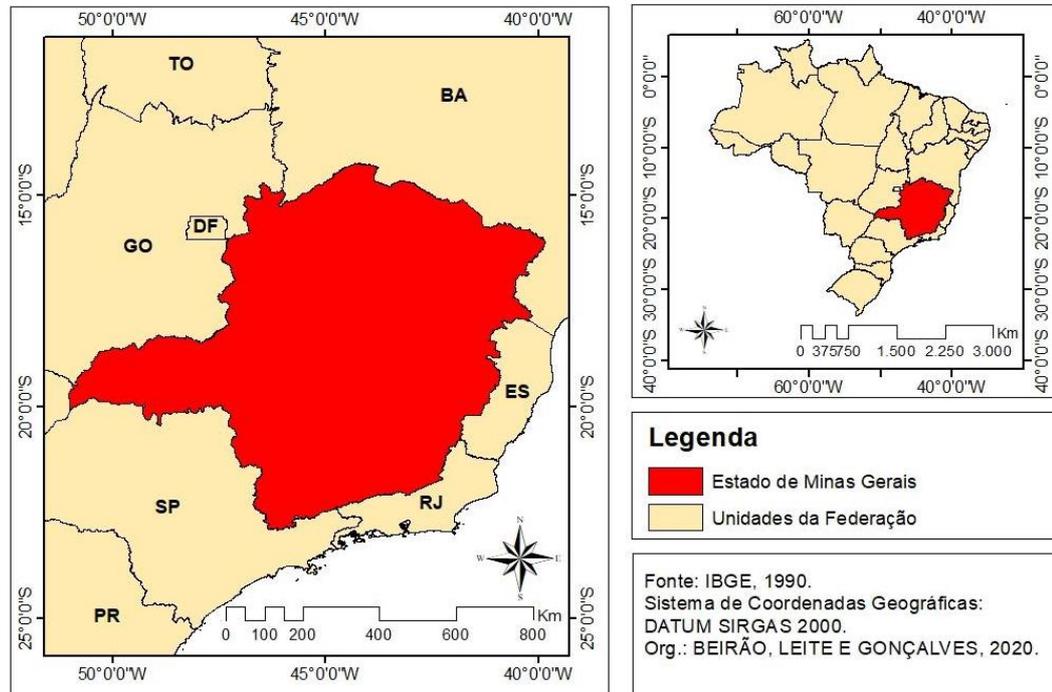


Figura 1. Mapa da localização do estado de Minas Gerais
 Fonte: IBGE, 1990.

O território do Estado de Minas Gerais possui 853 municípios que são subdivididos em 12 mesorregiões, a saber: (1) Campo das vertentes; (2) Central Mineira; (3) Jequitinhonha; (4) Metropolitana de Belo Horizonte; (5) Noroeste de Minas; (6) Norte de Minas; (7) Oeste de Minas; (8) Sul/Sudoeste de Minas; (9) Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; (10) Vale do Mucuri; (11) Vale do Rio Doce; e (12) Zona da Mata.

Os cálculos da eficiência nos gastos públicos com educação no EF no estado de Minas Gerais foram realizados desagregando-se o EF em dois modelos: um referente aos anos iniciais e outro referente aos anos finais deste nível de ensino. Essa focalização permitiu o apontamento de possíveis desigualdades na eficiência da alocação dos recursos públicos da educação fundamental mineira, identificando qual etapa do EF necessita de uma revisão na forma de alocação dos recursos educacionais. Com base no uso do método DEA, as Unidades Tomadoras de Decisão (em inglês, *Decision Making Unit* – DMU), neste caso os municípios mineiros, tiveram seus desempenhos relativos medidos com base em seus resultados.

O universo da presente pesquisa compreende os 853 municípios do estado de Minas Gerais. Todavia, em razão da indisponibilidade de dados para algumas das variáveis selecionadas para a realização deste estudo, alguns municípios foram excluídos da análise. No Modelo 1 foram excluídos 13 municípios e no Modelo 2, oito municípios, portanto, foi possível analisar 840 no primeiro e 845 no segundo, respectivamente.

ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Na literatura, existem dois modelos clássicos da técnica DEA: o Modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) desenvolvido no ano de 1978 e o Modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper), criado alguns anos mais tarde, em 1984. Enquanto o Modelo CCR considera retornos de escala constantes, o Modelo BCC leva em conta os retornos variáveis de escala e não assume a proporcionalidade entre os insumos e produtos (FERREIRA; GOMES, 2009).

O método DEA permite a mensuração da eficiência (ou ineficiência) de cada DMU. A eficiência é mensurada por meio da divisão da soma do resultado dos produtos (em inglês, outputs) por seus respectivos pesos e pela soma do resultado dos insumos (em inglês, inputs) seus pesos.

Além de identificar as DMUs eficientes, a metodologia DEA permite que seja localizada a ineficiência e que seja estimada uma função de produção linear por partes, que fornece o benchmark para as DMUs ineficientes. O benchmark é determinado pela projeção de DMUs ineficientes na fronteira de eficiência. A projeção é feita conforme a orientação do modelo, que pode ser orientado a insumos ou orientado a produtos (CASADO, 2007).

Deste modo, o método pode ser construído sob duas formas de maximização da eficiência: i) orientado aos insumos: busca-se reduzir o consumo dos insumos nas unidades ineficientes e manter o nível de produção para elevar o nível de eficiência ao patamar do benchmark; e ii) orientado aos produtos: eleva-se a produção, dados os níveis de consumo de insumos empregados, com a finalidade de aumentar a eficiência da unidade ao nível do benchmark (BARBOSA; FUCHIGAMI, 2018). Em ambos os casos, os municípios mais eficientes serão aqueles que obtiverem escores no valor igual a 1 (100%); sendo que quanto mais distante da unidade de benchmark, menos eficiente serão considerados (FERREIRA; GOMES, 2009; PEIXOTO et al., 2011; ROSANO-PEÑA; ALBUQUERQUE; DAHER, 2012).

Para mensurar a eficiência foram selecionadas variáveis (Quadro 1) como insumos e produtos para cada um dos modelos avaliados. O Quadro 1 apresenta as variáveis utilizadas pelos autores citados na seção de Revisão de Literatura, que serviram de base para a seleção das variáveis empregadas neste estudo.

