

# Gasto Público em Educação e Desempenho Escolar

Joana Monteiro\*

**Sumário:** 1. Introdução; 2. Fonte de Dados; 3. Despesas em Educação e Desempenho Educacional nos Municípios Brasileiros; 4. O caso dos municípios produtores de petróleo; 5. Resultados; 6. Conclusão; Apêndice.

**Palavras-chave:** Educação, Desempenho Escolar, Gasto Público, Royalties de Petróleo.

**Códigos JEL:** H52

Este estudo analisa a relação entre gasto público em educação e desempenho educacional. Encontra-se que aumentos da despesa municipal em educação estão associados a aumentos da escolaridade da população jovem, mas não há indicações que os municípios brasileiros que mais investiram no setor melhoraram relativamente à qualidade do ensino. Identifica-se o impacto do aumento de despesas no setor avaliando o desempenho educacional dos municípios produtores de petróleo beneficiados com aumentos de receitas de royalties. Encontra-se que esses municípios promoveram um aumento de despesas com educação 14% maior que os municípios costeiros vizinhos, mas não houve reflexos no aprendizado dos alunos.

*This paper investigates the correlation between government expenditure on education, and school achievement. Increases in local government expenditure on education are associated with more years of schooling, but there is no evidence that municipalities with greater investments achieved better education indicators compared to others. In order to evaluate the impact of local government expenditures, we analyze the educational performance of oil producer municipalities which experienced large increases in oil output. The results show that increases in these municipalities' education expenditure were 14% higher than their neighboring coastal municipalities, but no impact on students' performance was found.*

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil promoveu avanços consideráveis na escolaridade da sua população nas duas últimas décadas. A média de anos de estudos da população jovem (entre 18 e 24 anos) aumentou 55% em 20 anos, alcançando 9 anos em 2012, e os dados mais recentes indicam que 93% das crianças entre 6 e 14 anos estão matriculadas no ensino fundamental. Entretanto, muitos problemas persistem, principalmente relacionados à qualidade do ensino. A comparação entre 65 países com base nos resultados do PISA mostra o

\* Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV/IBRE). Rua Barão de Itambi, 60, Botafogo, Rio de Janeiro–RJ.  
E-mail: joana.monteiro@fgv.br

A autora agradece a excelente assistência de pesquisa de Livia Almeida.



Brasil como 58º no ranking de desempenho em matemática, 55º no de leitura, e 59º no de ciências. Nesse cenário, o aumento da parcela de recursos destinados ao sistema educacional é uma das mudanças mais discutidas politicamente. Acredita-se que maiores gastos com educação estão associados à melhora do sistema educacional, o que justifica medidas como a destinação de 75% dos recursos dos royalties para a educação e o Plano Nacional de Educação (PNE)<sup>1</sup> que determina que, até 2024, 10% do Produto Interno Bruto sejam destinados à educação.

O objetivo deste artigo é avaliar o impacto do aumento de gasto público em educação na quantidade e qualidade do ensino. A análise é feita em duas etapas. A primeira etapa analisa em que medida existe uma relação sistemática entre gasto municipal em educação e indicadores de quantidade e qualidade do ensino para a totalidade dos municípios brasileiros. Para tanto, utiliza-se uma análise de regressão linear para identificar se os municípios que mais aumentaram os gastos em educação entre 2000 e 2010 foram aqueles que mais apresentaram melhoras em indicadores de cobertura educacional e qualidade do sistema de ensino. A análise indica que o aumento de gastos está associado ao aumento da escolaridade da população medida em termos de anos de estudo e redução de analfabetismo da população jovem, mas não com o aumento da qualidade do sistema de ensino mensurada pelas notas na Prova Brasil.

Essa primeira etapa da análise apresenta apenas a correlação entre gasto e desempenho educacional. Embora exista uma relação positiva entre maiores gastos e maior escolaridade, não é claro se tal mudança é fruto da disponibilidade de dinheiro. Mais especificamente, não é claro que o aumento de gasto precede a melhora educacional e não o contrário. Por exemplo, a fórmula do FUNDEB condiciona a distribuição de recursos ao número de alunos na escola e, portanto, ao aumento de matrículas. Esses exemplos indicam que a estimação da relação de causa e efeito entre mais recursos e melhoras no setor educacional é dificultada pelo fato que há inúmeras variáveis que explicam ao mesmo tempo o nível de gastos e o desempenho educacional que não podem ser perfeitamente observadas pelo econometrista que busca identificar essa relação.

Para entender como o setor educacional é impactado *por causa* da maior disponibilidade de recursos, a segunda etapa da análise estuda a experiência dos municípios brasileiros beneficiados pelos royalties de petróleo. Explora-se o fato de que a regra de distribuição de royalties é baseada em um critério geográfico que determina que municípios localizados em frente a campos de petróleo em alto-mar tenham direito ao recebimento de royalties. Como isso, há na costa brasileira municípios “tratados” com grandes receitas extraordinárias, enquanto seus municípios vizinhos receberam pequenas quantias. Assim, o primeiro passo da análise é mostrar que o aumento das receitas provenientes da atividade petrolífera está associado ao aumento de despesa em educação. Essa relação permite utilizar o valor da produção de petróleo como instrumento para o aumento de despesas em educação e assim identificar como o alívio orçamentário proporcionado pelas compensações financeiras da atividade de petróleo dentro das fronteiras do município impactou os investimentos em educação e os resultados educacionais nesses municípios.

Os resultados indicam que cada Real de aumento de valor da produção de petróleo está associado a uma receita de royalties de R\$0,02, valor que foi totalmente revertido em despesa pelos municípios, e a um aumento das despesas do município com educação em R\$0,003. Alternativamente, esses números indicam que 15% do aumento de receita de royalties foram convertidos em aumento de despesas em educação, o que fez com que os municípios beneficiados com royalties tivessem um aumento de despesas com educação 14% maior que seus municípios vizinhos da costa brasileira entre 2000 e 2010. Apesar desse aumento de despesa, os municípios produtores de petróleo não tiveram uma melhora em indicadores educacionais superior à verificada nos outros municípios da costa brasileira. O único efeito real do aumento de despesa encontrado é sobre os salários dos professores, que em média aumentou 9% a mais nos municípios produtores de petróleo. Entretanto, não há indicação de que os municípios que aumentaram os salários tiveram melhor desempenho educacional.

<sup>1</sup>[http://pne.mec.gov.br/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)

Esse estudo contribui para a literatura que estuda a associação entre disponibilidade de recursos e qualidade do ensino. Os resultados aqui apresentados estão em linha com estudos anteriores feitos para o Brasil e no exterior (ver Amaral & Menezes-Filho, 2008; Hanushek & Kimko, 2000; Hanushek & Luque, 2003) que indicam que escolas ou redes de ensino que empregam mais recursos financeiros em educação não têm sistematicamente desempenho melhor que unidades com recursos mais limitados. A análise do destino das despesas por educação também contribui para uma ampla literatura que busca entender como insumos específicos — professores, computadores, redução de turma — podem afetar o aprendizado dos alunos. Murnane & Ganimian (2014) fazem uma resenha sobre o assunto e concluem que mais recursos só conseguem transformar a capacidade da escola ensinar quando o dinheiro ajuda a modificar o que ocorre dentro de sala de aula. Para o Brasil, Menezes-Filho & Pazello (2007) identificam que o aumento de salários de professores proporcionado pela regra do FUNDEF aumentou o aprendizado dos estudantes medidos pelo SAEB. A diferença entre os resultados de Menezes-Filho & Pazello (2007) e os aqui apresentados pode ser explicada pelo nível de escassez de recursos. Em um contexto onde os salários iniciais são muito baixos, aumentá-los pode fazer muita diferença, mas o mesmo pode não ocorrer quando os salários de professores não são muito abaixo dos salários de mercado.<sup>2</sup> Nesse sentido, não há evidências claras de que a área de educação do Brasil é subfinanciada. Dados do Banco Mundial para 2010 mostram que no Brasil o gasto público por aluno no ensino fundamental representa 21% do PIB per capita, número similar à média dos países da OCDE que é de 22% do PIB per capita.<sup>3</sup> Rocha, Duarte, Gadelha, Oliveira & Pereira (2013) estimam a distância para a fronteira de eficiência das escolas brasileiras e não encontram evidências de que o setor tenha escassez de recursos. Outra possível explicação para a ausência de impactos do aumento de salários é que esta elevação ocorreu sem estar condicionada ao desempenho dos professores ou a mudanças diretas na forma de ensinar. Behrman, Tincani, Todd & Wolpin (2013) e Manski (1987) argumentam que o aumento *incondicional* dos salários tende a ser inócuo, pois apesar de aumentar a oferta de professores não está associado à melhora da qualidade dos profissionais.

Este artigo está dividido em seis seções, incluindo esta introdução. A seção 2 apresenta as fontes de dados. A seção 3 trata da primeira etapa da análise, na qual estudamos a correlação entre despesa em educação e desempenho educacional dos municípios brasileiros. A seção 4 apresenta a segunda etapa da análise, apresentando o caso dos municípios brasileiros beneficiários dos royalties de petróleo, e tratando da sua contribuição empírica para o estudo. Os resultados encontrados na seção 4 estão reportados na seção 5. A seção 6 apresenta as conclusões.

## 2. FONTE DE DADOS

A primeira etapa deste trabalho busca entender a relação entre gasto público em educação e desempenho educacional. Para tanto, utiliza-se dados de despesa pública municipal para o período de 1997 a 2012 disponibilizados pelo Tesouro Nacional através da base de dados FINBRA.

As informações sobre oferta de ensino fundamental e infantil nos municípios do Brasil foram obtidas nos Censo Escolares, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Foram reunidas, por exemplo, informações sobre número de professores, número de escolas, bem como variáveis relacionadas à infraestrutura escolar (ex: número de computadores, existência de laboratórios de informática e laboratórios de ciências, biblioteca, quadras). A Prova Brasil, aplicada na 4ª e 8ª séries, é utilizada para medir o aprendizado escolar através da nota média dos alunos que frequentam a rede pública municipal.

