

FATORES ASSOCIADOS AOS RESULTADOS DO IDEB DAS ESCOLAS PÚBLICAS BRASILEIRAS

ASSOCIATED FACTORS TO IDEB RESULTS OF BRAZILIAN PUBLIC SCHOOLS

Maria Micheliana da Costa Silva¹
<https://orcid.org/0000-0001-6060-4584>

Resumo:

Este estudo averiguou os fatores associados aos resultados das escolas públicas brasileiras no IDEB de 2015 e 2017. Especificamente, objetiva-se verificar a influência dos insumos escolares (recursos físicos e humanos), além da contribuição dos gastos públicos em educação e das características socioeconômicas dos alunos, sobre esse indicador. A utilização de modelos com dados em Painel é necessária devido à provável existência de heterogeneidades não observadas. Verifica-se que ainda há muito que avançar no que concerne à qualidade da educação pública brasileira. Os problemas educacionais nessas escolas ainda persistem e estão influenciando negativamente o aprendizado estudantil, tornando necessária medidas mais efetivas, principalmente com relação aos seus recursos físicos e valorização dos recursos humanos, que se mostram influentes na qualidade do aprendizado. Destaca-se também o efeito prejudicial da entrada precoce no mercado de trabalho por parte dos estudantes, problema que ainda persiste na realidade brasileira e é o fator observado que mais influenciou na qualidade educacional brasileira, no período analisado. Embora não seja uma variável controlada diretamente por programas educacionais, evidencia a necessidade de ações de combate ao trabalho infanto-juvenil.

Palavras-chave: Economia da Educação; IDEB; dados em painel.

Abstract:

This study investigates the factors associated with the results of Brazilian public schools in the 2015 and 2017 IDEB. Specifically, this research aims to verify the school inputs (physical and human resources) and the contribution of public spending on students' education and socioeconomic characteristics. The use of Panel Data models is necessary due to the existence of unobserved heterogeneities. The results show that there is still a long way to go about the quality of Brazilian public education. The educational problems in these schools persist and negatively influence student learning, making more effective measures necessary, especially about their physical resources and the enhancement of human resources, which have been shown to influence the quality of learning. The detrimental effect of early entry into the labor market by students is

¹ Professora adjunta do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, Brasil

also highlighted, which persists in the Brazilian reality and is the observed factor that most influenced the Brazilian educational quality in the period analyzed. Although it is not a variable directly controlled by educational programs, it highlights the need to ending child labor.

Keywords: Economics of Education; IDEB; panel data.

INTRODUÇÃO

O padrão de desenvolvimento de um país está correlacionado com seus esforços na promoção de educação de qualidade, em todos os níveis de escolaridade, principalmente no nível básico, uma vez que permite construir uma base sólida para formação de adultos capacitados. Menezes-Filho e Amaral (2009) comentam que há um maior foco sobre a relação entre crescimento econômico e níveis médios de educação (anos de estudo), sem se levar em consideração a qualidade da educação. Nessa perspectiva, alguns estudos passaram a dar importância a esse debate, argumentando que é necessário focar não apenas na quantidade, mas na qualidade da educação ofertada (CAETANO; DE ÁVILA; TAVARES, 2017; OLIVEIRA, 2014). Além disso, Hanushek e Kimko (2000) verificaram que a qualidade dada ao ensino fundamental é importante para explicar o crescimento econômico, bem como os diferenciais de rendimentos, assim como Curi e Menezes-Filho (2009) observaram que os brasileiros que cursaram a pré-escola, em média, recebem salários médios mais elevados que aqueles que iniciaram os estudos após os seis anos de idade.

Com o advento da Nova República, diversas modificações jurisdicionais têm promovido a redução do abandono intelectual e ampliando o acesso à educação fundamental nos municípios brasileiros (CAETANO; DE ÁVILA; TAVARES, 2017). Neste contexto, ao longo da década de 1990, verificou-se um processo de centralização das políticas de financiamento, porém uma descentralização das responsabilidades (CRUZ, 2006). Isto é, enquanto a União elabora as políticas de financiamento, a execução destas ficavam a cargo dos estados e municípios. No entanto, considerando as diferenças apresentadas ao avaliar os perfis econômicos dos municípios, este fato pode não significar melhoria do aprendizado (CASTRO, 2000; GOUVEIA; DE SOUZA, 2012; MENEZES-FILHO, 2007; MONTEIRO, 2015). Para Monteiro (2015), o aumento das despesas, em termos de quantidade de professores, produz um resultado ineficaz na qualidade, já que as novas despesas não produzem mudanças nos métodos de ensino, apenas ampliação da oferta da educação.

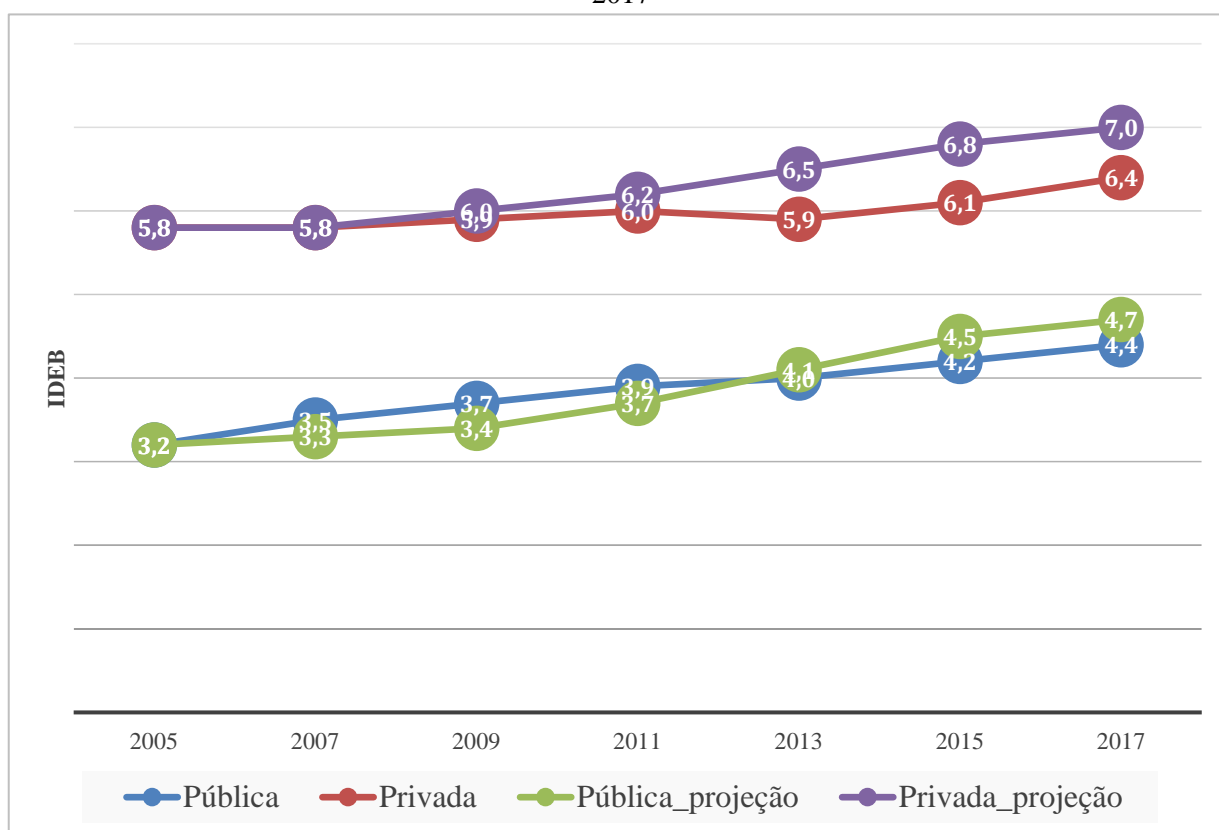
Com o objetivo de acompanhar a evolução da qualidade da educação brasileira, o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (INEP) criou, em 2007, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), o qual sintetiza dois conceitos importantes para a análise educacional: fluxo e desempenho escolar em exames padronizados. Dessa forma, o indicador é calculado com base nas informações sobre aprovação, obtidas nos Censos Escolares e as médias dos exames da Prova Brasil/SAEB, variando em uma escala de zero a dez.

