

EDUCAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ: ANÁLISES UTILIZANDO O MÉTODO DO CONTROLE SINTÉTICO¹

Natanael Soares Leite²

Francisco Germano Carvalho Lucio³

Este artigo avalia o impacto da gestão governamental do estado do Ceará nos indicadores educacionais, de cunho quantitativo e qualitativo, referentes ao ensino médio, no período de 2007 a 2014. Para tanto, utilizou-se o método de controle sintético. Uma análise descritiva mostrou uma evolução contínua do estado do Ceará, permanecendo acima da média da região Nordeste. O estado, a partir de 2009, ultrapassa a média nacional, permanecendo acima até o fim do período considerado. Na abordagem qualitativa, destaca-se o rápido crescimento entre 2011 e 2014, de modo que o Ceará, anteriormente abaixo, acompanha o desempenho nacional. Em suma, a partir dos resultados, conclui-se que a intervenção analisada, a gestão do governo do estado do Ceará de 2007 a 2014, apresentou bom rendimento na educação, tanto quantitativamente quanto qualitativamente.

Palavras-chave: educação; controle sintético; Ceará.

EDUCATION IN THE STATE OF CEARÁ: ANALYSIS USING THE METHOD OF SYNTHETIC CONTROL

This paper evaluates the impact of the governmental management of the State of Ceará on the educational indicators, of quantitative and qualitative nature, referring to high school, in the period from 2007 to 2014. We use the synthetic control method. The descriptive analysis shows a continuous evolution of the Ceará which remained above the average of the Northeast region. From 2009 the state of Ceará surpasses the national average, and it remains above until the end of the analyzed period. About the qualitative approach, we highlight the rapid growth from 2011 to 2014 in which the state of Ceará, previously positioned below, catches up the national performance. In short, from the results we have concluded that the analyzed intervention, the governmental management of the State of Ceará from 2007 to 2014, had presented good results on education in both quantitative and qualitative aspects.

Keywords: education; synthetic; control; Ceará.

EDUCACIÓN EN EL ESTADO DEL CEARÁ: ANÁLISIS UTILIZANDO EL MÉTODO DEL CONTROL SINTÉTICO

Este trabajo evalúa el impacto de la gestión gubernamental del Estado de Ceará en los indicadores educativos, de cunho cuantitativo y cualitativo, referentes a la enseñanza media, en el período de 2007 a 2014. Para ello, se utilizó el método de control sintético. Un análisis descriptivo mostró una evolución continua del estado de Ceará, permaneciendo por encima de la media de la región

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp57art2>

2. Pesquisador no Observatório do Federalismo Brasileiro (OFB) da Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará (Seplag-CE). *E-mail:* <natanaelsoaresleite@gmail.com>.

3. Pesquisador no OFB/Seplag-CE. *E-mail:* <germanocarvalholucio@gmail.com>.

Nordeste. El estado de Ceará, a partir de 2009, sobrepasa la media nacional, permaneciendo arriba hasta el final del período considerado. En el abordaje cualitativo, se destaca el rápido crecimiento entre 2011 y 2014, de modo que el estado de Ceará, anteriormente abajo, acompaña el desempeño nacional. En resumen, a partir de los resultados se concluye que la intervención analizada, la gestión del Gobierno del Estado de Ceará de 2007 a 2014, presentó buen rendimiento en la educación, tanto cuantitativamente como cualitativamente.

Palabras clave: educación; control sintético; Ceará.

JEL: R50; I21; Z18; H83.

1 INTRODUÇÃO

Uma forma de se evidenciar a atenção destinada à importância da educação é ter ciência de esta ser um dos oito objetivos/metastas do milênio definidos na Declaração do Milênio,⁴ um compromisso estabelecido entre 191 países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2000. Ao se considerar o segundo “objetivo do milênio” a oferta de educação básica de qualidade para todos, determinou-se a meta de garantir que as crianças de todos os países, de ambos os sexos, terminem um ciclo completo de ensino até 2015. No caso específico do Brasil, essa meta foi adaptada de forma a assegurar o cumprimento em todas as regiões do país.

