

DESEMPENHO DOS ALUNOS DO 9º ANO NA PROVA BRASIL 2015: UMA ANÁLISE A PARTIR DE MODELOS MULTINÍVEIS PARA O PARANÁ

Klysman Felix Santana de Paula¹
Ana Cristina Lima Couto²

RESUMO: Com base nos dados da Prova Brasil 2015, este trabalho avalia o desempenho dos estudantes paranaenses da 8ª série/9º ano do ensino fundamental nas disciplinas de Português e Matemática a partir de características dos alunos e de suas famílias, dos professores e das escolas. Aplicou-se o método dos modelos hierárquicos. Dentre os fatores analisados, os que mais contribuíram para a redução do desempenho escolar foram a reprovação e o trabalho. De outro lado, a escolaridade dos pais, sobretudo da mãe, impactam positivamente o desempenho dos estudantes. Sendo assim, as políticas públicas devem priorizar o combate ao trabalho infantil e o atraso escolar.

PALAVRAS- CHAVE: Educação; Paraná; Prova Brasil; Proficiência Escolar.

ABSTRACT: Based on data from Prova Brasil 2015, this paper evaluate the performance of students from the 9th year of elementary school in the subjects of Portuguese and Mathematics, based on characteristics of students and their families, of teachers and schools. The hierarchical models method was applied. Among the analyzed factors, the ones that contributed most to the reduction of school performance were the disapproval and the labor. On the other hand, the parents 'schooling, especially of the mother, has positive impacts for students' performances. Public policies should prioritize the fight against child labor and school delay.

KEY WORDS: Education; Paraná; Prova Brasil; School Proficiency.

Data da submissão: 08-05-2018

Data do aceite: 21-1-2018

1. INTRODUÇÃO

A educação é um importante ativo que favorece a inserção social e ocupacional dos indivíduos, a obtenção de boas oportunidades de emprego e renda, além de ser um mecanismo de mobilidade social. No entanto, é amplamente discutido que no Brasil a qualidade da educação, de modo geral, é muito precária. Estudantes do ensino fundamental, por exemplo, não têm domínio em leitura e escrita, possuem dificuldades com operações matemáticas simples e na interpretação de textos.

Apesar do aumento no número de matriculados em todos os níveis de ensino no Brasil, a qualidade do aprendizado ainda é precária. Conforme resultado do Programme for International Student Assessment (Pisa) de 2015, o país ficou nas posições 59ª em Leitura e 66ª em Matemática, dentre os 70 países analisados (OCDE, 2016). Sendo assim, é importante utilizar os resultados das pesquisas de avaliação do ensino para investigar alguns aspectos que podem contribuir para o baixo nível de aprendizado dos estudantes.

Autores mostram que as diferenças de desempenho, medidas pelas notas obtidas (testes de proficiência), se devem às características dos alunos e da sua família, da escola e dos professores (MORAES; BECKER, 2014; ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002; ARAÚJO; SIQUEIRA, 2002). Deste modo, este artigo tem como objetivo analisar o desempenho dos alunos do 9º ano do ensino fundamental do Paraná nas disciplinas de Português e Matemática com base nos dados da Prova Brasil de 2015. A escolha do 9º ano se deve ao fato de que é o último ano

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (PPGDE/UFPR).

² Professora Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (DCO/UEM).

do ensino fundamental. O Paraná foi escolhido porque é um estado que possui relativamente um melhor nível de educação em relação a outros estados do país. Vale mencionar que os dados mais recentes disponíveis da Prova Brasil referem-se ao ano de 2015.

Foram estimadas regressões por meio do uso de modelos hierárquicos lineares para os níveis dos alunos, da turma e da escola, buscando identificar quais das variáveis relacionadas a esses grupos exercem maior impacto sobre o desempenho dos estudantes, a fim de sugerir a formulação de políticas públicas.

Este trabalho está dividido em três seções além desta introdução e das considerações finais. A seção dois faz uma revisão de literatura sobre os determinantes do desempenho dos estudantes. A seção três apresenta a metodologia do estudo. A seção quatro descreve o perfil dos alunos, professores e escola e analisa os resultados estimados. Por fim, apresentam-se as considerações finais.

2. DETERMINANTES DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES: BREVE REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Castro (2009), o sistema de avaliação da educação no Brasil, nos seus diversos níveis e modalidades de ensino, tem evoluído substancialmente desde meados da década de 1990, sendo considerado um dos mais eficientes do mundo. As avaliações realizadas procuram averiguar, entre outros aspectos, a qualidade do aprendizado dos estudantes bem como da educação ofertada pelas escolas. Os resultados devem contribuir para a verificação de problemas relacionados aos alunos, às escolas e aos professores e assim subsidiar os gestores públicos com informações para que seja possível o desenho de políticas que visem melhorar a educação no país.

Portanto, é importante verificar quais variáveis relacionadas aos alunos e à sua família, aos professores e escolas possuem maiores efeitos sobre o desempenho dos estudantes. Um trabalho pioneiro nesta área foi realizado por Coleman (1966), que estudou a qualidade das escolas públicas e privadas norte-americanas por meio de uma função de produção educacional, que relacionava um conjunto de atributos socioeconômicos ao desempenho estudantil.

Coleman (1966) considerou cinco grupos: características pessoais do aluno, tais como raça e gênero; características de suas famílias; de seus colegas na escola; dos seus professores, tais como escolaridade, salário ou experiência; e fatores relacionados à escola. A escolaridade dos pais teve maior importância no desempenho dos alunos. Já as características da escola tiveram pouca influência. A função de produção educacional utilizada por Coleman (1966) inspirou diversos trabalhos que investigaram os fatores determinantes do desempenho dos estudantes.

