ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO GASTO PÚBLICO EM EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL EM OITO DIRETORIAS DE ENSINO DE SÃO PAULO

Alessandra Ayumi Savassi Baptista de Souza Kakihara
Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Ciências Aplicadas
Rua Pedro Zaccaria, 1300 - Jardim São Paulo, Limeira - SP, 13484-350
alessandra_savassi@hotmail.com

Vanderléia de Souza da Silva
Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Ciências Aplicadas
Rua Pedro Zaccaria, 1300 - Jardim São Paulo, Limeira - SP, 13484-350
vanderleia_adm@hotmail.com

Johan Hendrik Poker Junior
Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Ciências Aplicadas
Rua Pedro Zaccaria, 1300 - Jardim São Paulo, Limeira - SP, 13484-350
johan.poker@fca.unicamp.br

RESUMO

O estudo analisa a eficiência do gasto público em educação fundamental nas diretorias de ensino de Botucatu, Capivari, Limeira, Piracicaba, Pirassununga, São Carlos e Sumaré, utilizando como ferramenta o DEA, no qual foi aplicado o método VRS, empregando o software STATA. Os dados utilizados são referentes aos anos de 2008 a 2013, onde foram selecionados os três últimos anos das notas do IDEB dos Anos Iniciais e Anos Finais (INEP), como outputs, e a média dos gastos por aluno do Ensino Fundamental (FNDE) a cada dois anos, como inputs. Este resultou no conjunto de municípios eficientes para cada ano analisado. Depois foi aplicado neste a regressão múltipla com indicadores sociais e educacionais para comparação entre a eficiência encontrada e o Predito. Os resultados da regressão mostram que as variáveis independentes contribuíram significativamente para a eficiência do gasto público em educação em cada um dos anos estudados para os municípios selecionados.

PALAVARAS CHAVE. Educação Fundamental, DEA, Qualidade do gasto público.

ABSTRACT

In this study we analyze the efficiency of public expenses in elementary education in the education offices of Botucatu, Capivari, Limeira, Piracicaba, Pirassununga, São Carlos and Sumaré, using as a tool the DEA, with the VRS method, using the software STATA. The data used extended up through 2008-2013. We selected the last three years of IDEB notes and the initial years and final years (INEP) as outputs. We employed the average expenses in elementary education per student (FNDE) every two years as inputs. This resulted in a set of efficient counties for each year analyzed. After that we applied to multiple regression with social and educational indicators to compare the efficiency found with predicted values. The result of the regression shown the independent variables that contributed significantly to the efficiency of public education expenses in each of the years studied for the selected counties.

KEYWORDS. Elementary Education, DEA, quality public spending.

1. Introdução

Os recursos da educação no Brasil são oriundos dos tributos recolhidos pelos governos municipal, estadual e federal, sendo função dos estados e municípios a aplicação destes no Ensino Fundamental. Pensar que quanto maior for o repasse, melhor será a qualidade de ensino é uma simplificação perigosa do problema, em especial, pois o aumento das receitas é inviável, em face da alta carga tributária de todos os níveis de governo [Zoghbi et al. 2011]. Nesse sentido, a qualidade do gasto público importa, pois maiores gastos não significam necessariamente aumento de qualidade e podem, ao contrário, estar afetando de maneira negativa a boa gestão de recursos públicos. Há, portanto, uma relação custo–benefício que precisa ser considerada [Poker Jr. et al. 2013].

O sistema de educacional brasileiro é dividido em Educação Básica e Educação Superior, onde a primeira compreende a Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM); e o segundo, a Graduação e Pós-Graduação. O foco do ensino é o desenvolvimento da capacidade de aprendizado do aluno, por meio do domínio da leitura, escrita e do cálculo. Este tem a duração de 9 anos, dividido em Anos Iniciais (AI), que compreende as séries de 1ª. a 4ª. (1º. ao 5º. ano); e Anos Finais (AF), que compreende as séries de 5ª. a 8ª. (6º. ao 9º. ano), sendo este o foco de análise no presente estudo [Portal Brasil 2014].

Fazendo uma breve análise do valor destinado ao investimento público direto em educação por estudante feito no Brasil para o EF, entre 2004 e 2013, percebe-se o crescimento a cada ano, variando entre 3% e 24% nos os AI e AF, chegando a mais de R$ 5.000,00 investidos por aluno em 2013, para ambos os níveis. No mesmo período, a nota do Indicador de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) nacional também resultou positivamente, onde para os AI, subiu de 3,6 para 4,9; e de 3,2 para 4,0 nos AF. No estado de São Paulo, o investimento educacional por aluno do EF variou entre R$ 3.572,52 e R$ 4.426,76 (2008 a 2013). A nota do IDEB para os AI atingiu a pontuação de 5,8; e para os AF a pontuação 4,4 em 2013 [INEP 2016].

Na busca da qualidade do gasto público em educação, destaca-se a importância da realização de estudos sobre o tema, devido aos impactos sociais, políticos e econômicos, que podem ser causados à sociedade ou região, quando seus recursos são mal geridos. Uma vez que, a qualidade do gasto público interfere na qualificação do cidadão perante o mercado de trabalho, gerando aumento da produtividade do trabalho e aperfeiçoamento, ampliando sua cultura geral e análise crítica. Consequentemente, contribui para o crescimento econômico e sustentável, impactando na melhoria e distribuição de renda, saúde, emprego, participação política do cidadão e desenvolvimento social [Tarda e Rodrigues 2015].

