



Marzo 2019 - ISSN: 1989-4155

IMPACTOS DAS DIFERENÇAS SOCIOECONÔMICAS SOBRE O RENDIMENTO EDUCACIONAL NO BRASIL

IMPACTOS DE LAS DIFERENCIAS SOCIOECONÓMICAS SOBRE EL RENDIMIENTO EDUCACIONAL EN BRASIL

IMPACTS OF SOCIO-ECONOMIC DIFFERENCES ON EDUCATIONAL PERFORMANCE IN BRAZIL

Jair Andrade Araujo¹

Professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), Ceará, Brasil.

E-mail: jaraujoce@gmail.com

Joyciane Coelho Vasconcelos²

Professora da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Ceará, Brasil

E-mail: joyciane.c.v@gmail.com

Rosemeiry Melo Carvalho³

Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC), Ceará, Brasil.

E-mail: rmelo@ufc.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Jair Andrade Araujo, Joyciane Coelho Vasconcelos y Rosemeiry Melo Carvalho (2019): "Impactos das diferenças socioeconômicas sobre o rendimento educacional no Brasil", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (marzo 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/rendimento-educacional-brasil.html>

RESUMEN: El principal objetivo de este artículo es analizar los impactos de las diferencias socioeconómicas sobre el rendimiento educativo de los jóvenes brasileños en las áreas de las Ciencias, Lectura y matemáticas. Se utilizó la técnica de Regresiones cuantil (MRQ) para obtener las estimaciones para los diferentes cuantiles de la población. Con base en los resultados obtenidos se puede concluir que las diferencias en las condiciones socioeconómicas son más importantes que las diferencias en los recursos escolares cuando se trata de explicar la desigualdad en el rendimiento educativo. De este modo, las inversiones en escuelas a tiempo completo, en el entrenamiento de profesores y en la modernización de equipamientos de las escuelas, son fundamentales para la mejora de la educación en Brasil.

Palabras clave: Educación - Función de Producción Escolar – Cuantil - Brasil - Desarrollo.

¹ Doutor em Economia pela Universidade Federal do Ceará. Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará. Graduado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará. Membro do comitê de Ciências Sociais Aplicadas na Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP - agências de fomento ao ensino e pesquisa) desde 2016. Coordenador e Pesquisador do grupo de pesquisa: Núcleo de Estudos sobre Economia Aplicada, Pobreza e Desenvolvimento (NEAPD/MAER). Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará

² Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará. Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará. Especialista em Administração Financeira. Graduada em Ciências Econômicas (UFC-Campus Avançado de Sobral).

³ Doutora em Economia pela Universidade Federal do Ceará. Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará. Graduada em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará.

ABSTRACT: the main goal of this article is to analyze the impacts of socioeconomic differences on educational performance of Brazilian young people in the areas of science, reading and mathematics. Quantiles regression technique was used to obtain the estimates for the different quartiles of the population. Based on the results, it can be concluded that differences in socioeconomic conditions are more important as a result of the scope of work when compared to socioeconomic conditions. Thus, investments in full-time schools, teacher training and modernization of school equipment are fundamental for improving education in Brazil.

Key words: Education - Function of Production School – Quantile – Brazil - Development.

JEL: I21; O11; C21

JEL y UNESCO: 520610;531204;530202

1 INTRODUÇÃO

Na literatura ressalta-se que a educação de boa qualidade é um dos principais condicionantes de bem-estar, por ser um meio para se alcançar objetivos individuais e sociais, econômicos e extra-econômicos. Portanto, a desigualdade na educação entre regiões, países e estados têm sido objeto de várias políticas públicas.

A educação deve ser estimulada desde a infância, para que sejam formados adultos capazes de contribuir com o desenvolvimento da sociedade. Nessa linha de pensamento, Daude (2011) defende que o acesso à educação de boa qualidade é uma ferramenta poderosa para a promoção do bem-estar individual, mas certas condições devem ser atendidas para que isso ocorra. Por exemplo, todas as pessoas precisam ter acesso a uma educação homogênea e de boa qualidade, independente do seu conjunto de oportunidades.

No ano de 2000, o Brasil participou pela primeira vez do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), mediante aplicação de uma prova em uma amostra de jovens brasileiros de 15 anos de idade, em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países.

O relatório PISA mostrou muitas evoluções no setor da educação, porém há diversos problemas a serem enfrentados, tais como: a formação dos professores, a melhoria da qualidade das escolas, o acesso às novas tecnologias e às metodologias de ensino.

Além dos resultados globais, as informações obtidas a partir de questionários respondidos por alunos e diretores de escolas, dá uma idéia sobre a qualidade do sistema educacional do Brasil e proporciona uma oportunidade para comparar o ensino público brasileiro com o de outros países e identificar as diferenças educacionais que existem dentro do próprio país.

A diferença na pontuação do Brasil em relação aos países desenvolvidos é ampla e merece uma análise mais aprofundada. Porém, o estudo das lacunas educacionais dentro do próprio país é muito relevante para os formuladores de políticas que visam a redução da desigualdade na qualidade da educação, de modo que seja possível assegurar a igualdade de oportunidades para todos os jovens.

Esse estudo tem como objetivo realizar uma análise detalhada do rendimento dos jovens brasileiros na avaliação PISA do ano 2012. Especificamente, pretende-se avaliar os principais fatores que influenciaram o desempenho dos estudantes e verificar se existem diferenças entre os estudantes de escolas públicas e privadas. Para tanto, foi estimada uma função de produção educativa (FPE) por meio do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e por Regressão Quantílica (MQR), que apresenta algumas vantagens sobre o MQO.

Além dessa introdução, o presente artigo está organizado da seguinte forma: a seção dois explica em que consiste o programa internacional de avaliação de estudantes (PISA). A terceira apresenta um breve resumo da situação atual do sistema educacional brasileiro. Na quarta seção faz uma comparação dos resultados gerais do Brasil com os outros países. Na quinta apresentam-se o referencial teórico sobre a função de produção educativa utilizada para analisar os determinantes do rendimento dos jovens na amostra PISA. A sexta seção apresenta-se discute-se sobre as técnicas de

Regressões Quantílicas e de decomposição de Fields (2003) utilizadas para identificar os determinantes dos rendimentos dos estudantes. Na sétima seção se expõe os resultados. Por último, são tecidas as considerações finais.

2 PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES (PISA)

O PISA é um sistema de avaliação em larga escala e padronizado internacionalmente focado nas áreas de leitura, matemática e ciências. É aplicado ciclicamente (a cada três anos) a estudantes de quinze anos dos países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e de outros países "convidados".

O objetivo principal do PISA é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria da educação. A avaliação procura verificar até que ponto as escolas de cada país estão preparando seus jovens para exercerem o papel de cidadãos na sociedade contemporânea.

Além de avaliar as competências dos estudantes em Leitura, Matemática e Ciências, o PISA coleta informações básicas para a elaboração de indicadores contextuais, os quais possibilitam relacionar o desempenho dos alunos a variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais. Essas informações são coletadas por meio da aplicação de questionários específicos para os alunos e para as escolas.

É importante observar, no entanto, que o Projeto PISA não qualifica ou classifica indivíduos, mas produz pontuações agregadas dos estudantes que se convertem na pontuação de um país. A ideia principal da avaliação no PISA é saber como está o sistema educacional de um país e não avaliar indivíduos em particular.

Os resultados do PISA 2012 congregaram 65 países e algumas economias como Hong Kong, Macao, Shanghai e Taiwan. Durante as edições também ocorrem alterações entre os participantes, em 2012 foram incluídos Vietnã, Chipre, Costa Rica, Emirados Árabes Unidos e Malásia. Outros países participaram da edição do PISA 2009 e saíram da edição do PISA 2012, como Panamá, Trinidad e Tobago, Quirguistão, Azerbaijão e Dubai (EAU). O Brasil, por exemplo, tem participado do programa como país convidado desde sua primeira aplicação, no ano 2000. Essas alterações mostram que o estabelecimento de qualquer ranking entre países deve ser ponderado de edição para edição do programa.