Quadro 1 - Variáveis utilizadas na revisão de literatura

| Autores | Insumos | Produtos |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Savian e Bezerra (2013) | PIB <i>per capita</i> municipal; Despesa por aluno matriculado no EF; N° de escolas municipais de EF; N° de matrículas no EF em escolas municipais e número de docentes de cada município - Relação Aluno/Professor. | IDEB |
| Silva (2013) | Gastos com educação <i>per capita</i> e Arrecadação do município <i>per capita</i> . | Taxa de atendimento a crianças de 0 a 5 anos; Taxa de atendimento a crianças/adolescentes de 6 a 14 anos; Taxa de atendimento a jovens de 15 a 17 anos e Taxa de atendimento a jovens de 18 a 24 anos. |
| Silva, Souza e Araújo (2013) | Despesas com educação fundamental. | Número de alunos matriculados; Número de professores; e Número de escolas. |
| Begnini e Tosta (2017) | Gastos no EF estadual por aluno matriculado; Índice de funções docentes no EF; e Índice de estabelecimentos do EF. | IDEB da 4ª série/5º ano do EF da rede estadual; IDEB da 8ª série/9º ano do EF da rede estadual; e Taxa de aprovação do EF da rede estadual. |
| Lourenço <i>et al.</i> (2017) | Despesas líquidas; Gasto médio por aluno; IDHM - Dimensão Educação; e IDHM - Dimensão Renda. | Nota média do IDEB |
| Sousa <i>et al.</i> (2021) | Gasto com EF acumulado; PIB <i>per capita</i> ; Média de alunos matriculados no EF; e IDEB 4ª série. | IDEB 8ª série |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir das variáveis listadas no Quadro 1, foram selecionadas as variáveis de insumo e produto aplicadas aos modelos 1 e 2, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Variáveis selecionadas para aplicação da DEA

| Modelos avaliados | Insumos | Produtos |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Modelo 1 | Gasto público educacional por aluno do EF (<i>gpepaef</i>); Média de alunos por turma dos anos iniciais do EF (<i>mataief</i>); Percentual de professores com curso superior dos anos iniciais do EF (<i>profesaief</i>); e PIB <i>per capita</i> (<i>pibpc</i>). | IDEB dos anos iniciais do EF (<i>idebaief</i>) |
| Modelo 2 | Gasto público educacional por aluno do EF (<i>gpepaef</i>); Média de alunos por turma dos anos finais do EF (<i>matafef</i>); Percentual de professores com curso superior dos anos finais do EF (<i>profesafef</i>); e PIB <i>per capita</i> (<i>pibpc</i>). | IDEB dos anos finais do EF (<i>idebafef</i>). |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Convém aludir, ainda, que este estudo utiliza o método de análise de eficiência educacional orientado a produto, pois o objetivo é a maximização do desempenho educacional dos municípios diante da sua disponibilidade de recursos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados do estudo e respectiva discussão. Primeiramente foram apresentadas estatísticas descritivas e análise de correlação das variáveis relacionadas aos anos iniciais (Modelo 1) e aos anos finais (Modelo 2) do EF. Posteriormente, foram apresentadas as estatísticas descritivas dos escores de eficiência dos gastos públicos referentes aos dois modelos. Em seguida, os escores foram classificados conforme seu desempenho, bem como sua distribuição espacial. Por último, foram apresentados os municípios benchmarks no tocante à alocação dos recursos bem como algumas considerações.

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS VARIÁVEIS

As variáveis gasto público educacional por aluno do EF e PIB per capita foram utilizadas nos dois modelos. Contudo, na Tabela 1 são apresentados médias, valores mínimo e máximo e desvio padrão diferentes para tais variáveis, por se tratar de amostras de tamanhos distintos. Os valores das demais variáveis se apresentam de maneira diferenciada nos dois modelos, pois referem-se aos anos iniciais e anos finais do EF.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis, modelos 1 e 2

| | Variáveis | Média | Mínimo | Máximo | Desvio Padrão |
|-----------------|--------------------------|---------------|--------------|----------------|---------------|
| Modelo 1 | <i>gpepaef</i> | R\$ 7.108,88 | R\$ 3.272,13 | R\$ 17.712,30 | R\$ 1.697,54 |
| | <i>mataief</i> | 18,60 | 8,20 | 27,70 | 3,10 |
| | <i>profesaief</i> | 87,60 | 22,00 | 100,00 | 10,90 |
| | <i>pibpc</i> | R\$ 18.818,09 | R\$ 6.087,87 | R\$ 289.925,44 | R\$ 19.555,92 |
| | <i>idebaief</i> | 6,29 | 3,70 | 8,10 | 0,59 |
| Modelo 2 | <i>gpepaef</i> | R\$ 7.126,86 | R\$ 3.272,13 | R\$ 17.712,30 | R\$ 1.706,24 |
| | <i>matafef</i> | 25,74 | 8,80 | 36,20 | 4,17 |
| | <i>profsafef</i> | 91,66 | 24,20 | 100,00 | 7,60 |
| | <i>pibpc</i> | R\$ 18.857,19 | R\$ 6.087,87 | R\$ 289.925,44 | R\$ 19.520,50 |
| | <i>idebafef</i> | 4,52 | 2,90 | 6,30 | 0,57 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme tabela anterior, nos modelos 1 e 2 o município de Lontra (da mesorregião Norte de Minas) apresentou o menor gasto público educacional por aluno do EF (R\$ 3.272,13) sendo que o maior valor (R\$ 17.712,30) foi despendido pelo município de Itaverava (da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte). Dos 840 municípios da amostra, 476 (56,67%) apresentaram gasto público educacional por aluno do EF inferior à média, enquanto 364 (43,33%) apresentaram valores superiores à média. Já no Modelo 2, dos 845 municípios da amostra, 478 (56,57%) apresentaram montantes inferiores à média, enquanto 367 (43,43%) apresentaram valores superiores, revelando uma similaridade em relação ao Modelo 1. Ao analisar a variável em questão percebe-se que há uma grande diferença nos seus valores entre os municípios, o que torna evidente a existência de desigualdades nos gastos por aluno do EF entre os municípios do estado de Minas Gerais.

No Modelo 1, 436 municípios (51,91%) superaram o número médio de alunos por turma (de 18,60). A menor quantidade de alunos por turma (8,2) foi registrada no município de Cipotânea (da mesorregião Zona da Mata), enquanto a maior quantidade (27,70) foi apresentada pelo município de Vieiras (da mesorregião Zona da Mata). Já no Modelo 2, a média da variável foi de 25,74; sendo que 452 municípios (53,49%) superaram a média. O município de Serra da Saudade (da mesorregião Central Mineira) apresentou a menor quantidade de alunos por turma (8,80), enquanto a maior quantidade (36,20) correspondeu ao município de Belo Vale (da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte). Estes números revelam a existência de turmas maiores nos anos finais do EF, além de uma maior dispersão no total de alunos por turma neste nível de ensino.