Segundo Cunha, Heckman e Schennach (2010), as habilidades adquiridas em uma etapa da vida persistem nos períodos seguintes e podem vir a facilitar a aquisição de habilidades posteriores. De forma similar, a interferência cedo o suficiente pode afetar positivamente o desenvolvimento das habilidades dos indivíduos. Institucionalizando, de certa forma, o fomento das habilidades supracitadas, Curi e Menezes-Filho (2006) apontam que a pré-escola tem impacto positivo e significativo na conclusão dos ciclos escolares. Convergindo com o exposto, o governo do estado do Ceará implantou em 2007 o Programa Alfabetização na Idade Certa (Paic).⁵

Ainda, seguindo o Programa Brasil Profissionalizado, instituído por meio do Decreto nº 6.302, de 12 de dezembro de 2007,⁶ o governo do estado do Ceará, por meio da Lei estadual nº 14.273, de 19 de dezembro de 2008,⁷ criou as Escolas Estaduais de Educação Profissional (EEEP). Nas EEEPs, além do ensino regular, com as disciplinas básicas do currículo do ensino médio, compunham a carga horária dos alunos cursos profissionalizantes voltados para áreas escolhidas de forma a atender à realidade e às necessidades locais do município e/ou região-sede da implantação da instituição. Esse arranjo escolar/institucional desempenha um duplo benefício, uma vez que possibilita ao aluno cursar o ensino médio, capacitando-o a ingressar

4. Disponível em: <<https://bit.ly/3ousaUA>>.

5. “O objetivo do programa é que todos os alunos do estado cheguem ao 5º ano do ensino fundamental na idade certa e com domínio das prerrogativas de sucesso na leitura, escrita e cálculos condizentes ao seu nível de escolarização” (Estado do Ceará, 2010, p. 20).

6. Disponível em: <<https://bit.ly/3ne0PFA>>.

7. Disponível em: <<https://bit.ly/3vdoh8F>>.

no ensino superior, ao mesmo tempo em que se profissionaliza para o mercado de trabalho, implicando, assim, maiores possibilidades de escolha ao indivíduo.

Decorrida uma década da elaboração da Declaração do Milênio, o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Ipece) elaborou um relatório (Estado do Ceará, 2010) acerca do desempenho do estado do Ceará no que diz respeito às metas definidas dentro dos objetivos do milênio. Das análises referentes à educação, quase a totalidade refere-se a análises com abordagem quantitativa, como taxas de escolarização e de alfabetização, sendo apenas uma de cunho qualitativo, a saber, o resultado do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) em língua portuguesa na 4^a e na 8^a séries do ensino fundamental.

A crescente demanda da sociedade por serviços públicos, entre eles a educação, bem como a atual e cada vez maior exigência de eficiência nos gastos públicos, traz consigo a necessidade de avaliar as políticas implementadas nessa vertente e mensurar seus impactos. Dentro desse contexto, evolui, dentro da economia, uma área que concentra esforços em mecanismos de avaliação de impacto de políticas públicas e de outras intervenções. Para fins de exemplificação, consideremos estudos de avaliação de políticas públicas e intervenções referentes a educação e casos do estado do Ceará, como Lavor e Arraes (2014) e Carneiro e Irffi (2014; 2017).

Lavor e Arraes (2014), por exemplo, avaliam a relação entre o desempenho dos alunos do Ceará na avaliação de língua portuguesa do 5^o ano do ensino fundamental e a implantação do Paic. Sob o argumento de contornar a dificuldade de encontrar um estado ou grupos de estados adequados para representar o grupo de controle, os autores utilizam o método do controle sintético (MCS). No entanto, estes consideram apenas dois anos como período pré-tratamento, e Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) não recomendam o uso dessa metodologia quando o período de pré-intervenção é curto.