3 A EDUCAÇÃO NO BRASIL: ESTUDOS DE QUALIDADE DA EDUCAÇÃO

O PISA é um estudo internacional de avaliação que compara os rendimentos dos estudantes. Alguns autores afirmam que o ponto de partida desse estudo ocorreu na década de 1950 e o associam ao trabalho conjunto de diversas instituições de investigação sob os auspícios da UNESCO. Bottani (2006) e Morgan (2007) fornecem uma visão das histórias de avaliações internacionais, onde a Associação Internacional para a Avaliação do Rendimento Escolar (IEA) foi a instituição pioneira e tinha como foco a avaliação do aprendizado da matemática. O primeiro esboço de uma avaliação comparativa dos alunos nos sistemas de ensino diferentes ocorreu em 1958.

Desta forma, resultou um primeiro estudo e, porventura, mais importante do que isso, dele derivou, em 1961, uma forma organizacional – a International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) – que, durante cerca de três décadas e com os seus estudos em diversas áreas, mas com mais regularidade nas da matemática, da leitura, e das ciências, viria a ocupar um lugar central – se não mesmo a obter o monopólio – no campo dos estudos internacionais, sobre as performances dos estudantes (Foshay, 1962; Husén e Postlethwaite, 1996; Postlethwaite, 1999; Bottani, 2006; Mons, 2007; Morgan, 2007).

A partir da revisão de literatura nacional e internacional, voltada para avaliação educacional (Vianna, 1997; Carlini, 2005) e mais especificamente sobre o PISA (Berényi e Neumann, 2010; Prazeres, 2009; Lindgard; Greek, 2007) se percebe um embate entre duas posições muito claras: um grupo defende a necessidade de fortalecer o PISA e apresentar seus resultados como fator decisivo para a continuidade da implementação de políticas públicas. Outro grupo, enfatiza que devem ser apresentadas as principais características do Programa, as suas limitações e seus aspectos positivos, sem apresentar vínculo com uma realidade ou país específico.

Assim, é necessário perceber a posição brasileira e questionar o uso dos resultados visando à melhoria da Educação Básica, considerando que, a maior dificuldade dos gestores brasileiros é utilizar os resultados dessa avaliação de larga escala para fazer um diagnóstico da realidade educacional, de modo que se possa planejar suas ações.

Para Schleicher (2006), o propósito do PISA vai além de comparar resultados, pois as informações das avaliações devem permitir que formuladores de políticas públicas vejam quais os fatores que estão associados com o sucesso da educação.

Nesse sentido, Filmer, Hasan e Pritchett (2006), argumentam que a dicotomia entre a quantidade e a qualidade da educação é inadequada. Segundo os autores, o foco da política educacional deve ser o aprendizado de todas as crianças e jovens em uma determinada faixa etária, incluindo as que estão fora da escola.

Ao analisar as escolas brasileiras, Menezes Filho (2007) encontrou evidências de que os alunos das escolas privadas têm um desempenho superior aos dos alunos das escolas públicas em cerca de 18%, mesmo controlando as diferenças nas características dos alunos. Além disso, na rede privada existe uma associação positiva entre o salário dos professores e o aprendizado dos alunos, enquanto que na rede pública não se verificou a existência de correlação entre essas variáveis.

Machado *et al.* (2008) utilizaram um Modelo Linear Hierárquico (MLH) para analisar o desempenho dos alunos do Ensino Médio em exames de matemática. Além das variáveis relacionadas aos alunos e as escolas, incluíram informações referentes aos municípios mineiros. Os resultados obtidos mostraram que o impacto da escola tem menor relevância quando comparada com as características familiares.

Menezes Filho e Amaral (2009) analisaram os efeitos dos gastos municipais em educação no desempenho dos alunos da 4.^a e 8.^a séries do ensino fundamental em Matemática e Português. Os autores concluíram que as notas dos alunos em municípios com elevados gastos por aluno não diferem significativamente dos municípios que gastam pouco em educação, ou seja, não existe relação entre gastos educacionais municipais e desempenho escolar no Brasil.

Moreira (2009) analisou a influência de diversos fatores nas pontuações obtidas por estudantes na prova nacional de bacharelado de matemática em 2004. O autor concluiu que a história acadêmica do estudante, a condição de repetição e o nível educativo dos pais se relacionam as pontuações obtidas.

De acordo com Veloso (2011), uma possível explicação para a diferença de desempenho entre os alunos da rede pública e privada é o maior valor do salário pago aos professores nas escolas privadas, atraindo profissionais de melhor qualidade. Barbosa Filho, Pessoa e Afonso (2009) mostram que, se for considerado somente o salário, os professores da rede pública ganham entre 5% e 10% a menos que professores da rede privada. No entanto, quando são incluídos os benefícios previdenciários, o valor presente do contrato de trabalho dos professores das escolas públicas é substancialmente superior ao dos professores de escolas privadas.

Fernández e Del Valle (2013) apresentaram os principais resultados do PISA de 2009 para Costa Rica. A partir da estimação da função de produção educativa mostraram que a diferença entre colégios públicos e privados não se deve na sua totalidade à administração do centro educativo. Parte dessas diferenças são explicadas pelos fatores familiares e pelas características pessoais dos estudantes, em especial o ano escolar que cursa e o momento de realizar a prova do PISA.

Recentemente, Figueiredo e Nogueira (2014) investigaram três questões importantes relacionadas com o desempenho dos alunos no PISA 2012. Primeiro, verificam o padrão transmissão de educação entre gerações; segundo, fizeram uma decomposição dos efeitos circunstâncias (diretos e indiretos) sobre o desempenho da avaliação; por último, simularam o efeito contrafactual de possíveis políticas públicas educacionais. Concluíram que a transmissão parental de educação e os efeitos das circunstâncias no esforço individual nos países da América do Sul não têm efeitos positivos significativos.

4 EVOLUÇÃO DO PISA NO BRASIL EM 2012

O Brasil ocupa o 58º lugar em matemática, o 55º lugar em leitura e o 59º lugar em ciências em um *ranking* de 65 países no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) 2012. O cenário não é muito diferente do de 2009, quando o país assumiu a 53ª posição em leitura e ciências, e o 57º lugar em matemática.

Segundo o relatório da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico OCDE de 2012, o desempenho dos estudantes brasileiros em leitura piorou em relação a 2009. O país somou 410 pontos em leitura, dois a menos do que a sua pontuação na última avaliação e 86 pontos abaixo da média dos países da OCDE. Com isso, o país ficou abaixo do Chile, Uruguai, Romênia e Tailândia no ranking de leitura.

Em ciências, apesar de ter mantido a pontuação (405), o país perdeu seis posições em relação à 2009. Nessa disciplina, a média dos países de OCDE foi de 501 pontos. A Matemática foi à

única disciplina em que os brasileiros apresentaram avanço no desempenho, ainda que pequeno. O Brasil passou de 386 pontos, em 2009, para 391 pontos, sendo que a média da OCDE é de 494 pontos. A melhora não foi suficiente para que o país avançasse no ranking.

De acordo com a Tabela 1 do total dos estudantes avaliados, 51,9% das mulheres e 82,9% dos homens estão matriculados em colégios públicos. Embora o nível oficial que deve cursar um indivíduo de 15 anos de idade no Brasil seja o décimo primeiro ano, foram avaliados estudantes do oitavo ao décimo segundo ano, porém predominantemente em décimo e décimo primeiro ano (74,8%).

Tabela 1: Estatísticas Descritivas da avaliação PISA 2012- Brasil

Categoria	Porcentagem	Desvio Padrão
Gênero		
Mulheres	51,9%	0,24
Homens	48,1%	0,24
Tipo de centro educativo		
Público	82,9%	0,61
Privado	17,1%	0,61
Ano do colégio que cursa		
Oitavo	8%	0,37
Nono	14,6%	0,45
Décimo	34,2%	0,65
Décimo primeiro	40,6%	0,51
Décimo segundo	2,6%	0,93

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

A proporção de estudantes que cursam oitavo e nono ano se deve em sua maioria a alunos que perderam um ou mais anos escolares. As diferenças educação podem ocorrer devido às diferentes condições. As mais comuns são: diferenças de gênero; zona ou setor a que pertence o centro educativo; e, tipo de centro educativo.