<sup>2</sup>Em 2001, o salário de professores nos municípios produtores de petróleo era de 94% do salário médio no setor privado e 105% o salário médio no setor público. Nos outros municípios em análise, o salário pago aos professores equivalia a 98% o salário médio no setor privado e no setor público.

<sup>3</sup>O problema, no caso brasileiro, é a composição da despesa. Em termos de porcentagem do PIB per capita, o gasto público por aluno do ensino superior no Brasil também é similar à média da OCDE, chegando a ser maior em 1 pp em 2010. Já no ensino médio, o gasto público por aluno no Brasil representa 21% do PIB per capita, enquanto a média dos países da OCDE é 27%.



Os dados de educação são complementados por indicadores de desempenho escolar fornecidos pelo Atlas de Desenvolvimento Humano, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) com base nos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Para medir a cobertura do ensino, utiliza-se: (i) a taxa de frequência líquida no fundamental, que é razão entre o número de pessoas na faixa etária de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental regular seriado e a população total dessa mesma faixa etária; e (ii) o percentual de crianças de 6 a 14 anos que não frequenta a escola. Como forma de medir o avanço na escolaridade para a geração jovem, utiliza-se: (i) a taxa de analfabetismo entre a população de 11 a 14 anos;<sup>4</sup> (ii) o percentual de crianças de 6 a 14 anos com 2 anos ou mais de atraso escolar;<sup>5</sup> e (iii) a expectativa de anos de estudo. Essa última variável indica o número médio de anos de estudo que uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar ao atingir 18 anos de idade, se os padrões atuais se mantiverem ao longo de sua vida escolar. Essa variável foi escolhida por ser mais sensível aos investimentos recentes em educação do que a média de anos de estudo da população em geral.

A segunda etapa da análise busca entender se o recebimento de royalties de petróleo pelos municípios brasileiros está associado a melhoras na área educacional. A análise busca avaliar mudanças no longo prazo e, portanto, foca em entender variações nos indicadores de interesse entre 1998 e 2010. O ano de 1998 é utilizado como ano base por marcar o início do forte aumento de receitas de royalties recebidas pelos municípios. Alguns indicadores utilizam 2000 como ano base, por ser o ano mais próximo que o dado está disponível. O ano de 2010 é utilizado como marco final da análise, por ser o último ano do Censo Demográfico.

A Agência Nacional de Petróleo (ANP) é a principal fonte de informação do setor de petróleo no Brasil. Ela fornece mensalmente dados na localização dos campos petrolíferos, produção e preço de petróleo por campo produtor e pagamento de royalties aos municípios. Com base nessas informações, calculou-se a produção de petróleo por municípios, seguindo a metodologia empregada por Ferraz & Monteiro (2015).

A análise empírica do impacto dos royalties é restrita aos municípios localizados na costa dos 15 estados litorâneos das regiões Nordeste, Sudeste e Sul. O foco nos municípios da costa se justifica porque os municípios beneficiados com royalties de petróleo se concentram na costa brasileira. Devido às características demográficas brasileiras, esses são em média mais populosos e desenvolvidos, com uma população mais educada e uma renda per capita mais elevada do que os municípios interioranos como mostra a Tabela A-1 em anexo. Assim, os municípios da costa brasileira que não recebem royalties formam um melhor grupo de comparação para os municípios beneficiados do que a totalidade de municípios brasileiros que não dispõe dessa receita extraordinária. A amostra final é constituída por 239 municípios distribuídos entre 15 estados.<sup>6</sup>

### 3. DESPESAS EM EDUCAÇÃO E DESEMPENHO EDUCACIONAL NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Esta seção se dedica à primeira etapa da análise. Investiga-se a correlação entre despesa municipal em educação e desempenho educacional no ensino fundamental público dos municípios. O exercício avalia se os municípios que mais aumentaram as despesas educacionais entre 2000 e 2010 são aqueles

<sup>4</sup>Consideram-se analfabetas as crianças que não sabem ler e escrever um bilhete simples.

<sup>5</sup>O atraso idade-série é calculado pela fórmula:  $[(idade - 5) - \text{número da série frequentada}]$ . As pessoas de 6 a 14 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental.

<sup>6</sup>Os estados são Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Existem ao todo 256 municípios localizados na costa, mas a amostra do exercício não inclui 7 municípios que não declararam despesas ao FINBRA nos anos em análise. Foram excluídos também 7 municípios que apresentaram, em algum momento, um aumento de mais de 200% na despesa em educação de um ano para o outro entre 1997–2010. Por fim, foram excluídos os 3 municípios com maior aumento do valor da produção de petróleo entre 1998 e 2010 por serem outliers que influenciam demasiadamente os resultados.

que mais aumentaram indicadores de oferta e qualidade escolar. A relação é representada pela regressão linear a seguir:

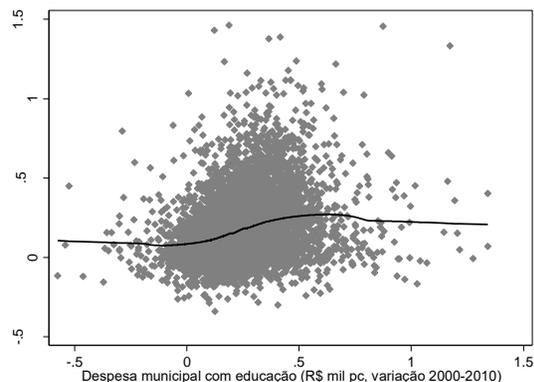
$$\frac{Y_{2010i}-2000i}{Y_{2000i}} = \beta (Desp_{2010i} - Desp_{2000i}) + (X_{2010i} - X_{2000i})\alpha + Z_{2000i}\gamma + \delta_s + \varepsilon_i$$

A variável dependente representa a taxa de crescimento entre 2000 e 2010 de diferentes indicadores educacionais  $Y_{ti}$ , no qual  $t \in \{2000, 2010\}$ , indica a despesa municipal per capita em educação no município  $i$ . Como forma de suavizar variações do ciclo eleitoral e lidar com ausência de informação em anos específicos, os valores reportados de despesa em cada ano indicam a média de despesas dos últimos quatro anos, ao invés do valor corrente.  $X_{ti}$  é um vetor que inclui: a receita municipal total do município, que busca controlar para a variação na capacidade financeira; e a população do município entre 1 e 17 anos (em log), que busca controlar para a demanda por mais vagas escolares no município.<sup>7</sup>  $Z_{2000i}$  indica a taxa de analfabetismo da população adulta em 2000, usada com o objetivo de isolar diferenças iniciais entre a demanda educacional dos municípios. Incluem-se ainda nas regressões controles para o percentual de matrículas na rede privada e na rede estadual, visto que a maior parte dos indicadores aqui analisados reflete médias municipais de toda a rede do município. Esses controles só não são usados nas regressões que utilizam como variável dependente as notas da prova Brasil, pois elas refletem apenas o desempenho da rede municipal. Por fim,  $\delta_s$  indica dummies de estado e são introduzidas para comparar desempenhos entre municípios do mesmo estado, dado que a importância dos governos estaduais na oferta de educação fundamental varia entre os estados. A amostra do exercício inclui os 4.155 municípios com dados disponíveis sobre despesa municipais e cujas escolas municipais participaram da prova Brasil na 4ª série.

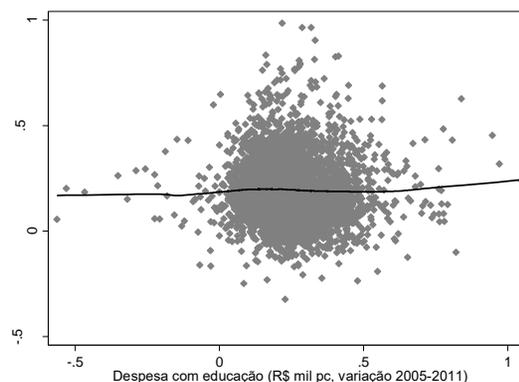
As Figuras 1(a) e 1(b) resumem os resultados de forma gráfica. Cada ponto no gráfico representa um município brasileiro. A Figura 1(a) apresenta a relação entre o crescimento da expectativa de anos de estudo e a variação na despesa municipal em educação por habitante nos municípios brasileiros. Observa-se uma relação positiva entre despesa municipal em educação e expectativa de anos de estudo para municípios com aumentos intermediários no gasto per capita em educação. A Figura 1(b) repete o exercício para a nota da Prova Brasil e mostra que a relação é muito menos robusta.

**Figura 1**

**(a)** Relação entre a variação da despesa municipal com educação entre os anos de 2000 e 2010, com o crescimento da expectativa de anos de estudo.



**(b)** Relação entre a variação da despesa municipal com educação e o crescimento da nota da Prova Brasil para a 4ª série entre os anos de 2005 e 2011.



<sup>7</sup>Também utiliza-se a média de quatro anos para suavizar os ciclos eleitorais e lidar com a ausência de informação em anos específicos.



A Tabela 1 apresenta os resultados da estimação. Foram feitos três exercícios para cada variável. A primeira coluna apresenta os resultados de uma regressão simples e é o exercício mais próximo ao apresentado de forma gráfica. A segunda coluna apresenta uma regressão com controles para características dos municípios, enquanto a terceira coluna apresenta uma regressão com dummies de estado para que seja feita uma comparação intraestadual. Analisa-se a relação entre variação de despesa municipal em educação e taxa de frequência líquida no ensino fundamental (colunas 1–3), expectativa de anos de estudo (colunas 4–6), percentual de crianças de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais de atraso idade-série (colunas 7–9) e, por último, a taxa de analfabetismo da população de 11 a 14 anos de idade (colunas 10–12).

Os resultados indicam que para cada Real per capita gasto em educação, a taxa de frequência líquida no ensino fundamental aumenta em 0,05. Alternativamente, os resultados apontam que municípios que promoveram o aumento médio de despesa com educação de R\$ 242 reais per capita entre 2000 e 2010 apresentaram um aumento na taxa de frequência líquida no ensino fundamental de 1,3 pontos percentuais (pp). Dado que o aumento médio na taxa de frequência líquida nesse período foi de 4,4 pp, o aumento de gasto com educação per capita corresponde a menos de 30% do aumento médio de matrícula ocorrido no período. O aumento médio de despesa com educação (R\$ 242) está associado a um aumento de 34 pp na expectativa de anos de estudo, o que equivale a menos de 20% do aumento da expectativa de anos de estudo no período. Por fim, encontra-se ainda que o aumento médio de despesa com educação está associado à redução de 8,7 pp no percentual de crianças de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais anos de atraso idade-série. Considerando que a redução média no percentual de crianças com atraso escolar foi 13,5 pp entre 2000 e 2010, os resultados sugerem que o aumento do gasto per capita com educação corresponde a 65% desta redução.

