



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN/UFC

MARIA ASSUNÇÃO DE LIMA MARINHO

ANÁLISES DO MECANISMO E INCENTIVO DA COTA-PARTE DO
ICMS SOBRE OS RESULTADOS EDUCACIONAIS DO CEARÁ

FORTALEZA

2022

**ANÁLISES DO MECANISMO E INCENTIVO DA COTA-PARTE DO
ICMS SOBRE OS RESULTADOS EDUCACIONAIS DO CEARÁ**

Tese sustentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Economia.

Orientador: Prof. Guilherme Diniz Irffi

Coorientador: Prof. Cristiano Costa Silva.

**FORTALEZA
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M291a Marinho, Maria Assunção.
Análises do mecanismo e incentivo da cota-parte do ICMS sobre os resultados educacionais do Ceará : Não tem / Maria Assunção Marinho. – 2022.
98 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi.
Coorientação: Prof. Dr. Cristiano Costa Silva.
1. Economia da Educação. 2. Cota parte do ICMS. 3. Estado do Ceará. I. Título.

CDD 330

MARIA ASSUNÇÃO DE LIMA MARINHO

**ANÁLISES DO MECANISMO E INCENTIVO DA COTA-PARTE
DOICMS SOBRE OS RESULTADOS EDUCACIONAIS DO CEARÁ**

Tese sustentada junto à Coordenação Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.
Área de concentração: Economia.

Aprovada em: ___ / ___ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Guilherme Diniz Irffi (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Cristiano Costa Silva. (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Diego Rafael Fonseca Carneiro
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Edward Martins Costa
Universidade Federal Ceará (UFC)

Prof. Marco Túlio Aniceto França
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Prof. Luciano Menezes Bezerra Sampaio
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

A Deus, criador de tudo.

A minha família, pelo apoio
incondicional.

AGRADECIMENTO

A Deus, pela permissão de concluir este projeto de vida, vitória pessoal e profissional.

Aos meus pais, José Francisco Marinho (*in memoria*) e Ernestina Rosa de Lima, minha eterna gratidão.

Aos meus familiares, destacando meus irmãos Fátima, Ivanio, Izabel, Ana Maria, Margaret e Patrícia, que estão presentes em todos os momentos de minha vida. Gratidão. Em especial, a professora Helena de Lima Marinho Rodrigues Araújo (minha irmã), que me apoiou e contribuiu nessa caminhada intelectual.

Ao meu orientador, Prof. Guilherme Irffi, que me acompanha desde o Mestrado e que muito contribuiu nesses anos na minha formação e com quem muito eu aprendi. Considero-o como um exímio Mestre, mas também como um amigo. Minha eterna gratidão.

Ao meu coorientador, Prof. Cristiano Costa Silva, pelas suas contribuições relevantes ajudando na qualidade desta pesquisa.

Aos membros da banca, Diego Rafael Fonseca Carneiro (UFC), Edward Martins Costa (UFC), Marco Túlio Aniceto França (PUC-RS) e Luciano Menezes Bezerra Sampaio (UFRN), que participaram da banca de Qualificação e Defesa desta Tese, com sugestões importantes que a qualificaram sobremodo.

À Universidade Federal do Ceará – UFC, pela sua tradição de qualidade na Educação, Coordenação e Secretaria, bem como a todos os servidores que fazem parte desse Programa de Pós-Graduação. Destaco o compromisso e a excelência dos docentes, ressaltando os professores Mauro Benevides Filho e Jair do Amaral Filho.

Aos meus colegas do Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Economia, em especial, Sheilane Mendes, Juliane Ciriaco e Lúcia Sindeaux.

Aos colegas de trabalho do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) — onde trabalhei na função de Contadora, e aos colegas da UFC – Reitoria – local onde trabalho, no momento, no mesmo ofício.

Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, pois o triunfo pertence a quem se atreve... A vida é muita para ser insignificante (CHARLES CHAPLIN).

RESUMO

Análises do mecanismo e incentivo da cota-parte do ICMS sobre os resultados educacionais do Ceará tem como objetivo tecer discussões e reflexões, evidenciando o rateio da cota-parte do ICMS e sua relação com a qualidade e melhoria da educação pública. Para este fim, foram propostos dois ensaios: “*A eficiência do mecanismo e incentivo da cota-parte do ICMS sobre os resultados educacionais do Ceará* avalia a importância da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS, realizada em 2007, sobre a eficiência gerencial das escolas públicas municipais de ensino fundamental no Estado do Ceará. Visa a mensurar as alterações nos índices de eficiência educacional dos municípios cearenses de 2007 e 2009, antes e após a mudança da Lei. Para estimar a eficiência, utiliza-se o modelo de análise envoltória de dados (DEA) e se recorre ao Índice de Malmquist para aferir a produtividade da educação básica. Em seguida, recorre-se a um modelo de dados em painel com regressão quantílica para estimar o efeito de um conjunto de determinantes sobre a eficiência gerencial ajustada dos municípios. A amostra de indicadores é composta pelos microdados da Prova Brasil e do Censo Escolar para as escolas públicas localizadas no perímetro urbano dos 184 municípios cearenses. Em relação aos indicadores de resultados, utilizados como produtos educacionais, utilizam-se os: i) escores de proficiência em Língua Portuguesa (Escore de Português); ii) escores de proficiência em Matemática (Escore de Matemática) e iii) taxa de aprovação média dos alunos (Taxa de Aprovação). Os resultados sugeriram que as correlações entre os insumos e produtos educacionais, exceto a razão entre o número de funcionários e o total de matriculados, apontaram em grande parte coeficientes de correlação estatisticamente significantes, porém, com intensidade fraca e moderada. Evidenciaram uma redução na produtividade total dos fatores no período em análise, sendo esta decorrente de mudanças tecnológicas que deslocaram a fronteira de eficiência para baixo. É importante destacar o fato de que a Lei da Cota-Parte do ICMS traz incentivos ao resultado educacional, não versando sobre os custos necessários para obtê-los. Não obstante, os ganhos de produtividade educacional possibilitaram o alcance de melhores resultados educacionais ao mesmo nível de custos, é provável que os gestores tenham priorizado o aumento do volume de investimentos na área de educação como resposta inicial à mudança na regra de partilha da cota-parte. Por outro lado, o segundo artigo é nomeado *Análise dos incentivos subjacentes ao rateio de ICMS, visando a melhorias educacionais - o caso do Estado do Ceará*, e se propôs mensurar o efeito casual do anúncio inerentes à divisão de recursos da cota-parte do ICMS por meio do modelo de diferenças em diferenças. Em termos de robustez dos resultados, optou-se por combinar o método de diferenças em diferenças com o pareamento por escore de propensão. A unidade *cross-section* adotada configurou as escolas públicas municipais com turmas de 9º ano, participantes da Prova Brasil, em 2015 e 2017. O grupo de tratamento corresponde ao conjunto de escolas municipais públicas cearenses, enquanto o de controle considera as escolas públicas das redes municipais e estaduais dos demais municípios da região Nordeste. Os resultados indicaram que o anúncio de mudança na lei da cota-parte do ICMS influenciou positivamente sobre o desempenho das escolas públicas municipais cearenses, sugerindo que o anúncio gerou incentivos positivos sobre a gestão desta etapa de ensino sobre os tratados. Postula-se a ideia de que o efeito aprendido ensejado pelas modificações passadas na Lei do ICMS do Estado do Ceará proporcionam aos gestores municipais maior *know-how* sobre as práticas necessárias para a melhoria no desempenho educacional, o que tende a influir positivamente a função dos que administram o trabalho nos municípios. Ressalta-se, ainda, que os municípios deparam incentivos contraditórios, uma vez que não observaram mudanças nas regras de financiamento, mas possuíam a expectativa de que seus resultados na avaliação de 2017 influenciarão os futuros repasses de cota-parte de ICMS.

Palavras-Chave: Economia da Educação. Cota-Parte do ICMS. Estado do Ceará.

Jel Codes: H72, H75, H77.

ABSTRACT

The Analysis of the ICMS quota-share mechanism and incentive on educational outcomes aims to weave discussions and reflections, highlighting the apportionment of the ICMS share and its relationship with the quality and improvement of public education. For this purpose, two essays were proposed: “The efficiency of the mechanism and incentive of the ICMS share on educational outcomes in Ceará assesses the importance of the change in the ICMS share sharing rule, carried out in 2007, on the managerial efficiency of public elementary schools in the State of Ceará. It aims to measure the changes in the educational efficiency indices of the municipalities of Ceará in 2007 and 2009, before and after the change of the Law. To estimate efficiency, the data envelopment analysis (DEA) model is used and the Malmquist Index is used to measure the productivity of basic education. Then, a panel data model with quantile regression is used to estimate the effect of a set of determinants on the adjusted managerial efficiency of the municipalities. The sample of indicators is made up of microdata from the Prova Brasil and the School Census for public schools located in the urban perimeter of the 184 municipalities in Ceará. Regarding the result indicators, used as educational products, the following are used: i) proficiency scores in Portuguese (Portuguese score); ii) Mathematics proficiency scores (Mathematics Score) and iii) average student pass rate (Pass Rate). The results suggested that the correlations between educational inputs and outputs, except for the ratio between the number of employees and the total number of students, showed largely statistically significant correlation coefficients, however, with weak and moderate intensity. They showed a reduction in the total productivity of the factors in the period under analysis, which was due to technological changes that shifted the efficiency frontier downwards. It is important to highlight the fact that the ICMS Quota-Part Law brings incentives to the educational result, not dealing with the costs necessary to obtain them. Notwithstanding, educational productivity gains made it possible to achieve better educational results at the same level of costs, it is likely that managers have prioritized increasing the volume of investments in the area of education as an initial response to the change in the quota sharing rule. part. On the other hand, the second article is named Analysis of the incentives underlying the apportionment of ICMS, aiming at educational improvements - the case of the State of Ceará, and it proposed to measure the casual effect of the announcement inherent to the division of resources of the ICMS share through the differences-in-differences model. In terms of robustness of the results, we chose to combine the differences-in-differences method with propensity score matching. The cross-section unit adopted configured the municipal public schools with 9th grade classes, participating in the Prova Brasil, in 2015 and 2017. The treatment group corresponds to the set of municipal public schools in Ceará, while the control group considers the public schools of the networks municipalities and states of the other municipalities in the Northeast region. The results indicated that the announcement of a change in the ICMS quota law had a positive influence on the performance of municipal public schools in Ceará, suggesting that the announcement generated positive incentives for the management of this stage of teaching on the treaties. It is postulated the learning effect brought about by past changes in the ICMS Law of the State of Ceará provides municipal managers with greater know-how about the practices necessary for improving educational quota law had a positive influence on the performance of municipal public schools in Ceará, suggesting that the announcement generated positive incentives for the management of this stage of teaching on the treaties. It is postulated the learning effect brought about by past changes in the ICMS Law of the State of Ceará provides municipal managers with greater know-how about the practices necessary for improving educational.

Keywords: Economics of Education. Share of ICMS. State of Ceara.

Jel classification: H72, H75, H77.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa com indicações de resultados do Spaece - Alfa em 2009	30
Figura 2 - Mapa com indicações de resultados do Spaece- Alfa em 2017.....	30
Figura 3 - Distribuições de densidade dos insumos educacionais.....	47
Figura 4 - Distribuição espacial dos escores de eficiência gerencial dos municípios.....	50
Figura 5 - Distribuição de densidade da variação de eficiência técnica (2007 e 2009)	54
Figura 6 - Distribuição espacial da variação na eficiência gerencial no período de 2007 a 2009.....	55
Figura 7 - Distribuição espacial de ganho líquido do repasse da cota-parte do ICMS – valor médio 2008 e 2009.....	57
Figura 8 - Distribuição espacial do ganho líquido do repasse da cota-parte do ICMS, 2007 e 2009.....	61
Figura 9 - Histograma do escore de propensão dos grupos-tratamento e controle - 9º ano.....	85
Figura 10 - Estatísticas de balanceamento das covariadas entre os grupos-tratamento e controle pré e após o pareamento.....	86
Figura 11 - Histograma de escore de propensão dos grupos-tratamento e controle - 5º ano.....	88
Figura 12 - Estatísticas de balanceamento das covariadas entre os grupos-tratamento e controle pré e após o pareamento.....	89
Figura 13 - Histograma do escore de propensão dos grupos-tratamento e controle (escolas estaduais) - 9º ano.....	91
Figura 14 - Estatísticas de balanceamento das covariadas entre os grupos-tratamento e controle pré e após o pareamento.....	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Metas de cooperação do pacto.....	29
Quadro 2 -	Descrição dos insumos e produtos educacionais selecionados....	44
Quadro 3 -	Recursos integrantes do Fundeb.....	48
Quadro 4 -	Regras atuais de distribuição dos Estados que consideram a educação.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Estatísticas descritivas dos insumos e produtos educacionais (2007 e 2009)	45
Tabela 2	- Coeficientes de correlação entre os insumos e os produtos.....	46
Tabela 3	- Testes de igualdade de distribuição dos insumos.....	49
Tabela 4	- Estatísticas descritivas dos escores de eficiência gerencial dos municípios segundo as Credes.....	51
Tabela 5	- Distribuição dos dez principais municípios em termos de eficiência técnica - 2007 e 2009.....	52
Tabela 6	- Estatísticas descritivas do Índice de Malmquist.....	54
Tabela 7	- Teste de normalidade para a curva de densidade empírica da variação de eficiência técnica (2007 e 2009)	55
Tabela 8	- Distribuição dos dez principais municípios “ganhadores” e “perdedores” da cota-parte do ICMS.....	59
Tabela 9	- Dinâmica dos indicadores de eficiência gerencial, do ganho da cota-parte do ICMS e de resultado educacional.....	60
Tabela 10	- Distribuição dos municípios segundo a variação na cota-parte do ICMS, 2007 e 2009.....	63
Tabela 11	- Variação média das receitas da cota-parte do ICMS (2007 -2017).....	76
Tabela 12	- Distribuição dos estabelecimentos (anos finais do ensino fundamental) segundo as dependências administrativas em 2015 - escolas públicas municipais e estaduais.....	79
Tabela 13	- Distribuição das matrículas escolares (nono ano) do ensino fundamental), segundo as dependências administrativas em 2015 - escolas públicas municipais e estaduais.....	80
Tabela 14	- Evolução da composição das matrículas escolares (nono ano do ensino fundamental), segundo as dependências administrativas de 2015 a 2017 – escolas públicas municipais e estaduais.....	81
Tabela 15	- Evolução da composição dos estabelecimentos escolares (anos finais do ensino fundamental), segundo as dependências administrativas de 2015 e 2017 – escolas públicas municipais e estaduais.....	82

Tabela 16 - Estatísticas descritivas da amostra de escolas do Ceará e do Nordeste.....	84
Tabela 17 - Modelo das diferenças: efeito do anúncio de alteração na regra da distribuição do ICMS - 9º ano.....	87
Tabela 18 - Efeitos do anúncio de alteração na regra de distribuição de cota-parte do ICMS sobre a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos do 5º ano do Ensino fundamental.....	89
Tabela 19 - Efeitos do anúncio de alteração na regra de distribuição de cota- parte do ICMS sobre a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos do 5º ano do Ensino fundamental - grupo-controle: escolas estaduais do Ceará.....	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APRECE	Associação dos Municípios do Estado do Ceará
CACS	Conselho de Acompanhamento e Controle Social
CF	Constituição Federal do Brasil
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
DEA	Análise Envoltória de Dados (sigla em inglês)
DEA-SBN	Alacks Based Measure
DMU	Decision Marketing Unit
FIMBRA	Finanças do Brasil
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino fundamental e de Valorização do Magistério
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação básica
IES	Instituição de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estatística do Ceará
IQE	Índice de Qualidade da Educação
IQM	Índice de Qualidade do Meio Ambiente
IQS	Índice de Qualidade da Saúde
LCP	Lei de Cota-Parte
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MDE	Mínimos Orçamentários Vinculados à Educação
MEC	Ministério da Educação
PAIC	Programa de Alfabetização na Idade Certa
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PMDB	Partido do Movimento Democrático Brasileiro
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNAIC	Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional da Educação
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação básica
SEDUC	Secretaria de Educação do Ceará
SEFAZ	Secretaria de Estado da Fazenda (Ceará)
TRI	Teoria da Resposta ao Item
TSE	Tribunal Superior Eleitoral
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
URCA	Universidade Regional do Cariri

UVA
VAF

Universidade Estadual Vale do Acaraú
Valor Adicionado Fiscal

Sumário

1 APRESENTAÇÃO	18
2 Introdução	21
2.1 Fatos estilizados sobre a educação no Ceará	23
2.2 Lei de distribuição de recurso da cota-parte municipal do ICMS	27
2.3 A avaliação da produtividade educacional: Modelo DEA, Índice de Malmquist e Índice de Moran	29
2.4. Base de dados.....	33
2.5 Análise e discussão dos resultados.....	34
2.5.1 Análise descritiva dos insumos e produtos educacionais	34
2.5.2 Análise da eficiência e produtividade educacional	38
2.5.3 Eficiência gerencial e redistribuição da cota-parte do ICMS	41
2.5.4 Análise da eficiência e produtividade educacional	43
2.5.5 Eficiência gerencial e redistribuição da cota-parte do ICMS	49
Considerações finais	57
Referências	59
APÊNDICE A - Mapa das coordenadorias regionais de desenvolvimento da educação (Crede)	63
APÊNDICE B - Denominação das credes e os seus respectivos municípios cearenses. ...	64
APÊNDICE C - Denominação das mesorregiões e microrregiões cearenses	65
3 Análise dos Incentivos Subjacentes ao rateio de ICMS visando a melhorias educacionais: o caso do Estado do Ceará.....	66
3.1 Introdução.....	66
3.2 Os aspectos legais sobre a cota-parte do ICMS.....	68
3.4 Metodologia	75
3.4.1 Estratégia de Identificação.....	75
3.4.2 Base de Dados.....	76
3.5 Análise e Discussão dos Resultados.....	77
3.5.1 Análise descritiva	77
3.5.2 Análise de Impacto	82
3.5.3 Análise de robustez: PSM para a proficiência média no 5º ano do EF	86
3.5.4 Análise de robustez: escolas estaduais do Ceará como contrafactual	88
Considerações finais	90
Referências	92
ANEXO D – Índices de Infraestrutura e de Nível Socioeconômico	95
4 CONCLUSÕES GERAIS	97

1 APRESENTAÇÃO

A formação de capital humano é importante para a promoção de desenvolvimento e crescimento econômico. Do ponto de vista educacional, dois fatores estão diretamente relacionados ao desenvolvimento do capital humano, pois é direito das pessoas a capacidade do Estado em promover uma rede de ensino universal (proporcionando à população-alvo o ensino formal) e a qualidade do ensino que é ofertado.

O Brasil avançou desde os anos de 1990, de maneira considerável, no que tange à universalização do ensino básico. Enfrenta, no entanto, severas dificuldades em promover um sistema educacional de boa qualidade, fato se notabiliza pelo baixo desempenho dos alunos brasileiros no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Em 2018, os resultados no PISA indicam o Brasil na 57ª posição no teste de Leitura, 64ª no teste de Ciências e na 70ª posição no teste de Matemática em um universo de 79 países.

Nestas circunstâncias, é reforçada a necessidade de uma gestão de política educacional que seja norteada tanto pela eficácia (incremento do desempenho educacional) quanto pela eficiência (alocação dos recursos de modo a otimizar o desempenho educacional) em relação aos recursos disponibilizados para a área.

Um fato histórico que merece destaque no final dos anos de 1980 foi a promulgação da Constituição Federal (CF) de 1988 expressa que a educação é um direito de todos e deve ser assegurada pelo Estado e pela Família (BRASIL, 1988). No artigo 214 e seus incisos, normatiza que deverá ser estabelecido o Plano Nacional de Educação (PNE), objetivando a erradicação do analfabetismo; universalização do atendimento escolar; melhoria da qualidade de ensino; formação para o trabalho; promoção humanística, científica e tecnológica; estabelecer meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do Produto Interno Bruto (PIB).

Sobre a destinação e aplicação do recurso financeiro para o custeio da educação pública brasileira a CF de 1988¹ estabelece no art. 158 (I-IV) que 25% da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) pelos estados seja destinada aos municípios. Sendo três quartos (75%) de acordo com o Valor Adicional Fiscal (VAF) e um quarto restante (25%), por

¹ Para atualizar o assunto indica-se a Emenda Constitucional nº 8, de 2020 que elevou o percentual para 35% no máximo. Assunto que não é contemplado nesta Tese, mas é um fato relevante de ser mencionado.

parte de cada Estado, seguindo as leis estaduais.

O Estado do Ceará, com o objetivo de incentivar os gestores municipais com relação à melhoria da qualidade educacional no ensino básico, alterou a regra de partilha da cota-parte do ICMS por meio da Lei nº 14.023/2007, que alterou a redação dos seguintes incisos em relação a Lei nº 12.612/1996: II - 18% (dezoito por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade Educacional de cada município, formado pela taxa de aprovação dos alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental e pela média obtida pelos alunos de 2º e 5º ano da rede municipal em avaliações de aprendizagem; III - 5% (cinco por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade da Saúde de cada município, formado por indicadores de mortalidade infantil; IV - 2% (dois por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente de cada município, formado por indicadores de boa gestão ambiental, dando maior peso relativo ao desempenho educacional médio municipal na distribuição dos recursos do ICMS.

Neste contexto, a Tese de Doutorado é composta por dois ensaios. O primeiro denominado “*A eficiência do mecanismo e incentivo da cota-parte do ICMS sobre os resultados educacionais do Ceará*” visa mensurar a importância da mudança na regra de distribuição de cota-parte do ICMS, realizada em 2007, sobre a eficiência gerencial das escolas públicas municipais de ensino fundamental no Estado do Ceará. Para isto, utiliza-se o Índice de Malmquist, que permite realizar uma análise intertemporal dos escores de eficiência da educação pública obtidos pelos municípios cearenses, mensurados com suporte na Análise Envoltória de Dados (DEA). Em seguida, recorre-se a um modelo de dados em painel com regressão quantílica para estimar o efeito de um conjunto de determinantes sobre a eficiência gerencial ajustada dos municípios.

De forma geral, as evidências empíricas obtidas sugerem uma variação negativa na fronteira tecnológica dos municípios após a edição da lei, indicando que a necessidade de resultados de curto prazo potencialmente gerou uma distorção sobre o balanceamento entre insumos e produtos no Estado. É importante evidenciar que a Lei da Cota-Parte do ICMS traz incentivos ao resultado educacional, não versando sobre os custos necessários para obtê-los. Apesar de os ganhos de produtividade educacional possibilitarem o alcance de melhores resultados educacionais ao mesmo nível de custos, é provável que os gestores tenham priorizado o aumento do volume de investimentos na área de educação como resposta inicial à mudança na regra de partilha da cota-parte.

O segundo visa a avaliar os incentivos subjacentes ao rateio de ICMS, com o escopo de que sejam empreendidas melhorias educacionais no Estado do Ceará, considerando os anos finais do ensino fundamental, mais especificamente os resultados do 9º ano, desde os dados da Prova Brasil de 2015 e 2017, por meio do modelo de diferenças em diferenças combinado com o pareamento por escore de propensão.

Cabe ressaltar que ao alterar as expectativas dos municípios com base no anúncio de mudança no rateio da cota-parte do ICMS, mas sem gerar efetivamente mudança na regra de financiamento, o movimento de postergação na efetivação da nova regra de partilha gera uma oportunidade para inferir o efeito de mudanças de incentivos sobre a gestão pública, sem que seja efetivado variação nos recursos distribuídos. Os resultados deste ensaio indicam efeito positivo do evento sobre o desempenho das escolas públicas cearenses para o 9º ano do ensino fundamental entre 2015 e 2017. Postula-se que o efeito aprendido observado pela instituição da regra de partilha da cota-parte do ICMS com base na proficiência dos alunos das redes municipais do 5º ano do ensino fundamental em 2007, tenha contribuído para a resposta dos agentes públicos frente a alteração na estrutura de rateio dela.

Ressalta-se, ainda, que os municípios deparam incentivos contraditórios, uma vez que não observaram mudanças nas regras de financiamento, mas possuíam a expectativa de que seus resultados na avaliação de 2017 influenciarão os futuros repasses de cota-parte de ICMS.

2 A Eficiência do Mecanismo e Incentivo da Cota-Parte do ICMS sobre os Resultados Educacionais do Ceará

2.1 Introdução

As mudanças na ideia de educação e as discussões sobre diversos temas que apontam para a necessidade de se proporcionar o acesso e permanência do aluno na escola por intermédio de uma educação de qualidade e como um direito assegurado à população pelo Estado, exige também outros meios de implementação de políticas de financiamento educacional que objetivem esse propósito, de maneira que a discussão dos temas relacionados aos gastos públicos na educação foi e é procedida e recorrente desde a década de 1990.

Abrahão (2005) aborda o financiamento e o gasto público direcionados à educação básica no Brasil e de alguns países da Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e América Latina, de maneira a se ter um quadro comparativo no recorte temporal (1995-2002). Ressalta que, na comparação em âmbito internacional o Brasil aplica bem menos recursos do que a maioria dos países da OCDE e de principais países da América Latina e que, para se ter mudanças, seria necessário maior investimento para a ampliação do acesso e melhoria da qualidade da educação básica.

Amaral e Menezes-Filho (2008) verificaram se os gastos com educação aumentaram o aprendizado dos alunos das 4^a e 8^a séries do ensino fundamental. Utilizaram as despesas com educação desse nível de ensino dos municípios brasileiros em 2005 e a proficiência dos alunos teve como base os exames de Matemática e Língua Portuguesa na Prova Brasil no mesmo ano. Exibiram como conclusão primordial a inexistência, no Brasil, da relação entre gastos educacionais e desempenho escolar, enfatizando que essa situação não é privilégio brasileiro e que tem curso em outros países.

Em relação aos gastos públicos com educação, Monteiro (2015) avaliou a influência do aumento de gasto público em educação na quantidade e qualidade de ensino, mais especificamente, avaliando o desempenho educacional dos municípios produtores de petróleo, beneficiados com aumentos de receitas de *royalties*. Divisa-se o fato de que esses municípios promoveram um aumento de despesas com educação 14% maior do que os municípios costeiros vizinhos, mas não houve reflexos no aprendizado dos alunos. Ela ressalta que “[...] mais fácil implementar políticas que aumentem a frequência escolar e o tempo de estudo do que melhorar a qualidade do ensino”.

Ao analisar os efeitos do programa de bonificação de professores do Estado de São Paulo sobre o desempenho escolar dos alunos, Oshiro, Scorzafave e Dorigan (2015) observam que os alunos de 5º ano do ensino fundamental para a Matemática (0,42 desvio-padrão) e Português (0,14 desvio-padrão), constataram, ainda, que, no ano de 2011, houve um declínio significativo. Em relação ao 9º ano, nos anos de 2009 e 2011, não foram encontrados efeitos e, para algumas especificações e grupos-controle utilizados, houve influxo negativo sobre a proficiência.

