



Eficiência Pública na Educação Fundamental: Uma Análise dos Municípios do Estado de Pernambuco

YAN DAEVID LIRA GUIMARÃES

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

MAURÍCIO ASSUERO LIMA DE FREITAS

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Resumo

O Brasil investe cerca de 6% do Produto Interno Bruto em educação, porém ocupa as últimas posições em índices internacionais de educação como o Programme for International Student Assessment. Considerando esse paradoxo o presente estudo visa identificar os níveis de eficiência técnica dos municípios do estado de Pernambuco na utilização de recursos, financeiros e não-financeiros, na educação de ensino fundamental. Para alcançar tal objetivo, foi realizada uma Análise Envoltória de Dados no modelo Banker, Charnes e Cooper orientado por outputs. O ano base dos dados utilizados foi 2017, ano do último censo escolar publicado. As variáveis utilizadas para captar a eficiência foram Despesa Liquidada com ensino fundamental, número de alunos matriculados, número de professores, IDHM dimensão educação, IDHM dimensão renda como *inputs*, nota média do IDEB e o inverso da taxa de distorção idade-série como *outputs*. Os resultados indicam que apenas 12% dos municípios estudados foram considerados eficientes e que estes municípios possuíam, em média, menos recursos do que aqueles considerados ineficientes, porém obtiveram os melhores resultados de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e na taxa de distorção, esse resultado é reforçado pela análise de correlação, que não identificou correlação significativa entre a despesa liquidada e as duas variáveis de output. Além disso, as análises realizadas indicam que seria necessário um aumento de quase 49% na nota do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica ou de 33% na taxa de distorção idade-série para que os municípios ineficientes fossem considerados eficientes, *ceteribus paribus*. Os resultados obtidos podem ser importantes para que gestores municipais gerenciem de forma mais eficiente os recursos para que as políticas em educação básica sejam mais efetivas.

Palavras chave: Ensino Básico; DEA; Gasto Público.



1 INTRODUÇÃO

Dados do Banco Mundial (2006) afirmam que todos os países que alcançaram desenvolvimento sustentável tiveram elevados investimentos em educação e saúde. Tal fato torna-se evidente quando se observa que países da Europa, Oriente Médio e os Estados Unidos têm maiores investimentos em educação pública do que os países da América Latina, da África e da Ásia central (Silva & Almeida, 2012).

Contudo, a realidade brasileira mostra que não só um alto investimento é necessário, mas também uma melhoria na eficiência deste investimento. Dados da OCDE (2019) mostram que o Brasil é um dos países que mais investe seu Produto Interno Bruto em educação, em termos percentuais, porém está nas últimas colocações do ranking do *Programme for International Student Assessment* (PISA), o último relatório desta instituição publicado em 2018 indica que dois terços dos brasileiros de 15 anos sabem menos que o básico de matemática.

Levando em consideração o descrito acima, o ambiente de recursos escassos e a conjectura econômico-financeira brasileira, que tem provocado constante contingenciamento de gastos públicos nos mais diversos setores, inclusive na educação, a discussão sobre a eficiência das políticas públicas governamentais torna-se ainda mais evidente e relevante, uma vez que o crescimento no investimento não se traduz em melhoria na qualidade da educação brasileira (Sombra, 2017).

Eficiência é um critério econômico definido como a capacidade da gestão de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, de tecnologia, energia e tempo (Sander, 1995). Trazendo este conceito para as políticas públicas, a eficiência pode ser definida pela correlação entre os efeitos da política (benefícios) e os esforços (custos) empreendidos para obtê-los, de tal modo, a avaliação dessa eficiência fundamental para reestruturação e aprimoramento dessas políticas, reduzindo custos e melhorando os resultados (Fagundes & Moura, 2009).

Avaliar a eficiência da política educacional de forma continuada é necessário, para garantir que os recursos humanos e financeiros sejam utilizados de forma eficiente devido a seu caráter público, social e sua importância para o desenvolvimento da ciência, para tal, as políticas públicas em educação devem ser avaliadas segundo sua eficácia social e de sua eficiência de funcionamento (Belloni, 1989).

Apesar das medidas de eficiência serem relativamente calculadas de forma simples, quando se pode estimar com razoável confiabilidade os custos dos insumos, a quantidade e qualidade dos produtos, ao medir a eficiência do gasto público, ainda se tem dificuldades quanto sua mensuração empírica. Contudo, a academia tem alcançado algum êxito, mensurando o desempenho das políticas públicas governamentais considerando os serviços ofertados e os resultados atingidos, é considerável a literatura que tem feito esta inferência de forma empírica utilizando técnicas não-paramétricas, dentre elas pode-se destacar a Análise de Envoltória de Dados – Data Envelopment Analysis (DEA) (Ribeiro, 2008).

2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O relatório da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) (2018) mostra que no ano de 2018 o Brasil investiu R\$ 117,2 bilhões em educação, cerca de 6% de seu Produto Interno Bruto (PIB), sendo R\$ 75,4 bilhões com ensino superior e R\$ 34,6 bilhões em educação básica, o percentual é maior do que a média da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que é de 5,5% e mais até do que os Estados Unidos, que investiram 5,4% do PIB. Como proporção da arrecadação, os gastos com educação praticamente dobraram sua participação, passando de 4,7% para 8,3% entre 2008 e 2017. Apesar disso, no principal índice de avaliação escolar do mundo, PISA, o Brasil ficou



na 63ª posição em ciências, na 59ª em leitura e na 66ª colocação em matemática, dentre 70 países avaliados (OCDE, 2019).

A figura abaixo relaciona as variáveis gasto público percentual em relação ao PIB e a nota do país nas três disciplinas do PISA e atesta que o Brasil se apresenta no quadrante “ineficiente”, com despesa acima da média dos demais países e, principalmente, desempenho bastante inferior à média.