A Tabela 2 avalia a correlação entre gasto em educação e aprendizado nas redes públicas municipais, medido pelas notas médias municipais na Prova Brasil para a 4ª e 8ª série. O período de análise desse exercício difere do anterior e compara melhoras de desempenho na Prova Brasil entre 2005 e 2011, primeiro e último ano que essa informação está disponível. Considera-se a despesa média em educação no quadriênio 2002–2005 em comparação a 2008–2011. Ao contrário dos indicadores da Tabela 1, fazendo uma análise intraestadual e controlando para características observáveis, não há evidência de correlação entre o aumento de gasto em educação municipal e o aumento do aprendizado escolar na rede pública dos municípios para a 4ª e 8ª série. Note que quando se compara diretamente municípios de todos os estados (colunas 2, 5 e 8) quase todos os efeitos são negativos e estatisticamente significantes, o que indica que os municípios que mais aumentaram as despesas em educação foram os que menos melhoraram suas notas. Assim, nota-se que os resultados não são robustos à introdução de diferentes controles, o que não nos permite concluir que há uma relação sistemática entre mais gastos em educação e maior aprendizado nas escolas.

## 4. O CASO DOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE PETRÓLEO

### 4.1. Contexto institucional

O Brasil experimentou na última década um grande crescimento da produção de petróleo, que mais que dobrou entre 1997 e 2010, alcançando 750 milhões de barris neste último ano. Como consequência e devido a alterações feitas pela Lei do Petróleo, os recursos repassados ao governo em forma de royalties e participações especiais aumentaram dramaticamente, de R\$ 424 milhões em 1997 para R\$ 21,6 bilhões em 2010.<sup>8</sup>

<sup>8</sup>Valores em R\$, 2012.

A Lei do Petróleo, instituída em 1997, foi o principal fator que provocou esse crescimento, ao aumentar o pagamento de royalties, criar as participações especiais, indexar o valor da produção nacional ao preço internacional do petróleo, acabar com o monopólio estatal da produção, e estimular investimentos que levaram ao aumento da produção.

Como referência, o Fundo de Participações dos Municípios (FPM), que é a principal transferência federal para os municípios, aumentou 87% no período, passando de R\$ 23 bilhões para R\$ 43 bilhões.

**Tabela 1.** Estimação do efeito do aumento de despesa em educação nos indicadores que medem acesso ao ensino.

Variável dependente: (taxa de crescimento)	Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental			Expectativa de anos de estudo			% de crianças de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais de atraso idade-série			Taxa de analfabetismo da população de 11 a 14 anos de idade		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
$\Delta$ Despesa per capita com educação	0,087 (0,021)***	0,050 (0,024)**	0,054 (0,018)***	0,440 (0,027)***	0,203 (0,025)***	0,143 (0,025)***	-0,741 (0,080)***	-0,434 (0,099)***	-0,360 (0,126)***	-0,678 (0,096)***	-0,080 (0,121)	0,015 (0,131)
$\Delta$ Receita municipal per capita		-0,020 (0,005)***	-0,019 (0,006)***		-0,049 (0,008)***	-0,028 (0,008)***		0,126 (0,042)***	0,093 (0,044)**		-0,017 (0,044)*	-0,088 (0,046)*
População de 1 a 17 anos (log)		0,024 (0,014)*	-0,015 (0,013)		0,094 (0,020)***	-0,004 (0,019)		-0,198 (0,062)***	-0,051 (0,076)		0,046 (0,086)	0,116 (0,094)
Taxa de analfabetismo da População adulta em 2000		0,002 (0,000)***	0,003 (0,001)***		0,008 (0,000)***	0,007 (0,000)***		-0,015 (0,001)***	-0,007 (0,001)***		-0,015 (0,001)***	-0,004 (0,002)***
Matrículas na rede estadual (% em 2000)		0,002 (0,012)	-0,013 (0,010)		-0,103 (0,013)***	-0,082 (0,013)***		0,052 (0,073)	-0,052 (0,105)		0,326 (0,073)***	0,140 (0,080)*
Matrículas na rede privada (% em 2000)		-0,188 (0,037)***	0,026 (0,027)		-0,134 (0,038)***	-0,044 (0,043)		-0,831 (0,188)***	-0,412 (0,220)*		-0,219 (0,268)	0,578 (0,309)*
Dummy estado			X			X			X			X
Observações	4.155	4.155	4.155	4.155	4.155	4.155	4.154	4.154	4.154	3.747	3.747	3.747
R <sup>2</sup>	0,004	0,031	0,064	0,087	0,490	0,587	0,033	0,187	0,245	0,015	0,112	0,137
Média da variável dependente	0,044	0,044	0,044	0,177	0,177	0,177	-0,135	-0,135	-0,135	-0,121	-0,121	-0,121
Desvio padrão de x	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,146	0,146	0,146
Média de x	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,247	0,247	0,247

Notas: A variável independente *despesa per capita com educação* se refere à variação entre a média da despesa no período 1998–2000, e a média da despesa no período 2008–2010. O mesmo vale para a variável *receita municipal per capita*. A variável *população de 1 a 17 anos* é a variação do log da população de 1 a 17 anos entre 2000 e 2010. A taxa de analfabetismo da população adulta em 2000 se refere à taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais de idade no ano 2000. As variáveis *matrículas na rede estadual* e *matrículas na rede privada* referem-se ao ensino fundamental. Todas as variáveis dependentes estão na forma da taxa de crescimento entre 2000 e 2010. A taxa de frequência líquida ao ensino fundamental é a razão do número de pessoas na faixa etária de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental multiplicado por 100. A variável expectativa de anos de estudo refere-se a expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade. O percentual de crianças de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental com 2 anos ou mais de atraso idade-série é a razão entre o número de pessoas de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental regular seriado com atraso idade-série de 2 anos ou mais e o número total de pessoas nessa faixa etária frequentando esse nível de ensino multiplicado por 100. O atraso idade-série é calculado pela fórmula: [(idade – 5) – número da série frequentada]. Os exercícios das colunas 3, 6, 9 e 12 são os únicos controlados por dummies de estado.



**Tabela 2.** Estimação do efeito do aumento de despesa em educação no desempenho municipal na Prova Brasil (2005-2011).

Variável dependente: (taxa de crescimento)	Média municipal da Prova Brasil			Média municipal da Prova Brasil em Matemática			Média municipal da Prova Brasil em Português		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<b>Painel A: 4ª série</b>									
Δ Despesa per capita com educação	-0,022 (0,018)	-0,074 (0,023) ***	0,001 (0,023)	-0,034 (0,014) **	-0,051 (0,017) ***	0,001 (0,017)	-0,015 (0,012)	-0,052 (0,015) ***	-0,001 (0,015)
Δ Receita municipal per capita		0,048 (0,008) ***	0,030 (0,008) ***		0,036 (0,006) ***	0,020 (0,006) ***		0,030 (0,006) ***	0,019 (0,005) ***
População de 1 a 17 anos (log)		-0,042 (0,013) ***	-0,012 (0,014)		-0,040 (0,010) ***	-0,014 (0,010)		-0,021 (0,008) **	-0,003 (0,009)
Taxa de analfabetismo da população adulta em 2000		0,000 (0,000) ***	0,000 (0,000)		-0,001 (0,000) ***	0,000 (0,000)		0,000 (0,000)	0,000 (0,000) *
Dummy estado			X			X			X
Observações	4.155	4.155	4.154	4.155	4.155	4.154	4.155	4.155	4.154
R <sup>2</sup>	0,000	0,018	0,177	0,002	0,046	0,192	0,000	0,013	0,178
Média da variável dependente	0,194	0,194	0,194	0,158	0,158	0,158	0,102	0,102	0,102
Desvio padrão de x	0,124	0,124	0,123	0,124	0,124	0,123	0,124	0,124	0,123
Média de x	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242
<b>Painel B: 8ª série</b>									
Δ Despesa per capita com educação	-0,015 (0,019)	-0,045 (0,025) *	-0,022 (0,026)	-0,013 (0,011)	-0,026 (0,014) *	-0,010 (0,015)	-0,011 (0,011)	-0,021 (0,014)	-0,011 (0,015)
Δ Receita municipal per capita		0,036 (0,011) ***	0,030 (0,011) ***		0,022 (0,006) ***	0,016 (0,006) ***		0,018 (0,006) ***	0,015 (0,006) **
População de 1 a 17 anos (log)		-0,035 (0,014) **	0,015 (0,015)		-0,023 (0,008) ***	0,008 (0,009)		-0,016 (0,008) **	0,007 (0,008)
Taxa de analfabetismo da população adulta em 2000		0,000 (0,000) ***	0,000 (0,000)		0,000 (0,000) ***	0,000 (0,000)		0,000 (0,000) ***	0,000 (0,000)
Dummy estado			X			X			X
Observações	2.072	2.072	2.071	2.072	2.072	2.071	2.072	2.072	2.071
R <sup>2</sup>	0,000	0,017	0,119	0,001	0,029	0,131	0,000	0,019	0,113
Média da variável dependente	0,100	0,100	0,100	0,035	0,035	0,035	0,075	0,075	0,075
Desvio padrão de x	0,120	0,120	0,119	0,120	0,120	0,119	0,120	0,120	0,119
Média de x	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255