Simielli e Zoghbi (2017) avaliaram a relação entre investimento financeiro (gasto por aluno e receita *per capita*) e indicadores educacionais (proficiência em Matemática e em Leitura, taxa de reprovação, taxa de abandono e Ideb) no Brasil, de 2007 a 2011. Os resultados sugeriram que, no caso dos gastos por aluno, não há choque estatisticamente expressivo nos indicadores educacionais no 5º ano do ensino fundamental e há um influxo positivo de baixa magnitude no 9º ano do ensino fundamental. Quanto a relação às receitas *per capita*, há influência positiva de baixa magnitude no 5º e 9º anos do EF.

Algumas das variáveis têm influência significativa nos indicadores educacionais, destacando a relevância do contexto socioeconômico dos alunos, mas é ressaltado que os achados não inviabilizam asseverar que não há relação entre investimentos financeiros e os indicadores educacionais. Em linhas gerais, pode-se inferir que são os recursos e percentuais destinados à educação influenciados pelas decisões da política governamental, incidindo diretamente nas escolas, de modo positivo e/ou negativo no desempenho dos alunos, por conseguinte, na qualidade da educação. Somente o aumento no percentual de recursos no gasto público educacional, sem levar em conta o contexto mais amplo que ultrapassa a escola, como, por exemplo, a pobreza, não se chegará a resultados significativos que caracterizem a educação de qualidade.

Com a finalidade de fazer com que os recursos destinados aos municípios melhorassem a qualidade da educação, o Governo do Estado do Ceará promulgou a Lei nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007, que definiu critérios para a distribuição da parcela de receita da arrecadação do ICMS em que a cota-parte deste imposto seria distribuída segundo o Índice de Qualidade em Educação (IQE), Índice de Qualidade em Saúde (IQS) e Índice de Qualidade em Meio Ambiente (IQMA). Em termos percentuais, o IQE responde por 18%, enquanto o IQS destina 5% e o IQMA os 2% restante.

Em função do maior percentual ser destinado à Educação, 18%, Carneiro e Irff (2018)

argumentam com base no resultado do modelo de Agente Principal que este percentual induz uma mudança da qualidade da educação básica. Existe também evidência empírica de que a alteração no dispositivo de distribuição da cota-parte do ICMS afetou positivamente o rendimento médio nas escolas públicas do Ceará (PETTERINI; IRFFI, 2013; BRANDÃO, 2014; CARNEIRO; IRFFI, 2019; IRFFI et al., 2021).

Mesmo diante destas circunstâncias, não foram encontradas evidências discutindo se a melhora nos níveis médios de proficiência é resultante de um processo de aperfeiçoamento nas práticas de administração e/ou via aumento de recursos destinados à educação.

Diante disso, o objetivo deste artigo consiste em analisar a importância da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS, realizada em 2007, sobre a eficiência gerencial das escolas públicas municipais de ensino fundamental no Estado do Ceará.

Acredita-se que esta é uma informação relevante do ponto de vista de políticas públicas, em decorrência da restrição orçamentária dos municípios, e, além disso, avaliar a dinâmica da eficiência gerencial na educação, porquanto o melhor uso dos recursos direcionados permite com que o município consiga melhorar seus indicadores, sem que isto signifique uma redução relativa de orçamento para as demais áreas. Para isto, utiliza-se a abordagem do Índice de Malmquist, mediante o qual se realiza uma análise intertemporal dos escores de eficiência obtidos pelos municípios cearenses, mensurados com apoio na estimação do DEA.

A produtividade das gestões municipais na condução das políticas de educação foi estimada para os períodos de 2007 e 2009, com base nos dados da Prova Brasil aplicada pelo Instituto Nacional de Estudos Educacionais Anísio Teixeira (Inep), sendo estes o último período pré-mudança e primeira fase pós-mudança na regra de rateio da cota-parte do ICMS com base na Lei nº 14.023/2007.

2.2 Fatos estilizados sobre a educação no Ceará

No que é pertinente à educação no Ceará, dois desafios precisavam de soluções urgentes: a necessidade de captação de recursos financeiros e fazer a reforma educacional, trazendo os alunos para as escolas, diminuindo a evasão e o analfabetismo. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) indicam, em 1990, das pessoas de mais de dez anos, cerca de 41% tinham menos de um ano de estudo, 78% declararam possuir no máximo o primário, e apenas 2% haviam concluído o segundo grau. Na zona rural, esse quadro agrava-se ainda mais, pois 57%

da população de mais de dez anos de idade tinha menos de um ano de estudo, enquanto 93% não haviam completado o primário (VASCONCELOS, 1999).

Naspolini (2001) oferece um quadro ilustrativo com os resultados do Plano Decenal de Educação para Todos no Ceará até 2001, o qual foi estruturado com base na ajuda de quatro categorias: Acesso à educação básica, Melhoria do desempenho dos alunos, Valorização do magistério e Gestão democrática. Referente ao acesso, os resultados apontaram até 1996 o ingresso de 22% entre jovens e adultos de 15 a 39 anos com até um ano de escolaridade; até 1998, na educação infantil, registrou-se o ingresso de 64% das crianças de cinco anos e 63% das crianças de seis anos; 98% das crianças de sete a 14 anos no ensino fundamental e 18% dos jovens de 15 a 19 nos no ensino médio.

Em relação ao resultado de 98% de acesso das crianças de 7 a 14 anos ao Ensino Fundamental (NASPOLINI, 2001), um marco legal deve ser registrado como um mecanismo relevante de contribuição positiva dos resultados, decorrente da instituição do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef)², que vinculava a distribuição de parte dos recursos destinados aos municípios de acordo com o número de matrículas no ensino fundamental. Com efeito, esse mecanismo contribuiu com o aumento das matrículas das crianças no ensino fundamental sob dois aspectos: pela permuta vaga/criança *versus* recurso, como também pela obrigatoriedade do Estado na oferta dessas vagas expressa na CF (1988).

No Ceará, em 1992, foi criado um Programa de Avaliação do Rendimento Escolar com o objetivo de promover um ensino de qualidade e equânime para todos os alunos da rede pública do Estado, sendo realizado somente com alunos de Fortaleza da 4ª e 8ª séries em que foram avaliados 14.600 alunos nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática³.

O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (Spaee), criado em 1992, é um dos sistemas estaduais de avaliação em larga escala pioneiro no Brasil que avalia as competências e habilidades dos alunos do Ensino fundamental e do Ensino Médio, em Língua Portuguesa e Matemática. Ressalta Lima (2012) que esse sistema de avaliação experimentou modificações e

2 Foi instituído pela Emenda Constitucional nº 14, de setembro de 1996, sendo regulamentado na Lei nº 9.424, de 24 de dezembro do mesmo ano, e no Decreto nº 2.264, de junho de 1997. O Fundeb foi revogado com a promulgação da Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb).

3 Para mais detalhes, acesse: <https://www.seduc.ce.gov.br/spaee/>. Acesso em 2020.

aprimoramentos ao longo no decurso dos anos, além de aumento significativo da sua abrangência. A avaliação cearense como uma experiência-piloto no Município de Fortaleza, com 14.600 alunos, alcançou 743.389 alunos avaliados em 2010. Vale ressaltar que essa abrangência é superior ao total de alunos avaliados pelo Saeb no Ceará, cujo público avaliado em 2009 foi de 255.029 alunos.

As estratégias de avaliação em larga escala no Estado do Ceará solidificaram-se como um aspecto primordial no planejamento das políticas educacionais, tornando-se um tema, também, do contexto acadêmico que busca identificar problemas e apontar soluções sob o suporte teórico-metodológico de várias áreas do conhecimento, visto que a educação é um processo complexo que passa por muitas ciências (Filosofia, Sociologia, Psicologia, Pedagogia, História, Economia etc.).

A constituição do Spacece, bem como do SAEB, segundo Magalhães Júnior, Lima e Farias (2013), acompanha a perspectiva de *accountability*. Os resultados das avaliações confirmam um ponto de partida para a tomada de decisão relativamente às políticas públicas educacionais.

Além da implementação do Programa de Avaliação do Rendimento Escolar, outro fato relevante para o planejamento e acompanhamento da educação no Ceará foi a formação de um Comitê⁴, no ano de 2004, cujo objetivo foi explicitar o problema do analfabetismo escolar. Os estudos revelaram que 15% de uma amostra de cerca de oito mil alunos leu e compreendeu um pequeno texto de maneira adequada; 42% das crianças produziram pequenos textos que, em muitos casos, eram compostos por apenas duas linhas. Nenhum texto foi considerado ortográfico pelos avaliadores; a maioria das universidades não possuía estrutura curricular adequada para formar o professor alfabetizador; grande parte dos professores não possuía metodologia para alfabetizar, abusava de cópias na lousa e usava muito mal o tempo de aula que era bastante reduzido: aulas começavam tarde, terminavam cedo e tinham intervalos longos⁵.

Após a conclusão dos estudos dessa equipe, foi instituído o Programa de Alfabetização na Idade Certa (Paic) com o objetivo de apoiar os municípios cearenses na melhoria da qualidade do ensino, da leitura e da escrita nas séries iniciais do ensino fundamental, contando com a adesão

4 A origem do PAIC aponta para o trabalho desenvolvido pelo Comitê Cearense para a Eliminação do Analfabetismo Escolar, criado em 2004, pela Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, através da iniciativa do deputado Ivo Gomes. O Comitê era constituído pela Assembleia Legislativa, UNICEF, APRECE, UNDIME/CE, INEP/MEC, e Universidades Cearenses como UECE, UFC, UVA, URCA e UNIFOR. Cf. <https://paic.seduc.ce.gov.br/index.php/o-paic/historico/historia>. Acesso em 2020.

5 Cf. <https://paic.seduc.ce.gov.br/index.php/o-paic/historico/historia>. Acesso em 2020.

de 60 municípios, por meio de um pacto de cooperação, como se observa no Quadro 1.

Quadro 1: Metas de cooperação do pacto

1) Priorizar a alfabetização de crianças, redimensionando recursos financeiros para os programas da área;
2) Estimular o compromisso dos professores alfabetizadores com a aprendizagem da criança, por meio da valorização e profissionalização docente;
3) Rever os planos de cargos, carreira e remuneração do magistério municipal, priorizando incentivos para a função de professor alfabetizador de crianças a partir de critérios de desempenho;
4) Definir critérios técnicos para a seleção de núcleos gestores escolares, priorizando o mérito;
5) Implantar sistemas municipais de avaliação de aprendizagem de crianças e desempenho docente;
6) Ampliar o acesso à educação infantil, universalizando progressivamente o atendimento de crianças de 4 e 5 anos na pré-escola;
7) Adotar políticas locais para incentivar a leitura e a escrita.

Fonte: <https://paic.seduc.ce.gov.br/index.php/o-paic/historico/historia>.

O ano de 2007, mediante a Lei nº 14.023, de 17 de dezembro, marca o registro do governo do Estado de assumir o Paic, tornando-o uma política pública, coordenada pela Secretaria de Educação (Seduc) em parceria com a Undime/CE, a UFC, o Unicef e os municípios, assim como as demais instituições envolvidas para executar as propostas desse Programa, dentre as quais o objetivo central de alfabetizar todos os alunos das redes municipais até o 2º ano do Ensino fundamental.

De acordo com Costa e Carnoy (2015), o Paic teve um resultado positivo sobre o desempenho dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática, mas que não contribuiu para reduzir o distanciamento entre os alunos que participaram ou não da Educação Infantil. Visando a ampliar as ações do Paic, que eram direcionadas à alfabetização, 1º e 2º anos do ensino fundamental, estas foram destinadas também aos demais anos (1º ao 5º ano) de ensino desde o Paic MAIS, em 2011. Para isto, foi fornecido apoio à gestão municipal e à formação dos professores de 3º, 4º e 5º anos em Língua Portuguesa e Matemática, Mais Literatura, Mais participação das famílias, Mais reforço para os alunos com dificuldade de aprendizagem e alfabetização e, ainda, Compromisso dos municípios.

Cabe destacar o *Prêmio Nota 10 (PEN10)* que foi instituído pela Lei nº 14.371/2009 para incentivar as melhores escolas da rede municipal que obtiverem maiores pontuações específicas no Spaece, como também garante apoio financeiro à mesma quantidade de escolas que atingiram os piores resultados. Carneiro e Irffi (2014) encontram efeito positivo do *Prêmio* sobre a proficiência média das escolas premiadas quando comparadas às não premiadas. Além disso, as escolas apoiadas pelo *Prêmio* denotam desempenho equivalente às escolas não premiadas.

Segundo Carneiro e Irffi (2014), estes resultados sinalizam uma melhora no desempenho educacional, haja vista que, para ser apoiada, a escola deve figurar entre as 150 com piores desempenhos na alfabetização.

Desde a implantação desses mecanismos de acompanhamento da educação cearense, são notórios os avanços da melhoria do acesso e da permanência das crianças nas escolas, melhoria da qualidade da educação, por conseguinte, na diminuição do analfabetismo. Vieira, Plank e Vidal (2019) apontam que a colaboração, a mobilização e a responsabilização foram processos estratégicos indicativos na criação de condições propícias para a melhoria da educação.

2.3 Lei de distribuição de recurso da cota-parte municipal do ICMS

A vinculação dos recursos financeiros destinados à educação tem seu limiar com a Constituição de 1934, foi revogada em 1937 (Estado Novo), retornou em 1946, tendo o seu percentual aumentado para vinte por cento, sendo revogada em 1967 (CASTRO, 2001).

A Constituição Federal de 1988 normaliza as regras para os recursos financeiros, reservando os mínimos orçamentários vinculados à educação (MDE). Dentre todas as vinculações pretendidas, apenas a da Educação foi mantida, como também a mudança do aumento de 13% para 18% da vinculação da União, mantendo os percentuais destinados aos estados e municípios. Ainda com base nesse documento, no seu Art. 158 (I - IV), descreve a normalização para os municípios e estabelece que 25% da arrecadação do ICMS pelos estados seja destinada aos municípios.

No ano de 1996, com a criação do Fundef, visando a garantir uma subvinculação dos recursos da educação para o ensino fundamental, é definido um valor mínimo nacional por aluno/ano. Esse recurso também foi destinado para a valorização do magistério, utilizável no pagamento de formação dos professores. Como medida da gestão desses recursos, foram indicados os conselhos de acompanhamento e controle social em cada esfera de governo com a função de fiscalizar esses recursos.

No Estado do Ceará, a Lei nº 12.612, de 07 de agosto de 1996, amparada pelo art. 158, parágrafo único, II da CF (BRASIL, 1988), normalizou os critérios para distribuição da parcela de receita do produto de arrecadação do ICMS dos municípios. Esta Lei previa (i) 12,5% de acordo com a proporção de gastos em educação sobre a receita municipal; (ii) 7,5% distribuídos equitativamente entre todos os municípios; (iii) 5% de acordo com a população de cada

município. Sobre esta maneira de rateio dos recursos, Brandão (2014) argumenta que o único critério possível de funcionar era haver algum esforço dos municípios para modificação no que é pertinente aos gastos em educação. De outro ângulo, não se configura tarefa simples, pois o recurso transferido do Fundeb era o que tinha peso maior nesta conta. Como resultado, a regra, de lei, favorecia a concentração de recursos distribuídos nos grandes municípios do Estado cearense.

Com a finalidade de fazer com que os recursos destinados aos municípios melhorassem a qualidade da educação do Ceará, foi instituída a Lei nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007, definindo critérios para distribuição da cota-parte do ICMS, que seria calculada em função do IQE (18%), IQS (5%) e IQM (2%). Para Holanda *et al* (2007), o aparato utilizado fundamenta-se na performance avaliada com base nos índices de qualidade da educação, saúde e do meio-ambiente, cujos resultados deliberaram a cota a que cada município teria direito no total dos recursos. Esses índices são esmerados nos indicadores de qualidade do ensino fundamental, de mortalidade infantil e de existência de sistemas de aterros sanitários, e consideram, não só, o atual nível de qualidade percebida nos municípios (estoque), mas precipuamente as melhorias a serem observadas ano a ano (fluxo).

Irffi *et al* (2021) em seu estudo faz uma contextualização geral das leis vigentes em outros estados para a repartição da quota-parte municipal, discutindo as principais semelhanças e diferenças referentes à regra de distribuição cearense. Ressalta que esta regra exerce um substancial efeito positivo sobre os indicadores de desempenho educacional, mas evidencia também um aumento na taxa de abandono em relação aos municípios dos grupos de comparação.

Carneiro *et al* (2022), realizaram uma avaliação sistêmica das leis de rateio do ICMS dos estados brasileiros que remetessem a questões educacionais para aliviar o impacto (efeito médio) das leis sobre indicadores de atendimentos e desempenho dos municípios que fizeram parte da pesquisa. Os resultados apontaram que as leis que distribuem cota-parte do ICMS baseada em taxas de atendimento e, sobretudo, no desempenho em avaliações em larga escala foram as que obtiveram melhores efeitos.

Ainda em relação aos resultados educacionais, menciona-se o problema do analfabetismo, seja pela ausência de vagas, como também, por haver problemas agravados pela pobreza, desnutrição etc. No caso do Ceará, no entanto, uma das medidas para que a alfabetização acontecesse na idade certa foi o Paic, que serviu como incentivo para o Pnaic em âmbito nacional.

Costa e Carnoy (2015) identificam a influência do Paic utilizando os bancos de dados da Prova Brasil. Os resultados sugerem que esse Programa teve um resultado positivo sobre o desempenho dos alunos nas disciplinas Português e Matemática, mas que não ajudou a reduzir o distanciamento entre os alunos que participaram ou não da educação infantil.

Lautharte Júnior, Oliveira e Loureiro (2020) analisam se os incentivos financeiros para os prefeitos com base os resultados no Ceará, impacta a redistribuição de recursos estaduais aos municípios de acordo com o desempenho educacional. Ao comparar as escolas de ambos os lados da fronteira cearense ao longo dos períodos mais relevantes da implementação, apresentar que nove alunos do 1º ano exposto à RBF têm desempenho mais satisfatório em matemática e linguagem. Ressaltam, ainda, que esses resultados se intensificam quando é ofertada assistência técnica (pedagógica e gerenciais) para os municípios. Observa-se esses ganhos entre os alunos nos quantis de desempenho superior, no entanto ao reformular a regra RBF para penalizar os municípios com mais baixo desempenho reduz significativamente as lacunas do aprendizado.

Segundo os dados do Ipece (2019), ao longo dos primeiros nove anos de vigência da nova regra de partilha da cota parte do ICMS (2009 até 2017) foram distribuídos R\$ 3,11 bilhões em função do desempenho dos municípios na área educacional. O crescimento no volume de recursos através dos anos, teoricamente amplifica os incentivos aos gestores locais priorizarem as políticas educacionais enquanto vetor de obtenção de recursos orçamentários, na medida em que a mudança na regra de partilha gera um efeito estrutural sobre a dinâmica de repasse de recursos aos municípios. Nesta linha, potencializa-se o alinhamento entre os objetivos do Estado e a atuação dos municípios no tocante aos serviços educacionais.

2.4 A avaliação da produtividade educacional: Modelo DEA, Índice de Malmquist e Índice de Moran

A avaliação da produtividade educacional na gestão escolar é um tema recorrente na literatura. Poucos, entretanto, são os estudos que focalizam na dinâmica temporal da eficiência gerencial no segmento de educação, discutindo o reflexo de políticas direcionadas ao setor, tanto em termos de produtividade tecnológica (inovações capazes de aperfeiçoar as práticas de organização e gestão), como de eficiência técnica pura (adoção das melhores práticas já disponíveis).

Com esteio nessa observação, este ensaio visa a mensurar as alterações nos índices de

eficiência educacional dos municípios cearenses de 2007 e 2009, antes e após a mudança da Lei. Para estimar a eficiência, utiliza-se o modelo DEA e se recorre ao Índice de Malmquist para aferir a produtividade da educação básica.

A análise de eficiência na provisão de um determinado bem e/ou serviço é estimada de acordo com a abordagem DEA, a qual é sintetizada pelo processo em que a unidade *cross-section* (DMU) converte um conjunto finito de recursos (*inputs*) em produtos (*outputs*) ou resultados (*outcomes*). Sob o prisma prático, a metodologia DEA consiste em uma abordagem não paramétrica, com o objetivo de computar fronteiras de eficiência produtiva por meio de programação linear.

Dentre as principais vantagens deste processo de análise de eficiência gerencial, destaca-se a inexistência de necessidade de especificar as relações funcionais que resultam na transformação dos *inputs* em *outputs*, assim como a possibilidade de adição de um conjunto de múltiplos *inputs* e *outputs* para análise, o que permite avaliar as DMUs em um contexto multidimensional.

Charnes, Cooper e Rhodes (1978) elaboraram um método não paramétrico para a definição dos escores de eficiência, com base na premissa de que os pesos ideais dos *inputs* e *outputs* para cada DMU são computados com suporte no próprio conjunto específico de dados disponíveis na amostra. Supondo, de saída, que as DMUs são responsáveis por transformar o vetor de m insumos, tal que $X_{ij} = (x_{i1} x_{i2} \dots x_{ij}) \in R^N_+$, em j produtos, onde $Y_{is} = (y_{i1} y_{i2} \dots y_{is}) \in R^S_+$, e que o modelo possui orientação para a minimização de *inputs*, têm-se que:

$$\begin{aligned} \max_{(x, y)}: \theta_i &= \frac{\mu_{1i}y_{1i} + \mu_{2i}y_{2i} + \dots + \mu_{si}y_{si}}{v_{1i}x_{1i} + v_{2i}x_{2i} + \dots + \mu_y} \\ \text{s. a.}: \frac{\mu_{1i}y_{1i} + \mu_{2i}y_{2i} + \dots + \mu_{si}y_{si}}{v_{1i}x_{1i} + v_{2i}x_{2i} + \dots + \mu_y} &\leq 1, \text{ para } i = 1, 2, \dots, n \quad (1) \\ \mu_{1i}, \mu_{2i}, \dots, \mu_{si} &\geq 0 \text{ e } \mu_i \neq 0 \quad (2) \end{aligned}$$

$$v_{1i}, v_{2i}, \dots, \mu_y \geq 0 \text{ e } v_i \neq 0 \quad (3)$$

sendo a função-objetivo do problema de otimização o nível de eficiência da DMU i (θ_i). A abordagem DEA orientada aos *inputs* busca minimizar a utilização dos recursos, a fim de atingir um nível estabelecido de produção (breve justificativa para a escolha da orientação é mostrada

na seção de resultados), expresso pela maximização do produto entre as quantidades produzidas e os respectivos pesos. Observe-se que, no caso em que o valor de θ_i for inferior a unidade, indica-se que a DMU é considerada tecnicamente ineficiente.

Existem diversas variantes do modelo DEA, que incorporam na análise a retornos constantes de escala (DEA-CCR), retornos variantes de escala (DEA-VRS), ou mesmo folgas na função-objetivo, como a metodologia DEA-SBM (*Slacks Based Measure*) proposta por Tone (2001). Neste ensaio, assume-se a posição de que a relação entre insumos e produtos segue a hipótese de retornos constantes de escala, indicando que adições na utilização de recursos geram aumentos proporcionais na quantidade de *outputs* obtidos (assim como no caso da orientação aos *inputs*, na seção de resultados, justifica-se a definição de retornos constantes de escala).

Para realizar a comparação entre os níveis de eficiência obtidos pelas DMUs, utiliza-se o Índice de Malmquist, proposto por Fare *et al.* (1994). Em termos gerais, essa medida decompõe variações na produtividade total dos fatores em dois termos de mudanças: i) na eficiência técnica (e^c), que reflete alterações na eficiência relativa da DMU i , uma variação positiva no indicador aponta que o município, no caso, está mais próximo da fronteira de eficiência; e ii) em inovações tecnológicas (τ^c), que designa deslocamentos na fronteira eficiente, refletindo efeitos relacionados à produtividade do sistema educacional como um todo, no caso sob comento.

Sejam (x^t, y^t) e (x^{t+1}, y^{t+1}) os vetores de *inputs* e *outputs* observados nos períodos t e $t + 1$, respectivamente. Definam-se as funções distâncias (E) que mensuram as variações na eficiência gerencial entre os dois períodos analisados:

$$m_i^t = \frac{E_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_i^t(x^t, y^t)} \quad (4)$$

$$m_i^{t+1} = \frac{E_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_i^{t+1}(x^t, y^t)} \quad (5)$$

em que $E_i^t(x^{t+1}, y^{t+1}) [E_i^t(x^t, y^t)$ denota a mínima variação proporcional em $x^{t+1}(x^t$, dado o nível de produto $y^{t+1} (y^t)$, necessário para atingir a fronteira de possibilidades de produção $P^t(x)$ referente ao nível tecnológico do período t . Analogamente, $E_i^{t+1}(x^t, y^t) [E_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ denota a mínima variação proporcional em $x^t(x^{t+1}$, dado o nível de produto $y^t (y^{t+1})$, necessário para atingir a fronteira de possibilidades de produção $P^{t+1}(x)$ referente ao nível tecnológico do período $t + 1$. Por fim, $m_i^t [m_i^{t+1}$ representa o índice de produtividade Malmquist. E a variação média na produtividade entre os períodos t e $t + 1$ é dada pela média

geométrica obtida com escora nas equações (4) e (5), tal que:

$$m_l^G = \left(\frac{E_l^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_l^t(x^t, y^t)} \cdot \frac{E_l^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_l^{t+1}(x^t, y^t)} \right)^{1/2} \quad (6)$$

E o Índice de Produtividade de Malmquist (decompõe – se m_l^G , usando os conceitos de variações tecnológicas orientadas ao insumo (τ_l^c) e variações na eficiência técnica orientadas ao insumo (e_l^c), de modo que

$$m_l^G = e_l^c \cdot \tau_l^c = \left[\frac{E_l^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_l^t(x^t, y^t)} \right] \left(\frac{E_l^t(x^t, y^t)}{E_l^{t+1}(x^t, y^t)} \cdot \frac{E_l^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_l^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right)^{1/2} \quad (7)$$

Para verificar a distribuição espacial dos indicadores de eficiência gerencial e dos ganhos decorrentes da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS, é procedido ao teste de dependência espacial, com procedência na denominada estatística I , de Moran. A estatística I , Patrick Alfred Pierce de Moran, mensura um coeficiente de correlação espacial com origem numa medida de autocovariância no formato de produto cruzado, dada uma matriz de ponderação espacial (W). Do ponto de vista formal, a estatística é definida como

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (8)$$

Na forma matricial:

$$I = \frac{n \ z'Wz}{S_0 \ z'z} \quad (9)$$

na qual n denota o número de unidades espaciais (municípios, na situação sob comento), z indica os valores da variável dependente padronizada, Wz reporta a média da variável dependente padronizada ponderada distância dos vizinhos (em que w_{ij} indigita o peso do município j em relação ao município i) e, segundo a matriz de ponderação espacial, W . S_0 exprime o duplo somatório $\sum \sum w_{ij}$. Note que, se a matriz de pesos espaciais for normalizada na linha, então, o termo S_0 será igual ao número de unidades espaciais (n), de modo que a expressão (9) é reescrita como:

$$I = \frac{z'Wz}{z'z} \quad (10)$$

Com procedência na estatística I de Moran, procede-se a um teste de hipótese, em que a hipótese nula é de aleatoriedade espacial. A distribuição assintótica para a estatística é derivada por Cliff e Ord (1972), no formato de:

$$z_l = \frac{I - E(I)}{\sqrt{V(I)}} \quad (11)$$

em que $E(I)$ é o valor esperado para a estatística I , de Moran e $V(I)$ é a variância assintótica da estatística I , de Moran. Sob a hipótese nula, a estatística I , de Moran, tem um valor esperado de $-\left[\frac{1}{n-1}\right]$. Caso o valor de I se encontre fora dos limites de significância estatística, a autocorrelação será negativa, e, se o valor observado for estatisticamente inferior ao esperado, enquanto a autocorrelação será positiva, se o valor observado for estatisticamente superior ao valor esperado.

