

**A EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS COM A EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL
NO BRASIL: UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)**

**THE EFFICIENCY OF SPENDING PUBLIC ON BASIC EDUCATION IN BRAZIL:
AN APPLICATION OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)**

Sergio Begnini

Universidade Federal da Fronteira Sul

sergiobegnini@gmail.com

Humberto Tonani Tosta

Universidade Federal de Santa Catarina

humtosta@gmail.com

Submissão: 15/01/2016

Aprovação: 26/04/2017

RESUMO

A educação no Brasil possui orçamento anual próprio, a ser utilizado no desenvolvimento educacional. A eficiência na utilização de tais recursos é um dos desafios que se faz presente e que pode ser objeto de estudo. A presente pesquisa tem por objetivo avaliar a eficiência dos gastos com a educação fundamental nos estados brasileiros, no ano de 2011, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). Os estados foram classificados quanto à eficiência, sendo possível realizar comparações entre os mesmos e entre as regiões brasileiras. Os resultados indicam que 25,92% dos estados brasileiros apresentaram gastos eficientes enquanto 74,08% apresentaram resultados ineficientes, apontando para a necessidade de melhorias na gestão educacional e dos recursos utilizados. Conclui-se que a educação merece especial atenção por parte do Estado, principalmente por impactar no nível de bem-estar da população, contribuir para maior produtividade e gerar desenvolvimento.

Palavras-chave: Eficiência; Análise envoltória de dados; Educação fundamental.

ABSTRACT

Education in Brazil has its own annual budget, to be used in educational development. The efficiency in the use of such resources is one of the challenges that is present and that can be the object of study. The present research aims to evaluate the efficiency of spending on basic education in the Brazilian States in the year 2011, using the Data Envelopment Analysis (DEA). The States were classified as to efficiency, being possible to perform comparisons between them and between Brazilian regions. The results indicate that 25.92% of Brazilian States had efficient spending while 74.08% presented inefficient results, pointing to the need for improvements in educational management and resources used. It is concluded that education deserves special attention on the part of the State, primarily by impacting on the level of well-being of the population, contribute to greater productivity and generate development.

Keywords: Efficiency. Data envelopment analysis. Basic Education.

1 INTRODUÇÃO

A educação é um tema que possui relevante importância para a sociedade, necessitando de constante atenção, principalmente por parte dos órgãos governamentais ligados à área. Um dos desafios é a alocação de recursos públicos, pois é necessário que seja realizada de forma a promover o máximo de benefício social.

De acordo com Crozatti (2011) a educação passou a estar mais destacadamente na agenda pública a partir da estabilização da economia nacional, com o Plano Real, e desde então, a qualidade da educação fundamental nas escolas brasileiras é apontada como um sério entrave aos planos desenvolvimentistas, tanto no nível econômico, quanto social. Com isso, a gestão da educação e dos recursos financeiros a ela destinados, além de importante também se apresenta como um desafio aos governos, tanto em nível federal, como estadual e municipal.

No Brasil, a educação é um dever da família e do Estado, cabendo a este a igualdade de acesso e permanência na escola, a gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais, entre outros princípios (LDB, 1996). Especificamente no que tange ao ensino fundamental, o artigo 4º, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, deixa claro em seu inciso I, que este nível é obrigatório e gratuito, inclusive para aquelas pessoas que não tiveram acesso na idade própria. Então, o financiamento da educação básica no Brasil é também responsabilidade dos governos (federal, estadual e municipal).

Na esfera pública, anualmente aprova-se uma Lei que inclui os valores destinados à manutenção das atividades do Estado, que é o orçamento anual. Do montante total, uma parte é destinada à educação, e desta parte uma fração é direcionada à educação fundamental. Torna-se, então, importante e necessário entender se tais valores estão sendo adequadamente aplicados. Com o passar do tempo vem aumentando o número de estudos que analisam a qualidade dos gastos públicos com a educação fundamental.

Diaz (2012) indica, em seu estudo, que o simples fato de haver gasto com a educação fundamental não significa haver qualidade no gasto. E conclui afirmando que, antes de aumentar o volume de gastos, é preciso diagnosticar o que precisa ser alterado, o que precisa de maior e menor atenção.

Kroth e Gonçalves (2014) buscaram analisar o impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação, medida em termos de testes de proficiência para o ensino fundamental, e concluíram que os gastos contribuem de forma positiva auxiliando na determinação da qualidade da educação dos municípios brasileiros.

Adriano, Rosa e Flach (2015), em um estudo sobre o gasto com educação nas capitais brasileiras, indicam que, apesar de a Lei prever um mínimo que deve ser investido anualmente em educação, algumas capitais não conseguem cumprir a legislação.

Souza, Andrade e Silva (2015) buscaram analisar a eficiência na alocação de recursos públicos destinados ao ensino fundamental no ano de 2012 e entenderam que dos 75 municípios analisados, 12 mostraram-se eficientes na aplicação dos gastos.

Os estudos citados buscam entender e relacionar o gasto existente com a qualidade alcançada. Importante que, ao quantificar os gastos públicos, especialmente com educação, pode-se revelar a eficiência e/ou ineficiência das unidades administrativas, sendo que análises mais profundas auxiliam a identificar o motivo de tais ocorrências (KALIRAJAN; SHAND, 1999). O resultado de uma possível quantificação pode ser fonte de informação aos tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas (LOVELL, 1993). A quantificação do gasto público é importante, pois a maioria dos cidadãos parece presumir que os recursos públicos não são utilizados de maneira eficiente (MOESEN; PERSSON, 2002).