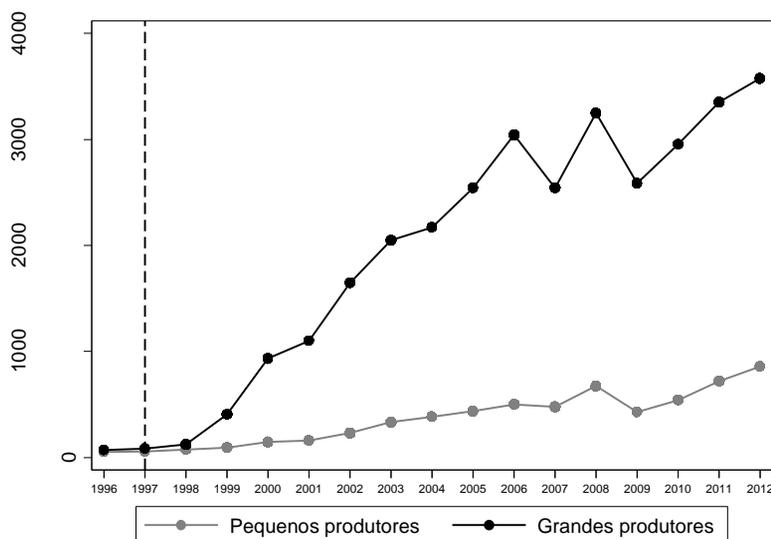
*Notas:* A variável independente *despesa per capita com educação* se refere à variação entre a média da despesa no período 2003–2005 e a média da despesa no período 2009–2011. O mesmo vale para a variável *receita municipal per capita*. A variável *população de 1 a 17 anos* é a variação do log da população de 1 a 17 anos entre 2000 e 2010. A *taxa de analfabetismo da população adulta em 2000* se refere à taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais de idade no ano 2000. As variáveis da Prova Brasil estão na forma da taxa de crescimento entre 2005 e 2011 e foram construídas a partir das notas médias municipais considerando somente a rede municipal de ensino. Os exercícios das colunas 3, 6 e 9 são os únicos controlados por dummies de estado.

Os governos locais receberam diretamente 21% desses recursos ou 5,1 bilhões de reais em 2010. No total, 888 municípios foram beneficiados com royalties de petróleo em 2010. Porém, a distribuição de recursos par aos municípios é fortemente concentrada em um grupo de cerca de 60 municípios produtores em alto mar, que receberam 78% da receita distribuída diretamente aos municípios em 2010. Além disso, a distribuição também é desigual entre o grupo de produtores. A Figura 2 mostra a evolução do pagamento dos royalties aos 30 municípios com maior produção de petróleo que são considerados grandes produtores em comparação ao crescimento da receita dos outros 30 municípios produtores, que são representados no gráfico como pequenos produtores.

A localização geográfica é o principal determinante da distribuição da receita total com royalties entre os municípios, sendo a maior parte destinada aos municípios classificados como produtores.<sup>9</sup> A definição de municípios produtores foi criada em 1986 e classifica como tais os municípios que estão em frente aos campos de petróleo, de acordo com linhas geodésicas paralelas e ortogonais desenhadas pelo

<sup>9</sup>A quantia paga para cada município depende não somente da posição geográfica, mas também da população e da localização das plantas produtivas. Além do conceito de município produtor foram criados os conceitos de zonas secundárias, municípios vizinhos e municípios não afetados.

**Figura 2.** Evolução do total das compensações financeiras (royalties + participações especiais) paga aos municípios (R\$ milhão, valores reais de 2012).



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A regra geográfica que embasa a distribuição de royalties impõe certa arbitrariedade na definição dos grandes beneficiários de royalties. Por exemplo, o município de São Francisco do Itabapoana (RJ) é classificado como não produtor e por isso recebeu, em 2010, R\$ 5,5 milhões em receitas de royalties. Enquanto isso, seus vizinhos, Campos dos Goytacazes (RJ), São João da Barra (RJ) e Presidente Kennedy (ES) estão entre os maiores beneficiários da renda petrolífera no Brasil, tendo recebido, respectivamente, R\$ 1,18 milhões, R\$ 203 milhões e R\$ 111 milhões em 2010. A Figura 3 ilustra as diferenças de receitas de royalties causadas pelo critério geográfico para os municípios da costa do Norte Fluminense.

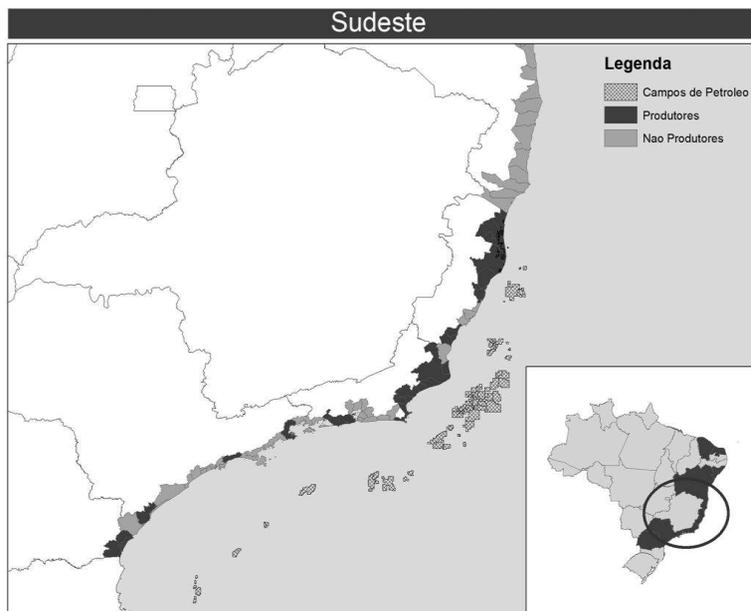
Essas receitas extraordinárias com royalties resultaram em fortes aumentos de gastos municipais e, apesar de não terem sido destinados integralmente para a educação, foram em parte transferidos para esse setor. As estimativas indicam que 14% da receita de royalties foram convertidas em despesas na área de educação, ou seja, os municípios produtores de petróleo gastaram R\$ 84 per capita a mais em educação entre 2000 e 2010 do que os outros municípios utilizados como comparação. Como referência, os municípios analisados gastaram, em média, R\$ 635 per capita em educação no ano de 2010 e receberam, em média, R\$ 365 per capita de recursos do FUNDEB no mesmo ano. Ou seja, os royalties de petróleo implicaram em um aumento de 13% nas despesas com educação. A Figura 4 mostra a distribuição da despesa em educação dos municípios produtores em comparação aos municípios não produtores e aos pequenos produtores.

#### 4.2. Impacto dos royalties de petróleo na educação

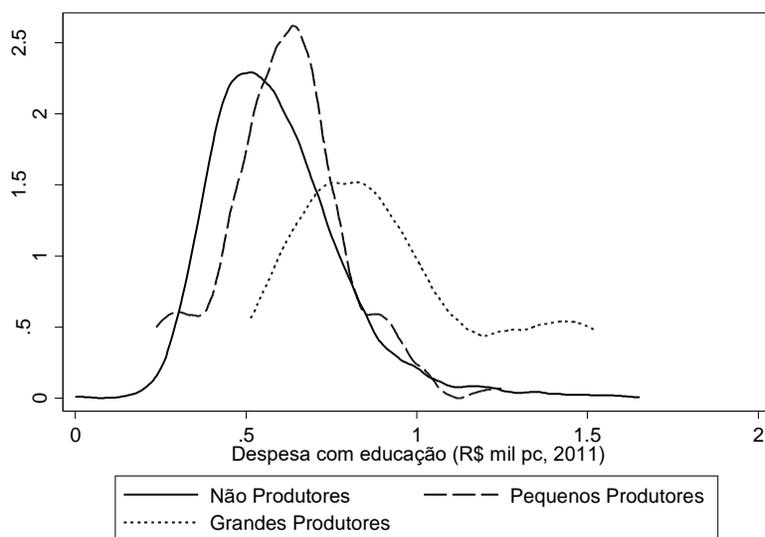
A vantagem em analisar o caso dos municípios brasileiros beneficiados com royalties é derivada da regra geográfica de distribuição dos recursos. Os royalties de petróleo beneficiam desproporcionalmente um pequeno grupo de 60 municípios que são considerados produtores de petróleo porque os campos de petróleo estão localizados em suas fronteiras marítimas. Receber ou não muitos recursos *independe* de características econômicas e políticas municipais. Prefeitos, por exemplo, não podem influenciar as receitas de royalties recebidas em cada ano.

Dessa forma, diferenças entre os dois conjuntos de municípios podem ser atribuídas ao aumento de despesas geradas pelo alívio orçamentário que as receitas de royalties oriundas da exploração de

**Figura 3.** Campos de petróleo e distribuição de royalties para os municípios da costa da região Sudeste.



**Figura 4.** Densidade da despesa em educação dos municípios produtores, não produtores e pequenos produtores, em 2011.



petróleo permitiram. A regra de distribuição dos recursos torna possível comparar o desempenho dos municípios produtores que foram “tratados” com um grande volume de recursos e os municípios não produtores, que recebem recursos numa proporção muito menor e servem de grupo de controle na análise. Note que essa estratégia de análise não é totalmente livre de contestações, visto que a decisão de quanto e como aplicar os recursos em educação depende do esforço e objetivos dos prefeitos que não são aqui observados.

A análise do desempenho educacional recente dos cerca de 60 municípios beneficiados com os royalties pode ser vista como um laboratório para entender em que medida os municípios possuem instituições capazes de utilizar os recursos adicionais para promover melhoras no sistema de ensino. Consequentemente, é uma oportunidade para entender o potencial impacto da Lei que destina 75% da receita de royalties para o investimento no setor educacional, mas não determina como eles devem ser utilizados.

A estratégia empírica dessa segunda etapa da análise busca entender o impacto do aumento de despesa em educação decorrente de alívios orçamentários causados pelo pagamento de royalties decorrentes da atividade petrolífera em campos de petróleo que confrontam os municípios. Para tanto, utiliza-se o valor da produção de petróleo como instrumento da despesa em educação.