Os AI do EF merecem maior atenção por parte dos gestores e governantes, devido à influência do desempenho das instituições de Educação Básica com a qualidade alcançada pelas instituições do ensino superior [Gramani e Duarte 2011]. Desta forma, ao longo do presente estudo, foram listados alguns trabalhos realizados nos últimos anos sobre a eficiência do gasto público em educação no Brasil, englobando a mesma metodologia aplicada ao presente estudo, com o intuito de analisar a abrangência, os indicadores, o modelo e as técnicas estatísticas selecionadas, os resultados obtidos e as limitações encontradas por estes pesquisadores.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a de eficiência dos 29 municípios da microrregião de Piracicaba, abrangendo oito diretorias de ensino do estado de São Paulo. Para isso, a metodologia aplicada foi a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), que é uma técnica não-paramétrica, que mede a eficiência dos municípios analisados, perante seus insumos (Investimento por aluno no EF) e produtos (Nota do IDEB de AI e AF do município). Complementarmente, buscando identificar fatores influenciadores da eficiência obtida por cada município, foram utilizadas técnicas estatísticas, como regressão linear e correlação, juntamente com índices e dados sociais de instituições governamentais.

O estudo foi dividido em cinco seções, primeiro foram apresentadas informações sobre o cenário educacional no Brasil e o impacto da qualidade do gasto público em educação na sociedade; na segunda parte, a revisão da literatura, abordando os temas de gasto público e a

importância da eficiência deste, e a explanação sobre a metodologia DEA; na terceira seção estão os procedimentos metodológicos e como estes foram aplicados aos dados coletados, juntamente com as técnicas estatísticas; na sequência estão os resultados obtidos e análises sobre as eficiências e predito; e por fim, as conclusões, sugestões e limitações do estudo realizado.

2. Aspectos teóricos

2.1 Qualidade do Gasto Público

Desde os primórdios da civilização, a arrecadação de impostos nunca foi bem vista pelos pagadores, e isso se deve a relação entre o custo e o benefício jamais visto por estes, onde a percepção existente era de exploração dos ganhos familiares. Com o passar do tempo, o desbravamento de novas áreas, o comércio e a industrialização, os governantes perceberam a necessidade de organizar a sociedade, aumentando o número de impostos, mas realizando dispêndios em infraestrutura e condições sociais.

Devido às origens históricas do gasto público, existe a sensação de que este nunca retorna a sociedade, na mesma proporção em que foi arrecadado, assim, Pires [2008] complementa:

> "(...) o gasto público não tem uma propensão intrínseca, "natural" para a boa ou má qualidade, mas que ele, a exemplo do gasto privado, pode atingir boa performance dependendo de como seja controlado. Ou seja, a qualidade do gasto público é uma decorrência do controle exercido sobre ele. Como, de resto, acontece também no caso dos gastos privados – pessoais, familiares, empresariais".

E, define o gasto público como "o gasto estatal ou governamental, financiado com recursos auferidos compulsoriamente". Onde, estes possuem dimensões operacionais baseadas na economicidade (eficiência e eficácia), legitimidade (efetividade e transparência) e legalidade, e ainda estão ligados a fatores financeiros, sustentáveis e políticos [Pires 2008]. Assim, quando é abordada a questão de gasto público, é necessária a definição de qualidade do gasto público, onde a palavra qualidade pode significar eficiência ou a virtude ou característica de se conseguir o melhor rendimento com o mínimo de erro e/ou dispêndios de energia, tempo, dinheiro ou meios [Maia et al. 2007].

Abordando a eficiência do gasto público, Cândido Junior [2001] explana que o gerenciamento de recursos finitos com necessidades infinitas, é desafiador, devido à alocação destes recursos, e que a "sociedade espera do poder público a melhor utilização dos recursos, uma vez que, existem limites para a expansão das receitas que financiam o aumento dos gastos *per capita"*.

No tocante ao gasto público em educação no Brasil, o estudo feito por Diaz [2012] examinou os gastos do país com educação, mostrando que estes gastos, em termos absolutos são baixos, mas se comparados ao Produto Interno Bruto (PIB), o Brasil aparece entre os países que mais gastam com este setor, sendo 6,6% da renda nacional. Porém, mesmo com este dado em avaliações de desempenho, identifica-se uma falha no ensino. Destaca ainda, que:

> "maiores gastos não necessariamente são acompanhados por mudanças em aspectos que afetam diretamente as condições ou fatores que efetivamente são responsáveis pela melhoria da qualidade do ensino público municipal. Assim, antes de elevar gastos é preciso identificar com a devida precisão quais aspectos devem ser alterados, e somente, então, avaliar quais recursos seriam necessários para promover as transformações necessárias. Avaliações de resultados devem ser feitas constantemente para verificar se os objetivos estão sendo alcançados" [Diaz 2012].

Neste sentido, Silva e Almeida [2012] afirmam que os gestores municipais procuram justificar o fraco desempenho dos indicadores educacionais relacionando-os com a limitação dos recursos recebidos. Em compensação, os pesquisadores argumentam que o fraco desempenho do ensino público municipal deve-se à ineficiência na aplicação dos recursos.

Com base em diversos fatores, a Organização das Nações Unidas (UNESCO), ressalta que a qualidade e igualdade para o Brasil ainda são desafios essenciais a cumprir para que o país possa atender as necessidades da construção da sociedade do conhecimento. Essa falta pode caracterizar a baixa absorção do conhecimento prejudicando indivíduos na inclusão na sociedade moderna [UNESCO 2016].