A relação entre o professor e o desempenho dos alunos foi analisada por Hanushek e Luque (2003), os quais constataram que poucos estudos (9%), encontraram relação positiva entre a escolaridade dos professores e o desempenho dos alunos. A variável relacionada à experiência do professor foi muito mais importante. Quanto ao impacto do salário dos professores, Hanushek (2016) avaliou como a estrutura dos salários dos professores afeta o desempenho dos estudantes nos Estados Unidos. Este autor constatou que não há relação direta entre o salário do professor e o desempenho do aluno. Ele explica que como os salários são fixos, não há incentivos para o professor se esforçar. Ainda conforme este autor, apenas elevar os salários dos professores não melhoraria o desempenho dos estudantes, caso a estrutura salarial se mantenha.

Em relação aos salários dos professores no Brasil, Becker (2008) observou, por meio do uso do modelo de mínimos quadrados ponderados que os professores das escolas públicas do ensino fundamental recebem salários maiores que aqueles do setor privado, apesar do desempenho dos estudantes das escolas privadas ser superior ao dos alunos da rede pública. Menezes-Filho (2007) também constatou que o salário dos professores só tem efeito positivo sobre o desempenho dos alunos de escolas particulares, pois em tais escolas há exigências quanto ao aperfeiçoamento/capacitação do professor para que ele possa se manter no emprego e obter salários mais altos. Já de acordo com Moraes e Becker (2014) não há consenso na literatura sobre o efeito que o salário dos professores exerce sobre o desempenho dos alunos.

Trabalhos que se preocupam com a proficiência estudantil consideram relevante avaliar o ambiente familiar em que os alunos estão inseridos, visto que as decisões sobre a participação da criança na escola e o tempo que ela vai se dedicar aos estudos são definidos pela família. Barros et al. (2001), por exemplo, mostram que nas famílias em que os pais possuem maior nível educacional, os filhos possuem mais condições e incentivos para se dedicarem aos

estudos. Geralmente, tais famílias acompanham, ajudam e cobram seus filhos nas atividades escolares. Além disso, nestas famílias há menor pressão para que as crianças e adolescentes trabalhem precocemente. Barros et al. (2001) afirmam ainda que a escolaridade da mãe é uma das características que mais impactam no aprendizado do aluno.

Aspectos como cor e sexo também são analisados em estudos que investigam o desempenho dos estudantes. Conforme Araújo e Siqueira (2010), as meninas apresentam resultados inferiores, em média, na disciplina de Matemática. Chen (2013) constatou que na disciplina de Português as meninas possuem desempenho médio superior.

Quanto à cor, estudantes não brancos geralmente possuem desempenho inferior ao dos brancos, mesmo quando o nível socioeconômico é o mesmo. Albernaz, Ferreira e Franco (2002) questionam se isso pode ocorrer devido alguma discriminação em relação ao aluno não branco por parte do professor.

O trabalho realizado pelo estudante fora de casa, remunerado ou não, é apontado como uma das variáveis que mais impactam negativamente o desempenho do estudante. Conforme Cadaval (2010), alunos que estudam e trabalham têm maiores chances de repetência do que os alunos que apenas estudam.

Cury e Menezes-Filho (2009) analisaram se o fato do aluno ter frequentado creche ou pré-escola (educação pré-primária) antes de ingressar no ensino fundamental contribui para aumentar seu desempenho. Eles afirmam que tanto a pré-escola como a creche facilitam o desenvolvimento físico, emocional, social e intelectual da criança, levando a um melhor resultado nos testes de proficiência e em habilidades comportamentais não cognitivas como atenção, disciplina e participação em aula.

A reprovação é um fator que pode interferir negativamente no desempenho dos estudantes. Fernandes (2007) afirma que o objetivo da reprovação é evitar que estudantes com nível insuficiente de proficiência passem para a próxima série. Mas, a reprovação, segundo Moraes e Becker (2014) pode prejudicar a autoestima e a motivação para a continuidade dos estudos.

Outro determinante importante é o gosto pela matéria. Certamente alunos que gostam da matéria estudada tendem a ter melhores resultados em relação aos que afirmam não gostar da matéria. A relação positiva entre desempenho e gosto pela matéria foi analisada por Carzola et al. (2008), os quais constataram que estudantes das séries iniciais do ensino fundamental que afirmam gostar de Matemática obtiveram desempenho médio superior aos demais estudantes.

3. METODOLOGIA

3.1 O MODELO HIERÁRQUICO LINEAR

Para avaliar o impacto de diferentes características no desempenho dos alunos foi utilizado o modelo de regressão de níveis hierárquicos, com dados em corte transversal, estimado pelo método de Máxima Verossimilhança, conforme utilizado por Raudenbush e Bryk (2002). Esta metodologia foi aplicada devido aos problemas relacionados à estimação do Método de Mínimos Quadrados Ordinários. Segundo Soares (2005) a hipótese clássica de independência dos dados é violada para modelos educacionais, visto que os estudantes não estão distribuídos de maneira aleatória e sim em uma estrutura hierárquica organizada em turmas, as quais estão organizadas dentro de escolas. Assim, os estudantes de uma mesma turma tendem a ser mais parecidos entre si do que aqueles de outras turmas. Neste caso, os modelos hierárquicos lineares são mais adequados.

O uso deste modelo para avaliação de dados educacionais foi proposta inicialmente por Raudenbush e Bryk (1986), pois tem a vantagem de permitir separar o efeito causado dentro da escola em relação ao efeito entre escolas. Isso possibilita averiguar o efeito de ambos, ao contrário da abordagem tradicional em que não é possível verificar a variabilidade entre as unidades de ensino.