A Tabela 2 mostra as diferenças de rendimentos dos estudantes na prova PISA por gênero e tipo de centro educativo para cada uma das áreas de conhecimento avaliadas. Na avaliação do ano 2012, as mulheres obtiveram melhores resultados que os homens na leitura em todos os países participantes da América Latina. A diferença foi de leitura é de 32 pontos. Já nas outras áreas, matemática e ciências, as diferenças são desfavoráveis para as mulheres: 17 em matemática e 1 em ciências.

Ao analisar os resultados por tipo de centro educativo (público e privado) se observa maiores disparidades. Nas três áreas, os estudantes dos colégios privados apresentaram melhores resultados que os de colégios públicos. Em leitura, a diferença foi de 85 pontos, em matemática de 87 e em ciências de 84 pontos.

Tabela 2: Brasil: Pontuação média e diferença educativa da amostra PISA 2012

Categoria	Leitura		Matemática		Ciências	
	Pontuação	Diferença	Pontuação	Diferença	Pontuação	Diferença
Geral	407 (2,03)		389 (1,94)		402 (2,06)	
	Gênero					
Mulheres	422 (2,09)		380 (2,17)		401 (2,20)	
Homens	390 (2,34)	32	397 (2,12)	-17	402 (2,28)	-1
	Tipo de centro educativo					
Público	392 (2,24)		374 (2,03)		387 (2,19)	
Privado	477 (4,88)	-85	460 (6,45)	-87	471 (5,24)	-84

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

Nota: O desvio padrão entre parênteses.

Na tabela 3 tem-se a pontuação média geral por área e por gênero dos Países da América Latina. Nota-se que na leitura o Chile e a Costa Rica apresentaram a maior pontuação, ambos com 441 pontos. Em todos os países as mulheres apresentaram rendimentos maiores que os homens na área de leitura. Ao analisar a matemática, nota-se que o Chile apresentou a maior pontuação, com 423 pontos. Nessa área os homens apresentaram resultados superiores aos das mulheres nos países da América Latina. Por último, em ciências, observa-se que o Chile também apresentou rendimento superior, com 445 pontos.

Tabela 3: Pontuação média geral e por gênero dos Países latinos americanos segundo área na prova PISA 2012

América Latina		Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Costa Rica	México	Peru	Uruguai
Leitura	Geral	396	407	441	403	441	424	384	411
	Mulher	414	422	452	412	452	435	395	428
	Homem	377	390	430	394	427	411	373	392
Matemática	Geral	388	389	423	376	407	413	368	409
	Mulher	382	380	411	364	396	406	359	404
	Homem	396	397	436	390	420	420	378	415
Ciências	Geral	406	402	445	399	429	415	373	416
	Mulher	409	401	442	390	424	412	370	416
	Homem	402	402	448	408	436	418	376	415

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

4.3 Diferenças entre estudantes de escolas públicas e privadas

A pesquisa investigou a posse de alguns bens nas casas que podem facilitar o processo de aprendizagem do aluno, por exemplo, se o estudante tem seu próprio quarto ou mesa de estudo. Em ambos os casos, cerca de 83% de estudantes no setor privado têm os dois bens, enquanto no setor público o valor fica abaixo de 70% (TABELA 4).

Outro fator que é citado na literatura como determinante do desempenho escolar é o acesso às tecnologias de informação e comunicação (TIC). Neste caso, a diferença entre os alunos dos setores públicos e privados é alta, cerca de 95% dos estudantes do Brasil de escolas particulares têm computadores para estudar e com acesso à internet em suas casas, enquanto apenas 65% dos estudantes do setor público possuem computadores e 68% têm acesso à Internet em casa.

Tabela 4: Estatísticas Descritivas da Avaliação por setor educativo, segundo características do estudante, 2012

Característica		Público		Privado	
Estudante					
Mulheres		51,93	(0,40)	51,78	(1,23)
Assistiu a pré-escola		78,93	(0,90)	90,27	(2,91)
Já repetiu o ano (ISCD 1)		12,78	(0,64)	6,79	(0,69)
Já repetiu o ano (ISCD 2)		22,37	(0,76)	10,92	(0,73)
Já repetiu o ano (ISCD 3)		9,08	(0,34)	5,53	(0,47)
Grupo Familiar					
Mora com ambos os pais		68,37	(0,68)	75,59	(1,56)
Mora só com a mãe		16,94	(0,46)	17,13	(1,06)
Mora só com o pai		2,83	(0,21)	2,14	(0,44)
Não mora com os pais		11,87	(0,54)	5,14	(0,64)
Bens em casa					
Próprio quarto		71,03	(0,48)	83,88	(0,76)
Computador		64,38	(0,49)	95,21	(0,61)
Internet		68,16	(0,44)	94,75	(0,60)
Arte		34,95	(0,31)	52,82	(1,61)
Local de estudo		76,16	(0,23)	85,08	(0,93)
Livros		86,22	(0,28)	85,77	(0,88)
Mesa		59,82	(0,42)	82,66	(1,19)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

Nota: Desvio padrão entre parênteses.

De acordo com a Tabela 5, ao analisar as características do trabalho dos pais dos alunos de ambos os setores da educação, verificou-se que a percentagem de pais das escolas privadas que trabalham em tempo integral é maior do que os pais dos alunos de escolas públicas (75% versus 65%); o mesmo ocorre com as mães (51% versus 38%). Além disso, o percentual de mães que não trabalham é maior entre os estudantes que frequentam escolas públicas (7% versus 14%).

Tabela 5: Características do trabalho e educativas dos pais dos estudantes avaliados no PISA 2012, segundo setor educativo (em porcentagem)

Pai			Mãe		
Característica	Público	Privado	Característica	Público	Privado
Mercado de Trabalho			Mercado de Trabalho		
Trabalha tempo completo	65,40	75,52	Trabalha tempo completo	37,85	50,94
Trabalha tempo parcial	12,84	12,07	Trabalha tempo parcial	14,92	17,75
Não trabalha, mas procura	15,45	2,86	Não trabalha, mas procura	13,86	6,76
Outros (por exemplo, deveres de casa, aposentado)	15,45	9,55	Outros (por exemplo, deveres de casa, aposentado)	33,38	24,56
Nível educativo máximo			Nível educativo máximo		
ISCED level 3A	29,16	59,13	ISCED level 3A	31,64	61,11
ISCED level 3B, 3C	6,44	19,24	ISCED level 3B, 3C	7,45	21,36
ISCED level 2	23,09	11,67	ISCED level 2	23,59	12,03
ISCED level 1	25,01	7,90	ISCED level 1	25,96	4,74
Não completou nem o nível ISCED level 1	16,30	2,06	Não completou nem o nível ISCED level 1	11,36	0,75

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

Nota: Desvio padrão entre parênteses.

Quanto à escolaridade, a porcentagem de pais de alunos no setor privado que têm apenas o nível 1 é cerca de 8%, já os pais de alunos nessa condição no setor público, é em torno de 25%, dos quais 16% não completaram nem o nível 1 de educação. Além disso, 59% para pais de alunos de escolas privadas e 29% dos pais de alunos de escolas públicas concluíram a faculdade.

Logo, os estudantes de escolas privadas possuem condições familiares e financeiras mais favoráveis que os estudantes de escolas públicas, pois estes possuem menos acesso aos fatores que influenciam no processo de aprendizagem dos alunos.

5 A FUNÇÃO DE PRODUÇÃO EDUCATIVA

A função de produção educativa (FPE) é uma importante ferramenta utilizada para medir a qualidade da educação se seus determinantes (TOLD e WOLPIN (2003)). No entanto, para utilizar FPE é necessário contar com um conjunto completo de informação sobre os fatores a que cada indivíduo foi exposto desde o momento do seu nascimento e que pode repercutir no seu rendimento cognitivo em um dado momento. Em outras palavras, é necessário dispor de dados passados e presentes dos fatores familiares e escolares, assim como da dotação inicial de conhecimentos do indivíduo, para poder avaliar seu efeito no rendimento cognitivo.

