



Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)

Vol. 12, n. 3, pp. 364-384, 2018

<http://www.revistaaber.org.br>

EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS E DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL NOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS*

Adriano Provezano Gomes

Professor Titular do Departamento de Economia, Universidade Federal de Viçosa

E-mail: apgomes@ufv.br

Gabriel Teixeira Ervilha

Doutorando em Economia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa

E-mail: gabrielte8@yahoo.com.br

Ana Paula Wendling Gomes

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológico do Sudeste de Minas Gerais

E-mail: anapaula.gomes@ifmg.edu.br

RESUMO: A dimensão Educação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é composta por indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem. Analisando o IDHM Educação dos municípios de Minas Gerais, percebe-se que, além da grande disparidade existente, há sério problema no que tange à escolaridade da população adulta. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar as medidas de eficiência dos gastos com educação nos municípios mineiros. Para o cálculo das eficiências, foi utilizada a técnica não paramétrica de Análise Envolvória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*), em uma base de dados contendo informações educacionais de todos os municípios do estado para o ano de 2010. Os resultados indicam que há relação inversa entre o gasto per capita com educação e a eficiência desse gasto. Isso significa que os municípios que gastam mais, em termos per capita, não são os mais eficientes. Em outras palavras, muitos municípios estão gastando proporcionalmente mais do que outros para obterem os mesmos baixos níveis de escolaridade e de fluxo escolar.

Palavras-chave: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal; Educação; Eficiência; Gastos públicos.

Classificação JEL: H21; H75.

EFFICIENCY OF PUBLIC SPENDING AND EDUCATIONAL DEVELOPMENT IN THE MUNICIPALITIES OF MINAS GERAIS

ABSTRACT: The Education dimension of the Municipal Human Development Index (MHDI) is composed of indicators of schooling of the adult population and the educational flow of the young population. Analyzing the MHDI Education of the municipalities of Minas Gerais, it is noticed that, in addition to the great disparity, there is a serious problem regarding the schooling of the adult population. In this sense, the objective of this study was to evaluate the efficiency measures of education expenditures in the municipalities of Minas Gerais. In order to calculate the efficiencies, the non-parametric Data Envelopment Analysis (DEA) technique was used in a database containing educational information from all municipalities in the state in 2010. The results indicate that there is an inverse relation between per capita expenditure with education and the efficiency of this expenditure. This means that municipalities that spend more, in per capita terms, are not the most efficient. In other words, many municipalities are spending proportionately more than others to achieve the same low levels of schooling and school flow.

Keywords: Municipal Human Development Index; Education; Efficiency; Public spending.

JEL Codes: H21; H75.

*Recebido em: 11/01/2018; Aceito em: 17/07/2018.

1. Introdução

O principal objetivo da economia é alocar os recursos limitados no atendimento das necessidades ilimitadas e, nesse sentido, enquadra-se também o papel do Governo de ofertar bens e serviços públicos. Dentro do escopo de serviços públicos, a educação, analisada sob a forma de escolaridade formal, tem papel destacado, principalmente ao ser considerada o alicerce para o desenvolvimento socioeconômico de uma sociedade.

A educação é direito constitucional brasileiro, claramente expresso na Constituição Federal de 1988, e é regulada pela Lei 9.394/1996 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, que deve “ser desenvolvida, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias, e vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”. Já os recursos da educação no Brasil são oriundos dos tributos recolhidos pelos governos, sendo função dos estados e municípios a aplicação desses nos Ensinos Fundamental e Médio.

Diante das garantias constitucionais e da alocação de recursos, frutos dos impostos recebidos, para a educação pública e gratuita, os governos devem procurar alocar os recursos de forma eficiente. Tais investimentos devem ser realizados continuamente, através de políticas que objetivam aumentar o acesso à educação, o nível de escolaridade da população e a qualidade do ensino fornecido.

Contudo, nem sempre maiores volumes de recursos destinados à educação garantem melhores indicadores de acesso e qualidade de ensino (SAVIAN; BEZERRA, 2013; DOMICIANO; ALMEIDA, 2015). Nesse sentido, a qualidade alocativa do gasto público deve ganhar destaque nas pesquisas sobre o desempenho do setor público, garantindo impactos sociais, políticos e econômicos sólidos e positivos para a sociedade.

A grande heterogeneidade econômica e social no Brasil, refletida em um dos piores índices de desigualdade social do mundo ao longo das últimas décadas, caracteriza um cenário em que a educação torna-se ainda mais determinante para reverter o ciclo vicioso, baseado em dificuldades de acesso ao trabalho, à renda e às condições básicas de bem-estar. Dentro desse contexto, Minas Gerais é um reflexo dessa heterogeneidade, apresentando clara divisão geossocial entre a região Sul e parte da região Oeste, com alto desenvolvimento socioeconômico e regiões Norte e Nordeste menos desenvolvidas. Segundo Queiroz, Golgher e Amaral (2010), o estado possui regiões altamente dinamizadas economicamente e com a maior parcela de produto interno, como as mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Metropolitana de Belo Horizonte, Oeste de Minas e Sul/Sudoeste de Minas; áreas com níveis intermediários de desenvolvimento e produção, que agrupam o Noroeste de Minas, Central Mineira, Vale do Rio Doce, Campo das Vertentes e Zona da Mata; e, por outro lado, regiões caracterizadas por dinamismo e expressividade econômica fracos e com indicadores sociais mais pobres (Norte de Minas e Vales do Jequitinhonha e do Mucuri).

Dessa forma, o presente trabalho pretende avaliar a eficiência no segmento educacional dos municípios mineiros. Mais especificamente, pretende-se verificar, utilizando a análise envoltória de dados (DEA), se os gastos aplicados na educação estão sendo feitos de forma eficiente, ou seja, se os municípios que gastam proporcionalmente mais conseguem melhores indicadores educacionais. Os dados utilizados referem-se a informações educacionais de todos os municípios de Minas Gerais para o ano de 2010.

O artigo encontra-se organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. A seção 2 apresenta alguns fatores que demonstram as disparidades educacionais em Minas Gerais. Na seção 3, encontra-se a metodologia que será utilizada para comparar a eficiência na alocação dos recursos, elucidando os métodos empregados, a escolha das variáveis e a fonte dos dados. Na seção 4, estão os resultados obtidos e, na seção 5, as considerações finais.

2. As disparidades regionais da educação em Minas Gerais

As disparidades regionais presentes em Minas Gerais também são refletidas no contexto educacional, com diferenças significativas no modo como o ensino é oferecido nos municípios. As

diferenças são facilmente observadas ao analisar alguns indicadores do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2016), como: o número de alunos por sala, a formação docente, a carga horária média e as distorções idade-série nos ensinos Fundamental e Médio dos 853 municípios mineiros. A Tabela 1 apresenta essas estatísticas da educação pública no estado de Minas Gerais, evidenciando as discrepâncias existentes entre os municípios mineiros.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas para indicadores municipais de educação pública em Minas Gerais, dados de 2016

Especificação	Mínimo	Média	Máximo	Coef. de variação (%)
Alunos por turma				
Ensino Fundamental	9,30	20,87	29,30	15,24
Ensino Médio	13,30	29,82	43,10	15,11
% de docentes com curso superior				
Ensino Fundamental	26,80	89,23	100,00	8,86
Ensino Médio	55,40	93,02	100,00	6,62
Horas-aula diária				
Ensino Fundamental	4,20	4,40	6,00	3,39
Ensino Médio	3,30	4,39	8,40	8,34
Distorção Idade-Série (%)				
Ensino Fundamental	1,40	12,83	36,80	40,29
Ensino Médio	2,30	27,88	65,30	32,53

Fonte: INEP (2016).

Ao avaliar o número de alunos por turma no Ensino Fundamental (Tabela 1), observa-se a diferença entre os municípios do estado. Embora a média seja de 21 alunos por sala de aula, a grande amplitude entre valores mínimo e máximo nesse indicador reafirma as diferenças regionais, sendo que 442 municípios estão acima da média estadual. Resultado semelhante acontece no Ensino Médio. Certamente, um maior quantitativo de alunos por sala diminui o rendimento escolar do professor e, por conseguinte, dos alunos, conforme exposto em Rodrigues (2006) e Capellini e Rodrigues (2009).

A formação do docente também é um limitante importante para o desenvolvimento educacional em algumas regiões de Minas Gerais. A existência de municípios com menos de 50% dos professores com formação superior é um dado preocupante, sendo que o município com menor percentual de professores com curso superior no Ensino Fundamental apresenta um indicador de 26,80%. No Ensino Médio, o valor mínimo também é considerado baixo, 55,40% de professores com curso superior, apesar da exigência legal de formação superior (licenciatura) para lecionar aulas nesse nível de ensino¹. Novamente, a elevada amplitude nos dados faz com que as médias dos indicadores não reflitam a realidade de um estado multifacetado quando é analisada a educação básica.

