

Melhorando a qualidade da educação por meio do incentivo orçamentário aos prefeitos: o caso da Lei do ICMS no Ceará

Maitê Rimekká Shirasu *

Guilherme Diniz Irffi **

Francis Carlo Petterini ***

Resumo

Em 2007 o Ceará modificou sua Lei de repasse do ICMS, aumentando a quota-parte dos municípios que apresentassem melhoras educacionais. O trabalho analisa dois fundamentos da mudança: i) a premissa econômica de que Prefeitos respondem a incentivos via necessidades orçamentárias; e, ii) o mecanismo de incentivo aos Prefeitos é mais eficaz que incentivos aos alunos ou professores. Os resultados corroboram com a validade dos fundamentos supracitados, e mostram que a mudança na Lei elevou de 4 a 6 pontos da escala SAEB a proficiência média dos alunos da rede de ensino fundamental.

Palavras-chave: avaliação de impacto; ICMS; qualidade da educação.

Abstract

In 2007 Ceara changed its Law of transfer of ICMS, increasing the municipalities share that improved the education. The study analyzes two hypothesis for change: i) the economic premise that mayors respond to incentives via budget restrictions, and ii) the incentives to mayors are more effective than incentives to students or teachers. The results corroborate with the validity of these points, and they show that the new Law increased around 4-6 points in the scale SAEB the average proficiency of students from the elementary schools.

Keywords: impact evaluation; ICMS; education quality.

* Mestranda em Economia pelo CAEN/UFC, maiteshirasu@gmail.com.

** Doutor em Economia pelo CAEN/UFC e Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Ceará, guidiirffi@gmail.com.

*** Doutor em Economia pelo CAEN/UFC e Professor do Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina, petterini@gmail.com.

1. Introdução

O Art. 158 da Constituição Federal de 1988 permitiu aos Estados definir seus próprios critérios de repasse de parte da arrecadação do ICMS¹ aos Municípios. No texto, determina-se que 75% das receitas do imposto devem ser apropriadas pelos governos estaduais, e o restante deve ser distribuído entre os governos municipais. Destes 25% de destinação municipal, pelo menos $\frac{3}{4}$ devem ser repartidos segundo a contribuição do Município ao valor adicionado na arrecadação, enquanto que o restante pode ser distribuído segundo critérios definidos pela legislação estadual².

Em geral, a quota-parte do ICMS representa de 10% a 30% da receita corrente dos Municípios, podendo variar acima ou abaixo deste intervalo dependendo do Estado. Assim, pode-se dizer que é um recurso orçamentário não desprezível para os Prefeitos, e a Constituição dá suporte legal para os governos estaduais usarem isto a fim de desenhar mecanismos de incentivo para as Prefeituras buscarem resultados pré-determinados.

No Ceará, em 2007, se modificou a Lei rateando a quota-parte do ICMS por função de indicadores de resultado em saúde, educação e meio ambiente, dando maior peso a educação. O caso cearense é particularmente interessante *vis-à-vis* a outros Estados que exploraram o aspecto aqui discutido do Art. 158 da Constituição, por dois motivos³: (i) a ideia nasceu de uma lógica da *Gestão por Resultados*⁴, isto é, o benefício social é claramente identificado por indicadores de resultados que (em maior ou menor grau) dependem das ações dos Prefeitos; e, (ii) devido à ênfase na educação, em detrimento aos indicadores ambientais como fizeram outros Estados⁵.

Então o redesenho da Lei de repartição do ICMS busca equacionar o desafio da melhora da qualidade da educação usando o mesmo volume de recursos já disponível, apenas mudando sua forma de alocação. Assim, pode-se dizer que essa mudança bem desenhada é um aperfeiçoamento da gestão orçamentária estadual.

Diante disso, o objetivo específico deste artigo é mensurar o impacto da mudança da Lei no Ceará sobre a qualidade da educação no nível fundamental, que é de responsabilidade das Prefeituras. Assim sendo, este artigo se propõe a aferir os benefícios sociais obtidos a partir do ganho de qualidade em educação.

Ou seja, dado que se conhece a quota-parte, mensurar o benefício social passa a ser uma forma de instigar uma discussão sobre a eficiência do desenho de mecanismo de incentivo conforme permitido pelo Art. 158 da Constituição⁶.

A investigação se justifica na medida em que o Brasil investe cerca de 5% de seu PIB na educação pública, número igual à média dos países da OCDE⁷, mas ainda exhibe

¹ Acrograma do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação.

² Ver Brunozi *et al.* (2008) para uma discussão sobre as possibilidades legais e contábeis da legislação.

³ O contexto histórico que levou a essa ênfase na mudança da Lei é largamente discutido em Holanda (Org.) (2006).

⁴ O termo decorre da expressão em inglês *Result Based Management* (RBM), e a ideia, de forma simplificada, é que as ações de governo devem focar em melhorias mensuráveis pelos indicadores de resultado (mais do que por indicadores de oferta).

⁵ A reboque do “ICMS Ecológico” implementado de forma inovadora no Paraná em 1991.

⁶ É importante observar que se esta análise não será Paretiana no sentido *stricto sensu*, uma vez que a dimensão analisada foca na educação. Uma análise *stricto sensu* deveria considerar todas as dimensões utilizadas na função de bem-estar social (educação, saúde, meio ambiente etc.).

índices de qualidade na educação aquém do desejável. Por consequência, é possível que o financiamento insuficiente não seja um empecilho para se melhorar a qualidade da educação. Assim, um desenho de mecanismo adequado pode fazer com que o Estado aumente a qualidade do ensino, sem que haja necessidade de se gastar mais, apenas realocando os recursos de forma mais eficiente.

Deste modo, o trabalho ainda consiste em analisar uma premissa básica da Teoria Econômica: os agentes econômicos respondem a incentivos e punições. Ou seja, é preciso saber se os Prefeitos encontraram suas próprias soluções de melhora nas redes municipais de educação fundamental em função do prêmio da maior quota-parte do ICMS.

Para alcançar os objetivos, essa avaliação é conduzida por um modelo econométrico de diferenças em diferenças, com pareamento de escore de propensão. E tem como indicadores de impacto, as notas dos alunos das redes municipais em exames padronizados de português e matemática.

A partir desta introdução, optou-se por apresentar o texto em mais quatro seções. A próxima se dedica a descrever a possibilidade legal de se alterar a distribuição de recursos aos Municípios e o caso do Ceará. A terceira seção apresenta a técnica empregada para a avaliação. A fonte e descrição dos dados, bem como uma análise descritiva é o tema da quarta seção. A análise e discussão dos resultados são reportadas a seguir. E, por fim, são tecidas as considerações finais.