No intuito de fornecer resultados mais gerais em relação ao desempenho do estado do Ceará no que diz respeito a indicadores educacionais, este trabalho visa avaliar o impacto da gestão governamental no referido estado no período de 2007 a 2014. O argumento para utilização deste recorte temporal, além da atualidade dos dados, é que foi um período em que o estado permaneceu sob o comando do mesmo gestor. Some-se a isso o fato de ser um recorte temporal razoável para análises e de situar-se integralmente dentro do período estipulado para atingir os objetivos do milênio.⁸ Uma vez que a intervenção analisada – a gestão do governo do estado do Ceará – caracteriza-se como universal, utilizar-se-á o MCS. Além disso, frisa-se que as análises basear-se-ão em indicadores tanto de cunho quantitativo quanto qualitativo.

8. Uma vez que o foco do estudo, educação, seja relativo a um dos objetivos do milênio.

Este trabalho conta com mais quatro seções, além desta introdução. A próxima seção trata de alguns trabalhos significativos na literatura acerca tanto de educação quanto, especificamente, do MCS. A seção 3 descreve minimamente esse método e os dados utilizados. A seção 4 versa sobre os resultados obtidos, e, por fim, uma seção é destinada para concluir o trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Educação, capital humano e economia

Um fato bastante aceito na literatura econômica é a relação positiva entre educação e indicadores econômicos e sociais. Frequentes análises associam, por exemplo, educação e capital humano. Tendo em vista as externalidades positivas geradas pela educação, Grossman (2006) afirma que a educação tem impacto sobre todas as atividades do indivíduo, influenciando, por exemplo, na saúde – esta que, segundo ele, é uma forma específica de capital humano. Este, por sua vez, tem fortes relações com crescimento econômico.

A preocupação de agregar questões sobre educação às análises econômicas foi inicialmente pautada na literatura com Schultz (1961). Para o autor, não é tão simples identificar que algumas habilidades que as pessoas detêm são uma forma de capital. Dessa forma, despesas para adquirir, conservar e melhorar tais habilidades, como a educação e a saúde, são na verdade investimento em capital humano. Nelson e Phelps (1966) atentam para os benefícios que maiores níveis educacionais podem proporcionar aos trabalhadores, por produzirem ou implementarem inovações.

A educação e o capital humano ganham ênfase nas análises econômicas, em especial, nas de crescimento econômico, com os modelos de crescimento endógeno, entre os quais se destacam os de Romer (1986), de Lucas Junior (1988)⁹ e de Barro (1991). Ainda, da necessidade de uma especificação do modelo de Solow (1956) que contemplasse o fator capital humano, surge o modelo desenvolvido por Mankiw, Romer e Weil (1992).

Muitos estudos que combinam economia e educação utilizam variáveis de caráter quantitativo para tal representação e/ou para análises. No entanto, ultimamente há uma busca por maior refino e acurácia de resultados utilizando-se variáveis que medem a qualidade do ensino. Hanushek e Kimko (2000) analisam qualidade da educação e crescimento agregado verificando que a variável de qualidade da educação é estatisticamente significativa, concluindo que a variável que expressa tão somente quantidade perde poder explicativo.

9. Lucas Junior (1988) baseou-se na teoria do capital humano apresentada por Becker (1964), na qual argumenta que o crescimento é orientado pela acumulação desse tipo específico de capital.

Diferentes unidades territoriais tendem a apresentar diferentes níveis educacionais independentemente da métrica utilizada – quantitativa ou qualitativa. Dado que o Brasil é um país grande, quando dividido em regiões ou estados, as discrepâncias de desempenho tanto econômico quanto educacional tornam-se evidentes. Para Barros (2013), a inexistência de uma política de uniformização da educação causou a persistência e/ou aumento dessa desigualdade educacional. Um outro fator, apontado por Barbosa Filho e Pessoa (2009; 2013), é que durante décadas no século passado o Brasil priorizou o investimento em capital físico em detrimento da educação.