2.4.1 Base de dados

A amostra de dados é composta pelos microdados da Prova Brasil e do Censo Escolar para as escolas públicas localizadas no perímetro urbano dos 184 municípios cearenses. Vale ressaltar que a constituição dos indicadores no plano municipal foi realizada em duas etapas. No primeiro estágio, os insumos e produtos são mensurados a partir de escolas públicas municipais, enquanto o segundo estágio privilegia a média ponderada dos indicadores municipais, considerando o total de alunos por escola como fator de ponderação.

Em relação ao período, são consideradas as informações para os anos de 2007 e 2009, por ser, respectivamente, os tempos anterior e posterior à alteração da Lei da Cota-Parte dos recursos do ICMS. Além disso, pela possibilidade de comparação e discussão com os resultados estimados por Petterini e Irffi (2013), Brandão (2014); Shirasu, Irffi e Petternini (2013) e Carneiro e Irffi (2017), os quais observaram influência positiva da mudança na cota-parte do ICMS sobre as proficiências de Português e Matemática das escolas públicas cearenses.

A seleção dos insumos para a função de produção educacional baseia-se na literatura e, em especial, em indicadores relacionados às despesas realizadas no setor educacional. De efeito, tendo por substrato os microdados do Censo Escolar e os indicadores do Finanças do Brasil (Finbra)⁶são estabelecidas seguintes variáveis: i) razão entre o total de funcionários (inclusive professores) e o quantitativo de alunos (Taxa de Func.); ii) razão entre o número de professores com ensino superior e o *quantum* de docentes na rede pública (Taxa de Prof. sup.); iii) índice de equipamentos disponíveis (Índice de Equipamentos); iv) índice de infraestrutura disponível (Índice de Infraestrutura); e, v) razão entre as despesas em educação e o total de matriculados no grau ensino fundamental nas escolas públicas municipais (Despesas em Educação).

⁶ variáveis monetárias foram deflacionadas segundo o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA/IBGE), tornando a análise dos dados financeiros à preços constantes de 2007.

Em relação aos indicadores de resultados, utilizados como produtos educacionais, utilizam-se os: i) escores de proficiência em Língua Portuguesa (Escore de Português); ii) escores de proficiência em Matemática (Escore de Matemática); e, iii) taxa de aprovação média dos alunos (Taxa de Aprovação).

Quadro 2: Descrição dos insumos e produtos educacionais selecionados

Variável	Unidade de Medida	Fonte
<i>Variáveis Insumo</i>		
<i>Taxa de Func.</i>	Média ponderada entre o total de funcionários (inclusive professores) e o total de alunos	Censo Escolar
<i>Taxa de Prof. Sup.</i>	Média ponderada entre o número de professores com ensino superior e o total de professores na rede pública	Censo Escolar
<i>Índice de Equipamentos</i>	Média ponderada por alunos nas escolas da disponibilidade de um conjunto de equipamentos (DVD, TV, Retroprojeter, Copiadora e Impressora) ¹	Censo Escolar
<i>Índice de Infraestrutura*</i>	Média ponderada por alunos nas escolas da disponibilidade de um conjunto de componentes de infraestrutura (Lab. De Informática, Lab. de Ciências, Sala de Professores, Sala de Diretoria, Quadra de Esportes, Biblioteca, Sanitário dentro do Prédio, Internet e Refeitório)	Censo Escolar
<i>Despesa em Educação</i>	<i>Despesas empenhadas na subfunção Ensino Fundamental sobre o total de matrículas na etapa de Ensino Fundamental.</i>	<i>FINBRA, Censo Escolar</i>
<i>Variáveis Produto</i>		
<i>Escore de Português</i>	<i>Proficiência Média dos Alunos no exame de Português da Prova Brasil</i>	Prova Brasil
<i>Escore de Matemática</i>	<i>Proficiência Média dos Alunos no exame de Matemática da Prova Brasil</i>	Prova Brasil
<i>Taxa de Aprovação</i>	<i>Taxa Média de Aprovação dos Alunos</i>	<i>Censo Escolar</i>

Fonte: Elaboração própria. Nota: * Para cada equipamento (infraestrutura), é dado o valor igual a 1, se a escola possui o dado equipamento (infraestrutura), e 0 caso contrário.

2.5 Análise e discussão dos resultados

2.5.1 Análise descritiva dos insumos e produtos educacionais

A Tabela 1 contém as estatísticas descritivas dos insumos e produtos para os períodos de 2007 e 2009. Note-se que todos os insumos indigitaram uma tendência de crescimento em seus valores médios, com as taxas de crescimento oscilando de 4.66% (Taxa de Funcionários) e 25.86% (Índice de Equipamentos). O mesmo movimento, em menor escala, é observado para as variáveis de resultado, os quais experimentaram um crescimento de 4.83% (Taxa de Aprovação) a 8.63% (Escore em Português).

As correlações entre os insumos e produtos educacionais, descritas na Tabela 2, indicam

que com exceção da razão entre o número de funcionários e o total de matriculados, os demais insumos mostraram em grande parte coeficientes de correlação estatisticamente significantes, porém, com intensidade fraca e moderada⁷. Tylor (1990) destaca que os estudos categorizam os níveis de correlação, desde que estatisticamente significantes, em: i) Fraco, se a correlação é inferior ou igual a 0,35, ii) Moderado, se a correlação é de 0,36 a 0,68, e iii) Forte, se a correlação é igual ou superior a 0,69.

Tabela 1: Estatísticas descritivas dos insumos e produtos educacionais (2007 e 2009)

Ano	Variáveis	Média	Desv. Pad.	Mínimo	Máximo	Δ(%)Média
2007	Taxa de Func.	7.51	2.00	4.20	16.01	
	Taxa de Prof. Sup.	0.75	0.14	0.34	0.99	
	Índice de Equipamentos	0.58	0.15	0.22	1.00	
	Índice de Infraestrutura	0.64	0.10	0.36	1.00	
	Despesa em Educação	R\$ 2,817.91	R\$ 1,213.73	R\$ 1,261.02	R\$ 9,435.70	
	Escore de Matemática	170.84	11.16	146.47	222.72	
	Escore de Português	155.24	10.49	129.21	196.80	
	Taxa de Aprovação	79.99	7.15	58.70	98.90	
2009	Taxa de Func.	7.86	1.94	3.82	15.36	4.66%
	Taxa de Prof. Sup.	0.91	0.10	0.57	1.00	21.33%
	Índice de Equipamentos	0.73	0.12	0.41	1.00	25.86%
	Índice de Infraestrutura	0.70	0.10	0.42	0.96	9.38%
	Despesa em Educação	R\$ 3,533.03	R\$ 1,236.83	R\$ 1,787.46	R\$ 9,773.24	25.38%
	Escore de Matemática	183.78	14.12	157.09	256.83	7.57%
	Escore de Português	168.64	11.52	145.87	218.31	8.63%
	Taxa de Aprovação	83.85	6.71	62.90	99.30	4.83%

Fonte: Elaborado a partir dos dados do Censo Escolar, Prova Brasil e FINBRA.

No que tange aos resultados educacionais, verifica-se, por um lado, uma correlação forte entre os escores de Matemática e de Língua Portuguesa. A taxa de aprovação apontou uma correlação fraca com os demais indicadores de resultado. Observe-se que, entre a correlação de insumos e produtos, o nível de instrução dos professores demonstra maior correlação com os produtos, se comparado com os indicadores de infraestrutura física e o volume de despesas na área educacional dos municípios.

Note-se que a taxa de funcionários não expressa relação significativa com nenhum dos indicadores de resultado. Entrementes, no que concerne à relação com os insumos, é reportada inexistência de significância estatística com os índices de equipamentos e infraestrutura; entretanto, a correlação é negativa relativamente à taxa de professores com ensino superior e é positiva no referente à taxa de despesa em educação.

⁷ O coeficiente de correlação Pearson (r) varia de -1 a 1. Figueiredo Filho; Silva Júnior (2009, p. 119), apontam para uma classificação ligeiramente diferente: r = 0,10 até 0,30(fraco); r = 0,40 até 0,6 (moderado); r = 0,70 até 1 (forte).

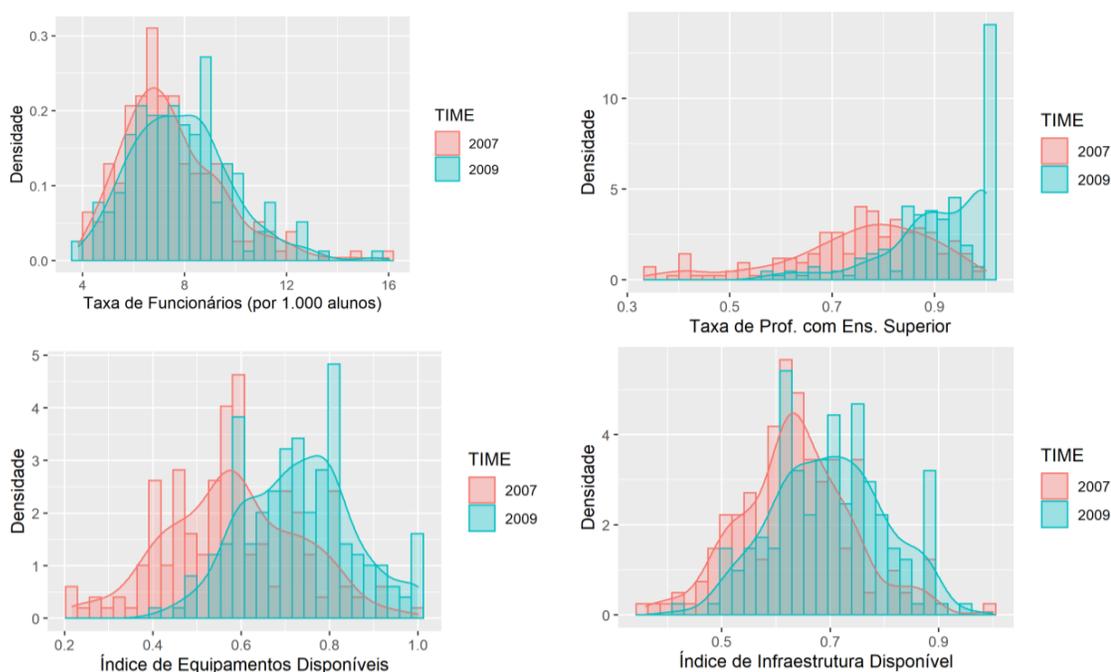
Tabela 2: Coeficientes de correlação entre os insumos e os produtos

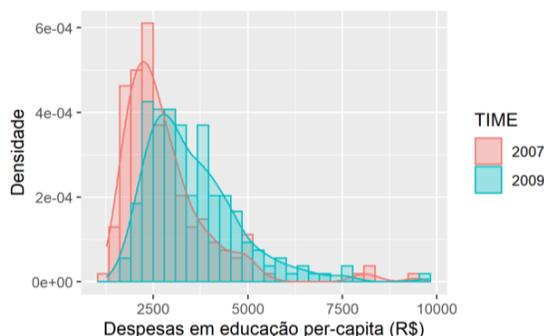
	Esc. Português	Taxa de Aprovação	Taxa de Func.	Taxa de Prof. Sup.	Índ. Equipamentos	Índ. Infraestrutura	Taxa Desp. em Educação
Esc. Matemática	0.930*	0.232*	-0.030	0.316*	0.280*	0.212*	0.178*
Esc. Português	-	0.277*	-0.048	0.357*	0.297*	0.237*	0.189*
Taxa de Aprovação	-	-	-0.071	0.212*	0.084	0.103*	0.050
Taxa de Func.	-	-	-	-0.113*	-0.066	-0.038	0.135*
Taxa de Prof. Sup.	-	-	-	-	0.305*	0.195*	0.103*
Índ. Equipamentos	-	-	-	-	-	0.513*	0.166*
Índ. Infraestrutura	-	-	-	-	-	-	0.211*

Fonte: Elaborado a partir dos dados do INEP/MEC.

A Figura 1 contém a densidade das distribuições dos insumos para os municípios cearenses, comparando antes e após a mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS. Verifica-se um deslocamento, para a direita, das funções de densidade no decorrer do período, indicando maior oferta de insumos para as escolas públicas municipais. A taxa de funcionários por 1.000 alunos, por exemplo, reportou um deslocamento menor, enquanto a taxa de professores com ensino superior exprimiu uma variação na estrutura da curva de densidade, com truncamento na taxa de 100%.

Figura 1: Distribuições de densidade dos insumos educacionais





Fonte: Elaborado a partir dos dados do Censo Escolar, Prova Brasil e FINBRA.

No que concerne ao volume de recursos despendidos para o setor educacional em termos reais, verifica-se um deslocamento da curva de densidade ao largo da distribuição, denotando um aumento real dos gastos na casa de 29.39%, 29.98% e 28.73% nos quartis um, dois e três, respectivamente. É importante ressaltar que tal aumento de volume destinado ao setor de educação, não necessariamente, decorra de uma mudança na estrutura de incentivos, haja vista o fato de que, durante o período, se observa aumento no total de despesas municipais, em termos reais, de 28.05%, 33.05% e 29.02% nos quartis um, dois e três, respectivamente.

Em relação ao índice de equipamentos disponíveis, também se observa um deslocamento mais intenso do que na curva do índice de infraestrutura. Esse era um resultado já esperado, haja vista que equipamentos como retroprojetores, aparelhos de TV, entre outros, são passíveis de obtenção em um horizonte de curto prazo, enquanto outras instalações físicas demandam um tempo de construção suscetível de tornar a oferta rígida em um horizonte mais restrito de tempo. A Figura 3 ilustra as distribuições de densidade dos insumos educacionais.

A Tabela 3 encerra os testes não paramétricos de igualdades de distribuição de Kolgomorov-Smirnov (1951) e de Wilcoxon *rank test* (1965). Ressalta-se que, em virtude do truncamento dos insumos (razão de professores com ensino superior e índices de equipamentos e infraestrutura), não foi possível calcular as estatísticas do teste de Kolgomorov-Smirnov, o qual é restrito às distribuições contínuas. Ambos os testes rejeitam a hipótese nula de igualdade nas curvas de densidade para todos os insumos a um nível de 5% de significância, indicando que as distribuições de densidade se alteraram. Sendo assim, ressaí daí o fato de que houve alterações significantes na disponibilidade de recursos para as escolas públicas em todo o período 2007-2009. Esse aumento de recursos físicos e humanos indica maior atenção dos gestores municipais

na oferta de insumos para a EF no Estado do Ceará⁸.

Tabela 3: Testes de igualdade de distribuição dos insumos

	Taxa de Funcionário	Taxa de Professores com nível Superior	Índice de Equipamentos	Índice de Infraestrutura	Taxa Despesa em Educação
Kolgomorov-Smirnov	0.1522* (0.028)				0.3315* (0.000)
Wilcoxon rank test	14793* (0.036)	5837.5* (0.000)	7622* (0.000)	11336* (0.000)	9830* (0.000)

Fonte: Elaborado a partir dos dados resultados. Nota: Estatísticas dos testes na linha superior e p-valores entre parênteses. * p-valor < 0,05.

2.5.2 Análise da eficiência e produtividade educacional

Na medida em que as escolas realizam suas operações, enfrentando metas educacionais preestabelecidas, faz sentido adotar o modelo DEA com orientação aos insumos, isto é, considerando a alocação dos recursos. Com respeito aos retornos de escala, uma vez que as variáveis foram definidas em termos *per capita*, adotou-se o conceito de retornos constantes de escala.

Os escores de eficiência foram estimados para os anos de 2007 e 2009, os quais são reportados na Figura 4 e Tabela 4. Em 2007, verifica-se uma oscilação dos escores de 0.659 a 1.000, enquanto, em 2009, a oscilação foi de 0.605 a 1.000. As bordas em preto no mapa segmentam as áreas de atuação das 21 Coordenadorias regionais de desenvolvimento da educação (Crede) distribuídas pelo Estado do Ceará. Observa-se a predominância de municípios com grau elevado de eficiência gerencial em 2009 no âmbito das Credes de Acaraú, Camocim, Tianguá e Sobral (Credes 3,4,5 e 6, respectivamente), todas concentradas na Mesorregião Noroeste Cearense, além da Crede de Maracanaú (Crede 1), localizada na Região Metropolitana de Fortaleza. De outra vertente, divisa-se uma concentração relativa de níveis de eficiência mais baixos em 2009 no eixo sul do Ceará, com destaque para as Credes de Tauá, Icó e Juazeiro do Norte (Credes 15, 17 e 19).

Observe pelas estatísticas reportadas na Tabela 4 a evolução nos escores de eficiência para as Credes de Acaraú e de Sobral de 2007 a 2009. Conforme será visto a frente, estas credes também se destacam por níveis elevados de eficácia escolar, denotando intensiva capacidade das gestões municipais em ampliar a proficiência escolar por unidade de custo. As Credes de Tauá e

⁸ Para maior aprofundamento sobre o tema, vide Carneiro e Irffi (2014).

Icó exibiram considerável diminuição na eficiência gerencial média de 2007 a 2009, indicando uma relação inversa do esforço da gestão no que se relaciona à mudança na Lei de Cota-Parte do ICMS. No caso específico de Icó, conforme está reportado a frente, a Crede exibiu a maior perda média de recursos em decorrência da mudança na regra de partilha, além de possuir o pior Ideb médio entre as 21 credes, ressaltando a condição adversa vivida pelos gestores locais.

Tabela 4: Estatísticas descritivas dos escores de eficiência gerencial dos municípios, por credes, 2007 e 2009.

Credes	2007				2009			
	Média	Desv.- Pad.	Mínimo	Máximo	Média	Desv.- Pad.	Mínimo	Máximo
Maracanaú – 1	0.922	0.073	0.817	1.000	0.945	0.054	0.850	1.000
Itapipoca – 2	0.882	0.100	0.710	1.000	0.894	0.075	0.732	1.000
Acaraú – 3	0.843	0.088	0.659	0.910	0.894	0.086	0.780	1.000
Camocim – 4	0.920	0.094	0.779	1.000	0.905	0.060	0.835	1.000
Tianguá – 5	0.904	0.112	0.710	1.000	0.919	0.085	0.773	1.000
Sobral – 6	0.823	0.108	0.693	1.000	0.888	0.082	0.761	1.000
Canindé – 7	0.943	0.089	0.814	1.000	0.933	0.078	0.834	1.000
Baturité – 8	0.859	0.119	0.676	1.000	0.841	0.068	0.744	1.000
Horizonte – 9	0.852	0.070	0.760	0.929	0.892	0.087	0.810	1.000
Russas – 10	0.920	0.078	0.769	1.000	0.870	0.087	0.739	1.000
Jaguaribe – 11	0.862	0.107	0.736	1.000	0.855	0.157	0.605	1.000
Quixadá – 12	0.894	0.110	0.750	1.000	0.863	0.107	0.695	1.000
Crateús – 13	0.825	0.079	0.708	0.971	0.863	0.076	0.762	1.000
Sen. Pompeu - 14	0.934	0.097	0.755	1.000	0.941	0.056	0.875	1.000
Tauá – 15	0.936	0.065	0.850	1.000	0.831	0.047	0.766	0.870
Iguatu – 16	0.892	0.059	0.826	1.000	0.884	0.052	0.839	1.000
Icó – 17	0.873	0.102	0.736	1.000	0.781	0.051	0.703	0.851
Crato – 18	0.911	0.077	0.758	1.000	0.882	0.078	0.751	1.000
Juazeiro do Norte - 19	0.866	0.090	0.758	1.000	0.857	0.067	0.801	0.974
Brejo Santo - 20	0.834	0.086	0.719	1.000	0.844	0.085	0.739	1.000
Fortaleza	0.760				0.834			
Índice de Moran	0.049 (0.107)				-0.00009 (0.459)			

Fonte: Elaborado a partir dos dados do Censo Escolar, Prova Brasil e FINBRA.

Nota: p-valor do Teste de Autocorrelação Espacial de Moran entre parênteses.

O surgimento de *clusters* está associado a possíveis efeitos de *spillovers* de boas práticas educacionais procedência em um município *benchmark* (como, decerto, ocorre com Sobral relativamente à concentração de municípios com elevado nível de eficiência por meio das Credes 3,4,5 e 6) e/ou às políticas tendidas para o aprimoramento da gestão e educação por parte das coordenarias regionais. Para identificar autocorrelação espacial entre os coeficientes de eficiência gerencial dos municípios, realizou-se o Teste de I - Moran Global - para os anos em análise. O teste I, de Moran, não rejeitou a hipótese nula de inexistência de autocorrelação espacial em ambos os períodos, de modo que as evidências obtidas não concedem suporte a *clusters* de municípios com alto ou baixo nível de eficiência gerencial.

Por outro lado, é válido destacar a melhoria observada para os piores municípios da Crede 6, ao passo que, enquanto quatro municípios da Crede 6 estavam entre os dez piores no ranque e eficiência em 2007, nenhum município dela esteve entre os dez piores no alto da lista de eficiência em 2009. É válido destacar, também, que apenas o Município de Palmácia permaneceu entre os dez piores em 2007 e 2009. O Município denota, ainda, baixo nível de eficácia educacional, decaindo da 145ª posição do ranque estadual do Ideb, em 2007, para a 160ª, em 2009.

É importante destacar o fato de que o objetivo desta análise não é acessar o nível de produtividade das gestões educacionais em transformar insumos em produtos em si, e sim avaliar a dinâmica da produtividade e da eficiência técnica comparativamente, antes e depois, da Lei que altera a regra de distribuição de recursos da cota-parte do ICMS. Com isso, busca-se inferir se a melhora no desempenho educacional ocorre em função do maior esforço e melhorias na gestão dos recursos disponíveis e/ou em decorrência do aumento no volume de despesas alocadas em educação, dada a mudança na estrutura de incentivos.

No tocante às variações na eficiência técnica, verifica-se uma distribuição homogênea em torno da unidade, indicando que uma manutenção da distância média da gestão dos municípios em relação à fronteira de eficiência (melhores práticas gerenciais). Em termos gerais, 48,09% das unidades municipais tornaram-se mais eficientes tecnicamente em relação as suas respectivas fronteiras de eficiência, enquanto 47,54% dos municípios cearenses aumentaram a distância relativa para a fronteira de eficiência.

A Tabela 5 reporta os testes de normalidade da curva de densidade da variação de eficiência técnica. Em ambos os casos, Teste Shapiro-Wilk (1965) e Teste Cabilio-Massaró (1996), a hipótese nula de normalidade na distribuição de densidade empírica não fora rejeitada, proporcionando robustez à hipótese de que, em média, a mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS exerceu efeito nulo sobre a eficiência gerencial dos municípios cearenses.

Tabela 5: Testes de normalidade para a curva de densidade empírica da variação de eficiência técnica (2007e 2009)

	Teste Shapiro-Wilk (1965)	Teste Cabilio-Massaró (1996) ¹
Hipótese Nula	Distribuição Simétrica	Distribuição Simétrica
Estatística do Teste	0.990	1.443
p-valor	0.166	0.112

Fonte: Elaborado a partir dos dados do Censo Escolar, Prova Brasil e FINBRA. ¹ Os valores críticos do Teste Cabilio-Masaro são computados com base em 1.000 replicações da simulação Monte Carlo.

2.5.3 Eficiência gerencial e redistribuição da cota-parte do ICMS

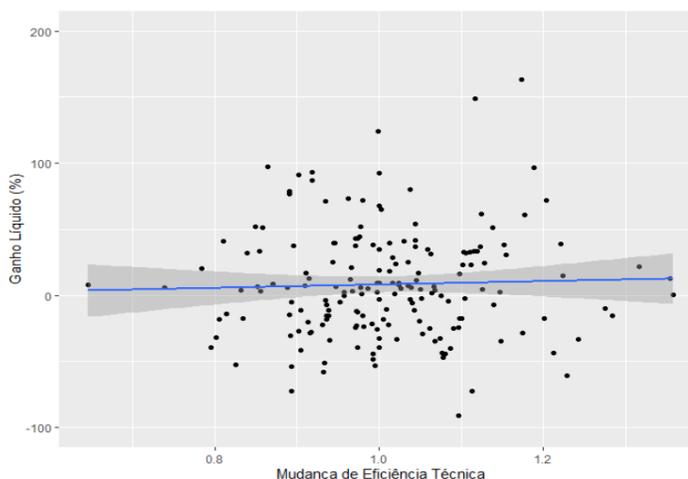
Na medida em que o redesenho da partilha da cota-parte do ICMS afetou os incentivos a investir em educação, esta seção avalia descritivamente a resposta dos municípios – capturada pela variação na eficiência técnica – em decorrência do resultado líquido da política sobre os recursos recebidos por eles.

Para computar os ganhos líquidos da cota-parte do ICMS, por município, foi estimado o montante de recursos que cada ente iria obter de acordo com a regra de partilha pré- mudança de 2008 a 2009 – dito repasse contrafactual - e em seguida tomou-se a variação percentual entre o repasse atual e o repasse contrafactual agregado para o período analisado.

A mudança na lei ensejou benefício orçamentário ao município i se a variação percentual for superior a zero, denotando a situação em que o repasse atual é superior ao repasse contrafactual obtido segundo a regra de partilha anterior. Por outro lado, se a variação percentual for negativa, então, tem-se que a alteração na regra de partilha da cota-parte gerou uma perda orçamentária para o município i . Por fim, caso a variação percentual seja igual a zero, então a alteração na lei de distribuição da cota-parte do ICMS produziu efeito neutro sobre o município i .

A fim de traçar um panorama sobre a relação entre o ganho líquido decorrente da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS e a evolução na eficiência técnica gerencial de 2007 a 2009, é reportado o gráfico de dispersão para os municípios cearenses. Contrário ao proposto no plano de credes, a análise desagregada da relação entre as variáveis não sugere que os municípios mais beneficiados pela mudança na Lei da Cota-Parte do ICMS tenham observado maiores ganhos relativos de eficiência gerencial, indicando que a política adotada produziu efeito neutro sobre a evolução das práticas da gestão com vistas ao melhor uso dos recursos disponíveis.

Figura 2: Distribuição espacial de ganho líquido do repasse da cota-parte do ICMS, valor médio de 2008 e 2009.



Fonte: Elaboração própria, com base em Ipece-CE e Inep-Mec.