Do mesmo modo, pode-se verificar a existência de desigualdades no setor educacional dos municípios mineiros através do número de horas-aula oferecidas diariamente aos estudantes. Nesse caso, o destaque é a carga horária média mínima, que atinge 3,30 horas aula diárias em alguns municípios, 24,83% menor do que a média estadual e 60,71% menor do que a carga horária máxima observada. Uma carga horária diária baixa reflete numa carga horária anual menor do que a desejada para um aprendizado consistente, tornando os estudantes cada vez mais defasados em relação aos demais que recebem carga horária de aula mais elevada. Além disso, segundo Cavaliere (2007), se

¹ Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (9.394/1996), e suas complementares, podem lecionar nos ensinos Fundamental e Médio das escolas de Educação Básica os graduados em licenciaturas e Pedagogia. Contudo, na Educação Infantil (creches e pré-escolas) e nos quatro primeiros anos do Ensino Fundamental, admitem-se professores com formação mínima de nível médio, na modalidade normal. No Ensino Médio, a admissão de professores sem Ensino Superior é vetada, contudo a ausência de profissionais com a habilitação adequada, em algumas localidades, impõe o descumprimento da LDB.

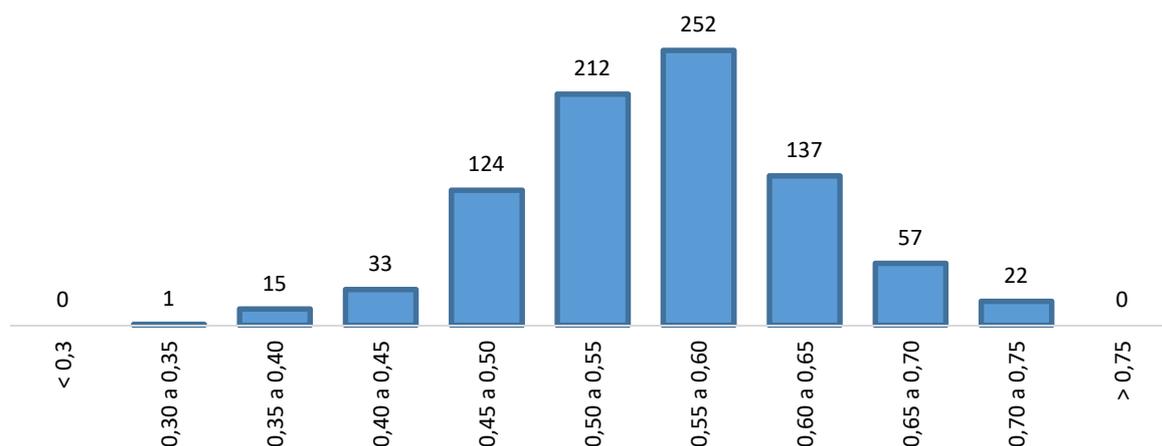
for realizada uma análise paralela com a qualidade dessas aulas em algumas regiões, os índices serão ainda piores.

Salas de aula mais cheias, professores pouco qualificados e cargas horárias de aula insuficientes refletem na distorção idade-série, que avalia o percentual de alunos, em cada série, com idade superior à idade recomendada (mais de dois anos de atraso escolar). Com valores que atingem 36,80% e 65,30% para os ensinos Fundamental e Médio, respectivamente, as distorções idade-série definem a realidade regional da educação em Minas Gerais.

Todas essas desigualdades do serviço educacional em Minas Gerais, adicionadas à evasão escolar, dificultam a redução da taxa de analfabetismo e os avanços educacionais mensurados em avaliações nacionais e internacionais. Diante disso, é de se esperar que ocorra uma desigualdade quando se compara o nível de desenvolvimento educacional no estado.

Um dos indicadores mais importantes do nível de desenvolvimento municipal na educação é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) na dimensão Educação², que é uma composição de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem (PNUD, 2013). A Figura 1 apresenta o histograma com os municípios distribuídos por faixas do IDHM Educação.

Figura 1 - Distribuição dos municípios de Minas Gerais segundo o IDHM Educação, no ano de 2010



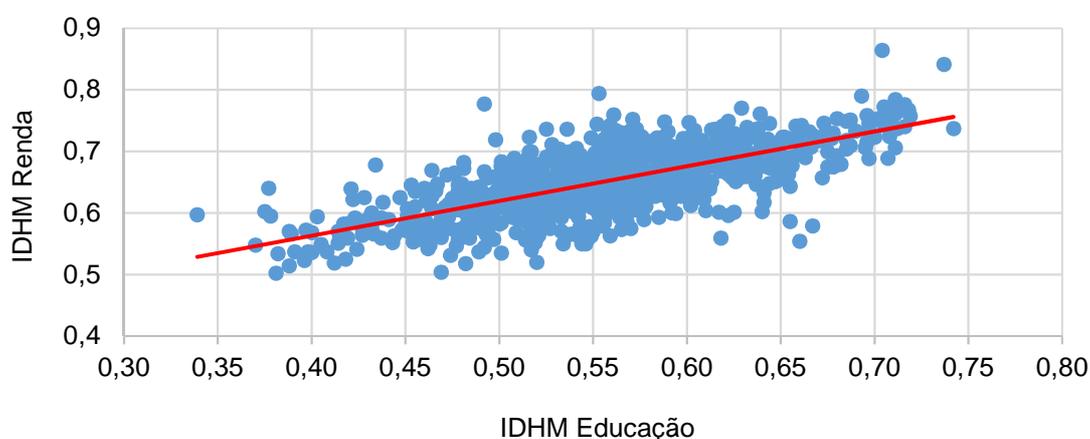
Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013).

² O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma adaptação do Índice de Desenvolvimento Humano Global (IDH) e é construído a partir das informações dos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A construção do IDHM é realizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro. O IDHM considera, similarmente ao IDH, três dimensões: longevidade, educação e renda. O IDHM Longevidade é medido pela expectativa de vida ao nascer e mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida em determinado município viveria a partir do nascimento, mantidos os padrões de mortalidade. O IDHM Educação é medido por meio da média geométrica de dois indicadores: escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem. Por fim, o IDHM Renda é medido pela renda municipal *per capita*, ou seja, a renda média dos residentes de determinado município. Para detalhes metodológicos, consultar PNUD (2013).

Observando o histograma (Figura 1), percebe-se que o IDHM Educação em Minas Gerais apresenta distribuição normal, ou seja, a maioria dos municípios encontra-se em torno da média e da mediana estaduais, ambas com valor de, aproximadamente, 0,56. Contudo, nota-se também que tal concentração ocorre em valores considerados baixos, entre 0,5 e 0,6. Nenhum município foi classificado como tendo IDHM Educação muito alto, superior a 0,8, e apenas 22 deles obtiveram valores considerados altos, entre 0,7 e 0,8³.

O processo de ensino-aprendizagem nas escolas pode também sofrer influências das características socioeconômicas das comunidades em que estão inseridas. Isso significa que parte do fracasso escolar pode ser ocasionado pela situação socioeconômica dos alunos e não somente por ineficiências administrativas. Observando-se a Figura 2, que compara o IDHM Educação e o IDHM Renda, que considera a renda *per capita* da população, nota-se que essa situação é verificada em Minas Gerais.

Figura 2 - Diagrama de dispersão dos municípios de Minas Gerais considerando-se IDHM Renda e IDHM Educação, no ano de 2010



Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013).

É possível observar, pelo diagrama de dispersão (Figura 2), que há relação linear positiva entre renda *per capita*, medida pelo IDHM Renda, e desenvolvimento da educação, mensurado pelo IDHM Educação, isto é, nos municípios mais ricos, estão os maiores indicadores de educação. Apesar de o IDHM não discriminar a educação pública da privada, deve-se ressaltar que o princípio da igualdade e o acesso à educação de qualidade são obrigações constitucionalmente públicas. Assim, pode-se dizer que tais deveres não vêm sendo cumpridos, em sua totalidade, pelo estado, no sentido de garantir o desenvolvimento igualitário para todas as regiões. Essa situação está representada na Figura 3, em que podem ser visualizadas as regiões do estado em que existem maiores e menores índices de desenvolvimento educacionais.