Além de quantificar os gastos e mostrar como eles ocorrem, é igualmente importante comparar os gastos entre os estados brasileiros. Assim, é possível identificar aqueles que estão

sendo mais eficientes, bem como as ações realizadas. O entendimento das ações desenvolvidas pelos estados eficientes pode auxiliar àqueles que não o são a melhorarem sua atuação junto à sociedade, tendo o gasto público com educação, melhor gestão.

Frente às questões elencadas, a problemática da pesquisa foi resumida em uma questão: há eficiência nos gastos públicos com ensino fundamental em todos os estados brasileiros?

Na busca por respostas para tal questão, é objetivo principal deste estudo avaliar a eficiência dos gastos com a educação fundamental nos estados brasileiros, no ano de 2011, por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*). A DEA é uma ferramenta estatística que possibilita medir a eficiência de determinadas unidades produtivas (*Decision making unit – DMU*).

Frente a um tema tão relevante, julga-se que é importante fazer um resgate da história da educação no Brasil, priorizando o ensino fundamental.

2 BASE CONCEITUAL

O histórico da educação no Brasil começou por volta do ano 1550, quando a Companhia de Jesus foi incumbida de iniciar as atividades educativas. Aos poucos, a educação foi sendo direcionada às elites, contribuindo para a formação de classes (HAIDAR; TANURI, 1998). Por mais de dois séculos, até o ano de 1759, os jesuítas estiveram à frente da educação no Brasil, quando então, o Estado assumiu a tarefa de proporcionar educação.

Tal mudança não representou melhorias no sistema educacional, sendo que no final do século XVIII a situação era muito ruim. Com a vinda da família real, em 1808, houve incremento na educação superior, entretanto os demais níveis permaneceram completamente abandonados (ROMANELLI, 1992).

Foi somente por meio da Constituição de 1824 que o princípio da instrução primária e gratuita, a todos os cidadãos, foi estabelecido. Todavia a maioria da população continuava analfabeta (OLIVEIRA, 2007). O Império chegou ao fim, e a situação da educação continuava caótica, pois ainda não havia sido formulada uma política nacional (HAIDAR; TANURI, 1998). Durante a primeira república houve uma série de mudanças, chamadas de reformas, que infelizmente não impactaram em melhorias, continuando a educação sem mudanças substanciais (GADOTTI, 1993). No governo de Getúlio Vargas houve maior atenção por parte dos gestores públicos, contudo, as melhorias novamente restringiram-se ao sistema educacional voltado às elites (ROMANELLI, 1992).

Na Constituição de 1934 se estabeleceu a educação como um direito de todos, determinando-se a obrigatoriedade e a gratuidade do ensino primário. Também foi a primeira vez que houve destinação de percentuais mínimos do orçamento público para o ensino. Contudo, com a instalação do regime militar, a educação tornou-se quase invisível na Constituição de 1937. O golpe militar, por sua vez, alterou sobremaneira a estrutura do ensino que vigorava no país, principalmente por fixar diretrizes e base para o ensino do primeiro e do segundo grau (SAVIANI, 2008).

Findado o regime militar com a organização da Constituição Federal (CF) de 1988, a educação finalmente ganhou atenção merecida. No que tange ao ensino fundamental, ficou explícito que o acesso, além de gratuito, é direito de todos os brasileiros, inclusive para aqueles que não tiveram acesso na idade própria, sendo do Estado o dever de ofertar este nível de educação (BRASIL, 1988). O conteúdo educacional contido na CF-1988 foi detalhado e organizado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96), destinando espaço especial para a educação fundamental.

Então, o ensino fundamental tornou-se uma etapa obrigatória da educação, com duração de nove anos, tendo como objetivo a formação básica do cidadão. Passou a ser observado o desenvolvimento da capacidade de aprender (domínio da leitura, da escrita e do cálculo); a compreensão do ambiente natural e social (sistema político, artes e valores que são base na sociedade); o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem (aquisição de conhecimentos e habilidades); e o fortalecimento dos vínculos de família (laços de solidariedade humana, tolerância recíproca) (MILITÃO; MIRALHA, 2012).

No que se refere aos níveis escolares, a LDB definiu a educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio) e a superior. Destaca-se também o direcionamento apresentado pela referida lei, quando ressalta que “a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e estudos posteriores” (BRASIL, 1996, p.7).

“Resulta daí que a educação infantil é a base da educação básica, o ensino fundamental é o seu tronco e o ensino médio é seu acabamento, e é de uma visão do todo como base que se pode ter uma visão conseqüente das partes” (CURY, 2002, p.3).

Essa importância do ensino fundamental, de certa forma, se reflete nos números, uma vez que no ano de 2011 o Brasil registrou 30.358.640 matrículas no ensino fundamental, sendo 16.360.770 nos anos iniciais e 13.997.870 nos anos finais. Nos anos iniciais, a porcentagem de matrículas ligadas à rede estadual foi de 17,6% e nos anos finais foi de 48,8%. O restante ficou dividido entre as redes municipal e particular (INEP, 2012).

Frente a esses números, percebe-se a magnitude do ensino fundamental no Brasil, sendo inclusive seu contingente, maior que a população de muitos países. A educação fundamental no Brasil obteve êxito por meio de várias conquistas, todavia, muitos ainda são os desafios, como por exemplo, a qualidade deste ensino e a correta aplicação dos recursos públicos nesta área. Assim, parece ser relevante entender a eficiência dos gastos com esse nível de ensino nos estados brasileiros.