A equação de primeiro-estágio para a estimação com variável instrumental é

$$Desp_{2010i} - Desp_{2000i} = \mu (\text{Petróleo}_{2010i} - \text{Petróleo}_{2000i}) + (X_{2010i} - X_{2000i}) \pi + Z_{2000i} \varphi + \rho_s + \vartheta_i$$

Onde  $Desp_{2010i} - Desp_{2000i}$  representa a variação na despesa com educação para o município  $i$  entre 2000 e 2010. A estratégia de identificação é baseada na hipótese de que a variação da produção de petróleo que pertence a um dado município não é correlacionada com fatores não observados que afetam o desempenho do município na área de educação. Apesar de não ser possível testar essa hipótese, é possível mostrar que o aumento da produção de petróleo não está associado a características municipais observáveis (ver Tabela A-2). A validade da estratégia empírica também depende da hipótese de que variações na produção de petróleo só afetam o desempenho educacional via aumento de receitas municipais e do decorrente aumento de despesas em educação. O principal fator que poderia violar essa hipótese seria se a atividade petrolífera afetasse as economias locais e, por consequência, a demanda por educação. Ferraz & Monteiro (2015) mostram evidências de que esse canal é pouco provável visto que o impacto econômico da produção de petróleo em alto mar nos municípios confrontantes aos campos de petróleo é basicamente inexistente. Ferraz & Monteiro (2015) também não encontram evidências de que os municípios produtores de petróleo apresentaram um maior crescimento populacional do que os outros municípios na costa brasileira durante a década de 2000.<sup>10</sup>

A Tabela 3 analisa como os municípios reportam o gasto dos recursos dos royalties. Os dados são do FINBRA do Tesouro Nacional e cobrem o período de 1998 e 2010. A análise explora o fato de que a distribuição de royalties variou muito na última década e busca entender se as despesas com educação avançaram mais nos municípios que tiveram grandes aumentos das receitas de royalties. A coluna 1 apresenta a relação entre recebimento de royalties e valor da produção de petróleo dentro das fronteiras terrestres e marítimas do município. A estimativa indica que os municípios produtores recebem em média 2% do valor da produção de petróleo, ou 2 centavos para cada Real gerado.<sup>11</sup> A coluna 2 apresenta o impacto do aumento da produção de petróleo sobre o aumento do total das despesas municipais e a coluna 3 indica o impacto sobre as despesas em educação. Os resultados indicam uma forte associação entre aumento de receitas decorrentes do pagamento de royalties e aumentos da despesa total e em educação. A divisão entre os coeficientes da coluna 2 e da coluna 1 indica o impacto do aumento do pagamento de royalties decorrente de variações da produção de petróleo sobre a despesa pública e revela

<sup>10</sup>Esse resultado indica que casos notórios dos municípios de Macaé e Rio das Ostras, que apresentaram crescimento expressivo entre 2000 e 2010 são a exceção e não a regra entre os municípios produtores de petróleo. Esse resultado é explicado pelo fato de que as atividades que apoiam a produção offshore de petróleo estão fortemente concentradas em Macaé.

<sup>11</sup>Esse valor está de acordo com a regra de pagamentos de royalties que estabelece que 10% do valor da produção seja pago com royalties, a serem divididos entre a União, estados e municípios em parcelas determinadas por Lei.

**Tabela 3.** Relação entre variações na produção de petróleo e despesas municipais.

Variável dependente:	$\Delta$ Royalties de petróleo per capita (1)	$\Delta$ Despesa per capita (2)	$\Delta$ Despesa em educação per capita (3)
$\Delta$ Valor da produção per capita	0,020 (0,003)***	0,022 (0,004)***	0,003 (0,001)***
$\Delta$ Receita municipal per capita	0,101 (0,060)*	1,003 (0,046)***	0,194 (0,022)***
$\Delta$ População 1 a 17 anos (log)	0,325 (0,085)***	0,164 (0,119)	0,167 (0,045)***
Taxa de analfabetismo da População adulta em 2000	-0,001 (0,001)	0,000 (0,001)	0,004 (0,001)***
Observações	239	239	239
$R^2$	0,646	0,881	0,616
Média da variável dependente	0,0986	1,454	0,441
Desvio-padrão de $X$	6,652	6,652	6,652
Média de $X$	1,475	1,475	1,475

Notas: Todas as regressões incluem dummies de estado. A variável *valor da produção per capita* se refere à variação entre a média do valor da produção de petróleo no período 1998–2000, e a média do valor da produção de petróleo no período 2008–2010. O mesmo vale para as variáveis *receita municipal per capita*, *royalties de petróleo per capita*, *despesa per capita* e *despesa em educação per capita*. A taxa de analfabetismo da população se refere à população com 25 anos ou mais de idade. Utiliza-se a variação da população de 1 a 17 anos entre 2000 e 2010.

que todo o recurso de royalties foi canalizado para aumentos de despesas municipais. O resultado da coluna 3 indica que 15% das receitas extras de royalties foram investidas no setor educacional. De outra forma, essa estimativa indica que os municípios produtores de petróleo que tiveram um aumento médio nas receitas de royalties de R\$603 por habitante, entre 2000 e 2010, investiram R\$90 per capita em educação a mais que os municípios vizinhos da costa.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Impactos sobre a qualidade da educação

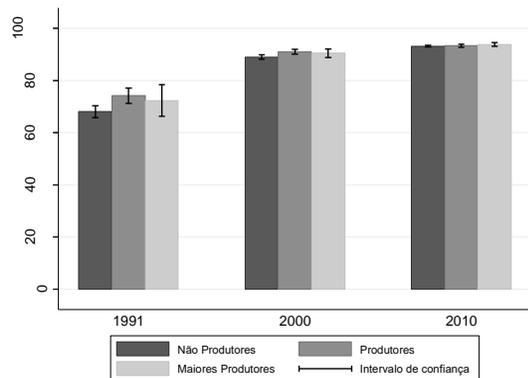
As Figuras 5(a) a 7(b) ilustram os resultados encontrados. Os municípios foram divididos em três grupos: (i) não produtores de petróleo, (ii) pequenos produtores e (iii) grandes produtores, que são os 30 municípios que mais produziram petróleo entre 2000 e 2010 e concentravam 72% das receitas de royalties recebidas pelos municípios da costa brasileira em 2010.

A Figura 5(a) mostra a taxa de frequência líquida no ensino fundamental nos anos de 1991, 2000 e 2010 no grupo dos municípios não produtores, produtores e dos maiores produtores. O grupo dos municípios não produtores apresentava o pior desempenho no primeiro ano, com uma taxa de frequência líquida no ensino fundamental de 68%. Em 2010, os três grupos alcançaram taxas acima de 90%, sendo a diferença entre os grupos estatisticamente não significativa. Portanto, os municípios não produtores acompanharam o desempenho dos produtores mesmo não dispondo da receita extraordinária proveniente dos royalties.

A Figura 5(b) mostra que em 1991, os três grupos de municípios apresentam, aproximadamente, 43% de crianças com dois ou mais anos de atraso escolar. Observa-se novamente que os três grupos apresentam uma melhora no indicador em proporção similar, caindo para aproximadamente 20% em 2010. Esse desempenho relativo entre os três grupos se repete se considerarmos outros indicadores

Figura 5

(a) Taxa de frequência líquida no ensino fundamental para os municípios produtores, não produtores e maiores produtores.



(b) Porcentagem de crianças com dois ou mais anos de atraso escolar para os municípios produtores, não produtores e maiores produtores.

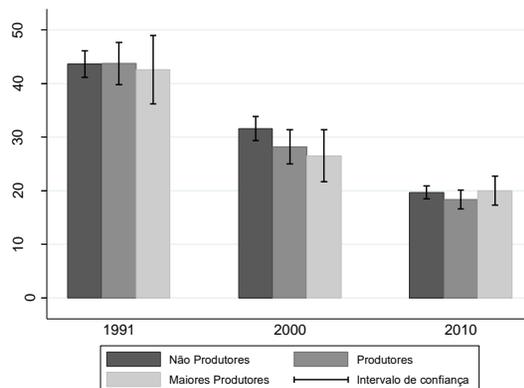
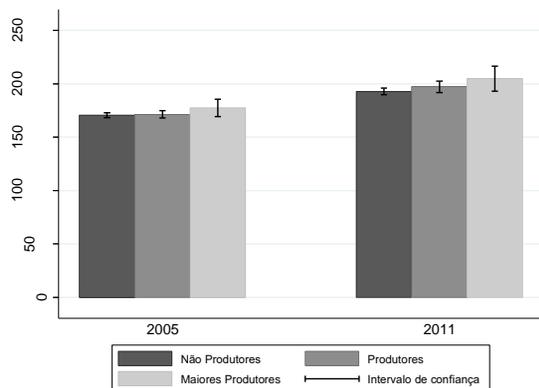
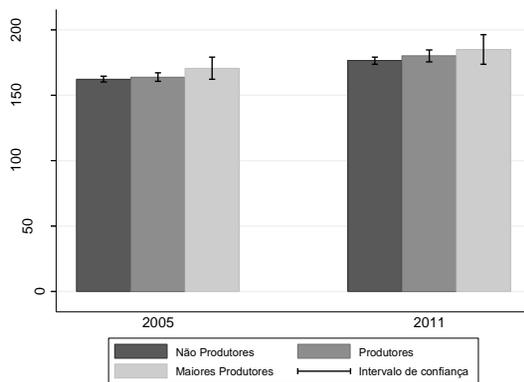


Figura 6

(a) Nota média municipal da Prova Brasil de matemática para 4ª série.



(b) Nota média municipal da Prova Brasil de português para 4ª série.