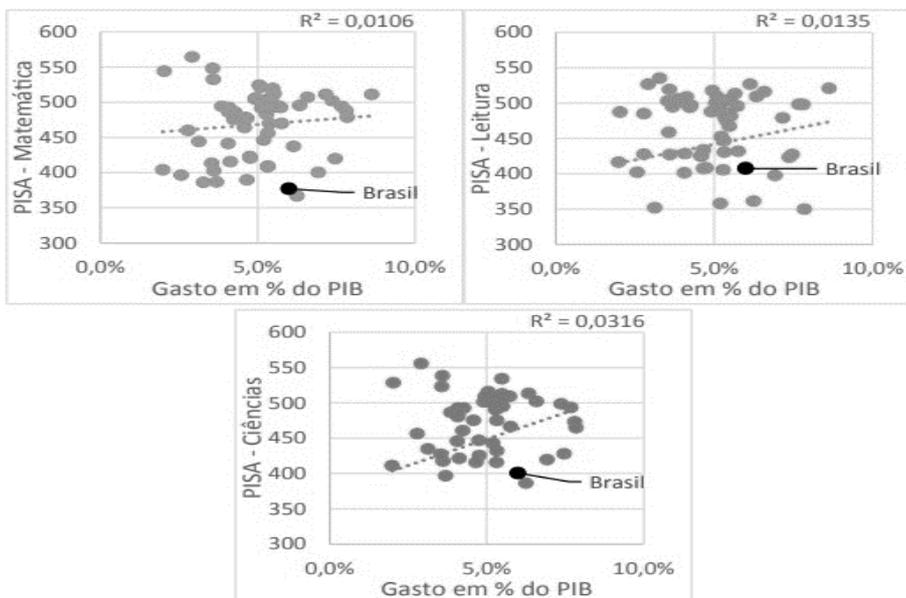


Figura 1. Relação entre nota no PISA e Percentual do PIB gastos com Educação

Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional (2018)

Se tratando dos municípios do estado de Pernambuco, a situação é semelhante, no ano de 2017 os municípios do estado investiram o total de 18,04 bilhões de reais em educação, sendo o 10º nesse ranking no Brasil (Secretaria do Tesouro Nacional, 2020). Apesar disso o estado possui baixo desempenho no principal índice nacional de avaliação escolar o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), sendo apenas o 20º colocado na avaliação dos anos iniciais do ensino fundamental com nota de 4,8 e o 18º nos anos finais com a nota 4,1 (Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, 2017).

Dado o exposto, o estudo tem por objetivo responder a seguinte pergunta de pesquisa: *Qual o nível de eficiência dos municípios do estado de Pernambuco na utilização de recursos financeiros e não-financeiros na educação de ensino fundamental no ano de 2017.*

O presente estudo está dividido em seis partes, sendo a primeira a contextualização do tema, na segunda com a descrição do problema de pesquisa, na seguinte será apresentada a literatura que embasou o estudo, a quarta descreverá o método e os tipos de análises efetuadas, na quinta parte análise e discussão baseado nos achados de estudos anteriores e, por último, na sexta parte as considerações finais.



3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Modelo Data Envelopment Analysis (DEA)

A utilização do método não paramétrico da Análise Envoltória de Dados (DEA) é muito utilizada para estimar a eficiência, de acordo com McCarty e Yaisarwarng (1993) a DEA é o método mais utilizado para identificar a eficiência técnica na educação pública.

O modelo DEA consiste na estimação de escores de eficiência técnica das unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Units - DMU*) em uma escala que varia de 0 a 1, ou de 0% a 100%, através da utilização de recursos (*inputs*) para produção de produtos (*outputs*), a unidade tomadora de decisão considerada eficiente será aquela que alcançar o resultado de 1 ou 100%, as DMU's eficientes criam uma fronteira de eficiência e todas as DMU's abaixo dessa fronteira são consideradas ineficientes (Lourenço, Angotti, Nascimento, & Sauerbronn, 2017).

A DEA pressupõe que, se uma determinada DMU "A" é capaz de produzir uma quantidade "Y" de produtos, utilizando uma quantidade "X" de recursos, então outras DMU's deveriam ser capazes de fazer o mesmo na hipótese de que estas sejam eficientes. Da mesma forma, se uma DMU "B" é capaz de produzir "Y" unidades de produto, utilizando "X" de recursos, então outras DMU's também deveriam ser capazes de fazer o mesmo (Buleca & Mura, 2014).

Se as DMU's "A" e "B" são eficientes, elas poderiam ser combinadas para formar uma DMU composta, de forma a utilizar os recursos de maneira ainda melhor na produção de produtos. Desde que esta DMU composta não necessariamente existe, ela é denominada DMU virtual. A análise DEA consiste em encontrar a melhor DMU virtual para cada DMU da amostra. Caso a DMU virtual seja inferior do que a DMU original, ou por produzir menos com a mesma quantidade de insumos, ou produzir a mesma quantidade usando mais insumos, a DMU original será eficiente (Casado, 2007).

A utilização do modelo DEA possui duas abordagens, a de Charnes, Cooper e Rhodes (CCR) que considera retornos constantes de escala partindo do pressuposto que variações nos *inputs* provocarão uma variação proporcional no *output*. Banker, Charnes e Cooper (1984) desenvolveram a segunda abordagem do modelo de DEA considerando retornos variáveis de escala, que ficou conhecida com BCC, nesta a variação nos *inputs* não necessariamente implica em uma variação proporcional nos *outputs* (Silva, Nascimento, Ferreira, & Lima, 2015; Sousa, Magalhães, Nascimento, & Bernardes, 2017).

Segundo Macedo e Almeida (2009), além da definição da abordagem, também se faz necessária a definição de estimação do modelo, se orientada para os *inputs* ou para os *outputs*. O *input* objetiva minimizar o uso dos insumos, mantendo-se constante os níveis de produtos, o *output* maximiza a geração de produtos para manter constante o uso dos insumos (Souza & Rotalira, 2016)

Para Casado (2007) nos modelos CCR, a eficiência técnica de uma DMU será obtida através de um PPNL (Problema de Programação Não-Linear), que considera retornos constantes de escala. utilizando o seguinte modelo de programação fracionário:

$$\text{máx} h_0 = \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}} \quad (1)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}} \leq 1 = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$u_i, v_i \geq \forall j, i \quad (3)$$

Onde:

ho = eficiência da DMU O (zero)



- r = quantidade total de inputs
 s = quantidade total de outputs
 n = quantidade total de DMU
 Y_{jk} = quantidade de output j para a DMU k
 X_{ik} = quantidade de input i para a DMU k
 u_j = peso referente ao input j
 v_i = peso referente ao input i
 Y_{j0} = quantidade de output j para a DMU0 (DMU observada)
 X_{i0} = quantidade de input i para a DMU0 (DMU observada)