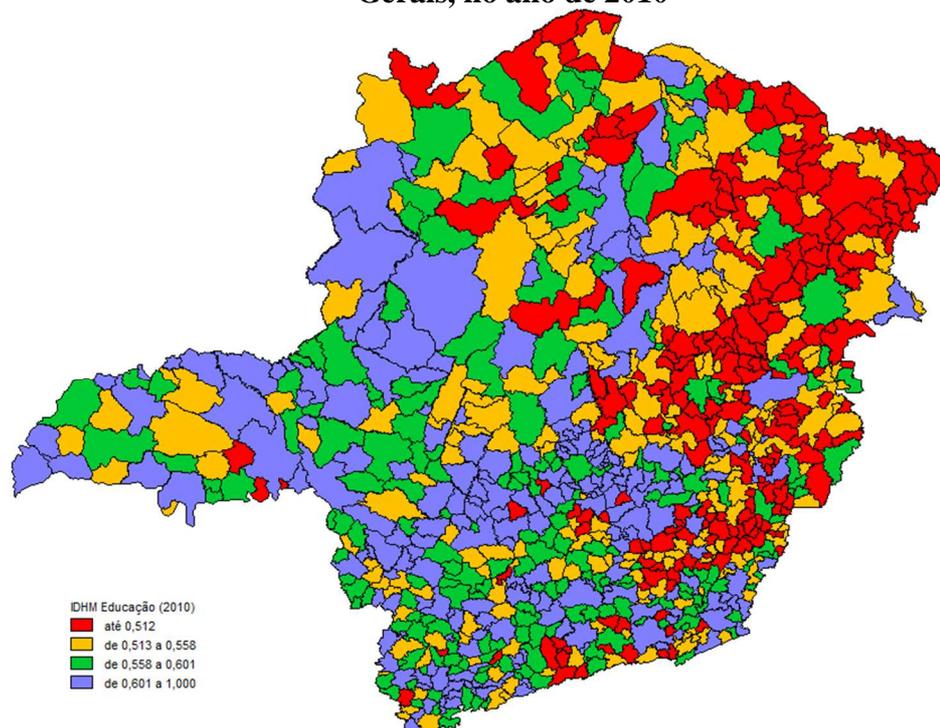
Observando-se o mapa, nota-se a heterogeneidade dos municípios mineiros em relação à educação. De modo geral, percebe-se que os piores índices de desenvolvimento educacional estão concentrados nas regiões Norte e Nordeste, sendo esta última composta pelas mesorregiões do Vale do Jequitinhonha e do Vale do Mucuri (ver Anexo). Esse resultado já era esperado, uma vez que tais regiões são as mais pobres do estado, conforme analisado por Queiroz, Goligher e Amaral (2010). Contudo, nota-se que mesmo nas mesorregiões mais desenvolvidas existem alguns municípios com

³ A metodologia do IDHM propõe cinco faixas de desenvolvimento. O nível de desenvolvimento muito baixo refere-se a valores inferiores a 0,500, e os intervalos baixo e médio do IDHM são compostos por níveis entre 0,500 e 0,599 e 0,600 e 0,699, respectivamente. O intervalo de 0,700 a 0,799 refere-se a municípios com nível de desenvolvimento considerado alto e, por fim, os municípios considerados com nível de desenvolvimento muito alto configuram-se nos indicadores superiores a 0,800, inclusive (PNUD, 2013). Veja o Anexo.

baixo nível educacional, ou seja, há desequilíbrios tanto entre as mesorregiões quanto entre as microrregiões de uma mesma mesorregião.

A busca pela redução das desigualdades regionais em educação deve ocorrer, simultaneamente, com melhorias na alocação e distribuição de recursos públicos para os municípios, objetivando respeitar o princípio da equidade, isto é, levando-se em consideração a eficiência na utilização desses recursos. A respeito desse ponto, Reinaldo (2002) afirma que a sociedade exige eficiência dos serviços a ela ofertados, o que vem a justificar a necessidade de uma análise da eficiência escolar que consiga atender, de forma mais homogênea possível, os interesses da população.

Figura 3 - Distribuição geográfica do IDHM Educação dos municípios de Minas Gerais, no ano de 2010



Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013).

Em síntese, pode-se dizer que o Estado de Minas Gerais apresenta uma desigualdade no contexto educacional, sobretudo nos componentes da oferta desse serviço e na qualidade do ensino e aprendizado, refletindo nas disparidades regionais e na má formação e treinamento da mão de obra futura. A avaliação periódica da eficiência dos gastos públicos é extremamente importante, visando respaldar políticas públicas que visem a redução dessas disparidades.

3. Procedimentos metodológicos

3.1. Análise envoltória de dados

Com base nas análises de eficiência, os autores Charnes, Cooper e Rhodes (1978) deram início ao estudo da abordagem não paramétrica, para a análise de eficiência relativa de firmas com múltiplos insumos e múltiplos produtos, cunhando o termo *Data Envelopment Analysis* (DEA). Vale ressaltar que, na literatura relacionada aos modelos DEA, uma firma é tratada como DMU (*decision making unit*), uma vez que estes modelos provêm uma medida para avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão. A seguir, apresentam-se brevemente os modelos que serão utilizados neste trabalho.

Considere que existam k insumos e m produtos para cada n DMUs. São construídas duas matrizes: a matriz X de insumos, de dimensões $(k \times n)$, e a matriz Y de produtos, de dimensões $(m \times n)$, representando os dados de todas as n DMUs. Na matriz X , cada linha representa um insumo e cada coluna representa uma DMU. Já na matriz Y , cada linha representa um produto e cada coluna uma DMU. Para a matriz X , é necessário que os coeficientes sejam não negativos e que cada linha e cada coluna contenha, pelo menos, um coeficiente positivo, isto é, cada DMU consuma ao menos um insumo, e uma DMU, pelo menos, consome o insumo que está em cada linha. O mesmo raciocínio se aplica para a matriz Y .

Assim, para a j -ésima DMU, são representados os vetores x_j e y_j , respectivamente para insumos e produtos. Para cada DMU, pode-se obter uma medida de eficiência, que é a razão entre todos os produtos e todos os insumos. Para a j -ésima DMU tem-se:

$$\text{Eficiência da DMU } j = \frac{u'y_j}{v'x_j} = \frac{u_1y_{1j} + u_2y_{2j} + \dots + u_my_{mj}}{v_1x_{1j} + v_2x_{2j} + \dots + v_kx_{kj}}; j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

em que u é um vetor $(m \times 1)$ de pesos nos produtos e v é um vetor $(k \times 1)$ de pesos nos insumos. Note que a medida de eficiência será uma escalar, devido às ordens dos vetores que a compõem.

A pressuposição inicial é que esta medida de eficiência requer um conjunto comum de pesos que será aplicado em todas as DMUs. Entretanto, existe uma certa dificuldade em obter um conjunto comum de pesos para determinar a eficiência relativa de cada DMU. Isto ocorre, pois as DMUs podem estabelecer valores para os insumos e produtos de modos diferentes, e então adotarem diferentes pesos. É necessário, então, estabelecer um problema que permita que cada DMU possa adotar o conjunto de pesos que for mais favorável, em termos comparativos com as outras unidades. Para selecionar os pesos ótimos, para cada DMU, especifica-se um problema de programação matemática. Para a j -ésima DMU, tem-se:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{u,v} (u'y_j/v'x_j) \\ & \text{sujeito a:} \\ & u'y_j/v'x_j \leq 1; j = 1, 2, \dots, n, \\ & u, v \geq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Para Coelli et al. (2005), essa formulação envolve a obtenção de valores para u e v , de tal forma que a medida de eficiência para a j -ésima DMU seja maximizada, sujeita à restrição de que as medidas de eficiência de todas as DMUs sejam menores ou iguais a um. Linearizando e aplicando-se a dualidade em programação linear, pode-se derivar uma forma envoltória do problema anterior. Com isso, a eficiência da j -ésima DMU, considerando-se a pressuposição de retornos constantes à escala, é dada por:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \text{sujeito a:} \\
 & -y_j + Y\lambda \geq 0; \quad j = 1, 2, \dots, n, \\
 & \theta x_j - X\lambda \geq 0; \quad j = 1, 2, \dots, n, \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned} \tag{3}$$

em que θ é uma escalar, cujo valor será a medida de eficiência da j -ésima DMU. Caso o valor de θ seja igual a um, a DMU será eficiente; caso contrário, será ineficiente. O parâmetro λ é um vetor ($n \times 1$), cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Para uma DMU eficiente, todos os valores de λ serão zero; para uma DMU ineficiente, os valores de λ serão os pesos utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que influenciam a projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira calculada. Isso significa que, para uma unidade ineficiente, existe pelo menos uma unidade eficiente, cujos pesos calculados fornecerão a DMU virtual da unidade ineficiente, mediante combinação linear.

O problema de programação linear com retornos constantes pode ser modificado para atender à pressuposição de retornos variáveis, adicionando-se a restrição de convexidade $N_1 \lambda = 1$, conforme proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), em que N_1 é um vetor ($n \times 1$) de algarismos unitários (uns). Essa abordagem forma uma superfície convexa de planos em interseção, a qual envolve os dados de forma mais compacta do que a superfície formada pelo modelo com retornos constantes. Com isso, os valores obtidos para eficiência técnica, com a pressuposição de retornos variáveis, são maiores ou iguais aos obtidos com retornos constantes. Isso porque a medida de eficiência técnica, obtida no modelo com retornos constantes, é composta pela medida de eficiência técnica no modelo com retornos variáveis, também chamada de pura eficiência técnica, e pela medida de eficiência de escala.

Na formulação dos multiplicadores apresentada em (02), os pesos u e v são tratados como incógnitas, sendo escolhidos de maneira que a eficiência da j -ésima DMU seja maximizada. Entretanto, como destacado por Ferreira e Gomes (2009), é possível modificar a relação entre os pesos. No caso do presente trabalho, como será apresentado a seguir, existe uma variável de produto que tem peso dois e outra que tem peso um. Assim, foi imposta uma restrição que altera a taxa marginal de transformação entre os dois produtos, isto é, o peso de um produto deve ser pelo menos o dobro do outro.