Coleman (1996) publicou um dos primeiros estudos sobre este tema e ainda tem uma influência significativa nas investigações acerca do desempenho educativo. De acordo com os resultados dos seus estudos, sugeriu que as diferenças nos fatores escolares têm pouca influência sobre as diferenças no desempenho, enquanto que os fatores familiares são mais importantes.

Outros estudos chegaram a conclusões similares: Hanushek (1986) realizou uma revisão de literatura das publicações disponíveis até meados da década de 1980. Ele concluiu que os efeitos dos gastos por estudante e outros fatores escolares sobre o desempenho educativo são extremamente fracos e desaparecem quando se leva em conta as diferenças nos fatores familiares.

Lee e Barro (2001), ao utilizar a avaliação do terceiro estudo internacional de matemática e ciências para um grande número de países, mostraram que as características familiares (renda e educação dos pais) têm um grande efeito no desempenho educativo. Formichella (2011), no estudo realizado para a Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL), com dados dos resultados relacionados aos estudantes argentinos no teste PISA de 2006, afirmou que os indivíduos que habitam em casa com melhor clima educativo e maiores recursos relacionados com a educação obtêm resultados acadêmicos mais elevados.

Para Greenwald, Hedges e Laine (1996) e Card e Hrueger (1996), ao contrário do que acontece com os fatores familiares, a evidência sobre a influência dos fatores escolares é mista e em muitos casos não concludentes.

5.1 Modelo Teórico

O modelo geral utilizado para analisar o rendimento cognitivo assume que o desempenho do indivíduo, medido por uma avaliação particular a uma idade específica, é resultado de um processo acumulativo de aquisição de conhecimento.

A medida do rendimento do indivíduo “i” que reside em casa “j” a idade de “a” anos é determinada por um o vetor de fatores familiares (F_{ija}) e por um vetor de fatores escolares (S_{ija}). A dotação inicial de capacidades individuais é denotada como u_{ijo} . Levando-se em conta os erros de medição dos resultados dos testes (ϵ_{ija}), a função de produção educação é expressa por:

$$T_{ija} = T_a[F_{ija}(a), S_{ija}(a), u_{ijo}, \epsilon_{ija}] \quad (1)$$

Porém, a implementação empírica deste modelo apresenta dois problemas: (i) a dotação genética de capacidades do indivíduo não é medida, pois é intangível; e, (ii) o conjunto de dados sobre fatores são incompletos. De acordo com Todd e Wolpin (2003), para lidar com esses problemas, as especificações das funções de produção são apresentadas três maneiras, cada uma com diferentes variantes e suposições.

Nesta investigação foi utilizada a especificação contemporânea, que se baseia no pressuposto de que a medida final do desempenho cognitivo por meio de um teste ou avaliação se relaciona unicamente com os dados contemporâneos dos fatores familiares e escolares. Nesta especificação, o termo de erro aditivo, ϵ'_{ija} , inclui todos os fatores omitidos (a história dos fatores passados, a dotação inicial de capacidades e a medida do erro), de modo que, a função de produção educativa pode ser expressa:

$$T_{ija} = T_a[(F_{ija}, S_{ija}) + \epsilon'_{ija}] \quad (2)$$

Embora esta especificação possua algumas limitações, isso não nega o poder explicativo da função, dado que não se dispõem de muitas investigações sobre a qualidade da educação no Brasil e, portanto, se que espera obter resultados para orientar futuras investigações.

6 METODOLOGIA

6.1 Modelo de Regressões Quantílicas

A análise do desempenho educacional será realizada por meio do Método de Regressores Quantílicos (MRQ) introduzido por Koenker e Bassett (1978). Esta metodologia permite a identificação de peculiaridades existentes ao longo da distribuição das notas dos alunos, uma vez que se espera que alunos com notas altas apresentem fatores associados diferentes de alunos com notas baixas. Segundo Fertig (2003), o uso do MRQ se justifica, pois por meio deste método pode-se obter uma análise sobre as variáveis explicativas, em uma completa distribuição condicional às notas do teste.

A vantagem do uso de MRQ, portanto, é que este tipo de regressão, por minimizar a soma absoluta dos erros, não impõe qualquer distribuição específica para o erro. Em comparação com o método dos mínimos quadrados ordinários, as estimativas por meio de regressões quantílicas se mostram mais eficientes nos casos de não normalidade dos resíduos, apresentando resultados mais robustos.

Como afirma Cameron e Trivedi (2009), este método permite estudar o impacto das regressões sobre a localização e sobre parâmetros de escala do modelo, permitindo uma melhor compreensão dos dados. Sua abordagem é semiparamétrica, evitando suposições sobre a distribuição de erros. Isso torna a estimação por MRQ especialmente adequada para dados heterocedásticos.

A regressão quantílica condicional é modelada por:

$$Q_\theta(w/z) = z'\beta(\theta) \quad (3)$$

Em que $\beta(\theta)$ é o vetor de coeficientes da regressão quantílica. Assim, para um dado $\theta \in (0,1)$, $\beta(\theta)$ pode ser estimado pela minimização de β , conforme sugerido por Koenker e Bassett (1978).

A regressão é feita entre quantis e a variável dependente é logaritimizada, os betas estimados são interpretados da mesma forma que uma regressão tradicional: taxa de mudança. Porém na regressão quantílica consiste no incremento da função quantílica condicional por unidade adicional no regressor específico. Ou seja, taxa de mudança por quantil condicional.

6.2 Técnica de Decomposição em Nível

A técnica de decomposição em nível foi desenvolvida por Gary S. Fields (2003) para decompor a contribuição de cada variável explicativa da desigualdade total da variável dependente. No caso do desempenho dos estudantes medido no teste PISA, a equação (2) foi reconstruída da seguinte maneira para apresentar a decomposição de Fields (2003):

$$\ln(T_{ia}) = \sum_{j=1}^n C_{ia} * X_{iaj} + \epsilon_{ia} = \sum_{j=1}^n C_{ia} * Z_{iaj} \quad (4)$$

Onde $\ln(T_{ia})$ é o logaritmo natural do valor plausível; X_{iaj} são as j variáveis associadas com a pessoa i com a idade de a anos; C_{ia} são os coeficientes que acompanham cada uma das variáveis; e, ϵ_{ia} é a parte da variação do desempenho entre os estudantes que não pode ser explicada pelas variáveis incluídas na equação.

Aplicando a variância em ambos os lados da equação antes e depois de alguns cálculos matemáticos, se obtém o seguinte: $\sigma^2(\ln T) = \text{cov}(\sum_{j=1}^{j+2} C_{ij}, X_{iaj}, \ln T)$. Utilizando o conceito de correlação, pode-se reescrever a contribuição de cada fator para a log-variância do valor plausível, identificando os efeitos dos coeficientes, da correlação e do desvio-padrão, com base em:

$$(\ln T) = \frac{\text{cov}(C_j, Z_j, \ln(T))}{\sigma^2(\ln T)} = \frac{C_j \sigma(X_{iaj}) \text{corr}(X_{iaj}, \ln T)}{\sigma(\ln T)} \quad (5)$$

A equação acima (5) pode ser interpretada como a proporção da variância do logaritmo do valor plausível que é explicada pela por cada variável. Por meio desta equação é possível estimar o peso relativo de cada variável incluída no modelo sobre o desempenho cognitivo dos estudantes.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para estimar a função de produção educativa (FPE) utilizou-se como variável dependente o resultado obtido pelos estudantes na prova PISA, corresponde ao logaritmo natural do valor plausível. Para cada área de avaliação foram estimadas 405 regressões mediante o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) e pelo método da regressão quantílica (MRQ). A função de produção educativa foi estimada para o modelo completo em relação a cada área e foi feita uma comparação entre os quantis, incluindo todos os estudantes da amostra.

A prova PISA avalia capacidades e habilidade e não conhecimentos específicos. No entanto, os resultados sugerem que os estudantes de níveis mais avançados obtêm maiores pontuações e é uma das características que mais incide na explicação dos diferenciais dos rendimentos, depois de controlar os demais fatores (gênero, nacionalidade, bens em casa, setor educativo, entre outros).