Contudo, na década de 1990, o governo brasileiro tentou universalizar o ensino fundamental, fato que confere uma sinalização de atenção à educação básica. Leon e Menezes-Filho (2002) analisam alguns fatores apontados como problemas para o desenvolvimento da educação. Os autores consideram indicadores e determinantes da reprovação, avanço e evasão escolar condicional à reprovação, tendo como recorte o Brasil no período 1984-1997. Eles constatam que as características familiares perderam importância relativa, enquanto a universalização do ensino se destacou. Entretanto, Pessoa (2006) aponta que políticas educacionais voltadas à abordagem quantitativa, como a universalização da educação básica, não apresentam eficiência para alterar positivamente e significativamente o atual cenário de diferença.

Além da universalização, houve a mudança da responsabilidade da educação fundamental para os municípios. Segundo Leme, Paredes e Souza (2009), apesar dessa mudança, não foram identificados efeitos positivos em termos de melhoria de proficiência dos alunos, medida pelo Saeb. Dado o exposto, constata-se a necessidade de analisar e tratar o problema educacional em ambos os sentidos, quantitativo e qualitativo.

Uma vertente dessa literatura recentemente tem apresentado trabalhos sobre questões relativas à eficiência na obtenção de resultados educacionais. Visando identificar os fatores explicativos das taxas de retorno entre os municípios brasileiros no ensino fundamental público, Schettini (2018) estima os escores de eficiência técnica. Entre os principais resultados, o autor destaca a região Centro-Oeste como sendo a região que apresenta maior ineficiência na esfera municipal. Além disso, aponta que maiores níveis de eficiência técnica estão associados tanto à disseminação de programas de reforço de aprendizagem quanto à redução das taxas de abandono ou reprovação.

Considerando os municípios do estado do Rio Grande do Norte como recorte, Silva e Almeida (2012) encontram uma baixa eficiência do gasto público na educação municipal, especificamente em relação à utilização do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef). No que diz respeito especificamente ao estado do Ceará, além das referências já

citadas na introdução (Lavor e Arraes, 2014; Carneiro e Irfi, 2014; 2017), Lima (2012) aponta uma tendência de melhoria no desempenho dos alunos em todas as séries. Além disso, mostra que tais melhorias tendem a ser maiores nos anos iniciais e menores nos anos finais.

2.2 Método do controle sintético

O método do controle sintético, doravante MCS, é um método proposto inicialmente por Abadie e Gardeazabal (2003) e refinado, posteriormente, por Abadie, Diamond e Hainmueller (2010).

Segundo Athey e Imbens (2017), o MCS é, provavelmente, a mais importante inovação em avaliação de políticas dos quinze últimos anos. Os autores destacam que o MCS é construído sobre a estimativa de diferenças em diferenças e apontam escolhas e restrições alternativas que podem ser impostas para melhorar o desempenho do método em relação ao método de estimação de diferenças em diferenças puro.

Com dados de 1970 a 2000, Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) avaliaram os efeitos da Proposição 99, um programa de controle de fumo de larga escala implementado na Califórnia em 1988. Os resultados mostraram que os efeitos desse programa de controle do tabagismo foram muito maiores do que as estimativas desenvolvidas por outros métodos. Isso mostra, portanto, maior acurácia na captação de efeitos de intervenções.

Com resultados ainda preliminares, Ando e Sävje (2013) discutem a importância da hipótese de distribuição idêntica e independente para o processo de inferência e propõem duas novas estatísticas de teste que possuem tamanhos adequados e maior poder quando aplicadas aos testes de hipóteses *vis-à-vis* os propostos por Abadie, Diamond e Hainmueller (2010; 2015). Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) detêm a primazia na proposição de um procedimento de inferência que consiste em estimar os P -valores por meio de testes de permutação.

Em contrapartida, Firpo e Possebom (2016) propõem uma nova maneira de estimar conjuntos de confiança para o MCS e descobrem que as estatísticas de teste que o utilizam superam as estatísticas de teste comumente utilizadas na literatura de avaliação.