Para descrições mais detalhadas da metodologia, recomenda-se a consulta de livros textos como, por exemplo, Ray (2004), Cooper, Seiford e Tone (2011), Coelli et al. (2005), Ferreira e Gomes (2009) e Zhu (2014).

3.2. Dados utilizados e procedimentos

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013), a dimensão Educação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é composta por indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem.

O subíndice escolaridade da população adulta é medida pelo percentual da população de 18 anos ou mais de idade com o Ensino Fundamental completo. Já o fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética dos seguintes itens:

- Percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola;
- Percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do Ensino Fundamental regular;
- Percentual de jovens de 15 a 17 anos com Ensino Fundamental completo;
- Percentual de jovens de 18 a 20 anos com Ensino Médio completo.

Para o cálculo do IDHM Educação, o subíndice escolaridade da população adulta tem peso 1 e o que mede a frequência escolar da população jovem tem peso 2. Todos os dados são obtidos a partir das respostas ao questionário da amostra do Censo Demográfico. Uma vez que o último Censo Demográfico foi realizado em 2010, conseqüentemente, os indicadores do IDHM referem-se a esse ano.

Para calcular as medidas de eficiência dos gastos em educação, optou-se por utilizar um insumo (*input*) e dois produtos (*outputs*). São eles:

- Gasto *per capita* com atividades de educação (x_1): gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA), referentes ao ano de 2010, realizados nas subfunções Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissional, Ensino Superior, Ensino Infantil, Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial, dividido pela população total do município. As fontes dos dados são Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG, 2017) e Fundação João Pinheiro (FJP, 2017).
- Subíndice do IDHM Educação referente à escolaridade da população adulta (y_1).
- Subíndice do IDHM Educação referente à frequência escolar (y_2).

O modelo final a ser estimado para cada um dos 853 municípios do estado de Minas Gerais é obtido linearizando o modelo descrito em (02) e inserindo a restrição de peso aos insumos, da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } u_{1,j}y_{1,j} + u_{2,j}y_{2,j} \\
 & \text{sujeito a:} \\
 & (u_{1,j}y_{1,j} + u_{2,j}y_{2,j}) - v_{1,j}x_{1,j} \leq 0; j = 1, 2, \dots, 853 \\
 & v_{1,j}x_{1,j} = 1; j = 1, 2, \dots, 853 \\
 & u_{2,j} \geq 2u_{1,j}; j = 1, 2, \dots, 853 \\
 & u_{m,j} \geq 0; m = 1, 2; j = 1, 2, \dots, 853 \\
 & v_{1,j} \geq 0; j = 1, 2, \dots, 853
 \end{aligned} \tag{4}$$

em que y_1 e y_2 são os subíndices do IDHM Educação referentes à escolaridade da população adulta e à frequência escolar, respectivamente; x_1 é o gasto *per capita* com atividades de educação; u_1 e u_2 são os pesos dos produtos y_1 e y_2 , respectivamente; e v_1 é o peso do insumo x_1 .

O modelo proposto leva em consideração os seguintes pontos:

- i. As medidas de eficiência serão obtidas de forma a avaliar as relações entre os gastos públicos no segmento educacional dos municípios e os indicadores de resultados propostos pelo PNUD (2013). Isso significa que o modelo construirá um *ranking* de eficiência dos municípios, no qual aqueles com maiores valores serão os que conseguem melhores resultados na combinação de produtos e insumo;
- ii. A ideia central dos modelos que utilizam a DEA é de que são avaliadas unidades tomadoras de decisão, isto é, unidades que transformam insumos em produtos. Nesse sentido, apesar de não inferir sobre a causalidade das relações, assume-se que o gasto público em educação (insumo) gera os resultados, mensurados pelos subíndices do IDHM Educação (produtos);
- iii. A adição de restrição aos pesos deve-se à própria metodologia de cálculo do IDHM Educação proposta pelo PNUD (2013), isto é, o subíndice de frequência escolar tem peso 2 enquanto a escolaridade da população adulta tem peso 1;
- iv. Os subíndices do IDHM Educação consideram todo o segmento educacional (público e privado), enquanto os gastos levam em consideração somente os dispêndios na rede pública. Apesar de dimensões diferentes, vale ressaltar que cabe ao Poder Público a garantia constitucional do acesso à educação de qualidade. Nesse sentido, a existência de escolas

privadas, fator exógeno ao modelo em questão, não elimina o papel da gestão pública eficiente nos gastos educacionais.

4. Resultados e discussão

Conforme discutido anteriormente, os índices de qualidade em educação no estado de Minas Gerais apresentam elevada disparidade entre regiões e municípios. Os dados apresentados na Tabela 2 permitem avaliar melhor a amplitude das distribuições do IDHM Educação e seus subíndices.

Tabela 2 - Variáveis utilizadas no cálculo do IDHM Educação em Minas Gerais, no ano de 2010

Especificação	Mínimo	Mediana	Máximo	Coef. de variação
IDHM Educação	0,34	0,56	0,74	12,47%
Subíndice de escolaridade	0,16	0,36	0,70	23,90%
Subíndice de frequência escolar	0,45	0,68	0,92	9,53%
% de 5 a 6 anos na escola	57,66	91,39	100,00	8,74%
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental	59,38	86,70	100,00	6,70%
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	26,29	57,26	88,93	17,82%
% de 18 a 20 anos com médio completo	9,45	36,39	81,64	27,99%

Fonte: PNUD (2013) (Dados básicos).

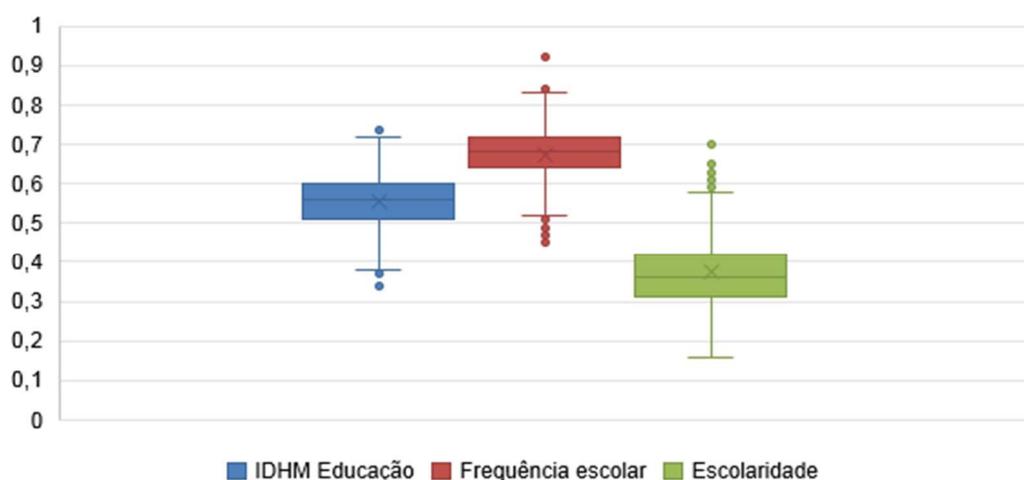
Analisando os dados da Tabela 2, alguns pontos merecem destaque: 1) de modo geral, os valores do subíndice que mede a frequência escolar são superiores aos da escolaridade; 2) dentro do subíndice de frequência escolar, verifica-se que os menores problemas são relacionados à frequência dos alunos com idade inferior a 13 anos. Na maioria dos municípios mineiros, os estudantes cursam a Pré-escola e o Ensino Fundamental nas faixas etárias adequadas; 3) a mesma situação não se verifica com a frequência escolar no Ensino Médio. Em metade dos municípios de Minas Gerais, a frequência de pessoas de 18 a 20 anos com Ensino Médio completo é inferior a 36%. Aliás, existem municípios em Minas Gerais que menos de 10% da população nessa faixa etária possui o Ensino Médio completo.

Dessa forma, a frequência escolar dos alunos mineiros não é o principal problema educacional do estado. Conforme se pode observar na Figura 4, o problema maior na educação em Minas Gerais parece estar relacionado ao nível de escolaridade da população adulta. O valor mediano de 0,36 para o subíndice escolaridade é baixo e preocupante.

A análise dos diagramas *box-plot* dos subíndices que compõem o IDHM sugere que há maior esforço dos municípios em questões relativas à frequência dos estudantes na escola. A distribuição dos municípios quanto à escolaridade encontra-se visivelmente em patamares inferiores aos da frequência escolar.

De modo geral, em um quarto dos municípios mineiros, a escolaridade, medida pelo percentual de adultos com Ensino Médio completo, não chega a 31%. Esse indicador sobe para pouco mais de 36% quando se consideram metade dos municípios e 42% quando se consideram três quartos dos municípios. Se forem considerados somente os 10% dos municípios com maiores índices de escolaridade, a média desse indicador é de apenas 56% dos adultos com Ensino Médio completo.

