

# **Impactos na eficiência do gasto público na educação fundamental dos municípios paulistas por meio das categorias do elemento da despesa**

**Gabriel Santana Machado** (EACH - USP) - gabriel.santana.machado@usp.br

**Jaime Crozatti** (EACH/USP) - jcrozatti@usp.br

**Bianca de Oliveira** (EACH - USP) - bianca2.oliveira@usp.br

**Carlos Eduardo de Oliveira Silva** (USP) - edufeausp@gmail.com

**Rodrigo Sequerra Mahlmeister** (USP) - rodrigasmahlmeister@gmail.com

**Vinicius de Moraes** (USP) - vs-viny@hotmail.com

## **Resumo:**

*Este trabalho mensura os impactos dos gastos em educação fundamental municipal dos municípios paulistas na eficiência do gasto público, por meio da classificação contábil orçamentária de categorias do elemento da despesa. O cálculo da eficiência do gasto público se dá a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA) tendo como input os gastos públicos em educação e output a nota municipal da Prova Brasil 2015, e a mensuração do impacto dos gastos públicos nesta eficiência se dá a partir da Regressão Linear Múltipla por meio de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), tendo como variáveis explicativas os gastos educacionais classificados em salário, compras, viagens, juros e permanentes, e variável resposta o índice de eficiência do gasto público.*

**Palavras-chave:** *Eficiência. Gasto Público. Educação.*

**Área temática:** *Custos aplicados ao setor público*

## **Impactos na eficiência do gasto público na educação fundamental dos municípios paulistas por meio das categorias do elemento da despesa**

### **Resumo**

Este trabalho mensura os impactos dos gastos em educação fundamental municipal dos municípios paulistas na eficiência do gasto público, por meio da classificação contábil orçamentária de categorias do elemento da despesa. O cálculo da eficiência do gasto público se dá a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA) tendo como input os gastos públicos em educação e output a nota municipal da Prova Brasil 2015, e a mensuração do impacto dos gastos públicos nesta eficiência se dá a partir da Regressão Linear Múltipla por meio de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), tendo como variáveis explicativas os gastos educacionais classificados em salário, compras, viagens, juros e permanentes, e variável resposta o índice de eficiência do gasto público.

**Palavras-chave:** Eficiência. Gasto Público. Educação.

**Área temática:** custos aplicados ao setor público.

### **1. Introdução**

A educação, vista sob a forma de escolaridade formal, tem sido apresentada como a chave para o desenvolvimento econômico e social de um país. Assim, o Brasil, nas últimas décadas, tem feito grandes investimentos nesse setor, com políticas que visam tanto aumentar o nível de escolaridade da população quanto ofertar uma escolaridade de maior qualidade.

Dois esforços do governo nesse sentido são o FUNDEF e o FUNDEB. O FUNDEF (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério), criado em 1996, priorizou o atendimento aos estudantes do ensino fundamental, por meio da redistribuição dos recursos oriundos de impostos aplicados pelos Municípios e Estados. O FUNDEF expirou em 2006, quando foi substituído pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), que é um fundo especial de financiamento da educação básica (creches, ensino fundamental e ensino médio). Cabe destacar que nas duas maiores políticas educacionais dos últimos anos o ensino fundamental é o maior alvo, sendo, portanto, decisivo para a formação educacional da população brasileira, como política de Estado.

O dado mais recente divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) revela que em 2013 o Brasil alcançou o patamar de 6,2% do Produto Interno Bruto (PIB) de investimento público total em Educação, nível este 40% superior (1,7 pontos percentuais) ao realizado no ano de 2005. No caso do Estado de São Paulo, a distribuição total do FUNDEB para as escolas da rede estadual (R\$ 16 bilhões) e municipal (R\$ 16,4 bilhões) chegou a superar o valor de R\$ 32,47 bilhões em 2016.

A comparação internacional dos valores de investimento total público em Educação em porcentagem do PIB em 2011 permite a compreensão de que, com o esforço financeiro recente, o Brasil passou a ficar acima da média da OCDE (5,3% do PIB) tanto se se considera todos os níveis de ensino agregados, mesmo quando leva em conta somente as etapas relativas à Educação Básica.

Entretanto, compreende-se que para obter uma educação de qualidade a simples aplicação de recursos não é suficiente, é preciso que eles sejam utilizados de modo eficiente.

A Constituição Federal de 1988 imputa ao Estado a responsabilidade de fazer bom uso do dinheiro público e, em seu Art. 37, atribui à administração pública o princípio da Eficiência.

Há muitos fatores que estão correlacionados com o nível de eficiência do gasto público, sendo um deles o próprio valor dos gastos públicos. Outro aspecto é a dimensão do objeto do gasto, ou seja, em qual recurso educacional o dinheiro é aplicado. A classificação funcional da despesa pública, no Brasil, exige a indicação do Elemento de Despesa como um dos níveis de classe, o que abre a possibilidade de avaliar se o objeto do gasto influencia o nível de eficiência do gasto. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar como as categorias do elemento da despesa dos gastos com educação fundamental dos municípios paulistas, exceto a capital do estado, impactam a eficiência do gasto público destes municípios avaliadas esta última com base no desempenho dos alunos na Prova Brasil, entre o período de 2012 e 2015. Pretende-se identificar a correlação estatística entre o nível de eficiência do gasto com educação fundamental das redes municipais paulistas com os valores dos gastos da subfunção educação fundamental desagregados em categorias do elemento de despesa na contabilidade orçamentária dos mesmos entes públicos.

O trabalho apresenta os dados com a desagregação do gasto e da qualidade da educação fundamental por categorias dos municípios do Estado de São Paulo – o estado brasileiro com maior população e PIB – por faixas populacionais. As análises deste trabalho contribuem com a discussão da gestão de políticas públicas educacionais no Brasil ao desagregar em categorias dos elementos de despesas os gastos com a educação fundamental dos municípios paulista.

## **2. Eficiência do gasto público**

O conceito de eficiência se dá pelas relações que são estabelecidas entre determinados insumos e os seus respectivos produtos, sendo uma produção ou prestação de serviços mais eficiente aquela que melhor otimizar a sua capacidade produtora ou prestadora de produtos ou serviços, respectivamente.