Eficiência é um conceito relativo, pois compara o que foi produzido, com aquilo que poderia ter sido produzido, com base nos recursos disponíveis (MELLO *et al.*, 2005). Também pode ser entendida como resultado da integração entre insumos e métodos em um processo produtivo, possibilitando atingir o máximo de produto (PEÑA, 2008). A eficiência pode ser de dois tipos: técnica ou econômica.

Na eficiência técnica se emprega o menor nível de insumos tendo em vista atingir certa quantidade de produtos (orientação *input*), ou quando se obtém o maior nível de produção possível com certa quantidade de insumo (orientação *output*). Na eficiência econômica um método é mais eficiente quando este atinge certa quantidade de produção igual ao de outro, com menor custo, ou quando, com o mesmo custo, atinge-se um nível maior de produção (PEÑA, 2008).

Alguns autores estão se debruçando sobre o assunto, no Brasil e no mundo, aprofundando as análises sobre a eficiência do gasto público com a educação fundamental. Muitos deles, inclusive, utilizam a análise envoltória de dados (DEA), assim, como a presente pesquisa.

Almeida e Gasparini (2011) utilizando a DEA, buscaram examinar a relação entre o desempenho educacional dos alunos do ensino fundamental frente aos recursos utilizados. Concluíram que alguns municípios poderiam ter gerado resultado mais positivo tanto no nível de aprendizagem dos alunos, quanto no de dispêndios realizados.

Savian e Bezerra (2013) buscaram avaliar a eficiência dos gastos públicos com a educação nas séries iniciais do ensino fundamental nos municípios do Paraná, por meio da

DEA. Os autores concluíram que, na maior parte dos municípios, o gasto é ineficiente, demonstrando a necessidade de revisão dos meios utilizados para alocação dos recursos.

Aristovnik (2012), analisando os estados da União Europeia (EU) e países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) buscou, por meio da DEA, medir a eficiência relativa na utilização de educação pública e os gastos em Pesquisa e Desenvolvimento. Apontou-se que países como Hungria, Estônia e Eslovênia parecem ser boas referências em matéria de ensino primário, secundário e terciário.

Em todos esses estudos e muitos outros que poderiam ser citados, houve a utilização do método DEA. Desta forma, entendem os autores do presente estudo, que a Análise Envoltória de Dados é uma acertada opção para ser utilizada. Ainda, ressalta-se que, para chegar a resultados confiáveis, há necessidade de seguir passos que possam ser considerados confiáveis no mundo científico da pesquisa. Assim, o item a seguir evidencia os passos dessa pesquisa, possibilitando a percepção de que o método científico foi rigorosamente seguido.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se por uma abordagem quantitativa, uma vez que foram aplicadas técnicas estatísticas de quantificação e mensuração. Quanto à natureza, pode ser considerada uma pesquisa aplicada, pois envolve interesses locais e também gera novos conhecimentos que podem ser utilizados para tomada de decisões. Também pode ser classificado como descritivo, uma vez que se quer identificar a eficiência da educação fundamental, segundo os estados brasileiros, a partir de dados oriundos de órgãos governamentais.

Este estudo foi organizado a partir de dados secundários, referentes ao ano 2011, extraídos do Instituto Nacional de Estudos de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e do Tesouro Nacional. O segundo forneceu o montante de despesas liquidadas de cada estado, com o ensino fundamental. O primeiro forneceu outros dados referentes ao ensino fundamental em cada estado, sendo: número de alunos matriculados; número de funções docentes; número de estabelecimentos de educação; IDEB da 4ª série/5º ano e da 8ª série/9º ano; taxa de aprovação. O ano de 2011 foi escolhido, pois os últimos dados referentes ao IBED são do ano em questão.

O Brasil está situado no Leste da América do Sul fazendo fronteira com Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa. Está dividido em cinco regiões, contendo 26 estados e um Distrito Federal (que contém a capital do país: Brasília).

O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* do Brasil, no ano de 2011, girou em torno de R\$ 21.252. O PIB, em relação ao ano anterior cresceu 1,8%, atingindo o patamar de R\$ 4,143 trilhões. Em 2011, o país apresentou crescimento de 2,7% tornando-se a 6ª maior economia mundial. Com aproximadamente 192.376.496 de habitantes alcançou a expectativa de vida de 74,08 anos (IBGE, 2011).

O cálculo da eficiência da educação fundamental no Brasil foi composto por 27 DMUs (26 estados mais o Distrito Federal), conforme Quadro 1. Essa focalização permitiu o apontamento de possíveis desigualdades na eficiência da educação fundamental brasileira, com base na análise envoltória de dados (DEA), uma vez que as DMUs tiveram seus desempenhos relativos, medidos com base em seus resultados.

Quadro 1 - DMUs consideradas no estudo, conforme os estados brasileiros

Estado	DMU	Estado	DMU
Acre	DMU1	Paraíba	DMU15
Alagoas	DMU2	Paraná	DMU16
Amapá	DMU3	Pernambuco	DMU17
Amazonas	DMU4	Piauí	DMU18
Bahia	DMU5	Rio de Janeiro	DMU19
Ceará	DMU6	Rio Grande do Norte	DMU20
Distrito Federal	DMU7	Rio Grande do Sul	DMU21
Espírito Santo	DMU8	Rondônia	DMU22
Goiás	DMU9	Roraima	DMU23
Maranhão	DMU10	Santa Catarina	DMU24
Mato Grosso	DMU11	São Paulo	DMU25
Mato Grosso do Sul	DMU12	Sergipe	DMU26
Minas Gerais	DMU13	Tocantins	DMU27
Pará	DMU14		

Fonte: Elaborado pelos autores.