Outro ponto interessante observado nos diagramas da Figura 4 é que a distribuição dos valores do IDHM Educação dos municípios encontra-se em posição intermediária às dos subíndices. Contudo, nota-se, também, que ela está mais próxima à distribuição da frequência escolar. Isso ocorre pois esse subíndice tem o dobro do peso da escolaridade na construção do IDHM. Dessa forma, os valores maiores da frequência escolar acabam por atenuar o impacto dos baixos níveis da escolaridade quando se analisa o IDHM Educação de modo isolado.

Figura 4 - Diagrama *box-plot* do IDHM Educação e seus subíndices para os municípios de Minas Gerais, no ano de 2010

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013).

Mesmo com esforços no sentido de aumentar a taxa de frequência à escola, na maioria dos municípios, o indicador de escolaridade é classificado como muito baixo (inferior a 0,5). Um questionamento que surge naturalmente é se esse esforço para aumentar a educação da população é eficiente. Em outras palavras, o volume de dinheiro gasto com educação está relacionado ao desempenho educacional do município? Municípios que têm maior gasto *per capita* com educação são aqueles que possuem os melhores desempenhos nos índices educacionais?

A princípio, é de se esperar que os indicadores, tanto da escolaridade da população adulta quanto do fluxo escolar da população jovem, sejam maiores em municípios que gastam proporcionalmente mais com educação. Nesse sentido, o modelo proposto para medir eficiência capta exatamente isso, ou seja, se há relação direta entre gasto e indicadores de resultados.

Inicialmente, utilizou-se o modelo DEA, pressupondo-se retornos constantes à escala, a fim de se obter a medida de eficiência técnica para cada município da amostra. Em seguida, a pressuposição de retornos constantes à escala foi retirada, adicionando-se uma restrição de convexidade, a qual possibilitou a obtenção das medidas de eficiência no paradigma de retornos variáveis. Com essas duas medidas, foi possível calcular a eficiência de escala. A Tabela 3 e a Figura 5 sintetizam os resultados obtidos.

Tabela 3 – Medidas de eficiência do setor educacional nos municípios de Minas Gerais

Especificação	Mínimo	Média	Máximo	Coef. de variação
Eficiência técnica - retornos constantes	0,0662	0,3450	1,0000	37,40%
Eficiência técnica - retornos variáveis	0,0689	0,3762	1,0000	40,31%
Eficiência de escala	0,2221	0,9279	1,0000	8,60%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Sob a pressuposição de retornos constantes à escala, dos 853 municípios mineiros, apenas um obteve máxima eficiência técnica. O município em questão é São Domingos do Prata, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, com apenas 17 mil habitantes.

O nível médio de eficiência técnica foi baixo (34,50%). Com isso, a ineficiência técnica média é elevada (65,50%), o que significa que os municípios ineficientes podem, em média, atingir os mesmos resultados alcançados, gastando muito menos.

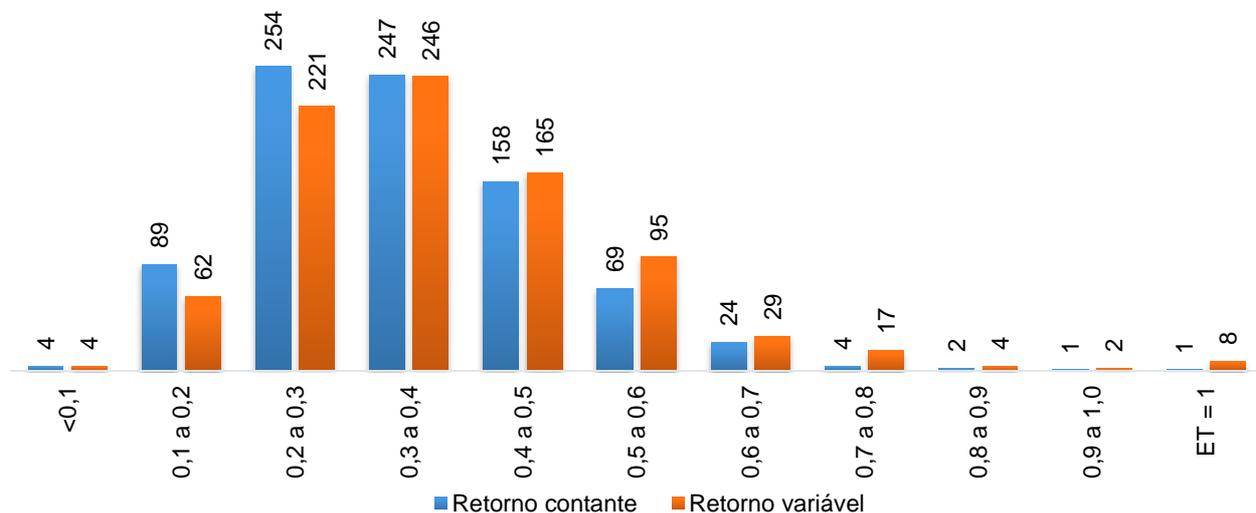
Desde que a pressuposição de retornos constantes foi admitida, as fontes de ineficiências podem incluir problemas decorrentes dos diferentes tamanhos dos municípios avaliados. Relaxando a

pressuposição de retornos constantes, obtém-se o modelo com retornos variáveis. A medida de eficiência técnica média nesse modelo foi de 37,62%, ou seja, ainda permanece baixa, mesmo com a retirada dos problemas relacionados à escala.

Analisando a Figura 5, percebe-se que há concentração das distribuições em valores baixos, tanto para as medidas de eficiência com retornos constantes quanto para retornos variáveis. No caso das medidas com retorno constante, a maioria dos municípios encontra-se no estrato de eficiência entre 0,2 e 0,3. Já para o retorno variável, a maioria se encontra no estrato imediatamente superior, ou seja, 0,3 a 0,4.

A distribuição das medidas com retornos variáveis é um pouco mais para a direita do que a de retornos constantes. A razão desse fato é que a eficiência com retorno variável necessariamente é maior ou igual a com retorno constante. Isso ocorre pois, nessa última, também está sendo considerada a eficiência de escala. Em outras palavras, a eficiência obtida no modelo com retorno variável não leva em consideração os problemas de escala. Por essa razão, ela também é chamada de “pura eficiência técnica”.

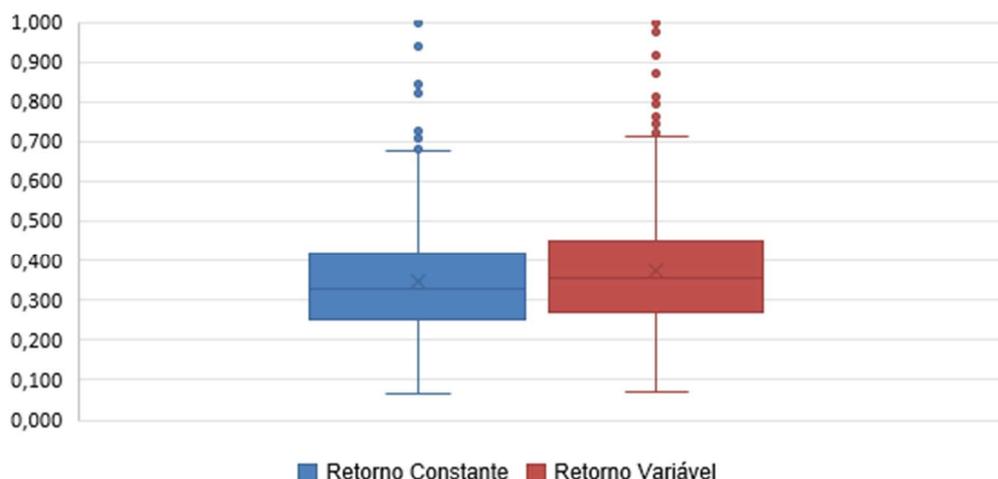
Figura 5 - Distribuição dos municípios em intervalos de medidas de eficiência técnica



Fonte: Resultados da pesquisa.

A ineficiência de escala, apesar de baixa, ainda existe. Em média, a eficiência de escala dos municípios foi de 92,79% (o que equivale a 7,21% de ineficiência). É por essa razão que as medidas de eficiência com retornos variáveis são maiores ou, no mínimo, iguais as com retornos constantes, como pode ser visualizado no histograma.

Mesmo considerando apenas a pura eficiência do modelo com retornos variáveis, o que se percebe é que existem muitos municípios com níveis de eficiência baixíssimos. Porém, é preciso cuidado para analisar esses dados. O fato de muitos municípios apresentarem elevada ineficiência não implica, necessariamente, que a eficiência do estado como um todo é baixa. O que pode estar ocorrendo é que existem municípios que são discrepantes dos demais. Com isso, ao “puxarem” a fronteira eficiente para cima, muitos outros municípios ficam distantes dessa fronteira, ou seja, tornam-se mais ineficientes. Esse raciocínio pode ser ilustrado com o auxílio da Figura 6.

Figura 6 - Diagrama *box-plot* das medidas de eficiência com retornos constante e variável

Fonte: Elaboração própria.