A Tabela 6 mostra os resultados obtidos com base na estimação do modelo completo para ciências. Considerando o conjunto de variáveis referentes aos fatores familiares e do estudante, nota-se que os homens obtiveram melhores rendimentos que as mulheres para todos os quantis. As variáveis, ano que cursa, educação mãe, status ocupacional mãe, status ocupacional pai, livros em casa, lugar para estudar, computador em casa, posses em casa influenciam positivamente os resultados dos estudantes. O fato de o aluno possuir computador, além de ser considerado um elemento importante para seu aprendizado, também representa as condições de renda familiar, uma vez que ter um computador em casa ainda não é possível para famílias com rendimentos mais baixos. A presença de computador no domicílio contribuiu de forma significativa nos rendimentos. Por outro lado, a variável internet em casa influencia negativamente o rendimento do estudante para todos os quantis e OLS.

Em relação aos fatores escolares, observa-se que os estudantes de escolas privadas têm rendimentos maiores que estudantes de escolas públicas. A localização da escola e a disponibilidade de computadores na escola têm impacto positivo nos resultados dos alunos. Quando se considera as características dos professores e os fatores institucionais, verifica-se que profissionais não preparados e suas avaliações influenciam negativamente o rendimento dos alunos.

Ao analisar o desempenho dos alunos pela distribuição das notas por meio de regressões quantílicas, percebe-se um comportamento diferenciado de algumas variáveis em cada quantil. Verificou-se que para o 25º quantil (1º quartil) os alunos que possuem computador em casa apresentaram as menores notas, contrariando as suposições de que o acesso à informação em casa e as condições familiares dos alunos têm impactos positivos nas notas em ciências.

Na área da Leitura, observa-se que as mulheres obtiveram resultados melhores que os

Variável dependente: logaritmo natural do valor plausível de ciências	Modelo completo Ciências
---	--------------------------

homens em todos os quantis. O ano que cursa, a educação mãe, o status ocupacional mãe, o status ocupacional pai, ter livros em casa, ter lugar para estudar, ter computador em casa e ter a posse da casa influenciam positivamente os resultados dos estudantes. Por outro lado, a disponibilidade de internet em casa influencia negativamente no rendimento para todos os quantis (Tabela 7).

Dentre as variáveis referentes aos fatores escolares, observa-se que os estudantes de escolas privadas têm rendimentos maiores que estudantes de escolas públicas. A localização da escola e ter computadores na escola têm impacto positivo nos resultados dos alunos. Verificou-se que professores não preparados e as avaliações dos professores influenciam negativamente o rendimento dos estudantes nessa área de conhecimento.

Por último a Tabela 8 apresenta os resultados do modelo completo estimado para o rendimento dos estudantes em Matemática. Nessa área os homens obtiveram melhores resultados do que as mulheres para todos os quantis. A disponibilidade de internet em casa influencia negativamente no rendimento do estudante para todos os quantis. Igualmente ocorre para professores não preparados. Vale salientar que educação da mãe tem impacto maior para o 25º quantil, onde se situam os alunos com menores notas.

Variáveis	OLS	DP	BSQR_25	DP	BSQR_50	DP	BSQR_75	DP
Constante	5,7211	0,0153	5,6249	0,0216	5,7436	0,0181	5,8135	0,0185
Fatores Familiares e do estudante								
Sexo	0,0095	0,0027	0,0078	0,0039	0,0102	0,0035	0,0149	0,0034
Ano que cursa	0,1537	0,0072	0,1617	0,0093	0,1495	0,0081	0,1521	0,0089
Educação mãe	0,0276	0,0047	0,0241	0,0060	0,0260	0,0059	0,0287	0,0054
Status ocupacional mãe	0,0264	0,0042	0,0307	0,0058	0,0267	0,0048	0,0291	0,0053
Status ocupacional pai	0,0204	0,0058	0,0191	0,0085	0,0170	0,0063	0,0270	0,0069
Livros em casa	0,0040 ^t	0,0029	0,0029 ^t	0,0041	0,0022 ^t	0,0034	0,0088	0,0036
Lugar_estudar	0,0106	0,0033	0,0090	0,0048	0,0088	0,0041	0,0119	0,0043
Computador_casa	0,0650	0,0041	0,0638	0,0058	0,0618	0,0052	0,0629	0,0046
Internet_casa	-0,0146	0,0041	-0,0122	0,0051	-0,0123	0,0055	-0,0173	0,0049
Posses_casa	0,0160	0,0021	0,0158	0,0033	0,0183	0,0025	0,0151	0,0025
Fatores Escolares								
Características do centro educativo								
Colégio_privado	0,1166	0,0081	0,1131	0,0128	0,1116	0,0105	0,1123	0,0090
Localização_escola	0,0231	0,0088	0,0300	0,0144	0,0221	0,0118	0,0179 ^t	0,0119
Computadores_escola	0,0002	0,0000	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000
Aprendizado condicionado por falta de recursos								
Escassez_lab	0,0129	0,0047	0,0172	0,0070	0,0164	0,0061	0,0139	0,0058
Escassez_computadores	0,0257	0,0044	0,0262	0,0061	0,0285	0,0057	0,0233	0,0054
Escassez_materiais_biblioteca	-0,0004 ^t	0,0036	-0,0004 ^t	0,0047	-0,0014 ^t	0,0047	0,0024 ^t	0,0044
Características dos professores								
Professores_não_preparados	-0,0187	0,0031	-0,0203	0,0041	-0,0181	0,0039	-0,0180	0,0037
Fatores institucionais								
Avaliações_professores	-0,0124	0,0034	-0,0196	0,0050	-0,0118	0,0043	-0,0109	0,0044
Professores_na_liderança	0,0113	0,0012	0,0108	0,0017	0,0108	0,0015	0,0077	0,0016
Atividades_extras	-0,0052 ^t	0,0031	-0,0069 ^t	0,0045	-0,0067 ^t	0,0040	-0,0023 ^t	0,0039
Índice_alocação	0,0058	0,0027	0,0099	0,0042	0,0067 ^t	0,0037	0,0053 ^t	0,0029
Número de observações	12282							
R ² ajustado	0.2680							
Pseudo R ²			0.1289		0.1509		0.1756	

Tabela 6: Determinantes do rendimento educativo. Coeficiente da FPE Ciências, 2012

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

Nota: ^t Variável não é significativa ao nível de 5%

Tabela 7: Determinantes do rendimento educativo. Coeficiente da FPE Leitura, 2012

Variável dependente: logaritmo natural do valor plausível de leitura								
Modelo completo Leitura								
Variáveis	OLS	DP	BSQR_25	DP	BSQR_50	DP	BSQR_75	DP
Constante	5,7085	0,0162	5,6051	0,0269	5,7286	0,0222	5,8154	0,0205
Fatores Familiares e do estudante								
Sexo	-0,0695	0,0028	-0,0781	0,0042	-0,0684	0,0038	-0,0563	0,0041
Ano que cursa	0,1843	0,0076	0,1869	0,0129	0,1831	0,0103	0,1782	0,0097
Educação mãe	0,0395	0,0050	0,0422	0,0064	0,0420	0,0062	0,0414	0,0053
Status ocupacional mãe	0,0425	0,0044	0,0469	0,0066	0,0440	0,0064	0,0382	0,0061
Status ocupacional pai	0,0309	0,0061	0,0285	0,0113	0,0319	0,0075	0,0370	0,0077