Em relação à imparcialidade assintótica do MCS discutida em Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), Kaul *et al.* (2015) demonstram, teórica e empiricamente, que o uso de todos os resultados pré-intervenção como preditores econômicos pode provocar viés, forçando o estimador de controle sintético a ignorar todas as outras covariadas preditoras, válido independentemente da importância dessas covariadas.

Kaul *et al.* (2015) exemplificam que os resultados da estimativa podem mudar consideravelmente quando a armadilha supracitada é evitada. Uma alternativa seria incluir, além das covariadas, apenas a média dos resultados da pré-intervenção tal como em Abadie e Gardeazabal (2003) ou Kleven, Landais e Saez (2013). Pode-se, também, em vez da média dos resultados, optar por incluir o último valor de pré-tratamento, além do conjunto de covariadas. Em suma, se os dois esquemas supracitados diferirem significativamente, talvez seja melhor refazer o modelo econômico e/ou suas covariadas. Contudo, se eles forem aproximados, pode-se escolher uma dessas alternativas.

Mais recentemente, Carling e Li (2017), ao examinarem as propriedades estatísticas do estimador de controle sintético, apontam que o MCS é poderoso com um número limitado de controles no grupo de doadores e um período de pré-intervenção bastante curto. Isso é válido desde que: o parâmetro de intervenção seja uma especificação paramétrica do efeito de intervenção; a duração do período pós-intervenção seja razoavelmente longa; e o ajuste da unidade de controle sintético para a unidade exposta no período pré-intervenção seja bom, ou seja, que tenha havido perfeita mimetização dos grupos tratado e controle antes do tratamento.

Como características críticas do MCS, Carling e Li (2017) ranqueiam: i) a discrepância na variável de resultado entre a unidade tratada e a unidade de controle sintético no período pré-tratamento; ii) o período pós-tratamento ou de duração da política/intervenção; e iii) o tamanho do grupo de doadores. Outras características, tais como discrepância nas covariadas, correlação de unidades de controle, erros de medição, tempo do efeito de intervenção, duração do período pré-tratamento e ajuste do modelo entre resultados e covariadas, são menos críticas.

Direcionando o discurso para as aplicações, temos que, apesar de relativamente recente, o MCS espalhou-se rapidamente para diversas áreas e abordagens, como: recursos e desastres naturais (Barone e Mocetti, 2014; Smith, 2015); finanças internacionais (Jinjarak, Noy e Zheng, 2013); liberalização econômica (Billmeier e Nannicini, 2013); reformas políticas (Billmeier e Nannicini, 2009; Jales *et al.*, 2018); e desenvolvimento local (Ando, 2015; Gobillon e Magnac, 2016).

Consideremos alguns exemplos da literatura nacional: Carrasco, de Mello e Duarte (2014) analisam a gestão do governo federal de um partido político específico; Ribeiro *et al.* (2014) analisam o impacto/custo econômico das chuvas de 2008 em Santa Catarina; Signor e Petterini (2017) analisam o impacto de uma inovação no mercado de motocicletas.

No que tange a avaliações especificamente de políticas públicas, consideremos como exemplo Silveira-Neto *et al.* (2013), que analisam o programa Pacto

pela Vida,¹⁰ e Souza (2014), que analisa os efeitos sobre taxa  o e inflação de um programa de nota fiscal no estado de São Paulo, além dos já citados Lavor e Arraes (2014), entre outros.

3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

A estratégia empírica para avaliar o impacto da gestão do governo do estado do Ceará em um período específico consiste em utilizar as informações do estado como tratado e os demais estados brasileiros como possíveis candidatos a grupo de controle. Para testar se a gestão governamental alterou os indicadores educacionais no Ceará, empregar-se-  o MCS.

Esse método é utilizado em avaliações de impacto, principalmente em casos nos quais a aplicação do tratamento é universal. Nesses casos, há a necessidade de um método estatístico objetivo que simule o comportamento da unidade tratada em situação hipotética na qual não houvesse sido exposta ao tratamento.