O modelo de programação BCC, utilizados quando ocorrem retornos variáveis de escala, caso se pretenda maximizar h_1 , a formulação do modelo BCC é a seguinte (Buleca & Mura, 2014):

$$\text{maximize } h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} + w \quad (4)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} \leq 1 \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} + w \leq 0, \text{ para todo } j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

$$-u_r \leq -e, r = 1, 2, \dots, s \quad (7)$$

$$-v_i \leq -e, i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

A forma do BCC, visando a minimizar h_0 será dada pela formulação a seguir:

$$\text{Minimize } h_0 = \theta - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r - \varepsilon \sum_{i=1}^m e_i \quad (9)$$

Sujeito a:

$$X_{i0}\theta - e_1 - \sum_{j=1}^n X_{ij}\lambda_j = 0, \text{ para todo } i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

$$-s_r + \varepsilon \sum_{j=1}^n Y_{rj}\lambda_j = Y_{r0}, \text{ para todo } r = 1, 2, \dots, s \quad (11)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (12)$$

$$\lambda_j > 0, \text{ para todo } j = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

$$s_r > 0, \text{ para todo } r = 1, 2, \dots, s \quad (14)$$

$$e_i > 0, \text{ para todo } i = 1, 2, \dots, m \quad (15)$$

Por meio da utilização desses modelos, é possível detectar a eficiência das DMUs, construindo, assim, a fronteira de produção com as unidades que atingirem o máximo de produtividade (benchmarks) (Casado, 2007)

Através da utilização da DEA em ambas abordagens, é possível traçar graficamente uma fronteira de eficiência e se estipular a eficiência técnica e de escala de cada uma das DMU, conforme figura abaixo.

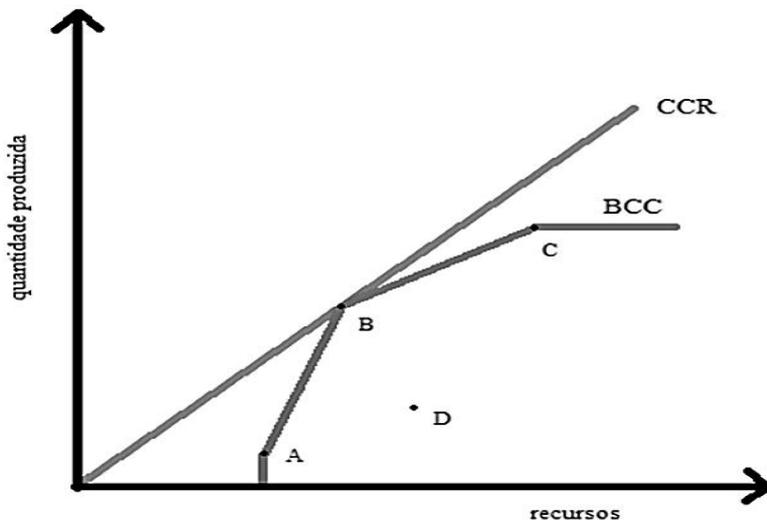


Figura 2. Fronteira de Eficiência nos modelos CCR e BCC

Fonte: Wilbert e D'Abreu (2013)

O modelo CCR incorpora a pressuposição de retornos constantes de escala, logo a fronteira de eficiência é graficamente traçada por uma reta que parte da origem e cruza a única DMU considerada eficiente e todas as DMU's restantes são consideradas ineficientes, uma vez que elas estão a baixo. Na figura 2 pode-se observar que apenas a DMU representada pelo ponto "B" é considerada eficiente.

Já no modelo BCC o pressuposto é de retornos variáveis de escala, ou seja, alterações nos insumos não alteram os produtos na mesma proporção, isso implica que a fronteira de eficiência para esse modelo seja representada por uma curva que cruza todas as DMU's consideradas eficientes, todas as demais DMU's que estiverem abaixo dessa curva são consideradas ineficientes. Na figura acima observa-se que as DMU's "A", "B" e "C" foram consideradas eficientes e apenas a DMU "D" foi tida como ineficiente.

3.2 Estudos de Eficiência do Gasto Público

A técnica do DEA, em suas variadas vertentes, tem sido bastante utilizada por pesquisadores brasileiros para estudar a eficiência do gasto público nas mais diversas áreas, principalmente no que se refere a educação.

Machado Junior, Irffi e Benegas (2011) analisaram a eficiência dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses, para isso, utilizaram o modelo CCR orientada aos *inputs* com quatro variações, a primeira considerando apenas o gasto *per capita* com educação, a segunda utilizando apenas o gasto *per capita* com saúde e a terceira usando unicamente o gasto *per capita* com assistência social, na quarta variação os autores utilizaram em um único modelo as três variáveis anteriormente citadas. Eles concluíram que os municípios tem um bom índice de eficiência se analisado o modelo com as variáveis em conjunto e baixo nível de eficiência se analisado os modelos com as variáveis separadas.

Rosano-Peña, Albuquerque e Marcio (2012) buscaram avaliar a eficiência dos gastos públicos em educação nos municípios goianos no período de 2005 a 2009, utilizando o modelo BCC. O nível de ineficiência global na implementação dos recursos atingiu cerca de 67,44%, tendo em vista que,



as suas causas abrangem 11,63% da ineficiência de escala, o impacto do entorno 4,01% e a ineficiência de gestão 16,92%. Baseado nisso os autores estimaram que se as redes municipais tivessem adotado melhores práticas durante o período analisado poderia ter obtido os mesmos resultados com uma economia de recursos de R\$ 178.488 milhões.

Silva e Almeida (2012) tiveram como objetivo mensurar a eficiência dos municípios do Rio Grande do Norte na utilização do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental (FUNDEF) no ano de 2005, utilizando o modelo BCC orientado ao *output* e FDH. Por meio do DEA os resultados evidenciam que quinze dos dezessete municípios foram eficientes e o número de reprovações poderia ser reduzido caso eles melhorassem sua eficiência no gasto com educação, além disso, o estudo mostrou que o mais ineficiente, embora recebesse mais recursos do FUNDEF, possuía um menor número de escolas, de salas de aulas, de alunos matriculados e de professores contratados que o mais eficiente, e que o município mais ineficiente apresentou os mais altos níveis de reprovação e evasão de alunos.

Souza e Rotalira (2016) estimaram a eficiência técnica dos 27 estados brasileiros no que se refere ao gasto público em educação de nível fundamental nos anos 2011 e 2013, utilizando o modelo BCC orientado ao *input*. Os resultados do estudo mostraram avanços entre os anos estudados na ordem de 30% e a maioria dos estados que foram considerados ineficientes na aplicação do recurso estavam localizados na região norte e nordeste.