Ao avaliar os extremos da distribuição de ganhos e perdas de eficiência técnica gerencial, é reforçada a inexistência de um padrão sistemático entre a evolução das práticas gerenciais para a educação e os ganhos líquidos decorrentes da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS. Observa-se que tanto os três municípios com maiores ganhos de eficiência gerencial quanto os três municípios com maiores perdas de eficiência gerencial de 2007 a 2009 foram beneficiados pela mudança na regra de partilha da cota-parte municipal. Quando avaliados tanto os dez municípios com melhor evolução na produtividade educacional quanto os dez municípios com pior evolução na eficiência gerencial, nota-se uma distribuição simétrica, com cinco municípios em cada grupo sendo beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS e os outros cinco municípios tidos como “perdedores” de recursos em decorrência da nova lei.

Do ponto de vista geral, dentre os oitenta e oito municípios que operaram melhora nas práticas gerenciais, cinquenta e três destes (60,2% da distribuição) foram beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS, enquanto dos oitenta e sete municípios que regrediram nas práticas gerenciais, quarenta e seis municípios (52,8% da distribuição) foram beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS.

É importante destacar o fato de que a Lei da Cota-Parte do ICMS traz incentivos ao resultado educacional, não versando sobre os custos necessários para obtê-los. Apesar de os ganhos de produtividade educacional possibilitarem o alcance de melhores resultados educacionais ao mesmo nível de custos, é provável que os gestores tenham priorizado o aumento do volume de investimentos na área de educação como resposta inicial à mudança na regra de partilha da cota-parte.

2.5.4 Análise da eficiência e produtividade educacional

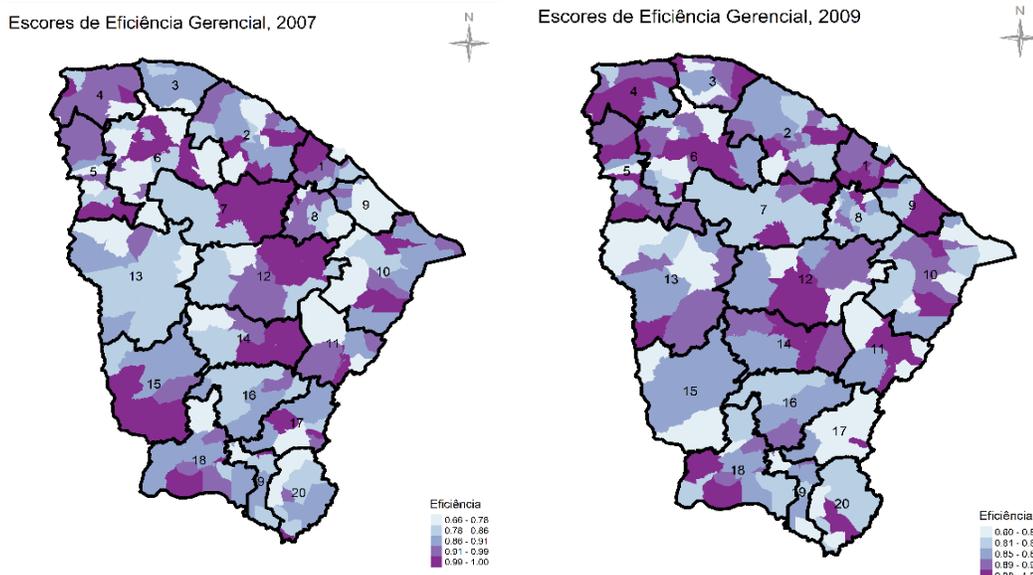
Na medida em que as escolas realizam suas operações, enfrentando metas educacionais preestabelecidas, faz sentido adotar o modelo DEA com orientação aos insumos, isto é, considerando a alocação dos recursos. Com respeito aos retornos de escala, uma vez que as variáveis foram definidas em termos *per capita*, adotou-se o conceito de retornos constantes de escala.

Os escores de eficiência foram estimados para os anos de 2007 e 2009, os quais são reportados na Figura 4 e Tabela 4. Em 2007, verifica-se uma oscilação dos escores de 0.659 a 1.000, enquanto, em 2009, a oscilação foi de 0.605 a 1.000. As bordas em preto no mapa segmentam as áreas de atuação das 21 coordenadorias regionais de desenvolvimento da educação (Crede) distribuídas pelo Estado do Ceará⁹. Observa-se a predominância de municípios com grau elevado de eficiência gerencial em 2009 no âmbito das Credes de Acaraú, Camocim, Tianguá e Sobral (Credes 3,4,5 e 6, respectivamente), todas concentradas na Mesorregião Noroeste Cearense, além da Crede de Maracanaú (Crede 1), localizada na Região Metropolitana de Fortaleza. De outra vertente, divisa-se uma concentração relativa de níveis de eficiência mais baixos em 2009 no eixo sul do Ceará, com destaque para as Credes de Tauá, Icó e Juazeiro do Norte (Credes 15, 17 e 19).

Com espeque nas estatísticas reportadas na Tabela 4, observa-se considerável evolução nos escores de eficiência para as Credes de Acaraú e de Sobral de 2007 a 2009. Conforme será visto a frente, estas credes também se destacam por níveis elevados de eficácia escolar, denotando intensiva capacidade das gestões municipais em ampliar a proficiência escolar por unidade de custo. As Credes de Tauá e Icó exibiram considerável diminuição na eficiência gerencial média de 2007 a 2009, indicando uma relação inversa do esforço da gestão no que se relaciona à mudança na Lei de Cota-Parte do ICMS. No caso específico de Icó, conforme está reportado a frente, a Crede exibiu a maior perda média de recursos em decorrência da mudança na regra de partilha, além de possuir o pior Ideb médio entre as 21 credes, ressaltando a condição adversa vivida pelos gestores locais.

Figura 4 - Distribuição espacial dos escores de eficiência gerencial dos municípios

⁹ No Apêndice (A), está disponível um quadro discriminando os municípios de acordo com as 21 Credes.



Fonte: Elaboração própria.

O surgimento de *clusters, fere*, está associado a possíveis efeitos de espreadimento de boas práticas educacionais procedência em um município *benchmark* (como, decerto, ocorre com Sobral relativamente à concentração de municípios com elevado nível de eficiência por meio das Credes 3,4,5 e 6) e/ou às políticas tendidas para o aprimoramento da gestão e educação por parte das coordenarias regionais. Para identificar autocorrelação espacial entre os coeficientes de eficiência gerencial dos municípios, foi realizado o Teste de I - Moran Global - para os anos em análise. O teste I, de Moran, não rejeitou a hipótese nula de inexistência de autocorrelação espacial em ambos os períodos, de modo que as evidências obtidas não concedem suporte a *clusters* de municípios com alto ou baixo nível de eficiência gerencial.

A Tabela 5 expressa a distribuição dos dez municípios com melhores e piores escores de eficiência gerencial, respectivamente, para os anos de 2007 e 2009. Em relação aos dez municípios com maiores níveis de eficiência, é notória intensa variabilidade entre as credes. Os Municípios de Sobral, Araripe, Deputado Iran Pinheiro, General Sampaio, Itapajé e Milhã foram, somente eles, os que atingiram o nível máximo de eficiência gerencial em ambos os anos.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos escores de eficiência gerencial dos municípios, por credes, 2007 e 2009.

Credes	2007				2009			
	Média	Desv. - Pad.	Mínimo	Máximo	Média	Desv. - Pad.	Mínimo	Máximo
Maracanaú – 1	0.922	0.073	0.817	1.000	0.945	0.054	0.850	1.000
Itapipoca – 2	0.882	0.100	0.710	1.000	0.894	0.075	0.732	1.000
Acaraú – 3	0.843	0.088	0.659	0.910	0.894	0.086	0.780	1.000

Camocim – 4	0.920	0.094	0.779	1.000	0.905	0.060	0.835	1.000
Tianguá – 5	0.904	0.112	0.710	1.000	0.919	0.085	0.773	1.000
Sobral – 6	0.823	0.108	0.693	1.000	0.888	0.082	0.761	1.000
Canindé – 7	0.943	0.089	0.814	1.000	0.933	0.078	0.834	1.000
Baturité – 8	0.859	0.119	0.676	1.000	0.841	0.068	0.744	1.000
Horizonte – 9	0.852	0.070	0.760	0.929	0.892	0.087	0.810	1.000
Russas – 10	0.920	0.078	0.769	1.000	0.870	0.087	0.739	1.000
Jaguaribe – 11	0.862	0.107	0.736	1.000	0.855	0.157	0.605	1.000
Quixadá – 12	0.894	0.110	0.750	1.000	0.863	0.107	0.695	1.000
Crateús – 13	0.825	0.079	0.708	0.971	0.863	0.076	0.762	1.000
Sen. Pompeu - 14	0.934	0.097	0.755	1.000	0.941	0.056	0.875	1.000
Tauá – 15	0.936	0.065	0.850	1.000	0.831	0.047	0.766	0.870
Iguatu – 16	0.892	0.059	0.826	1.000	0.884	0.052	0.839	1.000
Icó – 17	0.873	0.102	0.736	1.000	0.781	0.051	0.703	0.851
Crato – 18	0.911	0.077	0.758	1.000	0.882	0.078	0.751	1.000
Juazeiro do Norte - 19	0.866	0.090	0.758	1.000	0.857	0.067	0.801	0.974
Brejo Santo - 20	0.834	0.086	0.719	1.000	0.844	0.085	0.739	1.000
Fortaleza	0.760				0.834			
Índice de Moran	0.049 (0.107)				-0.00009 (0.459)			

Fonte: INEP/MEC. Elaboração própria.

Nota: p-valor do Teste de Autocorrelação Espacial de Moran entre parênteses.

Por outro lado, é válido destacar a melhoria observada para os piores municípios da Crede 6, ao passo que, enquanto quatro municípios da Crede 6 estavam entre os dez piores no ranque e eficiência em 2007, nenhum município dela esteve entre os dez piores no alto da lista de eficiência em 2009. É válido destacar, também, que apenas o Município de Palmácia permaneceu entre os dez piores em 2007 e 2009. O Município denota, ainda, baixo nível de eficácia educacional, decaindo da 145^a posição do ranque estadual do Ideb, em 2007, para a 160^a, em 2009.

Tabela 5 - Distribuição dos dez principais municípios em termos de eficiência técnica, 2007 e 2009
10 municípios mais eficientes

Municípios	2007					2009					
	Efic.	Efic. Rank	IDEB	IDEB Rank	Crede	Município	Efic.	Efic. Rank	IDEB	IDEB Rank	Crede
Sobral	1.000	1	4.9	2	6	Sobral	1.000	1	6.6	1	6
Araripe	1.000	1	3.6	52	18	Araripe	1.000	1	4.4	32	18
Baixio	1.000	1	3	145	16	Croatá	1.000	1	4.1	64	5
Croatá	1.000	1	3.7	38	5	Dep. Irapuan	1.000	1	4.4	32	14
Dep. Irapuan	1.000	1	3.6	52	14	Gen. Sampaio	1.000	1	3.9	99	7
Gen. Sampaio	1.000	1	3.6	52	7	Itapajé	1.000	1	4.3	44	2
Itapajé	1.000	1	3.8	30	2	Milhã	1.000	1	4.3	44	14
Milhã	1.000	1	3.2	115	14	Tabuleiro do Norte	1.000	1	3.9	99	10
São Gonçalo do Amarante	1.000	1	4.5	3	2	São Benedito	1.000	1	4.1	64	5
Pereiro	1.000	1	3.4	79	11	Tianguá	1.000	1	4.5	25	5

Municípios	2007					2009					
	Efic.	Efic. Rank	IDEB	IDEB Rank	Crede	Município	Efic.	Efic. Rank	IDEB	IDEB Rank	Crede
Morrinhos	0.659	184	3.1	131	3	Potiretama	0.605	184	3.6	143	11
Palmeira	0.676	183	3.1	131	8	Ibicuitinga	0.695	183	3.6	143	12
Aratuba	0.676	182	4.1	11	8	Icó	0.703	182	3.4	160	17
Pacujá	0.693	181	3.3	99	6	Jaguaretama	0.708	181	3.8	118	11
Santana do Acaraú	0.702	180	2.9	162	6	Tejucooca	0.732	180	3.7	131	2
Monsenhor Tabosa	0.708	179	2.6	180	13	São João do Jaguaribe	0.739	179	4.9	7	10
São Luís do Curu	0.710	178	2.8	171	2	Jati	0.739	178	4.3	44	20
Carnaubal	0.710	177	3	145	5	Palmeira	0.744	177	3.4	160	8
Cariré	0.714	176	3	145	6	Antonina do Norte	0.751	176	3.9	99	18
Aurora	0.719	175	3.1	131	20	Lavras da Mangabeira	0.752	175	3	182	17

Fonte: INEP/MEC. Elaborada própria.

É importante destacar o fato de que o objetivo desta análise não é acessar o nível de produtividade das gestões educacionais em transformar insumos em produtos em si, e sim avaliar a dinâmica da produtividade e da eficiência técnica comparativamente, antes e depois, da Lei que altera a regra de distribuição de recursos da cota-parte do ICMS. Com isso, busca-se inferir se a melhora no desempenho educacional ocorre em função do maior esforço e melhorias na gestão dos recursos disponíveis e/ou em decorrência do aumento no volume de despesas alocadas em educação, dada a mudança na estrutura de incentivos.

Os resultados evidenciam uma redução na produtividade total dos fatores no período em análise, sendo esta decorrente de mudanças tecnológicas que deslocaram a fronteira de eficiência para baixo - o que indica que somente 1,64% dos municípios obtiveram progresso técnico e organizacional capaz de implicar uma inovação tecnológica. Do ponto de vista geral, apenas 17,48% dos municípios melhoraram a produtividade global, enquanto 1.64% mostrou uma variação tecnológica positiva (deslocamento da fronteira de eficiência para cima).

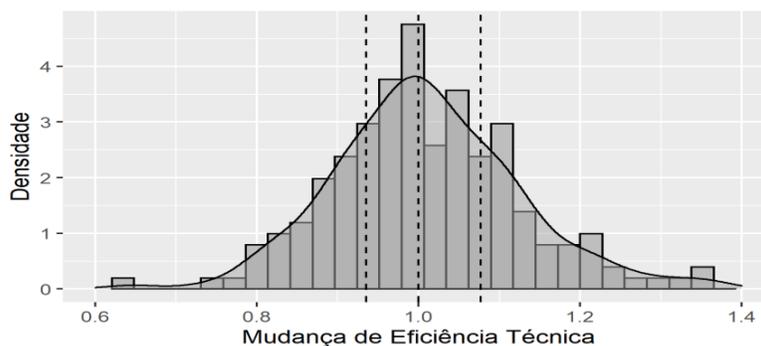
Tabela 6 - Estatísticas descritivas do Índice de Malmquist

Mesorregiões	Média	Quartil 1	Mediana	Quartil 3	Desvio- [Padrão	Aumento	Redução
Varição na Produtividade	0.897	0.823	0.902	0.973	0.120	17.48%	82.51%
Varição Tecnológica	0.888	0.862	0.898	0.925	0.062	1.64%	98.36%
Varição Pura da Eficiência Técnica	1.009	0.936	1.000	1.077	0.115	48.09%	47.54%

Fonte: INEP/MEC. Elaboração própria.

O resultado da variação tecnológica indica uma deterioração no modelo da gestão dos municípios, fato característico de que a maior pressão pelos resultados de curto prazo está associada a maior disponibilidade de recursos, e esta afeta diretamente o balanceamento entre insumos e produtos de maneira geral no Estado do Ceará, dando azo a uma influência negativa sobre a fronteira de melhores práticas nos anos iniciais após a mudança da Lei de incentivo.

No tocante às variações na eficiência técnica, verifica-se uma distribuição homogênea em torno da unidade, indicando que uma manutenção da distância média da gestão dos municípios em relação à fronteira de eficiência (melhores práticas gerenciais). Em termos gerais, 48,09% das unidades municipais tornaram-se mais eficientes tecnicamente em relação as suas respectivas fronteiras de eficiência, enquanto 47,54% dos municípios cearenses aumentaram a distância relativa para a fronteira de eficiência.

Figura 5: Distribuição de densidade da variação de eficiência técnica (2007e 2009)

Fonte: Elaboração própria, com base no Inep-Mec.

A Tabela 7 reporta os testes de normalidade da curva de densidade da variação de eficiência técnica. Em ambos os casos (Teste Shapiro-Wilk – 1965 - e Teste Cabilio-Massaró - 1996), a hipótese nula de normalidade na distribuição de densidade empírica não fora rejeitada, mesmo considerando um nível de significância de 10%, proporcionando robustez à hipótese de que, em média, a mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS exerceu efeito nulo sobre a eficiência gerencial dos municípios cearenses.

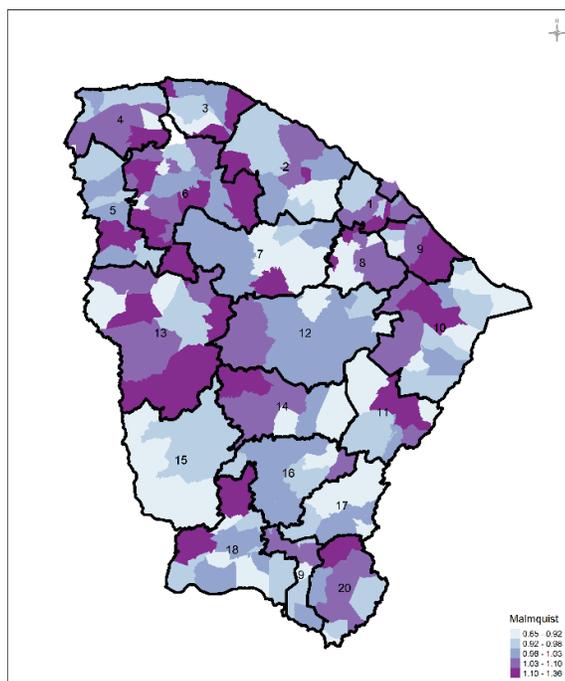
Tabela 7: Testes de normalidade para a curva de densidade empírica da variação de eficiência técnica (2007e 2009)

	Teste Shapiro-Wilk (1965)	Teste Cabilio-Massaró (1996) ¹
Hipótese Nula	Distribuição Simétrica	Distribuição Simétrica
Estatística do Teste	0.990	1.443
p-valor	0.166	0.112

Fonte: Elaborado pela autora com base em Inep-Mec. ¹ os valores críticos do Teste Cabilio-Massaró são computados com base em 1.000 replicações da simulação Monte Carlo.

A variação na eficiência técnica gerencial é mostrada em termos espaciais na Figura 6. A inspeção visual da distribuição espacial indica avanço na eficiência técnica nas Credes de Maracanaú (Crede 1), Sobral (Crede 6), Horizonte (Crede 9), Crateús (Crede 13) e Brejo Santo (Crede 20). Por outro lado, as Credes de Canindé (Crede 7), Tauá (Crede 15) e Icó (Crede 17) mostraram, em média, recuo nas práticas da gestão dos municípios. Apesar de observar um certo padrão na variação de eficiência gerencial por intermédio das credes, o teste I de Moran (Moran I *statistic* = 0,041, *p-valor* = 0,145) não é capaz de rejeitar a hipótese nula de independência espacial na distribuição de variação na eficiência técnica gerencial, sem nenhum *cluster* de aumento ou redução relativo de eficiência técnica observado.

Figura 6 - Distribuição espacial da variação na eficiência técnica gerencial no período (2007 e 2009)



Fonte: Elaboração própria, com base em Ineb-Mec.

2.5.5 Eficiência gerencial e redistribuição da cota-parte do ICMS

Na medida em que o redesenho da partilha da cota-parte do ICMS afetou os incentivos a investir em educação, esta seção avalia descritivamente a resposta dos municípios – capturada pela variação na eficiência técnica – em decorrência do resultado líquido da política sobre os recursos recebidos por eles.

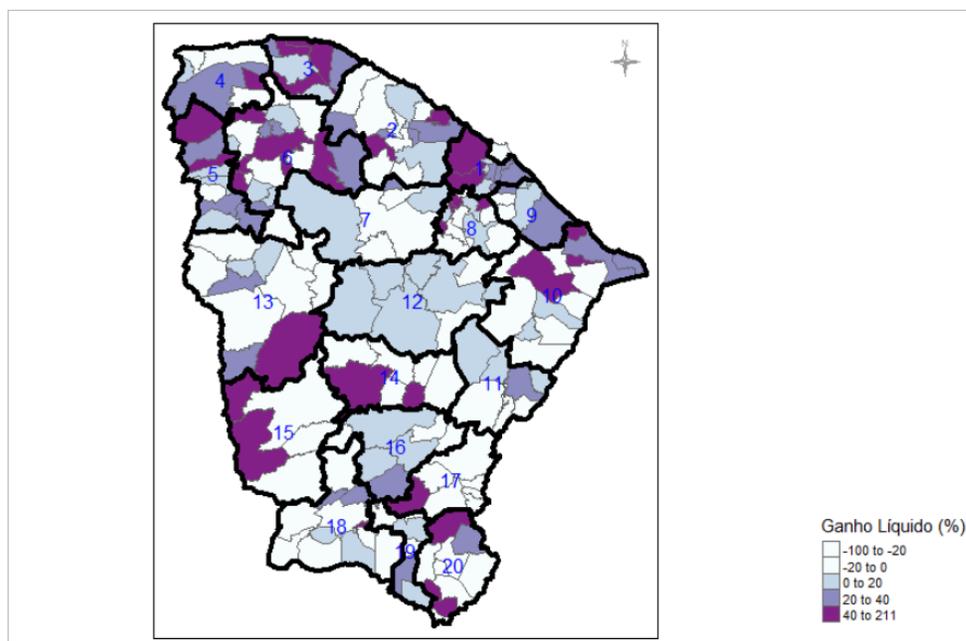
Para computar os ganhos líquidos da cota-parte do ICMS, por município, foi estimado o montante de recursos que cada ente iria obter de acordo com a regra de partilha pré-mudança de 2008 a 2009 – dito repasse contrafactual - e em seguida tomou-se a variação percentual entre o repasse atual e o repasse contrafactual agregado para o período analisado.

A mudança na lei, *in hoc sensu*, ensejou benefício orçamentário ao município *i* se a variação percentual for superior a zero, denotando a situação em que o repasse atual é superior ao repasse contrafactual obtido segundo a regra de partilha anterior. Por outro lado, se a variação percentual for negativa, então, tem-se que a alteração na regra de partilha da cota-parte gerou

uma perda orçamentária para o município *i*. Por fim, caso a variação percentual seja igual a zero, então a alteração na lei de distribuição da cota-parte do ICMS produziu efeito neutro sobre o município *i*.

Na Figura 7 está a distribuição espacial dos ganhos líquidos da cota-parte do ICMS. As bordas em preto denotam o limite de atuação das credes educacionais. A legenda e a distribuição dos municípios, por crede, estão no Apêndice B. O que se observa é uma aparente distribuição não aleatória de municípios “ganhadores” e “perdedores” no espaço. Observa-se a concentração relativa de municípios beneficiados pela mudança na região noroeste do Ceará (credes 3,4,5 e 6) e nas credes 1 e 9 (da Região Metropolitana de Fortaleza e Horizonte, respectivamente). No outro extremo, a crede 7 (Canindé, localizada na parte centro-norte do Estado) e as credes 17 e 18 (Credes Icó e Quixadá, localizadas na região sul) exprimem quase a integralidade de seus municípios na condição de “perdedores” de receitas em decorrência da mudança na partilha da cota-parte do ICMS.

Figura 7 - Distribuição espacial de ganho líquido do repasse da cota-parte do ICMS – valor médio de 2008 e 2009.



Fonte: Elaboração própria, com base em Sefaz-CE.

A Tabela 8 realiza um comparativo entre o ganho líquido decorrente da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS e o Ideb (2009) dos municípios cearenses. Observa-se

uma correspondência direta entre a posição do Ideb e o ganho líquido de recursos para os Municípios de Sobral, Groáiras, Cruz e Mucambo, com eles situando-se nas dez primeiras posições em ambos os ranques. Situação inversa é observada no tocante aos Municípios de Altaneira e Pacoti, com ambos mostrando baixa eficácia educacional, porém, com ganhos consistentes em decorrência da mudança na partilha da cota-parte. No que tange aos dez principais perdedores, há uma predominância de municípios com baixa eficácia educacional, com destaque para Ipaumirim, Ibaretama, Itatira, Salitre e Saboeiro.

Em referência ao porte dos municípios, é válido evidenciar que, à exceção de Sobral e Fortaleza, todos os demais municípios com variações extremas nos recursos recebidos em relação aos respectivos contrafactuais exprimem baixo nível populacional, oscilando de 9 mil a 24 mil habitantes.

Em relação aos indicadores médios regionais (Tabela 9), em certa medida, é observada uma relação de correspondência entre as evoluções na eficiência e eficácia educacionais com respeito aos ganhos líquidos de cota-parte do ICMS para as credes regionais.

Nesta seara, destacam-se Acaraú, Sobral, Tianguá e Maracanaú, sendo as quatro credes com maiores ganhos relativos provenientes da mudança na Lei da Cota-Parte Municipal do ICMS, consolidando-se também entre os maiores incrementos de eficiência gerencial e proficiência educacional durante o período de 2007 até 2009.

Por outro lado, Icó, Baturité, Jaguaribe e Crateús, além de mostrarem as piores médias do IDEB em 2009, também se concentram entre as credes mais mal ranqueadas nos indicadores de ganho líquido da cota-parte do ICMS e evolução da eficiência gerencial e eficácia educacional. Haja vista os resultados, postula-se que um efeito indireto gerado pela alteração na lei de cota-parte do ICMS é um incremento na desigualdade inter-regional, implicando um aprofundamento, tanto no plano da gestão quanto na contextura de resultados obtidos entre as credes educacionais, especialmente nos extremos da distribuição.

Tabela 8 - Distribuição dos dez principais municípios “ganhadores” e “perdedores” da cota-parte do ICMS.

10 principais ganhadores									
Municípios	Ganho Líquido – cota-parte ICMS	Ganho Líq. Rank	IDEIB	IDEIB Rank	Crede	População			
Sobral	210.68%	1	6.6	1	Sobral – 6	182.431			
Groaíras	163.58%	2	5.6	3	Sobral – 6	9.971			
Aratuba	148.85%	3	4.9	7	Baturité – 8	12.478			
Cruz	124.30%	4	3.9	99	Acarauá – 3	23.540			
Mucambo	97.54%	5	4.3	44	Sobral – 6	14.537			
Pacoti	96.84%	6	4.9	7	Baturité – 8	11.519			
Jati	93.36%	7	4.3	44	Brejo Santo – 20	7.518			
Deputado Irapuan Pinheiro	92.38%	8	3.7	131	Sem. Pompeu – 14	9.615			
Quiterianópolis	90.91%	9	3.7	131	Tauá – 15	21.230			
Fortim	86.74%	10	4.4	32	Russas – 10	15.095			
10 maiores perdedores									
Municípios	Perda Líquida – cota-parte ICMS	Ganho Líq. Rank	IDEIB	IDEIB Rank	Crede	População			
Fortaleza	-91.04%	184	3.9	99		2.505.552			
Saboeiro	-72.72%	183	3.4	160	Crato – 18	16.851			
Quixeré	-72.65%	182	3.9	99	Russas – 10	19.772			
Itatira	-61.07%	181	3.3	173	Canindé – 7	18.875			
Ibaretama	-57.74%	180	3.2	178	Quixadá – 12	13.206			
Quixelô	-53.83%	179	3.8	118	Quixadá – 12	16.272			
Banabuiú	-53.22%	178	4.2	59	Jaguaripe – 11	18.388			
Ipauimirim	-52.19%	177	2.5	183	Canindé – 7	11.999			
Salitre	-51.32%	176	3.3	173	Crato – 18	16.845			
Pereiro	-48.55%	175	4.1	64	Baturité – 8	15.828			

Teste de Acorrelação Espacial – Índice de Moran

Estatística I de Moran 0.080

p-valor 0.029**

Fonte: IPECE/CE e INEP/MEC. Elaborado pela autora. *denota significância estatística a um nível de 5%.