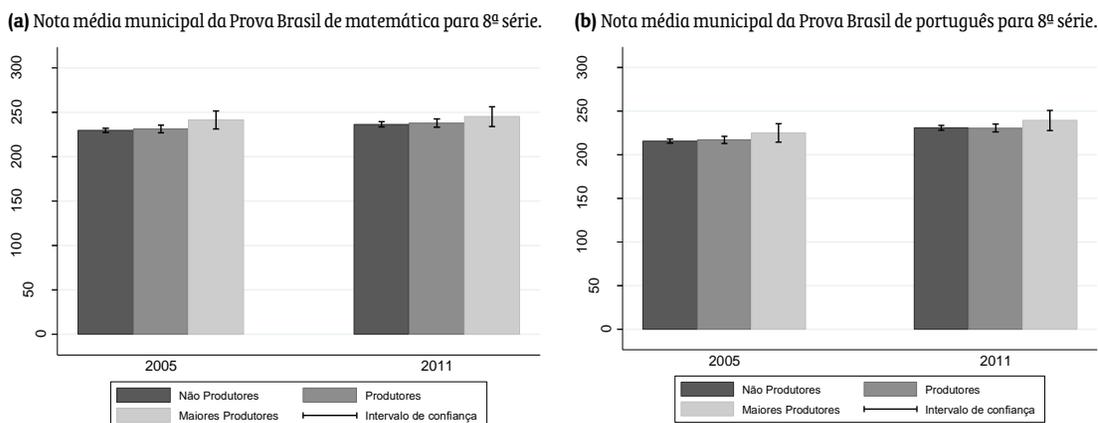
educacionais. As Figuras 6(a) a 7(b) mostram que os municípios não produtores conseguem acompanhar a taxa de crescimento das notas da Prova Brasil dos municípios produtores e dos maiores produtores.

As Figuras 5(a) a 7(b) exemplificam os resultados encontrados na análise econométrica e indicam que os municípios beneficiados com royalties não tiveram desempenho superior na área de educação. A análise gráfica deixa claro que os municípios com petróleo melhoraram seu desempenho educacional, porém esse desempenho foi similar ao dos outros municípios, o que sugere que o recebimento de royalties não teve impacto na área educacional.

A Tabela 4 analisa indicadores do Censo Escolar que buscam captar a evolução na escolaridade dos alunos de um determinado município. A análise contempla quatro indicadores: (i) taxa de frequência líquida do ensino Fundamental; (ii) expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade; (iii) o percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que tem 2 anos ou mais de atraso; e (iv) a taxa de analfabetismo da população entre 11 e 14 anos. Os exercícios principais, em que o modelo inclui *dummies* de estados, indicam que o recebimento de royalties de petróleo não está associado à melhora de nenhum dos indicadores.



Figura 7



A Tabela 5 analisa os resultados da Prova Brasil. A análise avalia os ganhos na nota média da Prova Brasil, realizada por alunos da 4ª e 8ª série da rede pública de cada município. Comparam-se as médias das notas em 2005 com as de 2011, que são respectivamente o primeiro e último ano cujo dado está disponível. Os resultados indicam que os gastos extras em educação gerados pelos recursos de royalties dos municípios produtores da costa não causaram nenhuma melhora nas notas gerais e de matemática da Prova Brasil, em comparação com os municípios da costa que não receberam esses recursos. Nota-se ainda que o recebimento de royalties está associado a uma queda da nota média de português. O aumento adicional de despesa em educação em municípios produtores de petróleo (R\$84 per capita ano) está associado a uma taxa de crescimento da nota média municipal de português, em média, 2 pp menor do que a apresentada pelos municípios não produtores de petróleo para a quarta série. Para a oitava série esse número é de 1 pp.

## 5.2. Como os recursos foram investidos?

Os resultados apresentados até aqui indicam que o aumento de gastos em educação não está associado a uma melhora do aprendizado dos estudantes. Há pelo menos dois conjuntos de explicações para isso. Primeiro, os recursos podem ser desperdiçados e não ser utilizado para promover a melhora do aprendizado. O desperdício ativo é aquele onde os agentes decidem deliberadamente por fazer uso inadequado dos recursos. Ferraz, Finan & Moreira (2012) mostram evidências de que há corrupção na alocação de recursos à educação no Brasil. Segundo, pode ter ocorrido desperdício passivo, definido como aquele no qual os recursos são mal aplicados devido ao desconhecimento, incapacidade ou interesse em fazer um melhor uso.<sup>12</sup>

De forma a entender o que explica a ausência de resultados, as Tabelas 4 e 5 analisam indicadores de investimento em educação. Utiliza-se indicadores que buscam capturar um aumento de investimentos na oferta escolar como número de escolas, número de matrículas, número e salário de professores, e infraestrutura escolar como laboratórios, quadras de esporte e bibliotecas. Essa análise cobre as duas principais áreas de responsabilidade dos municípios: educação infantil e ensino fundamental.

A Tabela 6 apresenta os resultados das regressões que analisam o efeito do aumento da despesa de educação explicada pelo aumento da produção do petróleo. Não há indicação que os municípios beneficiados com o aumento da produção de petróleo aumentaram as matrículas de alunos ou o número de

<sup>12</sup>No contexto de compras públicas na Itália foi mostrado que o desperdício passivo corresponde a 80% do desperdício total de recursos públicos (Bandiera, Prat & Valletti, 2009).

**Tabela 4.** Estimação do efeito do aumento de despesa em educação nos indicadores que medem acesso ao ensino, e nos resultados da Prova Brasil da 8ª série.

Variável dependente: (taxa de crescimento)	Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental			Expectativa de anos de estudo			% de crianças de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais de atraso idade-série			Taxa de analfabetismo da população de 11 a 14 anos de idade		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
$\Delta$ Despesa per capita com educação	-0,020 (0,051)	0,172 (0,101)*	0,159 (0,140)	-0,520 (0,204)**	-0,446 (0,347)	-0,138 (0,348)	0,454 (0,255)*	0,383 (0,416)	0,026 (0,358)	0,012 (0,433)	-0,102 (0,937)	1,486 (1,361)
$\Delta$ Receita municipal per capita		-0,038 (0,023)	-0,031 (0,030)		0,062 (0,074)	0,028 (0,072)		-0,032 (0,092)	0,011 (0,077)		-0,022 (0,213)	-0,372 (0,296)
População de 1 a 17 anos (log)		-0,025 (0,033)	-0,010 (0,034)		0,242 (0,093)***	0,117 (0,089)		-0,282 (0,129)**	-0,130 (0,110)		-0,308 (0,363)	-0,574 (0,417)
Taxa de analfabetismo da população adulta em 2000		0,003 (0,001)***	0,004 (0,001)***		0,013 (0,002)***	0,013 (0,002)***		-0,014 (0,002)***	-0,004 (0,002)**		-0,016 (0,004)***	-0,009 (0,007)
Matrículas na rede estadual (% em 2000)		0,032 (0,022)	0,046 (0,024)*		-0,001 (0,066)	0,028 (0,063)		0,098 (0,106)	-0,017 (0,108)		0,323 (0,507)	-0,127 (0,494)
Matrículas na rede privada (% em 2000)		0,001 (0,050)	0,208 (0,077)***		0,084 (0,132)	0,176 (0,180)		-0,773 (0,259)***	0,102 (0,258)		-1,276 (0,695)*	0,591 (0,764)
Dummy estado		X	X		X	X		X	X		X	X
Observações	226	226	226	226	226	226	226	226	226	222	222	222
$R^2$	-0,012	0,326	0,482	-0,240	0,510	0,744	-0,108	0,448	0,633	0,000	0,104	0,179
Média da variável dependente	0,043	0,043	0,043	0,206	0,206	0,206	-0,282	-0,282	-0,282	-0,149	-0,149	-0,149
Desvio padrão de x	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,156	0,156	0,156
Média de x	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,298	0,298	0,298
Teste F (Kleibergen-Paap)	20,970	9,320	7,580	20,970	9,320	7,580	20,970	9,320	7,580	20,800	9,030	7,540
P-valor do teste F	0,000	0,003	0,006	0,000	0,003	0,006	0,000	0,003	0,006	0,000	0,003	0,007

Notas: A variável independente despesa em educação per capita se refere à variação entre a média da despesa no período 1998–2000, e a média da despesa no período 2008–2010. O mesmo vale para a variável receita municipal per capita. Utiliza-se a variação do valor da produção de petróleo como instrumento para a variação da despesa em educação. A variável população de 1 a 17 anos é a variação do log da população de 1 a 17 anos entre 2000 e 2010. A taxa de analfabetismo da população adulta em 2000 se refere à taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais de idade no ano 2000. As variáveis matrículas na rede estadual e matrículas na rede privada referem-se ao ensino fundamental. As variáveis dependentes estão na forma da taxa de crescimento entre 2000 e 2010. A taxa de frequência líquida ao ensino fundamental é a razão do número de pessoas na faixa etária de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental multiplicado por 100. A variável expectativas de anos de estudo refere-se a expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade. O percentual de crianças de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais de atraso idade-série é a razão entre o número de pessoas de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental regular seriado com atraso idade-série de 2 anos ou mais e o número total de pessoas nessa faixa etária frequentando esse nível de ensino multiplicado por 100. O atraso idade-série é calculado pela fórmula: [(idade - 5) - número da série frequentada]. Os exercícios das colunas 3, 6, 9 e 12 são os únicos controlados por dummies de estado.



