
A RELAÇÃO ENTRE GASTOS PÚBLICOS POR ALUNO E QUALIDADE EDUCACIONAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

The relationship between per-student public spending and educational quality in Brazilian municipalities

Jayane Freires Ferreira

Economista. Doutoranda em Economia Rural. Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2977 - Bloco 826 - Campus do Pici, 60020-18, Fortaleza, Ceará, Brasil. jayfreires2014@gmail.com.

Jair Andrade de Araújo

Engenheiro de Pesca e Bacharel em Direito. Doutor em Economia. Professor. Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2977 - Bloco 826 - Campus do Pici, 60020-18, Fortaleza, Ceará, Brasil. jairandrade@ufc.br

Gerrio dos Santos Barbosa

Economista. Doutor em Economia. Pesquisador DCR-CNPq. Universidade Federal do Ceará. R. Cel. Estanislau Frota, 563 - Centro, 62010-560, Sobral, Ceará, Brasil. gerriosantos@gmail.com

Francisco José Silva Tabosa

Economista. Doutor em Economia. Professor. Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2977 - Bloco 826 - Campus do Pici, 60020-18, Fortaleza, Ceará, Brasil. franzetabosa@ufc.br

Resumo: O objetivo desse estudo é analisar a relação entre gastos públicos com educação por aluno e desempenho educacional dos municípios brasileiros entre o período de 2013 a 2019. Para isso, foram utilizados os microdados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) no 5º e 9º ano do ensino fundamental, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Considerou-se uma amostra de 4.027 municípios utilizando a metodologia de painel com efeitos fixos que controla as características não observáveis e invariantes ao longo do tempo. Os resultados apresentaram que um aumento de 1% nas despesas aumenta o desempenho no 5º ano em português e matemática em aproximadamente 0,2%, enquanto no 9º ano, os aumentos são de 0,018% e 0,014% em português e matemática, respectivamente.

Palavras-chaves: Educação, desempenho, gastos.

Abstract: The objective of this study is to analyze the relationship between public spending on education per student and the educational performance of Brazilian municipalities during the period from 2013 to 2019. For this purpose, microdata from the Basic Education Assessment System (Saeb) for the 5th and 9th grades of elementary school, in the subjects of Portuguese Language and Mathematics, were utilized. A sample of 4.027 municipalities was considered, employing a fixed-effects panel methodology that controls for unobservable and time-invariant characteristics. The results showed that a 1% increase in expenditures improves performance in the 5th grade by approximately 0,2% in Portuguese and Mathematics, while in the 9th grade, the increases are 0,018% and 0,014% in Portuguese and Mathematics, respectively.

Keywords: Education, performance, spending.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o sistema educacional brasileiro promoveu avanços significativos no acesso à educação para a população. De acordo com dados do Anuário da Educação Básica de 2021, o ensino fundamental praticamente alcançou a universalização, com 98% das crianças e jovens entre 6 e 14 anos frequentando a escola. Todavia, em números absolutos, o quantitativo de alunos que ainda não tem acesso à educação formal é excepcionalmente significativo. Houve também um aumento relevante do acesso à educação para a população brasileira de 18 a 29 anos com escolaridade média de 11,8 anos de estudo (Todos Pela Educação, 2021).

No entanto, mesmo com o avanço considerável na frequência escolar, muitos problemas ainda persistem, especialmente relacionados à qualidade do ensino. Os resultados do Pisa¹, que avaliou alunos de 15 anos de idade em 2022, comparado com 81 países, posicionam o Brasil entre a 44^a e 57^a posição no *ranking* de desempenho em leitura, entre a 62^o e 69^a em matemática e entre a 53^o e 64^o em ciências (MEC, 2023). Perante isso, uma das mudanças mais discutidas para contornar esse cenário é a destinação de recursos direcionados ao sistema educacional, uma vez que se acredita que aumentos nos gastos refletem em melhorias no aprendizado escolar. Contudo, é essencial destacar que essa abordagem não se resume em apenas aumentar o orçamento, mas demanda investimentos estratégicos e políticas bem direcionadas.

Nessa ótica, o investimento público total em educação no Brasil equivaleu a 6,3% do PIB (Produto Interno Bruto) no ano de 2017. Observou-se uma disparidade significativa nos gastos por aluno entre a educação básica e o ensino superior, com os gastos no ensino superior sendo 3,8 vezes maiores que na educação básica. Uma referência importante para se avaliar o investimento do Brasil em educação básica são os valores empenhados, que passaram de R\$ 56,8 bilhões em 2013 para R\$ 41,7 bilhões em 2020, indicando uma redução de aproximadamente 26% nas despesas destinadas à educação básica no período (Todos Pela Educação, 2021).

Posto isso, analisar a relação entre gastos em educação e desempenho educacional é importante para identificar se a aplicação de recursos públicos está sendo efetiva, de forma que reflita na qualidade da educação. Nesse contexto, com o intuito de contribuir para estudos na área que não encontram concórdia em suas análises, esta pesquisa tem como objetivo analisar a relação entre gastos públicos por aluno no ensino fundamental e desempenho educacional nos municípios brasileiros na rede pública de ensino. O desempenho é mensurado pelos testes de proficiência em língua portuguesa e matemática aplicados aos estudantes do 5^o e 9^o ano no Saeb. Além disso, foi construído um painel de dados abrangendo os anos de 2013, 2015, 2017 e 2019 com efeitos fixos que controla as características não observáveis e invariantes ao longo do tempo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A extensa literatura que versa sobre os desafios do Estado em aprimorar a qualidade da educação pública traz consigo conhecimentos consolidados. A ideia de que aumentar o investimento em educação é a solução para melhorar a baixa qualidade de ensino, não demonstra aderência nos estudos empíricos. Explicitamente sobre as pesquisas que norteiam uma relação entre gastos e desempenho escolar, busca-se responder se o aumento de tais gastos tem algum efeito sobre a proficiência dos alunos, de forma que, mesmo com uma série de estudos que realizaram essa relação, não há consenso nos resultados encontrados.

Do ponto de vista empírico, Hanushek (1989) traça um arcabouço das primeiras evidências empíricas que relacionaram gastos com educação e resultados em avaliações externas. Embora muitos estudos abordem uma associação positiva entre gastos e desempenho escolar, Hanushek argumenta que esse efeito desaparece quando se controla pelas diferenças das características da família. Portanto, ele conclui que variações nos gastos não estão consistentemente correlacionadas ao desempenho dos es-

¹ É uma avaliação trienal aplicada a alunos de 15 anos em cerca de 80 países, a maior parte deles é da própria OCDE. O Brasil participa como país convidado e a aplicação do exame, em 2018, envolveu 597 escolas públicas e privadas e 10.961 alunos brasileiros.

tudantes, pois essas discrepâncias frequentemente refletem desigualdades estruturais, como diferenças na qualificação dos professores ou em outros fatores externos à escola. Além disso, o autor sugere que políticas educacionais focadas somente no aumento de insumos podem não ser eficazes e defende a priorização de incentivos ao desempenho.