Os cálculos do IDEB iniciaram em 2005, a partir de onde foram estabelecidas metas bienais de qualidade. Para os anos de 2007, 2009 e 2011, o Brasil superou as metas estabelecidas, que eram 3,5, 3,7 e 3,9, respectivamente, obtendo como resultado 3,8 em 2007 e 4,1 em 2011, para as séries finais do ensino fundamental. No entanto, entre 2015 e 2017, apesar da evolução do indicador, as projeções para essa etapa de ensino deixaram de ser alcançadas, sobretudo em escolas públicas. Além disso, esses resultados estão distantes das notas obtidas nos países que compõem

a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), resultado este equivalente a 6,0, alcançado por menos de 4% das escolas públicas, para os anos finais do ensino fundamental. Assim, foram estabelecidas metas anuais e graduais com previsão de convergência entre as médias nacionais com a da OCDE em 2022 (DE OLIVEIRA, 2014).

Pela Figura 1, pode-se observar como esse índice tem evoluído, ao longo de mais de uma década de existência, desde o primeiro ano do seu cálculo (2005). Pode-se observar também a diferença de resultados entre escolas públicas e privadas, sendo que essas já alcançaram o patamar comparável aos países da OCDE.

Figura 1 - Resultados do IDEB para as séries finais do ensino fundamental por rede de ensino, 2005 a 2017



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP/MEC

Uma vez que os anos finais do ensino fundamental público não estão alcançando as metas estabelecidas, além de estar aquém ao padrão esperado, torna-se relevante investigar quais fatores se associam a estes resultados, a fim de nortear ações direcionadas para a melhoria da qualidade educacional pública brasileira. Assim, este estudo pretende averiguar os fatores associados aos resultados das escolas públicas brasileiras no IDEB de 2015 e 2017. Especificamente, pretende-se verificar como os insumos (infraestrutura escolar, os recursos físicos e humanos) oferecidos por cada escola influenciam nos resultados, uma vez que estes recursos podem ser controlados por políticas educacionais, além das características socioeconômicas dos estudantes. Analisa-se também a contribuição dos investimentos em educação, medidos pelos gastos municipais em educação.

Alguns estudos que avaliam a qualidade do ensino nos municípios brasileiros utilizam o SAEB ou a Prova Brasil como medida a ser testada (AMÉRICO; LACRUZ, 2017; CURI; MENEZES-FILHO, 2009; FRANCO; MENEZES-FILHO, 2012; LACRUZ; AMÉRICO; CARNIEL, 2019; MONTEIRO, 2015). No entanto, como já enfatizado, o IDEB é um indicador mais completo da qualidade educacional, com metas visando à convergência para indicadores internacionais, tal como o Program for International Student Assessment ou PISA da OCDE (VILLANI; OLIVEIRA, 2018), o que o põe em foco para maiores análises empíricas sobre os seus resultados e seus fatores determinantes. Desta forma, a proposta deste artigo abarca as notas do IDEB como indicador de qualidade do ensino público.

Um dos principais problemas para a estimação de variáveis educacionais é a existência de endogeneidade entre as variáveis explicativas e as medidas de qualidade escolar que, quando desconsiderados, geram resultados enviesados. Segundo Soares e Sátyro (2008), este problema ainda não apresenta solução metodológica, pois sua origem está na forma como os dados são coletados. Assim, toda análise depende, portanto, de hipóteses identificadoras. Para Biondi e de Felício (2007), a estimação com dados em painel seria uma das soluções para controlar os efeitos específicos dos indivíduos ou escolas, que podem estar relacionados à aptidão dos agentes envolvidos no sistema educacional. Neste sentido, o presente estudo avalia as informações dos resultados do IDEB para as escolas públicas, divulgadas pelo INEP, complementadas pelas informações dos questionários do SAEB de 2015 e 2017, que permitem a construção de um painel de dados.

O artigo é estruturado em cinco seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção é apresentado uma breve revisão sobre os fatores associados aos indicadores de qualidade do ensino, que embasa a sua análise empírica. Em seguida, expõe-se a metodologia sobre dados longitudinais, bem como a base de dados e variáveis utilizadas. Na quarta seção, apresentam-se os resultados e interpretações das especificações econométricas. Finaliza-se com as considerações sobre a pesquisa.

FATORES ASSOCIADOS À QUALIDADE E DESEMPENHO ESCOLAR

O ponto de partida para a análise da eficácia escolar e qualidade educacional foi o Relatório de Coleman, realizado pelo governo americano, em 1966, tendo como principal contribuição dirigir a atenção para a distribuição do desempenho dos alunos em relação aos recursos escolares. Dessa pesquisa, como afirma Hanushek (1986, 2008), evoluiu um modelo de produção escolar, que relaciona um “*output*” ou produto do processo escolar, com “*inputs*”, controlados por variáveis políticas (como as características das escolas, dos professores, entre outros) e não diretamente controlados (como características familiares, capacidades inerentes aos próprios alunos), a fim de se medir a eficácia escolar sobre os resultados. Hanushek e Luque (2003) especificam a forma mais geral desse modelo como:

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

em que O representa um resultado escolar (resultados de exames de proficiência, indicadores educacionais, entre outros), R é um vetor de recursos escolares e X é um de outros insumos importantes para o ensino, como o background familiar, ou seja, as características socioeconômicas da família.

Conforme Biondi e de Felício (2008), os fatores associados ao desempenho escolar devem estar focados nos atributos escolares, devido a maior sensibilidade destes às ações das políticas educacionais. Entretanto, para Gremaud, de Felício e Biondi (2007), o resultado comum dos trabalhos sobre determinantes do desempenho escolar vem da importância dada às características do background familiar sobre o desempenho escolar dos alunos, em relação aos recursos oferecidos pela escola.

Essa dicotomia entre as políticas de curto prazo que envolvem investimentos em recursos escolares (incluindo recursos humanos) ou políticas de longo prazo, que abordam o *background* familiar, também faz parte da avaliação de implementação do IDEB, uma vez que este tem como objetivo tornar padrão o sistema de avaliação nas diferentes regiões brasileiras, mediante os diferentes atributos escolares, além de normalizar o sistema de avaliação do ensino frente às diferentes características familiares, que provém de um processo histórico-social específico da região (VILLANI; OLIVEIRA, 2018). Assim, quando o modelo se torna normalizado nacionalmente, é possível avaliar qual política tem, na média nacional, maior ou menor efeito, bem como, avaliar se, na média local, estas políticas têm significância estatística.

A literatura nacional tem evidências significativas para ambos os tipos de políticas. De um lado, percebe-se que a escola brasileira ainda não superou a fase de investimentos básicos em educação, pois os recursos escolares, tanto físicos quanto pedagógicos, ainda produzem efeitos significativos sobre o desempenho dos estudantes, ao contrário do que ocorre em países desenvolvidos, onde os recursos escolares não mais são fatores de eficácia escolar (FRANCO; MENEZES-FILHO, 2017). Neste ponto, Menezes-Filho (2007) avalia os investimentos em insumos escolares e concluem que estes são importantes fatores para o aprendizado dos alunos. Além disso, os resultados apontam diferenças entre as regiões, com destaque negativo para o ensino na região Nordeste. No entanto, para Franco e Menezes-Filho (2012) os alunos do ensino público têm menor desempenho nas provas do SAEB, já que as escolas públicas não proporcionam condições adequadas para o aprendizado de qualidade. Assim, mesmo tendo um *background* favorável, os atributos ofertados pela educação pública não contribuem para um melhor aprendizado.