O menor percentual de professores com curso superior no Modelo 1 do EF (22%) correspondeu ao município de Carmésia (da mesorregião Vale do Rio Doce), enquanto o maior percentual (100%) foi apresentado por 92 municípios de Minas Gerais. No ano de 2017, a média para esta variável foi de 87,60%, sendo que 515 municípios (61,31%) ultrapassaram esta média. No Modelo 2 do EF a média da variável foi de 91,66%, com 500 municípios (59,17%) superando essa média. O município de Carmésia (da mesorregião Vale do Rio Doce) obteve o menor percentual de professores com curso superior (24,20%), enquanto 131 municípios registraram o maior percentual (100%). Observa-se a existência de uma significativa diferença nos percentuais de professores com ensino superior que lecionam nos anos iniciais e nos anos finais do EF em Minas Gerais.

A média municipal do PIB per capita em Minas Gerais, no ano de 2017, foi de aproximadamente R\$ 18.800,00; sendo que cerca de 71% dos municípios mineiros registraram valores abaixo dessa média. O menor PIB per capita (R\$ 6.087,87) correspondeu ao município de São João da Ponte (da mesorregião Norte de Minas), ao passo que o município de São Gonçalo do Rio Abaixo (da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte) registrou a vultosa cifra de R\$ 289.925,44.

O IDEB referente ao Modelo 1 do EF apresentou um valor médio municipal igual a 6,29. Dos 840 municípios da amostra, 441 (52,50%) não atingiram essa média. O menor IDEB (3,70) referiu-se ao município de Simão Pereira (da mesorregião Zona da Mata) e o maior (8,10) ao município de São José da Barra (da mesorregião Sul/Sudoeste de Minas). No Modelo 2, a média do indicador foi de 4,52, sendo que dos 845 municípios da amostra, 440 (52,07%) não alcançaram essa média. O menor valor para o indicador (2,90) referiu-se ao município de Ponto Chique (da mesorregião Norte de Minas) e o maior valor (6,30) foi apresentado pelos municípios de Arapuá e Córrego do Bom Jesus (das mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Sul/Sudoeste de Minas, respectivamente).

A meta do IDEB dos anos iniciais do EF para o ano de 2017 correspondeu a 5,50. Esta foi superada pela maioria dos municípios do Estado, correspondendo a um total de 752 municípios (89,52%) dos 840 da amostra do Modelo 1. Já no Modelo 2, a meta do IDEB foi de 5,00 sendo que apenas 151 municípios (17,87%) a superaram. É perceptível que medidas precisam ser implementadas, tendo em vista a melhoria da qualidade do ensino, uma vez que no Modelo 1, 88 (10,48%) dos municípios mineiros apresentaram IDEB abaixo da meta estabelecida pelo INEP e no Modelo 2 esse total foi ainda mais elevado, da ordem de 694 municípios (82,13%).

Ao confrontar os resultados dos dois modelos analisados, observa-se que o tamanho médio de alunos por turma dos anos iniciais foi menor em relação aos anos finais do EF. O percentual de professores com ensino superior nos anos iniciais do EF também teve média inferior à verificada para os anos finais do referido nível de ensino. Todavia, a média do IDEB dos iniciais foi maior que a dos anos finais do EF. Outra constatação é que no Modelo 1 a maior parte dos municípios mineiros conseguiu atingir a meta do IDEB estabelecida pelo INEP para os anos iniciais do EF no ano 2017. Já no Modelo 2, que representa os anos finais do EF, a maioria dos municípios não conseguiu atingir a meta estabelecida.

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Um procedimento geralmente utilizado antes da análise de eficiência é a análise de correlação entre as variáveis (FERREIRA, 2009). A Tabela 2 apresenta os coeficientes de correlação entre as variáveis do Modelo 1.

Tabela 2 - Coeficientes de correlação das variáveis do Modelo 1

| | <i>idebaief</i> | <i>gpepaef</i> | <i>mataief</i> | <i>profesaief</i> | <i>pibpc</i> |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| <i>idebaief</i> | 1 | | | | |
| <i>gpepaef</i> | 0,4246 (0,0000) | 1 | | | |
| <i>mataief</i> | 0,5058 (0,0000) | 0,1769 (0,0000) | 1 | | |
| <i>profesaief</i> | 0,6291 (0,0000) | 0,3656 (0,0000) | 0,4439 (0,0000) | 1 | |
| <i>pibpc</i> | 0,1322 (0,0001) | 0,1646 (0,0000) | 0,1824 (0,0000) | 0,0848 (0,0132) | 1 |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota: os valores entre parênteses correspondem ao p-valor referente aos coeficientes de correlação.

A Tabela 3, por sua vez, apresenta os coeficientes de correlação entre as variáveis do Modelo 2.

Tabela 3 - Coeficientes de correlação das variáveis do Modelo 2.

| | <i>idebafef</i> | <i>gpepaef</i> | <i>matafef</i> | <i>profesafef</i> | <i>piibpc</i> |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| <i>idebafef</i> | 1 | | | | |
| <i>gpepaef</i> | 0,2661 (0,0000) | 1 | | | |
| <i>matafef</i> | 0,2653 (0,0000) | 0,1422 (0,0000) | 1 | | |
| <i>profesafef</i> | 0,5881 (0,0000) | 0,2672 (0,0000) | 0,3981 (0,0000) | 1 | |
| <i>piibpc</i> | 0,1088 (0,0015) | 0,1507 (0,0000) | 0,0751 (0,0282) | 0,1237 (0,0003) | 1 |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota: os valores entre parênteses correspondem ao p-valor referente aos coeficientes de correlação.

Os resultados apontaram uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre os quatro insumos (gastos por aluno, média de alunos por turma, porcentagem de professores com curso superior, PIB per capita) e o produto (IDEB). Estes achados estão de acordo com as expectativas e estudos existentes (SAVIAN; BEZERRA, 2013; WILBERT; D'ABREU, 2013; SOUSA et al., 2021; dentre outros); à exceção da relação entre tamanho de turma e IDEB, que se esperava negativa. Contudo, outros fatores (como a infraestrutura da escola) podem explicar esse resultado, de forma que a opção foi por manter a variável na análise.