Nas palavras de Sherman e Zhu (2006, p. 51), a eficiência pode ser entendida simplesmente como “a razão da saída para a entrada”, sendo que, quanto “mais produção por unidade de insumo reflete relativamente maior eficiência”. A mensuração da eficiência dos gastos com educação se dá a partir da relação estabelecida entre os inputs e outputs. Os inputs são os recursos necessários para que o serviço seja possível de ser prestado, que são mais significativamente os recursos gastos com educação, no presente trabalho, e os outputs são os resultados que podem ser obtidos com estes gastos.

Portanto a eficiência não se dá na maior obtenção de resultados absolutos, mas sim na relação que é estabelecida entre estes resultados e os seus insumos, quando é alcançado o melhor resultado com o menor nível de recursos possíveis. Na gestão pública a eficiência do gasto público se relaciona com a capacidade de ação do Estado, utilizando o menor nível de recursos para obter o maior nível de resultado.

Portanto a eficiência do Estado avaliada por meio do gasto público não se dá com o maior gasto de recursos financeiros, mas com o melhor gasto, ou seja, não se trata de “quanto” se gasta, mas de “como” se gasta. Uma determinada administração pública pode gastar mais recursos do que outra e ainda assim não obter os melhores resultados, o que indica que essa administração é menos eficiente do que a outra (FARIA et al, 2008). Neste sentido a literatura apresenta estudos empíricos que indicam que “maiores gastos públicos não têm redundado em melhor qualidade na educação, pois gastos e notas do IDEB não apresentam uma relação positiva” (LOURENÇO et al, 2017, 97), uma vez que a qualidade do gasto

público não está ligado diretamente a seu montante, não sendo desta forma necessariamente eficiente.

Tendo em vista a necessidade do melhor aproveitamento dos recursos públicos e a responsabilidade dos governos em aperfeiçoar a gestão pública, a Constituição Federal de 1988, no artigo 37 (BRASIL, 1988), estabelece a eficiência como um dos princípios da administração pública. Portanto, a otimização da capacidade de ação do Estado não é somente uma orientação para a administração pública, mas também, uma obrigação legal que deve ser cumprida. Com isto, a mensuração da eficiência do gasto público é um importante objeto de estudo que objetiva dar à gestão pública luz sobre as suas práticas, para que a avaliação de políticas públicas possa ser feita e estas possam ser melhoradas.

Há áreas de atuação do Estado que são consideradas fundamentais para o desenvolvimento de um país, como a educação, que em longo prazo tende a dar retornos para a sociedade por meio de seu efeito multiplicador, que implica em consequências para diversos outros setores do país. Desta forma a mensuração da eficiência na educação tem um peso específico, pois é uma das dimensões pelas quais se pode avaliar a qualidade da educação. O cálculo da eficiência na educação pode ser feito por diversas abordagens, desde que considerem o desempenho dos alunos como o output do sistema educacional. Uma forma efetiva de medir o output do sistema educacional, é pelo uso dos resultados do IDEB ou da Prova Brasil. Os inputs que têm sido mais utilizados nos estudos publicados são: os gastos em educação, estrutura da escola, perfil socioeconômico dos alunos, estrutura familiar, estrutura da escola e diversas outras variáveis que influenciam o desempenho do aluno como os inputs, ou insumos (MORAES, 2018).

O debate a cerca da influência dos gastos públicos nos resultados da educação tem tomado cada vez maior proporção, tendo em vista a necessidade da gestão pública em melhorar os seus resultados e os limites do Estado, que lidando com uma capacidade limitada de recursos deve aumentar a sua produtividade, e assim “fazer mais com o mesmo”, ou até mesmo “fazer mais com menos” em períodos de recessão econômica. Os trabalhos até aqui desenvolvidos demonstram, em sua maioria, que os resultados do gasto público na educação não se devem necessariamente à quantidade de recursos disponíveis, já que estes não refletem necessariamente uma proporção direta do desempenho dos alunos. No entanto também há autores que demonstram que a disponibilidade de recursos pode influenciar fatores que serão essenciais para a melhora no desempenho dos alunos (FLORES, 2016).

A ausência de correlação entre os gastos públicos e o desempenho dos alunos pode ser observada no estudo de Flores (2016), que analisa a eficiência dos gastos públicos Europeus. Naquele trabalho, a autora concluiu que países como Noruega e Suécia não obtêm o desempenho dos alunos refletido pelos gastos que estes países fazem na educação, já que dispõem de muitos recursos para este setor e os resultados não são equivalentes a estes investimentos. Há ainda países europeus que realizam menores gastos na educação do que estes dois países e obtêm melhores níveis de desempenho, e, portanto são considerados mais eficientes.

Neste sentido a alocação de recursos para conquistar o maior nível possível de eficiência é uma grande dificuldade para a gestão pública, já que as administrações têm limitações para atingir níveis satisfatórios de eficiência. Analisando a eficiência dos municípios do Rio Grande do Norte, Dantas, Costa e da Silva (2016) observaram que menos de 10% dos municípios obtiveram um nível de eficiência satisfatório. Lourenço et al (2017) concluíram ainda que apenas 5,2% dos municípios brasileiros com mais alunos matriculados no ensino fundamental podem ser classificados como eficientes. Sherer et al (2016) demonstraram, no estudo sobre os estados brasileiros, que 23 das 27 unidades federativas tiveram baixo nível de eficiência nos gastos com educação.

A eficiência dos gastos públicos com educação, como demonstrado nos trabalhos citados até aqui, apresenta grande dificuldade para ser atingida, o que demonstra as limitações do Estado para fazer um melhor uso dos seus recursos e ofertar à sociedade o melhor resultado da sua contribuição para a manutenção da sua cidadania social. Apesar de ser fundamental a mensuração da eficiência dos gastos públicos e a identificação e classificação das administrações públicas segundo seu nível de eficiência, os estudos desenvolvidos até o presente momento não lançaram luz diretamente sobre quais aspectos do gasto público são mais responsáveis pelos níveis de eficiência na educação.

A função orçamentária Educação é muito abrangente para indicar quais aspectos da execução orçamentária impactam na eficiência do gasto público, pois contempla todas as despesas com a política educacional. Por sua vez, a subfunção Educação Fundamental, na qual são classificados os gastos com as duas primeiras fases do ensino escolar (Fundamental I e II), também não indica satisfatoriamente o objeto do gasto público. Portanto é necessário “colocar uma lupa” sobre os gastos com educação para se avaliar efetivamente o comportamento destes gastos como influenciador do desempenho dos alunos. Este trabalho apresenta o gasto com a educação fundamental dos municípios paulistas, exceto a capital do estado, por meio da análise das categorias do elemento de despesa da educação fundamental, para que desta forma se tenha uma nova tentativa de mensuração da eficiência e justificar quais aspectos destes gastos são responsáveis por melhor qualidade no ensino.