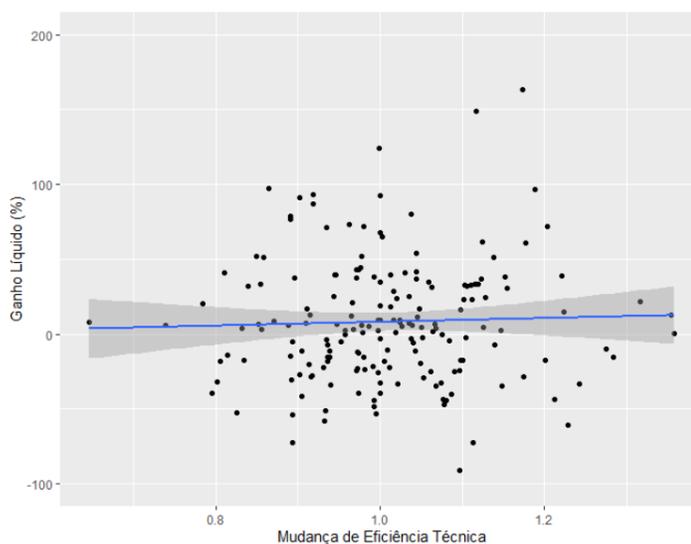
Tabela 9 – Dinâmica dos indicadores de eficiência gerencial, do ganho da cota-parte do ICMS e de resultado educacional.

Crede	Eficiência (2009)	$\Delta(\%)$ Eficiência (2007-2009)	Ganho Líquido (2007-2009)	Ganho Líquido IDEB 2009	Δ IDEB (2007-2009)	Rank $\Delta(\%)$ Efic	Rank Ganho Líquido	Rank Var. IDEB	Rank IDEB 2009
Maracanaú - 1	0.945	5.06%	19.19%	4.233	0.756	5°	4°	6°	4°
Itapipoca - 2	0.894	1.99%	13.47%	4.073	0.533	7°	7°	10°	9°
Acarauá - 3	0.894	7.01%	51.15%	4.357	0.657	2°	1°	9°	1°
Camocim - 4	0.905	-1.08%	13.39%	4.133	0.467	15°	8°	15°	7°
Tianguá - 5	0.919	2.17%	22.42%	4.144	0.767	6°	3°	5°	6°
Sobral - 6	0.888	8.98%	32.62%	4.295	0.789	1°	2°	4°	3°
Canindé - 7	0.933	-0.28%	-7.82%	3.833	0.483	11°	17°	14°	16°
Baturité - 8	0.841	-0.72%	17.42%	3.685	0.423	13°	6°	18°	19°
Horizonte - 9	0.892	5.40%	9.01%	4.033	1.000	3°	10°	2°	11°
Russas - 10	0.870	-5.02%	6.38%	4.223	0.708	18°	11°	7°	5°
Jaguaripe - 11	0.855	0.41%	-6.58%	3.786	0.386	10°	16°	19°	18°
Quixadá - 12	0.863	-3.26%	-10.07%	4.000	0.700	17°	19°	8°	12°
Cratêus - 13	0.863	5.39%	-2.73%	3.827	0.527	4°	13°	11°	17°
Sen. Pompeu - 14	0.941	1.61%	3.43%	4.343	1.157	9°	12°	1°	2°
Tauá - 15	0.831	-11.04%	17.46%	4.040	0.200	20°	5°	20°	10°
Iguatu - 16	0.884	-0.70%	-10.02%	3.938	0.500	12°	18°	12°	14°
Icó - 17	0.781	-9.75%	-22.75%	3.350	0.433	19°	20°	17°	20°
Crato - 18	0.882	-2.92%	-5.28%	3.950	0.458	16°	15°	16°	13°
Juazeiro do Norte - 19	0.857	-0.72%	-3.15%	3.933	0.483	14°	14°	13°	15°
Brejo Santo - 20	0.844	1.66%	9.46%	4.130	0.810	8°	9°	3°	8°

Fonte: Elaboração própria, com suporte em Ipece-CE e Inep-MEC

A fim de traçar um panorama sobre a relação entre o ganho líquido decorrente da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS e a evolução na eficiência técnica gerencial de 2007 a 2009, é reportado o gráfico de dispersão para os municípios cearenses. Contrário ao proposto no plano de credes, a análise desagregada da relação entre as variáveis não sugere que os municípios mais beneficiados pela mudança na Lei da Cota-Parte do ICMS tenham observado maiores ganhos relativos de eficiência gerencial, indicando que a política adotada produziu efeito neutro sobre a evolução das práticas da gestão com vistas ao melhor uso dos recursos disponíveis.

Figura 8 - Distribuição espacial de ganho líquido do repasse da cota-parte do ICMS – valor médio de 2008 e 2009.



Fonte: Elaboração própria, com base em Ipece-CE e Inep-Mec.

Ao avaliar os extremos da distribuição de ganhos e perdas de eficiência técnica gerencial (Tabela 10), é reforçada a inexistência de um padrão sistemático entre a evolução das práticas gerenciais para a educação e os ganhos líquidos decorrentes da mudança na regra de partilha da cota-parte do ICMS. Observa-se que tanto os três municípios com maiores ganhos de eficiência gerencial quanto os três municípios com maiores perdas de eficiência gerencial de 2007 a 2009 foram beneficiados pela mudança na regra de partilha da cota-parte municipal. Quando avaliados tanto os dez municípios com melhor evolução na produtividade educacional quanto os dez municípios com pior evolução na eficiência gerencial, nota-se uma distribuição simétrica, com cinco municípios em cada grupo sendo beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS e os outros cinco municípios tidos como “perdedores” de recursos em decorrência da

nova lei.

Do ponto de vista geral (painel inferior da Tabela 10), nota-se que, dentre os oitenta e oito municípios que operaram melhora nas práticas gerenciais, cinquenta e três destes (60,2% da distribuição) foram beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS, enquanto dos oitenta e sete municípios que regrediram nas práticas gerenciais, quarenta e seis municípios (52,8% da distribuição) foram beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS.

É importante destacar o fato de que a Lei da Cota-Parte do ICMS traz incentivos ao resultado educacional, não versando sobre os custos necessários para obtê-los. Apesar de os ganhos de produtividade educacional possibilitarem o alcance de melhores resultados educacionais ao mesmo nível de custos, é provável que os gestores tenham priorizado o aumento do volume de investimentos na área de educação como resposta inicial à mudança na regra de partilha da cota-parte. Note-se que os deslocamentos para a direita nas curvas de distribuição dos insumos de 2007 a 2009 vão ao encontro dessa hipótese (Fig. 5).

Tabela 10 - Distribuição dos municípios, segundo a variação (resultado líquido) na cota-parte do ICMS, 2007 e 2009.

10 principais municípios com melhora na eficiência técnica				
Municípios	Mudança de Eficiência Técnica	Rank	Situação	Crede
Jaguaribara	1.36	1	Ganhador	11
Morrinhos	1.35	2	Ganhador	03
Beberibe	1.32	3	Ganhador	09
Monsenhor Tabosa	1.28	4	Perdedor	13
Forquilha	1.27	5	Perdedor	06
Hidrolândia	1.24	6	Perdedor	06
Itatira	1.23	7	Perdedor	07
Guaiúba	1.22	8	Ganhador	01
São Luís do Curu	1.22	9	Ganhador	02
Coreaú	1.21	10	Perdedor	06
10 principais municípios com piora na eficiência técnica				
Potiretama	0.65	184	Ganhador	11
São João do Jaguaribe	0.74	183	Ganhador	10
Alcântaras	0.78	182	Ganhador	6
Aiuaba	0.80	181	Perdedor	15
Icó	0.80	180	Perdedor	17
Cedro	0.80	179	Ganhador	17
Acarape	0.81	178	Perdedor	8
Penaforte	0.81	177	Perdedor	20
Ipaumirim	0.82	176	Perdedor	17
Nova Russas	0.65	175	Ganhador	13
		Ganhadores (Cota-parte)		Perdedores (Cota-parte)
Melhora na Eficiência Técnica		53		35
Piora na Eficiência Técnica		46		41

Fonte: INEP/MEC e IPECE/CE. Elaboração própria, com amparo nos indicadores do Inep-Mec e Ipece-CE.

Considerações finais

A mudança na regra de distribuição da cota-parte do ICMS, realizada em 2007, por meio da Lei nº 14.023/2007, é um desenho de mecanismo que visa alcançar melhores resultados educacionais. É importante evidenciar que a Lei da Cota-Parte do ICMS traz incentivos ao resultado educacional, não versando sobre os custos necessários para obtê-los. Apesar de os ganhos de produtividade educacional possibilitarem o alcance de melhores resultados educacionais ao mesmo nível de custos, é provável que os gestores tenham priorizado o aumento do volume de investimentos na área de educação como resposta inicial à mudança na regra de partilha da cota-parte.

Em função disto, este artigo se reservou a analisar a eficiência gerencial das redes públicas municipais de ensino fundamental no Estado do Ceará, com suporte na alteração no dispositivo de distribuição da cota-parte do ICMS. O objetivo desta análise não é acessar o nível de produtividade das gestões educacionais em transformar insumos em produtos em si, e sim avaliar a dinâmica da produtividade e da eficiência técnica comparativamente, antes e depois, da Lei que altera a regra de distribuição de recursos da cota-parte do ICMS. Com isso, busca-se inferir se a melhora no desempenho educacional ocorre em função do maior esforço e melhorias na gestão dos recursos disponíveis e/ou em decorrência do aumento no volume de despesas alocadas em educação, haja vista a mudança na estrutura de incentivos.

Para isso, foram mensuradas as alterações nos índices de eficiência educacional dos municípios cearenses de 2007 a 2009, antes e após a mudança da Lei. A eficiência foi estimada por meio do modelo DEA, enquanto o Índice de Malmquist foi utilizado para aferir a produtividade da educação básica.

Dentre as principais vantagens deste processo de análise de eficiência gerencial, destaca-se a inexistência de necessidade de especificar as relações funcionais que resultam na transformação dos *inputs* em *outputs*, assim como a possibilidade de adição de um conjunto de múltiplos *inputs* e *outputs* para análise, o que permite avaliar as DMUs em um contexto multidimensional.

Os resultados sugerem que as correlações entre os insumos e produtos educacionais, com exceção da razão entre o número de funcionários e o total de matriculados, os demais

insumos mostraram em grande parte coeficientes de correlação estatisticamente significantes, porém, com intensidade fraca e moderada.

Foi observado também uma redução na produtividade total dos fatores no período em análise, sendo esta decorrente de mudanças tecnológicas que deslocaram a fronteira de eficiência para baixo. Somente 1,64% dos municípios obtiveram progresso técnico e organizacional capaz de implicar uma inovação tecnológica. Do ponto de vista geral, 17,48% dos municípios melhoraram a produtividade global, enquanto 1,64% revelaram uma variação tecnológica positiva (deslocamento da fronteira de eficiência para cima).

Dentre os oitenta e oito municípios que expressaram melhora nas práticas gerenciais, cinquenta e três destes (60,2% da distribuição) foram beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS, enquanto dos oitenta e sete municípios que regrediram nas práticas gerenciais, quarenta e seis municípios (52,8% da distribuição) foram beneficiados pela mudança na cota-parte do ICMS.

Em relação à eficiência técnica, dez municípios (Jaguaribara, Morrinhos, Beberibe, Monsenhor Tabosa, Forquilha, Hidrolândia, Itatira, Guaiuba, São Luis do Curu e Coreaú) apresentaram ganhos de eficiência. De maneira dicotômica, outros dez municípios (Potiretama, São João do Jaguaribe, Alcântaras, Aiuaba, Icó, Cedro, Acarape, Penaforte, Ipaumirim e Nova Russas) tiveram uma situação negativa.

Vale ressaltar, ainda, os dez municípios “ganhadores” (Sobral, Goáiras, Aratuba, Cruz, Mucambo, Pacoti, Jati, Deputado Irapuan Pinheiro, Quiterianópolis e Fortim) da cota-parte do ICMS; os dez “perdedores” (Fortaleza, Saboeiro, Quixeré, Itatira, Ibareta, Quixelô, Banabuiú, Ipaumirim, Salitre e Pereiro) em termos de cota parte do ICMS.

Por fim, advoga-se que novos estudos com o objetivo de avaliar a relação custo/benefício de políticas voltadas a priorização de investimentos em um dado segmento educacional, assim como a avaliação do desenho de mecanismo destas políticas considerando seus efeitos sobre o comportamento dos entes relativamente beneficiados e prejudicados são fundamentais para o balizamento, aperfeiçoamento e reestruturação (quando necessário) das políticas públicas com vistas a promoção eficiente dos recursos públicos e a entrega de resultados efetivos sem em contrapartida amplificar as desigualdades vigentes no prisma

regional.

Referências

ABRAHÃO, J. Financiamento e gasto público da educação básica no Brasil, e comparação com alguns países da OCDE e América Latina. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 841 – 858, Especial – out. 2005.

AFONSO, A. J. Para uma conceitualização alternativa de accountability em educação. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 33, n. 119, p. 471-484, 2012.

AMARAL, L. F. L. E; MENEZES-FILHO, N. A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. In **Encontro Nacional de Economia**. 36, 2008, Salvador. Anais eletrônicos... Salvador: ANPEC, 2008.

BRANDÃO, J. B. **O rateio de ICMS por desempenho de municípios no Ceará e seu impacto em indicadores do sistema de avaliação da educação**. 2014, Dissertação (Mestrado em Administração) Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, da Fundação Getúlio Vargas - FGV, 2014.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1934**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: jan. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases para a Educação. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. **Error! Hyperlink reference not valid..** Acesso em: mar. de 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, na forma prevista no art. 60, § 7º, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9424.pdf>. Acesso em: jul. de 2022.

CABILIO, P; MASARO, J. A simple test of symmetry about an unknown median. **Canadian Journal of Statistics**, v. 24, n. 3, p. 349-361, 1996.

CARNEIRO, D.; IRFFI, G. Políticas de incentivos a Escolas melhora a proficiência no Ensino fundamental? Uma avaliação do prêmio nota 10. **X Encontro Regional de Economia**, 2014.

CARNEIRO, D; IRFFI, G. Políticas de incentivo à educação no Ceará: análise comparativa das leis de distribuição da cota-parte do ICMS. In: **Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**. Org. Adolfo Sachsida. Brasília, 2018.

CARNEIRO, D; IRFFI, G. **Problema do risco moral na educação básica**: um modelo de

agente-principal para a distribuição de recursos da cota-parte do ICMS. 2019. https://www.anpec.org.br/nordeste/2019/submissao/arquivos_identificados/076-e105e60218621d981d721e4dcda0f50f.pdf Acesso em: jan. 2022.

CARNEIRO, D. *Et al.* Mecanismo de indução de políticas para a Educação Básica: análise das experiências dos estudos brasileiros com a cota-parte do ICMS. **XI Prêmio de Monografia 2021-2022**. Brasília – DF, 2022.

CARNOY, M.; COSTA, L. The effectiveness of an early grades literacy intervention on the cognitive achievement of Brazilian students. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 37, n. 4, p. 567–590, 2015.

CASTRO, J. A. Financiamento da Educação no Brasil. **Em Aberto**. Brasília, v. 18 nº 74, p. 11-32, 2001.

CEARÁ. **Lei nº 12.612, de 07 de agosto de 1996**. Define, na forma do Art. 158, Parágrafo Único, II, da Constituição Federal, critérios para distribuição da parcela de receita do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Disponível em <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/titulos-de-utilidade-publica/item/2512-lei-n-12-612-de-07-08-96-d-o-de-12-08-96> Acesso em: jul de 2022.

CEARÁ. **Lei nº 14.371 de 19 de junho de 2009**. Lei Estadual que cria o Prêmio Nota Dez. Disponível em: <https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/cedoc/detalhe/lei-n-14-371-2009,d8335756-a891-4a00-b692-f58b57a97540>. Acesso em: jul. de 2022.

CEARÁ. **Lei nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007**. Modifica dispositivos da [Lei nº. 12.612, de 7 de agosto de 1996](#), que define critérios para distribuição da parcela de receita do produto e arrecadação do Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS, pertencente aos municípios e dá outras providências. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/orcamento-financas-e-tributacao/item/4315-lei-n-14-023-de-17-12-07-d-o-de-19-12-07>. Acesso em: jun. 2022.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, [S.l.], v. 18, n. 1, jan. 2009.

HOLANDA, M. *Et al.* **Proposta de Mudança no Rateio da cota parte do ICMS entre os municípios cearenses**. Fortaleza: IPECE, Texto para Discussão 51, 2007.

IPECE. **Cota-parte do ICMS 2019**. Disponível em <https://www.ipece.ce.gov.br/cota-parte-do-icms/> Acesso em: dez. de 2021

IRFFI, G. *Et al.* Impacto educacional do mecanismo de repartição da cota-parte do ICMS com os municípios do estado do Ceará. **Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais**, v. 3, n. 4, p. 36-47, 2021.

LAUTHARTE JÚNIOR, I; OLIVEIRA, V. H. LOUREIRO, A. Incentives for mayors to improve learning: evidence from state reform in Ceará, Brazil. December 15, 2020. Disponível em: <https://learningportal.iiep.unesco.org/en/library/incentives-for-mayors-to-improve-learning-evidence-from-state-reforms-in-ceara-brazil>. Acesso em: jan. 2022.

LIMA, A. C. Ciclo de avaliação da Educação básica do Ceará. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 23, n. 53, p 38-58, 2012.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. G.; LIMA, D.; FARIAS, M. A. Política de avaliação educacional no Estado do Ceará: histórico dos Programas de Avaliação da Secretaria da Educação básica no Ceará (SEDUC). **Tópicos Educacionais**, Recife, v.19, n.2, p. 54-75, 2011.

MASSEY, F. Kolmogorov-Smirnov Test for Goodness of Fit. **Journal of the American Statistical Association**, v. 46, n. 253, p. 68- 78, 1951.

MONTEIRO, J. Gasto público em educação e despenho escolar. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, n. 4, p. 467-488, 2015.

NASPOLINNI, A. A reforma da Educação básica no Ceará. **Estudos Avançados** v. 15, n. 42, 169-186, 2001.

OSHIRO, C. H.; SCORZAFAVE, L. G.; DORIGAN, T. A. Impacto Sobre o Desempenho Escolar do Pagamento de Bônus aos Docentes do Ensino fundamental do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, n. 2, p. 213–249, 2015.

PETTERINI, F. C.; IRFFI, G. Evaluating the impact of a change in the ICMS tax law in the state of Ceará in municipal education and health indicators. **Economia**, v. 14, n. 3–4, p. 171-184, 2013.

SHAPIRO, S. S. e M. B. Wilk (1965) An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). **Biometrika Trust**, London, v. 52, p. 591–609, 1965.

SCHNEIDER, M. P.;NARDI, E. L. O IDEB e a construção de um modelo de *accountability* na educação brasileira. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 27, n. 1, p. 7 -28, 2014.

SHIRASU, M. R.; IRFFI, G.; PETTERINI, F. C. **Melhorando a qualidade de educação por meio do incentivo orçamentário aos prefeitos: o caso da Lei do ICMS no Ceará**. 2013. Disponível em <https://caen.ufc.br/wp-content/uploads/2013/06/melhorando-a-qualidade-da-educacao-por-meio-do-incentivo-orcamentario-aos-prefeitos-o-caso-da-lei-do-icms-no-ceara.pdf> Acesso em: set. de 2021.

SIMIELLI, L. E. R; ZOGHBI, A. C. P. Relação entre investimento financeiro e indicadores educacionais no Brasil. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 26, p. 272 -300, 2017.

SILVA, A. F. Políticas de *accountability* na educação básica brasileira: um estudo do pagamento de docentes por desempenho. **RBPAAE**, v. 32, n. 2, p-509-526, 2016.

TAYLOR, R. Interpretation of the correlation coefficient: a basic review. **Journal of Diagnostic**

Medical Sonography, v. 6, n. 1, p. 35-39, 1990.

TONE, K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis, **European Journal of Operational Research**, v. 130, p.498-509 2001.

VASCONCELOS, J. R. (Coord.). **Ceará: Economia, Finanças Públicas e Investimentos nos Anos de 1986 a 1996**. Brasília, fev. de 1999. Disponível em http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2615/1/td_0627.pdf. Acesso em: abr. de 2020.

VIEIRA, S. L.; PLANK, D. N.; VIDAL, E. M. Política educacional no Ceará: processos estratégicos. **Educação e Realidade**, v. 44, n. 4, p. 1-12, 2019.

WILCOXON, F. Individual Comparisons by Ranking Methods. **Biometrics Bulletin**, v. 1, n. 6, p. 80-83, 1945.

APÊNDICE A - Mapa das coordenadorias regionais de desenvolvimento da educação (Crede)



Fonte: Ipece.

APÊNDICE B - Denominação das credes e os seus respectivos municípios cearenses.

Credes	Municípios
1 - Maracanaú	Aquiraz, Caucaia, Guaiúba, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape e Pacatuba.
2 - Itapipoca	Amontada, Apuiarés, Itapajé, Itapipoca, Miraima, Paracuru, Itaipaba, Pentecoste, São Gonçalo do Amarante, São Luis do Curu, Tejuçuoca, Trairi, Tururu, Umirim e Uruburetama.
3 - Acaraú	Acaraú, Bela Cruz, Cruz, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco e Morrinhos.
4 - Camocim	Chaval, Barroquinha, Camocim, Granja, Martinopole e Uruoca.
5 - Tianguá	Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, Ipu, São Benedito, Ubajara, Tianguá e Viçosa do Ceará.
6 - Sobral	Alcantara, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groáiras, Hidrolândia, Irauçuba, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral e Varjota.
7 - Canindé	Canindé, Caridade, Paramoti, General Sampaio, Itatira e Santa Quitéria.
8 - Baturité	Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Ocara, Pacoti, Palmácia e Redenção.
9 - Horizonte	Beberibe, Cascavel, Chorozinho, Horizonte, Pacajus, Pindoretama
10 - Russas	Alto Santo, Aracati, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte.
11 - Jaguaribe	Ereré, Iracema, Jaguaribe, Jaguaribara, Jaguaratama, Potiretama, pereiro.
12 - Quixadá	Banabuiu, Boa Viagem, Choró, Ibareta, Ibicuitinga, Madalena, Quixadá, Quixeramobim.
13 - Crateús	Ararendá, Catunda, Crateús, Independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo oriente, Poranga, Tamboril.
14 - Senador Pompeu	Deputado Irapuan Pinheiro, Milhã, Mombaça, Pedra Branca, Senador Pompeu, Solonópole e Piquet Carneiro.
15 - Tauá	Aiuaba, Ameiroz, Parambu, Quiterianópolis e Tauá.
16 - Iguatu	Iguatu, Acopiara, Cariús, Catarina, Jucás, Orós e Quixelô.
17 - Icó	Baixio, Cedro, Icó, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Umari e Várzea Alegre.
18 - Crato	Saboeiro, Assaré, Araripe, Nova Olinda, Santana do Cariri, Campos Sales, Antonina, Altaneira, Tarrafas e Salitre.
19 - Juazeiro do Norte	Barbalha, Caririaçu, Farias Brito, granjeiro, jardim e Juazeiro do Norte.
20 - Brejo Santo	Abaiara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Pena Forte e Porteiros.

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE C - Denominação das mesorregiões e microrregiões cearenses

Mesorregiões	Código	Quantidade de municípios	Microrregiões
Noroeste Cearense	01	47	Litoral de Camocim e Acaraú, Ibiapaba, Coreaú, Meruoca, Sobral, Ipu e Santa Quitéria.
Norte Cearense	02	36	Itapipoca, Baixo Curu, Uruburetama, Médio Curu, Canindé, Baturité, Chorinho e Cascavel.
Metropolitana de Fortaleza	03	11	Fortaleza e Pacajus.
Sertões Cearenses	04	30	Sertão de Crateús, Sertão de Quixeramobim, Sertão de Inhamuns, Sertão de Senador Pompeu.
Jaguaribe	05	21	Litoral de Aracati, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe e Serra do Pereiro.
Centro-sul Cearense	06	14	Iguatu, Várzea Alegre e Lavras da Mangabeira.
Sul Cearense	07	25	Chapada do Araripe, Caririaçu, Barro, Cariri e Brejo Santo.

Fonte: Elaboração própria.

3 Análise dos Incentivos Subjacentes ao rateio de ICMS visando a melhorias educacionais: o caso do Estado do Ceará

3.1 Introdução

A distribuição de recursos entre os entes federados é utilizada como instrumento para alinhar os objetivos das distintas esferas de governo. A Constituição Federal de 1988, ao tratar da divisão dos recursos tributários, delega aos estados a definição de critérios para a divisão da cota-parte dos recursos arrecadados pelo ICMS, possibilitando, assim, seu uso como meio para coordenação entre governadores e prefeitos.

Das iniciativas que visaram a utilizar o rateio de ICMS para incentivar boas práticas entre os gestores municipais, a mais antiga delas diz respeito ao ICMS ecológico, a Lei Complementar nº 59, de 1º de outubro de 1991 (PARANÁ, 1991), no Estado do Paraná¹⁰, e que funciona como uma espécie de compensação aos municípios que possuem em seu território áreas de preservação ambiental, e, portanto, enfrentam maiores restrições ao seu desenvolvimento econômico.

O modelo paranaense foi replicado para diversos outros estados¹¹, mas também surgiram iniciativas vinculando a distribuição de recursos a outros indicadores sociais. A mais proeminente delas foi a lei de rateio do Estado de Minas Gerais, Lei nº 12.040/95 (RIO GRANDE DO SUL, 1995), modificada pela Lei nº 13.803/00, e conhecida por *Lei Hobin Hood*, por direcionar os recursos da cota-parte para os municípios com piores indicadores socioeconômicos, o que, em tese, promoveria uma redistribuição dos recursos em favor daqueles mais pobres.

Em 1996, o Estado do Ceará aprovou a primeira lei que vinculava recursos da cota-parte do ICMS ao investimento dos municípios em educação, funcionando como um complemento ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do

¹⁰ O Paraná é comumente associado como o primeiro estado brasileiro a utilizar a cota-parte do ICMS para incentivar os prefeitos. No entanto, em 1989, o estado do Espírito Santo já havia inovado ao criar a Lei nº 4288 (BRANDÃO, 2014). Então a lei mais antiga deveria ser creditada ao Espírito Santo. Segue o link: https://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-4288-1989-es_125283.html.