Analisando o *box-plot* da direita (Figura 6), referente à distribuição das medidas de eficiência com retornos variáveis, percebe-se que foram identificados alguns municípios com valores atípicos, identificados pelos pontos na parte superior da distribuição. Esses valores, também conhecidos como *outliers*, estão em uma faixa que corresponde a uma vez e meia a amplitude entre os limites do primeiro e terceiro quartis. Equivale a uma vez e meia a altura do retângulo, cuja borda inferior é o limite do primeiro quartil e a borda superior é o limite do terceiro quartil. Note que essas observações discrepantes estão muito acima da mediana, localizada no interior do retângulo. Por isso são considerados valores atípicos. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para o diagrama com a distribuição no modelo com retornos constantes.

A existência de observações discrepantes fará com que a fronteira eficiente esteja em um patamar mais elevado para a maioria das unidades que estão sendo avaliadas. É por essa razão que a média e a mediana das medidas de eficiência são baixas. Mas isso não significa que a eficiência do estado como um todo seja baixa, mas sim que há elevada disparidade.

Para compreender melhor a formação da fronteira eficiente, analisam-se separadamente os municípios considerados plenamente eficientes dos demais. Nos dados apresentados na Tabela 4, os municípios foram agrupados segundo a medida de pura eficiência técnica, obtida no modelo com retornos variáveis. No grupo denominado “Eficientes”, encontram-se os oito municípios que obtiveram medida de eficiência técnica máxima e igual a um. São eles: Dionísio, Dom Viçoso, Montes Claros, Paiva, Patos de Minas, São Domingos do Prata, São Geraldo e Timóteo. Já no grupo denominado “Ineficientes”, encontram-se todos os outros municípios, cujas medidas de pura eficiência técnica foram inferiores a um.

Tabela 4 - Valores médios do gasto *per capita* com atividades de educação, IDHM Educação e seus subíndices para os municípios de Minas Gerais, separados em grupos segundo a pura eficiência técnica

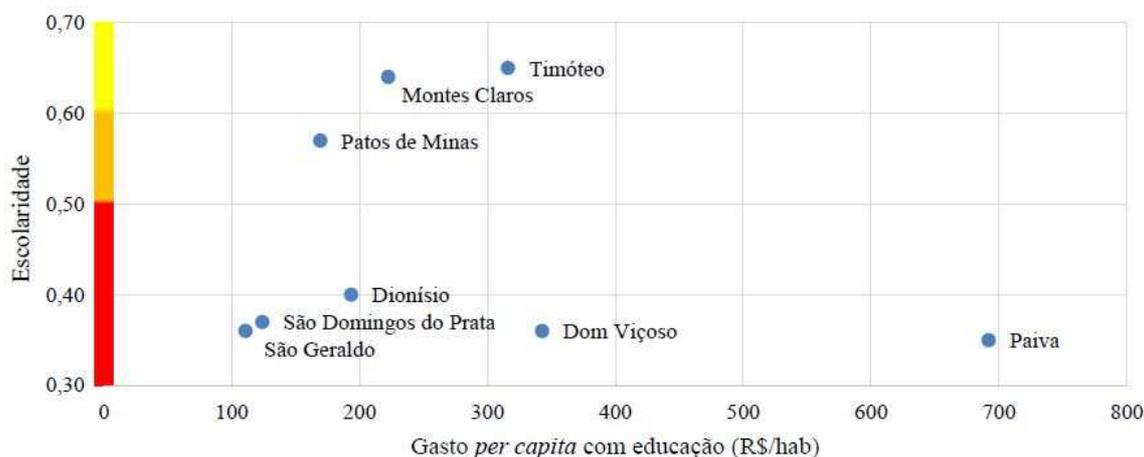
Especificação	Eficientes	Ineficientes	Média geral
Gasto <i>per capita</i> com atividades de educação (R\$/hab./ano)	271,16	385,98	384,90
IDHM Educação	0,66	0,56	0,56
Subíndice de escolaridade	0,46	0,37	0,37
Subíndice de frequência escolar	0,78	0,67	0,67

Fonte: Elaboração própria.

Em termos médios, percebe-se que os municípios ditos eficientes gastam proporcionalmente menos e alcançam resultados melhores, tanto no IDHM Educação quanto nos seus subíndices. Por essa razão, foram considerados eficientes e, conseqüentemente, responsáveis pela construção da fronteira eficiente. Contudo, como mencionado anteriormente, é preciso cuidado ao interpretar esses resultados. O fato de ser considerado eficiente não garante que um determinado município seja exemplo em qualidade no segmento educacional. A eficiência mede apenas as relações entre insumos e produtos, isto é, são considerados eficientes aqueles que relativamente aos demais conseguem obter resultados melhores gastando proporcionalmente menos. Pelo fato de ser uma medida de comparação entre unidades, a eficiência não guarda relação com qualidade, mas sim com produtividade.

Aprofundando nessa análise, as figuras 7 e 8 permitem visualizar as relações entre o gasto *per capita* com atividades de educação e os valores dos subíndices do IDHM Educação para os municípios que foram considerados tecnicamente eficientes. Nos eixos verticais de ambas as figuras, está a escala de cores utilizada para quantificar os índices, conforme proposto por PNUD (2013) e apresentada no Anexo.

Figura 7 - Relação entre o gasto *per capita* com educação e o subíndice Escolaridade do IDHM Educação nos municípios considerados eficientes

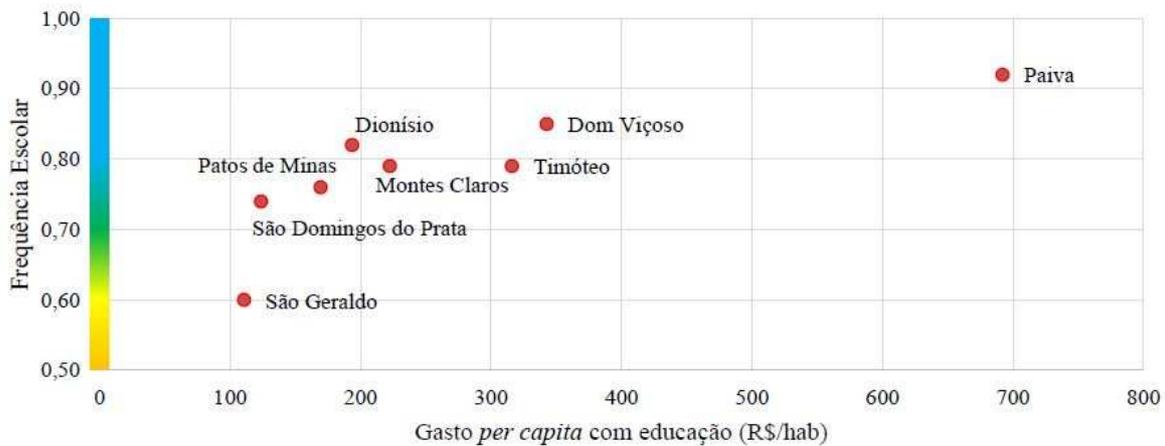


Fonte: Elaboração própria.

Analisando inicialmente a Figura 7, percebe-se que os municípios considerados eficientes possuem o subíndice Escolaridade variando de muito baixo (menor que 0,5) a médio (entre 0,6 e 0,699). Vale lembrar que a média desse indicador para todos os municípios de Minas Gerais é de apenas 0,37. Em relação ao gasto *per capita* com educação, a média dos municípios mineiros é de R\$ 384,90/habitante/ano (Tabela 4). Isso significa que, exceto o município de Paiva, os demais gastam menos do que a média, sendo alguns significativamente menos. Destaque para os municípios de Timóteo, Montes Claros e Patos de Minas que, embora gastando relativamente menos, conseguem maiores notas no indicador escolaridade.

Os valores do subíndice que mede a Frequência Escolar são maiores, conforme se observa na Figura 8. Nesse quesito, existem municípios com indicadores considerados altos (entre 0,7 e 0,799) e muito altos (acima de 0,8). Nenhum desses municípios tem o subíndice que mede frequência escolar considerado baixo (inferior a 0,5) e apenas São Geraldo, com valor de 0,6, é classificado como médio. Destaque para os municípios de Paiva, Dom Viçoso e Dionísio, com valores classificados como muito altos.

Figura 8 - Relação entre o gasto *per capita* com educação e o subíndice Frequência Escolar do IDHM - Educação nos municípios considerados eficientes



Fonte: Elaboração própria.

Entretanto, para entender a razão desses municípios serem considerados eficientes, é preciso analisar conjuntamente as duas Figuras (7 e 8). O município de Paiva, por exemplo, mesmo gastando proporcionalmente mais em atividades de educação, não consegue valor elevado no subíndice Escolaridade. Porém, seu indicador de Frequência Escolar é considerado muito alto. Uma vez que esse último tem maior peso no cálculo do IDHM Educação, Paiva foi considerado eficiente.