O elemento de despesa:

“tem por finalidade identificar os objetos de gasto, tais como vencimentos e vantagens fixas, juros, diárias, material de consumo, serviços de terceiros prestados sob qualquer forma, subvenções sociais, obras e instalações, equipamentos e material permanente, auxílios, amortização e outros de que a administração pública se serve para a consecução de seus fins” (STN, 2001, 12).

Para finalidades do presente estudo os códigos do elemento de despesas, conforme a Portaria citada, foram agrupados em cinco categorias que representam, em síntese, os seguintes gastos:

- A. Gastos relativos ao pessoal próprio incluindo gastos com o RGPS;
  - B. Gastos relativos a diárias e outras despesas com viagens e estadas
  - C. Gastos financeiros como juros e amortizações de dívidas;
  - D. Gastos com material diverso e a contratação de pessoal terceirizado, seja pessoa física ou serviços de pessoa jurídica;
  - E. Gastos com materiais permanentes e obras, desde que duráveis;
- Os procedimentos metodológicos do trabalho estão descritos na seção seguinte.

### **3. Metodologia**

Em termos de monitoramento e avaliação, Antico e Jannuzzi (2014) apontaram a relevância de se verificar os indicadores de resultados a partir dos indicadores de esforços e recursos alocados para dimensionar a eficiência de programas. Nesse contexto, a metodologia baseada no uso da Análise Envoltória de Dados, ou DEA da sigla em inglês, ganhou destaque nas pesquisas. A Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis - DEA) é uma técnica não paramétrica desenvolvida para determinar a eficiência de unidades produtivas (DMU), onde não seja relevante ou não se deseja considerar o aspecto financeiro.

O pressuposto básico da DEA é que, se uma dada DMU “1” é capaz de produzir Y(1) unidades de produto, utilizando X(1) unidades de insumos, então outras DMU’s poderiam também fazer o mesmo, caso elas estejam operando eficientemente. De forma similar, se uma

DMU “2” é capaz de produzir  $Y(2)$  unidades de produto, utilizando  $X(2)$  de insumos, então outras DMU’s poderiam ser capazes de realizar o mesmo esquema de produção. Caso as DMU’s “1” e “2” sejam eficientes, elas poderiam ser combinadas para formar uma DMU composta, isto é, que utiliza uma combinação de insumos para produzir uma combinação 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 melhor do que a DMU original, ou por produzir mais com a mesma quantidade de insumos, ou produzir a mesma quantidade usando menos insumos, a DMU original será ineficiente (CASADO, SOUZA; 2007).

Desde o final da década de 1970, a técnica vem sendo utilizada na avaliação da eficiência produtiva de unidades educacionais. Ao identificar as unidades que melhor utilizam os insumos para gerar os produtos, o modelo leva em consideração as condições estruturais de implementação de programas, tendo em vista que as carências ou potencialidades presentes na região podem influenciar a sua eficiência. Os resultados da aplicação da DEA permitem identificar as unidades com boas práticas na gestão dos recursos, indicando referenciais para aquelas que precisem de correções (ANTICO, JANNUZI; 2014).

Para a mensuração da eficiência dos gastos municipais com educação fundamental, neste trabalho foi utilizado o código municipal do IBGE para identificação dos municípios e como referência de associação entre as variáveis, portanto este código é a DMU do modelo. Como input foi utilizado o gasto médio por aluno total dos anos de 2012 à 2015, que correspondem a um ciclo de análise, ou seja, somou-se o gasto médio por aluno de todas as categorias do elemento da despesa, excluindo a categoria que representa o pagamento de juros e amortizações financeiras de empréstimos e financiamentos, pois seus valores são majoritariamente zero. Posteriormente, somou-se esses resultados dos anos de 2012 à 2015. Como output foram utilizadas as médias das notas da Prova Brasil de 2015 por município, que consiste na média das provas de Português e Matemática realizadas pelos alunos no ano inicial e ano final do ensino fundamental, divulgada pelo INEP (2018). Esta variável tem como objetivo mensurar o desempenho dos alunos no exercício acadêmico com respostas a uma prova padronizada de itens sobre os conteúdos indicados. Nesta consideração, são mais eficientes os municípios nos quais os alunos acertaram maior quantidade de questões da Prova Brasil mediante dado valor do gasto orçamentário empenhado nos exercícios fiscais de 2012 a 2015, moderados, estes últimos, pela quantidade de alunos matriculados na respectiva rede de ensino fundamental. O valor dos gastos orçamentários realizados pelos municípios paulistas foi obtido no site de transparência municipal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP, 2018).

A mensuração do impacto ou do nível de associação do gasto público em educação fundamental por meio das categorias do elemento da despesa sobre o índice de eficiência dos municípios paulistas se dará por meio da técnica de Regressão Linear Múltipla de Mínimos Quadrados Ordinários. A Regressão Linear Múltipla consiste na estimativa de parâmetros para medir o efeito de uma variável sobre outras. Esta é uma técnica econométrica de grande utilidade para as ciências sociais aplicadas. Segundo Wooldridge (2010, 1) “a econometria é baseada no desenvolvimento de métodos estatísticos para estimar relações econômicas, testar teorias, avaliar e implementar políticas de governo e de negócios”. Desta forma, a partir de um dado número de observações é possível se obter um determinado comportamento destas, que nos fornecerá estimativas de um padrão de comportamento, de modo que cada observação estará associada a uma estimativa criada a partir deste padrão.

A escolha das variáveis a serem utilizadas no modelo de regressão proposto não se restringe a relevância destas. Há um conjunto de critérios e propriedades estatísticas dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) que devem ser levados em consideração para que se possa obter estimadores não-viesados dos parâmetros da população.

A primeira Hipótese da Regressão Linear Múltipla (RLM 1) é que o modelo deve ser linear nos parâmetros, como pode ser observado nos parâmetros  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_k$ , que compõem o modelo em questão:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \mu$$

Já a segunda Hipótese da Regressão Linear Múltipla (RLM 2) é a da amostragem aleatória, que apresenta a prerrogativa de que a amostra analisada seja uma amostra aleatória. Isto é necessário para que a amostra analisada seja um reflexo da versão real da população analisada, e não possua assim um viesamento em relação a esta.