Um desses atributos refere-se à valorização docente. Oshiro e Scorzarfave (2015) avaliaram se a política de bonificação aos professores, implementada no estado de São Paulo, como indução da melhoria na qualidade escolar, aumenta a proficiência dos estudantes nas provas do SAEB de 2009. Os resultados foram significativos, indicando que as políticas em recursos humanos são válidas quando bem geridas, pois para o quinto ano do primeiro ciclo do ensino fundamental os resultados são positivos, enquanto para o nono ano do segundo ciclo os resultados foram negativos. Costa (2006) já havia apontado que os instrumentos de gestão são significativos para o desempenho escolar. A partir de então, Scorzarfave, Ferreira e Dorigan (2015) indicam, ao avaliar o desempenho dos estudantes na Prova Brasil de 2007, 2009 e 2011, que as políticas de bonificações não apresentam desenhos adequados para indução do aumento da qualidade escolar

de forma uniformizada, pois promovem aumentos na desigualdade, considerando alunos de uma mesma turma.

Por outro lado, Lourenço et al. (2017) avaliam os determinantes sociais e pedagógicos sobre a qualidade do ensino. Seus resultados indicam que os fatores contextuais, incluindo o *background* familiar, exercem maiores impactos sobre a proficiência dos estudantes do que os investimentos relacionados à infraestrutura na educação básica. Segundo Curi e Menezes-Filho (2009), indivíduos que cursaram a pré-escola apresentam relação positiva em relação aos quatro ciclos escolares, além de maiores desempenhos médios em relação aos que entraram em anos superiores. Para Monteiro (2015), os investimentos em bonificações ou ampliação de recursos humanos, caso não haja investimento em capacitação, não irão trazer resultados significativos no tocante à qualidade de ensino. Da mesma forma, segundo Silva Filho (2019), os alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental, cujos docentes têm no currículo curso superior, apresentaram valor adicionado educacional positivo e estatisticamente significativo. No entanto, essa relação é válida somente para os alunos cujos docentes atuam na área de formação, já que somente ter curso superior não é suficiente para incrementar a proficiência do aluno além do esperado.

Na mesma linha e avaliando os resultados regionais, de Felício e Fernandes (2005), Machado et al. (2008) Menezes e Soares (2010), Silva et al. (2011) e Américo e Lacruz (2017), fizeram uma análise específica para as realidades paulista, mineira, pernambucana, cearense e capixaba, respectivamente. Estes autores concluíram que os atributos da escola, nos respectivos locais, têm menor relevância para o desempenho dos alunos, comparado com a importância do *background* familiar. Para Menezes e Soares (2010), o fato de a criança trabalhar aumenta a probabilidade de abandono intelectual, além de promover uma inclusão precoce do indivíduo no mercado de trabalho. Já para o caso cearense, chama-se atenção da perpetuação geracional, já que crianças cujas mães são analfabetas têm seus aprendizados prejudicados (SILVA et al, 2011). No caso capixaba, conclui-se que a conjuntura familiar afeta o desempenho escolar, mas que os atributos dos professores podem suavizar tais efeitos (AMÉRICO; LACRUZ, 2017).

São diversas as abordagens econométricas utilizadas para avaliar os efeitos das políticas educacionais sobre a qualidade da educação brasileira. Por exemplo, de Felício e Fernandes (2005), Menezes e Soares (2010) e Américo e Lacruz (2017) utilizaram o MQO para analisar os municípios paulistas, pernambucanos e capixabas, respectivamente, Machado et al. (2008) aplicaram um Modelo Linear Hierárquico (MHL) para analisar os municípios mineiros, enquanto Silva et. al (2011) utilizaram a regressão quantílica. De acordo com Biondi e de Felício (2007), os resultados encontrados por MQO, regressões multiníveis ou quantílica são pouco robustos e tendem a enviesar os coeficientes dos atributos escolares, uma vez que podem estar correlacionados com outros fatores não observados, gerando viés de variável omitida. Como alternativa metodológica, a análise em painel apresenta vantagens importantes, pois captam de forma robusta a importância dos atributos escolares reduzindo os vieses apresentados pelo MQO. Assim, são crescentes as evidências com dados em painel, citando-se como exemplo Costa (2006), Franco e Menezes-Filho (2012), Biondi e Felício (2007) e Silva Filho (2019).

Os trabalhos analisados verificaram o impacto dos insumos escolares e das características dos estudantes sobre os resultados dos exames do SAEB e da Prova Brasil. O presente estudo, no entanto, utiliza um indicador de qualidade educacional mais completo, o IDEB, que considera não

somente resultados em exames de proficiência, como também indicadores de fluxo escolar, para verificar a qualidade das escolas públicas nordestinas. Além disso, recorre-se a estimação com dados em painel, a fim de se obter estimativas mais robustas.

METODOLOGIA

BASE DE DADOS E VARIÁVEIS

Este trabalho utiliza as informações dos resultados do IDEB por escola pública brasileira, para os anos 2015 e 2017, considerando as séries finais do ensino fundamental, disponíveis no portal do INEP. As informações sobre cada escola, seus professores, diretores e alunos são provenientes dos microdados do SAEB de 2015 e 2017, que são as fontes de dados mais atualizadas disponíveis com as informações sobre algumas características dos alunos, além de conter informações das escolas e dos docentes (INEP, 2016, 2018). As informações do SAEB são coletadas por meio de questionários socioeconômicos aplicados aos alunos do ensino fundamental, além de questionários aplicados aos professores e diretores. Pretende-se verificar os resultados para os anos finais do ensino fundamental, uma vez que esta é a última etapa antes dos estudantes avançarem para o ensino médio, sendo necessário analisar se estes conseguiram obter um nível adequado de aprendizado.

A escolha das variáveis explicativas foi baseada na revisão de literatura, apresentada na Seção 2. Não existe um consenso na literatura sobre quais variáveis especificamente deve-se usar, entretanto a maioria dos autores considera grupos de variáveis que representem as características da escola, dos professores, diretores e características socioeconômicas dos alunos (AMÉRICO; LACRUZ, 2017; BIONDI; DE FELÍCIO, 2007; FRANCO; MENEZES-FILHO, 2012; RIVKIN; HANUSHEK; KAIN, 2005).

Além disso, para medir investimentos na educação pública, seguiu-se Diaz (2012), que mede o gasto dos municípios em educação pública com os dados fornecidos pela Secretaria do Tesouro Nacional, por meio do sistema “Finanças do Brasil” (FINBRA). Constrói-se uma medida relativa do gasto total para o ensino fundamental, dividido pelo total de alunos matriculados nesta etapa de ensino, por município, disponível no portal do INEP.

Para construir o painel balanceado de escolas, as informações sobre alunos, professores e diretores foram agregadas pelo código de cada escola que apresentou resultados para os dois anos, considerando-se da base final, escolas com informação para todas as variáveis, nos dois anos analisados. A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis. Do total de escolas consideradas na amostra, o resultado médio do IDEB, em 2015, foi 4,4, com menor resultado equivalente a 1,2 e maior igual a 8,5. Para 2017, a média foi equivalente a 4,6, com resultado limites semelhantes ao ano de 2015.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis para os anos finais do ensino fundamental, escolas públicas, 2015 e 2017