**Tabela 5.** Estimação do efeito do aumento de despesa em educação no desempenho municipal na Prova Brasil (2005-2011).

Variável dependente: (taxa de crescimento)	Média municipal da Prova Brasil			Média municipal da Prova Brasil em Matemática			Média municipal da Prova Brasil em Português		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<b>Painel A: 4ª série</b>									
$\Delta$ Despesa per capita com educação	-0,153 (0,085) *	-0,198 (0,137)	-0,198 (0,143)	-0,004 (0,052)	-0,028 (0,075)	-0,041 (0,078)	-0,183 (0,075) **	-0,225 (0,123) *	-0,229 (0,128) *
$\Delta$ Receita municipal per capita		0,045 (0,033)	0,040 (0,034)		0,019 (0,021)	0,018 (0,021)		0,042 (0,026)	0,040 (0,026)
População de 1 a 17 anos (log)		0,004 (0,054)	0,023 (0,056)		-0,015 (0,037)	0,009 (0,039)		0,022 (0,036)	0,025 (0,038)
Taxa de analfabetismo da população adulta em 2000		0,001 (0,001)	0,002 (0,001)		0,000 (0,001)	0,000 (0,001)		0,001 (0,001)	0,001 (0,001) *
Dummy estado			X			X			X
Observações	233	233	233	233	233	233	233	233	233
$R^2$	-0,018	-0,007	0,305	0,000	0,004	0,302	-0,056	-0,035	0,300
Média da variável dependente	0,176	0,176	0,176	0,140	0,140	0,140	0,0921	0,0921	0,0921
Desvio padrão de $x$	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134
Média de $x$	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258
Teste $F$	33,18	37,24	26,88	33,18	37,24	26,88	33,18	37,24	26,88
<b>Painel B: 8ª série</b>									
$\Delta$ Despesa per capita com educação	-0,220 (0,147)	-0,194 (0,119)	-0,232 (0,147)	-0,087 (0,076)	-0,078 (0,065)	-0,097 (0,079)	-0,138 (0,092)	-0,126 (0,073) *	-0,156 (0,093) *
$\Delta$ Receita municipal per capita		0,059 (0,028) **	0,071 (0,033) **		0,025 (0,015)	0,030 (0,017) *		0,042 (0,017) **	0,051 (0,021) **
População de 1 a 17 anos (log)		-0,014 (0,052)	0,036 (0,053)		-0,001 (0,028)	0,025 (0,028)		-0,010 (0,030)	0,019 (0,031)
Taxa de analfabetismo da população adulta em 2000		0,001 (0,001)	0,001 (0,001)		0,000 (0,000)	0,000 (0,000)		0,000 (0,000)	0,000 (0,001)
Dummy estado			X			X			X
Observações	186	186	186	186	186	186	186	186	186
$R^2$	-0,089	-0,016	0,272	-0,044	-0,008	0,301	-0,115	-0,017	0,244
Média da variável dependente	0,088	0,088	0,088	0,029	0,029	0,029	0,068	0,068	0,068
Desvio padrão de $x$	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131
Média de $x$	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258
Teste $F$	15,68	38,88	32,37	15,68	38,88	32,37	15,68	38,88	32,37

*Notas:* A variável independente *despesa per capita com educação* se refere à variação entre a média da despesa no período 2003–2005 e a média da despesa no período 2009–2011. O mesmo vale para a variável *receita municipal per capita*. A variável *população de 1 a 17 anos* é a variação do log da população de 1 a 17 anos entre 2000 e 2010. A *taxa de analfabetismo da população adulta em 2000* se refere à taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais de idade no ano 2000. As variáveis da Prova Brasil estão na forma da taxa de crescimento entre 2005 e 2011 e foram construídas a partir das notas médias municipais considerando somente a rede municipal de ensino. Os exercícios das colunas 3, 6 e 9 são os únicos controlados por dummies de estado.

**Tabela 6.** Estimação do efeito do aumento da despesa de educação na provisão de recursos para a educação.

Variável dependente:	Escolas per capita	Matrículas per capita	Professores per capita	Professores por aluno	% Professores com ensino superior	Alunos por turma	Salário dos professores (log)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Painel A: Ensino Fundamental e Infantil</b>							
$\Delta$ Despesa per capita com educação	-0,157 (1,301)	1,377 (3,042)	4,059 (9,176)	2,563 (3,454)	319,348 (339,509)	-0,786 (0,608)	1,326 (0,708)*
Observações	239	239	239	239	207	239	221
$R^2$	0,343	0,379	0,476	0,208	0,218	0,126	0,381
Média da variável dependente	0,216	1,094	4,729	1,052	30,08	-0,0577	1262
Desvio padrão de $x$	0,158	0,158	0,158	0,158	0,161	0,158	0,123
Média de $x$	0,307	0,307	0,307	0,307	0,305	0,307	0,239
Teste $F$	6,346	6,346	6,346	6,346	6,185	6,346	16,54
<b>Painel B: Ensino Fundamental</b>							
$\Delta$ Despesa per capita com educação	0,299 (1,245)	0,746 (2,391)	8,510 (13,345)	4,079 (4,801)	187,550 (190,838)	-0,251 (0,474)	1,157 (0,810)
Observações	239	239	239	239	189	239	207
$R^2$	0,100	0,387	0,333	0,372	0,309	0,212	0,363
Média da variável dependente	-0,558	0,634	5,678	3,135	26,49	-0,0562	1279
Desvio padrão de $x$	0,158	0,158	0,158	0,158	0,164	0,158	0,124
Média de $x$	0,307	0,307	0,307	0,307	0,304	0,307	0,239
Teste $F$	6,346	6,346	6,346	6,346	5,573	6,346	16,57
<b>Painel C: Ensino Infantil</b>							
$\Delta$ Despesa per capita com educação	-1,166 (4,019)	75,147 (228,478)	-5,424 (16,726)	-1,465 (3,192)	-80,740 (88,351)	-21,762 (17,328)	5,765 (11,185)
Observações	231	115	231	115	95	115	80
$R^2$	0,177	0,390	0,133	0,139	0,085	-1,028	-0,310
Média da variável dependente	1,660	34,96	5,280	-0,492	9,110	1,216	1078
Desvio padrão de $x$	0,160	0,151	0,160	0,151	0,175	0,151	0,127
Média de $x$	0,307	0,304	0,307	0,304	0,290	0,304	0,219
Teste $F$	6,649	1,137	6,649	1,137	4,719	1,137	0,298

Notas: A variável independente *despesa em educação per capita* se refere à variação entre a média da despesa no período 1998–2000 e a média da despesa no período 2008–2010. Utiliza-se a variação do valor da produção de petróleo como instrumento para a variação da despesa em educação. Todas as regressões incluem dummies de estado, controle para receita municipal per capita, população de 1 a 17 anos e taxa de analfabetismo da população adulta, percentual de matrículas na rede estadual e percentual de matrículas na rede privada. A variável *população de 1 a 17 anos* é a variação do log da população de 1 a 17 anos entre 2000 e 2010. A *taxa de analfabetismo da população adulta em 2000* se refere à taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais de idade no ano 2000. As variáveis *matrículas na rede estadual* e *matrículas na rede privada* referem-se ao ensino fundamental. As variáveis dependentes das colunas de 1 a 6 estão na forma da taxa de crescimento entre 1998 e 2010. \*Na coluna 7, a variável *despesa em educação per capita* se refere à variação entre a média da despesa no período 2001–2003 e a média da despesa no período 2010–2012. O mesmo vale para as variáveis *receita municipal per capita*, *salário dos professores* e para o instrumento valor da produção. A variável *salário dos professores* se refere à remuneração média dos profissionais da rede municipal de educação. A redução na amostra é devido à disponibilidade de dados.



escolas per capita em relação aos outros municípios da costa brasileira que não receberam essas receitas. O mesmo vale para o número de professores per capita, número de professores por aluno, e percentual de professores com ensino superior e alunos por turma. O único efeito significativo encontrado é sobre salário de professores. Os municípios beneficiados com o aumento médio de royalties aumentaram os salários dos professores em R\$ 140, o que equivale a 9% de aumento (em relação à média amostral de R\$ 1.580,00).

A Tabela 7 analisa os indicadores disponíveis que refletem a infraestrutura das escolas. Os municípios beneficiados com o aumento médio de royalties apresentam uma variação percentual de escolas com biblioteca 8 pp menor. Não é possível identificar qualquer impacto do aumento das despesas com educação sobre a melhora dos outros indicadores apresentados.

Em suma, os resultados não indicam que o aumento de gastos associados ao recebimento de royalties decorrentes da produção de petróleo levou a uma melhora dos indicadores educacionais superior à verificada em municípios que não foram beneficiados com essas receitas. Os municípios não produtores tiveram os mesmos resultados que os municípios beneficiários dos royalties de petróleo mesmo não tendo recebido essa fonte extraordinária de receita.

**Tabela 7.** Estimação do efeito do aumento da despesa de educação na provisão de recursos de infraestrutura na área da educação.

Variável dependente: $\Delta$ 1998–2010	Percentual de escolas com						
	Computadores por aluno (1)	Internet (2)	Internet banda larga (3)	Laboratório de ciências (4)	Laboratório de informática (5)	Biblioteca (6)	Quadras (7)
$\Delta$ Despesa per capita com educação	6,574 (14,139)	-0,310 (0,704)	-0,069 (0,698)	0,180 (0,131)	-0,124 (0,413)	-0,953 (0,481)**	-0,059 (0,357)
Observações	239	239	239	239	239	239	239
$R^2$	0,188	0,537	0,541	0,033	0,339	0,023	0,212
Média da variável dependente	1,097	0,164	0,135	0,0219	0,138	0,185	0,123
Desvio padrão de $x$	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
Média de $x$	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307
Teste $F$	6,346	6,346	6,346	6,346	6,346	6,346	6,346

*Notas:* A variável independente *despesa em educação per capita* se refere à variação entre a média da despesa no período 1998–2000 e a média da despesa no período 2008–2010. Utiliza-se a variação do valor da produção de petróleo como instrumento para a variação da despesa em educação. Todas as regressões incluem dummies de estado, controle para receita municipal per capita, população de 1 a 17 anos e taxa de analfabetismo da população adulta, percentual de matrículas na rede estadual e percentual de matrículas na rede privada. A variável *população de 1 a 17 anos* é a variação do log da população de 1 a 17 anos entre 2000 e 2010. A *taxa de analfabetismo da população adulta em 2000* se refere à taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais de idade no ano 2000. As variáveis dependentes estão na forma da variação entre 1998 e 2010.

## 6. CONCLUSÃO

Este estudo apresenta uma análise sobre a relação entre aumentos de despesa em educação e desempenho educacional. A análise que inclui mais de 4.000 municípios indica que aumentos de despesa em educação estão associados à melhora da cobertura educacional. A correlação positiva entre despesas em educação e indicadores como taxa de matrículas e percentual de crianças fora da escola não chega a ser surpreendente visto que a regra de financiamento da educação vigente no Brasil, que vincula transferências do governo federal para os municípios com base no número de matrículas, por si só garante uma relação entre as duas variáveis. Dessa forma, mais informativa é a indicação de que municípios que mais investiram em educação na última década conseguiram aumentar a expectativa de anos de estudo e reduzir o atraso escolar e a taxa de analfabetismo entre jovens. Entretanto, transformar esses investimentos e o aumento no tempo na escola em aprendizado é um desafio muito maior. As estimativas mostram que, na média, os municípios ainda não encontraram uma receita para transformar mais

recursos em maior aprendizado. A análise do impacto do aumento das despesas em educação proporcionado pelas compensações financeiras da atividade de petróleo dentro das fronteiras do município indica que o setor de educação não foi muito priorizado, pois 14% do aumento de receita de royalties foram convertidos em aumento de despesas em educação, o que fez com que os municípios beneficiados com royalties tivessem um aumento de despesas com educação 13% maior que seus municípios vizinhos da costa brasileira entre 2000 e 2010. O recebimento de royalties devido à produção de petróleo está associado apenas a um aumento de 9% no salário médio dos professores, mas não há indicação de que os municípios que aumentaram os salários tiveram melhor desempenho educacional.