Wilbert e D'Abreu (2013) estudaram a eficiência dos gastos públicos com educação fundamental em 57 municípios do estado de Alagoas no período entre 2007 e 2011, utilizando os modelos CCR e BCC, ambos orientados aos *outputs*. Os municípios classificados como eficientes foram aqueles com baixo PIB *per capita*, baixas notas do Ideb em 2007 e baixos valores gastos por aluno matriculado. Já os municípios menos eficientes, foram aqueles com melhores índices em termos de PIB *per capita* e que apresentaram elevados gastos por aluno, mas que alcançaram os piores desempenhos no IDEB de 2011.

Silva, Souza, Borges et al. (2015) avaliaram a eficiência dos municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte na gestão dos recursos do ensino fundamental no período de 2005 a 2011, utilizando o modelo CCR orientado ao *output*. Os resultados mostraram que no período analisado, a cidade de São Paulo foi ineficiente e não apresentou melhoria da efetividade na política pública do ensino fundamental em contraponto aos municípios do Rio de Janeiro e Belo Horizonte que foram eficientes tecnicamente em todos os anos e na avaliação comparativa.

Sousa, Magalhães, Nascimento et al. (2017) avaliaram a eficiência e a eficácia na utilização de recursos públicos aplicados no ensino fundamental dos municípios do Espírito Santo utilizando o modelo BCC orientado aos *outputs*. Seus resultados indicam que os valores médios gastos por estudante não são determinantes para o alcance das metas estabelecidas pelo IDEB, uma vez que, dos dez municípios com maiores gastos, apenas cinco atingiram a meta no referido índice. No que se refere à eficiência, dezesseis municípios alcançaram a eficiência máxima, indicaram também que, em média, os municípios que alcançaram maior eficiência na aplicação do DEA utilizaram menos *inputs* e obtiveram melhores *outputs*. Quanto à eficácia, no estudo identificaram uma relação estatisticamente significativa entre o IDHM educação, a eficiência na aplicação dos recursos públicos e o alcance da meta do IDEB.

Lourenço, Angotti, Nascimento et al. (2017) analisaram a eficiência técnica dos 250 maiores municípios em termos de alunos matriculados no Ensino Fundamental em turmas urbanas e rurais de competência municipal através do modelo DEA. Os resultados obtidos indicaram que os 10 municípios com maior nível de eficiência técnica pertencem às regiões Norte e Nordeste do Brasil,



sendo 7 destes municípios do estado do Pará. Por outro lado, algumas cidades de maior desenvolvimento econômico-financeiro demonstraram ser menos eficientes, dentre elas 5 capitais: São Luís, Porto Velho, Belém, Recife, Aracaju e Porto Alegre.

Segundo os autores, nessas cidades, seria necessário um incremento de 90% da nota do IDEB para que estas passassem a ser consideradas eficientes. O estudo também apontou uma relação inversa entre a nota do IDEB e o índice de eficiência, significando nesse sentido, que os resultados permitiram verificar que municípios eficientes, e pertencentes a regiões menos desenvolvidas do Brasil, não são necessariamente aqueles com as maiores notas no IDEB (Lourenço et al., 2017).

Matias, Quaglio, Oliveira *et al.* (2018) avaliaram o nível de gasto com educação municipal em relação à eficiência na promoção de Educação Básica em 47 municípios paulistas nos anos de 2007, 2009 e 2011, utilizando os modelos CCR e BCC com orientação aos *inputs* e *outputs*. Os resultados indicaram que os grupos com gasto alto apresentaram uma maior ineficiência de escala em todos os períodos, porém os municípios de Adolfo, Elisário, Novaes e Pedra Bela, que são de pequeno porte, com baixo gasto, apresentaram eficiência em todos os modelos analisados.

4 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como descritivo, pois objetiva classificar os municípios de acordo com sua eficiência técnica, de abordagem quantitativa, pois visa identificar relação entre as variáveis de *inputs* e *outputs* na mensuração da eficiência técnica (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016).

As variáveis escolhidas para realização dos estudos foram escolhidas com base na revisão de literatura realizada, principalmente nos estudos Sousa, Magalhães, Nascimento et al. (2017) e Lourenço, Angotti, Nascimento et al. (2017), a tabela 1 apresenta uma descrição de cada uma das variáveis, bem como de sua fonte de coleta.

Tabela 1. Descrição das Variáveis

Inputs	Descrição dos Inputs	Fonte
DespLiq	Despesas Liquidadas com ensino fundamental pelo município em 2017.	Site da Secretaria do Tesouro Nacional, sistema SINCONFI
nAluno	Número de alunos matriculados no ensino fundamental no município no ano de 2017.	Site do INEP, números do censo escolar.
nProfe	Número de professores atuantes no ensino fundamental nas escolas do município no ano de 2017.	Site do INEP, números do censo escolar.
IDHMEdu	Dimensão Educação do IDHM, resultante da escolaridade da população adulta frente ao fluxo escolar da população jovem. O índice oscila de 0 a 1, mais próximo de 1, melhor.	Site do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.
IDHMRen	Dimensão Renda do IDHM, compreendendo a renda mensal per capita. O índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, melhor.	Site do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.
Outputs	Descrição dos Outputs	Fonte
IDEBMed	Média da nota do IDEB 2017 para os anos iniciais e finais do ensino fundamental	Site do INEP
DistIdade	Inverso da Taxa de distorção Idade-Série	Site do INEP, estatística educacional

Fonte: Adaptado de Lourenço *et al.* (2017)



A população do estudo corresponde aos 185 municípios do estado de Pernambuco, dado o objetivo de identificar a eficiência dos municípios na utilização de seus recursos no provimento de educação de nível fundamental, o município de Fernando de Noronha foi excluído do estudo, visto que este não possui escolas de nível fundamental sob sua responsabilidade, assim, o estudo foi realizado com 184 municípios restantes.

Para a execução do estudo foi utilizada a técnica da Análise Envoltória de Dados (DEA) ferramenta não paramétrica que estima os escores de eficiência técnica de unidades tomadora de decisão DMU's, a utilização dessa ferramenta justifica-se por sua adequação aos objetivos do estudo e pela sua ampla utilização na literatura empírica sobre análise de eficiência na educação pública, para estimação dos índices de eficiência foi utilizado o software Open Source DEA – OSDEA. Para as demais análises estatísticas foi utilizado o software SPSS v. 25. Os dados foram previamente organizados em planilha Microsoft Excel 2016 e coletados durante os meses de setembro e outubro de 2019.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme o percurso metodológico anteriormente descrito, a análise dos dados será apresentada. Inicialmente foi efetuada a estatística descritiva e a matriz de correlação das variáveis selecionadas, posteriormente uma classificação dos municípios de acordo com seu escore de eficiência e, por fim, a análise dos dados obtidos após a aplicação do modelo DEA-BCC orientado aos *outputs*.