4 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

Essa é uma técnica não paramétrica, com base na programação linear, que possibilita medir o desempenho de determinadas unidades operacionais, chamadas de DMUs, quando se trabalha com mais de uma entrada (*inputs*) e mais de uma saída (*outputs*) (SAVIAN; BEZERRA, 2013; FERREIRA; VENÂNCIO; ABRANTES, 2009; PITELLI; MENDONÇA, 2008; MARINHO, 2001). A análise envoltória de dados também possibilita identificar quais DMUs podem ser referência para as DMUs ineficientes, bem como o número de vezes que cada DMU eficiente serve de referência para as ineficientes.

A DEA vem sendo utilizada, principalmente, nas ciências sociais aplicadas, onde é possível destacar vários estudos: Meza *et al.* (2003); Mello *et al.* (2005); Ferreira, Venâncio, Abrantes (2009); Anjos, Boldin e Mello (2010); Marinho (2001); Peña (2008).

A Análise Envoltória de Dados determina a eficiência, otimizando cada dado individual, de modo a calcular uma fronteira de eficiência, determinada pelo grupo de unidades que são Pareto eficientes. Uma unidade é considerada como Pareto eficiente se conseguir melhorar alguma característica sua, sem piorar as demais (MELLO *et al.*, 2005).

Para efetivação da análise de eficiência, por meio de DEA, foi necessário escolher algumas variáveis, bem como o modelo a ser utilizado para realização dos cálculos. Assim, foram utilizados os seguintes *input* (insumos): índice de gastos no ensino fundamental estadual (elaborado a partir dos gastos – despesas líquidas – do Estado, com Ensino Fundamental, dividido pelo número de alunos matriculados no Ensino Fundamental da Rede Estadual, dividido por 100); índice de funções docentes no ensino fundamental estadual (calculado a partir das funções docentes no ensino fundamental estadual, dividido pelo número de alunos matriculados no ensino fundamental da rede estadual, dividido por 100); índice de estabelecimentos do ensino fundamental (calculado a partir do número de estabelecimentos destinados ao ensino fundamental, no estado, dividido pelo número de alunos matriculados no ensino fundamental da rede estadual, dividido por 100).

As variáveis utilizadas como *output* (produtos) foram: IDEB da 4ª série/5º ano do ensino fundamental da rede estadual; IDEB da 8ª série/9º ano do ensino fundamental da rede estadual; taxa de aprovação do ensino fundamental da rede estadual.

Não foram encontrados estudos que utilizaram o conjunto de variáveis, tanto aquelas relacionadas aos *inputs*, quanto às relacionadas aos *outputs*. Alguns estudos utilizaram uma ou outra variável compondo outros conjuntos de variáveis.

A análise da eficiência da educação fundamental nos estados brasileiros foi calculada com auxílio da ferramenta livre denominada DEA-SAED (*Software Análise Envoltória de Dados*). O modelo utilizado foi o Retorno Constante de Escala (RCE) e a orientação para o produto (*output*), uma vez que, normalmente, no setor público, tendo em vista a escassez de recursos, deseja-se maximizar os resultados. Isto é, com o que se tem no orçamento é preciso atingir os melhores resultados possíveis (COSTA; CASTANHAR, 2003). Neste estudo, descartou-se a utilização do modelo de Retorno Variável de Escala (VRS), por entenderem os autores que o RCE é o mais adequado e que possibilita melhores resultados tendo em vista o objetivo traçado.

O modelo RCE, também conhecido como CCR ou ainda CRS, foi criado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) tendo origem a partir da técnica DEA, com base no trabalho de Farrell (1957). No modelo CCR, qualquer variação nos insumos (*inputs*) acarretará proporcional variação nos produtos (*outputs*) (MELLO *et al.*, 2005). Neste modelo a eficiência relativa de cada DMU é calculada por meio da divisão entre a sua produtividade e a maior produtividade dentre as DMUs, obtendo-se a fronteira de eficiência por uma reta com ângulo de 45° (MARIANO; ALMEIDA; REBELATTO, 2006; PEÑA, 2008). Na Figura 1 pode-se perceber o modelo CCR, onde apenas as DMUs **b** e **f** atingem a fronteira da eficiência, sendo assim consideradas eficientes.