2. Construindo incentivos pela quota-parte do ICMS

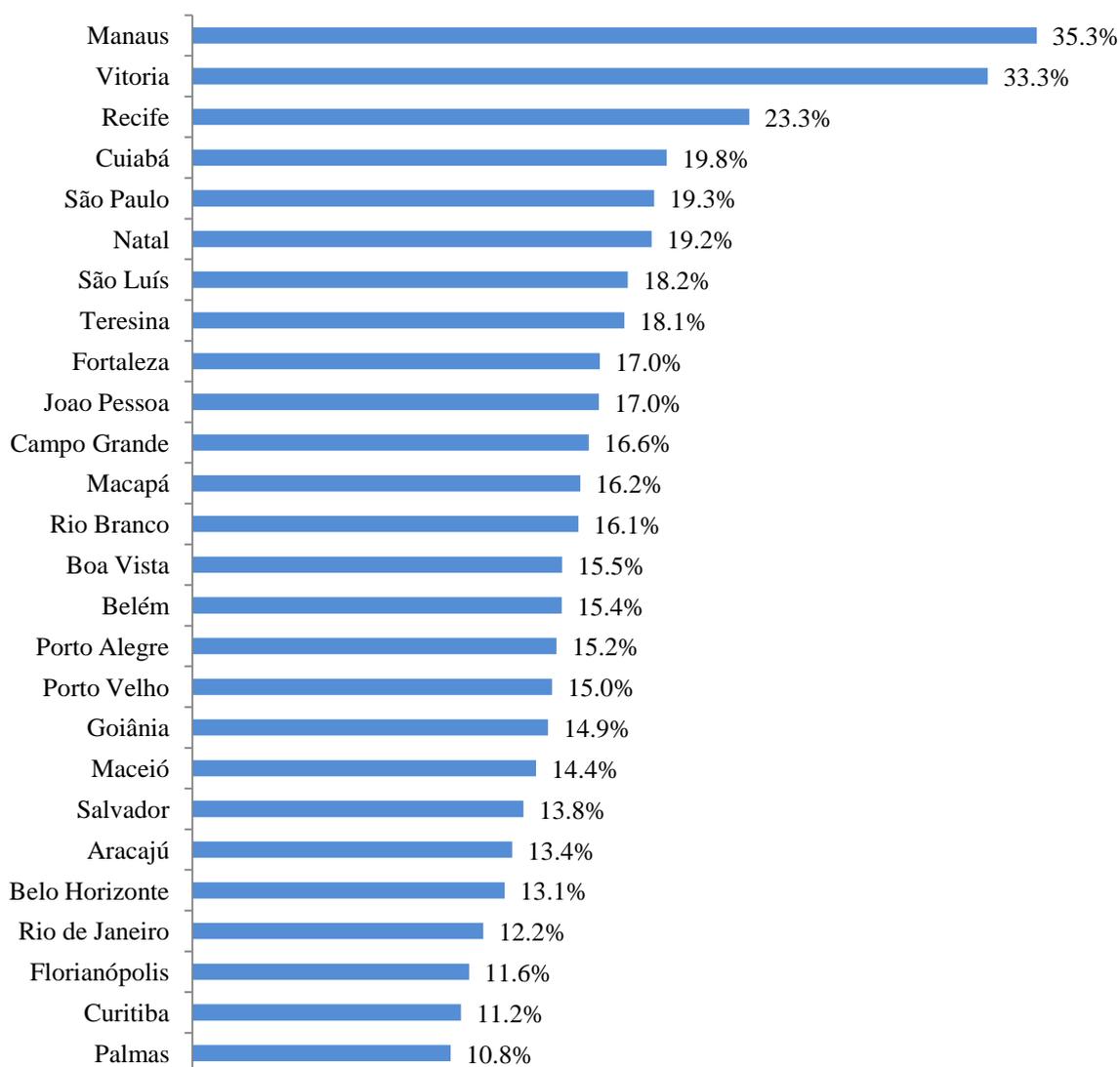
O ICMS é o principal instrumento tributário das Unidades da Federação, além de ser o imposto que gera o maior volume de receitas públicas no país⁷. Ademais, a sua quota-parte é uma transferência do tipo incondicional, uma vez que não impõe qualquer obrigação de aplicação dos recursos, pela Prefeitura, em despesas específicas. Como supostamente o Prefeito tem um maior conhecimento das necessidades de sua comunidade, espera-se que ele possa alocar os recursos de maneira mais eficiente.

Para dar uma ideia da importância da quota-parte do ICMS nas receitas correntes dos Municípios, observe pelo Gráfico 1, que tal fonte de recursos respondia por mais 30% da receita corrente de capitais como Manaus e Vitória em 2010.

⁷ Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Detalhes em Inep (2006).

⁸ Ver Cosio *et al.* (2008).

Gráfico 1: Participação da quota-parte do ICMS (em %) nas receitas correntes das Capitais, em 2010.



Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Elaborado pelos autores.

Na outra ponta, as capitais que menos dependiam desta fonte orçamentária eram Palmas, Curitiba e Florianópolis, mas ainda assim a quota-parte representava mais de 10% de suas receitas correntes. A partir de uma consulta na base de dados da STN, verifica-se que nos Municípios do interior a situação não é diferente, isto é, a amplitude dessa dependência financeira na maioria das cidades está entre 10% e 30%.

Quanto ao uso do suporte legal do Art. 158 da Constituição como desenho do mecanismo de incentivos para mudar a Lei de repartição do ICMS envolve: (i) mudanças de quota-parte dos Municípios; e, (ii) expectativa de benefícios sociais.

Deste modo, a mudança na Lei pode gerar um resultado *Pareto superior*⁹ no seguinte sentido: sejam M Municípios a receber quota-parte; após uma mudança na Lei os municípios $i = 1, \dots, m$ perdem quota-parte no volume monetário de $q_i < 0$, ao passo que os municípios $i = m + 1, \dots, M$ ganham $q_i \geq 0$. Se a mudança gerar um benefício social extra, que pode ser monetizado por b_i , e $b_i + q_i \geq 0$ para todo $i = 1, \dots, M$, então a mudança na Lei gerou uma situação *Pareto superior* para toda a sociedade.

O Paraná foi o pioneiro quando em 1991 criou o que ficou conhecido por “ICMS Ecológico”. A Lei paranaense de repartição do ICMS visava preservar os mananciais de água, funcionando, de forma geral, assim: se o Município aumentar as plantações ou outras atividades econômicas tradicionais, como o número de indústrias, ele precisava aumentar também suas áreas verdes para não perder quota-parte. Então, nesse caso, o benefício social líquido da mudança da Lei é alguma forma monetizada da diferença entre expandir a atividade produtiva garantindo a preservação ambiental¹⁰.

Com o passar dos anos, outros Estados também desenharam seus próprios mecanismos para incentivar (ou atingir) certos benefícios sociais¹¹. Em 1995, por exemplo, Minas Gerais instituiu a chamada *Lei Robin Hood*, gerando a quota-parte de ICMS em função de diversos indicadores sociais.

Brunozi *et al.* (2008) avaliaram o impacto da mudança da Lei mineira. Para tanto, focaram nos critérios direcionados à saúde e à educação a fim de verificar se houveram mudanças significativas nos indicadores sociais associadas à quota-parte do ICMS.