Outro caso interessante é o município de São Geraldo, localizado na Zona da Mata mineira. O fato de gastar proporcionalmente menos fez com que ele fosse considerado eficiente, embora seus indicadores de Escolaridade e de Frequência Escolar não estejam entre os mais elevados. Em outras palavras, mesmo não sendo considerado um exemplo no segmento educacional, é um município eficiente, pois gasta proporcionalmente menos para o que produz de resultado. Essa é exatamente a ideia de eficiência relativa.

Os outros seis municípios selecionados foram considerados eficientes, pois, além de gastarem relativamente menos do que a média, conseguiram resultados proporcionalmente melhores em pelo menos um dos subíndices. Isso significa que, mesmo tendo um dos indicadores menor que os demais, um município pode ser considerado eficiente se o outro indicador for proporcionalmente maior e/ou seu gasto for proporcionalmente menor.

Vale destacar que a construção do modelo levou em consideração que o subíndice Frequência Escolar tem o dobro do peso da Escolaridade. Com isso, valores maiores na Frequência Escolar exercem mais influência no cálculo da medida de eficiência.

Um ponto que merece destaque e que foi levantado nos procedimentos é a influência da participação da educação privada no cálculo da eficiência dos municípios. Segundo dados do último Censo Demográfico (IBGE, 2010), 9,0% e 12,5% dos estudantes mineiros que estão cursando o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, respectivamente, estão matriculados na rede particular. Nos municípios considerados eficientes, a participação de estudantes do ensino fundamental da rede particular varia de 0,0% (Dom Viçoso) a 17,0% (Timóteo), enquanto no Ensino Médio tal variação fica entre 0,0% (Paiva) e 21,8% (Timóteo). Isso significa que a participação da rede particular nos ensinos Fundamental e Médio não determina a eficiência do município.

O mais importante da análise, porém, é verificar se há relação entre o IDHM Educação e a eficiência na prestação dos serviços educacionais. É preciso destacar que o IDHM é composto somente por indicadores de resultados, um medindo a escolaridade da população adulta e outro o fluxo escolar da população jovem. Já o modelo de eficiência proposto neste trabalho considera a forma como os municípios estão empregando seus recursos para gerarem os indicadores de

resultados. Os dados apresentados na Tabela 5 permitem uma análise preliminar dessa questão. Para facilitar a análise, os municípios foram separados em quartis, segundo as medidas de pura eficiência técnica, obtidas no modelo com retornos variáveis.

Tabela 5 - Valores médios dos indicadores segundo quartis de eficiência técnica

Especificação	Quartis			
	1	2	3	4
Eficiência técnica – Ret. variáveis	0,2132	0,3126	0,3990	0,5802
Gastos <i>per capita</i> (R\$)	588,80	389,12	314,15	247,52
IDHM Educação	0,5356	0,5421	0,5541	0,5955
Subíndice de escolaridade	0,3486	0,3539	0,3698	0,4245
Subíndice de frequência escolar	0,6584	0,6656	0,6731	0,7023

Fonte: Resultados da pesquisa.

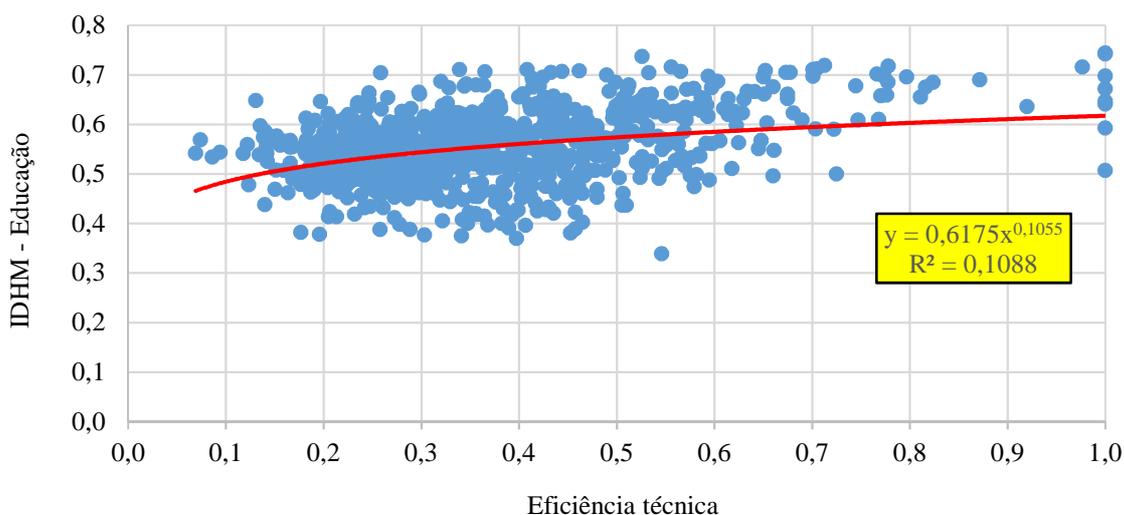
Conforme se observa, a eficiência média aumenta com os quartis. Porém, era de se esperar que esse comportamento se repetisse para as demais variáveis, ou seja, municípios com maiores gastos *per capita* em educação deveriam ser aqueles que geram melhores resultados de escolaridade e de frequência escolar.

Porém, não é isso que se observa. Quando se comparam os valores médios do IDHM Educação entre os quartis de eficiência, nota-se que, embora pequena, há certa relação, ou seja, valores maiores de eficiência positivamente relacionados a valores maiores do IDHM Educação. Contudo, essa relação é baixa e com pouca robustez estatística, como pode ser visualizado na Figura 9.

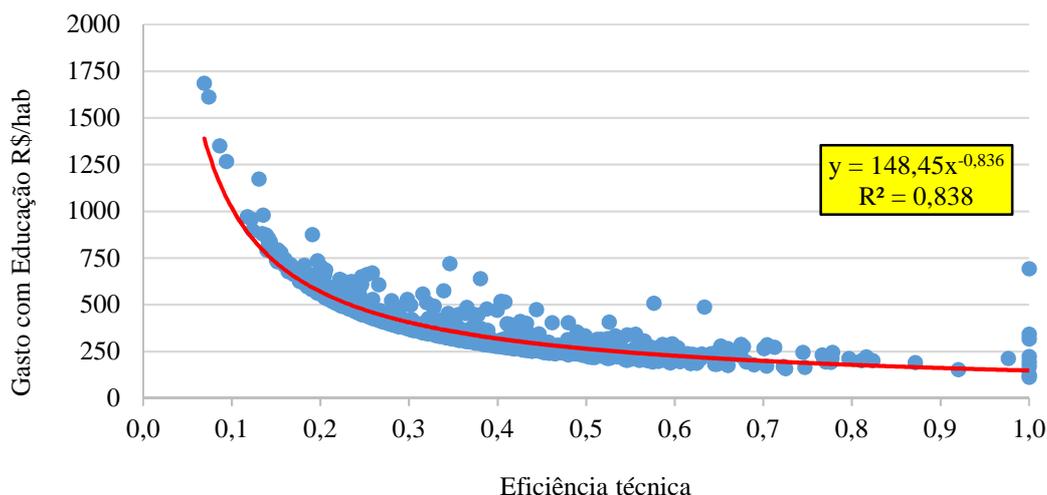
Por outro lado, quando se comparam os dados de eficiência técnica com os gastos *per capita* em educação (Figura 10), nota-se que existe forte relação negativa entre eles, ou seja, municípios com maiores gastos não estão conseguindo, relativamente, os melhores resultados. Em outras palavras, existem municípios que conseguem alcançar resultados semelhantes (ou mesmo melhores) sem a necessidade de gastarem tanto. Por si só, essa conclusão gera evidências de que os recursos gastos em educação podem estar sendo mal alocados.

Conforme discutido na seção 2, as disparidades educacionais existentes em Minas Gerais seguem padrões semelhantes aos de outros indicadores socioeconômicos. As desigualdades são mais acentuadas nas mesorregiões Norte, Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri, essas duas últimas localizadas na parte nordeste do estado. Fato curioso é que a eficiência dos gastos com educação não segue esse padrão, conforme pode ser visualizado na Figura 11.

Analisando essa figura (Figura 11), percebe-se que não existe um padrão na distribuição geográfica das medidas de eficiência. Isso significa que existem municípios eficientes e ineficientes em todas as regiões do estado, ou seja, não há uma concentração em determinada região.