De acordo com os dados da tabela 2 podem-se destacar alguns pontos, como a discrepância entre os valores mínimos e máximos das variáveis, por exemplo, a capital Recife possui o maior valor liquidado com gastos em educação, esse valor é 3.695 vezes superior ao que a cidade de Vicência utilizou para o mesmo fim. Nota-se também que os valores de curtose foram positivos para todas as variáveis, isso indica que a distribuição dos valores é mais próxima à média (Distribuição Leptocúrtica), ou seja, dados apresentam uma curva da função de distribuição mais afunilada com um pico mais alto do que a distribuição normal. Já os dados de assimetria indicam que apenas a variável 'IDEBMed' possui assimetria negativa, ou seja, a maioria das observações estão a esquerda (menores) do que a média, por outro lado, as demais variáveis ('DespLiq', 'nAluno', 'nProfe', 'IDHMEdu', 'IDHMRen', 'DistIdade') apresentam assimetria positiva, com a maioria das observações a direita (maiores) do que a média.

Tabela 2. Estatística Descritiva

	DespLiq (reais)	nAluno	nProfe	IDHMEdu	IDHMRen	IDEBMed	DistIdade
N	184	184	184	184	184	184	184
Média	25.777.181,27	4.598	205	0,50	0,58	4,40	73,85
Mediana	15.772.412,00	2.806,00	138,50	0,49	0,57	4,35	73,50
Desvio padrão	49.735.466,95	6.913,83	267,87	0,07	0,05	0,67	6,00
Assimetria	9,56	5,82	6,15	0,63	1,22	-0,95	0,01
Curtose	108,87	41,04	47,90	0,62	2,06	10,04	0,10
Mínimo	166.301,00	682,00	40,00	0,35	0,48	0,00	52,50
Máximo	614.441.938,00	64.840,00	2.678,00	0,73	0,80	6,85	89,50

Fonte: Dados de pesquisa / Elaborado pelos autores (2019)



A análise da matriz de correlação, apresentada na Tabela 3 evidencia que não há correlação significativa entre as variáveis de *inputs* e as de *outputs*, esse resultado está relacionado com o que é expresso por Rodrigues, Souza, Teixeira et al. (2015) que afirmam que a baixa correlação entre essas variáveis indica que as mesmas são relevantes para avaliação da eficiência das DMU's.

Tabela 3. Matriz de Correlação de Pearson

	DespLiq	nAluno	nProfe	IDHMEdu	IDHMRen	IDEBMed	DistIdade
DespLiq	1	,868**	,877**	,330**	,470**	0,033	-0,024
nAluno		1	,987**	,394**	,532**	0,058	-0,029
nProfe			1	,380**	,515**	0,045	-0,046
IDHMEdu				1	,746**	,209**	,310**
IDHMRen					1	,219**	,153*
IDEBMed						1	,587**
DistIdade							1

Fonte: Dados de pesquisa / Elaborado pelos autores (2019).

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Na Tabela 4 foram classificados os municípios de acordo com uma escala de eficiência técnica baseadas nos parâmetros utilizados por Lourenço, Angotti, Nascimento et al. (2017). Os resultados encontrados no presente estudo mostram que 12,5% dos municípios foram considerados eficientes na aplicação do Modelo DEA-BCC orientado aos *outputs*, sendo que metade dos municípios apresentaram fraca ineficiência e 37,5% deles apresentaram eficiência moderada, nenhum dos municípios apresentou forte ineficiência. Os resultados obtidos divergem em partes dos achados de Sousa, Magalhães, Nascimento et al. (2017) e Lourenço, Angotti, Nascimento et al. (2017), que apresentaram uma maior concentração de municípios na faixa de eficiência moderada. Os resultados evidenciaram que os municípios necessitam de uma melhor gestão de seus insumos, otimizando sua utilização, para que sejam alcançados melhores índices de eficiência educacional (Silva & Almeida, 2012).

Tabela 4. Classificação por nível de eficiência técnica

Classificação	n	Freq. %
Eficientes ($\theta=1$)	23	12,5%
Ineficiência fraca ($0,864 \leq \theta < 1$)	92	50,0%
Ineficiência moderada ($0,618 \leq \theta < 0,864$)	69	37,5%
Ineficiência forte ($0 < \theta < 0,618$)	0	0,0%
Total	184	100,0%

Fonte: Dados de pesquisa / Adaptado Lourenço Angotti, Nascimento et al. (2017)

A tabela 5 apresenta os 23 municípios que alcançaram o índice "1" na aplicação do modelo DEA-BCC orientado ao *output* e que foram considerados eficientes na utilização dos insumos para produção dos melhores resultados possíveis.

**Tabela 5. 23 Municípios com eficiência Técnica e suas variáveis**

DMU - Município	DespLiq	nAluno	nProfe	IDHMEdu	IDHMRen	IDEBMed	DistIdade
Lagoa Do Ouro	12.353.014	2.374	125	0,37	0,54	3,9	61,6
Dormentes	10.158.950	2.613	111	0,50	0,56	5,7	85,8
Ingazeira	4.433.888	682	41	0,51	0,58	5,0	79,2
Itaíba	20.519.847	3.914	208	0,36	0,53	4,1	71,4
Tuparetama	7.213.828	1.184	62	0,56	0,61	5,2	82,9
Vicência	166.301	3.520	165	0,53	0,55	4,1	68,7
Brejão	7.047.968	1.721	75	0,42	0,54	4,6	72,2
Calumbi	6.450.571	982	40	0,46	0,57	4,0	70,1
Carnaíba	16.087.315	3.044	146	0,51	0,54	5,9	89,5
Quixaba	7.709.704	1.701	68	0,48	0,53	5,8	84,0
Salgadinho	6.807.430	888	50	0,45	0,53	4,5	74,1
São Benedito Do Sul	9.357.994	1.636	89	0,41	0,50	4,0	68,3
Itacuruba	6.794.194	824	41	0,52	0,57	4,2	76,6
Solidão	4.393.786	925	46	0,49	0,55	5,2	78,9
Brejinho	8.398.831	1.263	59	0,49	0,59	6,0	82,3
Iati	15.008.061	3.132	185	0,37	0,52	4,0	70,2
Panelas	26.597.097	3.497	233	0,43	0,55	6,9	82,9
Santa Filomena	12.037.724	2.310	112	0,39	0,53	4,3	76,7
Manari	18.096.594	3.652	186	0,35	0,48	3,4	71,0
Poção	9.317.702	1.899	82	0,40	0,54	4,8	72,5
Santa Maria Do Cambucá	11.306.047	2.032	83	0,39	0,57	4,3	73,7
Terezinha	5.584.686	1.030	51	0,43	0,54	5,1	67,9
Carnaubeira Da Penha	8.725.485	827	70	0,51	0,49	4,3	79,7
Média	10.198.566	1.985	101	0,45	0,54	4,6	75,7