Foi constatado que, ao contrário do que se esperava, os Municípios não apresentaram uma melhora significativa nos indicadores de educação, onde as variáveis intituladas *conclusão de séries*, *atendimento aos alunos* e *aprovação* tiveram uma queda média de, respectivamente, 10%, 12% e 1%. O que, segundo os autores, indicaria que as transferências recebidas pelos Municípios não estariam sendo alocadas eficientemente na educação.

Em relação aos critérios da saúde, Brunozi *et al.* (2008) verificaram que a Lei atendeu aos seus objetivos, na medida em que os recursos advindos das transferências estariam sendo eficientemente aplicados¹².

Noutro caso, em Pernambuco, desde 2000, os Municípios que implantam sistemas de tratamento de resíduos urbanos e mantêm unidades de conservação ambiental podem aumentar sua quota-parte na distribuição do ICMS¹³.

Em relação à mudança da Lei pernambucana, Silva *et al.* (2010) conduziram uma avaliação indicando que não houve significativa mudança comportamental por parte dos Municípios com a finalidade de serem favorecidos com a nova política.

⁹ A Teoria Econômica postula que uma situação é ótima no sentido de Pareto se não for possível melhorar a situação, ou, mais genericamente, a utilidade de um agente, sem degradar a situação ou utilidade de qualquer outro agente econômico. Complementarmente, uma situação “Pareto superior” é aquela em que todos os agentes estão em situação igual ao melhor à situação do *status quo*.

¹⁰ Em outras palavras, o Município não perde quota-parte, q_i , na medida em que ele mantém uma relação de benefício/custo, da expansão econômica *vis-à-vis* preservação ambiental, acima de uma meta. Em termos formais, é preciso manter $b_i \geq \bar{b}$, onde \bar{b} é uma meta definida pela Lei.

¹¹ Uma boa contextualização deste processo é exposta em Riani (2000).

¹² Riani (2000), em outra avaliação, apontou que o novo critério de repartição em Minas Gerais teve um grande efeito sobre a redistribuição de recursos em favor dos Municípios mais carentes.

¹³ Para mais detalhes ver Hempel (2008).

Passando o foco para o caso em tela neste artigo, em 2007 o Ceará também modificou os critérios de rateio da quota-parte do ICMS. A nova maneira de distribuir o recurso pode ser resumida pela equação [1], abaixo:

$$\begin{aligned} [1] \quad Q = & 0,480 [\text{Alfabetização da 2}^{\text{a}} \text{Série}] + 0,192 [\text{Notas da 5}^{\text{a}} \text{Série}] \\ & + 0,048 [\text{Aprovação da 4}^{\text{a}} \text{ para a 5}^{\text{a}} \text{Série}] + 0,200 [\text{TMI}] \\ & + 0,080 [\text{Meio Ambiente}] \end{aligned}$$

Sendo Q o percentual que o Município recebe da arrecadação de ICMS (em relação à repartição permitida nos termos do Art. 158 da CF); Notas da 5ª série é um índice de 0 a 1, calculado com base na nota média dos alunos da 5ª série do ensino fundamental da rede municipal em exames padronizados de português e matemática do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) ou da Prova Brasil, dependendo do ano; Aprovação da 4ª para a 5ª série é a taxa de 0 a 1 de aprovação na rede municipal; Alfabetização da 2ª série é um índice de 0 a 1 calculado com base na nota média dos alunos da 2ª série do ensino fundamental da rede municipal em exames padronizados de leitura e compreensão do SPAECE; TMI é um índice de 0 a 1 que mede o avanço na redução da taxa de mortalidade infantil; e, *Meio Ambiente* é uma variável binária, sendo 1 para municípios certificados pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente quanto ao tratamento do lixo e 0 no caso contrário.

Em relação à regra de distribuição exposta em [1], o que se observa como particularidade do caso cearense, em relação aos outros Estados, é que a potencial competição entre os Prefeitos está mais presente na melhora das Notas da 5ª série, isto é, na melhora da qualidade do ensino fundamental, pelos motivos que serão apresentados adiante.

Como primeiro motivo, note que o Prefeito poderia manipular o indicador *Aprovação da 4ª para a 5ª série* orientando suas escolas a não reprovarem os alunos. Todavia, isso levaria para a 5ª série alunos potencialmente despreparados, que não terão boas notas nos exames e acabarão por penalizar a quota-parte. Então, essa estratégia não é sustentável em anos subsequentes, uma vez que dada à racionalidade de que o indicador *Aprovação* acaba por, em parte, condicionar o indicador *Notas da 5ª série*.

O segundo motivo é que o Prefeito também poderia dar ênfase na melhora do ensino nos primeiros anos do ciclo fundamental, para ganhar quota-parte pelo indicador *Alfabetização da 2ª Série*. Todavia, o Governo do Estado do Ceará executa, desde 2004, o Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC), que age em cooperação com todos os Municípios de forma igual, gerando mesma formação aos professores das séries iniciais e usando mesmo material didático. Assim, tal indicador dá pouca margem para a diferenciação e a competição pela quota-parte.

O terceiro motivo é que a Taxa de Mortalidade Infantil é a variável chave do Programa Saúde da Família (PSF), também gerenciado pelo governo estadual. Deste modo, além da TMI ser uma variável difícil de modificar no curto prazo, até porque já está em níveis relativamente baixos, ela é contemplada como indicador de impacto de

outros programas dos governos estadual e federal, por ser uma das oito metas do milênio¹⁴.

Então uma ação para reduzir a TMI acaba se tornando maior que a ação direta da Prefeitura. O que também não dá margem ao Prefeito para usá-la em uma estratégia para obter maior quota-parte.

Por fim, o quarto motivo que faria o Prefeito focar na educação está relacionado à variável de meio ambiente, que além de seu peso ser baixo na quota-parte, ela é uma variável simples de se obter (basta o credenciamento junto a Secretaria Estadual do Meio Ambiente)¹⁵.

Por esses motivos se acredita que o maior impacto da mudança da Lei se encontra na mudança da qualidade da educação fundamental, gerenciada pela Prefeitura, e mensurada por exames padronizados refletindo uma melhora no desempenho escolar.

Assim, a investigação do caso cearense se justifica na medida em que um desenho de mecanismo voltado para a melhora da educação pode ser uma forma eficaz de o Estado aumentar a qualidade do ensino (e sem custos, dado que a mudança na Lei de repartição do ICMS apenas realoca recursos já existentes), desde que haja evidência empírica de seu funcionamento.

Por consequência, busca-se responder se o avanço dos indicadores é decorrente da mudança da Lei. Caso seja, pode-se concluir que há como incentivar os Municípios a adotarem uma gestão mais eficiente voltada para melhorar a educação. Para isto, é preciso mensurar o impacto da mudança da Lei de rateio do ICMS sob os indicadores de qualidade da educação dos Municípios cearenses, onde, supostamente, o Prefeito pode encontrar soluções para aumentar seus recursos orçamentários.