¹¹ São Paulo, Minas Gerais, Amapá, Rondônia, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Tocantins, Acre, Goiás e Rio de Janeiro.

Magistério (Fundef)¹². A segunda geração de leis foi desenvolvida nos anos 2000. Inicialmente no Estado de Pernambuco, por meio do ICMS Ecológico, através da Lei nº 11.899, aprovada em 21 de dezembro de 2000, com a denominação de ICMS Socioambiental, e depois, no Ceará, que passou a vincular os repasses aos resultados educacionais. Cabe destacar que isso só foi possível nesses estados em função de um longo histórico de avaliações externas próprias¹³, mas ganhou força com expansão do Saeb em 2005, que passou a ser praticamente censitário, o que permitiu a comparação e o acompanhamento dos resultados dos municípios ao longo do tempo.

Nesse sentido, o Estado do Ceará se destaca pela evolução dos resultados educacionais nos primeiros anos do ensino fundamental, o que é parcialmente atribuído à mudança na maneira de ratear o ICMS, como já evidenciado em vários estudos (NOGUEIRA, 2012; FRANCA, 2014; LIMA, 2014; LOPES, 2017; CARNEIRO, IRFFI 2018). Os desenhos de avaliação empregados até então não permitem separar o efeito do incentivo em si da mudança de disponibilidade de recursos, visto que os resultados obtidos pelos municípios em 2007, ou seja, antes da mudança, foram utilizados como base para distribuição de recursos nos anos seguintes (pós-programa). Como consequência, municípios que ofereceram melhores resultados em 2007 também foram aqueles que receberam mais recursos em 2008 e 2009, deparando-se não apenas uma mudança de incentivos, mas também orçamentária.

De modo que, os municípios deparam incentivos contraditórios, uma vez que não observaram mudanças nas regras de financiamento, mas possuíam a expectativa de que seus resultados na avaliação de 2017 influenciarão os futuros repasses de cota-parte de ICMS. Isso abre uma janela de oportunidades para avaliar a mudança de incentivos entre os dois modelos, mantendo constante a maneira como os recursos foram distribuídos.

¹² Foi instituído pela Emenda Constitucional nº 14, de setembro de 1996, e sua regulamentação está na Lei 9.424, de 24 de dezembro do mesmo ano, e no Decreto nº 2.264, de junho de 1997. O Fundef foi implantado, nacionalmente, em 1º de janeiro de 1998, quando a nova sistemática de redistribuição dos recursos destinados ao ensino fundamental passou a vigorar. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/mo.pdf>. Acesso em 2021.

¹³ O Governo do Estado do Ceará, por meio da Secretaria da Educação (SEDUC), implementa, desde 1992, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará – Spaeece. Na vertente Avaliação de Desempenho Acadêmico, caracteriza-se como avaliação externa em larga escala que avalia as competências e habilidades dos alunos do ensino fundamental e do ensino médio, em Língua Portuguesa e Matemática. As informações coletadas a cada avaliação identificam o nível de proficiência e a evolução do desempenho dos alunos. Tem como fundamento três focos: Avaliação da Alfabetização – Spaeece Alfa (2º ano); Avaliação do Ensino fundamental (5º e 9º anos) e Avaliação do Ensino Médio (3º ano). Disponível em <https://www.seduc.ce.gov.br/spaeece/>. Acesso em 2021.

Em função disso, pretende-se identificar a influência dos incentivos inerentes à divisão de recursos da cota-parte do ICMS sobre os resultados educacionais dos municípios cearenses no 9º ano de ensino fundamental, com base nos dados da Prova Brasil de 2015 e 2017, por meio do modelo de diferenças em diferenças, combinado com o pareamento por escore de propensão.

Para alcançar esse objetivo, optou-se por estruturar o capítulo em cinco seções, incluindo esta introdução. A próxima cobre a literatura de incentivos por meio da transferência de recursos entre os entes federados, em particular, a regra da cota-parte do ICMS, bem como os principais trabalhos que avaliaram os modelos de distribuição tendidos para a educação. A estratégia de identificação com as definições dos grupos de tratamento e controle, a fonte e a descrição dos dados, bem como o modelo empírico e os métodos de estimação, são descritos na seção três. A seguir, são mostrados, analisados e discutidos os resultados. Por fim, são tecidas as considerações finais.

3.2 Os aspectos legais sobre a cota-parte do ICMS

A concretização da ideia de municipalização do ensino de 1º grau tem seu marco histórico, segundo Azanha (1991), quando Anísio Teixeira apresentou este interesse em um congresso nacional de municipalização no ano de 1957, ideia que visava à melhoria da educação. O artigo aponta que “[...] hoje, porém, a municipalização é muito mais uma bandeira do participacionismo do que um projeto de reordenação legal das responsabilidades públicas em matéria de educação” (AZANHA, 1991, p. 67).

Cassuce, Coelho e Lima (2011) ressaltam que o processo de municipalização é exposto como um ponto crucial para que se logrem melhorias na qualidade do ensino fundamental no Brasil. Há, contudo, divergências acerca da eficiência dessa política. Sendo assim, ao analisarem a influência que a prática de tal política teve sobre a qualidade do ensino dos alunos da 4ª série no município de Ponte Nova em MG, os autores enfatizaram que o nível de escolaridade dos professores afetou positivamente a qualidade do ensino.

Kang (2011) discute em seu trabalho a descentralização e o financiamento da educação brasileira mediante a comparação, compreendendo os anos de 1930 a 1964. A tese é de que, mesmo com o rápido crescimento econômico no Brasil, o investimento para a educação primária não foi suficiente para a superação do atraso educacional. Segundo o autor, os estados

não tinham meios para a geração de receitas para a educação por meio de novos tributos, tornando, assim, crucial a parcela de tributos da União. Conclui o autor que “[...] a ausência de financiamento parece ter sido também fator crucial para o atraso educacional em outros países como Índia, também caracterizado por privilegiar o Ensino Superior” (KANG, 2011, p. 595).

É relevante destacar que, nesse período da pesquisa de Kang (2011), a Constituição Federal de 1934 estabeleceu a primeira vinculação de impostos. União e municípios aplicariam 10% e estados gastariam 20% da receita de impostos na Manutenção e Desenvolvimento do Ensino (MDE), regulamentação abolida em 1937 – no governo de Vargas – “Estado Novo”.

No ano de 1946, com o retorno das ideias democráticas e o fim do Estado Novo, somente o percentual da União foi mantido, como preconiza o art. 169 da CF (1946) normatizava que, “[...] anualmente, a União aplicará não menos que 10% e Estados, Distrito Federal e Municípios nunca menos que 25% da renda resultante de impostos em Manutenção e Desenvolvimento de Ensino”. Com o golpe militar de 1964, a vinculação de impostos federais para a educação deixou de existir na Constituição de 1967, permanecendo nos estados e municípios, e foi criada a contribuição social do salário educação para a manutenção do ensino fundamental de caráter obrigatório.

Ao analisarem as consequências do processo de municipalização na qualidade do ensino fundamental brasileiro, Razo, Fernandes e Soares (2005) observaram que a conversão atingiu maior frequência – Santa Catarina, Minas Gerais, Ceará e Bahia – e as escolas analisadas são aquelas da educação fundamental, da 1ª até a 4ª série. Os autores concluem a partir dos dados do Censo Escolar para o período de 1996 a 2002 que a política de municipalização das escolas públicas, na década de 1990, não provocou mudanças significativas nos indicadores de desempenho escolar.

No ano de 1988, com a promulgação da CF, a educação pública passou a ser considerada um direito da população e um direito do Estado. Por conseguinte, para financiar esse direito garantido em lei, a União se tornou obrigada a investir no mínimo 18% e os estados, municípios e o Distrito Federal, no mínimo, 25% da receita líquida de impostos.

O ICMS é o tributo que constitui a principal fonte de receitas para os estados, sendo

também aquele de maior arrecadação entre todos os tributos. A CF de 1988 estabelece que, do total arrecadado a título de ICMS, 75% são recursos do Tesouro Estadual e o restante (25%) deve ser devolvido aos municípios. Desse montante, 18,75% (ou 75% da cota dos municípios) devem ser distribuídos conforme o VAF, de cada município, isto é, onde ocorreu o fato gerador do imposto. Enquanto isso, 6,25%, ou os 25% restantes, compete ao Estado legislar sobre a maneira de efetivar de sua distribuição.

Um exemplo disso é a instituição, em 1991, do ICMS Ecológico no Paraná, que originalmente visava a compensar municípios cujos territórios possuíssem áreas protegidas, que, apesar das externalidades sociais positivas geradas, tinham seu desenvolvimento econômico comprometido (VIDONHO, 2007). O efeito colateral de tal medida foi que outros municípios que antes não possuíam áreas protegidas passaram a fazê-lo, visando a receber o complemento de receita (CARNEIRO; IRFFI, 2018).

Em 1995, o Estado de Minas Gerais instituiu a Lei Robin Hood¹⁴, que utiliza como critério de repartição o grau de vulnerabilidade dos municípios para atenuar os desequilíbrios regionais. A legislação mineira inovou ainda, ao exibir novos critérios de partilha do ICMS relacionados à prestação de serviços públicos, contemplando aspectos relacionados aos indicadores de saúde e educação, entre outros (COSTA; RAULINO, 2017).

Ampliando essa discussão sobre a legislação que trata da partilha do ICMS, o estado de Minas Gerais e outros, incluindo o Ceará, a seguir apresentados no Quadro 4, fizeram parte do estudo de Carneiro e Irffi (2018) ao analisarem o histórico das legislações estaduais de distribuição da cota-parte do ICMS que contemplam aspectos educacionais.

Eles dividem as iniciativas nesse sentido entre aquelas baseadas em: i) indicadores de oferta, como nível de atendimento e gasto dos municípios; e ii) indicadores de resultado, baseados em resultados de avaliações externas. Existem evidências na literatura para a efetividade do segundo grupo, no que se refere à melhoria do desempenho, a exemplo, Irffi *et al.* (2021). O Quadro 1 resume os estados que consideravam aspectos educacionais no rateio do ICMS, bem como seus respectivos critérios de distribuição.

¹⁴ Para mais detalhes, ver Baião, Abrantes e Souza (2012).

Quadro 1: Regras atuais de distribuição dos estados que consideram a educação

Estado	Lei	Vinculação	Indicador
Amapá	120/2019	18%	Relação entre o total de alunos atendidos e a capacidade mínima de atendimento do Município.
Ceará	14.023/2007	18%	O volume de aprovações, nota dos alunos e adesão a avaliação externa (Spaace).
Pernambuco	16.616/2019	8% no ano 2021, aumentando gradativamente em 2% até o ano de 2026, que será 18%	Matrículas no Ensino Infantil e Fundamental e resultados em avaliações externas.
Minas Gerais	18.030/2009	2,0%	Relação entre o total de alunos atendidos e a capacidade mínima de atendimento do Município.

Fonte: Elaborado a partir de Irffí *et. al* (2021).

O caso do Estado do Ceará se destaca em relação aos demais, tanto pela longevidade do uso do instrumento como pelos resultados alcançados. Ainda nos anos de 1990, o Estado aprovou a Lei nº 12.612, de 7 de agosto de 1996, que destinava 12,5% da cota-parte, de modo proporcional ao gasto por aluno relativo dos municípios com manutenção e desenvolvimento do ensino, nos termos do Fundef. Não obstante o indicador, o foco destinado pela legislação sobre o gasto não se traduziu em melhoria de desempenho (CARNEIRO; IRFFI, 2017).

Durante os anos de 2000, o Estado passou por uma série de mudanças institucionais que marcaram a consolidação do gerencialismo como filosofia da Administração Pública. Conforme Holanda *et al.* (2006), o Ceará experimentava um momento de inflexão do modelo de gerenciamento, quando passou a ser adotada a gestão para resultados que pressupunha o cidadão como cliente e orientavam todo o foco da Administração Pública para o cumprimento de metas sociais. Assim, a Lei estadual nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007, vincula a distribuição da cota-parte de ICMS aos indicadores de resultado em saúde, educação e meio ambiente.

O fator educação foi alçado à posição central nesse novo desenho, passando a responder por 18% da cota-parte, sendo o IQE, calculado pelo IPECE,¹⁵ o indicador para distribuir os recursos da cota-parte. O IQE é aferido com base na proficiência dos alunos do 2º e 5º anos da rede de ensino em Língua Portuguesa e Matemática com base nos resultados do Spaace.

¹⁵ Para detalhes, ver Nota Técnica nº 33, de 2007, do Ipece (CEARÁ, 2008).

Diversos estudos corroboram o efeito positivo da mudança legislativa sobre os indicadores educacionais. Petterini e Irffi (2013) avaliam a nova legislação cearense por meio de um modelo de diferenças em diferenças com pareamento por escore de propensão 2007 a 2009, utilizando os municípios baianos como grupo-controle. Os autores verificaram um incremento em torno de 6 pontos na escala Saeb atribuível à política.

Brandão (2014) utilizando as bases do Ideb e a Prova Brasil considera outros grupos-controle, como municípios de fronteira, um intervalo maior de tempo, 2007 a 2011, obtendo um efeito até três vezes maior, quatro anos após a mudança na Lei. Entrementes, Carneiro e Irffi (2017) utilizaram como indicador de qualidade educacional a escala Saeb prosseguem com uma análise comparativa dos dois modelos de repartição do ICMS adotados no Ceará, utilizando um modelo de diferenças em diferenças com ponderação ao nível de aluno, e observaram um incremento médio de 4% na nota dos estudantes das redes municipais cearenses.

Lopes (2017) avaliou o efeito da mudança da lei de rateio do ICMS no Ceará na seara educacional a partir dos censos demográficos de 2000 e 2010 e concluiu que, a lei levou a redução do atraso escolar, aferido pelo menor represamento dos alunos no ensino fundamental. Em paralelo a isso, não parece ter havido alteração significativa nos gastos municipais com educação, quando comparados ao grupo-controle. Corroborando esse resultado, Garcia *et al.* (2015) concluem que, embora uma parte considerável dos repasses do ICMS seja destinada à área, não houve um aumento significativo dos gastos municipais com educação, sugerindo que os resultados observados advêm de um esforço gerencial e não financeiro.

Outros trabalhos analisam ainda as influências distributivas da medida, como Albuquerque (2009), que, assentado em um modelo de escolha discreta, analisa os fatores que contribuem para a probabilidade de o município ter se beneficiado com maiores recursos em decorrência da mudança. A autora conclui que municípios menores, mas com maiores recursos, foram os mais beneficiados. Adicionalmente, Lima (2014) ressalta que os municípios localizados na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) parecem ter sido os mais beneficiados com a mudança. Na mesma linha, Franca (2014) observa que a mudança levou a uma convergência dos repasses *per capita* de ICMS aos municípios, e que o crescimento das receitas foi mais rápido entre aqueles que inicialmente tinham menos acesso a esses recursos. De maneira semelhante, Nogueira (2012) conclui que a nova Lei possibilitou a elevação das transferências aos municípios menores, tornando a distribuição dos recursos mais equitativa.

Santos (2017) avalia o efeito dos repasses da cota-parte do ICMS sobre a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos do 5º e 9º anos das redes municipais cearenses no Spaece, de 2012 a 2014 com base em um painel de efeitos fixos. A autora conclui que maiores repasses elevam a proficiência, mas que prevalece o efeito marginal decrescente, particularmente sobre os resultados no 9º ano.

Não obstante sua importância para a discussão, as estratégias de avaliação empregadas nos trabalhos retromencionados não fazem distinção quanto a dois aspectos que compõem o efeito da política: (i) os ganhos de eficiência advindos da mudança nas regras de distribuição; e (ii) a variação da disponibilidade de recursos, propriamente dita. A relevância de isolar o primeiro componente, em particular, se dá por permitir uma visão mais genérica dos efeitos da intervenção, de modo independente, ou seja, de maneira a ampliar sua validade externa.

O problema das abordagens que utilizam o ano de 2007 como linha de base é que, uma vez que os resultados obtidos pelos municípios cearenses em 2007, ou seja, antes da mudança, foram utilizados como base para distribuição de recursos em 2008 (pós-programa), de sorte que aferições que partem do diferencial entre esses dois períodos são passíveis de capturar tanto a mudança nas regras como a dos recursos disponíveis. Em outras palavras, municípios que expressaram melhores resultados em 2007 também foram aqueles que foram objeto de maiores variações de recursos em 2008.

Dessa maneira, quando se observa o resultado pós-tratamento, esse acumula não apenas os efeitos dos esforços empregados pelas redes municipais para melhorar seus resultados educacionais, mas também a variação da disponibilidade orçamentária. Esse último ponto se torna particularmente relevante para os municípios nos extremos da distribuição de recursos pré-tratamento, visto que estes foram alvos de uma variação relevante de suas receitas.

Para ilustrar a magnitude das mudanças, a Tabela 1 contém a variação média dos valores recebidos a título de cota-parte do ICMS pelos municípios cearenses em dois subperíodos: 2007-2009 e 2015-2017.

Nota-se que esta variação foi significativamente maior no primeiro período, que marca a mudança da lei, quando, em média, os municípios viram sua receita advinda dessa rubrica orçamentária variar mais de 30%. Nesse período, os Municípios de Penaforte, Independência,

Massapê, Aratuba, Reriutaba e Cruz mais do que dobraram suas receitas de ICMS, ao passo que Ibaretama, Lavras da Mangabeira, Acaraú e Abaiara tiveram uma redução desse recurso superior a 20%.

Para colocar essa variação em perspectiva, observa-se que a variação da cota-parte representou, em média, 2,6% da Receita Corrente dos municípios de 2007 a 2009, o que equivaleria a cerca de 10% do orçamento destinado à educação. Quando se comparam esses valores com os de 2015 a 2017, período em que a lei já estava consolidada, nota-se que a variação absoluta média foi metade desse valor, e a relativa à receita cerca de sete vezes menor.

Assim, visando a preencher essa lacuna, este trabalho insere-se na literatura de incentivos educacionais, por propiciar uma avaliação do arcabouço subjacente à política de distribuição de recursos entre os municípios cearenses, com base no desempenho em avaliações externas.

Tabela 1: Variação média das receitas da cota-parte do ICMS (2007 - 2017)

Mesorregiões	2007-2009	2015-2017	2007- 2009/ 2015-2017
Varição Absoluta da Cota-parte	30,9%	17,1%	1,8
Varição da Cota-parte/ Receita Corrente (t-1)	2,6%	0,38%	6,8

Fonte: STN. Nota: Valores corrigidos pelo IPCA.

3.4 Metodologia

3.4.1 Estratégia de Identificação

Em dezembro de 2015, a Assembleia Legislativa cearense aprovou uma modificação na lei de rateio do ICMS, visando a incluir entre os critérios de distribuição do ICMS os resultados dos alunos no 9º ano do ensino fundamental. Tal alteração passaria a produzir efeitos financeiros no início de 2017, contudo o Executivo estadual não editou decreto regulamentando essa mudança, de modo que esta, de fato, não foi efetivada. Apenas ao final de 2019, uma nova lei restabeleceu a validade os rateios de 2017 a 2020, conforme a norma de 2007, e estendeu o prazo de aplicação dos novos critérios para o ano de 2021.

Nesse contexto, os municípios depararam incentivos contraditórios, uma vez que não observaram mudanças nas regras de financiamento, mas possuíam a expectativa de que seus resultados na avaliação de 2017 influenciariam os repasses futuros. Isso abre uma janela de oportunidades para avaliar a mudança de incentivos entre os dois modelos, mantendo constante a maneira como os recursos foram distribuídos.

Assim, para identificar o efeito da variação dos incentivos derivados dessa alteração legislativa sobre o desempenho educacional dos municípios cearenses foi empregado o modelo de diferenças em diferenças. Tal abordagem permite identificar o efeito do tratamento por meio da dupla diferença de resultados, entre tratados e não tratados, antes e depois do tratamento, de modo que o estimador de diferenças em diferenças é descrito por:

$$\square_{DD} = \{E[Y \vee d = 1; t = 1] - E[Y \vee d = 0; t = 1]\} - \\ \{E[Y \vee d = 1; t = 0] - E[Y \vee d = 0; t = 0]\},$$

onde Y é a variável de resultado (proficiências médias em Língua Portuguesa e Matemática do 9º ano das escolas municipais na Prova Brasil), d é uma variável que assume valor um se a escola pertence ao grupo de tratamento (escolas municipais cearenses) e valor igual a zero se a escola pertence ao grupo de controle (escolas municipais e estaduais dos demais municípios do Nordeste e escolas estaduais do Ceará) e t é uma *dummy* que indica o período, antes e após a intenção de alterar a lei. Sob a hipótese de que a variação temporal na média do contrafactual do grupo tratado é igual à variação observada na média do grupo-controle, \square_{DD} reporta o efeito médio do tratamento sobre os tratados. O estimador de Diferenças em Diferenças é representado pela equação:

$$Y = \alpha + \gamma_1 d + \gamma_2 t + \square_{DD}(t \times d) + X'\Gamma + \varepsilon \quad [1],$$

onde o vetor X consiste em uma gama de características observáveis.

Ressalta-se que, uma vez que os gestores municipais cearenses já eram familiarizados com a política que tomava como base os resultados no 2º e 5º anos, este conceito seria facilmente estendido para o 9º ano do ensino fundamental, mesmo sem a definição de como seria a nova regra de distribuição dos recursos da cota-parte.

Em termos de robustez dos resultados, optou-se por combinar o método de diferenças em diferenças com o pareamento por escore de propensão, como proposto em Rosenbaum e Rubin (1983). Esse método consiste em selecionar com base em características observáveis (dado o escore de propensão).

Essa abordagem tem como hipóteses i) a existência de unidades comparáveis em termos de probabilidade de tratamento entre tratados e controles (suporte comum); e ii) que, dadas as características observáveis, não existe relação entre o tratamento e o resultado potencial (ignorabilidade do tratamento). A vantagem de combinar os dois métodos consiste em mitigar o viés decorrente de características observáveis e de ausência de suporte comum.

Além da combinação de métodos, impõe-se testar o efeito do anúncio de mudança sobre os resultados das proficiências em Língua Portuguesa e Matemática para os alunos do 5º do ensino fundamental. Exprime-se que, se o anúncio também alcançar os alunos do 5º ano, houve uma divisão de esforços em desfavor do 9º ano, dado que as leis anteriores condicionavam aos resultados dos anos iniciais do ensino fundamental.

3.4.2 Base de Dados

A unidade *cross-section* adotada representa as escolas públicas municipais com turmas de 9º ano participantes da Prova Brasil em 2015 e 2017. O grupo-tratamento corresponde ao conjunto de escolas públicas cearenses, enquanto o grupamento-controle considera as escolas públicas das redes municipais dos demais municípios da região Nordeste. A maior proximidade em termos de condições socioeconômicas, climáticas e culturais amplia as chances de este grupo-controle ser considerado um contrafactual adequado. Brandão (2014) e Carneiro e Irfi (2018) adotam estratégia semelhante, considerando municípios e alunos como as unidades de corte transversal, respectivamente.

Os escores de proficiência média em Português e Matemática para as turmas do 9º ano do ensino fundamental são utilizados como indicadores de influência. Nessa linha, é importante fazer a ressalva de que esta análise considerou, estritamente, medidas de desempenho acadêmico, negligenciando a dimensão de fluxo escolar (aprovação, reprovação e distorção série-idade, por exemplo). Adotou-se esta estratégia de investigação no intuito de garantir redução de viés nos indicadores educacionais para as unidades de observação, haja vista que a Prova Brasil é um teste padronizado de abrangência nacional.

No tocante aos regressores, foram consideradas as dimensões de qualidade da mão de obra empregada (taxa de professores com ao menos ensino superior completo: Professor_Superior), quantidade de mão de obra disponível (razão entre o total de funcionários e o quantitativo de alunos matriculados: Taxa_Funcionários), disponibilidade de infraestrutura nas escolas públicas (Ind_Infraestrutura)¹⁶; *background* socioeconômico médio dos alunos do 9º ano que realizaram a Prova Brasil (Ind_Socio_Econômico)¹⁷; e comprometimento escolar dos alunos (razão entre o número de alunos do 9º ano que realizaram a Prova Brasil e o total de alunos matriculados no 9º ano, Taxa_Participação).

3.5 Análise e Discussão dos Resultados

3.5.1 Análise descritiva

Conforme abordado nas seções anteriores, esta aplicação tem por objetivo inferir o efeito de uma alteração previamente anunciada no repasse da cota-parte do ICMS aos municípios cearenses sobre o desempenho escolar dos alunos da rede pública escolar do 9º ano. Apesar de a alteração na regra de partilha não ter sido de fato implantada no ano de 2017, postula-se que o efeito-aprendizado decorrente da mudança de regime de distribuição estadual ocorrida em 2007 tenha motivado os gestores públicos a direcionar maior atenção aos alunos do 9º ano, visando a se antecipar à mudança futura na regra da distribuição. As evidências encontradas em Brandão (2014) concedem suporte à hipótese postulada, reportando uma importância relativa igual ou superior aos esforços da gestão do que propriamente a

¹⁶ O Índice de Infraestrutura foi mensurado com base na Teoria de Resposta ao Item, conforme as variáveis que estão em Apêndice.

¹⁷ O Índice Socioeconômico das escolas foi mensurado pela Teoria de Resposta ao Item, com base nas variáveis do Apêndice.

disponibilidade de novas receitas sobre o desempenho educacional dos municípios cearenses.

É válido pontuar a noção de que, à época da proposição de inserção do nono ano do ensino fundamental no cômputo do IQE, a referida etapa escolar já era predominantemente ofertada pelas escolas públicas municipais. As Tabelas 11 e 12 reportam-se à distribuição de estabelecimentos e de matrículas escolares dos Estados do Nordeste, das Regiões e do Brasil em 2015.

As estatísticas suportam a intensa municipalização nos anos finais do ensino fundamental para o Estado do Ceará, com 73,3% dos estabelecimentos escolares com etapas de ensino do 5º ao 9º ano pertencendo à rede municipal de educação, contra um percentual de apenas 5,4% pertencentes à rede estadual de ensino. Os dados referentes às demais unidades geográficas indicam predominância de estabelecimentos de rede municipal no eixo Norte e Nordeste *vis-à-vis* um percentual relativo superior de estabelecimentos de rede estadual nas demais regiões do Brasil.

Tabela 2: Distribuição dos estabelecimentos (anos finais do ensino fundamental), segundo as dependências administrativas em 2015 – escolas públicas municipais e estaduais.