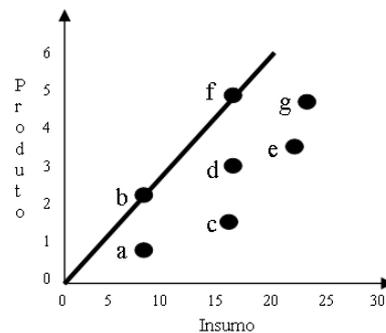


Figura 1 - Modelo com Retorno Constante de Escala (RCE)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na orientação para o produto deseja-se maximizar os *outputs* mantendo-se constantes os *inputs*, de modo a atingir a fronteira eficiente. Desta forma é analisado o nível de produção possível de ser alcançado, com o nível de insumos disponível. O modelo CCR com orientação ao produto pode ser expresso pela equação:

$$\text{Min } h_0 = \sum_{r=1}^m v_r x_{r0} \tag{1}$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^n u_i y_{i0} = 1 \tag{1.1}$$

$$\sum_{r=1}^m u_i y_{rj} \leq \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \quad j = 1, \dots, 0, \dots, N \tag{1.2}$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, m; \quad i = 1, \dots, n \tag{1.3}$$

Para cada DMU, a Análise Envoltória de Dados atribui um *escore* (valor), que representa o seu desempenho relativo. Este valor varia de 0 a 100%, ou de 0 a 1 sendo que as unidades consideradas eficientes recebem valor igual a 100% ou 1. Para cada DMU considerada ineficiente, são calculados e indicados os níveis de consumo e produto que as possibilitariam alcançarem a eficiência. Diante deste panorama, a seguir, estão apresentados os resultados do estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entende-se que avaliação contínua e sistêmica é fundamental para proporcionar melhor utilização dos recursos disponíveis e controle dos recursos aplicados, a fim de atingir a eficiência, uma vez que os recursos destinados à educação são limitados. Assim, esta pesquisa buscou analisar quais estados brasileiros conseguem utilizar os recursos de forma eficiente, por meio da avaliação dos investimentos governamentais, direcionados à educação, e neste caso, à educação fundamental.

Com a intenção de apresentar as variáveis da pesquisa, foram realizadas algumas análises descritivas dos dados. Observa-se, na Tabela 1, que a média do índice de gasto no ensino fundamental ficou em 35,72. Ao analisar o menor índice (0,12), e o maior (73,18), percebe-se grande diferença, demonstrando desigualdade entre os estados no que tange aos gastos *per capita* com alunos do ensino fundamental.

No ano de 2011 o Brasil possuía 9.705.014 de alunos matriculados no ensino fundamental, sendo São Paulo com o maior número e Roraima com o menor número (INEP, 2015). Souza *et al.* (2012) em um estudo similar, com dados do ano de 2009, também indicaram esses dois estados com as respectivas colocações, no que diz respeito ao número de matrículas.

Dos 27 estados, 85,19% apresentava até 500 mil matriculados e 14,81% apresentava mais de 500 mil matriculados. Nesse mesmo ano o Brasil teve R\$ 33.223.972.360,17 em despesas liquidadas com o ensino fundamental, sendo que 66,67% dos estados liquidaram até 1 bilhão individualmente e 33,33% liquidaram mais de 1 bilhão (BRASIL, 2015).

Tabela 1 - Estatística Descritiva das variáveis do estudo

Variável	Mín.	Máx.	Méd.	Des. Pad.
Índice de gastos no ensino fundamental estadual	0,12	73,18	35,72	13,50
Índice de funções docentes no ensino fundamental estadual	0,00055	0,00665	0,00178	0,00088
Índice de estabelecimentos do ensino fundamental	0,000017	0,000062	0,000034	0,000009
IDEB da 4ª série/5º ano do ensino fundamental da rede estadual	3,40	6,00	4,61	0,57
IDEB da 8ª série/9º ano do ensino fundamental da rede estadual	2,50	4,70	3,62	0,42
Taxa de aprovação do ensino fundamental da rede estadual	67,10	96,80	81,99	6,08

Fonte: Dados da pesquisa.

Ressalta-se que o índice médio de funções docentes ficou estabelecido em 0,00178, havendo notada diferença entre o mínimo e o máximo calculado. O Brasil possuía 1.389.704 funções docentes no ano de 2011, sendo São Paulo o estado com maior número e Roraima o que menos possuía (INEP, 2012). Dos estados, 70,37% apresentavam até 60 mil funções e 29,63% apresentavam mais de 60 mil funções cada um.

Quanto ao número de estabelecimentos destinados ao ensino fundamental, o Brasil possui 26.595, em 2011, sendo que o estado de São Paulo possuía o maior número, com 4.818 estabelecimentos e o estado de Alagoas tinha 292, o menor (INEP, 2012). Souza *et al.* (2012) chegaram a posições iguais para esses dois estados, no que tange à quantidade de escolas.

Do total de estados, 77,78% possuíam até 1.000 estabelecimentos destinados ao ensino fundamental e 22,22% tinham mais de 1.000. Conforme Tabela 1, a média do índice de estabelecimentos do ensino fundamental foi de 0,000034, enquanto que o índice mínimo foi de 0,000017 e o máximo de 0,000062.

Quanto ao IDEB, percebe-se que a média da 4ª série ficou em 4,61, sendo 3,40 o menor IDEB referente ao estado de Alagoas e 6,00 o maior conquistado pelo estado de Minas Gerais. Essa média superou a meta para o ano de 2011 que, segundo INEP (2014), era de 4,60. Mesmo assim, parece necessário haver melhorias, uma vez que 48,15% dos estados apresentaram IDEB menor que a meta estabelecida.

Quanto à 8ª série, há necessidade de maior atenção, visto que a média ficou em 3,62, bem abaixo da meta estabelecida, de 4,60. O estado de Santa Catarina apresentou IDEB de 4,70 sendo o único a ultrapassar a meta. Todos os outros estados ficaram com IDEB abaixo da meta, estando Alagoas com o menor, 2,50 (INEP, 2014).

A Tabela 1 também apresenta a taxa de aprovação do ensino fundamental, da rede estadual, onde a média fixou-se em 81,99. A maior taxa, 96,80, foi apresentada pelo estado do Mato Grosso e a menor, 67,10, pelo estado de Alagoas. Entre todos os estados brasileiros 48,15% ficaram com taxa de aprovação abaixo da média e 48,15% ficaram acima da média.