Livros em casa	0,0051 ^t	0,0030	0,0028 ^t	0,0044	0,0026 ^t	0,0040	0,0086	0,0035
Lugar_estudar	0,0068	0,0035	0,0057 ^t	0,0048	0,0106	0,0040	0,0113	0,0040
Computador_casa	0,0613	0,0044	0,0602	0,0061	0,0633	0,0055	0,0609	0,0060
Internet_casa	-0,0122	0,0043	-0,0121	0,0061	-0,0147	0,0054	-0,0128	0,0059
Posses_casa	0,0167	0,0022	0,0150	0,0030	0,0157	0,0029	0,0153	0,0027
Fatores Escolares								
Características do centro educativo								
Colégio_privado	0,0803	0,0085	0,0977	0,0136	0,0770	0,0095	0,0744	0,0120
Localização_escola	0,0323	0,0093	0,0354	0,0182	0,0239 ^t	0,0144	0,0273	0,0115
Computadores_escola	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000	0,0002	0,0000
Aprendizado condicionado por falta de recursos								
Escassez_lab	0,0174	0,0050	0,0269	0,0070	0,0174	0,0062	0,0159	0,0054
Escassez_computadores	0,0276	0,0047	0,0266	0,0066	0,0283	0,0061	0,0233	0,0057
Escassez_materiais_biblioteca	-0,0036 ^t	0,0038	-0,0017 ^t	0,0052	-0,0034 ^t	0,0046	-0,0063 ^t	0,0044
Características dos professores								
Professores_não_preparados	-0,0174	0,0032	-0,0202	0,0048	-0,0187	0,0040	-0,0156	0,0041
Fatores institucionais								
Avaliações_professores	-0,0163	0,0037	-0,0150	0,0058	-0,0181	0,0052	-0,0223	0,0049
Professores_na_liderança	0,0092	0,0013	0,0120	0,0019	0,0064	0,0016	0,0062	0,0019
Atividades_extras	0,0016 ^t	0,0033	-0,0008 ^t	0,0053	-0,0001 ^t	0,0044	0,0072 ^t	0,0042
Índice_alocação	0,0147	0,0029	0,0125	0,0047	0,0193	0,0031	0,0161	0,0038
Número de observações	12282							
R ² ajustado	0,2826							
Pseudo R ²			0,1506			0,1608		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

Nota: ^t Variável não é significativa ao nível de 5%

Tabela 8: Determinantes do rendimento educativo. Coeficiente da FPE Matemática, 2012

Variável dependente: logaritmo natural do valor plausível de matemática	Modelo completo Matemática							
	Variáveis	OLS	DP	BSQR_25	DP	BSQR_50	DP	BSQR_75
	Constante	5,6535	0,0154	5,6044	0,0190	5,6618	.01820	5,7439
Fatores Familiares e do estudante								
	Sexo	0,0499	0,0027	0,0523	0,0036	0,0495	0,0034	0,0497
	Ano que cursa	0,1636	0,0072	0,1492	0,0091	0,1606	0,0078	0,1676
	Educação mãe	0,0329	0,0048	0,0326	0,0067	0,0236	0,0069	0,0261
	Status ocupacional mãe	0,0515	0,0042	0,0462	0,0054	0,0550	0,0053	0,0576
	Status ocupacional pai	0,0188	0,0058	0,0054	0,0080	0,0217	0,0069	0,0244

Livros em casa	0,0014 ^t	0,0029	-0,0037	0,0039	0,0015 ^t	0,0035	0,0046 ^t	0,0037
Lugar_estudar	0,0096	0,0033	0,0075 ^t	0,0048	0,0078 ^t	0,0045	0,0109	0,0038
Computador_casa	0,0624	0,0042	0,0494	0,0052	0,0664	0,0053	0,0670	0,0052
Internet_casa	-0,0135	0,0041	-0,0110	0,0052	-0,0124	0,0054	-0,0155	0,0052
Posses_casa	0,0199	0,0021	0,0222	0,0028	0,0190	0,0025	0,0179	0,0030
Fatores Escolares								
Características do centro educativo								
Colégio_privado	0,1281	0,0081	0,1248	0,0118	0,1262	0,0090	0,1318	0,0105
Localização_escola	0,0082 ^t	0,0088	0,0086 ^t	0,0092	0,0086 ^t	0,0096	-0,0011 ^t	0,0098
Computadores_escola	0,0003	0,0000	0,0004	0,0000	0,0004	0,0000	0,0003	0,0000
Aprendizado condicionado por falta de recursos								
Escassez_lab	0,0097	0,0048	0,0036 ^t	0,0083	0,0110 ^t	0,0072	0,0192	0,0066
Escassez_computadores	0,0249	0,0044	0,0310	0,0063	0,0280	0,0058	0,0211	0,0064
Escassez_materiais_biblioteca	0,0067	0,0036	0,0083 ^t	0,0046	0,0075 ^t	0,0043	0,0015 ^t	0,0051
Características dos professores								
Professores_não_preparados	-0,0204	0,0031	-0,0212	0,0044	-0,0194	0,0036	-0,0210	0,0038
Fatores institucionais								
Avaliações_professores	-0,0203	0,0035	-0,0205	0,0045	-0,0179	0,0051	-0,0155	0,0047
Professores_na_liderança	0,0104	0,0012	0,0114	0,0015	0,0088	0,0017	0,0074	0,0014
Atividades_extras	0,0011 ^t	0,0032	-0,0013 ^t	0,0047	-0,0036 ^t	0,0038	0,0023 ^t	0,0039
Índice_alocação	0,0070	0,0027	0,0103	0,0043	0,0104	0,0030	0,0061 ^t	0,0033
Número de observações	12282							
R ² ajustado	0.3218							
Pseudo R ²			0.1523			0.1827	0.2107	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

Nota: ^t Variável não é significativa ao nível de 5%

Observa-se ainda que a variável sexo quando passa do quantil 0,25 para o 0,75 tem-se um aumento no rendimento. Para algumas variáveis o impacto muda nos quantis. O resultado da variável “ano que cursa” apresenta queda no rendimento quando aumenta o quantil, logo estudantes com notas mais baixas tem rendimento maior dependendo do ano que cursar. O fato de frequentar um colégio privado não tem muita mudança quando aumenta o quantil, sendo uma variável importante para todos os alunos. A atuação de professores não preparados nas escolas tem impacto negativo para todos os estudantes.

Black, Devereux e Salvanes (2005) afirmam que pais com níveis educacionais mais elevados têm crianças mais educadas porque ganham salários mais elevados, e, portanto, podem contribuir substancialmente para a educação dos filhos. Adicionalmente, esses pais induzem seus filhos a resultados educacionais mais elevados. Essa relação direta de causalidade ocorre por meio de fatores potencialmente não observáveis, como ambientes compartilhados e herdabilidade genética.

Para as três áreas, vale ressaltar que, avaliações para professores influenciam de forma negativa no rendimento. Os fatores familiares e do estudante são os que explicam em maior medida os diferenciais no rendimento educativo dos estudantes avaliados na prova PISA.

O modelo apresentou evidências de que o ano que o estudante está cursando afeta os diferenciais do rendimento educativo, de modo que, se o estudante tem 15 anos de idade e está cursando o décimo, o décimo primeiro ou o décimo segundo é porque não tiveram repetições nos anos escolares. Isso indica que eles obtiveram conhecimentos em leitura, ciências e matemática suficientes para aumentar suas habilidades e alcançar notas médias mais elevadas (Tabela 9).

No entanto, a maioria dos estudantes que estavam cursando o oitavo e o nono ano no momento da avaliação, havia repetido algum ano escolar e possuíam um nível de conhecimento menor do que aqueles com níveis educativos superiores, o que os põem em desvantagem na avaliação PISA.

Os resultados indicam que repetir o ano escolar não soluciona as deficiências nas habilidades e capacidades dos estudantes, o que é necessário para obter um bom resultado na avaliação. Por outro lado, os conhecimentos adquiridos em cada ano adicional dão maior vantagem para aqueles que cursam níveis superiores.

Tabela 9: Brasil: Pontuação média no PISA 2012 dos estudantes de 15 anos, ano cursado

Ano	Leitura		Matemática		Ciências	
Oitavo	317	(3,6)	316	(3,2)	328	(2,1)
Nono	344	(3,1)	336	(2,3)	347	(2,9)
Décimo	401	(2,4)	380	(2,0)	396	(4,6)
Décimo primeiro	448	(2,4)	425	(2,8)	437	(3,0)
Décimo segundo	460	(5,4)	437	(5,5)	448	(3,2)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

Nota: Desvio padrão entre parênteses.