A terceira Hipótese da Regressão Linear Múltipla (RLM 3) é a da Média Condicional Zero, e pode ser expressa pela seguinte equação:

$$E(\mu | x_1, x_2, \dots, x_k) = 0$$

Esta equação expressa a esperança do termo de erro, que é o termo que representa todas as informações não observáveis do modelo, dado que qualquer uma das variáveis explicativas é igual a zero. Isto quer dizer que para que a hipótese seja válida não deve existir simultaneamente uma correlação entre o termo de erro, a variável explicativa e a variável resposta. Portanto caso haja algum dado no termo de erro que não satisfaça esta condição ele deve ser explicitado como uma variável explicativa, a fim de evitar um viesamento do modelo pelo não cumprimento desta hipótese.

A quarta Hipótese da Regressão Linear Múltipla (RLM 4) é a da Colinearidade Não Perfeita. Segundo esta hipótese nenhuma variável explicativa é constante, além de que as variáveis explicativas não podem ser variações umas das outras.

Por fim, a quinta Hipótese da Regressão Linear Múltipla (RLM 5) é a da Homoscedasticidade, segundo esta a dispersão dos dados da amostra devem ser homogêneos, de modo que a variância do termo de erro seja sempre constante para qualquer combinação das variáveis explicativas. Esta sentença pode ser expressa por meio da equação seguinte:

$$\text{Var}(\mu | x_1, \dots, x_k) = \delta^2$$

O cumprimento de todas as hipóteses enunciadas anteriormente garante que o modelo de regressão linear múltipla seja não viesado. Segundo Wooldridge (2010, 99) “sob as hipóteses RLM.1 a RLM.5, o estimador de MQO  $\hat{\beta}_j$  para  $\beta_j$  é o melhor estimador linear não-viesado (Best Linear Unbiased Estimator – BLUE)”, neste caso além do não viesamento proporcionado pelas hipóteses RLM.1 à RLM.5, a linearidade associada garante que o modelo tenha a menor variância, e portanto seja considerado como o melhor modelo de regressão múltipla. As hipóteses RLM.1 à RLM.5 sustentam o Teorema de Gauss Markov (WOOLDRIDGE, 2010).

Para se obter os melhores estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários este trabalho busca cumprir com as hipóteses de Gauss Markov. O cumprimento da primeira hipótese (RLM. 1) se dá pela disponibilidade de ferramentas no software estatístico utilizado (STATA), que permite que a Regressão Múltipla seja linear, apresentando portanto parâmetros também lineares. Já o cumprimento da segunda hipótese (RLM. 2), que objetiva aproximar a amostra da população observada por meio da prerrogativa de que essa seja aleatória, aqui não é necessária, pois as observações do modelo são o próprio universo observado, ou seja, todos os municípios paulistas têm seus dados no estudo.

A hipótese três (RLM. 3) da média condicional zero será cumprida por meio da segregação dos municípios por densidade populacional. Esta segregação objetiva explicitar uma característica contida no termo de erro que afeta simultaneamente as variáveis explicativas e a variável resposta. Esta característica é a capacidade de gasto dos municípios, mensurado pelo tamanho da sua população, e se relaciona com as variáveis explicativas, que são os gastos realizados pelos municípios, e está relacionada simultaneamente à variável resposta que é o índice de eficiência dos municípios, que também está relacionado com a sua capacidade de gastos. Portanto, apesar de não ser a mensuração ideal, a correlação da

capacidade de gasto dos municípios com os gastos municipais propriamente e com os seus índices de eficiência, foi amenizada por meio da segregação dos municípios por porte populacional, de modo que tenhamos um modelo de regressão para cada um dos portes de municípios.

A hipótese da colinearidade não perfeita (RLM. 4) foi cumprida por meio da verificação de que os valores observados das variáveis não fossem constantes. A categoria do elemento da despesa que apresentou valor constante para a maior parte das observações foi a Categoria juros e amortizações, no entanto isto não fere o princípio da colinearidade não perfeita, pois esta constante se deu dentro de uma mesma variável. Como o valor constante dentro da variável Categoria juros e amortizações é zero, essa categoria do elemento da despesa foi excluída de todos os modelos de Regressão Linear Múltipla, sem prejuízo da mensuração de impacto já que praticamente todos os seus valores são nulos.

Para construção dos modelos de regressão foi utilizado como variável resposta o índice de eficiência dos gastos com educação fundamental dos municípios, que varia de zero a 1, onde 1 indica o nível máximo de eficiência dos municípios. Como variáveis explicativas foi utilizado a soma dos gastos médio por aluno de cada uma das categorias do elemento de despesa dos anos de 2012 à 2015, de modo que cada um dos modelos conte com quatro variáveis explicativas correspondentes a cada categoria de gasto.

A mensuração da capacidade explicativa dos modelos de Regressão Linear se dá por meio do  $R^2$  (r-square), que é a proporção da variabilidade da variável resposta explicada pelas variáveis explicativas, assim quanto mais variáveis relevantes adiciona-se ao modelo, maior é o  $R^2$ . A obtenção do  $R^2$  se dá por meio da seguinte equação:

$$R^2 = \frac{SQE \text{ (soma de quadrados explicativos)}}{SQT \text{ (soma de quadrados totais)}}$$

Apesar da inclusão de variáveis relevantes aumentar a capacidade explicativa do modelo, a inclusão de variáveis irrelevantes, por outro lado, não diminui a capacidade explicativa do modelo, não há nenhuma variável que seja adicionada que possua o poder de diminuir a capacidade explicativa do modelo (WOOLDRIDGE, 2010).

## **4. Resultados.**

### **4.1. Análise descritiva dos gastos na educação fundamental dos municípios paulistas por faixas populacionais**

Uma das prerrogativas para a análise do impacto das variáveis explicativas sobre a variável resposta foi de construir modelos de Regressão Linear Múltipla a partir de faixas populacionais correspondentes ao número de habitantes dos municípios do Estado de São Paulo, para isto foi excluído da análise o município de São Paulo, pois a sua densidade populacional é muito superior aos demais municípios, o que restringe a capacidade de comparação. Além do que, este ente da Federação é jurisdicionado ao Tribunal de Contas do Município de São Paulo para fins de fiscalização, e não tem os dados dos gastos orçamentários disponibilizados no mesmo formato dos demais municípios do estado. As faixas populacionais, a quantidade de municípios, habitantes e o número de alunos matriculados correspondentes a essas Faixas encontram-se na Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1: População, municípios e alunos matriculados**

Faixa da população	Municípios	Habitantes	% parcial	% acumulada	Alunos	% parcial	% acumulada
1	145	483.040	1	1	34.431	2	2
2	123	884.547	3	4	64.638	4	5
3	120	1.739.985	5	9	131.188	7	13
4	120	3.877.193	12	21	262.093	14	27
5	59	4.127.393	13	34	265.921	15	42
6	37	5.069.127	15	49	311.195	17	59
7	40	16.800.000	51	100	752.370	41	100
Total	644	32.981.285	100		1.821.837	100	

Faixa da população: 1 até 5 mil habitantes; 2 ente 5001 e 10.000; 3: entre 10.001 e 20.000; 4: entre 20.001 e 50.000; 5: entre 50.001 e 100.000; 6: entre 100.001 e 200.000; 7: acima de 200.000 habitantes. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir da Tabela 1 é possível extrair que a faixa com o maior número de municípios é a 1 com 145 municípios dos 644 do estado, o que corresponde a 22,5% destes; enquanto a faixa com menor quantidade de municípios é a 6 com 37 municípios, correspondendo a 5,7% do total. De outra perspectiva, a faixa 7, que possui 40 municípios, possui um número de habitantes corresponde a 51% do total de habitantes dos 644 municípios, portanto os 40 municípios com mais de 200 mil habitantes possuem uma população maior do que os 604 municípios com menos de 200 mil habitantes. Em uma proporção de dez pontos percentuais a menos do que a população, a faixa 7 possuía 41% dos alunos matriculados em 2017 (período de referência das matrículas), enquanto a soma das demais faixas correspondem a 59% dos alunos matriculados, sendo que a faixa com a menor proporção é a 1, com apenas 2% do número de matrículas.

Já a Tabela 2 apresenta o gasto total com educação fundamental por ano e faixa da população, todos os valores foram corridos pelo índice de correção monetária IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) tendo como referência o ano de 2017.

**Tabela 2: Gasto total por ano e faixa da população (valores em milhões de reais)**

Fx.P opul. \ano	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
1	343	348	383	411	451	445	461	420	424	414	4.100
2	536	561	606	639	642	663	688	637	618	608	6.198
3	969	1.030	1.140	1.230	1.310	1.290	1.240	1.200	1.170	1.150	11.729
4	1.900	1.910	2.080	2.290	2.420	2.410	2.520	2.380	2.380	2.310	22.600
5	2.080	2.110	2.260	2.410	2.610	2.580	2.680	2.560	2.660	2.480	24.430
6	2.410	2.540	2.670	3.000	3.190	3.270	3.240	3.190	3.050	2.800	29.360
7	5.920	6.470	6.800	7.310	7.340	7.440	7.370	6.870	6.960	6.580	69.060
Total	14.158	14.969	15.939	17.290	17.963	18.098	18.199	17.257	17.262	16.342	167.477

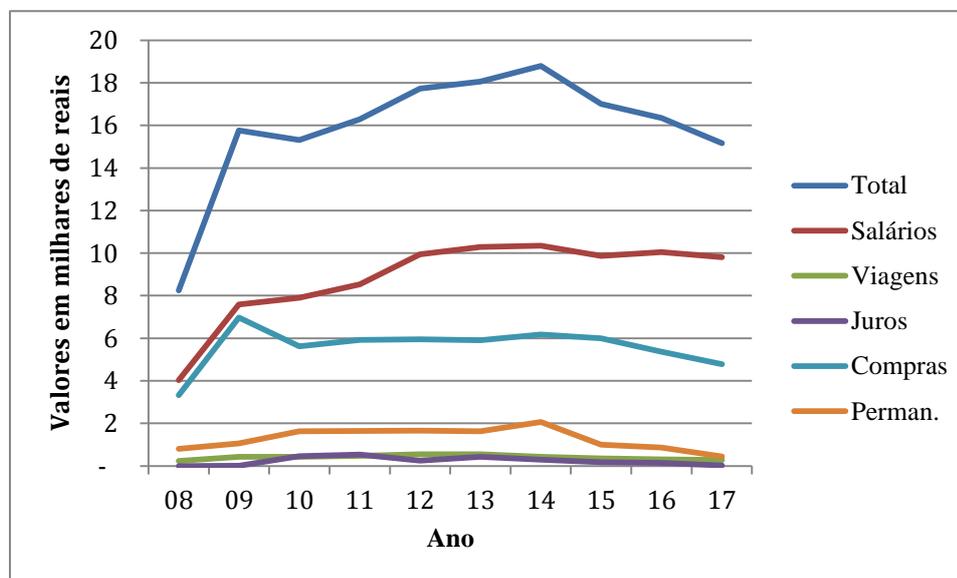
Faixa da população: 1 até 5 mil habitantes; 2 ente 5001 e 10.000; 3: entre 10.001 e 20.000; 4: entre 20.001 e 50.000; 5: entre 50.001 e 100.000; 6: entre 100.001 e 200.000; 7: acima de 200.000 habitantes. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir das relações de proporção estabelecidas nas tabelas 1 e 2 é possível concluir que enquanto a faixa 7,

com maior população por município, possui 21,85 vezes mais alunos matriculados que a faixa 1, que possui a menor população por município, o gasto total da faixa 7 é em média 16,2 vezes maior do que os gastos da faixa 1 entre os anos de 2012 e 2015, portanto o gasto médio com alunos é maior na faixa 1 do que na faixa 7.

O Gráfico 1 apresenta o comportamento do gasto médio por aluno de cada uma das categorias do elemento da despesa dos municípios da Faixa 1, aqueles com até 5 mil habitantes.

**Gráfico 1: Gastos médio por aluno por categoria do elemento da despesa dos municípios com até 5 mil habitantes/faixa 1 (valores em milhares de reais)**



Dados Obtidos do portal de transparência do TCE-SP. Construção própria.

É possível observar por meio deste gráfico que a maior parte dos gastos se dá com a Categoria A, correspondente aos gastos com salário, que são de professores e funcionários. Isto se deve ao fato da mão de obra ser o principal insumo necessário para o desenvolvimento da educação, além de ser uma despesa corrente fixa, uma vez que o número de servidores públicos não diminui. O gráfico 1 evidencia também que esta categoria apresentou um crescimento dos anos de 2008 à 2017, havendo uma pequena queda apenas dos anos de 2014 para 2015 e 2016 para 2017.

Já as categorias B e C, correspondentes aos gastos com viagens e juros, respectivamente, apresentam valores muito baixos, menores que 0,5 e muito próximos de 0, como demonstra a Tabela 3.

A categoria do elemento da despesa compras correspondente a Categoria D, representa as despesas gastas com as compras municipais vinculadas com a educação fundamental, como materiais de uso escolar, uniformes, merenda, equipamentos tecnológicos e similares. O gasto médio com esta categoria dos anos de 2008 a 2017 foi de 5.600 reais por aluno, sendo que dos anos de 2012 a 2015 este valor foi de 6.000, variando no máximo 200 reais em torno da média, como expõe a tabela 3 a seguir.

**Tabela 3: Gastos por categoria do elemento da despesa dos municípios com até 5 mil habitantes/faixa 1 (valores em milhares)**

Fx. Por 1										
Gasto\ano	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Total	8,2	15,8	15,3	16,3	17,7	18,1	18,8	17,0	16,4	15,2
Salários	4,0	7,6	7,9	8,5	9,9	10,3	10,4	9,9	10,0	9,8
Viagens	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Juros	-	0,0	0,5	0,5	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
Compras	3,3	7,0	5,6	5,9	6,0	5,9	6,2	6,0	5,4	4,8
Perman.	0,8	1,1	1,6	1,7	1,7	1,6	2,1	1,0	0,9	0,4

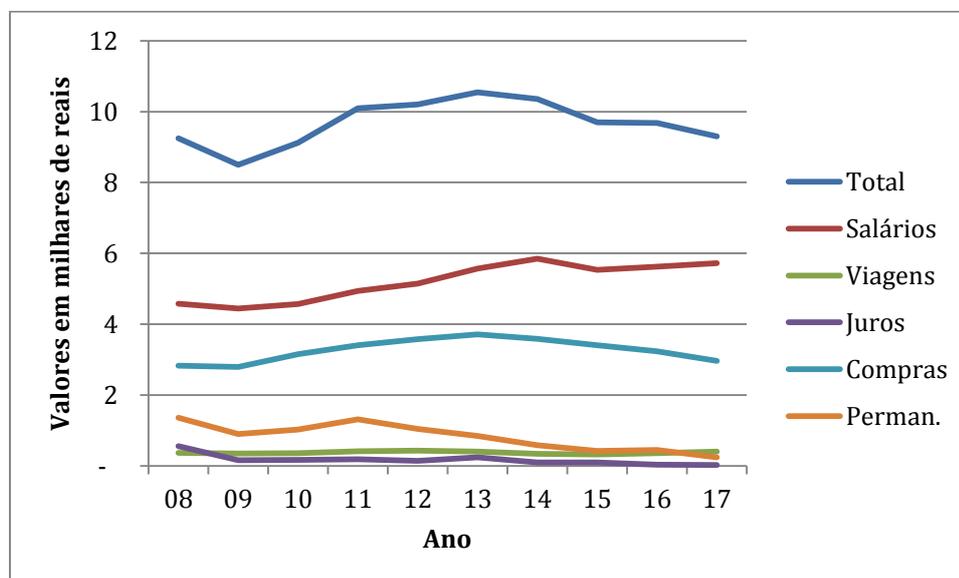
Dados Obtidos do portal de transparência do TCE-SP. Construção própria

Por fim é possível constatar por meio da Tabela 3, que para a faixa 1, os gastos com materiais permanentes

são superiores apenas que os gastos com viagens e juros, apresentando uma média de 1.600 reais por aluno entre os anos de 2012 e 2015. Esses gastos são correspondentes a gastos com objetos de longa duração, como construção de escolas.

O Gráfico 2 demonstra o comportamento dos gastos públicos por categoria do elemento da despesa nos municípios com mais de 200 mil habitantes.

**Gráfico 2: Gastos por categoria do elemento da despesa dos municípios com mais de 200 mil habitantes/Faixa 7 (valores em milhares de reais)**



Dados Obtidos do portal de transparência do TCE-SP. Construção própria.

Apesar de haver diferenças nos valores gastos em relação aos municípios com até 5 mil habitantes, e diferenças no crescimento e queda dos valores gastos de acordo com os anos, é possível observar a mesma sequência das categorias por maiores valores gastos em relação ao Gráfico 1.

Apesar de haver uma grande diferença entre as faixas de municípios no que diz respeito aos montantes gastos com educação fundamental, e conseqüentemente nos valores brutos de cada categoria do elemento da despesa, a distribuição do total gasto entre as categorias atende a uma sequência crescente entre as categorias, de modo que todas as faixas gastam em maior parte com a categoria de salários, seguida de compras, gastos permanentes, viagens e juros. Esta relação demonstra um perfil de gasto entre as diferentes faixas de municípios, no entanto a diferença entre eles está nos valores absolutos gastos com cada categoria, o que irá impactar nos níveis de eficiência encontrados. Por este motivo, os gráficos e tabelas das demais faixas de municípios serão suprimidas do trabalho, haja vista a similaridade com as demonstradas aqui.

#### 4.2. Análise explicativa da correlação entre as categorias do elemento de despesas e as notas da Prova Brasil.

A técnica de Regressão Linear Múltipla por meio de Mínimos Quadrados Ordinários mensurou os impactos dos gastos de cada uma das categorias do elemento da despesa na eficiência dos municípios paulistas. Desta forma é possível captar o efeito de cada tipo de gasto sobre a eficiência dos gastos municipais em educação fundamental, sendo viabilizada

assim a apuração de quais categorias de gasto mais contribuem para o aumento ou diminuição da eficiência nos municípios.

Os coeficientes estimados de cada uma das variáveis explicativas são os impactos causados pelo aumento de uma unidade de gasto na respectiva categoria no ciclo considerado, como foi utilizado o logaritmo das variáveis explicativas. Então, os coeficientes estimados das variáveis explicativas representam o impacto da variação percentual da variável explicativa sobre a variável resposta, mantido tudo o mais constante (*ceteris paribus*). Já a constante indica o valor estimado da variável resposta caso as demais variáveis explicativas sejam nulas. Todos os modelos de regressão construídos podem ser expressos por meio da seguinte equação:

$$\text{Índice de eficiência}^{\wedge} = \beta_0^{\wedge} + \beta_1^{\wedge} \cdot (\Delta\% \text{ categoria A}) + \beta_2^{\wedge} \cdot (\Delta\% \text{ categoria B}) + \beta_3^{\wedge} \cdot (\Delta\% \text{ categoria D}) + \beta_4^{\wedge} \cdot (\Delta\% \text{ categoria E})$$

O resultado dos coeficientes estimados, número de observações do modelo e r-square, de cada um dos modelos de regressão linear múltipla estão esquematizados na Tabela 4 adiante,

**Tabela 4: Resultados do Modelo de Regressão Linear Múltipla**

	Constante	Categoria A	Categoria B	Categoria D	Categoria E	R <sup>2</sup>	N
<b>Faixa 1</b>	0.8600631	-0.0521868	0.0023115	0.0399636	0.0119185	8,82%	75
<b>Faixa 2</b>	1.583957	-0.0386705	0.0001126	-0.0524724	0.0163215	16,53%	88
<b>Faixa 3</b>	1.459007	-0.039854	0.0019789	-0.038104	0.0145195	17,92%	93
<b>Faixa 4</b>	1.138002	0.0038525	0.0001219	-0.0322891	-0.0044863	10,75%	97
<b>Faixa 5</b>	1.071932	-0.0116753	-0.0010121	-0.0041179	-0.0092039	5,82%	53
<b>Faixa 6</b>	0.4115374	0.0380376	0.0077581	-0.0139052	0.0173223	11,5	34
<b>Faixa 7</b>	0.2581335	0.0713479	-0.0043771	-0.0140122	0.004166	29,92%	38
<b>Todos</b>	1.111269	-0.0087906	0.001155	-.0252917	0.0053182	5,1%	478

A interpretação que se faz dos resultados encontrados na Faixa 1 dos municípios, por exemplo, com a respectiva equação do modelo é a seguinte:

$$\text{Índice de eficiência} = 0.8600631 - 0.0521868 \cdot (\Delta\% \text{ categoria A}) + 0.0023115 \cdot (\Delta\% \text{ categoria B}) + 0.0399636 \cdot (\Delta\% \text{ categoria D}) + 0.0119185 \cdot (\Delta\% \text{ categoria E})$$

Isso indica que um aumento de 10% nos gastos da categoria A resulta em uma queda no índice de eficiência de dez vezes o coeficiente  $\beta_1$  ( $10 \times -0,0521868 = -0,521868$ ), portanto esta queda é de 0,521868. Analogamente um aumento de 10% nos gastos da categoria B implica em um aumento no índice de eficiência de dez vezes o coeficiente  $\beta_2$  ( $10 \times 0.0023115 = 0,023115$ ), resultando assim em um ganho de eficiência de 0,023115. A interpretação dos efeitos dos demais coeficientes estimados seguem esta relação. O coeficiente  $\beta_0$  neste modelo é de 0.8600631, isto indica que quando os gastos de todas as categorias são iguais a zero, então este será o valor da eficiência deste modelo, no entanto esta

relação não apresenta relevância prática, uma vez que não é possível mensurar a eficiência dos gastos quando estes não existem, assim este coeficiente só pode ser utilizado quando combinado com as demais variáveis explicativas.

No modelo da Faixa 1 apenas a variável explicativa Categoria A apresenta uma relação negativa com o índice de eficiência. Já nas Faixas 2, 3, 4, 7 metade das variáveis explicativas apresentam um impacto negativo na variável resposta. Na Faixa 5 todas as variáveis explicativas possuem um coeficiente estimado negativo, isto indica que qualquer aumento na quantidade de recursos gasto irá impactar negativamente na eficiências destes municípios, portanto estes devem rever a qualidade de seus gastos, de modo que possam aumentar o desempenho escolar dos alunos do ensino fundamental com a mesma quantidade ou menos de recursos que já utilizam.

A Categoria A de gastos apresenta coeficientes estimados negativos em quatro dos sete Grupos, sendo estes o 1, 2, 3 e 5. A Categoria B apresenta coeficientes estimados positivos nas Faixas 1, 2, 3, 4 e 6, isto indica que caso os municípios destes grupos elevem os gastos na Categoria B eles terão retornos positivos na eficiência do gasto público com educação, otimizando desta forma a relação entre o gasto público e o desempenho dos alunos. Já a categoria D apresenta praticamente todos os coeficientes estimados negativos, excluindo-se apenas a Faixa 1, portanto os gastos nesta categoria impactam negativamente na eficiência do gasto nas 6 Faixas, evidenciando assim que as despesas com esta Categoria devem ser restringidas em detrimento da categoria B, por exemplo. Por fim a Categoria E apresenta coeficientes estimados negativos apenas para as Faixas 4 e 5.

O  $R^2$  que indica o percentual da variabilidade da variável resposta que é explicado pelas variáveis explicativas, varia de acordo com cada um dos modelos construídos e, portanto de acordo com o porte de cada grupo de municípios. A Faixa 7 apresenta um percentual de 29,92% de variabilidade da variável resposta explicada pelas variáveis de Categorias do Gasto, sendo o Grupo com maior  $R^2$ , isto indica que os gastos possuem um peso muito significativo na explicação do índice de eficiência destes municípios, que apresentam população acima de 200 mil habitantes. Já a Faixa 5 apresenta o  $R^2$  de 5,82%, o menor percentual dentre as sete Faixas, isto indica que os gastos públicos nesta faixa são pouco significativos na explicação da variabilidade do índice de eficiência do gasto público na educação fundamental. As Faixas 1, 2, 3, 4 e 6 apresentam um  $R^2$  de 8,82%, 16,53%, 17,92%, 10,75%, 11,5%, respectivamente, a partir disso é possível constatar que há uma relação crescente entre os  $R^2$  e os municípios com até 20 mil habitantes, no entanto esta relação não se mantém para as demais Faixas.

## 5. Considerações Finais

A eficiência, princípio constitucional da administração pública, entendida como a relação de aproveitamento entre insumos e produtos, deve ter seus estudos aprofundados em todos os setores de atuação do Estado, prioritariamente nos setores que mais requerem recursos públicos e com maiores impactos de desenvolvimento, como a educação. Estes estudos se fazem cada vez necessários tendo em vista as crescentes limitações de recursos e crescente necessidade de prestação dos serviços públicos, nesta relação a eficiência tem o objetivo de poupar o maior nível de recursos e ofertar o maior número de serviços possível, e o seu entendimento visa dar à gestão pública meios para que se alcance melhores níveis de eficiência.

Este trabalho, de forma pioneira, desenvolve um meio de entendimento da eficiência do gasto público na educação fundamental dos municípios paulistas, por meio da análise específica do gasto público com educação através das categorias do elemento de despesa, de

modo que os resultados encontrados são igualmente específicos e direcionados. A partir das categorias do elemento de despesa podem-se constatar quais são os gastos que mais impactam na eficiência do gasto público e de que forma impactam, se negativamente ou positivamente, além de estabelecer como se dá esta relação com os diferentes portes de municípios do estado de São Paulo. A partir das divisões do gasto em salário, compras, viagens, juros e gastos permanentes, é possível abstrair das administrações públicas quais são os tipos de gasto que devem ser priorizados em detrimento de outros, desta forma um gasto que impacta negativamente na eficiência deve ser restringido em detrimento de um gasto que impacta positivamente na eficiência, observando-se as devidas ponderações e limitações no alocação dos recursos.

São diversos os fatores que impactam a eficiência do gasto público e que influenciam na qualidade do gasto que não necessariamente estão expressos no valor do gasto público. Estes fatores também estão relacionados com o desempenho dos alunos, que por sua vez se relacionam com a eficiência, de modo que maiores propensões de melhor desempenho escolar tem como consequência a necessidade de menores níveis de gasto, o que impacta diretamente nos níveis de eficiência. Para que se tenha um melhor entendimento do impacto dos gastos públicos na eficiência é necessário explicitar no modelo de regressão adotado o maior número possível de variáveis que impactam na eficiência do gasto público em educação, de modo que todas essas variáveis possam ser controladas para que se tenha a mensuração de coeficientes estimados que melhor representem o verdadeiro impacto do gasto público por categoria do elemento da despesa sobre a variável resposta trabalhada, obtendo-se por consequência um maior percentual de explicação da variabilidade da variável resposta por meio das variáveis explicativas ( $R^2$ ). Essas variáveis que contribuem para a capacidade de explicação da eficiência do gasto público na educação fundamental municipal são, segundo indicado pela literatura da área (MORAES, 2018), por exemplo: perfil socioeconômico do aluno, rendimento familiar, número de integrantes da unidade familiar, perfil do local de residência, raça do aluno, nível de instrução dos pais, formação dos docentes responsáveis pelos alunos, adequação entre formação do docente e disciplina ministrada, e outras variáveis que expliquem a eficiência do gasto público na educação fundamental.

Uma limitação deste trabalho foi justamente ter considerado apenas os gastos públicos, por meio das categorias do elemento da despesa, como variáveis explicativas do modelo de Regressão Linear Múltipla, o que restringiu a capacidade explicativa do modelo adotado e não pôde controlar todas as demais variáveis que possuem este caráter explicativo sobre a variável resposta.

Como proposta para futuros estudos está a de inserir estas variáveis explicativas nos modelos de regressão adotados, em que a unidade de análise seja o próprio aluno, ou as turmas e unidades escolares onde ele desenvolve seu processo de aprendizagem e, portanto as variáveis correspondam diretamente ao aluno, e os gastos por categoria do elemento de despesa sejam o gasto médio por aluno, também específico e direcionado a este.

## Referências bibliográficas

ANTICO, C.; JANNUZI, P. de M.. Indicadores e a gestão de políticas públicas. Debates. São Paulo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo (FUNDAP); 2014.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 01 de maio de 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Indicadores Financeiros Educacionais. Percentual do Investimento Total em Relação ao PIB por Nível de Ensino. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/indicadores-financeiros-educacionais>> Acesso em 05/08/2018.

CASADO, F. L.; SOUZA, A. M.. Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior. Revista do Centro de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria (Cessou em 1983), v. 1, p. 1-154, 2007.

DANTAS, F. da C.; COSTA, E. M.; DA SILVA, J. L. M. Eficiência nos gastos públicos em educação fundamental nos Municípios do Rio Grande do Norte. Revista Econômica do Nordeste, v. 46, n.1, p. 27-40, 2016.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. de M.; SILVA, S. J. da. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. Revista de Administração Pública-RAP, v. 42, n. 1, 2008

FLORES, I. Modelling efficiency in education: how are European countries spending their budgets and what relation between money and performance. Sociologia, Problemas e Práticas, n. 83, p. 157-170, 2016.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. Sobre a Anresc (Prova Brasil). Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/sobre-a-anresc>. Acesso em julho de 2018.

LOURENÇO, R. L. et al. Eficiência do gasto público com ensino fundamental: uma análise dos 250 maiores municípios brasileiros. Contabilidade Vista & Revista, v. 28, n. 1, p. 89-116, 2017.

MORAES, V. M. de. Análise da Eficiência em Educação Fundamental das Municipalidades mediante a elaboração de uma Tipologia de Municípios. Dissertação de Mestrado. EACH/USP, 2018.

SCHERER, G.; BESEN, F. G.; ARAÚJO, T. V. de; SERAFIM JR, V.. Eficiência dos gastos em educação básica nos Estados Brasileiros a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA). In: XXIII Congresso Brasileiro de Custos, Porto de Galinhas, 2016. Anais..., Porto de Galinhas, 2016.

SHERMAN, H. David; ZHU, Joe. Service productivity management: Improving service performance using data envelopment analysis (DEA). Springer Science & Business Media: New York, 2006.

STN Secretaria do Tesouro Nacional. Portaria Interministerial 163 de 04/05/2001. Secretaria do Tesouro Nacional, 2001. Disponível em: [http://www.planejamento.gov.br/assuntos/orcamento-1/legislacao/legislacao/portaria-interm-163\\_2001\\_atualizada\\_2015\\_04jul2016\\_ultima-alteracao-2016-2.docx/view](http://www.planejamento.gov.br/assuntos/orcamento-1/legislacao/legislacao/portaria-interm-163_2001_atualizada_2015_04jul2016_ultima-alteracao-2016-2.docx/view)

TCESP – Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. Portal da transparência municipal. 2018. Disponível em: <http://transparencia.tce.sp.gov.br/>

WOOLDRIDGE, J. M.. Introdução à econometria, uma abordagem moderna. Cengage Learning, 2010.