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA

Na Tabela 4 é apresentada a estatística descritiva dos escores de eficiência na alocação dos gastos públicos com educação para o EF, referente aos modelos 1 e 2, obtidos por meio da metodologia DEA.

Tabela 4 – Estatística descritiva dos escores de eficiência na alocação dos gastos públicos com educação com EF, modelos 1 e 2.

| Descrição | Escores | |
|----------------------|----------|----------|
| | Modelo 1 | Modelo 2 |
| Média | 0,84 | 0,79 |
| Mínimo | 0,48 | 0,53 |
| Máximo | 1,00 | 1,00 |
| Desvio Padrão | 0,08 | 0,10 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme a tabela, a média dos escores de eficiência dos gastos públicos com educação do Modelo 1 foi de 0,84, sendo que 401 municípios mineiros (47,74%) obtiveram escores superiores à média. O município Simão Pereira (da mesorregião Zona da Mata) apresentou o menor escore de eficiência do estado (0,48), enquanto o escore máximo de eficiência (1,00) foi identificado em 50 municípios, os quais são considerados eficientes na alocação dos gastos públicos da educação com os anos iniciais do EF.

A média dos escores de eficiência dos gastos públicos com educação do Modelo 2 foi de 0,79; sendo que do total de municípios analisados, 423 (50,06%) obtiveram escores superiores à média. O menor escore de eficiência, no que tange aos anos finais do EF, correspondeu ao município de Piau, da mesorregião Zona da Mata (0,53). O escore máximo de eficiência (1,00) foi verificado em 38

municípios, considerados eficientes na alocação dos recursos públicos da educação com os anos finais deste nível de ensino.

Para uma melhor análise dos níveis de desempenho dos municípios mineiros, foram estabelecidas categorias que objetivam classificar os municípios (DMUs) em razão de seus valores de escores de eficiência. A partir dos escores estimados (λ) referentes aos modelos 1 e 2, foram definidos critérios de classificação para os municípios de Minas Gerais. Estes foram classificados da seguinte forma: i) eficientes ($\lambda = 1$); ii) ineficiência fraca ($0,8 < \lambda < 1$); iii) ineficiência moderada ($0,6 \leq \lambda < 0,8$); e iv) ineficiência forte ($\lambda < 0,6$). A Tabela 5 apresenta os intervalos de eficiência e seus respectivos números de DMUs (municípios) para os modelos 1 e 2 do EF.

Tabela 5 - Intervalos de eficiência e número de DMUs dos modelos 1 e 2 do EF

| Níveis | Modelo 1 | | Modelo 2 | |
|-------------------------------------------------|----------------|----------|----------------|----------|
| | Número de DMUs | % | Número de DMUs | % |
| Eficientes ($\lambda = 1$) | 50 | 5,95 % | 38 | 4,50 % |
| Ineficiência fraca ($0,8 < \lambda < 1$) | 522 | 62,14 % | 347 | 41,06 % |
| Ineficiência moderada ($0,6 < \lambda < 0,8$) | 266 | 31,67 % | 440 | 52,07% |
| Ineficiência alta ($\lambda < 0,6$) | 02 | 0,24 % | 20 | 2,37% |
| TOTAL | 840 | 100,00 % | 845 | 100,00 % |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme a tabela, no Modelo 1, dos 840 municípios analisados, 50 foram considerados eficientes na alocação dos gastos educacionais. Já no Modelo 2, dos 845 municípios incluídos na análise, 38 foram reportados como eficientes. O Modelo 1 (anos iniciais do EF) foi a que concentrou o maior percentual de municípios eficientes. Contudo, esse percentual foi muito baixo, inferior a 6%.

Sobre os municípios que obtiveram escores de ineficiência fraca na alocação dos recursos públicos da educação com o EF, o Modelo 1 apresentou o percentual de 62,14% e o Modelo 2, o percentual de 41,06%. Como foi possível observar, há maior representatividade de municípios correspondentes ao Modelo 1 classificados com escores de ineficiência fraca em relação ao Modelo 2.

No que diz respeito aos municípios que obtiveram escores de ineficiência moderada na alocação dos recursos públicos da educação com o EF, o Modelo 1 apresentou um percentual de 31,67% e o Modelo 2, um percentual mais expressivo, de 52,07%. Por fim, quanto aos municípios classificados com ineficiência alta na alocação dos recursos públicos da educação com o EF, o Modelo 1 apresentou o percentual de 0,24% e o Modelo 2, de 2,37%. Portanto, há poucos municípios mineiros altamente ineficientes.

De uma forma geral, o Modelo 1 do EF apresentou os melhores resultados em termos de eficiência, pois teve o maior número de municípios eficientes e com ineficiência fraca (cerca de 68,09%). O Modelo 2, por sua vez, concentrou os piores resultados em termos de eficiência, com mais da metade dos municípios (54,44%) classificados com ineficiência moderada e alta.

A Figura 2 apresenta o mapa da distribuição espacial dos escores de eficiência na alocação dos gastos públicos com educação nos anos iniciais do EF nos municípios do estado de Minas Gerais.

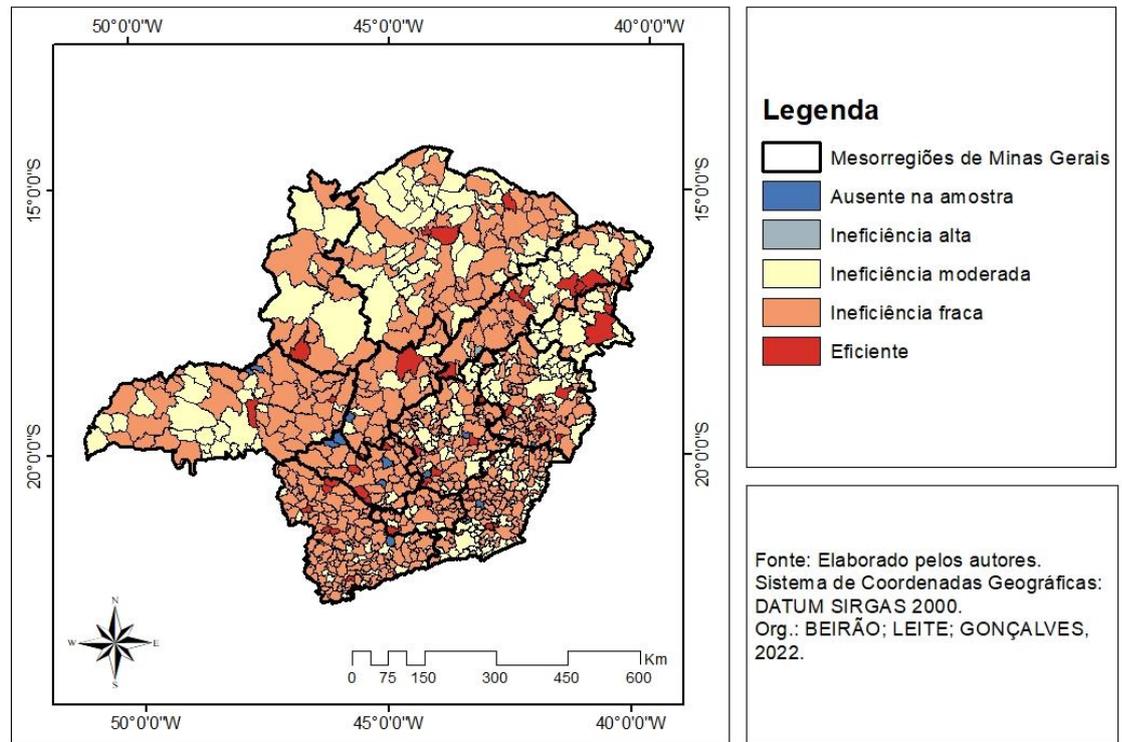


Figura 2 – Mapa da distribuição espacial dos escores de eficiência na alocação dos gastos públicos com educação nos anos iniciais do EF nos municípios do estado de Minas Gerais, 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 840 municípios inseridos no Modelo 1, 50 foram considerados eficientes, e os demais, que somam 790 municípios (94,05%), foram ineficientes (em grau fraco, moderado ou forte) na alocação dos gastos em educação. Desta forma, existe para os municípios ineficientes a possibilidade de expansão no que diz respeito à geração de produtos, para igual consumo de insumos, se forem adotados o tipo de gestão implementada pelas unidades de referência (unidades eficientes).

Dos 50 municípios eficientes, oito (16%) estão localizados na mesorregião Vale do Rio Doce, sete (14%) na mesorregião Jequitinhonha, sete (14%) na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas, seis (12%) na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, seis (12%) na mesorregião Zona da Mata, quatro (8%) na mesorregião Oeste de Minas, três (6%) na mesorregião Norte de Minas, dois (4%) na mesorregião Campo das vertentes, dois (4%) na mesorregião Central Mineira, dois (4%) na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, dois (4%) na mesorregião Vale do Mucuri e um (2%) na mesorregião Noroeste de Minas.

A Figura 3 apresenta o mapa da distribuição espacial dos escores de eficiência na alocação dos gastos públicos com educação nos anos finais do EF nos municípios do estado de Minas Gerais.

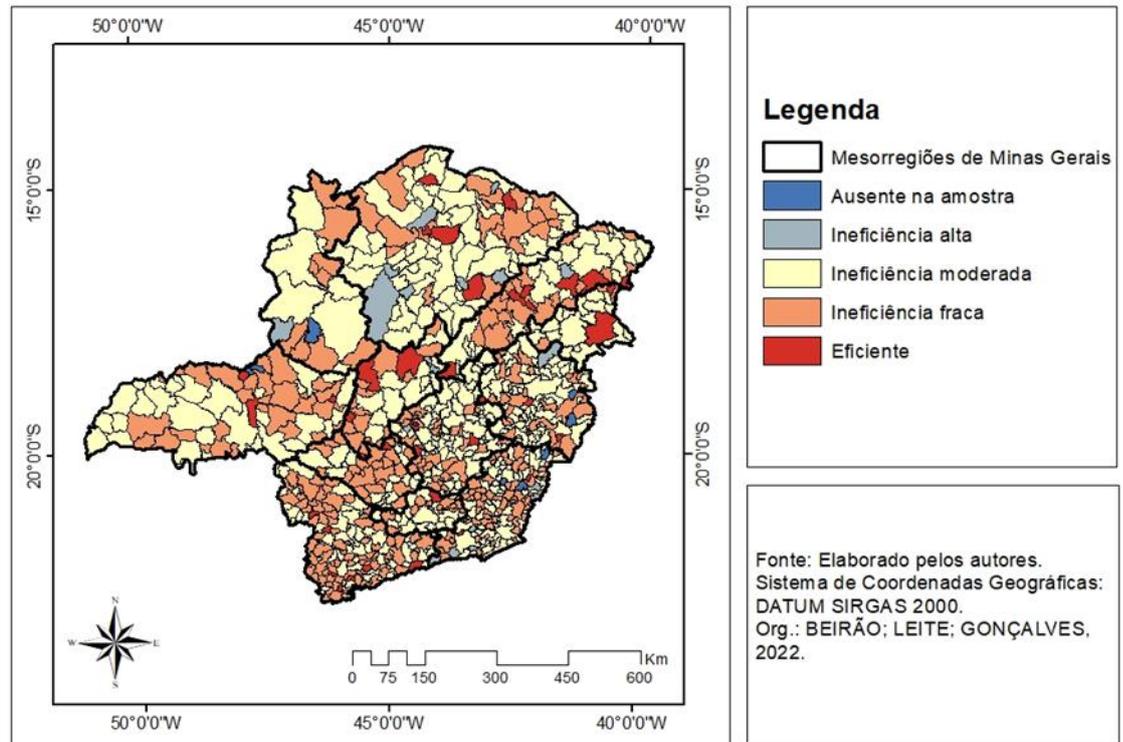


Figura 3 – Mapa da distribuição espacial dos escores de eficiência na alocação dos gastos públicos com educação nos anos finais do EF nos municípios do estado de Minas Gerais, 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 845 municípios considerados no Modelo 2, 38 foram classificados como eficientes e 807 (95,65%) receberam a classificação de ineficientes (em grau fraco, moderado ou forte) na alocação dos gastos em educação. Para as DMUs que não atingiram a eficiência, há a possibilidade de expansão na geração de produtos, para um mesmo nível de insumos, se forem adotados os tipos de gestão implementadas pelas unidades de referência (unidades eficientes).

Da totalidade de municípios eficientes (38), sete (18,42%) estão localizados na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas, seis (15,79%) na Jequitinhonha, cinco (13,16%) no Norte de Minas, quatro (10,53%) na Central Mineira, quatro (10,53%) na Metropolitana de Belo Horizonte, três (7,89%) no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, três (7,89%) na Vale do Rio Doce, dois (5,26%) na Vale do Mucuri, dois (5,26%) na Zona da Mata, um (2,63%) na Campo das vertentes e outro (2,63%) na Oeste de Minas. A mesorregião Noroeste de Minas não apresentou nenhum município eficiente no Modelo 2.

De todas as mesorregiões mineiras, àquelas que possuem menor desenvolvimento econômico e social do estado de Minas Gerais são a Jequitinhonha, Norte de Minas e Vale do Mucuri. Estas são conhecidas pelos autores como regiões em situação de pobreza (CAON; MAGALHÃES; MOREIRA, 2012).

Juntas, de maneira respectiva, as mesorregiões Norte de Minas, do Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri concentram 12 municípios (24%) das 50 DMUs eficientes do Modelo 1 e 13 municípios (34,21%) das 38 localidades consideradas eficientes do Modelo 2. A mesorregião Jequitinhonha

apresentou o maior número de municípios eficientes, enquanto a mesorregião Vale do Mucuri teve o menor número no período analisado.

A mesorregião Jequitinhonha apresentou menor contingente de municípios eficientes no modelo 2, enquanto o maior foi obtido pelo Modelo 1. A mesorregião Norte de Minas apresentou maior número de municípios eficientes no Modelo 2 e menor número nos modelos 1. Já a mesorregião Vale do Mucuri apresentou o mesmo número de municípios eficientes nos dois modelos analisados.

Além destas, as mesorregiões que se destacaram foram a Sul/Sudoeste de Minas do modelo 1 e a mesorregião Vale do Rio Doce no modelo 2 por terem apresentados os maiores contingentes de municípios eficientes.

ANÁLISE DE BENCHMARKS

Feita a análise descritiva dos escores de eficiência dos modelos 1 e 2, partir-se-á para uma última análise, que tem o intuito de identificar as unidades benchmarks das DMUs que compõem os dois modelos analisados. Além disso, foram tecidas algumas considerações acerca dos resultados.

Além de terem sido feitas as análises apresentadas para os modelos 1 e 2, foi realizada uma última análise, com o objetivo de identificar as unidades benchmarks das DMUs que constituem os dois modelos. Os benchmarks são as DMUs consideradas como referência para as demais, em todas as análises realizadas, neste caso, para os modelos 1 e 2, simultaneamente.

O método DEA possui uma natureza comparativa e, por isso, a necessidade da realização da análise de benchmarks, tornando possível identificar as unidades de referência e a melhoria nos resultados educacionais auferidos pelos municípios, considerando que as DMUs deveriam apresentar resultados educacionais em conformidade com as suas respectivas unidades benchmark, dados os recursos empregados (ALMEIDA; CUNHA, 2017).

Por meio dos dois modelos DEA estimados, foi possível identificar que o estado de Minas Gerais possui 23 unidades benchmarks, ou seja, unidades que foram eficientes em todas os modelos avaliados. Estas unidades benchmarks são os municípios de Chapada do Norte, Francisco Badaró, Gouveia, Joáima, Palmópolis e Ponto dos Volantes (na mesorregião Jequitinhonha), Cachoeira da Prata, Carmésia, Mateus Leme e São Gonçalo do Rio Abaixo (na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte), Lontra, Santo Antônio do Retiro e São João da Ponte (na mesorregião Norte de Minas), Corinto e Japaraíba (na mesorregião Central Mineira), Conceição dos Ouros e Divisa Nova (na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas), Arapuá e Nova Ponte (na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba), Perdígão (na mesorregião Oeste de Minas), Carlos Chagas (na mesorregião Vale do Mucuri), Taparuba (na mesorregião Vale do Rio Doce) e Ewbank da Câmara (na mesorregião Zona da Mata). As mesorregiões Campo das vertentes e Noroeste de Minas não apresentaram benchmarks nos modelos 1 e 2.

A Figura 4 apresenta o mapa da localização das DMUs benchmarks dos modelos 1 e 2. Em outras palavras, o mapa situa os municípios eficientes na alocação dos gastos públicos no EF (como um todo, nos anos iniciais e nos anos finais).

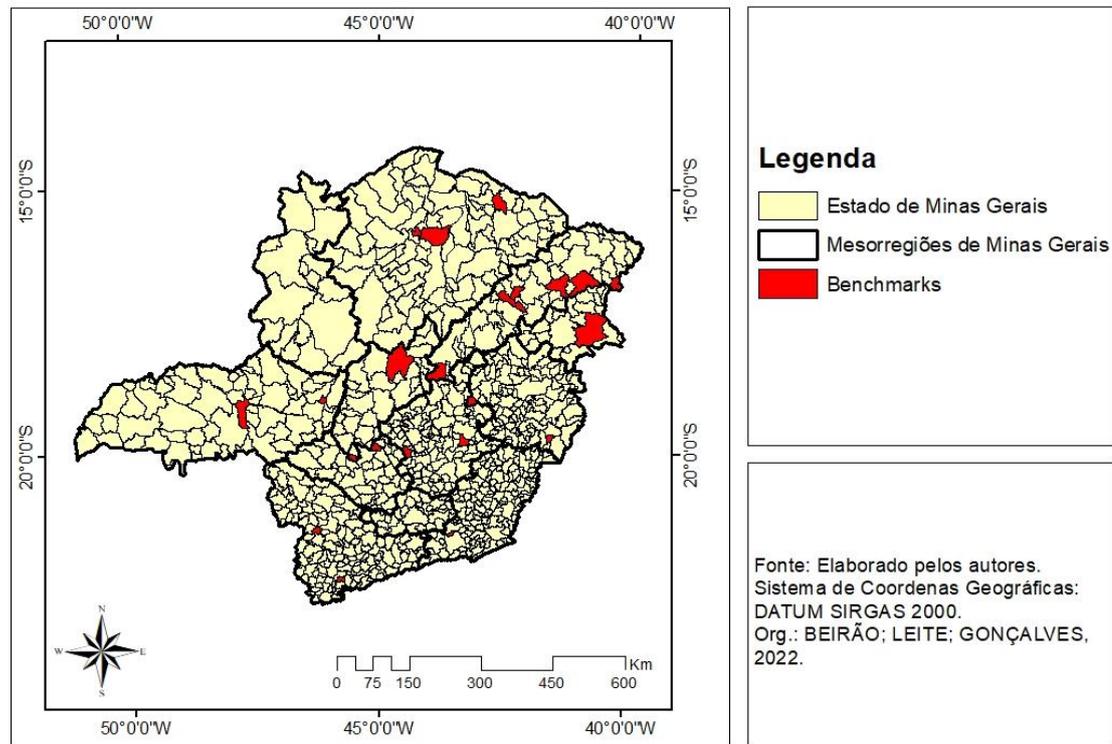


Figura 4 – Mapa da localização das DMUs benchmarks dos modelos 1 e 2, ano 2017.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, as unidades classificadas como benchmarks e os demais municípios classificados como eficientes nos modelos 1 e 2 são referências para as unidades classificadas como ineficientes, pois estas últimas deveriam apresentar o desempenho em conformidade com as primeiras, dado o nível de insumos utilizados.

Outro ponto de destaque é o fato da maioria dos municípios mineiros considerados ineficientes serem vizinhos (os mapas sinalizam agrupamentos de municípios com ineficiência fraca e moderada), o que revela a necessidade da implementação de mudanças nas políticas públicas educacionais nos âmbitos municipais, regionais e estaduais no sentido de contemplar a proximidade geográfica, para que o desenvolvimento seja promovido integralmente nas mesorregiões do estado de Minas Gerais.

Destaca-se ainda que, nos modelos 1 e 2 do EF, os municípios ineficientes, em sua maioria, investiram altos volumes de recursos e não conseguiram gerar os resultados na mesma proporção, salvo algumas exceções. A única unidade que foi considerada eficiente e despendeu um alto montante de gastos públicos educacionais por aluno do EF foi o município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Em contrapartida, os demais municípios eficientes compensaram o menor montante de gastos públicos educacionais por aluno focando na qualidade da alocação dos recursos. Os gastos públicos educacionais por aluno feitos por alguns desses municípios, no referido nível de ensino, aproximaram-se do mínimo exigido pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) que é de R\$ 2.875,03, como ocorreu nos municípios de Lontra, Palmópolis, Ponto dos Volantes, Perdigão, Joáima, Mateus Leme, Gouveia e Corinto, respectivamente.

Ao explorar os extremos, foi feito um exercício adicional de se avaliar a relação existente entre os escores de eficiência e o gasto público educacional por aluno do EF entre os municípios que foram classificados como altamente ineficientes ($\lambda < 0,6$). Os resultados encontrados indicam que os municípios mais ineficientes realizaram grandes dispêndios de recursos no EF.

Este resultado corrobora com a assertiva de que altos montantes de recursos públicos não garantem, per se, o melhor desempenho e, por consequência, a eficiência (REZENDE; SLOMSKI; CORRAR, 2005; ROSANO-PEÑA; ALBUQUERQUE; CARVALHO, 2012; IOSCHPE, 2016). Nesta perspectiva, é preciso focar na qualidade da alocação dos gastos públicos da educação, mais precisamente àqueles voltados para o EF.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da conclusão, de que os objetivos foram alcançados, o presente trabalho estimou e discutiu a eficiência na alocação de recursos públicos da educação no EF nos municípios do estado de Minas Gerais. Por meio da análise dos dados foi possível inferir que o Modelo 1 (anos iniciais do EF) concentra o maior número de DMUs classificadas como eficientes e com ineficiência fraca, enquanto o Modelo 2 (anos finais do EF) apresenta os maiores contingentes de municípios com ineficiência moderada e alta. No Modelo 1, a mesorregião que apresentou o maior número de municípios eficientes foi a Vale do Rio Doce. Já no Modelo 2, a mesorregião Sul/Sudoeste de Minas se destacou por ter apresentado o maior contingente de municípios eficientes.

De uma forma geral, não foi verificado nenhum padrão de concentração espacial específico por mesorregião, em termos de eficiência, no sentido de se atribuir maior ou menor eficiência às regiões mais ou menos desenvolvidas, exceto nas mesorregiões mineiras menos desenvolvidas, Jequitinhonha, Norte de Minas e Vale do Mucuri, que concentraram porcentagens significativas de municípios eficientes, além das mesorregiões Sul/Sudoeste de Minas e Vale do Rio Doce.

Com relação aos gastos públicos com educação, é possível inferir que os maiores montantes de recursos públicos educacionais por aluno despendidos pelos municípios mineiros não garantiram os melhores resultados do desempenho educacional, posto que, nos modelos avaliados, as DMUs ineficientes em sua maioria despenderam altas quantias de gastos públicos educacionais por aluno do EF. Constatou-se que o Modelo 1 concentrou o maior número de DMUs eficientes e os menores gastos públicos educacionais por alunos do EF, em comparação com o Modelo 2.

Nesse contexto, os municípios considerados eficientes precisam aprimorar as boas práticas de gestão dos recursos públicos em educação, a fim de manter a posição alcançada. Já os municípios mineiros que obtiveram a classificação ineficiente na alocação de gastos em educação, que correspondem a 94,05% das DMUs analisadas no Modelo 1 e 95,50% no Modelo 2, precisam revisar as práticas de gestão da alocação de recursos públicos até então adotadas e/ou até modificarem por completo a fim de melhorarem a alocação desses recursos, o desempenho educacional e a prestação dos serviços da educação no EF que são ofertados à população. Esse exercício pode ser feito através da identificação e correção das falhas que têm gerado a ineficiência. Uma alternativa para os municípios ineficientes é basear-se nas práticas seguidas pelas DMUs benchmarks.

Em razão deste estudo ter usado dados secundários, uma de suas limitações foi a indisponibilidade destes para algumas das variáveis, provocando assim a redução da amostra dos modelos avaliados. Quanto ao processo de escolha das variáveis, o mesmo levou em consideração os indicadores utilizados pelos estudos correlatos que foram consultados para sua construção. Assim

sendo, as variáveis escolhidas podem não representar integralmente a realidade dos municípios do estado de Minas Gerais. Outra limitação está ligada ao uso da técnica DEA, pois método não paramétrico não permite a extrapolação de seus resultados, e, por isso pode se restringir à amostra utilizada. Contudo, essas e outras limitações não impossibilitaram a execução da pesquisa.