Variáveis	2015				2017			
	Média	Desv. Pad.	Min	Max	Média	Desv. Pad.	Min	Max
IDEB	4,36	0,85	1,20	8,50	4,56	0,88	1,3	8,4
Gastos por aluno do EF*	3832,1	1536,6	28,8	11091,5	4307,4	1699,2	0,01	11234,7
Infraestrutura Escolar								
<u>Infraestrutura de salas</u>								
Boa	0,54	0,50	0	1	0,53	0,50	0	1
Regular	0,38	0,48	0	1	0,38	0,49	0	1
Ruim ou péssima	0,09	0,28	0	1	0,09	0,28	0	1
<u>PC para alunos</u>								
Bom	0,12	0,32	0	1	0,18	0,38	0	1
Regular	0,15	0,36	0	1	0,18	0,38	0	1
Ruim ou péssima	0,28	0,45	0	1	0,30	0,46	0	1
Inexistente	0,45	0,50	0	1	0,34	0,48	0	1
<u>Biblioteca</u>								
Boa	0,48	0,50	0	1	0,47	0,50	0	1
Regular	0,26	0,44	0	1	0,27	0,44	0	1
Ruim ou péssima	0,09	0,28	0	1	0,09	0,28	0	1
Inexistente	0,18	0,38	0	1	0,18	0,38	0	1
Recursos Humanos								
Experiência do diretor > 10 anos	0,22	0,42	0	1	0,21	0,41	0	1
Recursos financeiros insuficientes	0,72	0,45	0	1	0,69	0,46	0	1
Docentes com formação adequada	0,58	0,22	0	1	59,60	22,01	0	100
Docentes com 3 SM	0,44	0,38	0	1	0,27	0,29	0	1
Dedicação exclusiva	0,57	0,36	0	1	0,58	0,37	0	1
Características dos alunos (% médio por escola)								
Alunos que trabalham	0,15	0,09	0	1	0,14	0,08	0	0,58
Alunos com distorção idade-série (2 anos)	0,37	0,14	0	0,96	0,34	0,13	0	0,96
Alunos com PC em casa	0,69	0,19	0,03	1	0,62	0,19	0,04	1
Alunos com mãe com Ensino Superior	0,11	0,08	0	0,69	0,13	0,09	0	0,83
Alunos com pai com Ensino Superior	0,09	0,08	0	0,78	0,10	0,08	0	1

Nota: Gasto anual do município por aluno do Ensino Fundamental, em reais (R\$) de 2015
 Fonte: A Autora.

MODELO ECONOMÉTRICO

Para mostrar se as características socioeconômicas e escolares dos alunos influenciaram no IDEB de cada escola, este trabalho se baseia na função de produção escolar proposta por Hanushek e Luque (2003)², com algumas modificações, uma vez que a análise destes autores é sobre os alunos, e neste estudo, o interesse é a escola. Desta forma, tem-se:

$$IDEB_{emt} = \beta_1 \log(gastos_{mt}) + \beta_2 \log(gastos_{mt})^2 + X_{emt}\beta_3 + H_{emt}\beta_4 + S_{emt}\beta_5 + a_e + \varepsilon_{emt}, \quad (2)$$

em que os recursos escolares, representados por R na função de produção escolar em (1), podem ser divididos em dois vetores: H_{emt} representa o vetor de características dos recursos humanos e S_{emt} é o vetor de recursos físicos da escola e , no período t , localizada no município m . X_{emt} é o vetor de características dos alunos. A variável $gastos_{mt}$ e seu termo quadrático refere-se aos recursos municipais alocados para o ensino fundamental, por aluno matriculado nessa etapa de ensino. Acrescenta-se o termo quadrático da variável $gastos_{mt}$, visto que este recurso pode ser eficiente até certo resultado. Cada β representa os vetores de coeficientes a serem estimados. O termo a_e representa as heterogeneidades não observadas da escola, constantes no tempo, que podem afetar a variável dependente. ε_{et} é o termo de erro idiosincrático, onde $\varepsilon_{it} \sim (0, \sigma^2)$. A variável dependente corresponde ao IDEB calculado para as séries finais de cada escola de ensino público brasileiro.

A utilização de Modelos Estruturais com Dados em Painel é necessária devido à provável existência de efeitos não observados, ou também chamados de heterogeneidade não observada, nas variáveis educacionais (BIONDI; FELÍCIO, 2007). Tais efeitos podem ser oriundos de características não observadas dos gestores, professores e alunos, que de alguma forma explicam os resultados em indicadores de qualidade. A sua existência causa endogeneidade, tornando as variáveis explicativas observadas correlacionadas com os distúrbios aleatórios, ou seja, $Cov(x, v) \neq 0$, onde v é o termo de erro de composição, dado por $a_e + \varepsilon_{emt}$. Mesmo não existindo correlação entre as variáveis explicativas e o termo de erro ε_{emt} , a estimação por MQO gera estimadores viesados e inconsistentes se o termo a_e , que representa os fatores não observados fixos no tempo, for correlacionado com alguma variável explicativa (WOOLDRIDGE, 2010).

A existência de um efeito não observado pode ser testada pelo teste de Chow e de Breusch-Pagan. No primeiro teste, dado pela estatística F , verifica-se se os efeitos não observados são conjuntamente significativos. O segundo teste baseia-se no multiplicador de Lagrange com o intuito de verificar a variância de a_e . Caso evidencie sua existência, deve-se averiguar se este efeito deve ser tratado com efeito fixo ou aleatório. A diferença entre efeitos fixos e aleatórios é que, para o primeiro caso, o efeito não observado é correlacionado com as variáveis explicativas. A existência de correlação entre o efeito não observado e as variáveis explicativas pode ser verificada por meio da aplicação do teste de Hausman, que é usado para testar a ortogonalidade

² Os autores consideram como variável dependente os resultados dos alunos em exames padronizados e os vetores das características, X e R , são relacionados a cada aluno.

entre os efeitos aleatórios e as variáveis explicativas, sob a hipótese nula de que os estimadores podem não ser sistematicamente diferentes. O resultado essencial do teste é que a covariância de um estimador eficiente e sua diferença em relação a um estimador ineficiente é zero. A não rejeição de sua hipótese nula implica que a estimação considerando efeitos aleatórios é mais adequada. Ao tratar o termo a_e como aleatório, assume-se que não há correlação entre este e as variáveis explicativas observadas, no entanto, caso haja correlação com pelo menos uma variável explicativa, as estimativas geradas serão inconsistentes (GREENE, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para comparar os efeitos e significância dos coeficientes estimados para cada variável, foram aplicados ao painel de escolas, os estimadores de MQO, para um modelo considerando apenas a variável referente aos gastos municipais por aluno e seu termo quadrático, outro modelo que inclui os recursos físicos escolares, além de um modelo considerando também os recursos humanos e um modelo completo, que também engloba as características dos alunos, apresentados na Tabela A1 do Apêndice. Esta última especificação também foi estimada, controlando-se as heterogeneidades não observadas das escolas, considerando-as como efeitos fixos e efeitos aleatórios. O grau de ajuste aumenta consideravelmente para as estimações com todas as variáveis, em comparação às outras especificações, ressaltando a importância das características socioeconômicas na explicação da qualidade educacional. Entretanto, a direção do impacto e a significância de algumas variáveis não se mantêm, em comparação ao modelo completo, estimado por efeitos fixos, como é o caso da existência e qualidade dos computadores disponíveis para os alunos, estrutura das bibliotecas, dedicação exclusiva dos professores, além da proporção de alunos que trabalha e com dois anos ou mais de distorção idade-série.

Para verificar qual a especificação é mais adequada, aplica-se os testes de Chow, Hausman e Breusch-Pagan, apresentados na Tabela 2. Os testes de Chow e Breusch-Pagan rejeitam a hipótese de que a estimação por MQO é mais adequada do que a estimação considerando os efeitos fixos ou efeitos aleatórios. Dessa forma, confirma-se a necessidade da utilização de dados em painel, uma vez que não se rejeita a presença de fatores não observados fixos no tempo (heterogeneidades das escolas), que podem causar inconsistência, se correlacionados com alguma variável explicativa, ou ineficiência. Com o resultado do teste de Hausman, constata-se que o primeiro problema existe, rejeitando a hipótese nula de que o modelo deve ser especificado como efeito aleatório. Logo, a estimação deve controlar a existência de heterogeneidades das escolas, que são fixas no tempo, corroborando com os resultados de Rivink, Hanushek, Kain (2005), Biondi e de Felício (2007), Franco e Menezes-Filho (2012) e Silva Filho (2019).