Para a construção do modelo, primeiramente, é estimado o modelo nulo que, conforme Raudenbush and Bryk (2002), verifica se há a presença de efeito escola. Sua estimação não envolve nenhuma variável explicativa, sendo representado por:

$$Y_{ijk} = \beta_{0,jk} + r_{ijk} \quad (1)$$

$$\beta_{0jk} = \gamma_{00k} + u_{0jk} \quad (2)$$

$$\gamma_{00k} = \pi_{000} + \varepsilon_{00k} \quad (3)$$

Em que:

Y_{ijk} : representa a variável resposta do aluno i na turma j pertencente a escola k ,

β_{0jk} : representa a resposta da turma j pertencente a escola k ,

γ_{00k} : representa a média da variável resposta na k -ésima escola,

π_{000} : representa a média global da variável resposta

r_{ijk} : é o erro aleatório associado ao i -ésimo aluno da escola j pertencente a escola k e $r_{ijk} \sim N(0, \sigma_r^2)$ e r'_{ijk} s são independentes

u_{0jk} : é o erro aleatório associado ao j -ésima turma pertencente a escola k e $u_{0jk} \sim N(0, \sigma_{u0}^2)$ e u'_{0jk} s são independentes

ε_{00k} : é o erro aleatório associado a escola k e $\varepsilon_{00k} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon00}^2)$ e ε'_{00k} s são independentes.

Assumindo a hipótese de não correlação entre os erros de diferentes níveis do modelo, a variância de Y se divide na variabilidade intragrupo e na variabilidade entre grupos, em que a proporção da variância explicada devido a cada nível será dada pela divisão da variância intragrupo sobre a variância total. Exemplificando para o nível 1:

$$\rho_1 = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_r^2 + \sigma_{u0}^2 + \sigma_{\varepsilon00}^2} \quad (4)$$

O valor de ρ , chamado de coeficiente de correlação, varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1 maior a variabilidade da resposta dos alunos devido à diferença entre estes, enquanto no nível 2, este valor representará a variabilidade resposta dos alunos dada a diferença entre as turmas. E para o nível 3, este mostrará a variação no desempenho dos alunos causada pela diferença entre as escolas.

Após a construção do modelo de efeito nulo, os fatores de agrupação aluno, turma e escola formam modelo hierárquico linear da seguinte forma:

Para o nível 1:

$$Y_{ijk} = \beta_{0jk} + \beta_{1jk} X_{ijk} + r_{ijk} \quad (5)$$

Onde Y_{ijk} representa as notas logaritimizadas dos alunos da turma j na escola k do 9º ano do estado do Paraná obtidas na Prova Brasil de 2015 nas disciplinas de português e matemática; β_{0jk} corresponde à média da proficiência dos alunos subtraída do efeito médio das características dos alunos; X_{ijk} são as variáveis explicativas para o desempenho dos alunos.

Para o nível 2:

$$\beta_{0jk} = \gamma_{00k} + \gamma_{01k} Z_{jk} + u_{0jk} \quad (6)$$

Em que γ_{00k} é a média das proficiências da turma j , subtraída o efeito de seu efeito médio e Z_{jk} representa os atributos da escola.

Para o nível 3:

$$\gamma_{00k} = \pi_{000} + \pi_{001} W_k + \varepsilon_{00k} \quad (7)$$

Em que π_{000} corresponde à média de desempenho na escola k ; π_{001} mede os efeitos das variáveis escolares medidos pela matriz W_k .

Como os erros são assumidos independentes entre os níveis e seguem distribuição normal com média zero e variâncias σ_r^2 , σ_u^2 e σ_ε^2 , substituindo (7) e (6) em (5), tem-se:

$$Y_{ijk} = \pi_{000} + \pi_{001}W_k + \gamma_{01k}Z_{jk} + \beta_{1jk}X_{ijk} + v_{ijk} \quad (8)$$

que corresponde ao modelo completo, denominado de modelo 3, onde $v_{ijk} = \varepsilon_{00k} + u_{0jk} + r_{ijk}$ é um termo que incorpora a variabilidade restante, após a inclusão de todas as variáveis.

3.2 BASE DE DADOS E DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Foram utilizados dados da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), conhecida como Prova Brasil, que é uma avaliação censitária bianual dos alunos da 4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano do ensino fundamental das escolas públicas que possuem, no mínimo, 20 alunos matriculados. Os dados referem-se ao ano de 2015 e estão restritos aos estudantes da 8ª série/9º ano do estado do Paraná.

As variáveis relacionadas aos alunos, turma e escola que compõem a equação (8) estão descritas no Quadro 1. A variável dependente é a nota média dos alunos. As variáveis independentes foram quantificadas por meio de variáveis binárias. Para caracterizar o aluno e sua família as variáveis utilizadas foram: sexo; cor; renda familiar; se o aluno exerce trabalho, remunerado ou não, fora de casa; se frequentou creche ou pré-escola; se já reprovou na disciplina; se gosta da matéria. Para os professores, as variáveis foram: se tem pós-graduação; faixas salariais; tempo de trabalho; se concluiu pelo menos 80% do conteúdo; se presenciou episódios de agressão. Sobre as características da escola, procurou-se averiguar a existência de computador, de biblioteca e a conservação da sala de aula.