2.2 *Data Envelopment Analysis* (DEA)

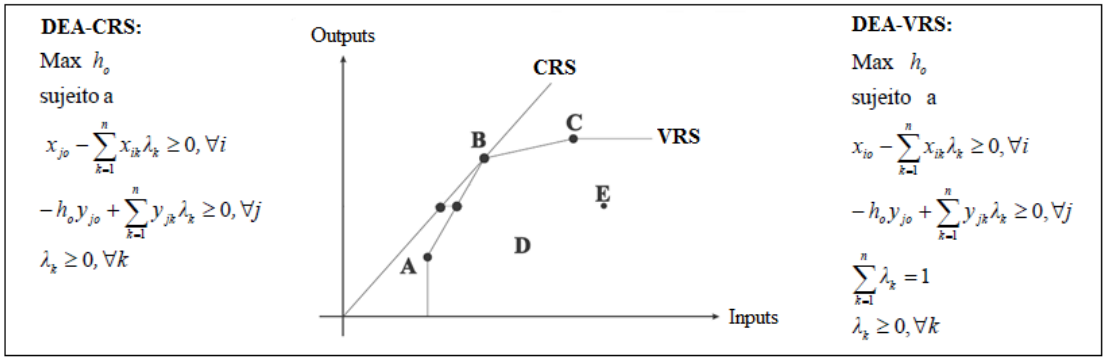
Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* - DEA) é aplicada para o cálculo da eficiência das unidades de tomadoras de decisão (*Decision Making Units* - DMU), foi introduzido na literatura por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978, através do modelo CCR (*Constant Returns to Scale* - CRS), onde este constrói uma superfície linear por partes, não paramétrica, envolvendo os dados. Trabalha com retornos constantes de escala, isto é, qualquer variação nas entradas (inputs) produz variação proporcional nas saídas (outputs) [Mello et al. 2005].

Esta, também é chamada de análise de fronteiras, é considerada uma técnica relativamente nova e de ampla aplicabilidade para diversos problemas no mundo real. É uma técnica multivariável, que compara os dados de entrada e saída através da eficiência das unidades analisadas, estabelecendo indicadores e avaliando a eficiência [Colin 2013]. O método compara as DMU's, diferenciando-as pelos recursos utilizados (*inputs*) e bens produzidos (*outputs*), resultando em pesos ou coeficientes que serão obtidos através de Programação Linear [Savian e Bezerra 2013; Colin 2013].

Sendo o DEA uma técnica que mede a eficiência, há necessidade definir os conceitos de eficácia, eficiência e efetividade os quais são fundamentais para o entendimento dessa ferramenta. A eficácia remete a condições controladas e a resultados desejados, é a capacidade que a unidade produtiva tem de atingir os objetivos estabelecidos [Mello et al. 2005]. A eficiência pode ser definida como a competência para se produzir resultados com dispêndio mínimo de recursos; define-se sendo "boa utilização" dos recursos. O DEA considera o máximo que poderia ter sido produzido das unidades produtivas. A efetividade examina em que medida são promovidos os resultados do projeto; é a capacidade atingir objetivos [Marinho e Façanha 2001].

Em 1984, os autores Banker, Charnes, e Cooper, criaram um modelo similar, o BCC (*Variable Returns of Scale* - VRS), mas este possui os retornos de escala variáveis, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre inputs e outputs pelo axioma da convexidade. Ao obrigar que a fronteira seja convexa, o modelo BCC permite que DMU's que operam com baixos valores de inputs tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala [Mello et al. 2005].

Figura 01–Modelos DEA-CRS e VRS



Fonte: Adaptado de Mello et al.[2005] e Gramani e Duarte [2011].

Existem outros modelos DEA, desenvolvidos ao longo do tempo, mas estes dois são os mais utilizados nas aplicações nacionais e internacionais, e a modelagem matemática destes, é

diferenciada apenas por uma restrição. As diferenças entre os modelo CRS e VRS, visualizam-se na formulação matemática, e na exemplificação gráfica na seleção das DMU´s eficientes pela constância ou variação da reta, conforme Figura 01.

Para a escolha dos inputs e outputs deve-se ter atenção, respeitando-os como insumos e produtos respectivamente. A quantidade de DMU's é definida a partir do cálculo que considera apto para análise no DEA, aquele que possui um número maior ou igual à multiplicação das variáveis de inputs (I) e outputs (O), multiplicados por dois, ou seja, 2x (I x O), afirmam Dyson et al. [2001].

Diversos estudos foram encontrados na pesquisa bibliográfica realizada em âmbito nacional sobre o gasto público em educação e a aplicação da metodologia DEA, onde foram selecionados aqueles que também utilizaram o IDEB como variável, conforme Tabela 01. Nota-se que, há um estudo específico para alguns estados brasileiros, e aqueles que não os tem, estão incluídos em outro estudo que abrange todos os estados. Sendo assim, pode-se afirmar que, já foram realizadas pesquisas para todos os estados brasileiros referentes ao tema proposto, mas nem todos os municípios brasileiros compõem esta estimativa, geralmente, devido à falta de dados.