Tabela 2 - Resultados para os Teste de Chow, Hausman e Breusch-Pagan

Testes	F χ^2	P-valor
Teste de Chow	3,62	0.000
Teste de Hausman	1807,55	0.000
Teste de Breusch-Pagan	3503,68	0.000

Fonte: A Autora.

Nesse sentido, na Tabela 3, apresenta-se os coeficientes estimados para os fatores associados aos resultados do IDEB, controlando-os por efeitos fixos. Uma vez que dados educacionais são suscetíveis ao problema de heterocedasticidade, os erros-padrão das estimativas foram corrigidos com a matriz robusta de White. Além disso, seguindo Soares e Collares (2006), apresenta-se também os coeficientes considerando as variáveis padronizadas, para que se possa fazer um comparativo entre os efeitos.

Mesmo apresentando um baixo grau de ajuste, as especificações analisadas apresentaram coeficientes conjuntamente significativos. Isso é comum em estudos que analisam atributos escolares e características dos alunos sobre alguma medida de qualidade escolar. Menezes-Filho (2007), mesmo ao incluir mais de 70 variáveis para detectar os determinantes do desempenho estudantil em 2003, conseguiu explicar apenas 25% da variação média entre as notas. Américo e Lacruz (2017), utilizando o procedimento de análise da contribuição de cada variável (*stepwise*), para avaliar quais deveriam permanecer na estimação, sem que inflassem os resultados, também apresentaram ajustes aproximados, de 22%, no modelo mais eficiente. Biondi e de Felício (2007), considerando um painel com efeito fixo, encontram um grau de ajuste em torno de 5%. Franco e Menezes-Filho (2012) também encontram um grau de ajuste baixo (20,14%) para a estimação por efeitos fixos. Já Silva Filho (2019) encontra um ajuste de 50%, porém para um contexto diferente, pois seus resultados utilizam um modelo longitudinal por aluno do quarto e do quinto ano do ensino fundamental, considerando efeitos fixos por escola.

Na Tabela 3, para fins de comparação, apresenta-se também os resultados da estimação com todas as variáveis, mas sem controlar as heterogeneidades das escolas (MQO). Consta-se que ignorá-las superestima os efeitos da maioria dos fatores analisados, além de apresentarem comportamentos não esperados para algumas variáveis, como o percentual médio de alunos que trabalham, percentual de alunos com dois anos ou mais de distorção idade-série, além da qualidade dos computadores de uso exclusivo dos alunos, cujo efeito estimado mostra que quanto pior a qualidade desse recurso, maior o IDEB. Ao controlar por efeitos fixos, tais variáveis passam a apresentar os sinais esperados, indicando que fatores não observados, fixos no tempo, contaminam os resultados encontrados por MQO. Percebe-se também que, ao controlar os efeitos fixos das escolas, a variável que expressa a proporção de professores com dedicação exclusiva perde significância estatística na explicação dos resultados obtidos. Isso está em linha com as evidências encontradas em Monteiro (2015) e Silva Filho (2019), nos quais indica-se que apenas a replicação de métodos didáticos, pré-existent à entrada do docente, por meio do aumento dos gastos, não são suficientes para incrementar a performance dos alunos. Ainda, quando a dedicação é focada apenas nos melhores alunos, os resultados podem aumentar a desuniformidade entre os estudantes, promovendo efeito contrário no valor adicionado esperado dos alunos (SCORZAFAVE; FERREIRA; DORIGAN, 2015).

Tabela 3 - Resultados das estimações, MQO e Efeitos Fixos

Variáveis	MQO	Efeitos Fixos	Variáveis Padronizadas
Gastos por aluno (<i>log</i>)	-0,161*** (0,033)	-0,291** (0,131)	-0,285*** (0,045)
Gastos por aluno ao quadrado (<i>log</i>)	0,018*** (0,003)	0,027*** (0,010)	0,344*** (0,047)
Infraestrutura Escolar			
<u>Infraestrutura de salas - Boa (Base)</u>			
Regular	-0,080*** (0,010)	-0,018* (0,010)	-0,010* (0,005)
Ruim ou péssima	-0,146*** (0,017)	-0,030* (0,017)	-0,010* (0,005)
<u>PC para alunos - Bom (Base)</u>			
Regular	0,054*** (0,017)	-0,057*** (0,017)	-0,024*** (0,007)
Ruim ou péssimo	0,062*** (0,015)	-0,074*** (0,017)	-0,039*** (0,008)
Inexistente	0,077*** (0,015)	-0,082*** (0,018)	-0,046*** (0,009)
<u>Biblioteca - Boa (Base)</u>			
Regular	0,005 (0,011)	0,000 (0,011)	0,000 (0,006)
Ruim ou péssima	0,028 (0,017)	0,001 (0,018)	0,000 (0,006)
Inexistente	-0,009 (0,012)	0,001 (0,015)	0,000 (0,007)
Recursos Humanos			
Experiência do diretor > 10 anos	0,047*** (0,011)	0,021* (0,012)	0,010* (0,006)
Recursos financeiros insuficientes	-0,066*** (0,010)	-0,033*** (0,010)	-0,017*** (0,005)
Docentes com formação adequada	0,000 (0,000)	0,001 (0,000)	0,018 (0,011)
Professores com até 3 SM	-0,028** (0,014)	-0,073*** (0,015)	-0,029*** (0,006)
Dedicação exclusiva	0,062*** (0,012)	0,019 (0,013)	0,008 (0,005)
Características dos alunos (% médio por escola)			
Alunos que trabalham	0,999*** (0,033)	-0,341*** (0,061)	-0,074*** (0,011)
Alunos com distorção idade-série (2 anos)	0,196*** -0,059	-0,765*** (0,080)	-0,073*** (0,007)
Alunos com PC em casa	-3,574*** (0,038)	-0,942*** (0,054)	-0,147*** (0,008)
Alunos com mãe com Ensino Superior	0,482*** (0,069)	0,574*** (0,082)	0,059*** (0,008)
Alunos com pai com Ensino Superior	0,507*** (0,081)	0,237*** (0,084)	0,022*** (0,007)
Constante	4,983*** (0,103)	5,631*** (0,417)	
R ²	0,506		0,11
R ² Dentro			0,28
R ² Entre			0,23
Corr(u,X)			0,3
Nº de grupos			10.032
Nº de observações	20.064		20.064

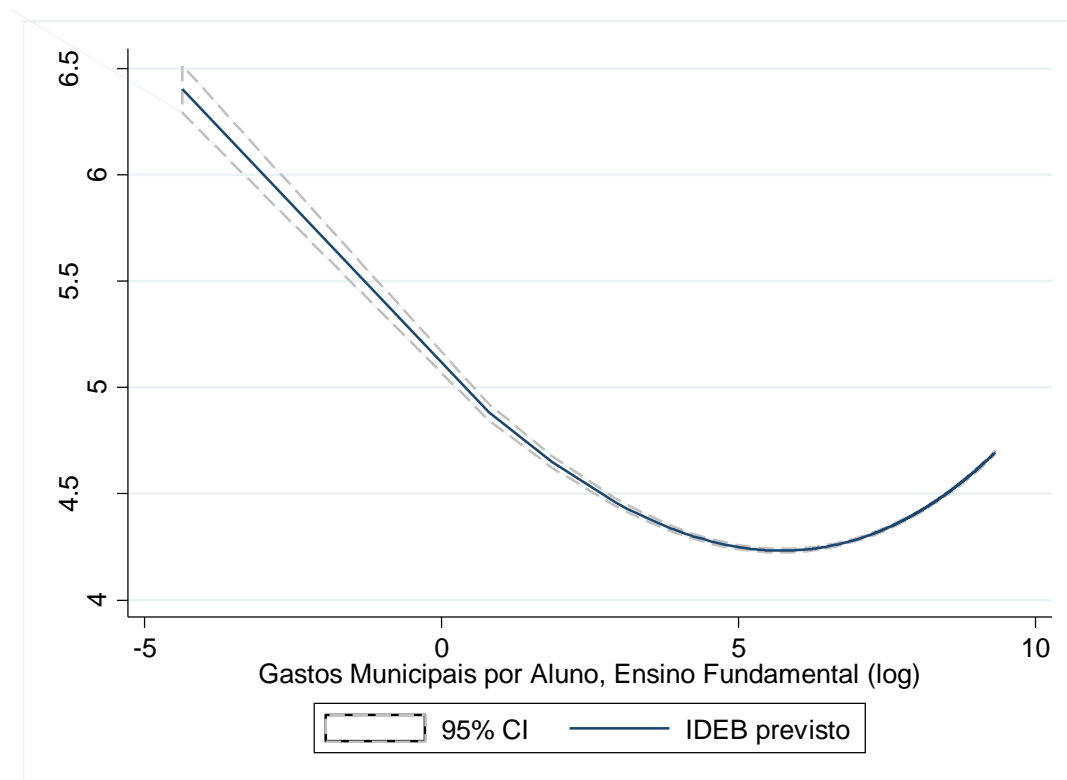
Nota: Erros-padrão robustos entre parênteses. Nível de significância:*** p<0,01, ** p<0,05, * <0,1

Fonte: A Autora.

Com relação aos gastos por aluno, constata-se que sua influência inicial sobre os resultados do IDEB é negativa. Isso pode ser decorrente do problema de causalidade reversa, uma vez que provavelmente a maior parte dos recursos é repassada às escolas onde os indicadores de qualidade são problemáticos, os quais ainda não proporcionaram algum efeito. Entretanto, forma quadrática sugere que o valor desse fundo contribui negativamente para o IDEB das escolas até certo limite, a partir do qual passa a ter uma relação positiva com os resultados.

Franco e Menezes-Filho (2008) também atribuem seus resultados ao conceito de causalidade reversa, ao verificar o impacto negativo de alguns atributos escolares. Além disso, o presente resultado também está associado às evidências de Ganimian e Murnane (2014), os quais indicam que os gastos escolares somente trazem resultados positivos após promoverem mudanças nas experiências escolares vivenciadas pelos estudantes. Assim, para as séries finais das escolas públicas brasileiras, as experiências escolares sofrem mudanças a partir da nota 4,5. Esse comportamento pode ser visto na Figura 2. Com os coeficientes estimados (Tabela 3), aplicando-se a Regra da Cadeia, encontra-se sua contribuição marginal para os resultados do IDEB, em termos absolutos, que corresponde a 0,00004. Esse efeito indica que a cada aumento de R\$1000/aluno nos gastos municipais por ano, o IDEB aumenta em 0,04, em média.

Figura 2 - Gastos Municipais no Ensino Fundamental por aluno e IDEB



Fonte: A Autora.

Verifica-se que os resultados do IDEB estão negativamente relacionados às classificações da infraestrutura das salas de aula, comparando com aquelas que apresentam infraestrutura classificada como boa. Para as escolas com infraestrutura regular o resultado do IDEB cai 0,018 pontos, já aquelas escolas com infraestrutura ruim ou péssima perdem, em média, 0,03 pontos em relação às escolas cujas salas foram consideradas com boa infraestrutura.

A existência de computadores para o uso dos alunos na escola é importante para o processo de aprendizagem, aumentando conforme a classificação dada aos equipamentos. Verifica-se que escolas que não têm este recurso disponível para os estudantes tem resultado 0,08 pontos a menos no IDEB, quando comparadas com escolas que têm esses equipamentos em bom estado. É possível também verificar a vantagem dessas escolas, comparando-as com aquelas que tem equipamentos classificados como regulares e ruins. Na literatura nacional Menezes e Soares (2010) encontraram relações marginalmente significativas da existência de computadores e de seu uso em sala de aulas com as notas do SAEB. Já para Ganimian e Murnane (2014), a disponibilidade de computadores em escolas públicas da Colômbia ou nas regiões rurais do Peru, não produziam efeitos sobre as notas de espanhol ou de matemática, porque os professores não integravam o seu aprendizado na sala de aula.

No entanto, a qualidade da biblioteca presente nas escolas públicas parece não ter efeitos sobre o desempenho médio dos alunos e este resultado também não difere para escolas que não apresentaram uma biblioteca. O conjunto de variáveis que representam a infraestrutura da biblioteca variável somente apresenta influência significativa quando não são controladas as características dos recursos humanos das escolas.

A literatura nacional tem apresentado resultados opostos. Para Curi e Menezes-Filho (2009) e Menezes e Soares (2010), a presença de biblioteca apresenta uma relação positiva para as notas dos alunos da quarta série no SAEB, enquanto Silva Filho (2019) indica que a infraestrutura escolar é complementar à formação do docente no desempenho dos alunos nesta mesma prova. Uma vez que o IDEB é uma ponderação entre as notas do SAEB com as taxas de aprovação em cada etapa de escolarização (fluxo escolar), o presente resultado, comparado à literatura, pode estar associado ao fato da presença de biblioteca não promover mudanças na taxa de aprovação, tornando a nota do IDEB insensível em relação a tal variável. É interessante ressaltar que a importância do uso de computadores no processo de aprendizagem pode estar sendo uma alternativa mais atrativa e plural ao ensino do que o acesso físico a acervos bibliográficos.

Quanto às variáveis relacionadas à gestão, verifica-se que as escolas que passaram por algum problema de insuficiência de recursos financeiros para a realização de suas atividades, têm seu desempenho prejudicado, uma vez que em média, o resultado do IDEB reduz em 0,03 pontos. No entanto, se o diretor ou diretora da escola tiver longa experiência na área de educação, o impacto é positivo e significativo, uma vez que a variável que expressa experiência maior que 10 anos apresenta diferença estatística em relação aos que possuem menos tempo envolvidos na área educacional. Para Menezes-Filho e Amaral (2009) as questões relacionadas com uma gestão pobre dos recursos estão associadas à baixos desempenhos educacionais

Com relação aos professores, os resultados do IDEB são favorecidos quando estes são valorizados em termos salariais, visto que ao aumentar em um ponto percentual (p.p.) a proporção de professores que recebem até três salários-mínimos, o indicador reduz 0,07 pontos. Contudo,

não há contribuição estatisticamente significativa das variáveis relacionadas à formação e dedicação docente. Os resultados estão em linha com os encontrados por Menezes e Soares (2010), por Ganimian e Murnane (2014) e Monteiro (2015) e parcialmente em acordo com os achados de Oshiro e Scorzafave (2015), já que este encontrou que bonificações aos professores são positivas no quinto ano e negativas no nono ano.

Além dos recursos escolares, as estimações mostram como as características socioeconômicas podem influenciar na qualidade educacional das escolas. Um dos principais fatores é a quantidade de alunos na escola que ainda trabalham, a qual reduz o resultado do IDEB em 0,34 pontos, em média. O trabalho infantil ainda é um problema presente na realidade brasileira e sua existência reflete não somente nas dificuldades socioeconômicas de algumas famílias, que levam crianças ou adolescentes a entrar no mercado de trabalho de forma precoce, mas também tem efeito negativo sobre o rendimento escolar. Para Bezerra, Kassouf e Kuenning (2009), as notas no SAEB de 2003 das crianças que trabalham indicam menores desempenhos no coeficiente escolar. Este desempenho é ainda mais fraco quando o trabalho da criança é realizado fora do domicílio. Para Menezes e Soares (2010), estes resultados também são verificados para as notas do SAEB de 2007 das crianças pernambucanas que trabalham. Mesmo os dados analisados no presente estudo sendo correspondentes a uma década após os dados usados nas pesquisas supracitadas, pode-se ver como este problema econômico ainda persiste na realidade brasileira, sendo um fator limitante ao aprendizado.

A proporção de crianças com idade distorcida da série adequada também reduz o resultado do IDEB. Isso porque esta variável reflete a dificuldade de aprendizado de alguns alunos que impede o fluxo adequado. No entanto, isso se torna preocupante, já que segundo Silva Filho (2019), quanto menor for a distorção idade-série de uma turma, maior será a probabilidade de o docente possuir formação superior, pois tais docentes são alocados em séries cujos alunos estão na idade ideal. Isso causa um viés de seleção, que está associado aos baixos desempenhos dos alunos com maiores distorções idade-série.

Apesar da existência de computadores na escola disponíveis para os estudantes ser importante para a qualidade da educação, ter este recurso em casa mostrou-se desfavorável. A cada um p.p. de alunos com computador em casa, o resultado médio do IDEB das escolas cai em 0,94, mostrando que ter computador pode não ser suficiente para avaliar seu rendimento escolar. Com relação à escolaridade dos pais dos alunos, a quantidade de alunos com pais que possuíam ensino superior completo é favorável ao aprendizado, visto que o IDEB médio aumenta em 0,57 e 0,24, com o aumento na proporção de estudantes, cuja mãe ou pai completaram essa etapa de ensino, respectivamente. Estes resultados estão em linha com os achados de Curi e Menezes-Filho (2009), cuja maior escolaridade da mãe apresentam melhores desempenhos na prova do SAEB, tanto para os alunos do ensino fundamental, quanto para os alunos do ensino médio.

Por meio da estimação considerando as variáveis padronizadas, pode-se verificar que as características socioeconômicas dos alunos são mais importantes para a qualidade da educação, contribuindo entre 0,02 e 0,15, em termos absolutos. Destaca-se o quão prejudicial é trabalho infantil para o aprendizado, uma vez que o aumento de um desvio padrão na proporção de estudantes que trabalham, reduz em 0,15 desvio-padrão do IDEB. Com relação aos gastos municipais em educação, encontra-se uma contribuição de 0,006 sobre o desvio padrão do IDEB,

dado um aumento de um desvio-padrão nos gastos por aluno. Dos recursos humanos, verifica-se a importância dos salários dos professores, seguido da avaliação do gestor quanto à suficiência dos recursos financeiros disponíveis. Deve-se destacar também a existência de computadores para uso dos estudantes nas escolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo contribui para a literatura sobre a qualidade da educação básica ao analisar os fatores que influenciam os resultados do IDEB das escolas públicas brasileiras, um indicador de qualidade da educação básica brasileira, criado em 2007, o qual existem poucas análises empíricas sobre os fatores que podem explicar os seus resultados. Buscou-se utilizar modelos estruturados em dados longitudinais para controlar problemas gerados por fatores não observados fixos no tempo, comuns em microdados educacionais. Uma vez que negligenciar a existência desses fatores, caso estes estejam correlacionados com as variáveis explicativas, gera-se estimativas enviesadas e inconsistentes, com resultados que podem não expressar a realidade.

De acordo com os principais resultados das estimações, verifica-se o impacto das características dos alunos como principais fatores associados aos resultados do indicador analisado, destacando-se o efeito prejudicial da entrada precoce no mercado de trabalho por parte dos alunos. Esse é um problema que ainda persiste na realidade brasileira e é o fator observado que mais influenciou na qualidade educacional brasileira, no período analisado. Embora não seja uma variável controlada diretamente por programas educacionais, ela evidencia que as dificuldades socioeconômicas, vivenciadas por parte das famílias podem influenciar no aprendizado de suas crianças e adolescentes, reforçando a necessidade de ações de combate ao trabalho infantil.

Mesmo sendo as variáveis socioeconômicas responsáveis por grande parte da explicação dos resultados do IDEB, deve-se considerar que a significância de alguns recursos oferecidos pelas escolas e sua magnitude sinalizam ainda a necessidade de investir na melhoria da infraestrutura escolar, uma vez que, quanto pior for a conservação do espaço físico destinado às aulas, menor será seu indicador de qualidade. Destaca-se também a importância de recursos tecnológicos, visto que a existência e conservação de computadores disponíveis para uso dos estudantes é um importante fator para aumentar o IDEB. No entanto, é importante destacar que tal recurso é relevante em atividades voltadas ao aprendizado, uma vez que a existência desse equipamento na casa dos alunos se mostrou desfavorável ao aprendizado. Quanto aos recursos humanos, destaca-se a necessidade de valorização salarial dos professores. Além disso, pode-se perceber que os gastos com educação ainda não geram melhorias para as escolas com baixo desempenho. A existência de escolas que ainda passam por alguma dificuldade financeira evidencia uma carência por mais recursos, para que as escolas possam cumprir as atividades.

De forma geral, após mais de uma década de criação do IDEB, verifica-se que ainda há muito que avançar no que concerne à qualidade da educação brasileira, uma vez que a média do IDEB nacional, para a última etapa de ensino da educação fundamental pública, está abaixo da média comparativa ao nível educacional dos países da OCDE. Os problemas educacionais nessas escolas ainda persistem e estão influenciando negativamente o aprendizado estudantil, tornando

necessária medidas mais efetivas, principalmente com relação aos recursos escolares e valorização docente, que se mostram influentes na qualidade do aprendizado.

REFERÊNCIAS

AMÉRICO, Bruno Luiz; LACRUZ, Adonai José. Contexto e desempenho escolar: análise das notas na Prova Brasil das escolas capixabas por meio de regressão linear múltipla. **Revista de Administração Pública**, v. 51, p. 854-878, 2017.

BEZERRA, Márcio Eduardo G.; KASSOUF, Ana Lúcia; ARENDS-KUENNING, Mary. **The impact of child labor and school quality on academic achievement in Brazil**. IZA Discussion Papers, 2009.

BIONDI, Roberta Loboda; DE FELÍCIO, Fabiana. **Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb**. Brasília: Inep, 2007.

CAETANO, Cleyde Cristina Rodrigues; ÁVILA, Lucimar Antônio Cabral de; TAVARES, Marcelo. A relação entre as transferências governamentais, a arrecadação tributária própria e o índice de educação dos municípios do estado de Minas Gerais. **Revista de Administração Pública**, v. 51, p. 897-916, 2017.

CASTRO, Maria Helena Guimarães de. As desigualdades regionais no sistema educacional brasileiro. **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, p. 425-458, 2000.

COSTA, Leandro Oliveira. **Efeitos da Gestão Escolar e Características Individuais do Diretor Determinantes do Desempenho dos Estudantes do Ensino Fundamental**. 2006. Dissertação (Mestrado em Economia) -Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

CRUZ, Rosana Evangelista da. Relações federativas e o financiamento da educação. **EccoS Revista Científica**, v. 8, n. 1, p. 47-64, 2006.

CURI, Andréa Zaitune; MENEZES-FILHO, Naércio Aquino. A relação entre educação pré-primária, salários, escolaridade e proficiência escolar no Brasil. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 39, p. 811-850, 2009.

DE SOUZA, Ângelo Ricardo; GOUVEIA, Andréa Barbosa. Os desafios atuais referentes ao financiamento de uma educação de qualidade. **Fineduca-Revista de Financiamento da Educação**, v. 2, 2012.

DIAZ, Maria Dolores Montoya. Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil. **Revista de Economia Política** v. 32, p. 128-141, 2012.

FELÍCIO, Fabiana; FERNANDES, Reynaldo. O efeito da qualidade da escola sobre o desempenho escolar: uma avaliação do ensino fundamental no estado de São Paulo. **Encontro Nacional de Economia**, v. 33, 2005.

FRANCO, Ana Maria Paiva; MENEZES FILHO, Naércio. Uma análise de rankings de escolas brasileiras com dados do SAEB. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 42, p. 263-283, 2012.

FRANCO, Ana Maria Paiva; MENEZES FILHO, Naercio Aquino. Os determinantes do aprendizado com dados de um painel de escolas do SAEB. **Economia Aplicada**, v. 21, n. 3, p. 525-548, 2017.

GANIMIAN, Alejandro J.; MURNANE, Richard J. Improving education in developing countries: Lessons from rigorous impact evaluations. **Review of Educational Research**, v. 86, n. 3, p. 719-755, 2016.

GREENE, William H. **Econometric analysis**. Pearson: New York, 2012.

GREMAUD, Amaury Patrick; DE FELÍCIO, Fabiana; BIONDI, Roberta Loboda. **Indicador de Efeito Escola: uma metodologia para a identificação dos sucessos escolares a partir dos dados da Prova Brasil**. MEC-Ministério da Educação, INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007.

HANUSHEK, Eric A. The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. **Journal of Economic Literature**, v. 24, n. 3, 1986.

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

HANUSHEK, Eric A. Education production functions. **The new palgrave dictionary of economics**. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2008.

INEP. **Microdados do SAEB**, 2015.

INEP. **Microdados do SAEB**, 2017.

LACRUZ, Adonai José; AMÉRICO, Bruno Luiz; CARNIEL, Fagner. Indicadores de qualidade na educação: análise discriminante dos desempenhos na Prova Brasil. **Revista brasileira de educação**, v. 24, 2019.

LOURENÇO, Rosenery Loureiro et al. Determinantes sociais e pedagógicos das notas do IDEB. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 4, p. 27-43, 2017.

MACHADO, Ana Flávia et al. Qualidade do ensino em matemática: determinantes do desempenho de alunos em escolas públicas estaduais mineiras. **Economia**, v. 9, n. 1, 2008.

MENEZES-FILHO, Naércio Aquino. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. 2007.

MENEZES-FILHO, Naércio Aquino et al. **A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar**. São Paulo: Insper, 2009.

MENEZES, Tatiane Almeida.; SOARES, Secondino. **Os determinantes do desempenho escolar: uma análise para o estado de Pernambuco**. Recife, Fórum BNB, 2010.

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

- OLIVEIRA, Adailda Gomes de. Políticas educacionais e a qualidade da educação nos municípios fluminenses: alguns recortes. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 22, p. 411-442, 2014.
- OSHIRO, Cláudia Hiromi; SCORZAFAVE, Luiz Guilherme; DORIGAN, Tulio Anselmi. Impacto sobre o desempenho escolar do pagamento de bônus aos docentes do ensino fundamental do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, p. 213-249, 2015.
- RIVKIN, Steven G.; HANUSHEK, Eric A.; KAIN, John F. Teachers, schools, and academic achievement. **Econometrica**, v. 73, n. 2, p. 417-458, 2005.
- SCORZAFAVE, Luiz Guilherme et al. Efeito das políticas de bonificação aos professores sobre a desigualdade de proficiência no ensino fundamental. **VIII Reunião da ABAVE-Avaliação de Larga Escala no Brasil: Ensinamentos, Aprendizagens e Tendências**, v. 18, 2015.
- SILVA, Geraldo Andrade da. Efeito da formação docente sobre proficiência no início do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Economia**, v. 73, p. 385-411, 2019.
- SILVA, Maria Micheliana da Costa et al. **Desempenho escolar dos alunos do ensino fundamental cearense em 2007: Uma análise quantílica**. Desempenho escolar dos alunos do ensino fundamental cearense em 2007: uma análise quantílica. In: Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto et al.. (Org.). **Economia do Ceará em Debate**. 1ed. Fortaleza: IPECE, 2011, p. 77-96.
- SOARES, José Francisco; COLLARES, Ana Cristina Murta. Recursos familiares e o desempenho cognitivo dos alunos do ensino básico brasileiro. **Dados**, v. 49, p. 615-650, 2006.
- SOARES, Sergei Suarez Dillon; SÁTYRO, Natália. **O impacto de infra-estrutura escolar na taxa de distorção idade-série das escolas brasileiras de ensino fundamental: 1998 a 2005**. Texto para Discussão (IPEA), v. 1338, 2008.
- VILLANI, Marialuisa; OLIVEIRA, Dalila Andrade. Avaliação Nacional e Internacional no Brasil: os vínculos entre o PISA e o IDEB. **Educação & Realidade**, v. 43, p. 1343-1362, 2018.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT press, 2010.

APÊNDICE

Tabela A1- Coeficientes estimados para todas as especificações, anos finais do ensino fundamental público, 2015 e 2017

Variáveis	MQO1	MQO2	MQO3	MQO4	MQO5	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos
Gastos por aluno (<i>log</i>)	0,028*** (0,006)	-0,296*** (0,091)	-0,313*** (0,089)	-0,318*** (0,084)	-0,161*** (0,033)	-0,254*** (0,058)	-0,291** (0,131)
Gastos por aluno ² (<i>log</i>)		0,026*** (0,007)	0,028*** (0,007)	0,029*** (0,006)	0,018*** (0,003)	0,025*** (0,004)	0,027*** (0,010)
<u>Infraestrutura de salas</u>							
Boa (Base)							
Regular			-0,151*** (0,013)	-0,134*** (0,013)	-0,080*** (0,010)	-0,054*** (0,009)	-0,018* (0,010)
Ruim ou péssima			-0,301*** (0,022)	-0,275*** (0,022)	-0,146*** (0,017)	-0,101*** (0,015)	-0,030* (0,017)
<u>PC para alunos</u>							
Bom (Base)							
Regular			0,270*** (0,022)	0,194*** (0,022)	0,054*** (0,017)	0,027* (0,016)	-0,057*** (0,017)
Ruim ou péssima			0,389*** (0,020)	0,274*** (0,020)	0,062*** (0,015)	0,033** (0,014)	-0,074*** (0,017)
Inexistente			0,498*** (0,017)	0,357*** (0,016)	0,077*** (0,012)	0,042*** (0,012)	-0,082*** (0,015)
Biblioteca							
Boa (Base)							
Regular			-0,053*** (0,015)	-0,007 (0,015)	0,005 (0,011)	0,000 (0,010)	0,000 (0,011)
Ruim ou péssima			-0,025 (0,023)	0,039* (0,023)	0,028 (0,017)	0,009 (0,016)	0,001 (0,018)
Inexistente			-0,096*** (0,017)	-0,050*** (0,016)	-0,009 (0,012)	-0,015 (0,012)	0,001 (0,015)
Experiência do diretor > 10 anos							
				0,145*** (0,014)	0,047*** (0,011)	0,050*** (0,010)	0,021* (0,012)
Recursos financeiros insuficientes							
				-0,058*** (0,013)	-0,066*** (0,010)	-0,057*** (0,009)	-0,033*** (0,010)
Docentes com formação adequada							
				0,008*** (0,000)	0,000 (0,000)	0,002*** (0,000)	0,001 (0,000)
Professores com até 3 SM							
				-0,128*** (0,018)	-0,028** (0,014)	-0,066*** (0,013)	-0,073*** (0,015)
Dedicação exclusiva							
				0,139*** (0,016)	0,062*** (0,012)	0,055*** (0,012)	0,019 (0,013)
Alunos que trabalham							
					0,999*** (0,033)	0,868*** (0,034)	-0,341*** (0,061)
Alunos com distorção idade-série (2 anos)							
					0,196*** (0,059)	-0,076 (0,060)	-0,765*** (0,080)
Alunos com PC em casa							
					-3,574*** (0,038)	-2,881*** (0,040)	-0,942*** (0,054)
Continua (...)							

(...) Continuação

Alunos com mãe com Ensino Superior					0,482*** (0,069)	0,625*** (0,066)	0,574*** (0,082)
Alunos com pai com Ensino Superior					0,507*** (0,081)	0,464*** (0,075)	0,237*** (0,084)
Constante	4,230*** (0,050)	5,151*** (0,277)	4,921*** (0,271)	4,447*** (0,257)	4,983*** (0,103)	5,081*** (0,177)	5,631*** (0,417)
R ²	0,001	0,004	0,068	0,128	0,506	0,501	0,114
R ² Dentro						0,07	0,28
R ² Entre						0,59	0,23
Nº de grupos						10032	10032
Nº de observações	20064	20064	20064	20064	20064	20064	20064

Erros padrão robustos entre parênteses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
 Fonte: Resultados da pesquisa