Tendo sido realizados os cálculos, as DMUs foram classificadas em ordem decrescente de eficiência. Assim, conforme Tabela 2, a primeira DMU é a mais eficiente e a última a mais ineficiente.

Tabela 2 - DMUs segundo a eficiência, ano 2011

Ordem	Dmu	Escore
1	DMU4	1
1	DMU7	1
1	DMU25	1
1	DMU3	1
1	DMU9	1
1	DMU13	1
1	DMU1	1
2	DMU24	0,94350
3	DMU12	0,89288
4	DMU21	0,88381
5	DMU23	0,87293
6	DMU27	0,86296
7	DMU16	0,83291
8	DMU11	0,79921
9	DMU22	0,75293
10	DMU10	0,62702
11	DMU14	0,60564
12	DMU17	0,59748
13	DMU20	0,56571
14	DMU5	0,55496
15	DMU19	0,53383
16	DMU8	0,53206
17	DMU2	0,52303
18	DMU26	0,51034
19	DMU6	0,50747
20	DMU15	0,45126
21	DMU18	0,35132

Fonte: Dados da pesquisa.

No que tange à eficiência, percebe-se que Amazonas, Distrito Federal, São Paulo, Amapá, Goiás, Minas Gerais e Acre apresentaram escore 1 podendo ser considerados eficientes. Os outros estados foram considerados ineficientes, isto é, apresentaram escore abaixo de 1 não produzindo tanto quanto poderiam, dado o montante de insumos que havia disponível. Com as variáveis utilizadas no estudo e o período estudado, o estado do Amazonas foi considerado o mais eficiente, enquanto o estado do Piauí foi considerado o mais ineficiente. Esses resultados aproximaram-se, em parte, daqueles indicados por Souza *et al.* (2012) que consideraram os estados do Maranhão, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo como eficientes.

Embora a Tabela 2 apresente as DMUs eficientes e as ineficientes, optou-se por criar uma classificação quanto à eficiência/ineficiência, bem como a porcentagem de DMUs em cada classificação, conforme Quadro 2. A porcentagem de DMUs eficientes é aproximada àquela encontrada por Almeida e Gasparini (2011), que em seu estudo chegaram a 28,5%, embora a abrangência dos estudos dos autores seja regional.

Quadro 2 - Classificação quanto a eficiência/ineficiência

Níveis de eficiência/ineficiência (O)	% de DMUs
Eficientes (O = 1)	25,93%
Ineficiência Baixa ($0,9 \leq O < 1$)	3,70%
Ineficiência Média Baixa ($0,7 \leq O < 0,9$)	25,93%
Ineficiência Média ($0,6 \leq O < 0,7$)	7,41%
Ineficiência Média Alta ($0,4 \leq O < 0,6$)	33,33%
Ineficiência Alta ($O < 0,4$)	3,70%

Fonte: Dados da pesquisa.

Para melhor visualização dos resultados, a Figura 2 apresenta a distribuição espacial dos níveis de eficiência/ineficiência que os estados alcançaram.



Figura 2 - Distribuição geográfica da eficiência/ineficiência segundo os estados brasileiros

Fonte: Dados da pesquisa.

Os estados que se apresentaram como eficientes representam 25,92% do total e estão distribuídos na região Norte, Sudeste e Centro Oeste. A classificação, ineficiência média alta, condensou a maior porcentagem de estados com 33,26%, distribuídos na região sudeste e principalmente na região Nordeste.

A classificação, ineficiência média baixa, abarcou 25,92% dos estados, sendo dois da região Sul, três da região Centro Oeste e dois da região Norte. Com ineficiência média foram classificados 7,50% dos estados, distribuídos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Um estado ficou classificado com ineficiência baixa, representando 3,70%, localizado na região Sul. Um estado também ficou classificado com ineficiência alta, representando 3,70%, localizado na região Nordeste.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) possibilitou ainda, identificar o número de vezes que cada DMU eficiente foi considerada modelo para aquelas classificadas como ineficientes. Desta forma, as DMUs ineficientes podem basear-se na forma de trabalho daquelas que foram consideradas referências, para chegar à fronteira da eficiência. A tendência é que, quanto mais eficiente for a DMU, mais vezes será referência para as outras. Assim, as DMUs 4, 7, 25, 3, 9, 13 e 1 foram consideradas referência, respectivamente, 18, 10, 9, 4, 3, 2 e 2 vezes. Segundo Almeida e Gasparini (2011), analisando do ponto de vista das políticas educacionais, as DMUs que foram a fronteira podem ser tomadas como parâmetros para aquelas que não atingiram a eficiência.

O Modelo DEA, a partir da análise dos resultados, forneceu metas que devem ser alcançadas pelas DMUs ineficientes para que atinjam a eficiência. Essa meta é calculada comparando o valor observado com o valor projetado, indicando a redução ou a melhoria necessária (SILVA, 2008). O Quadro 3 apresenta um estado considerado ineficiente, para cada região do Brasil (Sul – DMU24; Centro Oeste – DMU11; Sudeste – DMU19; Nordeste – DMU18; Norte – DMU 14) e os resultados obtidos por estes, bem como as DMUs consideradas referências para cada um.