Opondo-se à essa abordagem, Greenwald, Hedges e Laine (1996) revisitaram uma gama de estudos anteriores para fornecer evidências robustas sobre a relação entre os recursos educacionais e o desempenho dos alunos. Os artigos selecionados utilizaram dados em nível distrital ou em unidades territoriais menores, incorporando características socioeconômicas ou adotando um desenho longitudinal. Por conseguinte, a análise indicou que uma variedade de recursos estava correlacionada positivamente com o sucesso educacional, com efeitos suficientes para aludir que aumentos moderados nos gastos estão relacionados com aumentos significativos no desempenho.

Com o objetivo de explorar os principais determinantes da qualidade educacional, avaliada por meio de pontuações em testes internacionais, taxas de repetência e taxas de abandono, Lee e Barro (2001) empregaram um painel que incorpora medidas de *output* e *input* em diversos países. Os pesquisadores observaram que características familiares, como a renda e a educação dos pais, apresentam associação com o desempenho dos alunos. Descobriram também que a razão professor-aluno tem um forte e positiva correlação com os resultados escolares. Por outro lado, os efeitos mais sutis, mas ainda positivos, surgem em relação ao salário médio dos professores e ao período escolar. Além disso, o PIB *per capita* apresentou uma correlação insignificante com o desempenho em avaliações de matemática e ciências, mas uma correlação positiva nos testes de leitura.

Por sua vez, Woessmann (2003) desenvolveu um modelo para elucidar o funcionamento dos sistemas educacionais. O autor buscou estimar o efeito do contexto familiar, dos recursos e instituições escolares no desempenho em matemática e ciências em 39 países no período de 1994 e 1995. Utilizando dados individuais do *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) com uma amostra representativa de 260.000 estudantes, foi empregado uma função de produção educacional estimada por Mínimos Quadrados Ponderados. Os resultados destacaram que as discrepâncias de desempenho entre países, em termos de qualidade educacional, não se correlacionavam com as diferenças de gastos com educação, mas com as divergências dos sistemas de ensinos, por exemplo: testes centrais; mecanismos de controle em assuntos curriculares e orçamentais; e autonomia escolar em processos e decisões de pessoal.

Em âmbito nacional, Menezes Filho e Pazello (2007) investigaram os efeitos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) sobre os salários relativos dos professores das escolas públicas e sobre o desempenho dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Para isso, utilizaram dados do Saeb baseando-se na metodologia de diferenças em diferenças comparando o desempenho de alunos entre escolas públicas e privadas nos anos de 1997 e 1999. As evidências apresentaram que, em média, o Fundef aumentou os salários relativos dos professores e melhorou o desempenho dos alunos da rede pública.

Já Menezes Filho e Amaral (2009) analisaram se os gastos com educação elevaram o desempenho dos alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental. Para mensurar esse efeito, os autores utilizaram dados das notas da Prova Brasil em língua portuguesa e matemática e das despesas com educação fundamental. Ao controlar pela escolaridade média da população, proporção de docentes com ensino superior, quantidade de horas-aula e *dummies* de unidade da federação, os autores encontraram efeitos pequenos e estatisticamente insignificantes dos gastos sobre o desempenho nos testes. Ademais, por meio de regressões quantílicas, encontraram que o efeito dos gastos sobre a performance escolar no 5º ano ocorre somente nos municípios situados no quantis mais altos.

Menezes Filho e Oliveira (2014) conduziram uma pesquisa que analisou a relação entre gastos por aluno e a qualidade educacional nos municípios brasileiros. Nessa perspectiva, os autores aplicaram os dados do Saeb nos anos de 2005, 2007, 2009 e 2011, empregando métodos de regressão de dados em painel na análise da função de produção educacional. Em síntese, os resultados destacaram a exis-

tência de uma correlação positiva entre gastos por aluno e a performance dos estudantes em língua portuguesa e matemática.

No que concerne à Monteiro (2015), procurou analisar se o aumento dos gastos públicos em educação, proporcionados pelo aumento das receitas de *royalties*, impactou na quantidade e qualidade do ensino nos municípios brasileiros entre os anos de 2000 e 2010. Aplicando uma análise de regressão linear, os achados mostraram que o acréscimo das despesas está relacionado com a ampliação da população, mensurada em termos de anos de estudo e redução do analfabetismo. Porém, não houve reflexos de melhora na qualidade do sistema de ensino medida pelas notas do Saeb no 5º e 9º ano do ensino fundamental.

Panassol (2018) buscou identificar se os maiores gastos no ensino fundamental melhoram a qualidade de ensino nos municípios do estado do Rio Grande do Sul. Para isso, utilizaram os resultados do Ideb no ano de 2015, aplicando variáveis de controle relacionadas aos alunos, às escolas, aos professores e à gestão municipal. A estratégia empírica correspondeu a uma estimação de modelos MQO e regressão quantílica baseados na função de produção de Hanushek e Luque (2003), atribuindo diferentes variáveis em cada um dos modelos. Os resultados mostraram que os gastos podem apresentar correlação positiva ou não com o desempenho escolar dependendo das variáveis explicativas utilizadas. Precisamente, um aumento de 1% na média nas despesas com ensino fundamental aumentou o resultado no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) em aproximadamente 0,009%, ou seja, não existe uma relevância econômica significativa no que concerne a relação entre gastos e desempenho educacional.

Já Kroth e Gonçalves (2019) buscaram analisar o efeito dos gastos com educação e gastos sociais (assistência social, saúde e cultura) sobre o desempenho educacional nas avaliações do Saeb para o ensino fundamental nos anos de 2007, 2009 e 2011. Utilizando uma amostra de 4.655 municípios brasileiros, os autores aplicaram variáveis instrumentais (GMM – *Generalized Method of Moments*) de dados em painel. Os resultados apresentaram que os gastos públicos educacionais e sociais municipais impactam de forma positiva e significativa da qualidade da educação, sugerindo uma complementaridade entre gastos educacionais e sociais para ampliar a qualidade da educação.

Após o aumento do investimento em educação proporcionados pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), Alves e Frio (2022) analisaram a eficiência dos gastos municipais em educação dos municípios brasileiros sobre o IDEB. Metodologicamente, os autores empregaram um painel de dados nos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017, incorporando o método de fronteira estocástica variante e invariante no tempo para o 5º e 9º ano do ensino fundamental. Os resultados enfatizaram que os gastos defasados possuem uma relação positiva com o Ideb, da mesma forma que a porcentagem de professores com ensino superior e mães com ensino superior.