Tabela 01 – Aplicações de DEA e gasto público em educação

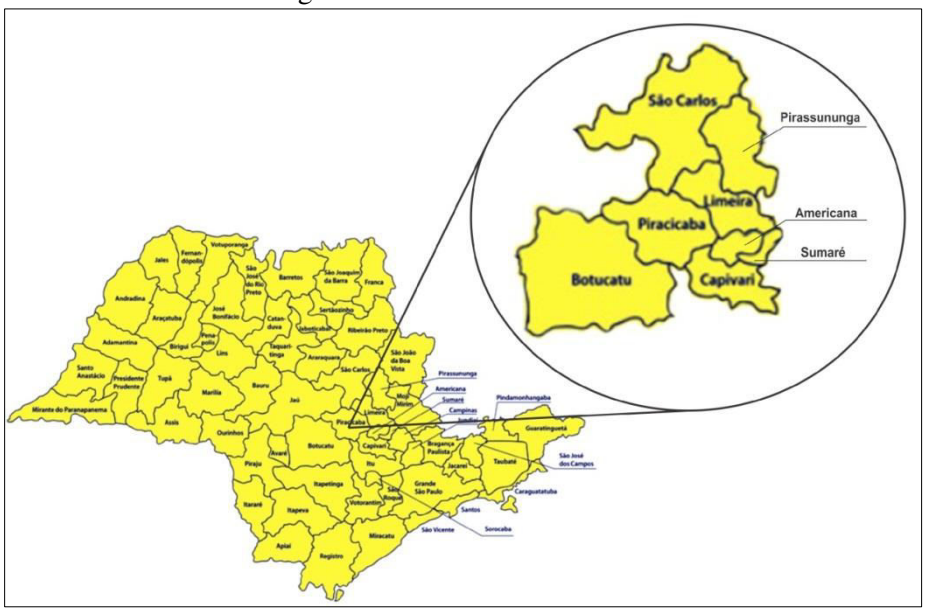
Autor (es)	Abrangência/ Período	Dados
Savian e Bezerra [2013]: DEA-CRS	381 municípios do Paraná/2005 a 2009	Gasto por aluno, número de escolas municipais, matrículas/professor, PIB *per capita* e IDEB.
Firmino [2013]: DEA-VRS	149 municípios da Paraíba/2007 a 2009	Transferências do FUNDEB e outras fontes e IDEB.
Wilbert e D`Abreu [2013]: DEA-CRS e VRS	102 municípios de Alagoas/2007 a 2011	PIB, habitantes, estudantes, IDEB, alunos matriculados e gastos com educação.
Diniz et al. [2014]: DEA-DSBM	3.013 municípios do Brasil/2004 a 2009	Custo por aluno do município, Fatores Socioeconômicos e Familiares, Professores e Variáveis não-agrupadas, e IDEB.
Silva Filho et al. [2014]: DEA-CRS e VRS	12 colégios militares do Brasil/2009 e 2011	Despesa com educação, alunos matriculados e professores, e IDEB.
Silva et al. [2015]: DEA-CRS	Municípios de SP, RJ e BH/ 2005 a 2011	Despesas na função educação *per capita*, docentes, escolas, relação docentes/alunos e IDEB, outros.
Rodrigues et al. [2015]: DEA-CRS	21 municípios mineradores de Minas Gerais/2013	Gasto médio por aluno do EF, %docentes com curso superior, IDEB e Taxa de Distorção Idade-Série.
Sousa et al. [2015]: DEA-VRS	58 municípios do Espirito Santo/2014	Despesas Liquidadas, Gasto Médio por aluno e IDHM (Educação e Renda) e IDEB.

Nos trabalhos listados, não foi encontrada uma seleção idêntica de inputs e outputs, e também nenhum destes foram reproduzidos por outros autores integralmente, em contra partida, muitos inputs e outputs se repetiram, e alguns trabalhos foram baseados parcialmente em outros previamente feitos. Os modelos DEA aplicados concentraram-se no CRS e VRS. Alguns estudos aplicaram métodos estatísticos, tanto para justificar o resultando, quanto para analisar os dados coletados, onde a técnica mais aplicada foi a regressão, variando no tipo.

3. Metodologia

O presente estudo tem como objetivo analisar a eficiência do gasto público em educação nos municípios de 08 diretorias de ensino da Secretaria Estadual de Educação do estado de São Paulo (SEE-SP) [SEE-SP 2016], para os anos de 2009, 2011 e 2013. Foram selecionadas algumas diretorias de ensino que abrangem a mesorregião de Piracicaba: Americana, Botucatu, Capivari, Limeira, Piracicaba, Pirassununga, Paulínia e Sumaré (conforme destacadas no mapa abaixo), compreendendo 65 munícipios.

Figura 02 – Diretorias de ensino



Fonte: Mapa da SEE-SP [2016] adaptado pelos autores.

Os inputs para este estudo foram coletados no item 4.2 - Investimento por aluno no EF (R$), disponíveis nos Relatórios de Indicadores do Sistema de Informação sobre Orçamentos Públicos em Educação (SIOPE), disponíveis na base de dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) [SIOPE 2016]. Os anos selecionados foram entre 2008 a 2013, para cada município estudado. Com estes, foi feita a média para cada dois anos (entre: 2008 e 2009; 2010 e 2011; 2012 e 2013), para que fosse possível relacionar o investimento por aluno com as notas do IDEB de cada ano, uma vez que este é realizado a cada dois anos. Os inputs utilizados têm as siglas InvEdu09, InvEdu11 e InvEdu13.

Os outputs selecionados foram as notas do IDEB do município para os AI e os AF, disponíveis no banco de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), compreendendo os anos de 2009, 2011 e 2013 [INEP 2016]. Destaca-se que o IDEB tem o intuito de mensurar a qualidade da educação, através do fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Este é calculado com do Censo Escolar, Sistema de Avaliação Básica (SAEB) ou Prova Brasil. Foi criado pelo INEP em 2007, e metas foram traçadas para o futuro, onde os estudantes fazem esta avaliação ao final das etapas de ensino (AI, AF e EM). Buscando identificar e monitorar os alunos com baixo rendimento escolar, este indicador é calculado com base na fórmula: $IDEB_{ji} = N_{ji}P_{ji}$; $0 \leq N_j \leq 10$; $0 \leq P_j \leq 1$ e $0 \leq IDEB_j \leq 10$. Onde i é o ano do exame (SAEB e Prova Brasil) e do Censo Escolar; N_{ji} é a média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática (entre 0 e 10), dos alunos da unidade j, obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino; P_{ji} é o indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade j [INEP 2015].

Assim, durante a coleta de dados, verificou-se a inexistência do IDEB municipal para alguns municípios, onde não dispunham para AI ou F, ou ambos, para um ou mais anos entre 2009 e 2013. Desta forma, 36 municípios foram excluídos do presente estudo, restando 29 municípios somente, conforme figura abaixo. Os outputs utilizados terão as siglas IDEB-I09, IDEB-I11 e IDEB-I13 para os AI; e IDEB-F09, IDEB-F11 e IDEB-F13 para os AF.

Figura 03 - Dados dos Inputs e Outputs

Item	Município	IDEB-I09	IDEB-I11	IDEB-I13	IDEB-F09	IDEB-F11	IDEB-F13	InvEdu09	InvEdu11	InvEdu13
1	Americana	6,4	6,1	6,5	5,4	5,6	5,7	4744,31	5949,52	8390,345
2	Analândia	5,6	4,9	5,1	4,3	4,7	5,0	4849,22	5378,46	5604,77
3	Anhembi	5,5	5,1	5,5	4,6	4,4	4,5	4485,33	5292,25	5793,25
4	Araras	5,7	5,4	5,9	4,6	4,5	5,1	3629,11	4504,38	7031,50
5	Areiópolis	5,3	5,7	5,7	4,0	4,1	4,2	2490,65	3031,11	4125,31
6	Bofete	5,1	4,8	4,8	4,2	4,1	4,4	3657,46	4473,41	5355,05
7	Botucatu	5,9	5,6	6,0	4,4	4,4	4,5	4326,17	4705,08	6354,88
8	Capivari	5,5	5,7	5,9	5,1	5,5	5,2	3503,85	4253,22	5437,26
9	Cesário Lange	4,8	5,0	5,9	4,1	4,4	4,6	3066,59	3880,84	4674,35
10	Charqueada	5,6	5,8	6,2	4,6	4,6	4,5	3386,75	4067,24	5601,28
11	Conchas	5,4	5,7	6,0	4,1	4,5	4,7	2975,03	3620,52	4678,21
12	Corumbatai	5,7	6,1	4,8	4,6	4,3	4,5	3700,50	4307,33	6811,06
13	Cosmopolis	5,5	5,3	5,5	4,9	5,7	5,0	2733,87	3554,38	4647,32
14	Descalvado	5,4	5,2	5,6	4,6	4,8	4,1	3207,59	3803,22	5554,73
15	Dourado	5,6	5,8	5,1	4,7	5,0	4,9	2940,33	3925,87	4684,10
16	Elias Fausto	6,5	5,9	6,8	6,0	5,0	5,0	3551,07	4166,84	4587,41
17	Itatinga	4,6	4,9	5,4	4,3	3,8	3,8	3760,64	4921,61	5434,63
18	Itirapina	5,6	5,5	5,6	3,9	3,5	4,0	3562,77	5903,93	7276,09
19	Laranjal Paulista	5,5	5,4	5,3	4,7	4,8	4,8	2876,58	3325,20	3944,47
20	Mombuca	5,4	5,2	5,2	4,7	4,9	4,3	3723,55	3792,91	4644,77
21	Monte Mor	5,4	5,4	5,6	4,5	4,6	5,0	3617,52	3463,72	3921,14
22	Pardinho	4,9	5,0	5,0	3,7	4,3	4,2	3916,11	4785,06	5838,13
23	Paulínia	5,8	5,6	5,9	4,8	4,4	4,1	7611,79	9861,69	11488,53
24	Porto Ferreira	5,3	5,3	6,1	5,1	5,1	4,5	3358,96	4062,22	4880,10
25	Quadra	5,3	5,1	5,4	4,6	4,8	5,2	3307,56	4976,58	6267,05
26	Rio das Pedras	5,5	5,6	5,6	5,1	4,7	4,9	3258,73	3831,91	4958,55
27	Santa Gertrudes	5,6	5,5	5,8	5,1	5,1	5,4	2955,31	3638,45	4475,55
28	Santa Rita do Passa Quatro	6,0	5,7	6,0	5,0	4,9	4,5	4304,23	6323,38	6799,90
29	Sumaré	5,3	5,5	5,7	5,2	5,2	4,9	3865,46	4517,57	5639,91

As variáveis inputs e outputs foram analisadas no modelo DEA-VRS orientado aos outputs, para os anos de 2009, 2011 e 2013, com os dados respectivos. A escolha do modelo DEA-VRS, deu-se devido a este selecionar mais DMU's eficientes que no modelo CRS. Assim, os três períodos do modelo foram analisadas no software STATA®, versão 2014, utilizando o comando *dea*, criado por Ji e Lee [2010].

Para explicar a eficiência obtida pelas DMU´s deste estudo, buscaram-se fatores intervenientes (indicadores de educação e sociais) que justificassem os resultados alcançados, e que pudessem auxiliar aos gestores dos gastos públicos em educação na tentativa de diminuir interveniências. A variável dependente será a eficiência obtida no DEA, e as independentes estão na Tabela 02. Ressalta-se que, não foi possível captar todas as variáveis para todos os anos no presente estudo, pois algumas não são elaboradas anualmente (*); e outras não existiam para todos os anos (**). Foi aplicado a Razão de Odds para as variáveis %IndEsfDoc, IndRegDoc, IndCGE e AdForDoc, com intuito de utilizar somente a informação positiva da variável, onde quanto maior melhor.

Tabela 02 – Variáveis Independentes

Variável Independente	Descrição: Ano (Fonte)
PIBMpc	Produto Interno Bruto do Município *per capita*: 2009, 2011 e 2013 (IBGE).
MédiaA/T	Média de Alunos por Turma no EF do Município: 2009, 2011 e 2013 (INEP).
TaxaDis	Taxa de Distorção Idade-Série no EF do Munícipio: 2009, 2011 e 2013 (INEP).
TaxaRend	Taxa de Rendimento no EF do Município: 2009, 2011 e 2013 (INEP).
IDHM*	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal: 2010 (Atlas Brasil).
%PopRur*	Percentual de População Rural do Município: 2010 (Atlas Brasil)
TaxaFq6_14*	Taxa de Frequência Escolar de 06 a 14 anos do Município: 2010 (Atlas Brasil).
MédHAD**	Média de Hora-Aula Diária no EF do Município: 2011 e 2013 (INEP).

%DocSup**	Percentual de Docentes com Ensino Superior: 2011 e 2013 (INEP).
%IndEsfDoc**	Indicador de Esforço do Docente: 2011 e 2013 (INEP).
IndRegDoc**	Indicador de Regularidade do Docente: 2013 (INEP).
IndCGE**	Índice de Complexidade de Gestão da Escola: 2013 (INEP).
AdForDoc**	Adequação da Formação do Docente: 2013 (INEP).

Fonte: Dados do IBGE [2016], INEP [2016] e Atlas Brasil [2013] adaptado pelos autores.

As variáveis dependentes e independentes, foram testadas na correlação linear e no teste de *Variance Inflation Factor* (VIF), com intuito de garantir a não colinearidade destas; e na regressão linear, para explicar as interveniências na eficiência de cada município, e ainda, para a elaboração do predito da eficiência. Ambos os procedimentos foram analisados no software STATA®, onde foram utilizados os comandos: *correlate*, *vif* e *regress*. Na sequência, gráficos e tabelas foram elaborados no capítulo a seguir para exposição dos resultados.

4. Resultados

Analisando os dados coletados para o DEA, foi possível observar que, dentre as cidades selecionadas, Paulínia foi a que apresentou maior valor no investimento em Educação Fundamental em média nos três anos analisados, seguida de Americana e Santa Rita do Passa Quatro. Em contra partida, as DMU que menos investiram foram: Araras, Laranjal Paulista e Cosmópolis. As notas do IDEB oscilaram na média para os três anos, onde a maior nota nos AI foi a de Elias Fausto, e a menor a de Bofete; e para os AF, a maior foi de Americana e a menor de Itirapina.

O modelo DEA-VRS orientado aos outputs teve como objetivo a maximização das notas do IDEB, assim, conforme os resultados apresentados no Quadro 01 (Eficiência), no ano de 2009, três DMU's foram eficientes: Areiópolis, Elias Fausto e Cosmópolis. Para o ano de 2011, a quantidade de municípios eficientes foi superior, uma vez que, sete DMU's foram eficientes: Americana, Areiópolis, Capivari, Elias Fausto, Dourado, Cosmópolis e Corumbataí. Já para 2013, quatro atingiram a eficiência: Americana, Monte Mor, Elias Fausto e Santa Gertrudes. As demais DMU's tiveram uma variação entre 72% e 99%, identificando que a métrica de resposta tem uma escala reduzida (baixa dispersão), indicando que qualquer resultado abaixo de 100%, representa uma distância expressiva para alcance da eficiência para as determinadas DMU´s, sendo este um resultado insatisfatório para os municípios.

A regressão resultou em um R–Quadrado Ajustado (Adj R^2) para cada ano, onde em 2009 resultou em 7%; 2011 em 31%; e 2013 em 40%, significando o quanto as variáveis intervenientes explicam as eficiências resultadas. O P-valor considerado para as variáveis intervenientes no presente estudo foi abaixo de 10%, com confiabilidade de 95%. Resultando em população rural (10%) em 2009; média de aluno por turma (0,2%) e população rural (7%) em 2011; e média de alunos por turma (1%), população rural (4,1%), docentes com nível superior (2,2%) e índice de regularidade de docentes (7,5%).

Com a regressão foi gerado o Predito (eficiências esperadas), disposto no Quadro 01, para os 29 municípios. Comparando com as eficiências observadas, as cidades que obtiveram resultados superiores ao Predito em 2009 foram: Americana, Analândia, Areiópolis, Conchas, Corumbataí, Cosmópolis, Dourado, Elias Fausto, Laranjal Paulista, Quadra, Rio das Pedras, Santa Gertrudes e Santa Rita do Passa Quatro. No ano de 2011: Areiópolis, Capivari, Charqueada, Conchas, Corumbataí, Cosmópolis, Dourado, Elias Fausto, Laranjal Paulista, Mombuca, Santa Gertrudes e Santa Rita do Passa Quatro. E, para 2013 foram: Americana, Araras, Areiópolis, Charqueada, Corumbataí, Dourado, Elias Fausto, Laranjal Paulista, Monte Mor, Rio das Pedras e Santa Rita do Passa Quatro. Mesmo considerando os fatores estruturais, gestão educacional e gestão pública que determinariam uma eficiência menor estas cidades conseguiram proporcionar melhores resultados.

Quadro 01 - Resultados DEA e Preditos

Município	2009		2011		2013	
	Eficiência	Predito	Eficiência	Predito	Eficiência	Predito
Americana	98%	93%	100%	99%	100%	98%
Analândia	86%	92%	83%	87%	91%	91%
Anhembi	85%	93%	84%	91%	85%	86%
Araras	88%	91%	90%	94%	92%	90%
Areiópolis	100%	91%	100%	96%	96%	93%
Bofete	78%	77%	81%	84%	81%	81%
Botucatu	91%	91%	92%	93%	89%	91%
Capivari	86%	92%	100%	100%	96%	98%
Cesário Lange	81%	81%	87%	89%	90%	92%
Charqueada	89%	92%	98%	95%	91%	89%
Conchas	92%	85%	98%	90%	92%	92%
Corumbataí	88%	89%	100%	89%	81%	77%
Cosmópolis	100%	91%	100%	97%	93%	91%
Descalvado	88%	89%	92%	94%	82%	85%
Dourado	96%	92%	100%	93%	90%	92%
Elias Fausto	100%	91%	100%	99%	100%	95%
Itatinga	72%	84%	80%	84%	79%	84%
Itirapina	86%	89%	90%	98%	82%	89%
Laranjal Paulista	96%	85%	98%	96%	96%	93%
Mombuca	83%	88%	93%	91%	82%	84%
Monte Mor	83%	87%	96%	96%	100%	97%
Pardinho	75%	82%	84%	87%	78%	83%
Paulínia	89%	89%	92%	92%	87%	91%
Porto Ferreira	89%	90%	94%	93%	90%	89%
Quadra	85%	83%	87%	91%	94%	94%
Rio das Pedras	91%	90%	97%	95%	92%	89%
Santa Gertrudes	98%	93%	99%	98%	100%	88%
Santa Rita do Passa Quatro	92%	88%	93%	91%	89%	88%
Sumaré	87%	94%	95%	101%	91%	99%

As cidades em que o Predito foi superior para o ano de 2009 foram: Anhembi, Araras, Bofete, Capivari, Charqueada, Corumbataí, Descalvado, Itatinga, Itirapina, Mombuca, Monte Mor, Pardinho, Porto Ferreira e Sumaré. No ano de 2011 foram: Analândia, Anhembi, Araras, Bofete, Botucatu, Cesário Lange, Descalvado, Itatinga, Itirapina, Monte Mor, Pardinho, Paulínia, Porto Ferreira, Quadra e Sumaré. E, para 2013 foram: Analândia, Bofete, Botucatu, Capivari, Cesário Lange, Cosmópolis, Descalvado, Itatinga, Itirapina, Mombuca, Pardinho, Paulínia e Sumaré. Esses municípios mesmo apresentando condições mais favoráveis os resultados foram inferiores, pode-se observar que há possibilidade de ingerência dos recursos ou descontrole dos fatores intervenientes, uma vez que, o Predito indica a porcentagem que se espera dos municípios, e estes não conseguiram atingir o esperado mesmo tendo recursos suficientes.

Nota-se que municípios como Sumaré, Bofete e Descalvado, mesmo com o passar dos anos, permanecem no mesmo grupo de DMU's que possuem um Predito superior, assim, demonstram a necessidade de mudanças na gestão educacional.

Os indicadores usados podem explicar a limitação de cada município estudado, como por exemplo, a média de alunos por turma, que indica que quanto maior a quantidade de alunos por turma, mais difícil será o ensino e o aprendizado. Outros fatores que podem justificar a ineficiência dos municípios são: localização das escolas, material disponível para o uso dos alunos (como bibliotecas, salas de informáticas, etc.), e fatores relacionados à competência e ética no processo de alocação de recursos públicos, porém o estudo se limitou em selecionar indicadores que interferissem diretamente na gestão dos recursos educacionais.

5. Conclusões

O presente estudo identificou os municípios eficientes e ineficientes na aplicação dos recursos em educação fundamental, a partir dos dados selecionados de gastos por aluno e notas do IDEB para as oito diretorias de ensino do estado de São Paulo.

Com a finalidade de maximizar as notas do IDEB, destaca-se que somente o município de Elias Fausto foi eficiente nos três anos estudados, e que a metade dos municípios teve um predito superior ao observado. Através da regressão, identificou-se que os fatores intervenientes (indicadores sociais e educacionais) foram significativos, e revelam que para todos os anos existem problemas estruturais. Como por exemplo, a quantidade de população rural, pois esta tem influência na eficiência da educação fundamental. Com isso, percebe-se a dificuldade da gestão pública no controle dos recursos disponíveis e suas interveniências.

Este estudo diferencia-se dos demais que aplicaram a ferramenta DEA, uma vez que, através dos indicadores sociais e educacionais, conseguiu-se justificar até 40% da eficiência alcançada em 2013, por estes. Assim, destaca-se a importância da utilização e pesquisa com fatores intervenientes ao processo de gasto público em educação. Pois, identificando e tratando as influências da população rural, quantidade de alunos por turma, docentes com nível superior e a regularidade destes no processo educacional, consegue-se expor ao gestor público a necessidade dirimir a interferência destes, onde se pode obter maior qualidade na aplicação dos recursos em educação e na melhoria do ensino.

Na elaboração do presente estudo identificou-se a limitação de dados faltantes, sendo necessária a exclusão de 36 municípios, impossibilitando a avaliação completa das regiões selecionadas. Para trabalhos futuros, recomenda-se a elaboração do mesmo por escolas de cada município, onde facilitaria ainda mais a identificação de fatores estruturais em cada escola.

Outros estudos podem complementar a importância no desenvolvimento de trabalhos na área educacional, como o Fórum Mundial sobre Educação de Dakar, que foca na universalização da educação básica, que teve como uma das metas a redução do analfabetismo. Pois este indicador não mede somente a capacidade da escrita, mas outras habilidades, uma vez que se explica de um processo multifacetado com perspectivas psicológica, psicolinguística, sociolingística e linguística [Soares 1985]. Em 2013, o Brasil foi classificado em 8º lugar dentre os dez países que respondem por 72% da população mundial de adultos analfabetos [UNESCO 2014].

Já o relatório produzido pela UNESCO, ressalta que ainda há 58 milhões de crianças fora da escola no mundo e cerca de 100 milhões não completarão a escola primária [UNESCO 2015]. Desta forma, justifica-se, a necessidade de estudos de eficiências em gasto público em educação, e a busca constante por um ensino público de qualidade.

6. Referências

Atlas Brasil. (2013). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. IDHM 2010. Web page: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/. Acessado: 2016-01-15.

Cândido Jr., J. O. (2001). Os gatos públicos no Brasil são produtivos?. Texto para discussão n. 977. Brasília: IPEA. Web page: http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view File/77/88. Acessado: 2016-02-05.

Colin, E. (2013). Pesquisa Operacional: 170 Aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas. LTC: Rio de Janeiro.

Diaz, M. D. M. (2012). Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil. *Revista de Economia Política*, vol. 32, nº 1 (126), pp. 128-141.

Diniz, J. A., Corrar, L. J., e Lima, S. C. (2014) A influência das transferências condicionais na eficiência da educação fundamental brasileira. *VIII Congresso Anpcont*, Rio de Janeiro.

Dyson, R.G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., e Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*:132:245–259.

Firmino, R. G. (2013). Avaliação da eficiência na aplicação dos recursos públicos da educação básica: um estudo nos municípios paraibanos. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). João Pessoa, PB.

Gramani, M. C. N., e Duarte, A. L. C. M. (2011). O impacto do desempenho das instituições de educação básica na qualidade do ensino superior. *Ensaio: aval. pol.públ*. Educ., Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 679-702.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2016). Produto Interno Bruto dos Municípios (PIB). Web page: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=46. Acessado: 2016-01-15.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2016). Indicadores Educacionais. Web page: http://portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais. Acessado: 2016-01-15.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2015). O que é o IDEB?. Web page: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/o_que_e_o_ideb/Nota_Tecnica_n1_concepcaoIDEB.pdf. Acessado em: 2016-01-14.

Ji, Y., e Lee, C. (2010). Data envelopment analysis. *The Stata Journal*, 10(2): 267-80.

Maia, A., Valle, A., Frossard, L.B,. Campos, L. K., Melo, L., e Carvalho, M. A. B. (2007). A importância da melhoria da qualidade do gasto público no Brasil: Propostas práticas para alcançar este objetivo. *II Congresso CONSAD de Gestão Pública*, Painel 32.

Marinho, A., e Façanha, L. O. (2001). Programas Sociais: Efetividade, Eficiência e Eficácia como dimensões operacionais da avaliação. Rio de Janeiro: RJ.

Mello, J. C. C. B. S., Meza, L. A., Gomes, E. G., e Neto, L. B. (2005). Curso de Análise Envoltória de dados. *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. Gramado: RS.

Pires, V. A. (2008). Gestão orçamentária e qualidade do gasto público. Araraquara, SP. Web page: https://professorpires.files.wordpress.com/2012/09/gestorcgastopublbiz.pdf. Acessado: 2016-02-05.

Portal Brasil. (2014). Saiba como é a divisão do sistema de educação brasileiro. Web page: http://www.brasil.gov.br/educacao/2014/05/saiba-como-e-a-divisao-do-sistema-deeducacaobrasileiro/view. Acessado: 2016-04-20.

Poker Jr., J. H., Nunes, R. C., e Nunes, S. P. P. (2013). Uma avaliação de efetividade e eficiência do gasto em educação em municípios brasileiros. *Cad. Fin. Públ.,* Brasília, n. 13, p. 263-287.

Rodrigues, A. C., Souza, C. R., Teixeira, F. A., Campos, M. S., e Borges, R. E. (2015). Avaliação da eficiência da aplicação dos recursos em educação dos municípios mineradores de Minas Gerais. *Congresso Internacional de Administração*. Ponta Grossa, PR.

Savian, M. P., e Bezerra, F. M. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. *Economia & Região*, Londrina (PR), v.1, n.1, p.26-47, jan./jul. 2013. DOI: 10.5433/2317-627X.2013v1n1p26. Acessado: 2016-02-05.

SEE-SP. Secretaria Estadual de Educação do estado de São Paulo. Diretorias de Ensino. (2016). Web page: http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/Index_Mapas_Dir.asp. Acessado: 2016-02-05.

Silva Filho, G. M., Perreira, T. R. L., Dantas, M. G. S., e Araújo, A. O. (2014). Análise da eficiência nos gastos públicos com educação fundamental nos colégios militares do exército: evidência para os anos de 2009 e 2011. *XIV Congresso USP de Contabilidade e Controladoria.* São Paulo, SP.

Silva, J. L. M., e Almeida, J. C. L. (2012). Eficiência no gasto público com educação: uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 39.

Silva, M. C., Souza, F. J. V., Borges, E. F., Araujo, A. O., e Silva, J. D. G. (2015). Avaliação da função educação nos municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte: mudança ou inércia social?. *CONTEXTO*, Porto Alegre, v. 15, n. 29, p. 17-29.

SIOPE. Sistema de Informação sobre Orçamentos Públicos em Educação. (2016). Indicadores Financeiros e Educacionais. Web page: https://www.fnde.gov.br/siope/indicadoresFinanceiros/EEducacionais.do Acessado: 2016-01-05.

Soares, M. B. (1985). As muitas facetas da alfabetização. Caderno Pesquisa: São Paulo, v. 1, n. 52, p.19-24. Web page: http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/640.pdf. Acessado: 2016-03-20.

Sousa, W. D., Magalhães, M. A., Nascimento, J. C. H. B., e Bernardes, J. R. (2015). Análise dos gastos na alocação dos recursos públicos destinados ao ensino fundamental dos municípios do Espirito Santo. *IX Congresso Anpcont*, Curitiba, PR.

Tarda, K. B., e Rodrigues, R. V. (2015). A influência dos gastos em educação no crescimento econômico da região administrativa de Campinas. *Estudo & Debate*, Lajeado, v. 22, n. 2, p. 07-31. ISSN 1983-036X.

UNESCO. Organização das Nações Unidas. (2016). Qualidade educacional no Brasil. Web page: http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/education/educational-quality/. Acessado: 2016-03-28.

UNESCO. Organização das Nações Unidas. (2015). Educação para Todos 2000-2015: Processos e Desafios: Relatório Conciso. Unesco Publishing. Paris, France. Web page: http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232565por. pdf . Acessado: 2016-04-20.

UNESCO. Organização das Nações Unidas. (2014). Ensinar e Aprender: Alcançar a qualidade para todos 2013-2014: Relatório Conciso. (2014). Unesco Publishing. Paris, France. Web page: http://unes doc.unesco.org/images/0022/002256/225654POR.pdf. Acessado: 2016-04-20.

Wilbert, M. D., e D'Abreu, E. C. C. F. (2013). Eficiência dos gastos públicos na educação: análise dos municípios do estado de alagoas. *Advances in Scientificand Applied Accounting*, v. 6, n. 3, p. 348-372.

Zoghbi, A. C., Mattos, E., Rocha, F. R., e Arvete, P. (2011). Uma análise da eficiência nos gastos em educação fundamental para os municípios paulistas. *Planejamento e políticas públicas,* n. 36.