Assim, no método de controle sintético, o contrafactual é formado com base nas características das potenciais unidades de comparação, uma vez que tal método geralmente reproduz melhor a unidade de interesse *vis-à-vis* a utilização de apenas uma unidade comparativa. Em outras palavras, o controle   construído de forma a ser o mais assemelhado possível ao tratado no período anterior ao tratamento.

Basicamente, a ideia é que se o desempenho do tratado e do sintético é similar no período anterior   intervenção, possíveis diferenças em desempenho após o tratamento representam o efeito resultante da intervenção.

Isto posto, tem-se grupos de comparação que são definidos não a partir de uma escolha do pesquisador, mas a partir de informações sobre a variável de interesse e sobre uma série de variáveis econ micas que exercem influência sobre a variável de interesse. Com base nessas informações, o método define a contribuição (pesos) de cada unidade considerada como doador na formação do grupo sintético, assim como as similaridades entre tratado e controle em termos de desempenho das variáveis consideradas.

Uma vez que o objetivo deste estudo é verificar o desempenho da gestão do governo do estado do Ceará no que diz respeito   educação no ensino médio, o controle sintético considerado aqui foi concebido a partir de uma combinação dos outros estados brasileiros e do Distrito Federal. O governo do estado do Ceará nos anos de 2007 a 2014 representa a intervenção de interesse deste estudo. A partir dessa definição, tem-se que os anos anteriores a 2007¹¹ estão inseridos no período conhecido como pré-tratamento.

10. Programa de segurança pública implementado no estado de Pernambuco.

11. Mais precisamente de 2001 a 2007.

3.1 Modelagem do controle sintético

A seguir, apresenta-se formalmente a metodologia de estimação do controle sintético com base em Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), considerando-a, desde já, para o caso em análise neste estudo.

Considera-se que existam $J+1$ estados (unidades) no Brasil e que apenas o Ceará é submetido a intervenção – a gestão do governo do estado do Ceará, em determinada data –, restando J unidades como potenciais controles. Definem-se Y_{it}^N como o resultado observado da educação em i estados no tempo t , na ausência de intervenção, e Y_{it}^I como o resultado observado para unidade i no tempo t , se a unidade i for submetida à intervenção nos períodos entre T_0+1 e T . A hipótese usual é de que não há efeitos da intervenção no período pré-tratamento, isto é, para $t \in \{1, \dots, T_0\}$ e para $i \in \{1, \dots, J+1\}$, temos $Y_{it}^I = Y_{it}^N$.

Logo, considerando-se $\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N$ o efeito da intervenção para o estado i no período t , tem-se que:

$$Y_{it}^I = Y_{it}^N + \alpha_{it}.$$

Seja D_{it} um indicador que recebe valor um, se a unidade i sofre intervenção no tempo t , e valor zero, caso contrário, pode-se inferir que o resultado observado para a unidade i é $Y_{it}^I = Y_{it}^N + \alpha_{it}D_{it}$. Como apenas o primeiro modelo sofre a intervenção e somente após o período T_0 , tem-se que:

$$D_{it} = \begin{cases} 1 & \text{se } i = 1 \text{ e } t > T_0. \\ 0 & \text{c.c.} \end{cases}$$

O objetivo consiste em estimar o efeito da intervenção sobre o estado de interesse, Ceará, no período posterior ao tratamento, ou seja, estimar-se-á o vetor $(\alpha_{1T_0+1}, \dots, \alpha_T)$, para $t > T_0$:

$$\alpha_{1t} = Y_{1t}^I - Y_{1t}^N = Y_{1t} - Y_{1t}^N.$$

Dado que Y_{1t}^I é observado, para encontrar o efeito de interesse, é necessário apenas estimar Y_{1t}^N . Seja Y_{it}^N dado por um modelo de fatores tal como:

$$Y_{it}^N = \delta_t + \theta_t Z_i + \lambda_t \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

temos que δ_t denota um fator comum a todos os estados; Z_i representa um vetor ($r \times 1$) de características observadas; θ_t , um vetor ($1 \times r$) de parâmetros desconhecidos; λ_t é um vetor ($1 \times F$) de fatores comuns desconhecidos; μ_i , um vetor ($F \times 1$) de cargas fatoriais; e ε_{it} , um choque aleatório com média zero.