3 METODOLOGIA

Esta seção destina-se em apresentar as principais fontes de dados aplicados na pesquisa juntamente com a descrição das variáveis, bem como descrever o modelo econométrico para os dados em painel e os testes de especificação.

3.1 Base de dados e descrição das variáveis

A base de dados foi compilada a partir de três fontes principais referentes aos anos de 2013, 2015, 2017 e 2019. Elas incluem: o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), principal mecanismo de análise da qualidade do ensino fundamental e do ensino médio em âmbito municipal, estadual e federal; o Censo Escolar, é o principal instrumento de coleta de informações da educação básica e mais importante pesquisa estatística educacional brasileira; e o Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi)², do Tesouro Nacional, que disponibiliza as despesas municipais por função.

² Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>

Levando em consideração essas informações, a descrição das variáveis dependentes e de controle estão explícitas no Quadro 1. Nesse contexto, a qualidade da educação é mensurada pelo resultado dos testes de proficiência no Saeb em língua portuguesa e matemática para os 5º e 9º ano do ensino fundamental. Embora a qualidade possa envolver diversas dimensões, essa escolha se dá em detrimento da disseminação de seu uso na literatura internacional e nacional. Como é destacado por Hanushek e Woessmann (2010), os testes de proficiência são uma boa *proxy* para estimar a qualidade de educação. Vale ressaltar que os dados foram compilados em nível municipal, considerando os resultados das escolas públicas municipais e estaduais³, desconsiderando, dessa forma, as escolas federais e privadas.

Para construir a variável de gastos públicos municipais por aluno, foram utilizados os dados fornecidos pelo Siconfi/Tesouro Nacional, precipuamente das despesas municipais por função, considerando exclusivamente as despesas pagas⁴ com o ensino fundamental de cada ano estudado. Após a obtenção dos gastos em educação, estes foram ajustados pelo quantitativo de alunos matriculados, conforme os dados do Censo Escolar. Cabe enfatizar que serão aplicados nas estimações o mesmo quantitativo de despesas para explicar o desempenho em português e matemática para as turmas de 5º e 9º ano do ensino fundamental.

A variável de gastos públicos em saúde *per capita* foi elaborada utilizando dados do Siconfi/Tesouro Nacional, nos quais os gastos foram divididos pela população total dos municípios, obtida por meio dos dados do IBGE. O intuito é que um investimento maior no sistema de saúde possa resultar em melhorias no bem-estar, na capacidade física e intelectual, e, por conseguinte, no aprendizado dentro do município. De acordo com Hanushek e Woessmann (2010), saúde e nutrição são fatores que impactam as habilidades cognitivas dos indivíduos.

A razão professor-aluno no ensino fundamental é derivada dos dados do Censo Escolar para os anos investigados. Os dados dessa fonte estão em nível escolar, sendo realizado uma média a nível de município, contemplando todos os professores que lecionam na educação fundamental. Então, essa variável se torna relevante, uma vez que reflete a capacidade de atendimento educacional no município, onde um número maior indica mais professores disponíveis para dedicar-se mais tempo a cada estudante. Uma proporção maior da razão professor-aluno frequentemente está relacionada a melhores condições de ensino e, conseqüentemente, melhores resultados educacionais. Os resultados obtidos a partir dessa variável possibilitam informar políticas educacionais e direcionar a alocação de recursos visando melhorias na qualidade do sistema educacional.

Quadro 1 – Descrição das variáveis

Variáveis	Descrição	Fonte
Variáveis dependentes		
nota_mt5	Proficiência em matemática para o 5º ano do ensino fundamental	Saeb
nota_mt9	Proficiência em matemática para o 9º ano do ensino fundamental	Saeb
nota_lp5	Proficiência em língua portuguesa para o 5º ano do ensino fundamental	Saeb
nota_lp9	Proficiência em língua portuguesa para o 9º ano do ensino fundamental	Saeb
Variáveis explicativas		
GEA	Gastos públicos por aluno no ensino fundamental	Siconfi e Censo Escolar
GSpC	Gastos públicos com saúde per capita	Siconfi e IBGE
prof_aluno	Razão professor-aluno no ensino fundamental	Censo Escolar
mae_sup	Quantidade de mães com ensino médio e superior no 5º e 9º ano	Saeb

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A variável referente à escolaridade das mães (com ensino médio e superior) foi extraída dos dados do Saeb para o 5º e 9º ano do EF e será incluída no modelo de regressão conforme a variável dependente utilizada. Especificamente, se o desempenho do 5º ano for a variável dependente, a escolaridade das mães desse grupo será considerada; o mesmo se aplica para o desempenho do 9º ano. Desse modo,

³ Visto que há escolas estaduais que oferecem ensino fundamental.

⁴ Corresponde às despesas para as quais os pagamentos foram efetuados. Então, após uma despesa ser empenhada e, posteriormente, liquidada, o pagamento é processado para finalizar a transação. Assim, quando um pagamento é feito, a despesa é considerada paga.

a literatura econômica esboça que a educação dos pais e o ambiente familiar desempenham papéis significativos na trajetória escolar e desenvolvimento dos estudantes. Com essa afirmação, Carneiro e Heckman (2003) mostram que a família afeta tanto as características cognitivas quanto não cognitivas dos seus membros, com efeitos sobre o sucesso escolar e socioeconômico.

Para tanto, é fundamental destacar que as variáveis em termos monetários foram deflacionadas de acordo com o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) referente ao ano de 2019. Ademais, todas as variáveis passaram por um processo de linearização (transformação logarítmica) para lidar com problemas de normalidade, especialmente devido à presença de *outliers*, como é o caso de grandes municípios. Essa transformação permite examinar os coeficientes em termos percentuais facilitando a interpretação dos resultados.

3.2 Função de Produção Educacional

A questão educacional não se refere apenas ao quantitativo de anos de estudo, mas especialmente à qualidade dos anos de escolaridade existentes. A forma mais geral para se medir os determinantes do desempenho escolar é por meio da função de produção educacional, apresentada, a princípio, por Coleman (1966). Desde esse período, tanto a literatura internacional quanto a literatura nacional têm se dedicado em estabelecer qual a finalidade ou produto de um sistema de ensino: maximizar o desempenho médio dos estudantes, reduzir as disparidades de conhecimento entre aluno, oferecer capacidades cognitivas gerais ou desenvolver competências e habilidades necessárias para o mercado de trabalho (Waltenberg, 2006).

Os estudos trouxeram analogia da teoria da firma buscando compreender a tecnologia de combinar os insumos escolares e familiares, de modo que o resultado educacional seja maximizado. A literatura econômica apresenta uma variedade de controles que podem ser incorporadas na função de produção da educação que podem exercer influência nos resultados educacionais (Todd; Wolpin, 2003). Nessa percepção, Hanushek e Luque (2003) atribuem a seguinte estrutura geral da estimativa dessa função:

$$Y=f(X,R) \quad (1)$$

em que, Y equivale ao resultado educacional, X representa os *inputs* associados aos recursos escolares e corresponde ao conjunto de elementos que influenciam a educação, especialmente, nível de escolaridade da família (Lee; Barro, 2001).