O presente estudo realizou uma análise de forma agregada, levando-se em consideração todos os municípios do estado de Minas Gerais, nos dois modelos avaliados, com exceção daqueles que não apresentaram dados para algumas das variáveis. Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se realizar uma análise da eficiência na alocação dos gastos educacionais no EF (anos iniciais e finais) de forma desagregada, onde os municípios sejam avaliados levando-se em consideração à região a qual pertencem no âmbito do estado de Minas Gerais. Além desta, outra sugestão é completar a análise DEA por meio da realização de um estudo de campo englobando as unidades benchmarks, tendo em vista identificar as boas práticas destas unidades, que resultam em eficiência.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com a concessão da Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. T. C.; CUNHA, M. N. A. Eficiência dos gastos públicos em educação infantil e ensino fundamental dos municípios nordestinos: 2007-2013. **Revista Econômica do Nordeste - REN**, v. 48, n. 4, p. 55-71, out./dez., 2017.

ARRETCHE, M. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO, Elizabeth. **Avaliação de Políticas: uma questão em debate**. São Paulo, Cortez Editora & IEE/PUC/SP, 1998.

BARBOSA, F. C.; FUCHIGAMI, H. Y. **Análise Envoltória de Dados: Teoria e Aplicações**. Itumbiara/GO: ULBRA, 2018.

BEGINI, S.; TOSTA, H. T. A eficiência dos gastos públicos com a educação fundamental no Brasil: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Economia & Gestão**, v. 17, n. 46, Jan./Abr. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Diário Oficial da União, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em: 02 de janeiro de 2020.

BRASIL. **Emenda Constitucional Nº 95**, de 15 de dezembro de 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm> Acesso em: 03 de abril de 2020.

CALEIRO, A. B. **Educação e Desenvolvimento: que tipo de relação existe?** Universidade de Évora, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/308419711_Educacao_e_Developolvimento_Qu_e_tipo_de_relacao_existe> Acesso em: 18 de fevereiro de 2020.

CAON, A. R. V.; MAGALHÃES, M. R. A.; MOREIRA, M. C. R. Situação da pobreza em Minas Gerais. **Revista do Legislativo**, n.44, janeiro/julho de 2012.

CASADO, F. L. Análise Envoltória de Dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na Educação Superior. **Sociais e Humanas**, v.20, n.01, p.59-71, jan./jun. 2007.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **Esri ArcGIS**. Versão 10.5 [software], 2020. Disponível em: <<https://www.esri.com/pt-br/arcgis/products/arcgis-online/overview>> Acesso em: 16 de fevereiro de 2020.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. **Introdução à Análise Envoltória de Dados**. Viçosa: UFV, 2009.

GOULD, William. **Stata**. Versão 15 [software], 2022. Disponível em: <https://www.stata-brasil.com/software/stata.html/?utm_medium=adwords&utm_campaign=statabrazil&utm_source=software&gclid=CjwKCAjwxZqSBhAHEiwASr9n9MOidLywyql-xDzN1jR6PbrOiGoEKYhYfcPEvnYIsMp8PLWeo_6zmRoC-HwQAvD_BwE>. Acesso em: 28 de março de 2022.

HANUSHEK, E. A. What Matters for Achievement: Updating Coleman on the Influence of Families and Schools. **Education Next**, 16 (2), p. 22-30, Spring 2016.

IOSCHPE, G. **A Ignorância Custa um Mundo**: o valor da educação no desenvolvimento do Brasil. São Paulo: Ed. Objetiva, 2016.

LOURENÇO, R. L.; *et al.* Eficiência do gasto público com Ensino Fundamental: uma análise dos 250 maiores municípios brasileiros. **Contabilidade Vista e Revista**, v. 28, n. 1, jan/abr. 2017.

MELLO, J. C. C. B. S. *et al.* **Curso de Análise Envoltória de Dados**. In: XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Gramado/RS, 2005. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2005/pdf/arg0289.pdf>> Acesso em: 17 de fevereiro de 2020.

MENDES, M. J. **Gasto Público Eficiente**: propostas para o desenvolvimento do Brasil. São Paulo: Instituto Braudel, 2006.

PEIXOTO, F. M. *et al.* Corporate Governance and Efficiency in the Electricity Sector using Data Envelopment Analysis: a study in the Brazilian stock market. **Revista de Ciências da Administração**, v.13, n.31, p.161-189, Set./Dez. 2011.

REZENDE, A. J.; SLOMSKI, V.; CORRAR, L. J. A gestão pública municipal e a eficiência dos gastos públicos: uma investigação empírica entre as políticas públicas e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios do Estado de São Paulo. **Revista Universo Contábil**, v. 1, n. 1, p. 24-40, 2005.

ROSANO-PEÑA, C.; ALBUQUERQUE, P. H. M.; CARVALHO, J. M. A eficiência dos gastos públicos em educação: evidências georreferenciadas nos municípios goianos. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 3, p. 421-443, 2012.

ROSANO-PEÑA, C.; ALBUQUERQUE, P. H. M.; DAHER, C. E. Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos através dos métodos DEA-Malmquist e Cadeias de Markov. **Revista de Administração Contemporânea – RAC**, v.16, n.6, p.845-865, Nov./Dez. 2012b.

SAVIAN, M. P. G.; BEZERRA, F. M. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. **Economia & Região**, p. 26-47, 2013.

SILVA, C. M. D. **Eficiência na alocação de recursos públicos na educação básica em Minas Gerais**. 2013. 184 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, M. C.; SOUZA, F. J. V.; ARAÚJO, A. O. Análise da eficiência dos gastos públicos com educação nas capitais brasileiras. **ConTexto**, v. 13, n. 24, p. 7-21, maio/ago. 2013.

SOUSA, M. G.; *et al.* Uma análise da eficiência dos gastos públicos nos municípios do Estado do Amazonas no período de 2013 a 2017. **Revista Ambiente Contábil**, v. 13, n. 1, Jan./Jun., 2021.

VASCONCELLOS, L. Economia da Educação. In: BIDERMAN, Ciro; ARVATE, Paulo R. (Orgs.). **Economia do setor público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. P. 402-418.

VIRTOS, H. **Open Source DEA - OSDEA** [software], 2020. Disponível em:
<<https://opensourcedea.org/download-osdea-gui/>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2020.

WILBERT, M. D.; D'ABREU, E. C. C. F. Eficiência dos gastos públicos na educação: análise dos municípios do estado de Alagoas. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v.6, n.3, p. 348-372, 2013.

Recebido: 06 de Dezembro de 2021

Aprovado: 20 de Maio de 2022

4



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.