Fonte: Dados de pesquisa / Elaborado pelos autores (2019)

Na tabela 5 pode-se verificar que, com a exceção do município de Panelas, todos os municípios considerados eficientes gastaram menos com educação do que a média geral¹. Também foi observado predominância de municípios que utilizaram menos insumos do que a média global para as demais variáveis como o número de alunos e número de professores², IDHM educação³, IDHM Renda⁴. Já com relação ao IDEB Médio a maioria dos municípios⁵ (12) apresentaram notas

¹ Destaque para os municípios de Vicência, Solidão, Ingazeira e Terezinha.

² Exceto nos municípios de Itaíba e Panelas.

³ Exceto para os municípios de Ingazeira, Tuparetama, Vicência, Carnaíba, Itacuruba, Carnaubeira Da Penha.

⁴ Exceto nos municípios de Tuparetama e Brejinho.

⁵ Dormentes, Ingazeira, Tuparetama, Brejão, Carnaíba, Quixaba, Salgadinho, Solidão, Brejinho, Panelas, Poção, Terezinha.



superiores à média global. O mesmo ocorreu com a variável Inverso da Distorção Idade-Série, onde 12 municípios⁶ superaram a média global.

Os resultados descritos no parágrafo anterior indicam que os municípios considerados eficientes na análise DEA são aqueles que conseguem produzir os melhores resultados (*outputs*) utilizando menos recursos (*inputs*) e estão de acordo com os achados de Sousa, Magalhães, Nascimento et al. (2017) que identificou que, em média, os municípios que alcançaram maior eficiência na aplicação do DEA utilizaram menos *inputs* e obtiveram melhores *outputs*. Nessa mesma linha, os resultados do presente estudo estão relacionados aos encontrados por Matias, Quaglio, Oliveira et al. (2018), os autores identificaram que os municípios de pequeno porte, com baixo gasto, apresentaram eficiência em todos os modelos analisados pelos autores.

A Tabela 6 apresenta uma relação dos 20 municípios que obtiveram os menores índices de eficiência, a tabela contém os respectivos escores de eficiência, um dos insumos utilizados na análise (os demais não foram apresentados com o único propósito de reduzir o tamanho da tabela porém foram incluídos no cálculo dos escores), os dois produtos, e os percentuais referentes as reduções nos valores de insumos (*inputs*) e aumento nos produtos (*outputs*) para que, *ceteribus paribus*, estes municípios fossem considerados eficientes.

Tabela 6. 20 Municípios de menor eficiência, variáveis reais e projeções para eficiência

DMU - Município	Escore	DespLiq	IDEBMed	DistIdade	%	%	%
					DespLiq	IDEBMed	DistIdade
Alagoinha	0,7839	9.875.020	4,20	65,80	0%	32%	28%
Altinho	0,7817	10.577.574	4,45	66,00	-17%	29%	28%
Sanharó	0,7785	14.729.517	4,20	68,00	-11%	36%	28%
Ribeirão	0,7777	26.083.901	3,80	69,60	-38%	54%	29%
Garanhuns	0,7754	66.736.235	4,40	69,40	-76%	33%	29%
Amaraji	0,7740	12.223.273	3,70	64,40	0%	42%	29%
São Lourenço Da Mata	0,7687	40.295.557	3,90	68,80	-60%	50%	30%
Caruaru	0,7654	157.963.744	4,60	67,70	-89%	31%	31%
Olinda	0,7654	63.462.279	4,25	68,50	-75%	38%	31%
Escada	0,7609	43.501.182	3,75	68,10	-63%	56%	31%
Goiana	0,7609	44.045.980	3,60	68,10	-63%	63%	31%
Belo Jardim	0,7542	44.211.979	4,05	67,50	-64%	44%	33%
Moreno	0,7520	33.538.272	3,65	67,30	-52%	60%	33%
Gravata	0,7486	44.488.545	4,05	67,00	-64%	44%	34%
São Jose Da Coroa Grande	0,7425	16.172.537	3,80	65,30	-15%	53%	35%
Vitoria De Santo Antão	0,7397	82.768.930	3,85	66,20	-81%	52%	35%
Pombos	0,7370	15.302.385	3,55	62,70	0%	52%	36%
Gameleira	0,7087	17.065.654	3,30	62,90	-12%	76%	41%
Aliança	0,6868	26.567.802	3,20	60,40	-30%	90%	46%
Chã Grande	0,6354	16.831.735	3,65	52,50	0%	57%	57%
Média	-	37.486.042	3,91	66,30	-40%	49%	33%

⁶ Dormentes, Ingazeira, Tuparetama, Carnaíba, Quixaba, Salgadinho, Itacuruba, Solidão, Brejinho, Panelas, Santa Filomena, Carnaubeira Da Penha.



Fonte: Dados de pesquisa / Elaborado pelos autores (2019).

O primeiro achado importante que se pode destacar é que alguns municípios com maior demografia e melhores índices de desenvolvimento econômico, como São Lourenço Da Mata, Olinda, Goiana e Moreno, que pertencem a região metropolitana além de outros polos como Caruaru, Garanhuns e Vitória De Santo Antão, estão na lista de municípios menos eficientes, mesmo possuindo elevados gastos com educação fundamental (exemplo de Caruaru que liquidou R\$ 157 milhões) ou melhores índices sociais como o IDHM Educação (exemplo de Olinda que possui um índice de 0,68).