Quadro 3 - Resultados dos cálculos de uma DMU por região do Brasil

	DMU24	DMU11	DMU19	DMU18	DMU14
Produto 1 observado	5,7	5,1	4,3	4,1	4
Produto 1 projetado	6,18	6,92	8,19	12,62	7,15
Diferença	0,48	1,82	3,89	8,52	3,15
Produto 2 observado	4,7	4,3	3,2	3,6	3,1
Produto 2 projetado	4,98	5,38	6,3	10,25	5,76
Diferença	0,28	1,08	3,1	6,65	2,66
Produto 3 observado	95,2	86	72,9	80,5	77,6
Produto 3 projetado	111,48	119,3	136,56	231,12	128,13
Diferença	16,28	33,3	63,66	150,62	50,53
DMUS REFERÊNCIAS	1 – 4 – 7	1 – 4 – 7	7 – 25	4 – 25	4 - 25

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que a DMU24, dado o montante de insumo disponível, atingiu 5,70 de produto 1. No entanto para ser considerada uma produção ótima, deveria ter atingido 6,18, isto é, a diferença de 0,48 é o que a DMU24 deve produzir para atingir a eficiência. Para alcançar os resultados eficientes, o sistema DEA, indicou quais DMUs servem como referência. Neste caso, a DMU 24 pode basear-se no trabalho desenvolvido pelas DMUs 1, 4 e 7, que são suas referências de eficiência.

No caso da DMU14, observa-se que o produto três atingiu resultado de 77,60, sendo que o projetado havia estabelecido o valor de 128,13 para ser considerado eficiente. Assim, a produção necessitará melhorar em 50,53 para atingir a fronteira da eficiência. Para tanto, pode basear-se no trabalho das DMUs 4 e 25, que são referências.

Essa análise pode ser feita DMU a DMU, produto a produto, sendo possível identificar pontos que podem auxiliar no trabalho para chegar a eficiência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a eficiência dos gastos com a educação fundamental, nos estados brasileiros, no ano de 2011, por meio da Análise Envoltória de Dados. Por promover a cidadania, impactar no nível de bem-estar da população, contribuir

para maior produtividade e, entre outros aspectos, gerar desenvolvimento, a educação merece especial atenção por parte do Estado.

No setor público, de modo geral, há necessidade urgente de se obter maior eficiência e maior impacto nos investimentos governamentais. Especificamente na educação, visto que esta age, entre outras, diretamente na redução da pobreza, da violência e da concentração de renda. Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para que os gestores públicos analisem mais profundamente a importância de sua atuação na produção de políticas educacionais eficientes.

Os resultados indicam sete estados eficientes sendo Amazonas, Distrito Federal, São Paulo, Amapá, Goiás, Minas Gerais e Acre, onde o primeiro foi considerado o mais eficiente. De outro lado, o estado considerado mais ineficiente foi o Piauí.

Neste estudo não foram considerados todos os insumos e produtos possíveis, entretanto, o que se pode concluir, dado as relevantes variáveis utilizadas, é que algumas regiões são mais eficientes ou menos eficientes em relação a outras. Essa realidade aponta para o fato de que há necessidade de revisão nas práticas da gestão em grande parte dos estados, tendo em vista melhoria contínua nos resultados (*outputs*) da educação no Brasil.

A prática adequada da gestão pública, possivelmente resultará em maior qualidade da educação ofertada à população, minimizando as desigualdades de oportunidades e atendendo às necessidades do ensino, especialmente do ensino fundamental.

Considerando que são divulgadas diversas informações sobre gastos públicos nos sites governamentais, sugere-se a realização de outras pesquisas que possam verificar a eficiência com o ensino médio e superior, ou ainda, em outras áreas como a hospitalar, por exemplo. Nesses casos, pode-se estudar a possibilidade de utilizar a análise envoltória de dados com orientação para o insumo.

Certamente, este estudo não esgota todo o assunto sobre a eficiência da educação fundamental nos estados brasileiros, contudo, espera-se contribuir com o assunto sendo instrumento de reflexão sobre o ensino público e a gestão educacional.

REFERÊNCIAS

- ADRIANO, P.; ROSA, F. S.; FLACH, L. Desempenho dos gastos públicos no ensino fundamental nas capitais brasileiras. In: **Congresso Iberoamericano de contabilidade e gestão**, 9., 2015, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2015. Disponível em: <http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso_internacional/anais/6CCF/83_15.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2016.
- ALMEIDA, A. T. C.; GASPARINI, C. E. Gastos públicos municipais e educação fundamental na Paraíba: uma avaliação usando DEA. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 621-640, jul./set. 2011.
- ANJOS, M. C.; BORDIN, B.; MELLO, João C. C. B. S. Avaliação de empresas de distribuição de energia elétrica com Análise Envoltória de Dados (DEA). **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 10, 2010.
- ARISTOVNIK, A. The relative efficiency of education and R&D expenditure in the new EU member states. **Journal of Business Economics and Management**, Vilnius, v. 13, n. 5, p. 832-848, oct. 2012.
- BRASIL. Tesouro Nacional. **Estados e Municípios**. Disponível em <http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/>. Acesso em: 07 jan. 2015.
- BRASIL. Lei nº 9.394, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. Brasília, 1988.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 962-969, set./out. 2003.
- CROZATTI, J. Ensino Fundamental no Brasil: a média do gasto por aluno, o IDEB e sua correlação nos Municípios Brasileiros. In: **Encontro da ANPAD**, 35., 2011, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UNIFESP, 2011. Disponível em: <www.anpad.org.br/admin/pdf/APB2306.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2015.
- CURY, C. R. J. A educação básica no Brasil. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 168-200, set. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12929.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2015.
- DIAZ, M. D. M. Qualidade do gasto público em ensino fundamental no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 128-141, jan./mar. 2012.
- FERREIRA, M. A. M.; VENÂNCIO, M. M.; ABRANTES, L. A. Análise da eficiência do setor de supermercados no Brasil. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 2, p. 333-347, abr./jun. 2009.

GADOTTI, M. **Organização do trabalho na escola: alguns pressupostos.** São Paulo: Ática, 1993.

Haidar, M. L. M.; Tanuri, L. M. A educação básica no Brasil: dos primórdios até a primeira Lei de Diretrizes e Bases. In: MENESES, João Gualberto *et al.* **Estrutura e funcionamento da educação básica.** São Paulo: Pioneira, 1998.

KROTH, D.; GONÇALVES, F. O. O impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação: uma análise de variáveis instrumentais entre 2007 e 2011. In: **Encontro nacional de Economia**, 42., 2014, Natal. *Anais...* Natal: UFF, 2014. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2014/submissao/files_I/i5-7bcb5e4409a351f74858dcf4857c04ce.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sala de imprensa.** 2011. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1xthq>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação básica: 2011 – resumo técnico.** Brasília, 2012.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira. **Ideb 2011: Brasil continua a avançar.** Brasília, 2014.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar.** Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em: 07 jan. 2015.

KALIRAJAN, K. P; SHAND, R. T. Frontier Production Functions and Technical Efficiency Measures. **Journal of Economic Surveys**, Boston, v. 13, n. 2, p. 149-172, apr. 1999.

LOVELL, C. Production Frontiers and Productive Efficiency. In: FRIED, H.; LOVELL, C.; SCHMIDT, S. (Ed). **The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications.** New York, Osford University Press, 1993.

MARIANO, E. B.; ALMEIDA, M. R.; REBELATTO, D. A. N. Peculiaridades da Análise por Envoltória de Dados. In: **SIMPEP**, 12., 2006, Bauru. *Anais...* Bauru: UNESP, 2006. Disponível em: <http://www.simpeptestemigracao.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/816.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2014.

MARINHO, A. **A Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro.** Texto para discussão nº 842: IPEA, Rio de Janeiro, 2001.

MELLO, J. C. C. B. S. *et al.* Curso de análise envoltória de dados. In: **Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**. 37., 2005, Gramado. *Anais...* Gramado: UNESP, 2005. Disponível em <http://www.uff.br/decisao/sbpo2005_curso.pdf>. Acesso em 23 dez. 2014.

MEZA, L. A. *et al.* SIAD - Sistema integrado de apoio à decisão: uma implementação computacional de modelos de análise de envoltória de dados. In: **Simpósio de Pesquisa Operacional da Marinha**, 6., 2003, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CASNAV, 2003.1 CD.

MILITÃO, S. C. N.; MIRALHA, M. F. **Ensino Fundamental**: trajetória histórica e panorama atual. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/arquivos/anais/2012/anais/ensinofundamental/ensinofundamental.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

MOESEN, W; PERSON, A. Measuring and Explaining the Productive Efficiency of Tax Offices: a Non-Parametric Best Practice Frontier Approach. **Tijdschrift voor Economie en Management**, v. 47, n. 2, p. 399-416, 2002.

PEÑA, C. R. Um modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 83-106, mar./abr. 2008.

OLIVEIRA, R. P. O Direito à Educação. In: OLIVEIRA, R. P.; ADRIÃO, T. (Org.). **Gestão, financiamento e direito à educação**: análise da Constituição Federal e da LDB. São Paulo: Xamã, 2007.

PITELLI, M. M.; MEMDONÇA, E. C. Eficiências de escala, sinergia e concentração no setor frigorífico de carne bovina: uma aplicação utilizando-se a metodologia DEA. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 46., 2008, Rio Branco. *Anais...* Rio Branco: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/81.pdf>> Acesso em: 30 dez. 2014

ROMANELLI, O. **História da educação no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1992.

SAVIAN, M. P. G.; BEZERRA, F. M. Efficiency analysis of expenditures with public education in elementary education in the state of Paraná. **Economia e Região**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 26-47, jan./jul. 2013.

SAVIANI, D. **A nova Lei da Educação**: trajetórias, limites e perspectivas. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SILVA, A. C. Eficiência e Equidade no Ensino Público Fundamental nos Municípios da Região Metropolitana de Salvador, Oeste Baiano e Médio São Francisco – Uma avaliação a partir de uma Função de Bem-Estar Social. In: **Encontro de Economia Baiana**, 4., 2008: Salvador. *Anais...* Salvador: SFEB, 2008. 1 CD.

SOUZA, F. J. V.; ANDRADE, A. P. F.; SILVA, M. C. Eficiência na alocação de recursos públicos destinados ao Ensino Fundamental: um estudo da sua relação com a condição financeira de municípios brasileiros. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 15, n. 31, p. 81-99, set./dez. 2015.

SOUZA, F. J. V. et al. O. Alocação de recursos públicos em educação nos Estados brasileiros: uma análise das relações entre a eficiência dos gastos públicos e o desempenho no IDEB no ano de 2009. **Revista UNIabeu**, Belford Roxo, v. 5, n. 11, p. 155-170, set./dez. 2012.