Alguns esclarecimentos sobre algumas variáveis são necessários. O questionário da Prova Brasil não possui uma questão específica sobre renda. Pergunta-se ao aluno quais bens e serviços sua casa possui e a partir das respostas é possível medir o nível de renda familiar. O procedimento utilizado neste trabalho para aferição da renda foi o uso do chamado Critério Brasil³ aplicado no mercado por empresas para mensurar a posição social das famílias segundo seu poder aquisitivo, conforme adotado por Chen (2013). Neste método cada resposta é contabilizada por uma escala de diferentes pontos. A soma desses pontos mais o nível de escolaridade do chefe da família classifica o indivíduo em uma das faixas de renda do Critério Brasil, que vai desde a renda E (nível mais baixo) ao nível A (nível mais elevado de renda). Cada uma destas faixas representa a renda média bruta familiar mensal em Reais.

Para avaliação do efeito do professor sobre a turma, foi incluída a formação do professor, medida por meio da realização de pós-graduação visto que se constatou que a maioria dos professores da rede de ensino pública do Paraná possui pelo menos o nível superior.

Quadro 1 – Descrição das variáveis utilizadas

Variáveis		Descrição
Nome	Notação	
Variável dependente		
Nota média dos alunos na turma do professor	desemp	Logaritmo da média de proficiência dos alunos na escala SAEB, por professor.
Variáveis explicativas		
Características dos alunos		
Sexo	fem	Binária igual a 1 se o aluno é do sexo feminino e 0 caso contrário.

(Continua...)

³ Para maiores detalhes ver ABEP (2012).

(Quadro 1 – Continuação)

Variáveis		Descrição
Cor ou raça	Não branco	Binária igual a 1 se o aluno se declara preto, pardo e indígena e 0 caso contrário.
Faculdade mãe	facmae	Binária igual a 1 se a mãe possui ensino superior e 0 caso contrário.
Faculdade pai	facpai	Binária igual a 1 se o pai possui ensino superior e 0 caso contrário.
Nível socioeconômico	classe1	Binária igual a 1 para alunos pertencentes as classes E e D e 0 caso contrário.
	classe2	Binária igual a 1 para alunos pertencentes a classe C e 0 caso contrário.
	classe3	Binária igual a 1 para alunos pertencentes a classe B e 0 caso contrário.
	classe4	Binária igual a 1 para alunos pertencentes a classe A e 0 caso contrário.
Trabalha fora	trab	Binária igual a 1 se o aluno trabalha fora de casa, sendo este trabalho remunerado ou não e 0 caso contrário.
Creche	creche	Binária igual a 1 se o aluno começou a estudar na creche ou pré-escola e 0 caso contrário.
Reprovado	reprov	Binária igual a 1 se o aluno já reprovou pelo menos uma vez e 0 caso contrário.
Gosto pela matéria	gost	Binária igual a 1 se o aluno afirma gostar da matéria e 0 caso contrário.
Características da turma		
Pós-graduação prof.	posprof	Binária igual a 1 se o professor possui pós-graduação e 0 caso contrário.
Salário prof.	sal1	Binária igual a 1 para salário (R\$) menor ou igual a 2034,00 e 0 caso contrário.
	sal2	Binária igual a 1 para salário (R\$) entre 2035,00 e 3390,00 e 0 caso contrário.
	sal3	Binária igual a 1 para salário (R\$) igual ou superior a 3391,00 e 0 caso contrário.
Tempo lecionando	exp1	Binária igual a 1 para experiência em sala de aula inferior a 5 anos e 0 caso contrário.
	exp2	Binária igual a 1 para experiência em sala de aula entre 6 e 15 anos e 0 caso contrário.
	exp3	Binária igual a 1 para experiência em sala de aula igual ou superior a 16 anos e 0 caso contrário.
Conclusão do conteúdo	cont	Binária igual a 1 para conclusão do conteúdo superior a 80% e 0 caso contrário.
Episódios de agressão	agre	Binário igual a 1 para episódios de agressão entre professor e alunos e 0 caso contrário.
Características da Escola		
Computador	comp	Binária igual a 1 se existe laboratório de informática com condição de uso boa ou regular e 0 caso contrário.
Biblioteca	bib	Binária igual a 1 se a escola possui biblioteca com condição de uso boa ou regular 0 caso contrário.
Conservação da sala de aula	csal	Binária igual a 1 se a escola possui salas de aula bem conservadas e 0 caso contrário.

Fonte: Elaboração própria.

4. DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO PARANÁ NA PROVA BRASIL 2015

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS ALUNOS, PROFESSORES E ESCOLAS

A amostra é composta por 97.912 alunos pertencentes a 1.484 escolas. A Tabela 1 apresenta as informações referentes aos alunos.

Tabela 1 – Desempenho e características dos alunos – Prova Brasil 2015 – Paraná

Perfil dos alunos	Percentual
Proficiência média em Português:	251,17%
Proficiência média em Matemática:	255,67%
Sexo:	
Masculino	50,33%
Feminino	49,67%
Cor:	
Branco	43,74%
Pardo	38,19%
Preto	5,77%
Amarelo	3,00%
Indígena	1,22%
Não sei	8,08%
Entrada na escola:	
Na creche (0 a 3 anos)	36,83%
Na pré-escola (4 a 5 anos)	41,43%
Na primeira série ou primeiro ano (6 a 7 anos)	19,66%
Depois da primeira série	2,09%
Reprovação:	
Não	64,98%
Sim, uma vez	22,54%
Sim, duas vezes ou mais	12,48%
Gosta de estudar:	
Língua Portuguesa	67,44%
Matemática	62,04%
Utiliza Biblioteca ou sala de leitura:	
Sempre ou quase sempre	18,47%
De vez em quando	51,09%
Nunca ou quase nunca	29,53%
A escola não possui biblioteca ou sala de leitura	0,91%
Pretende continuar estudando:	
Somente continuar estudando	23,66%
Somente trabalhar	1,59%
Continuar estudando e trabalhar	65,23%
Ainda não sei	9,51%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Prova Brasil 2015.