Esse fato se reflete em outro resultado, em média, os municípios menos eficientes utilizaram 268% mais recursos financeiro, possuíam 258% mais alunos matriculados, 201% mais professores e tinham melhores índices de IDHM Educação (17%) e IDHM Renda (11%), apesar disso, obtiveram resultados 14% menores no IDEB Médio e 12% menores na taxa de distorção Idade-Série. Esses resultados vão ao encontro dos obtidos por Wilbert e D'Abreu (2013), os autores chegaram à conclusão que os municípios que apresentam melhores condições de partida (melhores insumos/*inputs*) foram aqueles que obtiveram os piores resultados de eficiência, por outro lado, aqueles municípios que apresentaram piores condições de partida foram considerados mais eficientes.

As últimas 3 colunas da tabela 6 apresentam as variações necessárias em cada variável para que, *ceteribus paribus*, o município alcance a eficiência técnica. Por exemplo, em relação a variável despesa liquidada, pode-se destacar caso de Caruaru que é o município de maior gasto com educação dos 20 apresentados, para que este alcance a eficiência, seria necessária uma redução de 89% dos gastos, sendo este um percentual alto, outros municípios também se destacam nesse quesito, como Vitória de Santo Antão (81%), Olinda (76%) e Garanhuns (75%). Este resultado se assemelha aos descritos por Rosano-Peña, Albuquerque e Marcio (2012), os autores afirmam que caso melhores práticas tivessem sido adotadas, os municípios goianos teriam alcançado os mesmos resultados com uma economia de na ordem de R\$ 178 milhões.

Esses resultados indicam que estes municípios poderiam alcançar resultados muito melhores na educação fundamental, considerando os seus gastos atuais, porém, a ineficiência evidenciada nos resultados indica desperdício de recursos que poderiam ser utilizados tanto no desenvolvimento da própria educação, como também em outras áreas. De forma semelhante, Machado Junior, Irffi e Benegas (2011), Silva e Almeida (2012) e Sousa, Magalhães, Nascimento et al. (2017) concluíram que o fato das DMU's com maiores insumos serem consideradas menos eficientes evidencia má gestão dos recursos públicos que poderiam ser utilizados para melhoria na qualidade da educação, saúde e assistência social.

Uma vez que foi utilizado o modelo BCC orientado ao *output*, o objetivo deste estudo é identificar como os insumos atuais podem ser utilizados para maximização dos produtos. A partir deste ponto de vista, as duas últimas colunas da tabela 6 (IDEBMed e DistIdade) apresentam o incremento nos *outputs* necessários para atingir a eficiência técnica, *ceteribus paribus*.

Na coluna referente a variável 'IDEBMed', destaca-se o caso do município de Aliança, a projeção indica que, mantidos os valores referentes aos *inputs*, seria necessário um incremento na nota do IDEB na ordem de 90% para que este fosse considerado eficiente, nesta mesma linha destacam-se também os municípios de Gameleira (76%), Goiana (63%) e Moreno (60%), incremento médio das 20 DMU's é de 49%, resultado inferior ao encontrado por Lourenço, Angotti, Nascimento et al. (2017), que foi de 90%.

Com relação a Variável 'DistIdade', que representa o percentual de alunos que concluem o ensino fundamental na idade adequada, a necessidade média de incremento para os 20 municípios foi



de 33%. Dentre eles ressalta-se o município de Chã Grande que precisaria melhorar o índice em 57% para que fosse considerado eficiente, nesta direção, as DMU's Aliança (46%) e Gameleira (41%) também se sobrepõem aos demais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou identificar a eficiência dos municípios do estado de Pernambuco na utilização dos recursos, financeiros e não-financeiros, na educação de ensino fundamental no ano-calendário de 2017 através da técnica de Análise Envoltória de Dados – DEA, no modelo BCC orientado aos *outputs*. Durante a execução da revisão de literatura, foram identificadas as variáveis mais utilizadas em estudos empíricos para detecção de eficiência na educação, as variáveis foram escolhidas com base no estudo de autores evidenciados no artigo.

Os resultados obtidos mostram que apenas 12,5% dos municípios pernambucanos foram considerados eficientes, os demais foram considerados com ineficiência fraca ou moderada. Outro achado importante foi que, em média, Os municípios mais eficientes usaram menos recursos do que os que foram considerados ineficientes, principalmente recursos financeiros (despesas liquidadas na educação fundamental), entretanto, alcançaram, em média, os melhores Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e menores taxas de distorção idade-série. Esses resultados corroboram com a visão de retornos decrescentes de escala na educação.

Além disso, os achados do presente estudo sugerem que a qualidade da educação não está diretamente relacionada a despesa pública utilizada na educação, desta maneira os municípios que desejam alcançar a eficiência educacional devem alocar recursos objetivando a melhoria de aspectos socioeconômicos como a renda *per capita* e o IDH, assim como na expansão de outros serviços públicos como saúde e segurança pública.

A utilização do modelo DEA mostrou ainda que, para os 20 municípios menos eficientes fossem considerados eficiente, mantendo as demais variáveis constantes, seria necessária uma redução média de 40% dos gastos com educação fundamental ou um aumento médio de 49% na nota do IDEB ou uma melhoria de 33% na taxa de distorção idade-série.

Conforme os dados apresentados pelo Banco Mundial, o investimento em educação básica é extremamente necessário para qualquer país que deseje alcançar o desenvolvimento econômico e social, porém, os diversos estudos realizados e o fraco desempenho do Brasil em índices de mundiais de educação como o PISA indicam ineficiência na gestão dos municípios na utilização desses recursos, obviamente, não se pode eximir os estados e a federação na melhoria dos índices educação, porém são os municípios que, segundo a constituição, são responsáveis pela gestão da educação básica.

Nesta perspectiva os municípios deveriam ser mais rigorosamente fiscalizados e cobrados com base em sua eficiência, desta forma gestores ineficientes poderiam ser responsabilizados por sua ingerência. Tal fato pode contribuir para que os recursos públicos sejam geridos e aplicados de forma eficiente e assim a população seja melhor assistida em seus municípios por serviços públicos de qualidade.

Os resultados obtidos podem servir como ponto de partida para mudança na gestão dos recursos municipais de educação e melhoria da efetividade de políticas públicas na educação fundamental, visando um melhor gerenciamento dos recursos para obtenção de melhores resultados.

Como qualquer ferramenta de análise, o DEA possui suas limitações, essa técnica delimita as melhores práticas de acordo com as variáveis e as DMU's apresentadas, ou seja, a inclusão de uma nova variáveis ou o aumento de DMU's pode provocar alterações nos resultados obtidos, entretanto,



todos os municípios do estado de Pernambuco foram utilizados, exceto Fernando de Noronha, e as variáveis utilizadas são as mais comuns na literatura empírica, o que reforça a credibilidade dos resultados obtidos.