Estados	Escolas - total	Escolas - estaduais	Escolas - municipais	Escolas (%) – estaduais	Escolas (%) – municipais
Painel a) Estabelecimentos por Estados – Região Nordeste					
Maranhão	4,485	203	3,906	4.5%	87.1%
Piauí	1,735	313	1,173	18.0%	67.6%
Ceará	3,670	198	2,691	5.4%	73.3%
Rio Grande do Norte	1,152	364	519	31.6%	45.1%
Paraíba	1,335	425	622	31.8%	46.6%
Pernambuco	2,446	575	1,096	23.5%	44.8%
Alagoas	869	163	453	18.8%	52.1%
Sergipe	796	231	368	29.0%	46.2%
Bahia	4,387	649	2,868	14.8%	65.4%
Painel b) Estabelecimentos por Regiões e Brasil					
Sudeste	19,332	7,808	5,440	40.4%	28.1%
Sul	9,294	4,988	3,043	53.7%	32.7%
Centro-Oeste	4,668	2,010	1,647	43.1%	35.3%
Norte	8,495	2,206	5,644	26.0%	66.4%
Nordeste	20,875	3,121	13,696	15.0%	65.6%
Brasil	62,664	20,133	29,470	32.1%	47.0%

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Inep-Mec. Nota: A participação relativa (%) refere-se à proporção de estabelecimentos escolares na dependência administrativa *i* em relação ao total de estabelecimentos (considerando as escolas públicas municipais, estaduais e federais, assim como as escolas privadas).

Padrão semelhante é observado no que tange à distribuição de estudantes, com 69,6% dos alunos do nono ano do ensino fundamental no Estado do Ceará (Tabela 3) matriculados em

escolas das redes municipais de ensino, perfazendo um total de 128.643 matrículas contra apenas 18.199 matrículas nas escolas da rede estadual (ou 14,1% do total de matrículas). Novamente, destaca-se que a municipalização dos anos finais do ensino fundamental, em especial na região Nordeste do País.

Tabela 3: Distribuição das matrículas escolares (nono ano do ensino fundamental) segundo as dependências administrativas em 2015 – escolas públicas municipais e estaduais.

Estados	Escolas - total	Escolas - estaduais	Escolas - municipais	Escolas (%) – estaduais	Escolas (%) – municipais
Painel a) Matrículas por Estados – Região Nordeste					
Maranhão	117,255	11,791	95,306	10.1%	81.3%
Piauí	47,751	12,080	28,913	25.3%	60.5%
Ceará	128,643	18,199	89,534	14.1%	69.6%
Rio Grande do Norte	41,898	15,525	18,030	37.1%	43.0%
Paraíba	52,028	19,256	23,356	37.0%	44.9%
Pernambuco	128,101	51,319	52,995	40.1%	41.4%
Alagoas	46,275	11,187	27,348	24.2%	59.1%
Sergipe	29,533	11,175	12,051	37.8%	40.8%
Bahia	195,283	52,597	117,762	26.9%	60.3%
Painel b) Matrículas por Regiões e Brasil					
Sudeste	1,207,499	677,742	323,543	56.1%	26.8%
Sul	332,142	218,387	81,025	65.8%	24.4%
Centro-Oeste	214,378	138,281	40,652	64.5%	19.0%
Norte	270,722	135,771	111,286	50.2%	41.1%
Nordeste	786,767	203,129	465,295	25.8%	59.1%
Brasil	2,811,508	1,373,310	1,021,801	48.8%	36.3%

Fonte: Elaborado pelos autores com suporte em Inep-Mec. Nota: A participação relativa (%) refere-se à proporção de alunos na dependência administrativa *i* em relação ao total de matrículas (considerando as escolas públicas municipais, estaduais e federais, assim como as escolas privadas).

A Tabela 4 encerra a evolução das matrículas no nono ano do ensino fundamental, por dependência administrativa, de 2015 a 2017. Durante o período, o Estado do Ceará exibiu uma taxa de crescimento no total de alunos matriculados em redes municipais acima da média do Nordeste (avanço de 3,82% no Ceará *vis-à-vis* ao avanço de 2,56% na região Nordeste), ao passo que há uma redução mais intensa do que a observada na região Nordeste para as matrículas em rede estadual (queda de 29% no Ceará contra um recuo de 16% na região Nordeste).

Tabela 4: Evolução na composição das matrículas escolares (nono ano do ensino fundamental), segundo as dependências administrativas de 2015 a 2017 – escolas públicas municipais e estaduais.

Estados	Escolas - municipais (2015)	Escolas - municipais (2017)	Varição (%)	Escolas - estaduais (2015)	Escolas - estaduais (2017)	Varição (%)
Maranhão	95,306	93,090	-2.33%	11,791	8775	-26%
Piauí	28,913	28,329	-2.02%	12,080	10524	-13%
Ceará	89,534	92,956	3.82%	18,199	12908	-29%

Rio Grande do Norte	18,030	19,312	7.11%	15,525	14564	-6%
Paraíba	23,356	25,043	7.22%	19,256	18138	-6%
Pernambuco	52,995	58,319	10.05%	51,319	42360	-17%
Alagoas	27,348	26,491	-3.13%	11,187	10659	-5%
Sergipe	12,051	11,703	-2.89%	11,175	9673	-13%
Bahia	117,762	121,946	3.55%	52,597	43209	-18%
Painel b)						
Sudeste	323,543	270,511	-16.39%	677,742	559435	-17%
Sul	81,025	85,321	5.30%	218,387	233397	7%
Centro-Oeste	40,652	40,678	0.06%	138,281	143686	4%
Norte	111,286	113,715	2.18%	135,771	134262	-1%
Nordeste	465,295	477,189	2.56%	203,129	170810	-16%
Brasil	1,021,801	987,414	-3.37%	1,373,310	1241590	-10%

Fonte: Elaborado pelos autores com apoio em Inep-Mec.

A Tabela 5 exibe a evolução no total de estabelecimentos das redes municipais e da rede estadual (com etapas de ensino dos anos finais do ensino fundamental) de 2015 a 2017. Conforme observado, o Estado do Ceará exibiu a taxa de crescimento mais expressiva de expansão da rede municipal durante o período, reportando um crescimento de 4,87%, contra um crescimento médio de 1,06% na região Nordeste. No que tange às escolas da rede estadual, o Ceará destaca-se com a redução na oferta de estabelecimentos para os anos finais do ensino fundamental de 22%. Apesar de ser mais expressiva, a queda na oferta de matrículas para os anos finais do ensino fundamental na rede estadual acompanha uma tendência observada, em especial, na região Nordeste (-14%).

É possível que a mudança na regra de partilha do ICMS tenha contribuído para o avanço acima da média regional na municipalização dos anos finais do ensino fundamental, porém observa-se que a predominância na oferta de matrículas em redes municipais para o nono ano do ensino fundamental era um padrão já observado no período pré-alteração da lei, sendo reflexo de políticas anteriores, como a criação do Fundef e posterior elaboração do Fundeb. Para evitar problemas associados ao viés de seleção na transição das escolas da rede estadual para a rede municipal, foram mantidas na base de dados somente redes escolares que mantiveram sua dependência administrativa de 2015 a 2017. Espera-se, desde então, que a técnica de diferenças em diferenças capture somente o efeito da mudança de incentivo na gestão dos anos finais do ensino fundamental, desde a adição do nono ano do ensino fundamental, expurgando o efeito de transições no regime de dependência sobre a proficiência média das redes escolares.

Tabela 5: Evolução da composição dos estabelecimentos escolares (anos finais do ensino fundamental) segundo as dependências administrativas de 2015 a 2017 – escolas públicas municipais e estaduais.

Estados	Escolas - municipais (2015)	Escolas - municipais (2017)	Varição (%)	Escolas - estaduais (2015)	Escolas - estaduais (2017)	Varição (%)
Maranhão	3,863	3,906	1.11%	203	172	-15%
Piauí	1,157	1,173	1.38%	313	263	-16%
Ceará	2,566	2,691	4.87%	198	155	-22%
Rio Grande do Norte	519	519	0.00%	364	334	-8%
Paraíba	635	622	-2.05%	425	401	-6%
Pernambuco	1,104	1,096	-0.72%	575	475	-17%
Alagoas	446	453	1.57%	163	149	-9%
Sergipe	368	368	0.00%	231	222	-4%
Bahia	2,894	2,868	-0.90%	649	526	-19%
Painel b)						
Sudeste	5,507	5,440	-1.22%	7,808	7669	-2%
Sul	3,002	3,043	1.37%	4,988	4900	-2%
Centro-Oeste	1,598	1,647	3.07%	2,010	1999	-1%
Norte	5,805	5,644	-2.77%	2,206	2174	-1%
Nordeste	13,552	13,696	1.06%	3,121	2697	-14%
Brasil	29,464	29,470	0.02%	20,133	19439	-3%

Fonte: Elaborado pelos autores com escudo em Inep-Mec.

A Tabela 6 contém um sumário estatístico para os anos de 2015 (pré-edição da nova proposta de partilha do ICMS) e 2017 (período pós-edição da nova proposta de partilha do ICMS), segundo as escolas públicas do Ceará e dos demais estados da região Nordeste. A última coluna representa a diferença de médias entre os valores médios das variáveis observados para os grupos-tratamento e controle. Antes de ingressar na discussão das estatísticas descritivas, é válido pontuar que após o descarte de unidades escolares que não possuíam o conjunto de informações completo, a amostra contempla 653 escolas municipais cearenses que ofertam o 9º ano do ensino fundamental (grupo de tratamento) e 2218 escolas municipais e estaduais dos demais estados do Nordeste (grupo de controle).

Com exceção da Taxa Funcionários, as demais variáveis expressam médias diferentes entre os grupos-tratamento e controle. As escolas cearenses exibiram em ambos os períodos melhores indicadores de desempenho e de qualidade de capital humano e infraestrutura escolar. Destaca-se, aqui, a diferença superior a dez pontos percentuais na taxa de participação dos alunos na Prova Brasil, indicando um comprometimento mais efetivo das escolas cearenses com o teste padronizado de desempenho escolar.

É importante salientar, ainda, que, em média, os alunos do 9º ano do ensino fundamental das escolas cearenses exprimem condições socioeconômicas relativamente mais precárias do que os demais alunos da região Nordeste. Em termos de PIB *per capita*, o Estado do Ceará também tem resultados inferiores à média da região Nordeste, tanto em 2015 quanto em 2017.

Tabela 6: Estatísticas descritivas da amostra de escolas do Ceará e do Nordeste

	Ceará		Nordeste (exclusive Ceará)		Diferença de Médias
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	
Ln Matemática	5.533	0.083	5.463	0.067	0.070*
Ln Português	5.525	0.068	5.446	0.080	0.079*
Ind_Infraestrutura	0.640	0.096	0.603	0.096	0.037*
2015 Ind_Socio_Econômico	0.396	0.013	0.402	0.014	-0.006*
Professores_Superior	0.944	0.138	0.907	0.183	0.038*
Taxa_Funcionários	0.568	0.222	0.556	0.205	0.011
Taxa_Participação	0.968	0.066	0.842	0.121	0.126*
Ln Matemática	5.552	0.096	5.460	0.086	0.092*
Ln Português	5.560	0.075	5.468	0.083	0.092*
Ind_Infraestrutura	0.622	0.091	0.585	0.097	0.037*
2017 Ind_Socio_Econômico	0.394	0.013	0.401	0.015	-0.008*
Professores_Superior	0.958	0.120	0.933	0.168	0.025*
Taxa_Funcionários	0.621	0.274	0.601	0.377	0.020
Taxa_Participação	0.970	0.069	0.862	0.114	0.108*

Fonte: Elaborado pelos autores com escudo em Inep-Mec.* p-valor < 0,05.

3.5.2 Análise de Impacto

Com base nas características observadas na seção anterior, infere-se que as unidades escolares cearenses (grupo-tratamento) possuem características observáveis diferentes mesmo em relação às demais escolas públicas da região Nordeste (grupo-controle).

Com efeito, faz-se necessário utilizar método para mitigar o problema de seleção e, com isso, tornar os resultados robustos em comparação às unidades-controle e tratamento, com esteio no modelo de diferenças em diferenças.

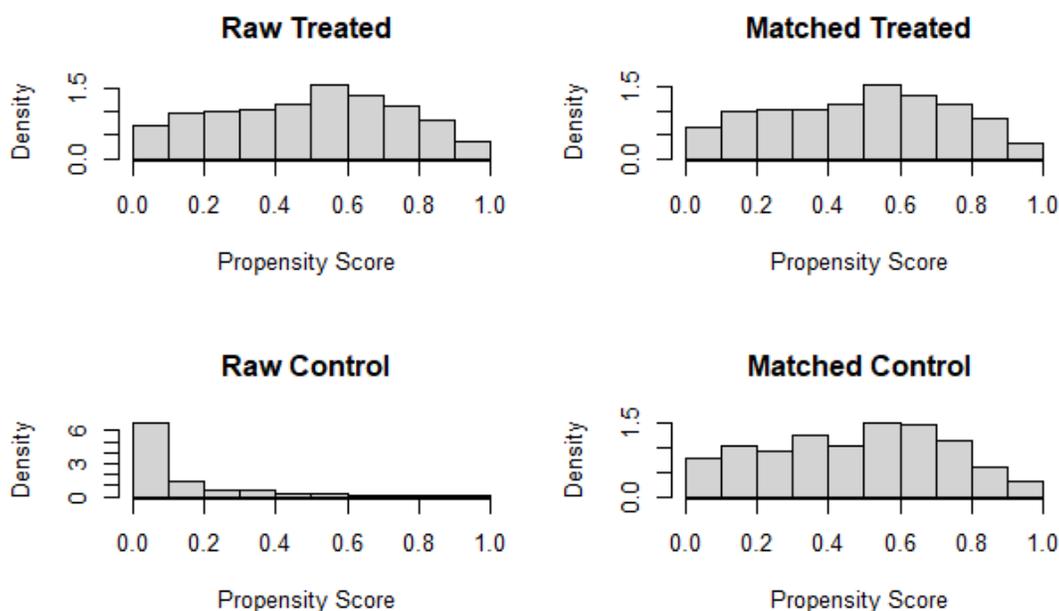
Para a correção do problema de seleção sobre as características observáveis, realizou-se o pareamento entre os grupos com base no *Propensity Score Matching* Genético, proposto por Diamond e Sekhon (2005). A técnica não paramétrica de pareamento impõe propriedades adicionais sobre o escore de propensão, de modo a maximizar o balanço entre as características observáveis entre os grupos-tratamento e controle. Desde os testes de simulação, Tsai e Peace (2012) indicam que, além de encontrar um balanço eficiente entre as covariadas, o método de pareamento genético resulta também em estimativas de efeitos causais relativamente mais estáveis e não viesados. Em função disso, espera-se que o *matching* entre os dois grupos em análise (tratados e controle) mitiguem as diferenças entre as características observadas das unidades escolares, de tal modo que a diferença entre elas seja em função do efeito do tratamento, definido aqui como o anúncio da mudança na regra de partilha do ICMS no Estado

do Ceará, adicionando peso relativo ao desempenho dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

O escore de propensão para as amostras pré (*Raw Matched and Raw Control*) indicam pela Figura 9 um forte desbalanceamento entre os grupos-tratamento e controle, reforçando o problema de seleção na amostra. Por outro lado, a distribuição condicional dos escores de propensão pós-pareamento (*Matched Treated and Matched Control*) aponta que o pareamento é efetivo, ao minimizar o problema de seleção com base nas características observáveis, dada a densidade de distribuição, o que implica suporte comum entre os grupos de tratado e controle.

Com base nas estatísticas de equilíbrio, definidas em Cochran e Rubin (1973), reportadas na Figura 1, deduz-se que o grupo-controle representa um contrafactual adequado para o grupo-tratamento, caso a diferença padronizada¹⁸ entre as covariadas não exceda o limite de 0,25 desvio-padrão. Note-se, porém, que, antes do pareamento (*Unadjusted – bola preta*) o limite de Cochran e Rubin (1973) é atendido somente pela variável taxa de funcionários, o que indica baixa qualidade do balanceamento.

Figura 1: Histograma do escore de propensão dos grupos-tratamento e controle – 9º Ano



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Inep-Mec.

No caso das diferenças padronizadas, considerando a amostra após o pareamento (*Adjusted – bolacinza*), verifica-se que todas as covariadas estão limitadas em 0,25 desvio-

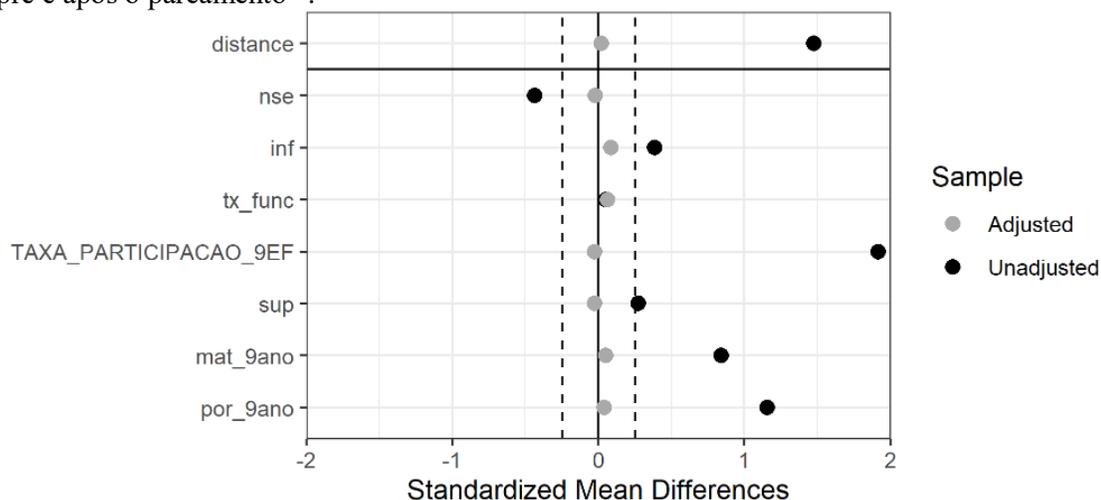
¹⁸ Diferença padronizada = (Média da Covariada no Grupo-Tratamento – Média da Covariada no Grupo-Controle) / Desvio- Padrão da Covariada no Grupo-Controle.

padrão, o que denota um bom balanceamento das características observadas. Sendo assim, ressaí a ideia de que o pareamento tende a mitigar o viés proveniente de observáveis.

Com aporte nos resultados dos modelos de diferenças em diferenças, reportados na Tabela 7 infere-se pelos resultados do Painel A (amostra pré-pareamento genérico) que o anúncio de mudança na regra de distribuição de cota-parte do ICMS no Estado do Ceará é positivo sobre o desempenho médio na proficiência de Matemática e Língua Portuguesa, 2,5% (0,025) e 1,7% (0,017), para os alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Em referência às modificações anteriores na regra de distribuição do ICMS no Estado (Lei nº 12.612, de 7 de agosto de 1996, e Lei nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007), Carneiro e Irffi (2017) também indicam estimativas de efeito relativamente superiores em Língua Portuguesa (de 2,3% a 5,1%) do que em Matemática (de 1,7% a 4,6%) para os alunos do 5º ano do ensino fundamental. Tais resultados, no entanto, têm de ser vistos com ressalva haja vista que há viés de seleção em relação às características observáveis na amostra pré-pareamento.

Figura 2: Estatísticas de balanceamento das covariadas entre os grupos-tratamento e controle pré e após o pareamento¹⁹.



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Inep-Mec.

Considerando os resultados reportados no Painel B, há uma redução relevante no efeito do tratamento para o teste de proficiência em Matemática (com o impacto decaindo de 2,5% para 1,2%) e uma leve alta no efeito do tratamento para o teste de Português (onde o impacto oscilou positivamente de 1,7% na amostra pré-pareamento para 2,0% na amostra pós-pareamento), sugerindo uma sobrevalorização do tratamento sobre o desempenho das escolas em Matemática decorrente do viés de seleção na amostra. Destaca-se, no entanto, que o “efeito

¹⁹ As linhas tracejadas verticais representam os limites de -0,25 e 0,25 – desvio-padrão.

anúncio” ainda é estatisticamente significativa, com os valores enquadrando-se pouco abaixo do limite inferior do intervalo de influência associado por Carneiro e Irffi (2017) para os alunos do 5º ano do ensino fundamental em decorrência da Lei de 2007, conforme Tabela 9.

Considerando que a análise estimada pressupõe que os municípios antecipam movimentos na política educacional dada a modificação na regra de partilha do ICMS, que ainda não fora implantada, deve-se ter muito cuidado com as conclusões levantadas com arrimo nos resultados estimados.

Em termos gerais, as evidências são suportadas por duas hipóteses estabelecidas na literatura sobre transferências interfederativas de recursos com vistas a incentivos à melhoria de desempenho escolar nos municípios. A primeira, segundo Brandão (2014), aponta que a modificação das regras do ICMS no Ceará, em 2007, gerou uma convergência positiva sobre o desempenho educacional para os municípios cearenses em geral. Dessa maneira, mesmo os municípios considerados “perdedores” (que tiveram redução de recursos do ICMS a partir do IQE em 2007) observaram acréscimos em seus indicadores de proficiência desde o tratamento. Logo, conjectura-se que o efeito preponderante gerado pelo tratamento fora o aumento do esforço da gestão e não, propriamente, a maior disponibilidade de recursos aos “ganhadores”.

A segunda, conforme Carneiro e Irffi (2017), condiciona efetividade de tais programas sobre o desempenho educacional dos municípios, entre outros fatores, à percepção de factibilidade em alcançar as metas estabelecidas pelos gestores. Nesse sentido, postula-se que o efeito aprendizado gerado pelas modificações passadas na Lei do ICMS do Estado do Ceará proporciona aos gestores municipais maior *know-how* sobre as práticas necessárias para a melhoria no desempenho educacional, o que tende a afetar positivamente a função esforço deles.

Tabela 7: Modelo de diferenças em diferenças: efeito do anúncio de alteração na regra de distribuição do ICMS – 9º ano

Regressores	Coefficiente	Erro Padrão	p-valor	Coefficiente	Erro Padrão	p-valor
Painel A: Amostra Pré-Pareamento Genético						
	Matemática			Português		
Constante	5.223*	0.03	<0.001	5.132*	0.032	<0.001
Tempo	-0.007*	0.002	<0.001	0.019*	0.002	<0.001
Tratamento	0.049*	0.004	<0.001	0.059*	0.003	<0.001
Tempo*Tratamento	0.025*	0.005	<0.001	0.017*	0.004	<0.001
Ind_Infraestrutura	0.047*	0.01	<0.001	0.041*	0.01	<0.001
Ind_Socio_Econômico	0.091*	0.067	0.175	0.264*	0.071	<0.001
Professores_Superior	0.058*	0.005	<0.001	0.067*	0.006	<0.001

Taxa_Funcionários	0.013*	0.007	0.06	0.008	0.004	0.068
Taxa_Participação	0.137*	0.009	<0.001	0.139*	0.01	<0.001
Observations	7126			7126		
R ² / R ² adjusted	0.190 / 0.189			0.222 / 0.222		
Painel B: Amostra Pós-Pareamento Genético						
	Matemática			Português		
Constante	5.236*	0.065	<0.001	5.168*	0.055	<0.001
Tempo	0.005	0.005	0.291	0.015*	0.004	<0.001
Tratamento	0.02*	0.004	<0.001	0.021*	0.004	<0.001
Tempo*Tratamento	0.012*	0.007	0.065	0.02*	0.006	<0.001
Ind_Infraestrutura	-0.004*	0.018	0.811	-0.018	0.016	0.251
Ind_Socio_Econômico	0.174*	0.14	0.216	0.406*	0.121	0.001
Professores_Superior	0.034*	0.011	0.002	0.053*	0.01	<0.001
Taxa_Funcionários	0.015	0.024	0.552	0.007	0.013	0.595
Taxa_Participação	0.176*	0.029	<0.001	0.136*	0.022	<0.001
Observations	2534			2534		
R ² / R ² adjusted	0.083 / 0.080			0.132 / 0.129		

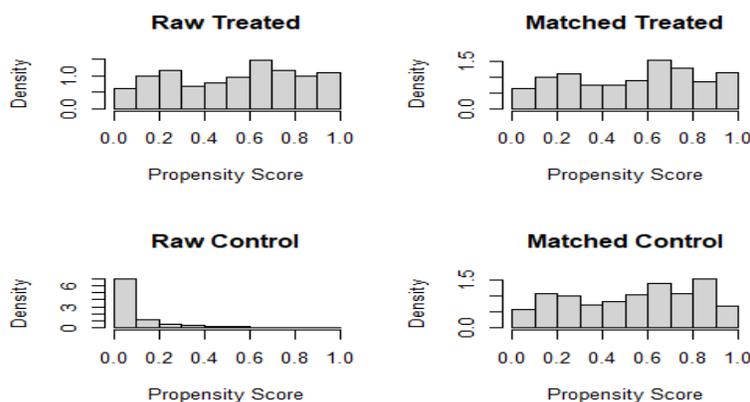
Fonte: Elaborado pelos autores com base em Inep-Mec. Painel A é pré pareamento e o B é pós pareamento. * p-valor < 0,05.

3.5.3 Análise de robustez: PSM para a proficiência média no 5º ano do EF

No intuito de proporcionar suporte empírico às evidências reportadas, foram estimadas especificações adicionais do modelo de diferenças em diferenças de estrutura análoga, considerando os escores de proficiência médios das escolas para o 5º ano do EF. Na medida em que o anúncio de modificação na Lei do ICMS não está relacionado ao desempenho destes alunos, espera-se observar um efeito nulo do tratamento sobre tal amostra.

A Figura 3 mostra os histogramas do escore de propensão para as amostras pré (*Raw Treated and Raw Control*) e pós-pareamento (*Matched Treated and Matched Control*). Observe-se o desbalanceamento da amostra com base nos histogramas *Raw Treated*, ao passo que, após o pareamento pelo escore de propensão, os grupos-tratamento e controle exprimem uma distribuição condicional balanceada, o que minimiza o viés proveniente da ausência de suporte comum e com base nas características observáveis, existindo uma densidade de distribuição claramente mais comum entre os grupos-tratamento e controle.

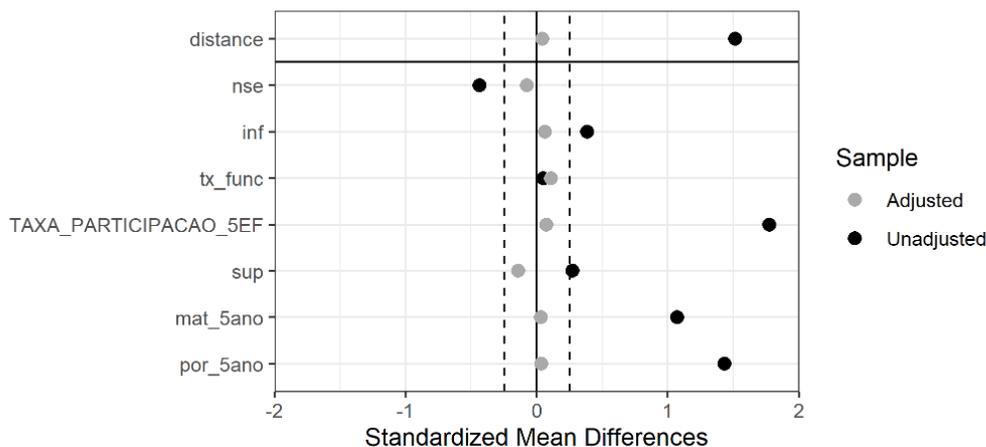
Figura 3: Histograma do escore de propensão dos grupos-tratamento e controle, 5º ano do EF.