O desempenho médio obtido pelos estudantes foi semelhante entre as disciplinas, com resultado de 251,43 pontos em Português e 255,94 pontos em Matemática. Estes resultados classificam os estudantes no nível três da escala de proficiência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), os quais estão abaixo do esperado para estudantes do 9º ano do ensino fundamental. O ideal seria que os mesmos mostrassem habilidades descritas nas categorias 4 e 5 (de 275 a 325 pontos).

A participação dos meninos (50,33%) é ligeiramente superior do que a das meninas. A maioria dos estudantes se autodeclararam brancos (43,74%). Em seguida, aparecem os pardos (38,19%). Quanto à forma de entrada na escola, 41,43% frequentou a pré-escola e 36,83% passou pela creche; 64,98% dos estudantes afirmam nunca terem reprovado; 67,44% afirmam gostar de Português e 62% de Matemática; 51,09% utilizam bibliotecas ou salas de leitura de vez em quando e 65,23% pretendem continuar estudando e trabalhando.

Quanto às características da família dos alunos, os dados da pesquisa mostraram que 59,44% dos alunos moram com a mãe e o pai. Observou-se ainda que apenas 24,82% das mães e 21,01% dos pais concluíram o ensino médio e que apenas 10,06% das mães e 7,33% dos pais cursaram ensino superior.

Na Tabela 2 observa-se que tanto entre os professores de Português e de Matemática há predominância de mulheres, de pessoas na faixa etária de 40 e 49 anos de idade e que se autodeclararam brancos. Os professores de Português (71%) e de Matemática (69%) possuem experiência superior a dez anos.

Tabela 2 – Características dos professores – Prova Brasil 2015 – Paraná

Variáveis relacionadas ao professor	Portuguêsa	Matemática
Sexo:		
Masculino	12,00%	29,09%
Feminino	88,00%	70,91%
Idade:		
Até 24 anos	2,22%	3,26%
De 25 a 29 anos	5,23%	7,63%
De 30 a 39 anos	23,44%	25,78%
De 40 a 49 anos	40,56%	37,56%
De 50 a 54 anos	16,90%	15,63%
55 anos ou mais	11,64%	10,14%
Cor:		
Branco (a)	76,36%	77,87%
Pardo (a)	16,08%	15,05%
Preto (a)	4,14%	3,29%
Amarelo (a)	1,38%	1,65%
Indígena	0,41%	0,22%
A quantos anos leciona:		
Meu primeiro ano	1,00%	1,80%
1-2 anos	2,16%	3,47%
3-5 anos	9,55%	9,48%
6-10 anos	15,44%	15,61%
11-15 anos	15,22%	19,14%
16-20 anos	15,38%	15,46%
Mais de 20 anos	41,25%	35,04%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Prova Brasil 2015.

Sobre as escolas, conforme dados da pesquisa, constatou-se que 97,98% são administradas pelo Estado e estão localizadas principalmente na área urbana (91,51%). São considerados pontos positivos a conservação das salas de aula (91%), a presença de bibliotecas (97%) e acesso à internet (91%).

4.2 RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES

O aluno utilizado como controle apresenta as seguintes características: é do sexo masculino, sua mãe e pai não concluíram o ensino superior, é branco (branco, amarelo ou indígena), não trabalha, começou os estudos na 1ª série, nunca reprovou, foi classificado como pobre e não gosta de estudar. O professor deste aluno de referência leciona há menos de cinco anos, não realizou pós-graduação, ganha salário inferior a R\$ 2.034,00, nunca presenciou um episódio de agressão e concluiu menos de 80% do conteúdo programático. A escola em que ele estuda não possui biblioteca, laboratório de informática e é ruim a conservação das salas de aula.

Nas Tabelas 3 e 4 é apresentada a mudança da variância explicada causada pelas adições das variáveis explicativas do modelo, comparando a variância do modelo nulo e do modelo completo. Em relação ao modelo nulo a variabilidade da proficiência, que é devida aos atributos dos alunos corresponde a cerca de 70% em ambas as disciplinas, ou seja, as diferenças entre os alunos explicam a maior parte do desempenho destes, enquanto que as características da turma correspondem a 16% e 11% para as disciplinas de Português e Matemática, respectivamente.

No âmbito da escola, verificou-se que suas características correspondem a cerca de 13% da variância explicada para Português e 16,73% para Matemática, ou seja, apesar da maior contribuição das características relacionadas aos alunos, tem-se que aquelas associadas à turma e à escola também exercem influência em seu desempenho.

Tabela 3 – Estimativas da variância – Português

Participação da variância	Modelo Nulo	Modelo com 3 níveis	Diferença	Variância explicada (%)
Escola	0.0026721	0.0021022	0.0005699	12.99
Turma	0.0018015	0.0010799	0.0007216	16.45
Aluno	0.0306392	0.0275432	0.003096	70.56
Total	0.0351128	0.0307253	0.0043875	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Prova Brasil 2015.

Tabela 4 – Estimativas da variância – Matemática

Participação da variância	Modelo Nulo	Modelo com 3 níveis	Diferença	Variância explicada (%)
Escola	0.002412	0.0017616	0.0006511	16.73
Turma	0.0010727	0.000615	0.0004577	11.76
Aluno	0.024295	0.0215109	0.0027841	71.52
Total	0.0277804	0.0238875	0.0038929	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Prova Brasil 2015.