Os resultados da decomposição do efeito de cada fator da FPE no rendimento escolar dos jovens de 15 anos estão apresentados na Tabela 10. De acordo com os valores estimados pelo método OLS, o ano que o estudante cursa explica 4,035%, 3,582% e 3,365% das desigualdades dos rendimentos nas áreas da Leitura, Matemática e Ciências, respectivamente.

A variável computador em casa explica 5,395%, 5,494%, 5,721% da desigualdade do rendimento na Leitura, Matemática e Ciências, respectivamente, sendo uma das variáveis que mais explica a desigualdade de desempenho dos alunos. Porém, possuir internet em casa tem efeito negativo no rendimento, isso se deve ao fato que muitos ficam nas redes sociais ao invés de estudar. Outra variável com alto efeito no rendimento escolar é a posse da casa que explica 3,386%, 4,031% e 3,254% na Leitura, Matemática e Ciências, respectivamente. Em síntese, o modelo geral destaca quais são os fatores familiares e as características do estudante que explicam em maior proporção as diferenças dos rendimentos dos jovens avaliados na prova PISA.

De acordo com as variáveis dos fatores escolares, nota-se no modelo OLS que colégio privado tem alto poder de explicação da desigualdade de rendimentos dos alunos, sendo 6,574%, 10,49% e 9,542% na Leitura, Matemática e Ciências, respectivamente. Isso se deve aos diferenciais da qualidade educativa oferecida nos dois tipos de colégio. Desse grupo, a segunda variável com maior impacto é a disponibilidade de computadores na escola. Entre as variáveis consideradas nos fatores institucionais, o índice de alocação é o que mais explica a desigualdade entre os alunos, com 2,895%, 1,374% e 1,137% na Leitura, Matemática e Ciências, respectivamente.

Em relação às características dos professores, observa-se que profissionais não preparados afetam negativamente os rendimentos dos alunos para todas as áreas e quantis. O mesmo ocorre para avaliações dos professores. Ao analisar o desempenho dos alunos pela distribuição das notas por meio de regressões quantílicas, percebe-se um comportamento diferenciado de algumas variáveis em cada quantil.

Por último, com base na técnica de decomposição de Fields verificou-se que maioria dos fatores analisados tem impacto significativo nos quantis observados. Entretanto, diferem-se quanto a magnitude deste impacto. Nota-se que, passando do quantil 25 para 75, a variável sexo tem uma redução no poder de explicação no rendimento para Leitura. Para a matemática, no quantil 50 o impacto é negativo, sendo que as mulheres têm nesse quantil rendimento maior que os homens. Já a variável ano que cursa tem maior efeito no menor quantil, ou seja, onde se situam os alunos com menores notas. A educação da mãe tem peso maior nos maiores quantis. O mesmo ocorre para as variáveis: status ocupacional dos pais, computador em casa, a posse da casa, colégio privada e computadores na escola.

Desse modo, é importante observar essa diferença de rendimento entre os quantis para saber quais as variáveis que têm mais impacto nos alunos de notas maiores para melhorar o rendimento dos alunos com notas baixas. Para finalizar, os fatores institucionais adquirem importância no caso dos colégios privados, pois há uma maior participação dos pais na administração escolar e os gestores dessas instituições têm maior liberdade para implementar políticas institucionais que tem efeitos positivos na aprendizagem.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou fazer uma análise do rendimento dos jovens brasileiros na avaliação PISA do ano 2012. Foram analisados dos principais fatores que influenciam no desempenho dos estudantes nesta avaliação e as diferenças no desempenho educacional que ocorrem entre escolas públicas e privadas. Para tanto, foi estimada uma função de produção educativa por meio do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e por Regressões

Quantílicas (MQR), que apresenta algumas vantagens sobre o MQO, além de proporcionar uma análise em uma completa distribuição condicional às notas do teste. A função de produção educativa (FPE) é uma ferramenta utilizada para medir a qualidade da educação e seus determinantes.

Os resultados evidenciam a relação entre o grau que cursam os jovens o seu rendimento acadêmico. Indicam que repetir o ano não soluciona as deficiências nas habilidades e capacidades dos estudantes. Quando passa do quantil 25 para 75, a variável sexo assim tem uma redução do peso no rendimento para Leitura. Já a variável ano que cursa tem maior efeito no menor quantil. A educação da mãe tem peso maior nos maiores quantis. O mesmo ocorre para status ocupacional dos pais, computador em casa, posses em casa, colégio privada e computadores na escola.

A necessidade de se estimar o desempenho escolar por regressões quantílicas se deve ao fato de que tais fatores podem influenciar de forma diferenciada em cada quantil de nota, como foi observado nas estimações por MRQ. A maioria dos fatores analisados tem impacto significativo nos quantis observados, entretanto, diferem-se a magnitude deste impacto.

Conclui-se ainda que quando se trata de explicar a desigualdade no rendimento educativo, as diferenças nas condições socioeconômicas pesam muito mais que as diferenças nos recursos escolares. Tais resultados, no entanto, não minimizam o papel de políticas públicas para melhoria da educação, uma vez que há correlação positiva entre *background* familiar e qualidade das escolas. Investir em escolas em tempo integral, no treinamento de professores e na modernização de equipamentos, certamente, poderá ampliando o papel da escola e promover melhorias na qualidade da educação no Brasil.

Tabela 10: Decomposição do efeito de cada fator da FPE no rendimento escolar dos jovens de 15 anos, 2012 (em porcentagem)

Variáveis	LEITURA				MATEMÁTICA				CIÊNCIAS			
	OLS	BSQR25	BSQR50	BSQR75	OLS	BSQR25	BSQR50	BSQR75	OLS	BSQR25	BSQR50	BSQR75
Fatores Familiares e do estudante												
Sexo	-0,619	0,301	0,290	0,262	0,445	0,056	-0,661	0,119	0,085	-0,007	-0,003	-0,002
Ano que cursa	4,035	0,321	0,248	0,192	3,582	0,183	0,313	0,145	3,365	0,196	0,156	0,131
Educação mãe	0,992	0,016	0,026	0,039	0,828	0,034	0,026	0,030	0,694	0,005	0,018	0,027
Status ocupacional mãe	0,879	0,022	0,039	0,043	1,065	0,033	0,063	0,080	0,546	0,010	0,014	0,022
Status ocupacional pai	0,421	0,008	0,014	0,017	0,255	0,002	0,014	0,011	0,278	0,005	0,006	0,012
Livros em casa	0,172	0,001	0,001	0,007	0,047	0,001	0,002	0,001	0,135	-0,002	0,000	0,002
Lugar_estudar	0,177	-0,002	0,003	0,010	0,250	0,003	0,003	0,010	0,277	-0,001	0,004	0,009
Computador_casa	5,395	0,116	0,207	0,274	5,494	0,143	0,265	0,368	5,721	0,158	0,236	0,320
Internet_casa	-0,731	-0,015	-0,030	-0,035	-0,806	-0,025	-0,029	-0,054	-0,876	-0,021	-0,026	-0,054
Posses_casa	3,386	0,080	0,145	0,220	4,031	0,175	0,217	0,285	3,254	0,081	0,171	0,228
Fatores Escolares												
Características do centro educativo												
Colégio_privado	6,574	0,018	0,026	0,073	10,490	0,016	0,036	0,119	9,542	0,018	0,043	0,113
Localização_escola	0,210	0,006	0,003	0,004	0,053	0,000	0,002	0,000	0,150	0,002	0,002	0,002
Computadores_escola	1,087	0,518	0,801	1,525	1,286	-0,319	1,759	0,629	0,981	-0,931	-0,294	0,333
Aprendizado condicionado por falta de recursos												
Escassez_lab	0,720	0,005	0,003	0,009	0,399	-0,001	0,005	0,007	0,534	0,001	0,005	0,007
Escassez_computadores	1,581	0,007	0,015	0,024	1,429	0,005	0,020	0,020	1,474	0,000	0,014	0,018
Escassez_materiais_biblioteca	-0,128	0,000	-0,001	-0,004	0,235	0,004	0,003	0,001	-0,015	0,000	0,000	0,002
Características dos professores												
Professores_não_preparados	-0,465	-0,003	0,000	-0,001	-0,547	0,006	0,002	0,005	-0,502	0,007	0,007	0,006
Fatores institucionais												
Avaliações_professores	-0,081	-0,003	0,003	0,006	-0,101	0,009	0,006	0,008	-0,062	0,000	0,005	0,004
Professores_na_liderança	0,222	0,055	0,042	0,041	0,250	0,076	0,085	0,050	0,272	0,064	0,077	0,050
Atividades_extras	0,021	0,000	0,000	0,002	0,015	0,000	0,000	0,000	-0,070	0,001	0,002	0,000
Índice_alocacao	2,895	0,010	0,046	0,102	1,374	0,007	0,020	0,040	1,137	0,009	0,015	0,035
TOTAL	26,741	1,462	1,882	2,812	30,076	0,410	2,150	1,875	26,921	-0,402	0,451	1,264

Fonte: Elaboração própria com base nos dados PISA 2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa Filho, F. H. de; Pessoa, S. A. de; Afonso, L. E. (2009): “Um Estudo Sobre os Diferenciais de Remuneração entre os Professores das Redes Pública e Privada de Ensino”. In: *Est. econ.*, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 597-628, JULHO-SETEMBRO.
- Berényi, E. Neumann, E. (2010): “Competir com o PISA: Recepção e tradução no discurso político húngaro”. In: *Revista de ciências da Educação*. O PISA e as Políticas Públicas de Educação: estudos em seis países europeus.
- Black, S. E.; Devereux, P. J.; Salvanes, K. G. (2005): “The More the Merrier? The Effects of Family Size and Birth Order on Children’s Education”. In: *Quarterly Journal of Economics*, CXX, p. 669–700.
- Bottani, N. (2006): “La más bella del reino: el mundo de la educación em alerta con la llegada de un príncipe encantador”. In: *Revista de Educación*, Madrid, n. extra, p. 75-90, mar. 2006.
- BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.(1996): Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 dez 1996.
- Cameron, A. C.; Trivedi, P. K. (2009): “Microeconometrics using Stata”. Stata Press, Texas.
- Card, D.; Krueger, A. (1996) “School resources and student outcomes: an overview of the literature and new evidence from North and South Carolina”, In: *Journal of Economic Perspectives*, vol. 10, Nº 4, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Carlini, a. L.; Vieira, m. c. t. (2005): “SAEB, ENEM, ENC (Provão) Porque foram criados? Que pensar de seus resultados?” In: Cappelletti, Isabel Franchi, *Análise Crítica das Políticas Públicas de Avaliação*, Editora Articulação Universidade Escola. pag 15-35, 2005.
- Coleman, J. (1966): “Equality of Educational Opportunity”. Departamento de Salud, Educacion y Bienestar, Washington, D.C.
- Daude, C. (2011): “Ascendance by Descendants?: On Intergenerational Education Mobility in Latin America” (No. 297). *OECD Publishing*.
- Fernández, A. A; del Valle, R. A. (2013): “Desigualdad educativa en Costa Rica: la brecha entre estudiantes de colegios públicos y privados. Análisis con los resultados de la evaluación internacional PISA”. In: *Revista CEPAL* 111, p. 35-57.
- Fertig, M. (2003): “Who’s to Blame? The determinants of German Students’ achievement in the PISA 2000 study”. *Bonn: IZA*, March 2003 (Discussion Paper n. 739).
- Fields, G.S. (2003): “Accounting for income inequality and its change: a new method, with application to the distribution of earnings in the United States”. In: *Research in Labor Economics*, vol. 22, Bingley, Emerald.
- Figueiredo, E.; Nogueira, L. (2014): “Like Father, Like Son? An Analysis of the Effects of Circumstances on Student Performance in PISA 2012”. In: *42º Encontro Nacional de Economia / ANPEC*.
- Filmer, D.; Hansan, A.; Pritchett, T. L. (2006): “A Millennium Learning Goal: Measuring Real Progress in Education”. *Center for Global Development and The World Bank*, June 22.
- Fosha, Y. A. W. (Ed.). (1962): “Educational achievements of thirteen-year-olds in twelve countries”. UNESCO Institute for Education. Hamburg.
- Formichella, M. (2011) “Se debe el mayor rendimiento de las escuelas de gestión privada en la Argentina al tipo de administración?”. In: *Revista de la CEPAL*, Nº 105 (LC/G.2508-P), Santiago de Chile.

Greenwald, R.; L. Hedges; Laine, R.(1996): "The effect of school resources on student achievement", *Review of Educational Research*, vol. 66, N° 3. American Educational Research Association, Washington, D.C.

H, E. A.(1986): "The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools". In: *Journal of Economic Literature*, volume 24, Issue 3 (Sep., 1986), 1141-1177.

Husén, T.; Postlethwait, E. T.N.(1996): "A brief history of the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)". *Assessment in Education*, London, n. 3, p. 129-141.

Koenker, Roger; Bassett, T., Gilbert, Jr. (1978): "Regression Quantiles". In: *Econometrica*, Vol. 46, No. 1. (Jan., 1978), pp. 33-50.

Lee, J.; R. Barro (2001): "Schooling quality in a cross-section of countries". In: *Economica*, vol. 68, N° 272, Londres, London School of Economics and Political Science.

Lindgard, B.; G, S. (2007): "*The OECD, indicators and PISA: an exploration of events and theoretical perspectives*". Working paper.

Machado, A. F.; Moro, S.; Martins, L.; Rios, J. (2008): "Qualidade do ensino em matemática: Determinantes do desempenho de alunos em escolas públicas mineiras". In: *Economia*. Brasília: ANPEC, jan./abr. 2008, v.9 n.1, p. 23-45.

Menezes Filho, N. (2007): "Os Determinantes do Desempenho Escolar do Brasil". In: *Instituto Futuro Brasil, Ibmecc-SP e FEA-USP*.

MENEZES FILHO, N.; AMARAL, L. A. (2009): "Relação entre Gastos Educacionais e o Desempenho Escolar". In: *IBMEC Working Paper* 109, São Paulo.

Moreira, M. T. (2009): "Factores endogenos y exogenos asociados al rendimiento en matematica: Un analisis multinivel". In: *Revista Educación*, vol. 33, N° 2, San Jose, Universidad de Costa Rica.

Morgan, C. (2007): "The OECD Programme for International Student Assessment: unraveling a knowledge network". 2007. Thesis (Doctoral) – *School of Public Policy and Administration, Carleton University, Ottawa*.

Mons, N. (2007): "L'évaluation des politiques éducatives: apports, limites et nécessaire renouvellement des enquêtes internationales sur les acquis des élèves". In: *Revue Internationale de Politique Comparée*, Bruxelles, v. 14, n. 3, p. 409-423.

OECD.(2012): "Equity and quality in education: supporting disadvantaged students and schools". OECD. Paris:. Disponível em: <<http://www.oecd.org/edu/equity>>. Consultado em: 20/10/2017 a 10:15.

Prazeres, L. A. dos. (2009): "A leitura no PISA 2000: acadêmicos e jornalistas avaliando resultados". 2009. 363f. Tese (Doutorado em Letras) – *Centro de Estudos Gerais, Universidade Federal Fluminense*.

Schleicher, A. (2006). "Fundamentos y cuestiones políticas subyacentes al desarrollo de PISA". In: *Revista de Educación*, Madrid, n. extra, p. 21-43.

Todd, P.E.; K.I. Wolpin. (2003): "On the specification and estimation of the production function for cognitive achievement". In: *The Economic Journal*, vol. 113, N° 485, St. Andrews, Royal Economic Society.

Veloso, F. (2011): "A evolução recente e propostas para a melhoria da educação no Brasil". In: Bacha, E.; Schwartzman, S. (Orgs.). *Brasil: a nova agenda social*. Rio de Janeiro: Gen/LTC, p. 213-253.

Vianna, H. M.(1997): "Avaliação educacional: problemas gerais e formação do avaliador". p.9-14, 1997.