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 4 mostra as estatísticas de balanceamento entre os grupos- tratamento e controle. Em função dos resultados para amostra ajustada, infere-se, com base na definição de Cochran e Rubin (1973), que os dados relatam um bom balanceamento.

Figura 4: Estatísticas de balanceamento das covariadas entre os grupos-tratamento e controle pré e após o pareamento¹.



Fonte: Elaboração própria. ¹ As linhas tracejadas verticais representam os limites de $-0,25$ e $0,25$ desvio-padrão.

Em relação aos resultados do anúncio de alteração na regra de distribuição da cota - parte do ICMS, verifica-se na Tabela 8 que este não afeta a proficiência média dos alunos do 5º ano do EF em Língua Portuguesa e Matemática. Em função disso, dessume-se que os resultados do anúncio são robustos, dado que a mudança era prevista apenas para os resultados do 9º ano.

Tabela 8: Efeitos do anúncio de alteração na regra de distribuição de cota - parte do ICMS sobre a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos do 5º ano do EF

	Coefficiente	Erro-Padrão	p-valor	Coefficiente	Erro-Padrão	p-valor
Painel A: Amostra Pré-Pareamento Genérico						
	Matemática			Português		

Constante	5.126*	0.037	<0.001	4.931*	0.042	<0.001
Tempo	0.006*	0.002	0.013	0.026*	0.003	<0.001
Tratamento	0.103*	0.005	<0.001	0.124*	0.005	<0.001
Tempo*Tratamento	0.015*	0.007	0.039	0.006	0.006	0.326
Ind_Infraestrutura	0.068*	0.013	<0.001	0.065*	0.014	<0.001
Ind_Socio_Econômico	-0.429*	0.084	<0.001	-0.182*	0.094	0.054
Professores_Superior	0.081*	0.006	<0.001	0.102*	0.007	<0.001
Taxa_Funcionários	0.019*	0.01	0.043	0.017*	0.007	0.019
Taxa_Participação	0.207*	0.013	<0.001	0.217*	0.014	<0.001
Observations	7.126			7.126		
R ² / R ² adjusted	0.276 / 0.275			0.310 / 0.309		
Painel B: Amostra Pós-Pareamento Genérico						
	Matemática			Português		
Constante	5.294*	0.088	<0.001	5.083*	0.082	<0.001
Tempo	0.014*	0.006	0.027	0.02*	0.006	0.001
Tratamento	0.042*	0.006	<0.001	0.048*	0.006	<0.001
Tempo*Tratamento	0.004	0.009	0.675	0.011	0.008	0.195
Ind_Infraestrutura	0.009	0.03	0.76	-0.008	0.027	0.778
Ind_Socio_Econômico	-0.660*	0.186	<0.001	-0.221	0.177	0.214
Professores_Superior	0.044*	0.019	0.023	0.052*	0.018	0.004
Taxa_Funcionários	0.052*	0.011	<0.001	0.033*	0.01	0.001
Taxa_Participação	0.247*	0.036	<0.001	0.24*	0.035	<0.001
Observations	2.410			2.410		
R ² / R ² adjusted	0.105 / 0.102			0.136 / 0.133		

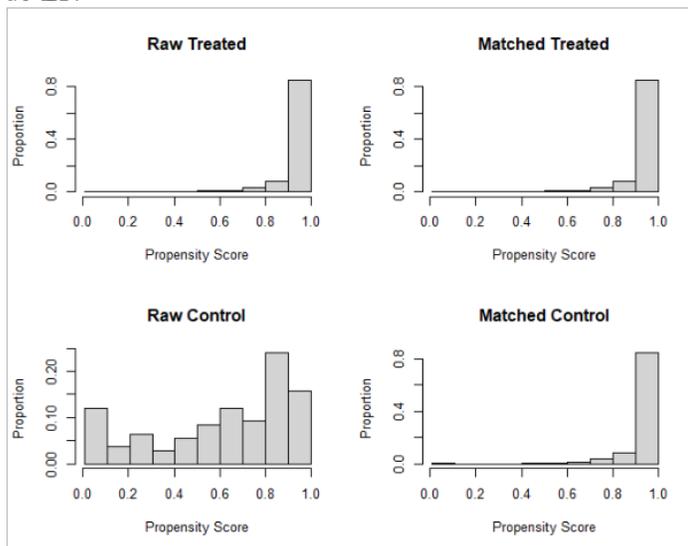
Fonte: Elaborado pelos autores com base em Inep-Mec. Painel A é pré pareamento e o B é pós pareamento. * p-valor < 0,05.

3.5.4 Análise de robustez: escolas estaduais do Ceará como contrafactual

Um meio alternativo para capturar a resposta na gestão municipal perante a mudança de incentivos associada ao anúncio da alteração do IQE do Estado do Ceará consiste em adotar as escolas estaduais da unidade federativa como grupo-controle. Na medida em que a condução das políticas educacionais em escolas estaduais não está diretamente exposta a mudanças no desenho de mecanismo de transferências aos municípios, estas tornam-se um possível contrafactual alternativo para o problema de pesquisa sob escólio.

Com base no subconjunto de escolas com resultados de proficiência para os anos de 2015 e 2017, com turmas do nono ano do ensino fundamental, e informações de infraestrutura e equipamentos disponíveis nos respectivos censos escolares de 2015 e 2017, integrou-se uma amostra com 108 escolas estaduais cearenses contra um total de 1089 escolas municipais. Na medida em que o grupo-controle é expressivamente inferior ao grupo -tratamento, foi utilizada a técnica de pareamento *full matching*, método tido como ótimo para minimizar a distância média ponderada entre as unidades de tratamento e de controle, sem a necessidade de descarte de unidades de corte transversal da amostra (STUART; GREEN, 2018). As Figuras 5 e 6 denotam o grau de qualidade do pareamento realizado.

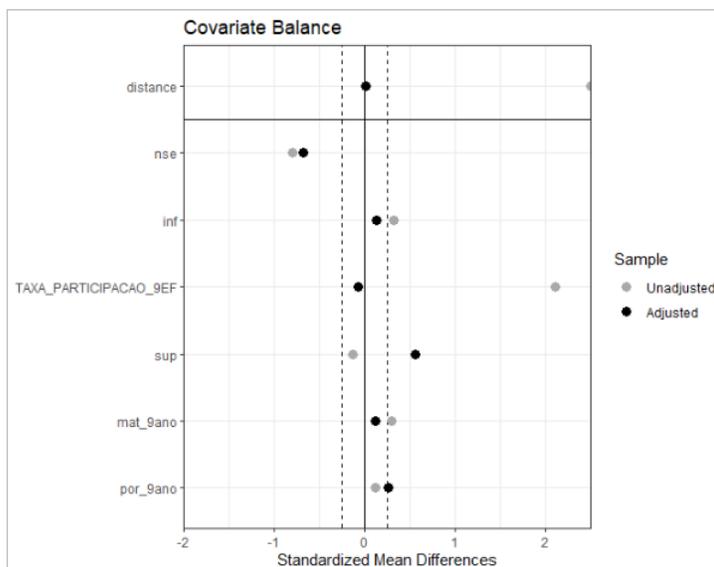
Figura 5: Histograma do escore de propensão dos grupos-tratamento e controle (escolas estaduais), 9º ano do EF.



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 6 mostra as estatísticas de balanceamento entre os grupos-tratamento e controle. Em função dos resultados para amostra ajustada, pode-se inferir com base na definição de Cochran e Rubin (1973), que os dados exprimem um bom balanceamento.

Figura 6: Estatísticas de balanceamento das covariadas entre os grupos de tratamento e controle pré e após o pareamento¹.



Fonte: Elaborado pelos autores. ¹ As linhas tracejadas verticais representam os limites de -0,25 e 0,25 desvio padrão.

A Tabela 9 dá conta dos resultados do modelo de diferenças em diferenças dos testes de Português e de Matemática para o nono ano do ensino fundamental. As estimativas confirmam

o efeito do “anúncio” sobre a proficiência média das escolas em Português e Matemática. Novamente, com tudo o mais constante, observa-se que o “anúncio” está associado com um efeito positivo dentre 1-3% na proficiência média das escolas em Português e Matemática.

Por fim, é válido ressaltar a impossibilidade de realizar exercício empírico semelhante para o quinto ano do ensino fundamental, haja vista as poucas observações de escolas estaduais cearenses com esta etapa de ensino. Em referência à amostra utilizada, das 216 escolas estaduais cearenses com turmas no nono ano do ensino fundamental, apenas cinco ofertavam também o quinto ano do ensino fundamental durante o período avaliado.

Tabela 9: Efeitos do anúncio de alteração na regra de distribuição de cota- parte do ICMS sobre a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos do 9º ano do EF, grupo- controle: Escolas estaduais do Ceará

	Coefficiente	Erro-Padrão	p-valor	Coefficiente	Erro-Padrão	p-valor
Painel A: Amostra Pré-Pareamento Genérico						
	Matemática			Português		
Constante	5.289	0.061	0.001*	5.211	0.050	0.001*
Tempo	-0.012	0.007	0.105	0.020	0.007	0.006*
Tratamento	-0.003	0.006	0.593	-0.010	0.006	0.128
Tempo*Tratamento	0.026	0.008	0.002*	0.012	0.008	0.121
Ind_Infraestrutura	-0.051	0.02	0.01*	-0.045	0.016	0.005*
Ind_Socio_Econômico	0.103	0.133	0.439	0.383	0.110	0.001*
Professores_Superior	0.013	0.014	0.33	0.025	0.012	0.037*
Taxa_Funcionários	0.009	0.004	0.008*	0.005	0.003	0.062*
Taxa_Participação	0.225	0.027	0.001*	0.184	0.024	0.001*
Observations	2.394			2.394		
R ² / R ² adjusted	0.052/0.048			0.096 / 0.093		
Painel B: Amostra Pós-Pareamento Genérico						
	Matemática			Português		
Constante	5.289	0.061	0.001*	5.216	0.050	0.001*
Tempo	-0.012	0.007	0.11	0.019	0.007	0.008*
Tratamento	-0.003	0.006	0.608	-0.009	0.006	0.148
Tempo*Tratamento	0.026	0.008	0.002*	0.013	0.008	0.096*
Ind_Infraestrutura	-0.051	0.020	0.01*	-0.044	0.016	0.006*
Ind_Socio_Econômico	0.103	0.133	0.438	0.367	0.110	0.001*
Professores_Superior	0.013	0.014	0.328	0.024	0.012	0.048*
Taxa_Funcionários	0.009	0.004	0.008*	0.005	0.003	0.059*
Taxa_Participação	0.224	0.028	0.001*	0.191	0.024	0.001*
Observations	2.394			2.394		
R ² / R ² adjusted	0.053/0.049			0.096/0.093		

Fonte: Elaborado com base em Inep-Mec. Painel A é pré-pareamento e o B é pós-pareamento. * p-valor < 0,05.

Considerações finais

A partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, observam-se diversas

iniciativas que utilizam a distribuição da cota-parte do ICMS para incentivar boas práticas entre os gestores municipais. A Lei Complementar nº 59, de 1º de outubro de 1991, no Estado do Paraná, funciona como uma espécie de compensação aos municípios que possuem em seu território áreas de preservação ambiental e, portanto, enfrentam maiores restrições ao seu desenvolvimento econômico. Em Minas Gerais, a Lei nº 12.040/95, modificada pela Lei nº 13.803/00, e conhecida por *Lei Hobin Hood*, direciona os recursos da cota-parte para os municípios com piores indicadores socioeconômicos, o que, em tese, promoveria uma redistribuição dos recursos em favor daqueles mais pobres.

Em 1996, o Estado do Ceará aprovou sua primeira lei, que vinculava recursos da cota-parte do ICMS ao investimento dos municípios em educação, funcionando como um complemento ao Fundef. Em 2015, o Governo Estadual realizou uma nova modificação na regra de distribuição, por meio da Lei nº 15.826/15, para incluir no critério os resultados dos alunos no 9º ano do ensino fundamental, o que passaria a produzir efeitos financeiros em 2017. O Governo, porém, não editou decreto que regulamentasse essa mudança legislativa. Tanto é que, no final do ano de 2019, a Lei nº 16.904/19, estendeu o prazo de aplicação dos novos critérios para o ano de 2021.

Em função disso, este ensaio se propôs analisar os incentivos inerentes à divisão de recursos da cota-parte do ICMS sobre os resultados educacionais dos municípios cearenses no 9º ano de ensino fundamental com suporte nos dados da Prova Brasil de 2015 e 2017, por meio do modelo de diferenças em diferenças, combinado com o PSM.

Como teste de robustez, optou-se por testar o efeito do anúncio sobre a proficiência dos alunos do 5º ano. Como não se observa efeito do anúncio sobre estes resultados do 5º ano, e, pelo anúncio da Lei ter sido para o 9º ano e ter afetado apenas as proficiências em Língua Portuguesa e Matemática do 9º ano do Ensino fundamental, os resultados são robustos.

Quanto aos resultados do modelo de diferenças em diferenças dos testes de Português e de Matemática para o nono ano do ensino fundamental, as estimativas confirmam o efeito do “anúncio” sobre a proficiência média das escolas em Português e Matemática. Novamente, com tudo o mais constante, observa-se que o “anúncio” está associado com um efeito positivo dentre 1-3% na proficiência média das escolas em Português e Matemática.

Referências

ALBUQUERQUE, M. T. P. R. **Uma análise da cota-parte do ICMS dos municípios Cearenses**. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) –Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

AZANHA, J. M. P. Uma ideia sobre a municipalização do ensino. **Estudos Avançados**, v. 12, n.5, p. 61-68, 1991.

BAIÃO, A. L.; ABRANTES, L. A.; SOUZA, C. F. A política de distribuição do ICMS através do critério de educação em Minas Gerais. XXXVI Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro/RJ – 22 a 26 de setembro de 2012.

BRANDÃO, J. B. **O rateio de ICMS por desempenho de municípios no Ceará e seu impacto em indicadores do sistema de avaliação da educação**. 2014, Dissertação (Mestrado em Administração) Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, da Fundação Getúlio Vargas - FGV, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 maio 2022.

CASSURE, F. C. C.; COELHO, F. R. C.; LIMA, J. E. Municipalização e qualidade de ensino fundamental no município de Ponte Nova, Minas Gerais. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 37, jul./dez., 2011. p. 133-151.

CARNEIRO, D.; IRFFI, G. Avaliação comparativa das Leis de Incentivo à Educação no Ceará. **XXII Encontro Regional de Economia**, 2017.

CARNEIRO, D.; IRFFI, G. Políticas de incentivos a Escolas melhora a proficiência no Ensino fundamental? Uma avaliação do prêmio nota 10. **X Encontro Regional de Economia**, 2018.

CEARÁ. **Lei nº 16.904, de 03.06.19**. Altera a [lei nº 12.670, de 30 de dezembro de 1996](#), que dispõe sobre o ICMS. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2019. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/orcamento-financas-e-tributacao/item/6669-lei-n-16-904-de-03-06-19-d-o-3-0-19>. Acesso em: 10 maio 2022.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Nota Técnica nº 33**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2008. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2012/12/NT_33.pdf. Acesso em: 10 maio 2022.

CEARÁ. **Lei nº 15.826, de 27 de julho de 2015. Altera dispositivos da Lei nº 15.384, de 25 de julho de 2013**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/trabalho-administracao-e-servico-publico/item/3620-lei-n-15-826-de-27-07-15-d-o-28-07-15>. Acesso

em: 10 maio 2022.

COSTA, N. G. B.; RAULINO, A. R. S. Extrafiscalidade como Instrumento de Implementação das Políticas Públicas: ICMS Ecológico e IVA Social. **Revista de Direito Tributário e Financeiro**, v. 2, n. 2, p. 289-308, 2017.

FRANCA, E. **Repasso da cota-parte do ICMS aos municípios cearenses: Avaliação das mudanças ocorridas no período de 2009 a 2011**. Dissertação: Mestrado Profissional em Economia do Setor Público – UFC, 2014.

GARCIA, F.; SIMONASSI, A.; COSTA, R. A Lei 14.023/07 e os investimentos em educação fundamental e saúde nos municípios cearenses: uma análise no período 2006-2010. *Revista Economia e Desenvolvimento*, v. 14, n. 1, p. 3-24, 2015.

HOLANDA, Marco. *Et al.* Proposta de Mudança no Rateio da cota-parte do ICMS entre os municípios cearenses. Fortaleza: IPECE, **Texto para Discussão 51**, 2007.

IRFFI, Guilherme et al. Impacto educacional do mecanismo de repartição da quota-parte do ICMS com municípios do estado do Ceará. **Cadernos de Estudos e Pesquisa em Políticas Educacionais**, v. 3, n. 4, p. 36-47, 2021.

KANG, T. H. Descentralização e financiamento da educação brasileira: uma análise comparativa 1930-1964. **Revista Estudos Econômicos**, v. 41, n. 3, jul./set., p. 573-598, 2011.

LIMA, A. E. M. O efeito do desempenho educacional sobre o repasse da cota-parte do ICMS para os Municípios Cearenses. *In: ENCONTRO ANPAD*. 38., 2014, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2014. Disponível em: http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014_EnANPAD_APB1503.pdf. Acesso em: mar. 2017.

LOPES, S. M. F. **O ICMS socioambiental como instrumento de política pública de desenvolvimento sustentável no Estado do Ceará**. 2017. 52f. - Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Economia Profissional, Fortaleza (CE), 2017.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.803, de 27 de dezembro de 2000**. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 200. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2387>. Acesso em: 10 maio 2022.

NOGUEIRA, C. Efeitos distributivos das políticas públicas: o caso da nova metodologia de cálculo da cota-parte do ICMS do Ceará. **Revista FSA**, v. 9, n. 1, 2012.

PARANÁ. **Lei Complementar 59, de 01 de outubro de 1991**. Curitiba: Governo do Estado Paraná, 1991. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=8383&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: 10 maio 2022.

RAZO, R.; FERNANDES, C.; SOARES, S. **O impacto da municipalização no ensino fundamental brasileiro: uma estimativa por escores de propensão utilizando os dados de Censo Escolar, 2005**. Disponível em http://www.econ.puc-rio.br/uploads/adm/trabalhos/files/seminario/2005/artigo_versao2_cris.pdf. Acesso em: mar.

de 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Projeto de Lei nº 12040/95**. Autoriza alienação de bens moveis municipais e da outras providencias. Gravataí: Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 1995. Disponível em: <https://www.cmgravatai.rs.gov.br/documento/projeto-de-lei-do-executivo-no-10157-1995-141361>. Acesso em: 10 maio 2022.

VIDONHO, M. N. R. S. **A tutela do meio ambiente através da aplicação dos princípios do protetor receptor e do não poluidor receptor**: a experiência brasileira do ICMS ambiental. Dissertação de Mestrado apresentada como exigência final do curso de Mestrado em Ciência Jurídico-Política da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, 2007.

ANEXO D – Índices de Infraestrutura e de Nível Socioeconômico

Tabela 12: Itens selecionados para Índice de Infraestrutura Escolar

	Possíveis resultados		Proporção (1) 2015	Proporção (1) 2017
Abastecimento de água - Inexistente	Não (1)	Sim (0)	97.06%	98.12%
Abastecimento de energia elétrica - Inexistente	Não (1)	Sim (0)	100.00%	100.00%
Esgoto sanitário – Inexistente	Não (1)	Sim (0)	98.65%	98.92%
Banheiro (dentro ou fora do prédio) – Existente	Não (0)	Sim (1)	98.11%	98.33%
Sala de Diretoria – Existente	Não (0)	Sim (1)	79.21%	79.29%
Sala de Professores – Existente	Não (0)	Sim (1)	64.66%	67.40%
Laboratório de Informática - Existente	Não (0)	Sim (1)	66.89%	55.94%
Laboratório de Ciências - Existente	Não (0)	Sim (1)	5.15%	5.03%
Sala de Atendimento Especial - Existente	Não (0)	Sim (1)	29.09%	34.18%
Quadra esportiva (coberta ou descoberta) - Existente	Não (0)	Sim (1)	32.87%	35.34%
Cozinha – Existente	Não (0)	Sim (1)	98.12%	98.41%
Biblioteca – Existente	Não (0)	Sim (1)	42.73%	41.42%
Parque Infantil – Existente	Não (0)	Sim (1)	5.01%	4.92%
Banheiro PNE – Existente	Não (0)	Sim (1)	47.14%	52.03%
Dependências PNE – Existente	Não (0)	Sim (1)	37.01%	39.11%
Equipamentos de TV – Existente	Não (0)	Sim (1)	94.70%	91.51%
Equipamento DVD – Existente	Não (0)	Sim (1)	89.91%	82.84%
Equipamento Copiadora – Existente	Não (0)	Sim (1)	58.74%	51.10%
Equipamento Impressora – Existente	Não (0)	Sim (1)	84.35%	75.15%
Computador – Existente	Não (0)	Sim (1)	95.91%	95.68%
Acesso à Internet - Existente	Não (0)	Sim (1)	76.67%	79.66%

Fonte: Censo Escolar/INEP.

Tabela 13: Itens selecionados para Índice Socioeconômico

		Possíveis resultados							
		Prop. (1)		Prop. (2)		Prop. (3)		Prop. (4)	
		2015	[2017]	2015	[2017]	2015	[2017]	2015	[2017]
Mãe – sabe ler e escrever	Não (1)	12%	[12%]	Sim (2)		88%	[88%]		
Pai – sabe ler e escrever	Não (1)	21%	[21%]	Sim (2)		79%	[79%]		
Mãe – até que série estudou	1 a 4 anos (1)	29%	[26%]	5 a 8 anos (2)	8 a 11 anos (3)	11 a 14 anos (4)	≥ 15 anos (5)	15%	26%
Pai – até que série estudou	1 a 4 anos (1)	38%	[36%]	5 a 8 anos (2)	8 a 11 anos (3)	11 a 14 anos (4)	≥ 15 anos (5)	[17%]	[28%]
Automóvel	Não tem (1)	71%	[70%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		15%	21%
Banheiro	Não tem (1)	2%	[2%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		[16%]	[22%]
Computador	Não tem (1)	56%	[64%]	Sim, um (2))	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		3%	1%
Empregado doméstico	Não tem (1)	89%	[90%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		[3%]	[1%]
Freezer - separado	Não tem (1)	84%	[83%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		21%	4%
Geladeira	Não tem (1)	2%	[2%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		[21%]	[4%]
Máquina de lavar roupa	Não tem (1)	44%	[44%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		6%	2%
Rádio	Não tem (1)	30%	[32%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		[5%]	[1%]
Televisão em cores	Não tem (1)	5%	[6%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		2%	1%
DVD	Não tem (1)	20%	[31%]	Sim, um (2)	Sim, dois (3)	Sim, \geq três (4)		[2%]	[1%]

Fonte: Censo Escolar/INEP.

3 CONCLUSÕES GERAIS

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu a destinação do recurso financeiro para o custeio da educação brasileira. Com base nesse documento, no seu art. 158 (I - IV), descreve a normalização para os municípios e estabelece que 25% da arrecadação do ICMS pelos estados seja destinada aos municípios. O rateio desse percentual é distribuído em três quartos (75%) de acordo com o VAF e um quinto restante (25%), por parte de cada Estado, seguindo as leis estaduais.

O Estado do Ceará, com o objetivo de incentivar os gestores municipais com relação à melhoria da qualidade educacional no ensino fundamental, alterou a regra de distribuição da cota-parte do ICMS por meio da Lei nº 14.023/2007, dando maior peso relativo ao desempenho educacional médio municipal na distribuição dos recursos do ICMS.

A distribuição da parcela discricionária da cota-parte do ICMS pautados em condicionalidades baseadas em *outputs* é uma forma utilizada no Ceará. A exemplo, o IQE é um dos critérios adotados nesse estado, fato que contribuiu de forma significativa nos índices educacionais.

Assim como o Ceará, outros estados já mencionados trabalham para lograr êxito no objetivo de melhorar os resultados educacionais, dessa maneira a Lei do Fundeb normatiza para esse fim e, sendo mandatória os estados terão que aprovar leis que garantam a distribuição de recursos para a manutenção da Educação Básica.

Os resultados do primeiro artigo sugeriram que as correlações entre os insumos e produtos educacionais, exceto a razão entre o número de funcionários e o total de matriculados, apontaram em grande parte coeficientes de correlação estatisticamente significantes, porém, com intensidade fraca e moderada. Evidenciaram uma redução na produtividade total dos fatores no período em análise, sendo esta decorrente de mudanças tecnológicas que deslocaram a fronteira de eficiência para baixo.

É importante destacar o fato de que a Lei da Cota-Parte do ICMS traz incentivos ao resultado educacional, não versando sobre os custos necessários para obtê-los. Malgrado os ganhos de produtividade educacional possibilitaram o alcance de melhores resultados educacionais ao mesmo nível de custos, é provável que os gestores tenham priorizado o

aumento do volume de investimentos na área de educação como resposta inicial à mudança na regra de partilha da cota-parte.

Os resultados indicaram que o anúncio de mudança na lei da cota-parte do ICMS influenciou positivamente sobre o desempenho das escolas públicas municipais cearenses, sugerindo que o anúncio gerou incentivos positivos sobre a gestão desta etapa de ensino sobre os tratados. Postula-se a ideia de que o efeito aprendido ensejado pelas modificações passadas na Lei do ICMS do Estado do Ceará proporcionam aos gestores municipais maior *know-how* sobre as práticas necessárias para a melhoria no desempenho educacional, o que tende a influir positivamente a função dos que administram o trabalho nos municípios.

Enfatiza-se, ainda, que os municípios deparam incentivos contraditórios, uma vez que não observaram mudanças nas regras de financiamento, mas possuíam a expectativa de que seus resultados na avaliação de 2017 influenciarão os futuros repasses de cota-parte de ICMS.

Partindo dessa mudança no Estado do Ceará, esta Tese *Ensaio em Economia da Educação* teve como objetivo tecer discussões e reflexões, evidenciando o rateio da cota-parte do ICMS e sua relação com a qualidade e melhoria da educação pública.

Portanto, é importante destacar o fato de que a lei da cota-parte do ICMS traz incentivos ao resultado educacional, não versando sobre os custos necessários para obtê-los. Apesar de os ganhos de produtividade educacional possibilitarem o alcance de melhores resultados educacionais ao mesmo nível de custos, é provável que os gestores tenham priorizado o aumento do volume de investimentos na área de educação como resposta inicial à mudança na regra de partilha da cota-parte.

Ressalta-se, ainda, que este estudo pode contribuir para a literatura e futuras análises do Fundeb e outras pesquisas que abordem temas semelhantes, pois foram pesquisados vários estudos na área, trazendo uma revisão de literatura que privilegiou pesquisas nacionais e internacionais sobre gastos públicos na educação, documentos legais que normatizam o sistema financeiro brasileiro, avaliação da produtividade educacional com foco no Estado do Ceará. Outro tema pertinente que poderá ser explorado é um estudo a partir da Emenda nº 108, de 2020 que aumentou o percentual de 25% para 35% e o texto desta Tese poderá contribuir para análises diante da alteração do texto constitucional.