As Tabelas 5 e 6 mostram os resultados dos modelos hierárquicos para Português e Matemática, respectivamente. As variáveis relacionadas aos alunos foram as que apresentaram coeficientes de maior magnitude, indicando importância no desempenho dos estudantes, tanto para as avaliações de Português como de Matemática. Quase todas as variáveis relacionadas ao aluno foram estatisticamente significativas ao nível de 1%.

Ser do sexo feminino eleva o desempenho do aluno em 4,2% em Português, mas em Matemática o sinal se inverte, indicando desempenho inferior das meninas, cujo coeficiente estimado foi de -4,3%. Esta diferença de desempenho é observada em estudos deste tipo, conforme mencionado por Menezes-Filho (2007). Os alunos não brancos possuem desempenho inferior ao dos brancos: sua proficiência se reduz em 2,22% para Português e em 2,16% para Matemática.

A escolaridade da mãe tem um impacto relativamente maior que a do pai. Estudantes cujas mães completaram o ensino superior tiveram desempenho de 2,07% e 2,24% em Português e Matemática, respectivamente, em relação àqueles cuja mãe não tem curso superior. Já os estudantes cujos pais possuem ensino superior têm desempenho 1,94% e 1,38% maiores em Português e Matemática, respectivamente.

Alunos de maior nível socioeconômico têm melhor desempenho quando comparados a alunos das classes E e D. Entretanto, em Matemática, o coeficiente para a classe A apresentou sinal negativo. Esse resultado pode ser explicado por falhas relacionadas à construção da variável renda, dado que para indivíduos classificados na classe A (em Matemática) e para a classe B (em Português) não houve significância estatística. Os demais coeficientes foram positivos. Os alunos que apresentaram maior elevação do desempenho em razão da renda foram aqueles pertencentes à classe B, cujo desempenho aumentou em 3,69% na disciplina de Português.

O estudante que trabalha tem desempenho menor em 3,20% em Português e 1,37% em Matemática. Ter frequentado creche ou pré-escola aumenta o desempenho em 0,8% em Português e 0,5% em Matemática.

Ter sido reprovado reduz o desempenho em 9,25% em Português e 8,04% em Matemática. Assim, alunos que já reprovaram uma ou mais vezes têm redução significativa de seu desempenho quando comparados àqueles que nunca reprovaram. O fato de o estudante gostar da matéria mostrou relação positiva com seu desempenho, aumentando-o 2,18% em Português e 5,83% em Matemática.

Quanto aos fatores relacionados ao professor, a realização de pós-graduação só foi significativa para Português. Sobre os salários dos professores, somente para a categoria de ganhos acima de R\$ 3.391,00 para a disciplina de Matemática houve significância estatística, elevando o desempenho dos alunos em 0,9%. A dificuldade em avaliar o impacto do salário está presente em trabalhos que utilizam a função de produção educacional, conforme destacam Hanushek (1986), Albernaz, Ferreira e Franco (2002) e Moraes e Becker (2014).

Em relação ao tempo de trabalho, apenas para professores de Português com mais de 15 anos de experiência o resultado foi significativo, contribuindo para elevar o desempenho de seus alunos em 1% quando comparados a alunos cujos professores têm menos de 5 anos de experiência.

Os casos de agressão entre professor e aluno têm impacto negativo no desempenho dos alunos em Português (-0,72%) e em Matemática (-0,42%). Esta relação negativa também foi mencionada no estudo de Citadin e França (2016). Quanto ao percentual de conclusão de conteúdo, este apresentou relação positiva com o desempenho, melhorando o resultado dos estudantes em 0,6% em Português e 0,7% em Matemática.

Quanto às variáveis da escola, somente a presença de laboratório de informática para Português e a conservação da sala de aula para Matemática se mostraram significativas. A presença de laboratório de informática em bom estado de conservação eleva o desempenho dos estudantes de Português em 1,01%, enquanto que a conservação da sala de aula é responsável por aumento de 1,87% no desempenho dos alunos de Matemática.

Tabela 5 – Resultados da estimação dos modelos hierárquicos para os determinantes do desempenho na Prova Brasil 2015 dos alunos do 9º ano do estado do Paraná

Variáveis	Português					
	Modelo nulo	Modelo 1	P > z	Modelo 2	P > z	Modelo 3
	Valor	Valor		Valor		Valor
Intercepto	5,5211	5,5155		5,4974		5,4788
Nível 1						
Sexo (Feminino)		0,0428***	(0,00)	0,0428***	(0,00)	0,0428***
Cor (Não brancos)		-0,0225***	(0,00)	-0,0225***	(0,00)	-0,0225***

(Continua...)

(Tabela 5 – Continuação)

Português							
Variáveis	Modelo nulo Valor	Modelo 1 Valor	P > z	Modelo 2 Valor	P > z	Modelo 3 Valor	P > z
Faculdade mãe		0,0208***	(0,00)	0,0207***	(0,00)	0,0207***	(0,00)
Faculdade pai		0,0196***	(0,00)	0,0195***	(0,00)	0,0194***	(0,00)
Nível socioeconômico: Classe E e D							
Nível socioeconômico: Classe C		0,0110***	(0,00)	0,0110***	(0,00)	0,0109***	(0,00)
Nível socioeconômico: Classe B		0,0037	(0,15)	0,0037	(0,15)	0,0036	(0,16)
Nível socioeconômico: Classe A		-0,0301***	(0,00)	-0,0302***	(0,00)	-0,0303***	(0,00)
Trabalha		-0,0320***	(0,00)	-0,0321***	(0,00)	-0,0320***	(0,00)
Creche		0,0088***	(0,00)	0,0088***	(0,00)	0,0088***	(0,00)
Reprovado		-0,0927***	(0,00)	-0,0925***	(0,00)	-0,0925***	(0,00)
Gosta da matéria		0,0218***	(0,00)	0,0218***	(0,00)	0,0218***	(0,00)
Nível 2							
Pós-graduação professor				0,0145**	(0,02)	0,0147**	(0,02)
Salário: (< R\$ 2034,00)							
R\$ 2035,00 a R\$ 3390,00				0,0013	(0,74)	0,0012	(0,75)
Mais de R\$ 3391,00				0,0014**	(0,74)	0,0009**	(0,82)
Experiência: < 5 anos							
5 anos a 15 anos				-0,0009	(0,83)	-0,0012	(0,78)
Mais de 15 anos				0,0102**	(0,04)	0,0101**	(0,04)
Episódio de agressão				-0,0073**	(0,01)	-0,0072**	(0,01)
Conclusão do conteúdo				0,006**	(0,02)	0,006**	(0,02)
Nível 3							
Computador						0,0101**	(0,01)
Biblioteca						0,0066	(0,21)
Conservação da sala						0,0061	(0,31)
Número de grupos		43579		2998		1295	
Participação na variância							
Escola	0,00267	0,00226		0,00214		0,00210	
Turma	0,00180	0,00106		0,00107		0,00107	
Aluno	0,03063	0,02754		0,027543		0,027543	
Prob > chi²		0,000		0,000		0,000	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Prova Brasil, 2015.

Nota: ***, **, * representam significância de 1%, 5% e 10% respectivamente.

Tabela 6 – Resultados da estimação dos modelos hierárquicos para os determinantes do desempenho na Prova Brasil 2015 dos alunos do 9º ano do estado do Paraná

Matemática							
Variáveis	Modelo nulo Valor	Modelo 1 Valor	P > z	Modelo 2 Valor	P > z	Modelo 3 Valor	P > z
Intercepto	5,5399	5,5455		5,5290		5,5081	
Nível 1							
Sexo (Feminino)		-0,0435***	(0,00)	-0,0435***	(0,00)	-0,0435***	(0,00)
Cor (Não brancos)		-0,0216***	(0,00)	-0,0216***	(0,00)	-0,0216***	(0,00)
Faculdade mãe		0,0225***	(0,00)	0,0224***	(0,00)	0,0224***	(0,00)
Faculdade pai		0,0139***	(0,00)	0,0138***	(0,00)	0,0138***	(0,00)
Nível socioeconômico: Classe E e D							
Nível socioeconômico: Classe C		0,0154***	(0,00)	0,0154***	(0,00)	0,0154***	(0,00)
Nível socioeconômico: Classe B		0,0201***	(0,00)	0,0201***	(0,00)	0,0201***	(0,00)
Nível socioeconômico: Classe A		-0,00759	(0,19)	-0,00746	(0,20)	-0,0074	(0,20)
Trabalha		-0,0137***	(0,00)	-0,0138***	(0,00)	-0,0137***	(0,00)
Creche		0,0053***	(0,00)	0,0051***	(0,00)	0,0051***	(0,00)
Reprovado		-0,0806***	(0,00)	-0,0804***	(0,000)	-0,0804***	(0,00)
Gosta da matéria		0,0584***	(0,00)	0,0583***	(0,000)	0,0583***	(0,00)
Nível 2							
Pós-graduação professor				0,0072	(0,124)	0,0073	(0,11)
Salário: (< R\$ 2034,00)							
R\$ 2035,00 a R\$ 3390,00				0,0039	(0,30)	0,0040	(0,28)
Mais de R\$ 3391,00				0,0093**	(0,02)	0,0093**	(0,02)
Experiência: < 5 anos							
5 anos a 15 anos				0,00346	(0,41)	0,0034	(0,41)
Mais de 15 anos				0,00356	(0,42)	0,0034	(0,44)
Episódio de agressão				-0,0046*	(0,06)	-0,0042*	(0,08)
Conclusão do conteúdo				0,0095***	(0,00)	0,0097***	(0,00)
Nível 3							
Computador						0,0038	(0,27)
Biblioteca						0,0008	(0,85)
Conservação da sala						0,0187***	(0,00)
Número de grupos		44086		3052		1299	
Participação na variância							
Escola	0,002412	0,001904		0,0017976		0,0017616	
Turma	0,001072	0,0006122		0,0006146		0,000615	
Aluno	0,02429	0,0215104		0,0215106		0,0215109	
Prob > chi²		0,000		0,000		0,000	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Prova Brasil, 2015.**Nota:** ***, **, * representam significância de 1%, 5% e 10% respectivamente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi identificar quais as características que mais impactam no desempenho (proficiência) dos estudantes do Paraná da 8ª série/9º do ensino fundamental com dados da Prova Brasil 2015 nas disciplinas de Português e Matemática por meio da aplicação dos modelos hierárquicos.

No estado do Paraná, o nível de proficiência dos alunos está abaixo do ideal (de 275 a 325 pontos) tanto em Português (251,43 pontos) como em Matemática (255,94 pontos). A análise do perfil dos alunos mostrou que a distribuição por sexo é praticamente igual; há predominância de brancos e de pardos; 78,26% tiveram acesso à educação pré-primária (creche ou pré-escola); 65% nunca reprovaram; a maioria gosta de ambas as disciplinas e um alto percentual (65,23%) pretende seguir estudando e trabalhando.

Quanto aos professores, estes são majoritariamente mulheres brancas e com alto grau de instrução. A maioria das escolas está localizada na zona urbana e tem boa infraestrutura, contando com biblioteca, laboratório de informática e internet.