Mais ainda, como discutido inicialmente, um mecanismo de incentivo desenhado pela mudança na Lei de repartição do ICMS envolve: (i) mudanças de quota-parte; e, (ii) expectativa de benefícios sociais. Assim, a mudança na Lei pode ser “Pareto superior” se, para M Municípios, após uma mudança na Lei os municípios $i = 1, \dots, m$ perdem quota-parte no volume monetário de $q_i < 0$, ao passo que os municípios $i = m + 1, \dots, M$ ganham $q_i \geq 0$; se a mudança gerar um benefício social de b_i , e $b_i + q_i \geq 0$ para todo $i = 1, \dots, M$, então a mudança na Lei gerou uma situação “Pareto superior” para toda a sociedade.

A estratégia de identificação de b_i em termos de melhoria da educação no Ceará é o tema da próxima seção e, em seguida, é apresentada a estimativa de b_i e uma discussão sobre a eficiência no sentido de Pareto.

3. Estratégia de identificação do impacto da mudança da Lei

A estratégia de identificação do impacto da Lei deve resolver o problema da impossibilidade de se observar um *contrafactual* para responder a seguinte questão: o que teria ocorrido nos Municípios cearenses, em termos das notas de proficiência de português e matemática dos alunos da 5ª série do ensino fundamental, caso a Lei não tivesse sido modificada em 2007?

¹⁴ Foram estabelecidos oito objetivos do milênio, que focam em ações de combate a pobreza e a fome, promoção da educação, da igualdade entre os gêneros, de políticas de saúde, saneamento, habitação e meio ambiente. Para mais detalhes ver IPEA (2010).

¹⁵ Nogueira *et al.* (2011) avaliaram o impacto da Lei cearense sobre o indicador ambiental. Verificaram que existe uma tendência do mecanismo privilegiar Municípios que já estavam, de maneira geral, com melhores condições ambientais. Assim, concluem que sobre o aspecto ambiental a Lei apresenta certa inconsistência como mecanismo de incentivo.

Como é de praxe neste tipo de avaliação, para cada Município definem-se dois resultados potenciais do indicador analisado: Y_0 e Y_1 . Onde o subscrito 0 indica o que teria acontecido sem a mudança da Lei, enquanto 1 refere-se ao que aconteceu.

A medida de impacto comumente contempla o efeito tratamento médio sobre tratados, ATT, definido por: $E(Y_1 - Y_0|D = 1)$. Onde D é uma variável binária que indica que o efeito é medido por meio dos Municípios cearenses (designados como tratados).

Mas como não se dispõe do *contrafactual*, não há como estimar $E(Y_0|D = 1)$. Assim, a estratégia ingênua é usar $E(Y_0|D = 0)$ em seu lugar; ou seja, a média do indicador de um grupo de não tratados (chamados controles, isto é, Municípios de outro Estado semelhante ao Ceará, mas que não possui Lei semelhante a cearense). Todavia, esta estratégia gera um viés na aferição do ATT¹⁶.

Em um trabalho seminal, Rosenbaum e Rubin (1983) estudaram condições para mitigar este viés. Nesse sentido, primeiro é necessário um conjunto de covariadas, X , que permita a comparação de Municípios entre grupos de tratamento e controle.

A ideia é que se os Municípios forem suficientemente parecidos em suas covariadas, então $E(Y_0|D = 0, X) \approx E(Y_0|D = 1, X)$ e, por consequência, o ATT pode ser aferido de maneira consistente por $E(Y_1 - Y_0|D = 1, X)$.

Na prática, segue-se um protocolo para parear os grupos de tratamento e controle (a fim de deixá-los suficientemente parecidos em termos das covariadas), retirando da amostra, por determinados critérios, os Municípios que possam vir a causar viés de aferição¹⁷.

O grupo de controle deve ser definido de forma a corroborar com a hipótese de que, na ausência da Lei, o *contrafactual* médio dos tratados possuiria a mesma trajetória do factual médio dos controles. Assim, é natural imaginar que o grupo de controle seja o conjunto de Estados da região Nordeste.

Nesse sentido, Pernambuco e Piauí devem ser descartados, pois adotaram Leis semelhantes ao Ceará. Portanto, os Municípios de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe são bons candidatos a grupo de controle.

Tendo o grupo de controle e feito o pareamento, a avaliação de impacto poderá ser realizada pelo modelo econométrico de diferenças em diferenças, doravante denominado de DD. Vale ressaltar que este modelo tem sido amplamente utilizado em análises de impacto, e pode ser descrito como uma versão simples do modelo de efeitos fixos para dados em painel¹⁸, definido por:

$$[2] \quad Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 D_i + \delta t D_i + X_{it} \beta + \varepsilon_{it}$$

Neste caso, Y_{it} é um indicador relevante do município i no período t ($t = 0$ refere-se ao período antes da mudança na Lei, enquanto $t = 1$ significa depois), pois é o indicador de resultado usado para se mensurar o impacto; ε_{it} é um termo de erro para o município i no período t ; e, as letras gregas são parâmetros (ou vetores) a serem estimados.

¹⁶ Para detalhes, ver Angrist e Pischke (2008), Becker e Ichino (2002) ou Khandker, Koolwal e Samad (2010).

¹⁷ Esse protocolo pode ser consultado em Becker e Ichino (2002), e é resumidamente apresentado no ANEXO.

¹⁸ Por considerar dois grupos (tratados e controles) em dois períodos de tempo (antes e depois da mudança na Lei).

No modelo DD, após a execução do protocolo de pareamento, a estimativa do parâmetro δ equivale à medida de ATT aqui discutida. Mais ainda, observa-se que os parâmetros da equação [2] podem ser estimados a partir do método de mínimos quadrados¹⁹.

4. Fonte e análise descritiva dos dados

Para aferir o impacto da mudança Lei sobre na qualidade da educação, empregam-se como indicador de impacto (variáveis dependentes da equação [2]) as notas médias das provas de proficiência de português e matemática da Prova Brasil de 2007 e 2009²⁰ por município.

A Tabela 1 reporta à média e o desvio padrão das notas médias na Prova Brasil das escolas municipais para os grupos de tratamento e controle, para os anos de 2007 e 2009, respectivamente, o ano de discussão da proposta de Lei na Assembleia Legislativa e o ano em que a Lei passou a vigorar; ou seja, antes e depois da Lei.

Note que, com exceção do Maranhão, todos os Estados avançaram em termos de notas médias, em ambas as proficiências, o que pode ser considerado como uma melhora de qualidade no todo. E que, sem controles adicionais, o avanço das notas do Ceará foi maior que nos outros Estados (15,34 e 5,67 pontos na escala da Prova Brasil para português e matemática, respectivamente²¹).

Tabela 1: Média e desvio padrão das notas na Prova Brasil das escolas municipais nas Unidades da Federação selecionadas.