Para novas pesquisas sugere-se a execução de estudos de caso nos municípios mais e menos eficientes, visando identificar fatores que levaram esses municípios a serem considerados eficientes ou não e poderiam servir como insights para o desenvolvimento de políticas públicas. Além disso, estudos podem ser desenvolvidos considerando outras variáveis, afim de comparação dos resultados. O estudo pode ser replicado também considerando outros serviços públicos como a educação de nível médio ou no campo da saúde básica.

REFERÊNCIAS

- Banco Mundial. (2006). *Equidade e desenvolvimento*. Washington.
- Belloni, I. (1989). Avaliação da universidade: por uma proposta de avaliação conseqüente e compromissada política e cientificamente. In M. de L. Fávero (Org.), *A universidade em Questão* (p. 55–70). São Paulo: Cortez-Autores Associados.
- Buleca, J., & Mura, L. (2014). Quantification of the efficiency of public administration by data envelopment analysis. *Procedia Economics and Finance*, 15, 162–168.
[https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00469-9](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00469-9)
- Casado, F. L. (2007). Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior. *Revista Sociais e Humanas*, 20(1), 59–71.
<https://doi.org/10.5902/23171758907>
- Fagundes, H., & Moura, A. B. de. (2009). Avaliação de programas e políticas públicas. *Textos & Contextos (Porto Alegre)*, 8(1), 89–103.
- Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. (2017). Índice de Desenvolvimento da Educação Básica: Resultados e Metas. Recuperado 26 de setembro de 2019, de <http://ideb.inep.gov.br/resultado>
- Lourenço, R. L., Angotti, M., Nascimento, J. C. H. B. do, & Sauerbronn, F. F. (2017). Eficiência Do Gasto Público Com Ensino Fundamental: Uma Análise Dos 250 Maiores Municípios Brasileiros. *Contabilidade Vista & Revista*, 28(1), 89–116.
- Macedo, M. A. da S., & Almeida, K. de. (2009). Análise do desempenho organizacional no agronegócio brasileiro: aplicando à agroindústria de papel e celulose. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)*, 3(1), 25–45.
- Machado Junior, S. P., Irfi, G., & Benegas, M. (2011). Análise da Eficiência Técnica dos Gastos com Educação, Saúde e Assistência Social dos Municípios Cearenses. *Planejamento e Políticas Públicas*, (36), 87-.
- Matias, A. B., Quaglio, G. D. M., Oliveira, B. G. de, Lima, J. P. R. de, & Bertolin, R. V. (2018). Níveis de Gastos e Eficiência Pública em Educação: Um Estudo de Municípios Paulistas Utilizando Análise Envoltória de Dados. *Revista de Administração da UFSM*, 11(4), 1051.
<https://doi.org/10.5902/1983465916448>
- Mccarty, T., & Yaisawarng, S. (1993). Technical efficiency in New Jersey school districts. In H. Fried, K. Lovell, & S. Schmidt (Orgs.), *The measurement of productive efficiency* (p. 271–287). Oxford: Oxford University Press.
- OCDE. (2019). *PISA 2018 Results: Country Note from Brazil*.
<https://doi.org/10.1787/9789264272415-3-en>



- Ribeiro, M. B. (2008). *Desempenho e eficiência do gasto público: uma análise comparativa entre o Brasil e um conjunto de países da América Latina*. Brasília: Repositório do Conhecimento do IPEA.
- Rodrigues, A. de C., Souza, C. R., Teixeira, F. A., Campos, M. de S., & Borges, R. E. (2015). Avaliação da eficiência da aplicação dos recursos em educação dos municípios mineradores de Minas Gerais. *XII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*.
- Rosano-Peña, C., Albuquerque, P. H. M., & Marcio, C. J. (2012). A eficiência dos gastos públicos em educação: Evidências georreferenciadas nos municípios goianos. *Economia Aplicada*, 16(3), 421–443. <https://doi.org/10.1590/S1413-80502012000300004>
- Sander, B. (1995). *Gestão da educação na América Latina: construção e reconstrução do conhecimento*. Campinas: Autores Associados.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students* (7^o ed). Harlow: Pearson Education.
- Secretaria do Tesouro Nacional. (2018). Aspectos Fiscais na Educação do Brasil. Recuperado 18 de outubro de 2019, de <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/318974/EducacaoCesef2/eb3e416c-be6c-4325-af75-53982b85dbb4>
- Secretaria do Tesouro Nacional. (2020). Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro, SICONFI. Recuperado 4 de janeiro de 2020, de https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf
- Silva, A. B. da, Nascimento, J. C. H. B. do, Ferreira, A. da C. S., & Lima, J. R. F. de. (2015). Accountability para a Gestão de Verbas da Educação Pública em Municípios Brasileiros: Análise com Envolvória de Dados (DEA). *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, 2(26), 1–16.
- Silva, J. L. M. da, & Almeida, J. C. L. de. (2012). Eficiência do Gasto Público com Educação: Uma Análise dos Municípios do Rio Grande do Norte. *Planejamento E Políticas Públicas*, (39), 221–244.
- Silva, M. C. da, Souza, F. J. V. de, Borges, E. F., Araújo, A. O., & Silva, J. D. G. da. (2015). Avaliação Da Função Educação Nos Municípios De São Paulo ., *ConTexto (Porto Alegre)*, 17–29.
- Sombra, L. C. (2017). *Um estudo da eficiência relativa das taxas de sucesso e dos desempenhos no ranking universitário da folha de São Paulo (RUF) das Universidades Federais Brasileiras para o ano de 2015*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Economia Profissional.
- Sousa, W. D., Magalhães, M. A., Nascimento, J. C. H. B., & Bernardes, J. R. (2017). Análise dos Gastos na Alocação dos Recursos Públicos Destinados ao Ensino Fundamental dos Municípios do Espírito Santo. *Revista Gestão.Org*, 14(2), 381–392. <https://doi.org/10.21714/1679-18272016v14n2.p381-392>
- Souza, A. N. G. de, & Rotalira, J. J. B. (2016). Eficiência do Gasto Público em Educação de Nível Fundamental: Uma Análise dos Estados Brasileiros. *Interface - Revista do Centro de Ciências Sociais Aplicadas*, 13(1), 1–17.
- Wilbert, M. D., & D'Abreu, E. C. C. F. (2013). Eficiência dos Gastos Públicos na Educação: Análise dos Municípios do Estado de Alagoas. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 6(3), 348–372.