Figura 9 - Relação entre pura eficiência técnica e IDHM Educação nos municípios de Minas Gerais

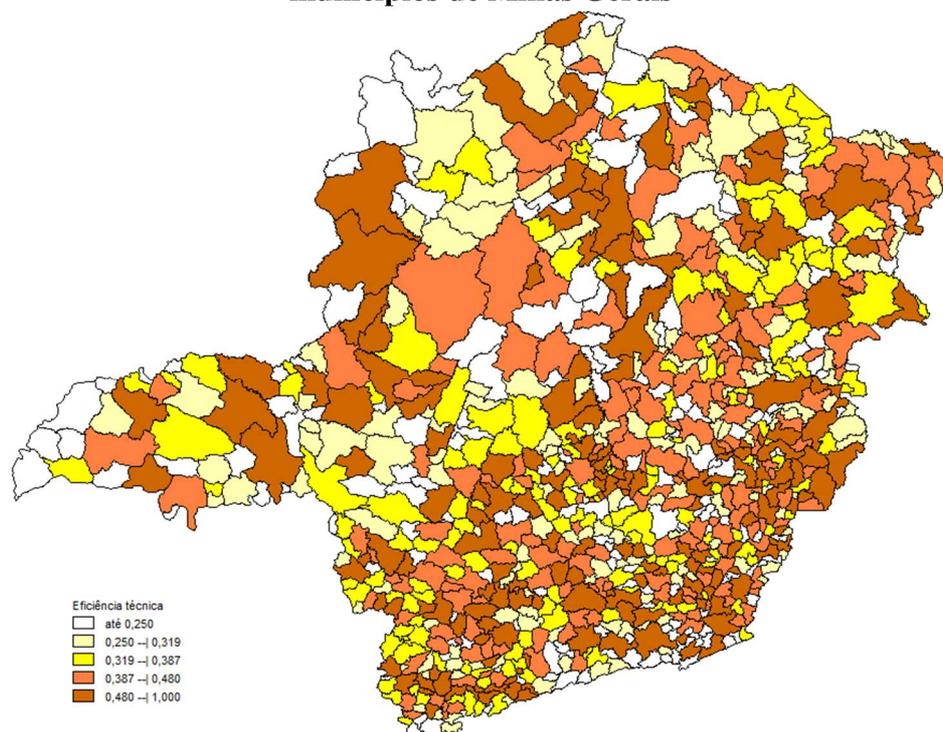
Fonte: Elaboração própria.

Figura 10 - Relação entre pura eficiência técnica e gasto per capita com educação nos municípios de Minas Gerais

Fonte: Elaboração própria.

Se as desigualdades dos indicadores socioeconômicos são concentradas em algumas regiões, mas a eficiência na aplicação dos recursos não é, o que pode estar levando a essas disparidades? A resposta para essa questão é complexa e deve considerar uma série de outras variáveis. Porém, o que se pode dizer, pelos resultados obtidos neste trabalho, é que os gastos com atividades educacionais estão sendo mal-empregados em muitos municípios, uma vez que há significativa amplitude nos indicadores de eficiência.

Figura 11 - Distribuição geográfica das medidas de eficiência dos gastos com educação nos municípios de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria.

Nesse sentido, é preciso que a política de alocação de recursos educacionais leve em consideração outras variáveis, além do número de alunos matriculados. É preciso criar um sistema que contemple também a eficiência na alocação desses recursos. Dificilmente haverá redução de disparidades se o sistema propicia a reprodução contínua de erros.

5. Considerações finais

As elevadas disparidades socioeconômicas existentes no estado de Minas Gerais motivaram a realização deste estudo. Especificamente, o presente trabalho objetivou analisar aspectos relacionados à eficiência na alocação dos recursos em educação nos municípios mineiros, buscando avaliar se há relação entre gasto com educação, eficiência e resultados.

O estado de Minas Gerais apresenta elevado nível de disparidade quando se consideram indicadores que medem a escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem. Tradicionalmente, regiões como o Norte de Minas e os Vales do Jequitinhonha e do Mucuri apresentam os municípios com piores condições, não só educacionais, como socioeconômicas.

Nesse sentido, foram calculadas medidas de eficiência educacionais, utilizando-se, como insumo, o gasto *per capita* em educação e, como produtos, os subíndices que compõem o IDHM, na sua dimensão educacional. A ideia foi verificar se há relações diretas entre gasto e resultados, ou seja, se nos municípios com maiores gastos *per capita* em educação estão também os maiores valores para os indicadores educacionais.

Os resultados indicam que, apesar de haver uma baixa relação entre IDHM Educação e eficiência dos gastos, não há relação direta entre gasto e sua eficiência. Em outras palavras, não se observou que os municípios com maiores gastos *per capita* com educação apresentam maiores indicadores de resultado. Essa relação inversa só pode estar indicando que também existem disparidades significativas na forma como as despesas são realizadas no sistema educacional mineiro.

É necessário que seja solucionado o problema de ineficiência técnica na alocação dos recursos em educação, melhorando, assim, o desempenho dos municípios. As estratégias de apoio para os

municípios melhorarem suas performances devem ser diferenciadas, levando em conta o nível de eficiência técnica. Dessa forma, todas as regiões do estado terão subsídios para alocar de forma ótima seus recursos produtivos e melhorar o desempenho educacional.

Uma alternativa para tentar reduzir essas disparidades é mudar a forma como os recursos educacionais são distribuídos entre os municípios. Não basta que tais recursos levem em consideração apenas o número de estudantes matriculados. É preciso que indicadores de eficiência também sejam considerados. O sistema de conceder benefício extra para os municípios mais eficientes é uma forma de conferir dinâmica ao processo, agindo como fator motivador para todos envolvidos.

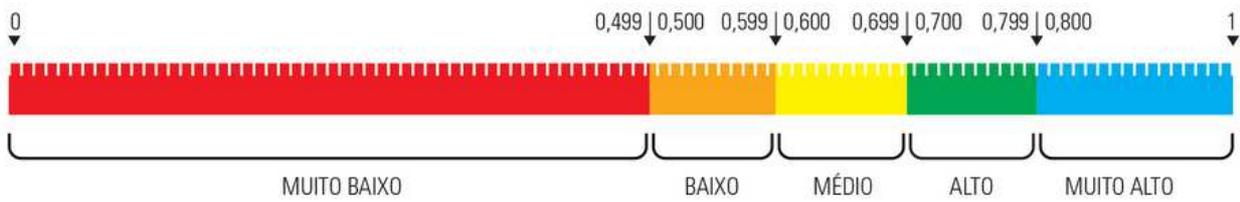
Referências

- BANKER, R. D.; CHARNES, H.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. Concepções de professores acerca dos fatores que dificultam o processo da educação inclusiva. *Educação*, v. 32, n. 3, p. 355-364, 2009.
- CAVALIERE, A. M. Tempo de escola e qualidade na educação pública. *Educação e Sociedade*, v. 28, n. 100, p. 1015-1035, 2007.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- COELLI, T. J.; RAO, D. S. P.; O'DONNELL, C. J.; BATTESE, G. E. *An introduction to efficiency and productivity analysis*, 2nd ed. New York: Springer, 2005.
- COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. *Handbook on data envelopment analysis*, 2 ed. New York: Springer, 2011.
- DOMICIANO, F. L.; ALMEIDA, A. T. C. Gastos Públicos Municipais e os Resultados do IDEB: evidências para os municípios paraibanos. *Economia e Desenvolvimento*, v. 14, n. 1, p. 44-54, 2015.
- FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. *Introdução à análise envoltória de dados: Teoria, modelos e aplicações*. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009.
- FJP – Fundação João Pinheiro. *Projeção da população do Brasil por sexo e idade*. Disponível em: < <http://www.fjp.mg.gov.br/> >. Acesso em: 01 jun. 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Dados do Censo Demográfico 2010*. Disponível em: < <https://censo2010.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 26 jun. 2017.
- IGTEC – Instituto de Geoinformação e Tecnologia. *Mapa Geopolítico de Minas Gerais – Mesorregiões*. Disponível em: < <https://www.iga.br/mapas/> >. Acesso em: 20 ago. 2017.
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Sistema de Estatísticas Educacionais*. 2016. Disponível em: < <http://www.inep.gov.br/> >. Acesso em: 01 jun. 2017.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013*. Disponível em: < www.atlasbrasil.org.br/2013/ >. Acesso em: 20 ago. 2017.
- QUEIROZ, B. L.; GOLGHER, A. B.; AMARAL, E. Mudanças demográficas e condições econômicas e sociais em Minas Gerais. In: OLIVEIRA, F. A.; SIQUEIRA, W. B. (Orgs.) *As muitas Minas: ensaios sobre a economia mineira*, v. 1, p. 159-192. Belo Horizonte: Corecon-MG, 2010.

- RAY, S. C. *Data envelopment analysis: theory and techniques for economics and operations research*. New York: Cambridge University Press, 2004. 353 p..
- REINALDO, R. R. P. *Avaliando a eficiência em unidades de ensino fundamental de Fortaleza usando técnica de análise envoltória de dados (DEA)*. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.
- RODRIGUES, D. Dez ideias (mal)feitas sobre a educação inclusiva. In: RODRIGUES, D. (Org.). *Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva*. São Paulo: Summus Editorial, 2006. p. 299-318.
- SAVIAN, M. P. G.; BEZERRA, F. M. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. *Economia & Região*, v. 1, n. 1, p. 26-47, 2013.
- TCE-MG – Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. *Gastos orçamentários*. Disponível em: <http://www.tce.mg.gov.br/>. Acesso em: 01 jun. 2017.
- ZHU, J. *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets*. 3 ed. New York: Springer, 2014.

Anexo

Figura A1 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: PNUD (2013).

Figura A2 - Mapa do estado de Minas Gerais subdividido em mesorregiões



Fonte: Elaborado por Instituto de Geoinformação e Tecnologia – IGTec (2013).