Os resultados das estimações mostram que as variáveis relacionadas ao aluno e à sua família exercem maior impacto sobre seu desempenho. Destaca-se a reprovação como a principal variável que afeta negativamente o desempenho estudantil, cujo coeficiente apresentou resultado de -9,25% em Português e -8,04% em Matemática. A realização de trabalho fora de casa pelo estudante, também se mostrou relevante na redução do desempenho dos alunos em ambas as disciplinas. Dentre os fatores positivos, destaca-se a escolaridade da mãe. Indivíduos cujas mães possuem ensino superior têm desempenho aumentado 2,07% em Português e 2,24% em Matemática, resultado superior ao coeficiente relacionado à educação do pai.

O coeficiente do indicador de renda construído no trabalho apresentou resultados positivos sugerindo relação entre as notas e o nível socioeconômico dos alunos. Isto é um indicativo de que famílias com melhores níveis de renda podem fornecer um ambiente que favoreça o aprendizado, seja por meio da compra de materiais escolares, ou pela eliminação da necessidade que o indivíduo tenha de exercer algum tipo de trabalho.

Sobre as características dos professores, quanto à realização de pós-graduação, níveis de salário e experiência, os resultados não são conclusivos, pois certas faixas de salário e experiência não se mostraram estatisticamente significantes.

Sobre os aspectos relacionados à escola, estes não contribuíram fortemente para a elevação do desempenho dos estudantes, entretanto conforme demonstrado no modelo nulo, as escolas têm influência no desempenho escolar.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que em relação ao desenho de políticas públicas, estas devem ter foco o combate ao trabalho infantil e ao atraso escolar causado pela reprovação.

REFERÊNCIAS

- ABEP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. Critério Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em: 20 jul. 2017.
- ARAÚJO F. R. A. E.; SIQUEIRA L. B. O. Determinantes do desempenho escolar dos alunos da 4ª. série do ensino fundamental no Brasil. **Economia e Desenvolvimento**. Recife v. 9, n. 1, p.70-103, jan./jun. 2010.
- ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F.; FRANCO, C. Qualidade e equidade na educação fundamental brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.32, n.3, p. 453-476, dez. 2002.
- BARROS, R. P.; MENDONÇA, R.; SANTOS, D. D.; QUINTAES, G. **Determinantes do desempenho educacional no Brasil**. Texto para discussão nº 834. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.ipea.org.br>>. Acesso em: 22 jul. 2017.
- BECKER K. L. O efeito da remuneração do trabalho do professor no ensino fundamental público brasileiro. Dissertação (Mestrado em Economia), Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.
- CADAVAL, A. F. **Qualidade da educação fundamental e sua relação com o crescimento econômico**. 2010. 213 f. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

- CARZOLA, I. M.; UTSUMI, M. C.; SANTANA, E. R. S.; VITA, A. C. Relação entre o domínio afetivo e o desempenho em matemática de estudantes das séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.89, n. 221, p. 145-161, jan. / abr. 2008.
- CASTRO, M. H. de G. A consolidação da Política de Avaliação da Educação Básica no Brasil. **Meta: Avaliação**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p.271-296, set./dez. 2009.
- CITTADIN, I.; FRANÇA, M. T. A. A violência como fator de influência no desempenho de alunos do ensino fundamental: análise utilizando modelos multiníveis. In: XIX ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL ANPEC-SUL., 19, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2016.
- CHEN J. H. **Determinantes das notas dos alunos do ensino público: abordagem quantílica**. Dissertação (Mestrado em Economia), Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2013.
- COLEMAN, J. S. **Equality of educational opportunity**. Washington, DC: Department of Health, Educational and Welfare, 1966.
- CURI, A.; MENEZES-FILHO, N. A. A relação entre educação pré-primária, salários, escolaridade e proficiência escolar no Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paula, v. 39 n.4, p. 811-850, out/dez. 2009.
- FERNANDES, R. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. Texto para discussão n. 26. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 2007. Disponível em: < <http://www.inep.gov.br/>> . Acesso em: 5 jun. 2016.
- HANUSHEK, E. A., LUQUE J. A. Efficiency and equity in schools around the world. **Economics of Education Review**. Stanford: v. 22, p. 481–502, 2003.
- HANUSHEK, E. A. The economics of schooling: production and efficiency in public schools. **Journal of Economic Literature**. Pittsburgh, v. 24, p. 1141-1177, 1986.
- HANUSHEK, E. A. School human capital and teacher salary policies. **Journal of Professional Capital and Community**. Bingley, v. 1 n.1, p. 23-20, 2016.
- INEP. Microdados da SAEB – Prova Brasil 2015. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>> . Acesso em 20 jun. 2017.
- MENEZES-FILHO, N. **Os determinantes do desempenho escolar no Brasil**. Instituto Futuro Brasil, IBMEC São Paulo e Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. Sumário Executivo, 2007.
- MORAES M. R. E.; BECKER K. L. O efeito do trabalho do professor sobre o desempenho dos alunos na Prova Brasil de 2011. In: XVII ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL ANPEC-SUL., 17, 2014, Maringá. **Anais...** Maringá, 2014. CD-ROM.
- OCDE, **PISA 2015: Results In Focus**, 1ª. ed. Paris: OECD Publishing, Paris, 2016.
- RAUDENBUSH, S.; BRYK, A. S.; A hierarchical model for studying school effects. **Sociology of Education**. Washington, v.59, n.1, p. 1-17, jan. 1986.
- RAUDENBUSH, S.; BRYK, A. **Hierarchical linear models**, 2ª. ed. London: Sage Publications, 2002.
- SOARES, T. M. Modelo de 3 níveis hierárquicos para a proficiência dos alunos de 4ª série avaliados no teste de língua portuguesa do SIMAVE/PROEB-2002. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 29, p. 73-87, 2005.