A falta de relação entre maiores salários e melhora educacional está em linha com estudos recentes que mostram que mais recursos só conseguem transformar a capacidade da escola ensinar quando o dinheiro ajuda a modificar o que ocorre dentro de sala de aula (Murnane & Ganimian, 2014). Um possível canal pelo qual o dinheiro pode afetar o modo de ensinar é através da atração de professores mais qualificados para as escolas, pois esses são capazes de afetar positivamente o desempenho dos estudantes (Guimaraes, Sitaram, Jardon, Taguchi & Robinson, 2013; Metzler & Woessmann, 2012). No entanto, o aumento *incondicional* dos salários apesar de aumentar a oferta de professores não está associado à melhora da qualidade dos profissionais (Behrman et al., 2013; Manski, 1987). Assim, aumentos uniformes de salários sem estarem condicionados ao desempenho dos professores ou a mudanças diretas na forma de ensinar tendem a ser inócuos.

Os resultados aqui apresentados estão de acordo também com as conclusões de outros estudos que analisam sistemas educacionais em países em desenvolvimento e mostram que é muito mais fácil implementar políticas que aumentem a frequência escolar e o tempo de estudo do que melhorar a qualidade do ensino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, L. F. L. E. d., & Menezes-Filho, N. (2008). A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. In *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia*. ANPEC—Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807201800160-.pdf>
- Bandiera, O., Prat, A. & Valletti, T. (2009). Active and passive waste in government spending: Evidence from a policy experiment. *American Economic Review*, 99(4), 1278–1308. doi: 10.1257/aer.99.4.1278
- Behrman, J. R., Tincani, M., Todd, P. E. & Wolpin, K. I. (2013, August). *The impact of school voucher systems on teacher quality in public and private schools: The case of Chile*. Disponível em: [http://www.homepages.ucl.ac.uk/~uctpmt1/Behrman\\_Tincani\\_Todd\\_Wolpin\\_2013.pdf](http://www.homepages.ucl.ac.uk/~uctpmt1/Behrman_Tincani_Todd_Wolpin_2013.pdf)
- Ferraz, C., Finan, F. & Moreira, D. B. (2012). Corrupting learning: Evidence from missing federal education funds in Brazil. *Journal of Public Economics*, 96(9-10), 712–726. doi: 10.1016/j.jpubeco.2012.05.012
- Ferraz, C., & Monteiro, J. (2015). *Learning to select: Resource windfalls and political accountability*.
- Guimaraes, R., Sitaram, A., Jardon, L., Taguchi, S. & Robinson, L. (2013, April 11). The effect of teacher content knowledge on student achievement: A quantitative case analysis of six Brazilian states. In *Population Association of America 2013 Annual Meeting*, New Orleans, LA. Disponível em: <http://paa2013.princeton.edu/abstracts/132044>
- Hanushek, E. A., & Kimko, D. D. (2000). Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184–1208. doi: 10.1257/aer.90.5.1184
- Hanushek, E. A., & Luque, J. A. (2003). Efficiency and equity in schools around the world. *Economics of Education Review*, 22(5), 481–502. doi: 10.1016/S0272-7757(03)00038-4
- Manski, C. F. (1987). Academic ability, earnings, and the decision to become a teacher: Evidence from the National Longitudinal Study of the High School Class of 1972. In D. Wise (Ed.), *Public sector payrolls* (cap. 11). Chicago: University of Chicago Press.
- Menezes-Filho, N., & Pazello, E. (2007). Do teachers' wages matter for proficiency? Evidence from a funding reform in Brazil. *Economics of Education Review*, 26(6), 660–672. doi: 10.1016/j.econedurev.2007.08.003



- Metzler, J., & Woessmann, L. (2012). The impact of teacher subject knowledge on student achievement: Evidence from within-teacher within-student variation. *Journal of Development Economics*, 99(2), 486–496. doi: 10.1016/j.jdeveco.2012.06.002
- Murnane, R. J., & Ganimian, A. J. (2014, July). *Improving educational outcomes in developing countries: Lessons from rigorous evaluations* (Working Paper N° 20284). National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w20284
- Rocha, F., Duarte, J., Gadelha, S. R. d. B., Oliveira, P. P. d. & Pereira, L. F. V. N. (2013). *Can education targets be met without increasing public spending? An analysis for Brazilian municipalities* (Textos para Discussão N° 2013/15). Brasília–DF: Tesouro Nacional. Disponível em: [http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/200113/TD\\_Artigo\\_Educao\\_Inglis.pdf](http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/200113/TD_Artigo_Educao_Inglis.pdf)

## APÊNDICE.

A Tabela A-1 compara características sociais e demográficas da amostra formada pelos municípios da costa brasileira com a amostra formada por todos os municípios dos 15 estados analisados em 1997, ano anterior ao *boom* dos royalties. Observa-se que os municípios da costa são, em média, mais populosos e desenvolvidos, com uma renda per capita maior, população mais educada e com um menor percentual da sua população na faixa da pobreza. No aspecto da infraestrutura urbana, os municípios da costa possuem um maior percentual de domicílios com energia elétrica e maior percentual de domicílios com abastecimento de água. Essas diferenças sugerem que restringir a amostra apenas com municípios da costa é importante para a análise.

A Tabela A-2 apresenta resultados de regressões da variação da produção de petróleo entre 2000 e 2010 em características municipais em 2000, incluindo vários indicadores de nível educacional do município. Nenhuma das 18 características municipais analisadas é correlacionada com o aumento da produção de petróleo, indicando que os municípios que experimentaram grande crescimento de produção de petróleo não são sistematicamente diferentes dos demais municípios da costa brasileira. Esse resultado decorre do caráter geográfico da regra de pagamento de royalties.

**Tabela A-1.** Análise descritiva das características da totalidade dos municípios brasileiros e dos municípios da costa separadamente.

	Municípios da costa			Amostra completa		
	Não produtores de petróleo	Produtores de petróleo	Todos	Não produtores de petróleo	Produtores de petróleo	Todos
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Número de municípios	184	55	239	3660	102	3762
População (100 mil)	1,10	0,83	1,04	0,29	0,56	0,30
% População urbana	0,63	0,67	0,64	0,48	0,65	0,48
Anos de estudo	3,54	3,40	3,51	3,02	3,14	3,02
% Analfabetos	36	38	36	37	41	37
Renda per capita	141	126	137	123	106	122
% População na faixa da pobreza	55,18	58,23	55,88	58,87	64,18	59,02
Gini	0,52	0,53	0,52	0,52	0,53	0,52
IDH	0,61	0,60	0,61	0,61	0,58	0,60
Mortalidade infantil	75,72	81,09	76,96	70,08	89,4	70,61
% Domicílios com energia elétrica	78,38	81,47	79,09	71,59	80,71	71,84
% Domicílios com abastecimento de água	55,30	54,50	55,10	54,70	48,40	54,50
Funcionários municipais per capita	19	18	19	23	22	23
Receita tributária municipal per capita	0,80	0,81	0,81	0,84	0,76	0,83
Fundo de Participação dos Municípios (FPM)	0,24	0,25	0,24	0,37	0,29	0,37
% Despesa em educação	0,25	0,25	0,25	0,27	0,26	0,27
% Despesa em saúde	0,15	0,13	0,14	0,15	0,14	0,15
Latitude	-15,20	-13,80	-14,90	-17,00	-11,80	-16,90
Longitude	41,90	40,20	41,50	45,20	38,90	45,00
Altitude	21	24	22	383	49	374
Distância para a capital	111	100	109	248	100	244

Notas: a tabela reporta características dos municípios brasileiros de acordo com sua localização geográfica (na costa ou no interior) e de acordo com a sua produção de petróleo. As variáveis apresentadas são medidas em 1991, 1996 e 1997, dependendo da disponibilidade dos dados.



**Tabela A-2.** Correlações entre a variação da produção de petróleo entre 2000 e 2010 e características municipais em 2000.

Variável dependente: valor da produção de petróleo per capita	Coefficiente (1)	Desvio-padrão (2)	Observações (3)
% População urbana	-3,15	2,34	239
Renda per capita	-0,00	0,00	239
% População na faixa da pobreza	0,04	0,04	239
Gini	0,96	9,18	239
IDH	-6,46	8,77	239
Mortalidade	0,01	0,03	239
% Domicílios com energia elétrica	-0,02	0,05	239
% Domicílios com abastecimento de água	-0,00	0,03	239
Receita tributária per capita	-0,78	2,37	233
% Despesa em saúde	7,04	7,93	230
% Despesa em educação	-0,62	6,77	230
Receita do FUNDEF per capita	5,73	7,73	230
Anos de estudo	-0,30	0,36	239
% Analfabetos	0,02	0,05	239
% Crianças de 6 a 14 fora da escola	0,17	0,12	239
Latitude	-0,52	0,49	239
Longitude	0,61	0,63	239
Altitude	0,00	0,01	239
Distância para a capital	-0,00	0,01	239

*Notas:* A variável *valor da produção de petróleo per capita* se refere à variação entre 2000 e 2010. As variáveis *população urbana*, *renda per capita*, *população na faixa da pobreza*, *gini*, *IDH*, *mortalidade*, *domicílios com energia elétrica*, *domicílios com água encanada*, *anos de estudo* e *analfabetos* são referentes ao ano de 2000. A variável *analfabetos* representa as pessoas que são analfabetas aos 25 anos de idade. A variável *crianças de 6 a 14 anos fora da escola* indica a razão entre as crianças de 6 a 14 anos que não frequentam a escola e o total de crianças nessa faixa etária, multiplicado por 100. A variável *expectativa de anos de estudo* se refere à expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade.