

Financiamento da educação e a disparidade no desempenho escolar entre municípios brasileiros

Ricardo Politi (UFABC) e Igor Reis (UFABC)

Resumo: Pesquisa anterior em educação sugere que a expansão de recursos na área pode não estar associada ao aumento de desempenho dos estudantes. Por outro lado, pouco se sabe sobre o efeito de diferentes fontes de financiamento sobre a distribuição das notas médias entre localidades. O tema é ainda mais importante se for considerado que o principal fundo de transferências vinculadas para educação no Brasil vigorará até o ano de 2020. O objetivo desse artigo é investigar os efeitos de recursos adicionais em educação sobre o desempenho médio dos alunos na rede pública municipal. Por meio de duas medidas de dispersão das médias locais na Prova Brasil que consideram a desigualdade interestadual e intra-estadual, os resultados sugerem que recursos vinculados a educação são importantes para a redução da disparidade das notas médias dentro dos Estados enquanto os recursos não vinculados (livres) são mais importantes na redução de desigualdade das notas médias entre os Estados.

Palavras-chave: financiamento da educação, Fundeb, desempenho escolar.

Abstract: Previous research in education suggests that the expansion of resources in education may not be associated with increased student achievement. On the other hand, little is known about the effect of different sources of funding on the distribution of average grades across localities. The theme is even more important if it is considered that the main categorical grant in education in Brazil will be valid until the year 2020. The objective of this article is to investigate the effects of additional resources in education on the average performance of students in the public education system in municipalities. Using two measures of dispersion in the average score in standardized tests that consider interstate and intrastate inequality, the results suggest that matching grants are important for reducing the dispersion of scores in standardized tests within the states while block grants (free resources) are more important to reduce the inequality of the average scores between the states.

Keywords: education funding, categorical grants, student achievement

JEL codes: H42; H52; H72.

Área da Anpec: 5 – Economia do Setor Público

1. Introdução

Os recursos destinados ao financiamento da educação básica no Brasil aumentaram consideravelmente após a instituição do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) em 1997. O investimento público total em educação aumentou de 4,6% do PIB em 2000 para 6% em 2014. Já o investimento público por aluno do ciclo básico aumentou de R\$ 2.338 para R\$ 6.669 no mesmo período, em valores corrigidos para 2014 (INEP, 2015). Como proporção do gasto público total do governo, o investimento em educação obteve aumento de 10,5% em 2000 para 18,1% em 2010.

Por outro lado, de acordo com dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB/Prova Brasil), a média do desempenho nos anos finais do Ensino Fundamental (5º e 9º anos) se manteve praticamente inalterada entre 2001 e 2011. As médias das notas foram 243,4 contra 243,2 e 235,2 ante 236,9 pontos para matemática e português, respectivamente. Já o desempenho do Ensino Médio apresentou piora, com as notas médias caindo de 276,7 para 264,6 e de 262,3 para 260,6 pontos, respectivamente em matemática e português.

A discussão sobre o financiamento público em educação ganhou uma importância adicional com a previsão do término de vigência do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), que substituiu o Fundef em 2007, para o ano 2020. A renovação da existência do fundo, bem como possíveis alterações na fórmula de distribuição dos recursos aumentaram o interesse sobre o tema. O objetivo desse artigo é contribuir com essa discussão, a partir da análise dos efeitos do fundo sobre a distribuição de notas médias dos alunos do ensino fundamental na Prova Brasil entre as redes públicas municipais.

Pesquisa anterior no tema sugere que recursos adicionais para a educação não resultam necessariamente no aumento do desempenho escolar. Leme et al. (2009) sugerem que o aumento de recursos para os municípios decorrentes do Fundef não teve impacto positivo sobre o desempenho escolar sobre as notas dos alunos no SAEB e Prova Brasil. Já Franco e Menezes-Filho (2010) utilizando-se de dados bianuais entre 1997 e 2005 do Censo Escolar, concluem que o Fundef teve um impacto positivo no número de matrículas, mas parece não ter tido qualquer efeito positivo sobre o desempenho dos alunos no período analisado. Pelo contrário, os resultados do estudo apontam que as taxas de aprovação caíram e as taxas de abandono e reprovação aumentaram. Já Cruz e Rocha (2018), com dados em um período diferente, encontraram que os recursos adicionais decorrentes do Fundef/Fundeb tiveram um impacto positivo sobre frequência escolar e uma diminuição na proporção de alunos com mais de dois anos de atraso escolar (distorção idade-série).

De uma maneira geral, os autores desses trabalhos assinalam que a falta de evidência entre o aumento do financiamento de educação e a melhora em indicadores de desempenho pode estar associada ao aumento de matrículas de estudantes com pior histórico socioeconômico ou com menor nível educacional na família (Franco e Menezes-Filho, 2010) no período, ou ainda, devido às dificuldades referentes a municipalização da rede de ensino em localidades pequenas e sem estrutura, que foram incentivadas a partir da implementação do Fundef (Cruz e Rocha, 2018; Leme et al., 2009).

Por fim, é importante destacar o trabalho de Gordon e Vegas (2005) cujos resultados sugerem que os recursos adicionais do Fundef produziram um pequeno aumento nas matrículas da 5ª à 8ª do ensino fundamental, tiveram um impacto mais acentuado na redução do tamanho das turmas e tiveram um impacto positivo na redução da distorção idade-série. Uma conclusão importante desse

trabalho, é que a distribuição de recursos parece estar associada ao desempenho escolar, ou seja, escolas em localidades com menos recursos apresentam pior desempenho em contraposição as escolas em localidades com mais recursos e melhores desempenhos. Segundo o trabalho, à medida que os recursos do fundo ajudam a reduzir a disparidade dos gastos dentro dos Estados, existe uma diminuição das diferenças de resultados entre os estudantes de alto e baixo desempenho. De fato, conforme assinala Hoxby (2001), a maior variabilidade do desempenho escolar vai contra a ideia de maior equalização do desempenho educacional entre localidades.

Assim, se por um lado é de extrema importância compreender quais razões podem elevar a qualidade média do sistema de ensino, por outro lado não é menos importante compreender quais fontes de financiamento podem ajudar na redução da desigualdade do desempenho entre localidades. Fundos com investimentos vinculados, como é o caso do Fundeb, talvez sejam mais bem-sucedidos na redução das disparidades do desempenho acadêmico entre localidades do que no aumento do desempenho da nota média.

Por isso, a principal hipótese de investigação desse trabalho é verificar o efeito de recursos adicionais para educação sobre a disparidade das notas entre localidades. Para analisar o efeito de transferências intergovernamentais e receitas próprias sobre a dispersão de notas da Prova Brasil/SAEB são realizadas regressões em painel com efeito fixo para duas medidas de variância. A primeira medida considera desvios sobre a média da nota nacional e a segunda medida considera desvios sobre a média da nota por Estado. Os resultados sugerem que recursos adicionais em educação ajudam a reduzir as diferenças de desempenho entre localidades. Entretanto, o efeito estimado para recursos do Fundeb são os mais significantes, sobretudo na redução de desigualdade de desempenho para alunos do 5º do ensino fundamental e sobre a dispersão de notas dentro dos Estados. Os resultados sugerem que receitas próprias e recursos do Fundo de Participação de Municípios (FPM) são mais importantes na redução de dispersão das notas de alunos do 9º entre as localidades (redução da disparidade da média municipal em relação a média nacional).

Para abordar a discussão sobre financiamento em educação e desigualdade no desempenho escolar, esse artigo está dividido em quatro partes além dessa introdução. Na seção dois é feita uma breve descrição da formação e da trajetória dos fundos de financiamento (Fundef e Fundeb) para a educação básica no período analisado. Na seção seguinte, é apresentado o desenvolvimento metodológico para mensurar os possíveis efeitos de recursos adicionais sobre a disparidade do desempenho dos alunos nas redes municipais, medidos por meio de dispersão das notas em testes padronizados. A seção quatro apresenta e discute esses resultados. Por fim, a seção cinco traz as observações finais do trabalho.

2. Financiamento da Educação no Brasil

As leis que normatizam o financiamento do ensino público fundamental no Brasil são decorrentes da Constituição e da Lei das Diretrizes e Base da Educação (LDB). A Constituição Federal (CF) estabeleceu a descentralização e municipalização da implementação de políticas públicas, incluindo a educação em 1988. A partir do artigo 211 da CF, os municípios assumiram a organização da educação básica gratuita em colaboração com a União e os Estados. Mais importante, o artigo 22 da CF definiu os níveis mínimos de investimento por esfera de governo. De acordo com esse arcabouço legal, estados e municípios deveriam destinar 25% (e a União 18%) dos recursos decorrentes de impostos e transferências na manutenção e desenvolvimento da educação.

Apesar dessa obrigatoriedade de investimentos, não se verificou uma maior igualdade na distribuição de recursos para educação entre localidades nos anos seguintes. Dois fatores foram decisivos para a manutenção da desigualdade na divisão de recursos. Por um lado, governos estaduais e municipais, devido à dificuldade de fiscalização dos órgãos competentes, passaram a classificar investimentos em outras áreas da administração como despesas educação (Semeghini, 2001). Além disso, a ausência de recursos adicionais para a descentralização do investimento público em educação ampliou a disparidade na aplicação de recursos entre estados brasileiros e entre os municípios.

Semeghini (2001) aponta que, em 1997, a maior parte dos investimentos públicos em educação nos estados mais pobres era absorvida pelos municípios (57% nos municípios do Nordeste), enquanto nos estados mais ricos era realizada pelos estados (os municípios do Sudeste eram responsáveis por apenas 29% das despesas em educação, em contraposição aos 71% de execução dos Estados). De fato, os investimentos por alunos em estados e municípios pareciam depender em grande parte da renda per capita local e muitas vezes essas eram as localidades com menos recursos que apresentam maior demanda por ensino público (Franco e Menezes Filho, 2010).

A divisão de responsabilidades e recursos para educação entre as esferas de governo foi reorganizada a partir da Lei 9.394 de 1996 que estabelecia a LDB. O objetivo da LDB é assegurar a formação básica comum por meio da colaboração da União, com Estados, Distrito Federal e Municípios. Em termos gerais, a LDB estabelece as diretrizes e as bases da educação nacional, tanto da rede pública como da rede privada. Posteriormente, a Lei 9424/96 e a Emenda Constitucional (EC) 14/96 instituíram a formação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) com validade prevista de 10 anos a partir de 1997.

A lei determinava que 60% dos investimentos que já eram destinados à educação em decorrência da CF de 1988 fossem vinculados ao Fundo.¹ Os recursos passaram a ser agregados em cada Estado e assim foram criados 26 Fundos Estaduais e um para ao Distrito Federal com recursos dos estados e municípios mais complementos da União. O Fundef determinava um valor mínimo de investimento por aluno. O repasse total dependia do número de matrículas na rede pública no ano anterior. Para o caso dos Estados onde os recursos disponíveis não eram suficientes para garantir esse piso por aluno, a União complementava os recursos do Fundef do Estado.

Em decorrência dessa vinculação, estados e municípios deveriam contribuir com 15% das receitas provenientes de impostos e transferências para o fundo. Desse modo, as principais fonte de recursos do Fundef eram repasses provenientes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Fundo de Participação de Estados (FPE) e Fundo de Participação de Municípios (FPM). Já a complementação da União passou de aproximadamente 4% do valor do fundo para apenas 1% de 1998 à 2004 (Tano, 2017).

Interessante notar que com essa forma de vinculação de receitas, a maior fonte de recursos do Fundef era proveniente de repasses dos ICMS dos Estados. De acordo com dados do MEC, em 2001 por exemplo, enquanto o total de repasses provenientes do ICMS correspondia a aproximadamente 58% dos recursos do fundo, os repasses do FPM correspondiam a apenas 13%. Desse modo, na comparação entre esferas de governo, os Estados contribuem mais do que recebem e os municípios recebem mais do que contribuem (Araújo, 2017).

¹ De fato, 15% dos 25% dos gastos mínimos estipulados em educação pela CF. Os demais 10% dos 25% deveriam ser aplicados prioritariamente em educação infantil no caso dos municípios ou no ensino médio no caso dos Estados.

No ano da constituição do Fundef o piso por estudante do ensino fundamental foi definido em R\$ 300 em termos nominais. Durante a vigência do fundo, o valor mínimo por aluno foi alterado todos os anos, sendo que no ano 2000 o valor do piso foi diferenciado entre séries iniciais (1º ao 4º ano) e séries finais (5º ao 8º ano). Em 2005 foi incorporado a essa divisão se a rede de ensino era em zonal rural e urbana, de modo que no último ano de sua vigência (2006), o Fundef contava com quatro classes diferentes de piso. Apesar da constante alteração dos valores nominais do piso por aluno, durante esse período (entre 1998 e 2006), Cruz e Rocha (2018) ressaltam que houve pouco ganho real no período, sobretudo até 2004.

Por ocasião do fim da vigência do Fundef em 2006, a EC 53 de 2006 promoveu a substituição do Fundef pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) que passou a vigorar em 2007 com prazo previsto de existência de 14 anos. Uma das principais mudanças do Fundeb em relação ao Fundef foi incluir o financiamento de toda a educação básica, incorporando recursos para a educação infantil, o ensino médio e a educação de jovens e adultos (EJA), junto com a manutenção de recursos para o ensino fundamental. Além disso, no Fundeb, 60% dos recursos deveriam ser destinados exclusivamente a remuneração de profissionais de magistério na ativa (excluindo desse percentual os investimentos em treinamento). Mais adiante, a Lei 11.738 de 2008 estabeleceu o piso nacional para funcionários do magistério.

Para viabilizar a ampliação do papel do fundo, foram incorporadas novas fontes de recursos para o Fundeb. Após um período de transição em 2007 e 2008, Estados e municípios passaram a contribuir com 20% dos recursos de tributos e transferências (ao invés de 15% no caso do Fundef). Além disso, a União passou a contribuir com 10% do valor total do fundo a partir de 2010. Durante os anos de transição, Estados e municípios contribuíam com 16,66% e 18,33% dos seus recursos em 2007 e 2008, respectivamente. Já a União contribuiu com R\$ 2 bilhões em 2007, R\$ 3,1 bilhões em 2008 e R\$ 5 bilhões em 2009. Desse modo, houve aumento real dos recursos nesse período.

O mecanismo de redistribuição de recursos da União é bastante complexo e visa repassar mais recursos para os Estados com menos recursos por estudante, casos que sem a complementação não conseguiriam atingir o nível mínimo de investimento por aluno. De uma maneira bem simples, pode-se dizer que os 27 fundos (estaduais mais DF) são ordenados do maior para o menor valor disponível por estudante por ano. A partir daí, a complementação da União é redistribuída para o fundo do Estado com menos recursos para que ele atinja o mesmo montante por aluno/ano do Estado na posição imediatamente superior. Esse mecanismo segue, acumulando os estados com pior posição em investimentos por aluno em comparação com o Estado na posição acima até que os recursos da União sejam esgotados. Quando isso acontece, é calculado o valor mínimo por aluno daquele ano.

Esse mecanismo de redistribuição do Fundeb revela a natureza equalizadora do fundo. Em 2015, por exemplo, os recursos da União ajudaram os dez fundos estaduais com menos recursos até se obter o valor mínimo aproximado de R\$ 2576 por estudante (Portaria nº 17 de 2014; Tano, 2017). Com o Fundeb, a diferença de investimento entre o valor mínimo e máximo por estudante entre todos os estados foi de sete vezes, sem o Fundeb estima-se que esse valor poderia chegar à 120 vezes.² Em 2015, o fundo contou com recursos de R\$ 131,7 bilhões para financiar aproximadamente 40,5 milhões de matrículas no ensino público básico.

² Para uma análise detalhada dos efeitos do Fundeb e sugestões de melhoria dos mecanismos de alocação de recursos do fundo, vide Tano (2017) - Estudo Técnico 24/2017 da Câmara de Deputados.

Essa discussão é ainda mais importante se for considerado que a maior parte dos recursos dos municípios brasileiros são compostos por outras modalidades de transferências. Se por um lado o Fundeb é uma transferência intergovernamental com características equalizadoras, por outro lado, os municípios contam com outras fontes de recursos importantes que podem produzir diferentes efeitos sobre a distribuição de recursos para educação. De fato, cerca de 65% das receitas dos municípios são transferências intergovernamentais, em particular transferências do FPM e devolutivas do ICMS (Mendes et al., 2008).

Uma diferença importante entre o FPM e o Fundeb é que o primeiro é um fundo com recursos de natureza livre que podem ser investidos em qualquer linha de despesa, incluindo educação. Cerca de 10% do fundo é distribuído para as 27 capitais brasileiras e 90% para as demais cidades, sendo que para cidades com mais de 142.000 habitantes, o valor das transferências depende de questões populacionais e da renda per capita dos municípios (quanto menor esta última, maior tende a ser o valor direcionado). Para municípios com população menor que 142 mil habitantes (cerca de 97% das cidades brasileiras), os valores dependem do tamanho da população, de modo que municípios menos populosos recebam maiores valores per capita.

Já como fonte própria de recursos, os municípios brasileiros contam com o Imposto sobre Serviços (ISS), com alíquota mínima de 2% e máxima de 5%, o Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) e o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) – ou imposto sobre a propriedade territorial rural (ITR) para propriedades rurais.

Assim, uma discussão importante em relação a distribuição de recursos disponíveis para educação entre os municípios inclui além dos recursos do Fundeb outras fontes de financiamento como o FPM e receita própria. É importante notar que pouco se conhece sobre esses efeitos de diferentes fontes de recursos sobre as desigualdades nas despesas em educação e sobretudo sobre a desigualdade de desempenho dos alunos de cada rede. Por ocasião do fim da vigência do Fundeb prevista para o ano de 2020 e o conseqüente debate da sua efetivação como um fundo permanente, cresce a importância de compreender os efeitos de diferentes fontes de financiamento sobre o desempenho de estudantes entre as localidades.

3. Metodologia

3.1 Dados

Para investigar possíveis impactos dos recursos do Fundeb sobre o desempenho escolar são levantadas informações sobre o desempenho dos alunos na Prova Brasil disponíveis no sítio eletrônico do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). A Prova Brasil é uma avaliação censitária bianual envolvendo os alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental das escolas públicas que possuem, no mínimo, 20 alunos matriculados nas séries/anos avaliados. São selecionadas as informações referentes as notas das provas de Língua Portuguesa e Matemática para os anos de 2007, 2009 e 2011. As notas utilizadas são as padronizadas na escala do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) com média de 250 e desvio de 50 pontos. Além das notas dos alunos, os microdados da Prova Brasil contam com informações sobre os estudantes e suas famílias, além de dados sobre professores, diretores e das escolas avaliadas. Para

esta pesquisa todas as informações foram agrupadas em termos municipais e foram selecionadas informações dos alunos e dos professores.

Tabela 1 - Dados Descritivos

	Total		5º ano		9º ano	
	Média	Desvio P.	Média	Desvio P.	Média	Desvio P.
Nota Total ((Mat+LP)/2)	205.1	31.1	188.5	22.3	234.4	19.7
Nota Matemática	213.0	20.4	197.0	7.0	237.1	2.4
Nota Língua Portuguesa	197.3	25.8	176.8	6.2	228.2	4.3
Dispersão 1 - Total	10.38	1.98	11.49	1.48	8.45	0.75
Dispersão 2 - Total	6.86	1.43	7.35	1.38	6.02	1.00
Dispersão 1 - Matemática	10.95	2.15	12.10	1.70	8.93	0.86
Dispersão 2 - Matemática	7.29	1.56	7.83	1.45	6.38	1.17
Dispersão 1 - LP	10.09	1.79	11.11	1.30	8.32	0.69
Dispersão 2 - LP	6.81	1.40	7.20	1.42	6.09	0.98
FPM per capita	632	560	630	575	534	521
Fundeb por aluno	1,275	767	1,248	886	1,348	623
Receita Própria per capita	160	1,550	185	2,158	172	834
PIB per capita	14,778	71,749	16,156	95,849	15,401	47,787
Parcela de mães com 3º grau	0.068	0.046	0.078	0.043	0.056	0.044
Parcela de alunos não brancos	0.535	0.176	0.503	0.159	0.573	0.174
Parcela de Alunas	0.489	0.104	0.451	0.096	0.548	0.078
Parcela de Professoras	0.790	0.251	0.881	0.194	0.679	0.244
Parcela de Prof. Acima 40 anos	0.379	0.292	0.424	0.283	0.343	0.270
Parcela Prof. Curso Pedagogia	0.279	0.318	0.418	0.316	0.083	0.170
Parcela Prof. Lecionam > 15 anos	0.349	0.289	0.392	0.283	0.315	0.261
Parcela Prof. Ganham > 5 s.m.	0.063	0.143	0.045	0.109	0.108	0.177
Parcela idosos (ac. 60)	0.115	0.030	0.117	0.029	0.112	0.028
População	40,945	231,307	43,276	238,949	60,097	311,952
Observações	18,057		11,508		6,549	

Fonte: elaboração própria a partir do Prova Brasil e Finbra.

Para este trabalho, foram selecionadas somente as escolas da rede pública municipal, sendo excluídas do estudo as escolas das redes estadual e federal, já que essas contam com outros recursos de financiamento diferentes dos municípios. Vale lembrar que após a CF de 1988 e da implementação do Fundeb em 1998, a maior parte das matrículas no ensino fundamental (1º ao 9º ano) é na rede pública municipal, sendo esse número ao redor de 60% (INEP, 2015). Adicionalmente, foram selecionados os municípios com informações para os três anos de observação segmentados por série escolar, de modo a produzir um painel balanceado com 3.836 e 2.183 municípios para o 5º e 9º anos, respectivamente, para cada ano citado. A diferença no tamanho da amostra reflete essencialmente o maior número de municípios com escolas de ensino fundamental 1 (do 1º ao 5º ano) do que municípios com escolas do ensino fundamental 2 (do 6º ao 9º ano).

Os dados demográficos dos municípios foram obtidos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e as informações orçamentárias dos municípios foram levantadas do banco de dados FINBRA – Finanças do Brasil, disponibilizado pelo Tesouro Nacional. Todos os dados monetários utilizados foram deflacionados para o ano-base de 2011 utilizando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), do IBGE. A Tabela 1 traz as principais estatísticas descritivas dos dados utilizados nesse trabalho divididos pela amostra total e por municípios com escolas públicas do 5º e 9º anos do ensino fundamental (esse último grupo está contido no primeiro). É interessante notar que as localidades com escola do 9º ano são mais populosas (média de 60 mil habitantes contra 40 mil da amostra total), apresentam mais recursos de Fundeb por aluno, mas recebem menos recursos per capita referentes ao FPM.

3.2 Medidas de dispersão do desempenho escolar

Para compreender as diferenças de rendimento escolar entre os municípios brasileiros são utilizadas duas medidas de dispersão. A primeira medida procura captar a tendência do desvio da amostra em relação à média do município e é semelhante ao conceito de coeficiente de variação (CV). A diferença dessa medida para o CV é que ao invés de utilizar toda a amostra, ela se utiliza dos dados em cada período de observação, de modo que essa medida seja resultado do desvio padrão da amostra em um período t sobre a média do município em t , conforme descrito na função (1):

$$D1_{it} = (\sigma^2_t / S_{it}) * 100 \quad (1)$$

Onde:

σ^2_t : Média do desvio padrão da amostra no ano t ;

S_{it} : Média das notas nas provas de português e/ou matemática do município i no ano t .

A outra medida de dispersão considera o desvio padrão pela média Estadual em cada ano sobre a média de cada município. A ideia é capturar alterações na dispersão de notas dentro dos Estados, conforme descrito na função (2):

$$D2_{it} = (\sigma^2_{st} / S_{it}) * 100 \quad (2)$$

Onde:

σ^2_{st} : Média do desvio padrão Estadual no ano t ;

S_{it} : Média das notas nas provas de português e/ou matemática do município i no ano t .

Interessante notar que as duas medidas procuram capturar a maior ou menor disparidade das notas no decorrer do tempo: se a nota do município subir (cair) e os desvios das notas também caírem (subirem) essa medida de dispersão cai (sobe). Assim, em uma regressão, as variáveis explicativas que apresentam relação negativa (positiva) com essa medida de dispersão estariam sinalizando que elas ajudam a reduzir (aumentar) a desigualdade de desempenho entre localidades no decorrer do tempo. A principal diferença entre as duas medidas é que enquanto a primeira captura a dispersão

de notas entre localidades em termos nacionais, a segunda tende a capturar a dispersão de notas dentro dos estados.³

Tabela 2: Indicadores de Dispersão nas notas da Prova Brasil (escala SAEB)

Notas alunos 5º ano	Por Municípios (Brasil)			Municípios ponderados por UF		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Total: (Matem. + LP)/2						
Media	179.45	190.08	196.04	179.18	189.37	195.27
Desvio Padrao	18.65	22.34	22.51	13.21	14.02	14.34
CV	0.1039	0.1175	0.1148	0.074	0.074	0.073
Theil	0.0053	0.0069	0.0066	0.0053	0.0069	0.0066
Dentro dos Estados	0.0027	0.0026	0.0026			
Entre Estados	0.0026	0.0043	0.0040	0.0026	0.0043	0.0040
p90/p10	1.2510	1.2970	1.3040	1.2353	1.2724	1.2686
p90/p50	1.1230	1.1380	1.1370	1.1249	1.1397	1.1213
p10/p50	0.8970	0.8770	0.8720	0.9106	0.8957	0.8839
p75/p25	1.1180	1.1730	1.1740	1.1064	1.1663	1.1416

Notas alunos 9º ano	Por Municípios (Brasil)			Municípios ponderados por UF		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Total: (Matem. + LP)/2						
Media	229.58	235.49	238.11	229.00	234.09	236.70
Desvio Padrao	18.29	19.33	20.33	13.78	14.07	14.52
CV	0.0797	0.0821	0.0854	0.0602	0.0601	0.0613
Theil	0.0032	0.0033	0.0036	0.0032	0.0033	0.0036
Dentro dos Estados	0.0017	0.0016	0.0017			
Entre Estados	0.0015	0.0017	0.0019	0.0015	0.0017	0.0019
p90/p10	1.2260	1.2330	1.2510	1.2975	1.3548	1.3552
p90/p50	1.1130	1.1200	1.1250	1.1428	1.1615	1.1486
p10/p50	0.9080	0.9080	0.8990	0.8808	0.8573	0.8476
p75/p25	1.1170	1.1240	1.1320	1.1619	1.1990	1.1935

Nota: nº de observações é de 3.836 municípios para alunos do 5º ano e de 2.183 municípios para alunos do 9º ano.

A Tabela 2 traz algumas medidas de desigualdade referentes as notas médias da Prova Brasil (escala SAEB) para os municípios divididos por cursos do ensino fundamental para o 5º e 9º anos considerando média nacional (colunas à esquerda) e dentro dos Estados (colunas à direita). É interessante notar que no período analisado (intervalo de cinco anos e três avaliações), a nota média subiu e o desvio padrão também. Por outro lado, o coeficiente de variação manteve-se relativamente estável no período, tanto para as notas de alunos do 5º ano como do 9º ano. O indicador de desigualdade de Theil, que permite desagregar a desigualdade em dois termos (nesse caso dentro

³ O apêndice 1 traz uma simulação para o comportamento dessas medidas considerando seis cenários de mudança de média na nota.

dos Estados e entre Estados) sugere um aumento de desigualdade das notas entre Estados mas uma pequena queda de desigualdade entre municípios do mesmo Estado para os dois grupos de alunos da amostra. De acordo com as medidas de proporção dos quintis de renda, a maior queda de desigualdade no desempenho dos alunos por municípios parece ter acontecido na fração da nota dos 90% melhores sobre a mediana (p90/p50), o que sugere uma maior queda da desigualdade entre alunos com desempenho no topo e na metade da amostra. Para investigar eventual causalidade entre os recursos para educação e os resultados na Prova Brasil é empregada uma estratégia econométrica, conforme descrito na próxima subseção.

3.3 Abordagem econométrica

Para estimar o efeito de diferentes fontes de recursos sobre uma medida de dispersão da nota das localidades é empregada a forma funcional de painel de dados, conforme detalhado na função (3):

$$D_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 Fundeb_{it} + \beta_2 FPM_{it} + \beta_3 R_{it} + \beta_4 X_{it} + \beta_5 E_{it} + \beta_6 P_{it} + Local_i + Tempo_t + u_{it} \quad (3)$$

Onde o subscrito t indica tempo (ano) e o i indica localidade (município). O termo X designa um vetor de variáveis de controle de características econômicas e demográficas do município i que podem variar no decorrer do tempo t. Já os vetores E e P indicam vetores de características dos estudantes e professores agrupados por município e também variáveis no período pesquisado. Os termos Local e Tempo indicam o efeito fixo do município e do tempo, respectivamente. Mais importante, os termos em Fundeb, FPM e R indicam, respectivamente, os efeitos de diferentes fontes de financiamento oriundas do Fundeb, FPM e Receita Própria sobre dispersão das notas médias na Prova Brasil padronizadas na escala do Saeb (vide seção 3.1). Desse modo, os coeficientes de maior interesse dessa pesquisa são os representados em β_1 , β_2 e β_3 . As variáveis do Fundeb e Receita própria estão em termos per capita e a variável do Fundeb está em valor por estudante.

Importante notar que as variáveis relacionadas a recursos financeiros podem apresentar interações. Fischer e Papke (2000), por exemplo, assinalam que recursos condicionados como o Fundeb podem resultar em mais recursos para educação, mas podem também impactar negativamente no esforço local de arrecadação. De maneira similar, Tsang e Levin (1983) notam que recursos não condicionais, como aqueles do FPM, devem aumentar os recursos disponíveis para todas as despesas orçamentárias, incluindo educação.

Desse modo, a literatura prevê que recursos adicionais apresentam um efeito positivo sobre as despesas orçamentárias, mesmo que com diferente intensidade. Por outro lado, é menos claro o efeito de recursos adicionais sobre o desempenho dos alunos (vide discussão na Seção 1) e sobretudo sobre a dispersão das notas médias das localidades beneficiadas. Adicionalmente, essa discussão levanta a possibilidade de simultaneidade entre a arrecadação de recursos e a definição dos gastos. Ou seja, os recursos do FPM podem afetar a arrecadação de recursos próprios. Sendo assim, será utilizada junto com a especificação de regressão linear em painel efeito fixo, conforme descrita na função 1, uma especificação alternativa em variável instrumental.

Conforme sugerido por Litschig e Morrison (2013) a regra de distribuição do FPM baseada em faixas populacionais permite a criação de variáveis binárias que poderão ser utilizadas como instrumentos para estimar o efeito causal de recursos do FPM sobre a dispersão das notas. Já em relação a receita própria, que pode ser afetada pelo próprio total de recursos disponíveis pela

localidade, será utilizado como instrumento uma estimativa de capacidade fiscal. Cada município recebe uma transferência devolutiva referente ao total de ICMS (25% do total da arrecadação dos Estados é redistribuído entre municípios) arrecadado na localidade. A partir desse valor, é construída uma medida normalizada em relação aos demais municípios do Estado, de modo que nos municípios com valores acima da média é atribuído um valor positivo, e para aqueles com valor abaixo da média é atribuído um valor negativo. Essa variável apresenta correlação com o potencial de arrecadação de uma localidade (seja em ISS ou IPTU) e é utilizada como IV no primeiro estágio da regressão para receita própria.

Assim, as variáveis binárias referentes aos 17 cortes populacionais utilizados na regra de divisão do FPM e o valor estimado para capacidade fiscal são usados como instrumentos válidos, respectivamente, para o valor de FPM per capita e para os valores de Receita Própria per capita obtido por cada localidade, conforme descrito nas funções (3) e (4)⁴:

$$FPM_{it} = \tau_0 + \tau_1 Z_{1it} + \dots + \tau_{17} Z_{it} + \sum_i^r \beta_{r+1} X_{it} + Local_i + Tempo_t + v_{it} \quad (3)$$

$$Rec.Pr_{it} = \tau_0 + \tau_1 F_{1it} + \sum_i^r \beta_{r+1} X_{it} + Local_i + Tempo_t + v_{it} \quad (4)$$

4. Resultados

Os principais resultados em relação aos efeitos de recursos sobre a redução de desigualdade no desempenho escolar entre municípios estão nas Tabelas 3 à 6. A variável dependente é a medida de dispersão descrita pelas funções (1) e (2) para notas da Prova Brasil em escala SAEB para os anos de 2007, 2009 e 2011. Enquanto as Tabela 3 e 5 trazem os resultados para alunos do 5º ano do ensino fundamental segundo essas medidas, as Tabelas 4 e 6 trazem os mesmos resultados para alunos do 9º ano. Todos os resultados são para painel balanceado. A principal diferença é que a amostra nas Tabelas 3 e 5 são compostas por 3.836 municípios, enquanto nas Tabelas 4 e 6 a amostra é formada por 2.183 municípios. A diferença no tamanho da amostra reflete o maior número de municípios com escolas de ensino fundamental 1 (do 1º ao 5º anos) do que municípios com escolas do ensino fundamental 2 (do 6º ao 9º anos).

Os resultados nas Tabelas 3 à 6 estão distribuídos por total (dispersão da nota média simples entre a nota de Matemática e Língua Portuguesa) e por disciplina. Em cada grupo de regressões, a coluna FE1 traz o resultado de uma regressão linear com efeito fixo para municípios e unidades de tempo com variáveis de controle econômicas e demográficas. As regressões na coluna FE2 mantêm esse modelo e incorporam variáveis de controle das características dos alunos e dos professores na rede municipal, conforme descrito na Tabela 1. Por fim, as regressões nas colunas IV1 e IV2, trazem o mesmo conjunto de variáveis de controle da especificação descrita na coluna FE2, mas em uma regressão com variável instrumental. Na coluna IV1 é utilizada a estratégia de IV para instrumentalizar a variável de recursos do FPM e na coluna IV2 é utilizado um instrumento para estimar o feito dos recursos de Receita Própria, conforme descrito na Seção 3.3.

⁴ De fato, o primeiro estágio segue $D_1=1$ se a população for maior que o ponto de corte 'c' para cada faixa r e localidade i, vide Litschig e Morrison (2013) para uma discussão mais detalhada.

Tabela 3 - Resultados dos coeficientes sobre a medida de dispersão (1) para alunos do 5º ano.

Variável dependente: DP _i /Média _{it}	Nota Total				Nota Matemática				Nota Língua Portuguesa			
	FE1	FE2	IV 1	IV 2	FE1	FE2	IV 1	IV 2	FE1	FE2	IV 1	IV 2
Ln FPM per capita	-0.313*** (-2.667)	-0.164 (-1.572)	-0.050 (-0.113)	-0.182 (-1.303)	-0.361*** (-2.747)	-0.211* (-1.658)	-0.101 (-0.195)	-0.215 (-1.285)	-0.269** (-2.210)	-0.118 (-1.186)	-0.016 (-0.039)	-0.153 (-1.239)
Ln Fundeb por aluno	-0.136*** (-3.552)	-0.140*** (-3.895)	-0.145*** (-3.502)	-0.138*** (-3.459)	-0.143*** (-3.347)	-0.148*** (-3.612)	-0.154*** (-3.192)	-0.144*** (-3.105)	-0.128*** (-3.439)	-0.131*** (-3.820)	-0.136*** (-3.482)	-0.132*** (-3.579)
Ln Receita Própria per capita	-0.055** (-2.238)	-0.026 (-1.114)	-0.028 (-1.146)	0.018 (0.101)	-0.080*** (-2.838)	-0.050* (-1.860)	-0.053* (-1.837)	-0.032 (-0.140)	-0.030 (-1.307)	-0.001 (-0.029)	-0.003 (-0.118)	0.072 (0.538)
Ln PIB per capita	-0.049 (-0.869)	-0.079 (-1.539)	-0.079 (-1.571)	-0.092 (-1.317)	-0.017 (-0.274)	-0.047 (-0.799)	-0.047 (-0.818)	-0.054 (-0.647)	-0.085 (-1.554)	-0.116** (-2.373)	-0.116** (-2.406)	-0.136** (-2.241)
Mãe com 3º grau		-2.014*** (-9.134)	-2.016*** (-9.307)	-1.969*** (-9.045)		-2.181*** (-8.822)	-2.182*** (-8.934)	-2.123*** (-8.641)		-1.891*** (-8.581)	-1.893*** (-8.796)	-1.854*** (-8.595)
Aluno não branco		-0.736*** (-9.225)	-0.735*** (-9.360)	-0.744*** (-9.440)		-0.815*** (-8.867)	-0.815*** (-8.996)	-0.841*** (-9.414)		-0.670*** (-8.467)	-0.669*** (-8.651)	-0.667*** (-8.668)
Aluna (gênero feminino)		-2.019*** (-20.675)	-2.022*** (-21.098)	-2.028*** (-21.051)		-1.981*** (-17.671)	-1.984*** (-18.036)	-1.965*** (-18.086)		-2.101*** (-21.308)	-2.104*** (-21.929)	-2.128*** (-22.372)
Professor > 40 anos		0.060 (1.592)	0.059 (1.593)	0.054 (1.439)		0.055 (1.308)	0.055 (1.303)	0.051 (1.203)		0.065* (1.782)	0.065* (1.775)	0.058 (1.596)
Professor leciona > 15 anos		0.009 (0.252)	0.009 (0.251)	0.010 (0.268)		-0.001 (-0.016)	-0.001 (-0.017)	-0.001 (-0.029)		0.020 (0.547)	0.020 (0.546)	0.022 (0.590)
Estatística F (1º estágio)			23.661	35.308			23.661	35.308			23.661	35.308

Notas: Todas as regressões incluem efeito fixo de tempo e município, além de variáveis de controle demográficas: In população, In população ao quadrado e parcela de idosos. Parcela de jovens foi excluída devido à colinearidade. Variáveis de controle referentes às médias municipais de alunos e professores incluem: parcela de professores do gênero feminino, parcela de professores que fez pedagogia, parcela de professores que ganha > 5 salários mínimos. Regressões sobre 3.836 municípios em painel balanceado. Valores da estatística t em parênteses robustos a heterocedasticidade e com agrupamento (cluster) no nível municipal. *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%.

Tabela 4 - Resultados dos coeficientes sobre a medida de dispersão (1) para alunos do 9º ano.

Variável dependente: DP _i /Média _{it}	Nota Total				Nota Matemática				Nota Língua Portuguesa			
	FE1	FE2	IV 1	IV 2	FE1	FE2	IV 1	IV 2	FE1	FE2	IV 1	IV 2
Ln FPM per capita	-0.235** (-2.091)	-0.215** (-1.997)	-0.318 (-0.970)	-0.191* (-1.847)	-0.254* (-1.938)	-0.228* (-1.812)	-0.496 (-1.279)	-0.204* (-1.695)	-0.221** (-2.124)	-0.205** (-2.067)	-0.149 (-0.456)	-0.179* (-1.838)
Ln Fundeb por aluno	-0.045 (-1.494)	-0.049* (-1.667)	-0.047* (-1.656)	-0.036 (-1.139)	-0.054 (-1.584)	-0.061* (-1.837)	-0.056* (-1.734)	-0.048 (-1.349)	-0.036 (-1.146)	-0.036 (-1.206)	-0.037 (-1.276)	-0.022 (-0.661)
Ln Receita Própria per capita	-0.032** (-2.134)	-0.033** (-2.303)	-0.033** (-2.293)	-0.170 (-0.958)	-0.045*** (-2.624)	-0.045*** (-2.685)	-0.044*** (-2.652)	-0.191 (-0.995)	-0.019 (-1.232)	-0.022 (-1.483)	-0.022 (-1.499)	-0.168 (-0.956)
Ln PIB per capita	-0.004 (-0.128)	0.001 (0.034)	0.003 (0.081)	0.042 (0.696)	-0.006 (-0.158)	-0.006 (-0.172)	-0.002 (-0.056)	0.037 (0.566)	-0.002 (-0.050)	0.010 (0.274)	0.009 (0.245)	0.053 (0.874)
Mãe com 3º grau	-1.390*** (-9.044)	-1.384*** (-8.949)	-1.384*** (-8.861)	-1.387*** (-8.861)	-1.552*** (-8.995)	-1.552*** (-8.995)	-1.538*** (-8.818)	-1.548*** (-8.807)	-1.295*** (-7.726)	-1.295*** (-7.726)	-1.298*** (-7.799)	-1.293*** (-7.667)
Aluno não branco	-0.040 (-0.556)	-0.040 (-0.570)	-0.041 (-0.334)	-0.025 (-0.443***)	-0.009 (-0.104)	-0.009 (-0.104)	-0.010 (-0.121)	0.012 (0.143)	-0.065 (-0.835)	-0.065 (-0.835)	-0.065 (-0.852)	-0.052 (-0.669)
Aluna (gênero feminino)	-0.442*** (-5.695)	-0.442*** (-5.869)	-0.442*** (-5.774)	-0.443*** (-5.774)	-0.042 (-0.491)	-0.042 (-0.491)	-0.043 (-0.505)	-0.036 (-0.416)	-0.844*** (-10.033)	-0.844*** (-10.033)	-0.844*** (-10.315)	-0.853*** (-10.218)
Professor > 40 anos	0.022 (0.794)	0.022 (0.804)	0.022 (0.742)	0.021 (0.742)	0.018 (0.596)	0.018 (0.596)	0.019 (0.617)	0.017 (0.533)	0.027 (0.929)	0.027 (0.929)	0.027 (0.931)	0.027 (0.908)
Professor leciona > 15 anos	-0.012 (-0.444)	-0.012 (-0.458)	-0.012 (-0.714)	-0.020 (-0.714)	-0.006 (-0.208)	-0.006 (-0.208)	-0.008 (-0.247)	-0.013 (-0.425)	-0.017 (-0.582)	-0.017 (-0.582)	-0.017 (-0.571)	-0.027 (-0.892)
Estatística F (1º estágio)		13.832	13.832	22.66			13.832	22.66			13.832	22.66

Notas: Todas as regressões incluem efeito fixo de tempo e município, além de variáveis de controle demográficas: In população, In população ao quadrado e parcela de idosos. Parcela de jovens foi excluída devido à colinearidade. Variáveis de controle referentes às médias municipais de alunos e professores incluem: parcela de professores do gênero feminino, parcela de professores que fez pedagogia, parcela de professores que ganha > 5 salários mínimos. Regressões sobre 3836 municípios em painel balanceado. Valores da estatística t em parênteses robustos a heterocedasticidade e com agrupamento (cluster) no nível municipal. *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%.

Os resultados na Tabela 3 para as regressões com dispersão da nota total sugerem que todos os recursos adicionais sejam do FPM, do Fundeb ou das Receitas Próprias ajudam a reduzir a disparidade de desempenho dos alunos entre localidades. Se considerarmos a média do coeficiente estimado nas quatro colunas, os recursos do FPM e do Fundeb parecem ser mais importantes em comparação com as receitas próprias, com efeitos estimados na redução da medida de dispersão de -0,18 e -0,14, respectivamente. Porém, é importante notar que apenas os coeficientes relativos ao Fundeb se mostram significantes em todas as regressões com pelo menos 1% de nível de significância. De maneira interessante, o coeficiente estimado para o Fundeb é bastante estável, o que sugere que 1% de aumento nos recursos do Fundeb por aluno reduzem em aproximadamente $0,0014^5$ o desvio padrão da amostra como proporção da média da nota do município na Prova Brasil. A inclusão de variáveis de controle de características dos alunos e dos professores parecem afetar mais o resultado do FPM do que das demais variáveis de recursos (Fundeb e Receitas Próprias).

Mais à direita da Tabela 3, os resultados desagregados por disciplina sugerem que o efeito de recursos adicionais produz um efeito maior no decréscimo da dispersão das notas de Matemática do que de Língua Portuguesa, o efeito diferente por disciplinas é sobretudo maior para os recursos do FPM e Receitas Própria (com média de -0,22 e -0,05 respectivamente em Matemática contra -0,014 e 0,01 em Língua Portuguesa). Novamente, nota-se que o coeficiente estimado para o Fundeb é o mais estável e o mais significativo em todas as especificações descritas na Tabela 3. O efeito estimado para o Fundeb também parece ser um pouco maior em Matemática, mas os coeficientes estimados são muito próximos para as duas disciplinas e eles não são estatisticamente diferentes.

Por sua vez, os resultados na Tabela 4 reforçam os resultados descritos Tabela 3 no sentido que recursos adicionais parecem reduzir a disparidade de desempenho médio dos alunos entre localidades. Por outro lado, existem algumas diferenças fundamentais em relação aos resultados da Tabela 3. Em primeiro lugar, os coeficientes estimados para os efeitos do FPM e Receitas Próprias parecem mais estáveis e são significantes em três das quatro regressões descritas na Tabela 3. Os coeficientes estimados para o Fundeb continuam estáveis, porém o efeito estimado é menor (ao redor de -0,04) e significativo em duas das quatro regressões (10% de nível de significância). De fato, a média dos coeficientes estimados nas colunas I à IV sugere que o efeito do FPM é mais importante na redução das disparidades de desempenho do que o Fundeb (média de -0,24 contra -0,044, respectivamente). A média dos coeficientes estimados para Receitas Próprias, ao redor de -0,07, também sugere que esse efeito é mais importante no combate à desigualdade de desempenho do que o Fundeb.

Em relação as demais variáveis explicativas, é interessante notar que localidades com uma proporção maior de alunos cuja mãe tem ensino universitário tem uma dispersão menor de notas. Já as características dos professores parecem ser menos importantes para compreender a dispersão de notas entre localidades. Esses resultados estão em linha com a literatura que discute desempenho escolar no Brasil. É conhecido que escolaridade dos pais é um dos principais fatores que explicam notas mais elevadas e que características dos professores e das escolas são menos importantes para compreender desempenho escolar. Para uma discussão mais detalhada do tema, vide Menezes-Filho (2007). O mesmo ocorre com localidades que têm uma proporção maior de alunos não brancos. Porém, esse último resultado pode estar associado a menor dispersão de notas de um grupo cujo desempenho costuma ser inferior à média total. Em relação as especificações com variáveis

⁵ Importante lembrar que a variável dependente de dispersão é multiplicada por 100 (vide funções 1 e 2).

instrumentais, é importante notar que a estatística F informadas nas Tabelas 3 e 4 indicam que os instrumentos escolhidos são fortes e que as estimativas dessa especificação são robustas.

Já as Tabelas 5 e 6 trazem o mesmo padrão de resultados das Tabelas 3 e 4, porém explorando a medida de dispersão 2 que utiliza o desvio padrão da amostra por Estados ao invés da amostra nacional utilizada na medida 1. Desse modo, pode-se dizer que os coeficientes estimados retratam o efeito das variáveis sobre a dispersão das notas dentro dos Estados.

É interessante notar que os resultados na Tabela 5 sugerem que o Fundeb é ainda mais importante para redução de dispersão das notas dentro os Estados para alunos do 5º do ensino fundamental quando comparados com o efeito sobre a medida de dispersão baseada na média nacional (vide Tabela 3). A média do efeito estimado nas quatro regressões do Fundeb sobre a dispersão da nota total é de aproximadamente 0,36, bastante semelhante ao coeficiente encontrado para o FPM (média de 0,43). A diferença é que o coeficiente estimado para o Fundeb é significativo em todas as regressões, incluindo as estimativas desagregadas por disciplina. Já os coeficientes estimados para o FPM são menos estáveis e são significativos em metade das regressões. Interessante notar que o efeito estimado para a Receita Própria é positivo e significativo na maioria das regressões. Esse resultado sugere que dentro dos Estados, a desigualdade de recursos para educação decorrentes da diferença de arrecadação entre os municípios dentro dos Estados tende a aumentar a dispersão das notas.

Por fim, os resultados na Tabela 6 sugerem que os recursos adicionais para educação não produzem efeito sobre a dispersão de notas de alunos do 9º ano fundamental considerando-se o comportamento das médias entre municípios dentro dos Estados. Esse resultado chama a atenção por sugerir um efeito diferente, sobretudo dos recursos do Fundeb entre esses municípios quando comparados com as estimativas para alunos do 5º ano da Tabela 5. Em relação as demais variáveis explicativas, pode-se dizer que os coeficientes estimados seguem o padrão das estimativas das Tabelas 3 e 4.

Uma possível explicação para a diferença de resultados dos recursos do FPM, e sobretudo do Fundeb, entre alunos do 5º e 9º ano pode estar associada a menor dispersão das notas no 9º ano em comparação com o 5º ano (dispersão média de 8,5 e 11,5, respectivamente). Outro aspecto importante é o perfil diferente da amostra de municípios. Os municípios com escolas de ensino fundamental 2 são mais populosos, obtêm menos recursos per capita do FPM e tendem a apresentar menos desigualdade do que os municípios com escolas de ensino fundamental 1. Com efeito, é importante destacar que os municípios com apenas escolas da rede fundamental 1 tendem a ser menos populosos (média populacional de 12 mil habitantes contra 43 mil da amostra total) e com maior disparidade socioeconômica entre localidades da Região Sul e Nordeste.

De forma sucinta pode-se afirmar que os resultados sugerem que recursos adicionais de financiamento para a educação reduzem a disparidade de notas médias entre as localidades. Esse efeito é maior em alunos do 5º ano do ensino fundamental do que do 9º ano. Em particular, para alunos do 5º as fontes de recursos que mais afetam a queda da desigualdade de desempenho são o FPM e o Fundeb. Já para alunos do 9º ano, os recursos provenientes do FPM e Receitas Próprias apresentam um efeito maior sobre a queda da dispersão de notas médias entre localidades. Adicionalmente, pode-se dizer que os recursos do Fundeb afetam mais a distribuição das notas dentro dos Estados, contribuindo para a queda de desigualdade de desempenho intra-estadual, sobretudo para os alunos do ciclo fundamental 1 (5º ano na amostra dessa pesquisa).

Tabela 5 - Resultados dos coeficientes sobre a medida de dispersão (2) para alunos do 5º ano.

Variável dependente: $DP_{S_i}/Média_{it}$	Nota Total				Nota Matemática				Nota Língua Portuguesa			
	FE1	FE2	IV1	IV2	FE1	FE2	IV1	IV2	FE1	FE2	IV1	IV2
Ln FPM per capita	-0.531* (-1.921)	-0.308 (-1.379)	-0.325 (-0.557)	-0.560*** (-2.871)	-0.426 (-1.440)	-0.276 (-1.045)	-0.324 (-0.490)	-0.559** (-2.421)	-0.655** (-2.516)	-0.357* (-1.932)	-0.374 (-0.665)	-0.586*** (-3.400)
Ln Fundeb por aluno	-0.344*** (-5.777)	-0.350*** (-6.356)	-0.349*** (-5.784)	-0.398*** (-7.411)	-0.390*** (-6.059)	-0.393*** (-6.293)	-0.391*** (-5.682)	-0.448*** (-7.374)	-0.288*** (-4.871)	-0.298*** (-5.899)	-0.297*** (-5.311)	-0.341*** (-6.812)
Ln Receita Própria per capita	0.021 (0.606)	0.062** (1.993)	0.062* (1.891)	0.526*** (3.099)	0.040 (1.055)	0.067* (1.825)	0.068* (1.757)	0.578*** (3.026)	0.004 (0.102)	0.059** (2.078)	0.059* (1.958)	0.488*** (3.173)
Ln PIB per capita	-0.032 (-0.349)	-0.068 (-0.837)	-0.068 (-0.877)	-0.196** (-2.102)	-0.015 (-0.163)	-0.042 (-0.476)	-0.042 (-0.494)	-0.181* (-1.755)	-0.078 (-0.801)	-0.123 (-1.573)	-0.123* (-1.650)	-0.242*** (-2.755)
Mãe com 3º grau	-1.866*** (-6.502)	-1.866*** (-6.502)	-1.866*** (-6.692)	-1.896*** (-6.571)	-1.640*** (-5.490)	-1.640*** (-5.490)	-1.640*** (-5.621)	-1.676*** (-5.529)	-2.041*** (-6.803)	-2.041*** (-6.803)	-2.041*** (-7.027)	-2.063*** (-6.927)
Aluno não branco	-1.006*** (-10.058)	-1.006*** (-10.058)	-1.006*** (-10.133)	-1.028*** (-10.034)	-0.539*** (-5.091)	-0.539*** (-5.091)	-0.540*** (-5.144)	-0.578*** (-5.365)	-1.487*** (-14.143)	-1.487*** (-14.143)	-1.487*** (-14.307)	-1.499*** (-14.138)
Aluna (gênero feminino)	-3.272*** (-27.130)	-3.272*** (-27.130)	-3.271*** (-27.130)	-3.318*** (-26.749)	-2.197*** (-17.643)	-2.197*** (-17.643)	-2.196*** (-17.504)	-2.221*** (-17.301)	-4.378*** (-33.545)	-4.378*** (-33.545)	-4.377*** (-34.040)	-4.440*** (-34.003)
Professor > 40 anos	0.121** (2.561)	0.121** (2.561)	0.121** (2.568)	0.130*** (2.673)	0.108** (2.135)	0.108** (2.135)	0.108** (2.148)	0.119** (2.284)	0.132*** (2.730)	0.132*** (2.730)	0.132*** (2.729)	0.139*** (2.814)
Professor leciona > 15 anos	-0.104** (-2.130)	-0.104** (-2.130)	-0.104** (-2.149)	-0.094* (-1.894)	-0.097* (-1.857)	-0.097* (-1.857)	-0.097* (-1.880)	-0.087* (-1.649)	-0.099** (-1.990)	-0.099** (-1.990)	-0.099** (-2.000)	-0.088* (-1.753)
Estadística F (1º estágio)			23.661	35.308	23.661	23.661	23.661	35.308	23.661	23.661	23.661	35.308

Notas: Todas as regressões incluem efeito fixo de tempo e município, além de variáveis de controle demográficas: In população, In população ao quadrado e parcela de idosos. Parcela de jovens foi excluída devido à colinearidade. Variáveis de controle referentes as médias municipais de alunos e professores incluem parcela de professores do gênero feminino, parcela de professores que fez pedagogia, parcela de professores que ganha > 5 salários mínimos. Regressões sobre 3.836 municípios em painel balanceado. Valores da estatística t em parênteses robustos a heterocedasticidade e com agrupamento (cluster) no nível municipal. *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%.

Tabela 6 - Resultados dos coeficientes sobre a medida de dispersão (2) para alunos do 9º ano.

Variável dependente: $DP_{S_i}/Média_{i,t}$	Nota Total				Nota Matemática				Nota Língua Portuguesa			
	FE1	FE2	IV1	IV2	FE1	FE2	IV1	IV2	FE1	FE2	IV1	IV2
Ln FPM per capita	-0.005 (-0.028)	0.018 (0.114)	-0.058 (-0.143)	-0.023 (-0.136)	-0.016 (-0.086)	0.015 (0.079)	-0.013 (-0.024)	-0.071 (-0.329)	-0.030 (-0.173)	-0.014 (-0.082)	0.042 (0.096)	-0.012 (-0.074)
Ln Fundeb por aluno	0.051 (1.337)	0.050 (1.314)	0.051 (1.371)	0.021 (0.467)	0.085* (1.789)	0.081* (1.718)	0.082* (1.713)	0.022 (0.345)	0.045 (1.125)	0.046 (1.158)	0.044 (1.111)	0.048 (1.146)
Ln Receita Própria per capita	-0.041* (-1.957)	-0.041** (-2.002)	-0.041** (-1.977)	0.244 (1.004)	-0.044 (-1.534)	-0.042 (-1.476)	-0.042 (-1.514)	0.541 (1.371)	-0.034 (-1.567)	-0.037* (-1.713)	-0.037* (-1.648)	-0.053 (-0.375)
Ln PIB per capita	0.035 (0.704)	0.039 (0.793)	0.040 (0.813)	-0.040 (-0.464)	0.016 (0.266)	0.014 (0.236)	0.015 (0.242)	-0.146 (-1.114)	0.050 (0.911)	0.060 (1.115)	0.059 (1.095)	0.065 (0.973)
Mãe com 3º grau	-1.476*** (-7.398)	-1.472*** (-7.310)	-1.472*** (-7.310)	-1.468*** (-7.086)	-1.772*** (-7.483)	-1.772*** (-7.483)	-1.770*** (-7.400)	-1.771*** (-6.804)	-1.224*** (-5.267)	-1.224*** (-5.267)	-1.227*** (-5.193)	-1.210*** (-5.146)
Aluno não branco	-0.191** (-2.264)	-0.191** (-2.277)	-0.191** (-2.277)	-0.217** (-2.437)	-0.267** (-2.558)	-0.267** (-2.558)	-0.267** (-2.550)	-0.319*** (-2.737)	-0.082 (-0.835)	-0.082 (-0.835)	-0.081 (-0.855)	-0.079 (-0.820)
Aluna (gênero feminino)	-0.383*** (-4.195)	-0.384*** (-4.263)	-0.384*** (-4.263)	-0.358*** (-3.792)	-0.034 (-0.304)	-0.034 (-0.304)	-0.034 (-0.306)	0.008 (0.062)	-0.748*** (-7.312)	-0.748*** (-7.312)	-0.748*** (-7.394)	-0.739*** (-7.221)
Professor > 40 anos	-0.047 (-1.380)	-0.047 (-1.359)	-0.047 (-1.359)	-0.053 (-1.505)	-0.074* (-1.747)	-0.074* (-1.747)	-0.074* (-1.715)	-0.082* (-1.743)	-0.029 (-0.785)	-0.029 (-0.785)	-0.030 (-0.779)	-0.035 (-0.915)
Professor leciona >15 anos	0.031 (0.905)	0.031 (0.892)	0.031 (0.892)	0.040 (1.085)	0.045 (1.020)	0.045 (1.020)	0.045 (1.014)	0.065 (1.355)	0.026 (0.670)	0.026 (0.670)	0.026 (0.675)	0.022 (0.571)
Estatística F (1º estágio)			13.832	22.66			13.832	22.66			13.832	22.66

Notas: Todas as regressões incluem efeito fixo de tempo e município, além de variáveis de controle demográficas: In população, In população ao quadrado e parcela de idosos. Parcela de jovens foi excluída devido à colinearidade. Variáveis de controle referentes às médias municipais de alunos e professores incluem: parcela de professores do gênero feminino, parcela de professores que fez pedagogia, parcela de professores que ganha > 5 salários mínimos. Regressões sobre 3.836 municípios em painel balanceado. Valores da estatística t em parênteses robustos a heterocedasticidade e com agrupamento (cluster) no nível municipal. *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%.

5. Considerações Finais

Literatura prévia sobre o efeito de recursos adicionais em educação e o desempenho dos alunos no Brasil mostra resultados inconclusivos. Enquanto alguns estudos relatam que mais recursos impactam positivamente em alguma medida de qualidade ou desempenho educacional, outros estudos sugerem não existir efeito causal entre investimentos adicionais e desempenho das escolas brasileiras (Leme et al., 2009; Franco e Menezes Filho, 2010).

Esse artigo pretende contribuir com essa discussão ao analisar o efeito de recursos adicionais em educação não sobre a média, mas sim sobre a disparidade de notas dos alunos entre municípios na Prova Brasil para um período de três anos (2007, 2009 e 2011). Essa discussão sobre possíveis efeitos diferentes entre localidades é importante no contexto de fim da vigência do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) previsto para o ano de 2020.

Os resultados encontrados nessa pesquisa sugerem que recursos adicionais em educação ajudam a diminuir a desigualdade na distribuição de notas médias entre localidades. O efeito de redução de desigualdade no desempenho é maior na amostra com municípios com escolas do ensino do ciclo fundamental 1 do que com municípios com escolas de ensino fundamental 2. Resultados adicionais sugerem que o efeito do Fundeb é particularmente mais importante na redução da desigualdade de desempenho nos municípios dentro dos Estados do que na média entre Estados.

Esse resultado pode ser explicado pelo fato dos recursos desse fundo atingirem os municípios com menor capacidade de investimento em educação. Nesse aspecto, esses resultados são semelhantes aos encontrados por Gordon e Vegas (2005) que assinalam que a desigualdade de gastos dentro dos Estados está fortemente associada a distribuição desigual de recursos entre localidades. Pesquisa adicional no tema é necessária para compreender melhor se recursos adicionais em educação produzem mais resultados em estudantes com notas médias mais baixas em testes padronizados do que em comparação com seus colegas de melhor desempenho.

Referências Bibliográficas:

Araújo, L. (2017). O que fazer com o Fundeb? Apresentação à Comissão de Educação da Câmara de Deputados. Mar/2017.

Cruz, G. e Rocha, R. (2018). Efeitos do FUNDEF/B sobre Frequência Escolar, Fluxo Escolar e Trabalho Infantil: Uma Análise com Base nos Censos de 2000 e 2010 (2018). *Estudos Econômicos*, vol.48 n.1, p. 39-75, jan.-mar. 2018.

Fisher, R. C., e Papke, L. E. (2000). Local government responses to education grants. *National Tax Journal*, 53, 153–168.

Franco, Ana Maria de P., e Naercio A. Menezes-Filho (2010). Os impactos do FUNDEF sobre indicadores educacionais. Artigo apresentado no XXXVIII Encontro Nacional de Economia (ANPEC), Salgado, Bahia, 7-10 dezembro, 2010.

Gordon, N., e Vegas, E. (2005). Educational Finance Equalization, Spending, Teacher Quality and Student Outcomes: The Case of Brazil's FUNDEF, in E. Vegas (Ed.), *Incentives to Improve Teaching: Lessons from Latin America*. Washington, DC: The World Bank.

Hoxby, C. M. (2001). All school finance equalizations are not created equal. *Quarterly Journal of Economics*, 116, 1189-1231.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Investimento Público Direto em Educação por Estudante em Valores Reais, por nível de ensino de (2000 a 2014). 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-financeiros-educacionais>>.

Leme, Maria C.; Paredes, R.; e Souza, A. (2009). A municipalização do ensino fundamental e seu impacto sobre a proficiência no Brasil. In: Veloso, Fernando; Pessoa, Samuel; Henriques, Ricardo; Giambiagi, Fábio. (org.). *Educação Básica no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier: v. 1, 261-280.

Litschig, S.; & Morrison, K. M. (2013). The Impact of Intergovernmental Transfers on Education Outcomes and Poverty Reduction. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5, 206–240.

Mendes, Marcos; Miranda, Rogério Boueri e Blanco, Fernando (2008). Transferências Intergovernamentais no Brasil: Diagnóstico e Proposta de Reforma. Texto para Discussão 40. Consultoria de Orçamento do Senado Federal.

Ministério da Educação (MEC). Relatório de Gestão Consolidado – Ministério da Educação – Exercício 2014. Brasília, 2015.

SEMEGHINI, U. (2001) Fundef: uma revolução silenciosa. Brasília: Ministério da Educação, 2001. (Mimeografado).

Tano, Claudio R. (2017). Estudo Técnico, nº 24/2017. Consultoria de Orçamento e Fiscalização Financeira. Câmara dos Deputados. Brasília, DF.

Tsang, M., & Levin, H. (1983). The impact of intergovernmental grants on educational expenditure. *Review of Educational Research*, 53, 329-367.

Apêndice

Para descrever a medida de dispersão e analisar como ela oscila em relação a mudança das notas são feitas algumas simulações. A Tabela A.1. traz o cenário inicial de notas distribuídos entre oito localidades hipotéticas denominadas de A à H e ordenadas em forma crescente de nota. A partir da distribuição inicial são testadas seis possibilidades:

- 1) A média da localidade com pior desempenho sobe 30 pontos;
- 2) A média da localidade com pior desempenho cai 30 pontos;
- 3) A média da localidade com melhor desempenho sobe 30 pontos;
- 4) A média da localidade com melhor desempenho cai 30 pontos;
- 5) As médias das localidades com pior e melhor desempenho caem 30 pontos;
- 6) As médias das localidades com pior e melhor desempenho sobem 30 pontos.

Localidade	nota base	caso1	caso2	caso3	caso4	caso5	caso6
A	400	430	370	400	400	370	430
B	420	420	420	420	420	420	420
C	450	450	450	450	450	450	450
D	460	460	460	460	460	460	460
E	463	463	463	463	463	463	463
F	475	475	475	475	475	475	475
G	478	478	478	478	478	478	478
H	500	500	500	530	470	470	530

A Figuras A.1 traz uma comparação do que acontece com as medidas de dispersão representadas na Tabela A.1. A linha tracejada representa a dispersão no momento inicial (t). Interessante notar que o maior aumento de dispersão ocorre quando a nota da localidade com pior nota diminui (caso 2), já a maior queda na dispersão ocorre quando a nota da localidade com pior nota aumenta (caso 1). Desse modo, a medida de dispersão parece atribuir maior peso as oscilações das localidades com pior nota.

Nos demais casos simulados, a medida parece seguir o valor esperado. Quando pioram as notas das duas localidades extremas a medida de dispersão sobe e quando as medias melhoram nos dois extremos a dispersão é semelhante ao caso inicial. O único caso no qual a medida, apesar de encontrar o resultado esperado não funciona tão bem, é quando a média da localidade como maior nota cai. Pois nesse caso, apesar da desigualdade cair, esse não é um resultado desejado pela política pública. De uma maneira geral, a medida de dispersão parece robusta e atende as necessidades dessa pesquisa, sobretudo pelo seu maior peso para os casos de alteração da nota na localidade com menor média.