UF	Português			Matemática		
	(a) 2007	(b) 2009	(b) – (a)	(c) 2007	(d) 2009	(d) – (c)
AL	206,15 (9,12)	215,62 (10,00)	9,47	218,41 (9,13)	220,32 (9,02)	1,90
BA	213,53 (12,02)	222,14 (14,24)	8,61	224,63 (12,08)	225,78 (13,44)	1,15
CE	211,71 (11,37)	227,05 (10,98)	15,34	222,91 (10,65)	228,58 (13,69)	5,67
MA	208,32 (12,15)	216,35 (12,47)	8,03	218,29 (13,18)	217,61 (11,46)	-0,68
PB	212,27 (13,13)	221,79 (13,30)	9,52	223,61 (11,59)	225,80 (11,79)	2,19
RN	215,18 (11,65)	225,94 (13,31)	10,76	226,33 (11,41)	229,54 (13,89)	3,21
SE	212,93 (14,53)	224,76 (15,33)	11,82	227,32 (12,90)	230,73 (15,06)	3,41

Fonte: INEP. Elaborado pelos autores. Desvio padrão entre parênteses.

¹⁹ No entanto, o estimador utilizado é o de mínimos quadrados generalizados usando uma matriz de consistência de White. Para mais detalhes, ver Angrist e Pischke (2008).

²⁰ A Prova Brasil foi criada em 2005 para avaliar de forma mais detalhada o sistema educacional brasileiro. Tendo como objetivo diagnosticar o desempenho dos alunos em termos de aquisição de habilidades e competências, além da aprendizagem dos conteúdos, por meio de testes de desempenho que se concentram em Língua Portuguesa (com foco em leitura) e Matemática (resolução de problemas). A amplitude da escala vai de 0 a 500.

²¹ Estes números referem-se a simples diferença de médias entre os anos.

Quanto às covariadas a serem usadas no pareamento e na estimativa da equação [2], usou-se uma série de candidatas contempladas pela literatura de economia da educação como, por exemplo, número de escolas *per capita*, número de professores por escola, percentual de escolas com laboratórios de ciências e informática, percentual de escolas com bibliotecas etc.

Contudo, seguindo o protocolo de pareamento dado por Becker e Ichino (2002) e Khandker, Koolwal e Samad (2010), acabou-se por verificar que o melhor ajuste do grupo de controle era dado apenas pela taxa de aprovação da 4ª série e pelo gasto municipal *per capita* com educação.

O que é intuitivo em certa medida, dado que o gasto sintetiza o conjunto de variáveis de infraestrutura e operacionais das escolas (laboratórios, professores, bibliotecas etc.), enquanto a taxa de aprovação pode ser entendida como uma variável que capta tanto o efeito da frequência e da motivação dos alunos (seja pelo incentivo dos pais, elogio do professor e do ambiente escolar) quanto da qualidade escolar.

Adiante, a Tabela 2, por sua vez, reporta à média e o desvio padrão das covariadas utilizadas. Note, primeiramente, que a taxa média de aprovação no Ceará já era maior que a dos controles em 2007, e permaneceu sendo a maior em 2009 (76,82% e 79,37%, respectivamente). Mais ainda, a taxa média de aprovação no Ceará avançou 2,55% entre os anos analisados, mas em Alagoas e no Maranhão os avanços foram maiores (3,50% e 3,15%, respectivamente).

Tabela 2: Média e desvio padrão da taxa de aprovação da 4ª para a 5ª série do ensino fundamental do gasto com educação per capita dos Municípios nas Unidades da Federação selecionadas (a preços de 2009 corrigidos pelo IPCA).

UF	Taxa de aprovação da 4ª série			Gasto com educação <i>per capita</i>		
	(a) 2007	(b) 2009	(b)-(a)	(c) 2007	(d) 2009	(d)-(c)
AL	59,34 (9,59)	62,85 (9,55)	3,50	281,93 (68,17)	320,86 (73,46)	38,93
BA	62,65 (11,97)	64,75 (11,28)	2,09	291,05 (94,22)	306,63 (98,66)	15,57
CE	76,82 (8,99)	79,37 (9,26)	2,55	281,82 (60,84)	295,16 (55,57)	13,34
MA	73,68 (10,07)	76,84 (9,10)	3,15	266,87 (79,41)	319,03 (95,44)	52,16
PB	60,30 (12,44)	61,82 (12,75)	1,52	263,68 (86,91)	272,72 (84,76)	9,03
RN	53,47 (14,35)	53,03 (11,94)	-0,44	273,79 (87,95)	292,28 (91,24)	18,49
SE	54,34 (13,68)	52,76 (11,38)	-1,58	349,55 (154,06)	354,64 (125,74)	5,09

Fonte: INEP e STN. Elaborado pelos autores. Desvio padrão entre parênteses.

Outro ponto interessante é que os desvios padrão no Ceará são menores que nos outros Estados. O que indicaria um comportamento mais homogêneo entre os municípios cearenses no que tange a taxa média de aprovação.

Assim ao combinar o aumento das notas de proficiência na escala da Prova Brasil com o aumento da taxa média de aprovação, pode-se, precipitadamente, dizer que isto seja em decorrência da melhora de qualidade. No entanto, observe que a aprovação por si só também pode ser em decorrência da interferência do gestor municipal sobre a administração escolar (para, por exemplo, providenciar uma progressão continuada).

Então não é possível tirar maiores conclusões sem adicionar controles a esta análise – o que será feito adiante por meio da estimação da equação [2].

Quanto ao gasto com educação *per capita*²², observa-se que, todos os Estados analisados aumentaram seus investimentos entre os anos analisados. E o Ceará não é o Estado que mais investe, e tampouco foi o que mais avançou neste quesito. Todavia, mais uma vez observa-se que é o que possui menor desvio padrão, indicando um comportamento mais homogêneo entre seus Municípios do que nos Municípios dos Estados usados como controles.

5. Análise e discussão dos resultados

A apresentação dos resultados adiante segue o protocolo exposto em Becker e Ichino (2002) e Khandker, Koolwal e Samad (2010). Assim sendo, em primeiro lugar, a Tabela 3 reporta a estimação do escore de propensão do Município pertencer ao Ceará, dadas suas taxas de aprovação e gasto *per capita* com a função educação. Como de praxe, o escore de propensão foi estimado para o ano anterior a implementação da Lei (isto é, 2007), envolvendo 832 municípios dos grupos de tratamento e controle.

Com os resultados expostos na Tabela 3 para o escore de propensão, a hipótese de balanceamento de Rosenbaum e Rubin (1983) é satisfeita ao considerar o suporte comum selecionando o intervalo [0,2004; 0,6804]. Assim, 206 observações, todas do grupo de controle, foram descartadas da amostra por não encontrarem par semelhante no grupo de tratamento.

Tabela 3: Resultados da regressão Probit para a construção do escore de propensão, ano de 2007.

Variável dependente: <i>dummy</i> para o Ceará.			
Covariadas	Parâmetro estimado	Desvio Padrão	Estatística z
Constante	-4,9661	0,4336	-11,4519
Taxa de aprovação	0,0576	0,0052	10,9272
Gasto com educação per capita	0,0012	0,0007	1,6486

Número de observações: 832 | Pseudo-R²: 0,2045

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 4 contempla o resultado da estimação do modelo usando apenas as unidades pareadas, apontando um Pseudo-R² próximo de zero, o que reflete a boa qualidade do pareamento.

Outro teste para a qualidade do pareamento é a inspeção visual da *densidade Kernel* das probabilidades do Município pertencer ou não ao Ceará, antes e depois do pareamento, como exposta adiante no Gráfico 2.

Tabela 4: Resultados da regressão Probit após o pareamento, ano de 2007.

Variável dependente: <i>dummy</i> para o Ceará.			
Covariadas	Parâmetro estimado	Desvio Padrão	Estatística z
Constante	-3,0788	1,1050	-2,7900
Taxa de aprovação	0,0031	0,0134	0,2360

²² Os valores monetários foram deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tendo como base o ano de 2009.

Gasto com educação per capita	0,0010	0,0010	0,9756
Número de observações: 626 Pseudo-R ² : 0,0188			

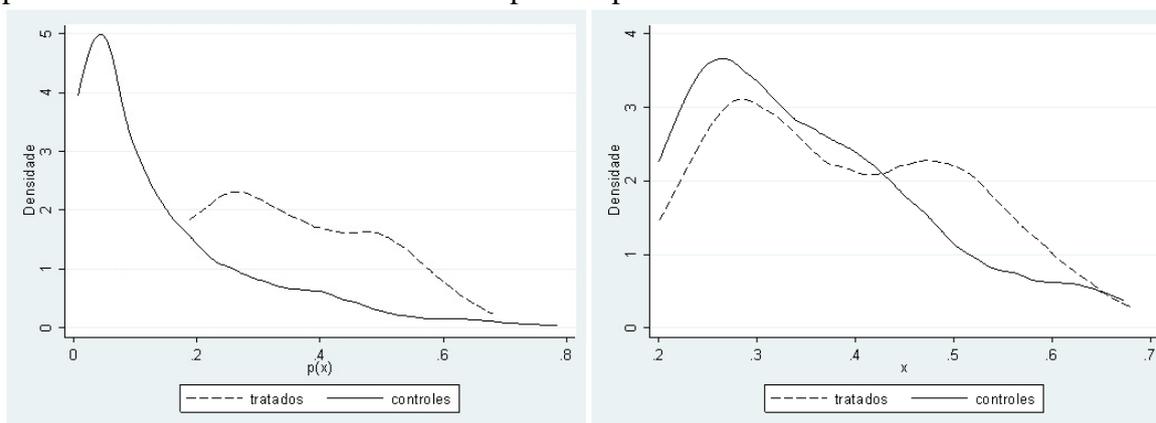
Fonte: Elaborado pelos autores.

Note que depois do pareamento há uma sobreposição entre as densidades de tratados e controles, o que também indica que o pareamento foi bem feito. Portanto, assumindo-se que o pareamento foi bem feito, o próximo passo é estimar a equação [2] usando os 626 municípios que estão sobre o suporte comum (considerando o painel para os anos de 2007 e 2009).

Os resultados estimados são expostos na Tabela 5. Vale destacar que para estimar a equação [2], optou-se por considerar de maneira desagregada os Estados do grupo de controle por meio de variáveis binárias deslocadoras de intercepto, a fim de comparar um a um com o Ceará.

Assim, note que as notas de proficiência de português e matemática dos municípios alagoanos e maranhenses são em média inferiores aos cearenses (5,87 para português e 3,85 para matemática em Alagoas, e 4,66 para português e 6,17 para matemática no Maranhão). Por outro lado, os paraibanos, baianos e sergipanos não apresentam diferenças estatisticamente significantes frente aos cearenses. Enquanto que os municípios potiguares superam os cearenses.

Gráfico 2: Inspeção visual da qualidade do pareamento: densidade Kernel das probabilidades de tratamento antes e depois do pareamento



Antes do pareamento

Depois do pareamento

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observe ainda que a taxa de aprovação não exerce impacto estatisticamente significativo sobre as proficiências de português e matemática. Por outro lado, e de forma intrigante, há indícios de que maiores gastos com educação *per capita* estão associados a menores notas médias de português e matemática. Entretanto, esta redução é ínfima, e, por isso, não tende a comprometer a melhora no desempenho dos alunos sobre as proficiências²³.

Mas afora as observações anteriores, e outras discussões que poderiam decorrer delas, o que é realmente importante de se observar nos resultados expostos na Tabela 5 é o efeito do ATT (representado pela interação Tempo × Tratamento). A partir do qual

²³ Isto também pode corroborar com a ideia de que os municípios podem melhorar seus indicadores educacionais sem precisar aumentar seus gastos, bastando ao Estado alinhar adequadamente os incentivos para tornar a gestão pública municipal mais eficiente.

pode-se inferir que a mudança da Lei do ICMS no Ceará impactou positivamente a qualidade da educação.

O ATT estimado da Lei cearense sobre as notas é 5,6514 pontos da escala da Prova Brasil em português, e de 3,7424 pontos em matemática. Ou seja, em decorrência da mudança de cálculo das quotas-parte e da competição criada entre os Prefeitos, se aceita a hipótese de que os Municípios cearenses aumentaram, em média, a nota de português em 5,65 pontos em relação aos demais Municípios nordestinos, enquanto o desempenho em matemática foi superior em 3,74 pontos.

Com base nestes resultados, se aceita a hipótese de que os agentes respondem a incentivos, haja vista que a Lei alterou o mecanismo de transferência de recursos do Tesouro do Estado para os Municípios. Em outras palavras, se aceita a hipótese de que os gestores municipais tendem a induzir os diretores e professores municipais a agirem de forma mais eficiente no sentido de melhorarem o nível educacional e, por conseguinte, aumentar o desempenho escolar dos alunos do ensino fundamental.

Tabela 5: Modelo estimado pela equação [2] com Desvio padrão robusto

Covariadas	Variável dependente	
	Nota de Português	Nota de Matemática
Constante	215,0881 (2,6382)	221,6297 (2,5452)
<i>Tempo × Tratamento (ATT)</i>	5,6514 (1,4439)	3,7424 (1,5295)
Tempo	9,4430 (0,6935)	1,5687 (0,6639)
<i>Dummy</i> Alagoas	-5,8775 (1,3615)	-3,8533 (1,3147)
<i>Dummy</i> Bahia	1,0062 (1,2386)	1,8012 (1,1923)
<i>Dummy</i> Maranhão	-4,6651 (1,2841)	-6,1745 (1,2431)
<i>Dummy</i> Paraíba	0,1234 (1,4134)	1,4638 (1,3214)
<i>Dummy</i> Rio Grande do Norte	3,2140 (1,6241)	4,7573 (1,6161)
<i>Dummy</i> Sergipe	2,2018 (2,0473)	6,3683 (1,9223)
Gasto com educação per capita	-0,0080 (0,0035)	-0,0061 (0,0032)
Taxa de aprovação	-0,0098 (0,0301)	0,0434 (0,0301)
Número de observações: 1.252	R ² : 0,1889	R ² : 0,0835

Fonte: Elaborado pelos autores. Erro padrão entre parênteses.

Vale ressaltar que esta política de incentivo não necessita de aumento do montante de recursos a serem transferidos para os gestores municipais, uma vez que estes recursos já são destinados aos Municípios segundo a Constituição Federal de 1988.

Além do mais, ao comparar a magnitude do impacto obtido pelo incentivo aos Prefeitos (via aumento de receita da quota-parte do ICMS) em relação aos programas

que incentivam as escolas (ou com foco no aluno), verifica-se que o impacto do incentivo ao gestor é superior (em média).

Por exemplo, segundo Vasconcellos, Biondi e Menezes-Filho (2009), o impacto do programa *Escrevendo o Futuro* no desempenho das escolas públicas na Prova Brasil, projeto ligado as Olimpíadas Brasileiras de Português²⁴, é de 1 a 2 pontos na média de português das escolas submetidas ao projeto (menor do que o impacto descrito na Tabela 5 – que é de 5,65 pontos).

Noutro estudo, sobre os impactos das ações da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP²⁵) sobre a proficiência dos alunos, Biondi, Vasconcellos e Menezes-Filho (2009) estimam que, se a escola se submete as ações da OBMEP, a média dos seus alunos na nota de matemática da Prova Brasil aumenta de 2 a 3 pontos (o que também é menor que o impacto descrito na Tabela 5 – que é de 3,75 pontos).

Diante destas evidências, se aceita a hipótese de que o efeito repercussão da política de incentivo aos Prefeitos é maior do que o das políticas focadas na escola ou nos alunos. Ou seja, programas desenhados para incentivar as escolas públicas tende a gerar menores impactos do que o incentivo aos Prefeitos. Portanto, o alinhamento do incentivo deve ser no gestor público (Prefeito) em detrimento ao aluno ou a escola.

De uma maneira geral, as evidências empíricas indicam que o uso de incentivos via rateio da quota-parte do ICMS podem elevar a qualidade da educação na rede municipal de ensino.

Como o mecanismo de incentivo desenhado pela mudança na Lei de repartição do ICMS envolve mudanças de quota-parte (q_i) e expectativa de benefícios sociais (b_i), um exercício para se refletir sobre a expectativa de benefícios sociais, com base no ATT estimado, é fazer $b_i = \delta p B_i$. Onde p seria um valor monetário do ganho de um ponto na escala SAEB e B_i é o número de alunos na rede de ensino do Município i (o total de beneficiados). A mudança na Lei terá sido “Pareto superior” se $b_i \geq q_i$ para todo i .

Para concluir esta seção, a seguir se procura fazer um exercício de custo/benefício da mudança da Lei a fim de instigar a reflexão sobre o potencial impacto social desta mudança. Para tanto, observa-se que segundo Barbosa *et al.* (2007), o Município cearense que sofreu a maior mudança de quota-parte foi a capital, Fortaleza. Usando os números deste trabalho, é possível pensar para este caso algo como um q , negativo, de R\$ 25 milhões ao mês (valores de 2009).

Curi e Menezes-Filho (2007) avaliam que o desempenho nas avaliações educacionais (que usam a escala SAEB) impacta os salários futuros com elasticidade estimada de 0,3. Dessa forma, ao se tomar um salário mínimo para 2009 no valor de R\$ 465,00 um valor possível de se usar neste exercício que discute a questão de *Pareto superior* seria $p = R\$ 120,00$. Ou seja, um suposto aluno médio da rede pública de Fortaleza, na 5ª série, ganhará a mais R\$ 120,00 ao mês por ter sido mais bem qualificado na escola.

Como havia aproximadamente 35 mil alunos matriculados na 5ª série do nível fundamental da rede de Fortaleza, e considerando $\delta = 4$ pelas estimativas do ATT, o

²⁴ A Olimpíada de Língua Portuguesa e o programa Escrevendo o Futuro são realizados pelo Ministério da Educação e pela Fundação Itaú Social. O programa Escrevendo o Futuro é uma ação complementar de formação de professores, com o objetivo de contribuir para ampliação do conhecimento e aprimoramento do ensino da escrita.

²⁵ A OBMEP é promovida desde 2005 pelo Governo Federal em parceria com o IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada). E tem como objetivo incentivar o estudo de matemática e contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica.

benefício social estimado para quando estes alunos começassem a trabalhar seria da ordem de R\$ 16,8 milhões ao mês (durante todo um ciclo de vida produtivo, considerando 30 anos).

Ilustrativamente, apenas a título de exercício para instigar a reflexão, ao se calcular a Taxa Interna de Retorno (TIR) de um fluxo de caixa que gera saídas de R\$ 25 milhões no primeiro ano, mas que gera um fluxo de benefícios sociais mensais de R\$ 16,8 milhões ao longo de 30 anos, obtêm-se um valor perto de 9% ao mês²⁶. Ou seja, neste cenário, é como se a Prefeitura Fortaleza tivesse perdido orçamento em um ano por conta da Lei, mas a mesma Lei gerou fluxo de benefícios sociais que *remunera* a sociedade a uma taxa superior a muitos outros investimentos que poderiam ter sido feitos.

Logo, a mudança na Lei parece ter sido um bom investimento mesmo para o Município que mais perdeu orçamento. E, então, parece ter gerado uma situação Pareto superior para toda a sociedade cearense.

6. Considerações finais

A Constituição Federal de 1988, por meio do dispositivo que regulamenta os repasses do ICMS aos Municípios, permitiu aos Estados legislar sobre parte do rateio deste tributo. Diante desta possibilidade, em 2007 o Estado do Ceará modificou sua Lei de repasse guiado pela lógica de *Gestão por Resultados*.

Para isto, elegeu indicadores de resultados em saúde (taxa de mortalidade infantil), educação (taxa de aprovação de primeira a quinta série e a média das notas dos estudantes da quinta série em exames padronizados de português e matemática) e meio ambiente como determinantes da quota-parte municipal do ICMS.

Claramente se privilegiou os indicadores educacionais. Uma vez que dos 25% do montante que se deve distribuir aos Municípios por meio de legislação estadual, 18% dos recursos são distribuídos com base nos indicadores de educação, 5% aos de saúde e 2% pelo de meio ambiente.

A partir destes percentuais, se propôs analisar se a modificação na Lei foi capaz de satisfazer a premissa econômica de que Prefeitos respondem a incentivos (e punições). Mais ainda, foi analisado se o mecanismo de incentivo aos gestores públicos, com maior poder de ação, pode ser mais eficaz que mecanismos de incentivo a agentes privados para melhorar a qualidade da educação.

Para aferir tais resultados, utilizou-se um modelo econométrico de diferenças em diferenças com pareamento, considerando os anos de 2007 e 2009, antes e depois da vigência da Lei. O grupo de tratamento foi composto pelos Municípios cearenses, enquanto que o grupo de controle foi formado pelos demais Municípios nordestinos, com exceção dos pernambucanos e piauienses por possuírem Lei semelhante a cearense.

Os resultados apontam que, primeiramente, a premissa de que os gestores respondem a incentivos é satisfeita. Além disso, também apontam que para melhorar a proficiência dos alunos o alinhamento de incentivos deve focar no gestor público, isto é, no Prefeito, em detrimento ao aluno ou a escola.

Isto possivelmente se deve ao fato de que incentivos aos alunos mobilizam apenas um agente econômico, o próprio aluno. Por outro lado, o incentivo ao gestor público possibilita a mobilização de uma gama de outros agentes: diretores, professores,

²⁶ A hipótese do exercício é que para cada ano de perda de quota-parte está se aumentando em 30 anos o benefício social. É uma hipótese forte, mas semelhante ao que é feito em trabalhos similares como Vasconcellos, Biondi e Menezes-Filho (2009) e Biondi, Vasconcellos e Menezes-Filho (2009).

alunos, secretários etc., haja vista o maior número de instrumentos que o Prefeito possui.

A partir destas evidências, conclui-se que as políticas de incentivo que usam a redistribuição do ICMS podem gerar uma situação *Pareto superior* para a sociedade em termos de qualidade da educação fundamental. Desde que os incentivos sejam corretamente alinhados pela legislação.

Referências bibliográficas

- Angrist, J. D.; Pischke, J. S. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press, 2008.
- Barbosa, M. P.; Costa, L. O.; Holanda, M. C.; Nogueira, C. A. G. *Proposta de Mudança no Rateio da Quota-parte do ICMS entre os Municípios Cearenses*. Texto para Discussão 51. IPECE, Fortaleza, 2007.
- Becker, S.; Ichino, A. Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores. *Stata Journal*, v. 2, n. 4, p. 358–77, 2002.
- Biondi, R. L.; Vasconcelos, L.; Menezes-Filho, N. A. *Avaliando o Impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas no desempenho de matemática nas avaliações educacionais*. In: 31º Encontro da Sociedade Brasileira de Econometria, 2009, Foz do Iguaçu. Encontro Brasileiro de Econometria - SBE, 2009.
- Brunozi, A. C.; Abrantes, L. A.; Ferreira, M. A. M.; Gomes, A.P. Efeitos da Lei sobre os critérios de transferência do ICMS e avaliação de seu impacto nos Municípios Mineiros. *Revista de Informação Contábil*, v. 2, n. 4, p. 82-101, 2008.
- Cosio, B. F.; Mendes M.; Miranda, B.R. *Transferências Intergovernamentais no Brasil: diagnóstico e proposta de reforma*. Texto para Discussão Nº 40 da Coordenação de Estudos da Consultoria Legislativa do Senado Federal. Brasília, abril, 2008.
- Curi, A. Z.; Menezes-Filho, N. A. *Os efeitos da pré-escola sobre os salários, a escolaridade e a proficiência escolar*. Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2006.
- Hempel, W. B. A Importância do ICMS Ecológico para a Sustentabilidade Ambiental no Ceará. *Revista Eletrônica do Prodema*, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 97-113, 2008.
- Holanda, M. C; Barbosa, M. P.; Costa, L. O. *Memória de Cálculo dos Coeficientes de Distribuição do ICMS Municipal 2009*. Nota Técnica, n. 32, 2008.
- Holanda, M. C. (Org.). *Ceará: a prática de uma gestão por resultados*/Marcos Costa Holanda (organizador). Fortaleza: IPECE, 2006. http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Ceara_GPR.pdf
- Inep (2006). *Gastos com educação: sumário executivo*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), Brasília-DF.
- Ipea. *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – Relatório Nacional de Acompanhamento*. Brasília: Ipea, 2010.
- Khandker, S. R.; Koolwal, G. B.; Samad, H. A. *Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices*. World Bank, 2010.
- Nogueira, C. A. G.; Monteiro, M. A. P.; Mazza, A. C. A.; Barbosa, M. E. A. C. *Uma Análise da Consistência do ICMS Ecológico do Ceará*. In: VII Encontro Economia do Ceará em Debate, 2011, Fortaleza. Encontro Economia do Ceará em Debate – IPECE, 2011.
- Riani, F. A nova experiência de distribuição da quota-parte do ICMS aos Municípios mineiros. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 31, n. 1, p. 96-107, 2000.

- Rosenbaum, P. R.; Rubin, D. B. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, v. 70, n. 1, p. 41-55. 1983.
- Silva Jr., L. H.; Rocha, R. M.; Pedrosa, B. M.; Betizzaide, L. O; Sampaio, Y. ICMS Socioambiental: Uma Avaliação da Política no Estado de Pernambuco. *Revista Desenharia*, v. 13, 2010.
- Vasconcellos, L.; Biondi, R. L.; Menezes-Filho, N. A. *Avaliando o impacto do programa Escrevendo o Futuro no desempenho das escolas públicas na Prova Brasil e na renda futura dos estudantes*. In: Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia da ANPEC, Foz do Iguaçu, Paraná, 2009.

ANEXO – Protocolo de Pareamento

O viés discutido neste artigo pode ser mitigado, de forma a se computar a diferença de médias condicionais entre os grupos de tratamento e controle como ATT, se as seguintes condições forem satisfeitas:

- (a) Y_0 é independente a $T | X$. Isto é, se pode identificar as unidades tratadas e não tratadas por suas características X , independentemente dos resultados e impactos; e,
- (b) $\Pr(T = 1|X) \in [0,1]$. Isto é, existem unidades tratadas e não tratadas com mesmas características.

A literatura já apontou como proceder à avaliação de forma a mitigar o viés e testar as hipóteses acima. Tal técnica consiste no chamado “pareamento no escore de propensão”, cujo protocolo de ação é dado por:

- i) Estima-se $\Pr(T = 1|X)$ por um modelo econométrico padrão, via de regra, um Probit para um período inicial dos tratamentos;
- ii) Testa-se o chamado *balance score*, isto é, procede-se um teste estatístico para verificar a hipótese de que existem suficientes unidades tratadas e não tratadas com as mesmas características X – a hipótese “b” posta acima. Se a hipótese for aceita, segue-se para o próximo passo. Caso contrário, escolhe-se um vetor X mais apropriado e retorna-se ao Passo 1;
- iii) Define-se um suporte comum para unidades tratadas e não tratadas, isto é, uma região $\Pr(T = 1|X) \in [\underline{p}, \bar{p}]$, de tal forma a excluir-se da amostra as unidades não conectadas ao suporte comum;
- iv) Repete-se o modelo Probit do Passo 1 com as unidades conectadas ao suporte comum. Se o poder de explicação dessa regressão (Pseudo- R^2) for nulo equivale a aceitar a hipótese “a” posta acima, então se segue para o próximo passo. Caso contrário, escolhe-se um vetor X mais apropriado e retorna-se ao Passo 1; e,
- v) Com as unidades conectadas ao suporte comum, pode-se estimar o ATT por meio de um modelo econométrico padrão adequadamente especificado (mínimos quadrados ordinários, diferenças em diferenças etc.).