A literatura empírica constata os testes de proficiência como uma boa *proxy* para mensurar a qualidade educacional de um país, pois conseguem agregar muito do conhecimento cognitivo dos alunos, não somente aqueles conquistados no ambiente escolar (Hanushek, 2006; Hanushek; Wossmann, 2007, 2010). Segundo Hanushek (2006), essa forma de medir desempenho está correlacionada com a produtividade, rendimentos individuais e o crescimento do produto de um país.

3.3 Modelo de dados em painel

O modelo de dados em painel, também conhecido como modelo de dados longitudinais ou modelo de efeitos fixos/aleatórios, é utilizado para analisar dados advindos de unidades observadas ao longo do tempo, combinando dados em *cross section* (várias unidades em um único ponto no tempo) e dados de séries temporais (observações repetidas durante o período as mesmas unidades) (Wooldridge, 2006). Dada a disponibilidade de um conjunto de dados em painel, será empregado o modelo econométrico de dados em painel com efeitos fixos, pois traz vantagens de se controlar diferenças não observadas e invariáveis ao longo do tempo. Desse modo, o modelo pode ser descrito como:

$$Y_{it}=X_{it}\beta+c_i+u_{it} \quad \text{“ para “} \quad t=1,2,\dots,T \quad (2)$$

Para analisar a relação entre gastos públicos por aluno e desempenho educacional, a equação 3 apresenta o modelo que será estimado. É válido mencionar que as variáveis foram logaritmizadas, então, os seus coeficientes representarão suas elasticidades correspondentes.

$$\ln(nota_{it})=\beta_1 \ln(GEA_{it})+\beta_2 \ln(GSp_{it})+\beta_3 \ln(prof_aluno_{it})+\beta_4 \ln(mae_sup_{it})+c_i+u_{it} \quad (3)$$

em que, $nota_{it}$ são as notas em matemática e língua portuguesa para o 5º e 9º ano do ensino fundamental no município i no tempo t ; GEA_{it} é um vetor dos gastos por aluno no município i no tempo t ; GSp_{it} são os gastos públicos com saúde *per capita* no município i no tempo t ; $prof_aluno_{it}$ é a razão professor-aluno no município i no tempo t ; mae_sup_{it} é a quantidade de mães com ensino médio ou superior no município i no tempo t ; c_i é o efeito específico não observado do município; e u_{it} são os distúrbios idiossincráticos, pois se alteram tanto em t como em i . Os parâmetros de interesse $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$, equivalem às relações condicionais dos insumos sobre o desempenho educacional.

Contudo, faz-se necessário realizar alguns testes de especificação do painel para identificar qual o melhor modelo que se adequa aos dados. Diante disso, o teste de Breush-Pagan é usado para determinar qual dos modelos é o mais preferível, o modelo *pooled* ou modelo de efeitos aleatórios. Já o teste F é utilizado para decidir entre o modelo *pooled* ou modelo de efeitos fixos e por fim, o teste de Hausman é utilizado para decidir entre os modelos de efeitos aleatórios () e efeitos fixos ()).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão apresentados os principais resultados encontrados por meio da aplicabilidade dos métodos estabelecidos. Discutir-se-á, inicialmente, algumas evidências iniciais a partir da estatística descritiva e, em seguida, a análise econométrica.

4.1 Estatística descritiva

Dando início às investigações, a Tabela 1 fornece um resumo estatístico abrangente do desempenho em português e matemática no 5º e 9º do ensino fundamental, com a frequência absoluta, média e desvio padrão entre o período de 2013 e 2019. Perante o exposto, é perceptível que os resultados nos exames de proficiência estão, em média, mais elevados com o passar do tempo nas respectivas disciplinas. A variação das notas correspondeu a um aumento de 8,9% e 7,2% no 5º ano do EF, e 6% e 4,9% no 9º ano do EF para português e matemática, respectivamente. Embora a variação do rendimento educacional seja consideravelmente pequena, a turma do 5º ano do EF possui um maior percentual de evolução na performance no Saeb dentro do intervalo em estudo.

Tabela 1 – Estatística descritiva da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática para o 5º e 9º ano entre 2013 e 2019

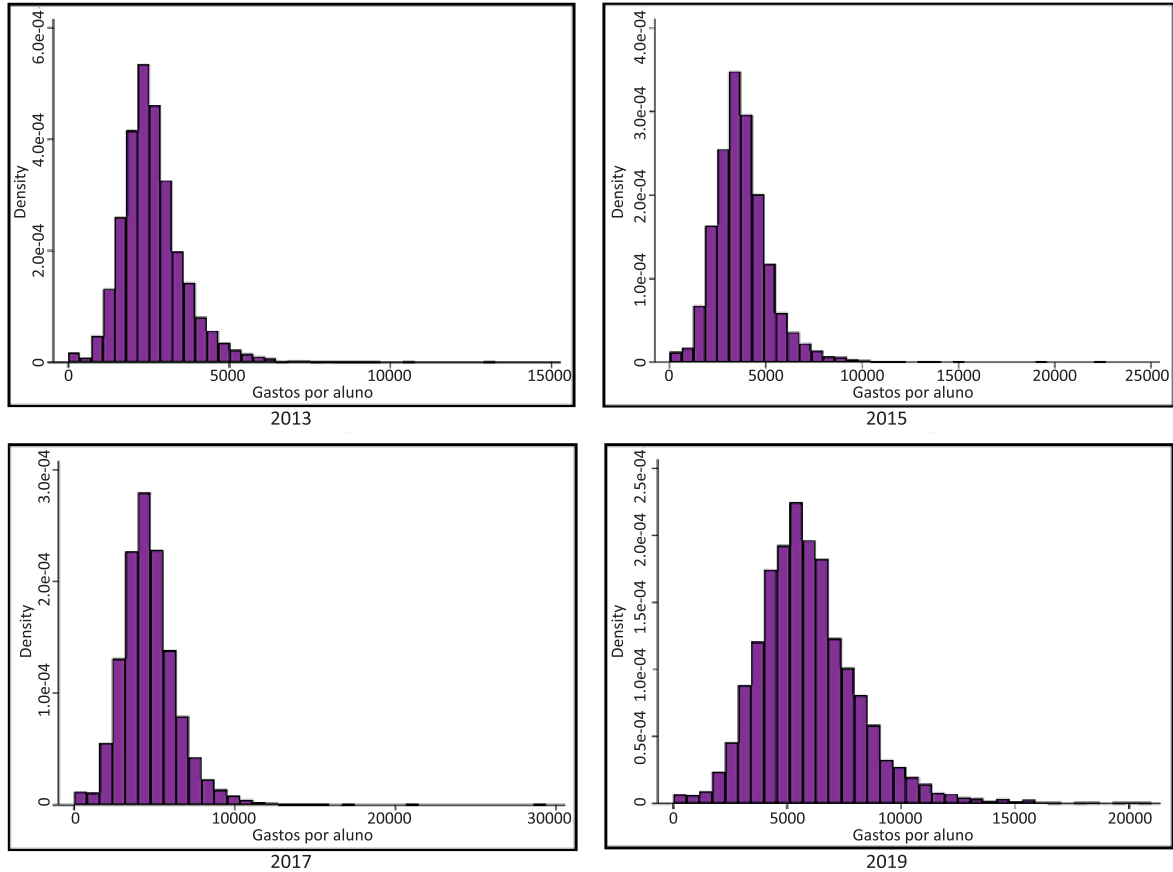
Ano / série	Freq. absoluta	Língua Portuguesa		Matemática	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
5º ano					
2013	4.027	192,62	22,89	209,22	26,90
2015	4.027	203,33	21,12	217,24	22,64
2017	4.027	209,65	21,66	220,79	23,54
2019	4.027	209,68	21,20	224,37	23,21
Total	16.108	203,57	22,94	217,91	23,22
9º ano					
2013	4.027	238,87	17,29	245,52	19,33
2015	4.027	246,31	16,76	251,22	16,95
2017	4.027	251,70	17,08	252,15	18,91
2019	4.027	253,15	15,93	257,49	18,22
Total	16.108	247,51	17,68	251,59	18,86

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Saeb de 2013 a 2019.

O Gráfico 1 realça a distribuição dos gastos municipais por aluno no ensino fundamental entre o período de 2013 e 2019. Os valores apresentados na ilustração correspondem às variáveis originais, sem transformação logarítmica, para verificar a distribuição real dos gastos por aluno. Subsequentemente, será aplicada a transformação logarítmica nas análises para reduzir a variabilidade e estabilizar a dispersão dos dados.

Nesse contexto, o sumário estatístico referente a essa variável apresentou que a média em 2013 foi de R\$ 2.629,60 unidades monetárias e desvio padrão R\$ 1.017,04; em 2015 equivaliu a R\$ 3.773,34 e desvio padrão R\$ 1.481,56; já em 2017 foi de R\$ 4.687,14 e desvio padrão R\$ 1.777,89; e em 2019, essa média correspondeu a R\$ 5.904,24 e desvio padrão R\$ 2.225,45. A distribuição assimétrica significa que a maioria das observações está concentrada em valores mais baixos de gastos com educação por aluno, enquanto há poucas observações em valores mais altos.

Gráfico 1 – Histograma da distribuição dos gastos por aluno entre 2013 e 2019



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Para fortalecer os resultados encontrados, no Apêndice A são encontrados os resultados do modelo para um painel desbalanceado, contemplando todos os municípios para cada ano, totalizando em 22.280 observações. Nesse painel, a presença de dados ausentes em algumas variáveis resulta no desbalanceamento. Diante disso, em seguida serão apresentados os resultados da estimação do modelo para o painel balanceado.

4.2 Estimação do modelo

Os resultados das estimações dos modelos POLS, efeitos aleatórios e efeitos fixos serão apresentados lado a lado para permitir equiparar entre as diferentes abordagens de dados em painel. Com isso, a escolha do modelo mais adequado depende de várias considerações, incluindo a estrutura dos dados e a relevância teórica. É de praxe na literatura o uso de efeitos fixos, visto que é mais robusto à presença de correlação entre os efeitos individuais e as variáveis explicativas. Outrossim, a significância do teste Hausman também é essencial para validar a escolha entre os modelos, o qual mostrou que o modelo de efeitos fixos é mais apropriado, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Testes de especificação

Testes	5º ano		9º ano	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
Breush-Pagan	125,45 (0,000)	127,61 (0,000)	106,85 (0,000)	115,85 (0,000)
Teste F	14,33 (0,000)	15,80 (0,000)	8,51 (0,000)	11,26 (0,000)
Hausman	995,79 (0,000)	1.308 (0,000)	381,50 (0,000)	729,91 (0,000)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: *p-valores* entre parênteses.

Nesse contexto, é importante ressaltar, primeiramente, que as variáveis estão logaritimizadas, significando que os coeficientes representam as suas respectivas elasticidades. Sendo assim, a Tabela 3 revela os resultados dos modelos para dados em painel em português e matemática no 5º ano do EF, em que se destaca, de imediato, que todos os coeficientes foram significantes a um nível de 1%. Como uma forma de comparação para os demais modelos, os resultados do modelo POLS denotaram que os gastos com EF por aluno influenciam de forma negativa e significativa os resultados em português e matemática em aproximadamente 0,02% quando controlado pelas demais variáveis.

Em seguida, os resultados do modelo de efeitos aleatórios tratam das diferenças individuais de cada município como uma variável aleatória, onde são frequentemente utilizados quando se supõe que as características não observadas estão correlacionadas com a variável explicativa, mas não são de interesse direto. Diante disso, os coeficientes dos gastos com EF por aluno apresentaram sinais positivos, implicando que aumentos nas despesas induz a um incremento de 0,018% e 0,013% no desempenho em português e matemática, respectivamente.

No modelo de efeitos fixos, isto é, quando se controla as características não observáveis e constantes no tempo de cada município, os resultados foram um pouco mais expressivos quando equiparado ao modelo anterior. A estimativa demonstrou uma relação positiva entre os gastos com EF por aluno e as notas em português e matemática de aproximadamente 0,02%, ou seja, aumentos nas despesas tendem a elevar o desempenho municipal nessas disciplinas. De todo modo, embora os coeficientes indiquem estatísticas significantes diferentes de zero, a magnitude desses efeitos é consideravelmente pequena.

Vale ressaltar também os coeficientes das demais variáveis de controle nas especificações do modelo de efeitos fixos. Os gastos com saúde per capita possui coeficientes estatisticamente significantes e positivos, apresentando, por sua vez, que o reflexo da melhora desses gastos influencia na performance municipal em ambas as disciplinas avaliadas, com 0,066% em português e 0,049% em matemática. Após o controle dos fatores não observáveis e constantes no tempo, os coeficientes da variável razão professor-aluno mostraram uma influência positiva sobre o rendimento nas avaliações em 0,02% e 0,014% em ambas as disciplinas.

Em sequência, com a finalidade de controlar pela escolaridade dos pais, devido ao respaldo na literatura, os coeficientes da quantidade de mães com ensino médio e superior se manifestaram de forma positiva e significativa em 0,031% e 0,024% em português e matemática, respectivamente, no modelo de efeitos fixos. Tais resultados refletem o efeito geracional proveniente da educação, que sinalizam que pais mais instruídos tendem a ter filhos mais educados.

Tabela 3 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 5º ano do ensino fundamental

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno	-0,021*** (0,002)	0,018*** (0,001)	0,028*** (0,001)	-0,026*** (0,002)	0,013*** (0,001)	0,022*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,119*** (0,002)	0,077*** (0,001)	0,066*** (0,002)	0,113*** (0,002)	0,061*** (0,001)	0,049*** (0,002)
Razão professor/aluno	0,099*** (0,003)	0,054*** (0,004)	0,020*** (0,004)	0,100*** (0,004)	0,049*** (0,004)	0,014*** (0,004)
Educação da mãe	0,024*** (0,001)	0,025*** (0,001)	0,031*** (0,001)	0,019*** (0,001)	0,019*** (0,001)	0,024*** (0,004)
Constante	4,931*** (0,017)	4,746*** (0,014)	-	4,962*** (0,014)	4,962*** (0,014)	-
Observações	16.099	16.099	16.099	16.099	16.099	16.099
R ²	0,305	0,383	0,424	0,267	0,283	0,307

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 4 traça os resultados dos modelos para o desempenho em português e matemática no 9º ano do EF, enfatizando que os resultados encontrados para essa turma apresentam uma correlação mais fraca quando se equipara com o 5º ano do EF. Da mesma forma que nas evidências anteriores, os resultados para o modelo POLS mostraram uma relação negativa e significativa dos gastos com EF por aluno e a performance educacional nos exames de proficiência. Ao controlar por efeitos fixos, os achados sugeriram que um aumento de 1% nas despesas com educação eleva o desempenho dos alunos em 0,018% e 0,014% em português e matemática, respectivamente.

As outras descobertas continuam destacando a relevância das despesas com saúde e da educação das mães para melhorar a qualidade educacional, com coeficientes positivos e significantes. Nessa perspectiva, um aumento de 1% nos gastos com saúde aumenta o desempenho em 0,04% em português e 0,03% em matemática quando controlado por efeitos fixos e constantes no tempo de cada município. A quantidade de mães que possuem ensino médio e superior influenciam em 0,013% e 0,011% nos resultados dos testes das respectivas disciplinas. Em contrapartida, a relação professor-aluno apresentou coeficientes positivos, porém insignificantes, tanto em português quanto em matemática, não podendo, dessa forma, tirar conclusões sobre tais resultados.

Em síntese, os resultados das estimações demonstram a significância das variáveis independentes para explicar a qualidade da educação. Mesmo com a significância, os coeficientes das despesas com educação apresentaram-se muito baixos, já as despesas com saúde denotaram um retorno maior. Essa evidência pode induzir uma complementariedade desses dois tipos de gastos para proporcionar melhoria na qualidade educacional dos municípios na medida em que estimula melhores condições aos alunos e à escola.

A partir das evidências explícitas, permite-se inferir que as despesas com educação fundamental influenciam no desempenho escolar. Independentemente dos métodos e variáveis aplicadas nas análises, tais resultados não vão ao encontro de alguns estudos supracitados no primeiro momento sobre a relação dessas duas variáveis. O sinal dos coeficientes positivos e a significância estatística não estão de acordo com aqueles autores que não encontraram uma relação positiva entre gastos educacionais e qualidade no ensino (Hanushek; Kimko, 2000; Woessmann, 2003; Menezes-Filho; Amaral, 2009; Monteiro, 2015). Mas estão correlatos com alguns estudos nacionais (Menezes-Filho; Oliveira, 2014; Kroth; Gonçalves, 2019; Alves, Frio, 2022).

Tabela 4 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 9º ano do ensino fundamental

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno	-0,005*** (0,001)	0,011*** (0,001)	0,018*** (0,001)	-0,011*** (0,001)	0,007*** (0,001)	0,014*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,065*** (0,001)	0,050*** (0,001)	0,043*** (0,001)	0,065*** (0,001)	0,040*** (0,001)	0,031*** (0,001)
Razão professor/aluno	0,041*** (0,002)	0,022*** (0,003)	0,00001 (0,003)	0,051*** (0,002)	0,025*** (0,003)	-0,0002 (0,003)
Educação da mãe	0,012*** (0,0004)	0,011*** (0,001)	0,013*** (0,001)	0,008*** (0,001)	0,008*** (0,001)	0,011*** (0,001)
Constante	5,216*** (0,011)	5,127*** (0,010)	-	5,324*** (0,012)	5,258*** (0,010)	-
Observações	16.103	16.103	16.103	16.103	16.103	16.103
R ²	0,234	0,300	0,312	0,206	0,223	0,220

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Erros padrões robustos de White. (2) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.

Adicionalmente, a Tabela 5 delinea os resultados dos gastos com educação fundamental defasados em um período (t-1) sobre o desempenho do 5º ano do EF em português e matemática. Essa abordagem visa identificar se as despesas tendem a ter um efeito cumulativo ao longo do tempo, ou seja, se os recursos investidos podem afetar o desempenho educacional com o passar do tempo. Entretanto, ao se utilizar o estimador de efeitos fixos, as estimativas de todas as variáveis têm uma correlação menor quando comparado aos resultados com gastos por aluno sem defasagem.

Com coeficientes um pouco mais baixos, a associação entre os gastos com EF defasados para o 5º ano no modelo de efeitos fixos correspondeu a 0,016% e 0,013% em português e matemática, respectivamente. Os coeficientes dos gastos com saúde se apresentam análogos nas duas disciplinas, em 0,03%, de correlação com a variável resposta. Já a educação das mães influencia em 0,017% em português e um efeito quase nulo em matemática. Logo, apesar das estimativas serem quase nulas, ainda continuam positivas e significantes a um nível de 1%, com exceção da razão professor-aluno que não demonstrou estatisticamente significativa.

Tabela 5 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 5º ano do ensino fundamental com gastos em educação defasados

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno _(t-1)	-0,019*** (0,002)	0,007*** (0,001)	0,016*** (0,001)	-0,017*** (0,002)	0,006*** (0,001)	0,013*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,109*** (0,002)	0,051*** (0,002)	0,034*** (0,002)	0,110*** (0,002)	0,053*** (0,001)	0,038*** (0,002)
Razão professor/aluno	0,086*** (0,003)	0,040*** (0,003)	0,001 (0,004)	0,083*** (0,003)	0,038*** (0,003)	0,006 (0,004)
Educação da mãe	0,021*** (0,001)	0,016*** (0,001)	0,016*** (0,001)	0,020*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,007*** (0,001)
Constante	4,939*** (0,019)	4,994*** (0,014)	-	4,974*** (0,018)	5,056*** (0,013)	-
Observações	12.076	12.076	12.076	12.076	12.076	12.076
R ²	0,246	0,133	0,146	0,236	0,139	0,148

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Erros padrões robustos de White. (2) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.

As estimativas para o 9º ano do EF presentes na Tabela 7 enfatizam uma relação ainda menor das variáveis explicativas sobre a variável dependente. Visivelmente, os desfechos dessas estimações su-

geriram que os coeficientes dos gastos com educação no período anterior estão correlacionados com aumentos nas notas de português e matemática, sendo mais expressivos no modelo de efeitos fixos. Pode-se perceber que os resultados nas duas disciplinas são parecidos, com destaque para a maior influência dos gastos com saúde per capita dentre todas as variáveis.

Tabela 6 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 9º ano do ensino fundamental com gastos em educação defasados

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno _(t-1)	-0,002*** (0,001)	0,007*** (0,001)	0,013*** (0,001)	-0,005*** (0,001)	0,004*** (0,001)	0,008*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,061*** (0,001)	0,040*** (0,001)	0,027*** (0,001)	0,066*** (0,001)	0,040*** (0,001)	0,027*** (0,001)
Razão professor/aluno	0,037*** (0,002)	0,024*** (0,003)	-0,003 (0,004)	0,045*** (0,002)	0,031*** (0,003)	0,004 (0,004)
Educação da mãe	0,012*** (0,001)	0,012*** (0,001)	0,017*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,016*** (0,001)
Constante	5,204*** (0,012)	5,22*** (0,011)	-	5,248*** (0,013)	5,299*** (0,011)	-
Observações	12.076	14.820	14.820	14.820	14.820	14.820
R ²	0,192	0,148	0,160	0,198	0,121	0,134

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Erros padrões robustos de White. (2) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.

Em resumo, os resultados indicam que os gastos públicos destinados ao ensino fundamental são importantes tanto nas estimações sem defasagem quanto naquelas com defasagens. No entanto, os resultados revelam uma relação fraca com o desempenho educacional, sugerindo a possibilidade de que o volume de recursos investidos pelo país não estejam sendo suficientes para garantir a qualidade do ensino. Além disso, é plausível que ocorram problemas na gestão desses recursos, levando a uma alocação ineficiente deles.

Em linha com esses achados, Kroth e Gonçalves (2019) aborda duas possíveis explicações para os gastos municipais com educação terem apresentado coeficientes baixos, a saber: mesmo com o crescimento do montante de recursos para a educação no decorrer dos últimos anos, estes ainda estão a um nível baixo, aquém de promover ganhos de qualidade esperados. Nesse caso, os recursos financeiros recebidos pela escola podem não estar garantindo o mínimo para sua manutenção, isto é, com condições adequadas de infraestrutura, material didático e salas de aula; e à baixa capacitação dos professores, pois somente com o aumento salarial não promoveria ensino de qualidade.

Para agregar robustez às evidências encontradas nesta pesquisa, o Apêndice A apresenta as estimações com o painel desbalanceado para 5º e 9º ano do EF nas disciplinas de português e matemática. Nesse contexto, pode-se notar que os coeficientes dos gastos com educação apresentam o mesmo nível de correlação dos que as evidências delineadas em todas as tabelas dessa pesquisa, ou seja, demonstram a consistência dos resultados perante o número de observações presentes na base de dados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, o investimento em educação, quando aplicado corretamente, torna-se fundamental para o desenvolvimento dos países, tanto em questões econômicas quanto em termos sociais e culturais. Nessa perspectiva, o investimento em educação pode ser a solução para vários problemas presentes na sociedade, logicamente que não é somente destinar uma fração de recursos que isso ocasionará o aumento da qualidade educacional. Torna-se essencial que exista uma alocação de recursos da forma mais eficiente possível.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar se o gasto por aluno no ensino fundamental, em termos de valores liquidados, exerce influência na qualidade da educação dos municípios brasileiros

entre o período de 2013 e 2019. Utilizando diversas fontes de dados para a construção das variáveis, foram estimados um modelo de painel com efeitos fixos. De fato, todas as especificações do painel realçaram coeficientes positivos e significantes, indicando que aumentos nos gastos elava o desempenho educacional. Esses resultados demonstraram, todavia, uma pequena correlação.

Essa baixa relação indica que, mesmo com a evolução dos gastos destinados ao ensino fundamental nos últimos anos, o montante de recursos por aluno parece ainda ser insuficiente para garantir maiores retornos no que condiz a qualidade de ensino. Outras descobertas reforçam a importância dos gastos com saúde, sugerindo, de certa forma, como um complemento dos gastos com educação para melhorar o desempenho nos testes de proficiência. A educação da mãe, como já é de praxe na literatura econômica, tende a ter um papel importante em influenciar positivamente o rendimento escolar.

Portanto, a principal conclusão é que os gastos por aluno no ensino fundamental são essenciais para melhorar os resultados nas avaliações do Saeb em português e matemática no 5º e 9º ano. Contudo, é válido reconhecer que essa relação ainda é consideravelmente pequena. Nesse contexto, é importante encontrar meios mais eficientes para fazer com que mais recursos disponíveis possam maximizar a qualidade de ensino no país. Assim, a questão para a melhoria do rendimento escolar parece estar ligada à qualidade de gestão dos recursos, pois os esforços têm se concentrado na quantidade da educação, em vez de considerarem a qualidade educacional.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. J. H.; FRIO, G. S. Uma Análise dos resultados educacionais dos municípios brasileiros. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 61, p. 285-316, 2022.

CARNEIRO, P.; HECKMAN, J. Human capital policy. **IZA Discussion Paper**, Chicago, n. 821, 2003.

COLEMAN, J. S. et al. Equality of educational opportunity Washington. **DC: US Government Printing Office**, p. 1-32, 1966.

GREENWALD, R.; HEDGES, L. V.; LAINE, R. D. The effect of school resources on student achievement. **Review of educational research**, v. 66, n. 3, p. 361-396, 1996.

HANUSHEK, E. A. The impact of differential expenditures on school performance.

Educational researcher, v. 18, n. 4, p. 45-62, 1989.

_____. Alternative school policies and the benefits of general cognitive skills. **Economics of Education Review**, v. 25, n. 4, p. 447-462, 2006.

HANUSHEK, E. A.; KIMKO, D. D. Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. **American economic review**, v. 90, n. 5, p. 1184-1208, 2000.

HANUSHEK, E. A.; LUQUE, J. A. Efficiency and equity in schools around the world. **Economics of education Review**, v. 22, n. 5, p. 481-502, 2003.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. The role of education quality for economic growth. **World Bank policy research working paper**, n. 4122, 2007.

_____. Education and economic growth. **Economics of Education**, v. 60, p. 67, 2010.

KROTH, D. C.; GONÇALVES, F. de O. O impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação: Uma análise de variáveis instrumentais entre 2007 e 2011. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 53, 2019.

LEE, J. W.; BARRO, R. J. Schooling quality in a cross-section of countries.

Economica, v. 68, n. 272, p. 465-488, 2001.

MENEZES-FILHO, N. A.; AMARAL, L. F. L. E. do. A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPEC, v. 9, 2009.

MENEZES-FILHO, N.; PAZELLO, E. Do teachers' wages matter for proficiency? Evidence from a funding reform in Brazil. **Economics of Education Review**, v. 26, n. 6, p. 660-672, 2007.

MENEZES-FILHO, N.; OLIVEIRA, A. P. de. A relação entre gastos em educação e desempenho escolar nos municípios brasileiros: uma análise com dados em painel. **Políticas públicas educacionais e desempenho escolar dos alunos da rede pública de ensino**. São Paulo: Funpec, 2014.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Divulgados resultados do Brasil no Pisa 2022. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>. Acesso em: 15 dez. 2023.

MONTEIRO, J. Gasto público em educação e desempenho escolar. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, p. 467-488, 2015.

PANASSOL, P. E. **Gastos educacionais e desempenho escolar em municípios do Rio Grande do Sul**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade do Rio Grande do Sul.

TODD, P. E.; WOLPIN, K. I. On the specification and estimation of the production function for cognitive achievement. **The Economic Journal**, v. 113, n. 485, p. F3-F33, 2003.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Anuário Brasileiro da Educação Básica**, 2021. Editora Moderna. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/analise-da-educacao> . Acesso em: 16 dez. 2023.

WALTENBERG, F. D. **Análise econômica de sistemas educativos: uma resenha crítica da literatura e uma avaliação empírica da iniquidade do sistema educativo brasileiro**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

WOESSMANN, L. Schooling resources, educational institutions and student performance: the international evidence. **Oxford bulletin of economics and statistics**, v. 65, n. 2, p. 117-170, 2003.

WOOLDRIDGE JEFFREY, M. Introductory econometrics: A modern approach. **South-Western Cengage Learning**. Michigan State University, 2006.

APÊNDICE A – RESULTADOS DO MODELO DESBALANCEADO

Tabela A.1 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 5º ano do ensino fundamental

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno	-0,021*** (0,001)	0,017*** (0,001)	0,027*** (0,001)	-0,025*** (0,002)	0,012*** (0,001)	0,022*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,119*** (0,002)	0,077*** (0,001)	0,065*** (0,001)	0,112*** (0,002)	0,062*** (0,001)	0,049*** (0,001)
Razão professor/aluno	0,094*** (0,003)	0,058*** (0,003)	0,023*** (0,004)	0,093*** (0,003)	0,052*** (0,003)	0,016*** (0,004)
Educação da mãe	0,026*** (0,001)	0,027*** (0,001)	0,031*** (0,001)	0,022*** (0,001)	0,021*** (0,001)	0,025*** (0,001)
Constante	4,898*** (0,015)	4,751*** (0,012)	-	5,052*** (0,015)	4,956*** (0,012)	-
Observações	20.548	20.548	20.548	20.548	20.548	20.548
R ²	0,304	0,398	0,405	0,266	0,287	0,296

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Erros padrões robustos de White. (2) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.

Tabela A.2 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 9º ano do ensino fundamental

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno	-0,005*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,017*** (0,001)	-0,011*** (0,001)	0,007*** (0,001)	0,014*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,065*** (0,001)	0,050*** (0,001)	0,042*** (0,001)	0,065*** (0,001)	0,040*** (0,001)	0,030*** (0,001)
Razão professor/aluno	0,040*** (0,002)	0,026*** (0,002)	0,004 (0,003)	0,050*** (0,002)	0,030*** (0,002)	0,002 (0,003)
Educação da mãe	0,013*** (0,0004)	0,012*** (0,001)	0,014*** (0,001)	0,009*** (0,0004)	0,008*** (0,001)	0,012*** (0,001)
Constante	5,204*** (0,010)	5,137*** (0,009)	-	5,307*** (0,011)	5,268 (0,009)	-
Observações	20.073	20.073	20.073	20.073	20.073	20.073
R ²	0,234	0,289	0,294	0,211	0,198	0,207

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Erros padrões robustos de White. (2) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.

Tabela A.3 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 5º ano do ensino fundamental com gastos em educação defasados

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno _(t-1)	-0,018*** (0,002)	0,007*** (0,001)	0,016*** (0,001)	-0,017*** (0,002)	0,005*** (0,001)	0,013*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,109*** (0,002)	0,054*** (0,002)	0,035*** (0,002)	0,107*** (0,002)	0,055*** (0,001)	0,038*** (0,002)
Razão professor/aluno	0,082*** (0,003)	0,046*** (0,003)	0,003 (0,004)	0,077*** (0,003)	0,040*** (0,003)	0,006 (0,004)
Educação da mãe	0,024*** (0,001)	0,017*** (0,001)	0,017*** (0,001)	0,020*** (0,001)	0,012*** (0,001)	0,009*** (0,001)
Constante	4,914*** (0,018)	4,986*** (0,014)	-	4,974*** (0,018)	5,056*** (0,013)	-
Observações	15.210	15.210	15.210	15.210	15.210	15.210
R ²	0,244	0,127	0,140	0,232	0,131	0,140

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Erros padrões robustos de White. (2) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.

Tabela A.4 – Resultados do modelo para a proficiência em língua portuguesa e matemática no 9º ano do ensino fundamental com gastos em educação defasados

Variáveis	Língua portuguesa			Matemática		
	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos	POLS	Efeitos aleatórios	Efeitos fixos
Gastos com EF por aluno _(t-1)	-0,002* (0,001)	0,007*** (0,001)	0,013*** (0,001)	-0,005*** (0,001)	0,003*** (0,001)	0,007*** (0,001)
Gastos com saúde per capita	0,062*** (0,001)	0,042*** (0,001)	0,027*** (0,001)	0,066*** (0,001)	0,042*** (0,001)	0,027*** (0,001)
Razão professor/aluno	0,036*** (0,002)	0,028*** (0,003)	-0,003 (0,004)	0,045*** (0,002)	0,035*** (0,003)	0,004 (0,004)
Educação da mãe	0,013*** (0,001)	0,013*** (0,001)	0,018*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,016*** (0,001)
Constante	5,190*** (0,012)	5,221*** (0,011)	-	5,231*** (0,013)	5,299*** (0,011)	-
Observações	14.820	14.820	14.820	14.820	14.820	14.820
R ²	0,194	0,137	0,151	0,198	0,112	0,126

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: (1) Erros padrões robustos de White. (2) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.