Considere um vetor $J \times 1$ de pesos $W=(w_2, \dots, w_{j+1})'$, tal que $w_j \geq 0$ para $j=2, \dots, j+1$ e $w_2 + \dots, w_{j+1}=1$. Cada valor particular do vetor W representa um

potencial controle sintético, ou seja, cada vetor W representa uma combinação particular de pesos associados aos estados em comparação. O valor da variável resultado para cada controle sintético representado por W é dado por:

$$\sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt} = \delta_t + \theta_t \sum_{j=2}^{J+1} w_j Z_j + \lambda_t \sum_{j=2}^{J+1} w_j \mu_j + \sum_{j=2}^{J+1} w_j \varepsilon_{jt} \quad (2)$$

Definido o vetor $K = (k_1, \dots, k_{T_0})'$ com tamanho $T_0 \times 1$ como uma combinação linear de resultados pré-intervenção, tem-se: $\bar{Y}_i^K = \sum_{s=1}^{T_0} k_s Y_{is}$. Considerando-se, para simplificar, o caso $k_1 = k_2 = \dots = k_{T_0} = 1/T_0$, o qual resulta em $\bar{Y}_i^K = T_0^{-1} \sum_{s=1}^{T_0} Y_{is}$, teria-se uma simples média das variáveis de resultado para os períodos anteriores à intervenção.

Suponha que se possa escolher $(w_2^*, \dots, w_{J+1}^*)'$, tal que:

$$\sum_{j=2}^{J+1} w_j^* \bar{Y}_{j1}^K = \bar{Y}_1^K; e \quad (3)$$

$$\sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Z_j = Z_1. \quad (4)$$

Dessa forma, se $\sum_{s=1}^{T_0} \lambda_s / T_0 \neq 0$, então:

$$Y_{1t}^N - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt} = \frac{\lambda_t}{\sum_{s=1}^{T_0} \lambda_s / T_0} \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* \frac{1}{T_0} \sum_{s=1}^{T_0} (\varepsilon_{js} - \varepsilon_{1s}) - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* (\varepsilon_{jt} - \varepsilon_{1t}) \quad (5)$$

É possível mostrar também que, sob condições usuais, a média do lado direito dessa equação se aproxima de zero. Desse modo, para $t \in \{T_0 + 1, \dots, T\}$, um estimador para α_{1t} pode ser representado por:

$$\hat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt}, \quad (6)$$

uma vez que as equações (3) e (4) valem somente com igualdade se (\bar{Y}_1^K, Z_1) pertencer ao conjunto $\{(\bar{Y}_2^K, Z_2), \dots, (\bar{Y}_{J+1}^K, Z_{J+1})\}$, o que, na prática, dificilmente ocorre. Nesse caso, um conjunto de pesos é escolhido de forma que a equação (5) seja válida aproximadamente.

No modelo, $X_1 = (Z_1', \bar{Y}_1^{K_1}, \dots, \bar{Y}_1^{K_M})'$ é considerado como um vetor $(k \times 1)$, com $k = r + M$, de características pré-intervenção para o estado considerado tratado. De maneira similar, X_0 é uma matriz $(k \times J)$ que contém as mesmas características para os estados que não sofreram a intervenção. O vetor W^* é selecionado de forma a minimizar a distância, $\|X_1 - X_0 W\|$, entre X_1 e $X_0 W$, sujeito a $w_2 \geq 0, \dots, w_{J+1} \geq 0, w_2 + \dots + w_{J+1} = 1$. Em particular, considera-se $\|X_1 - X_0 W\|_V = \sqrt{(X_1 - X_0 W)' V (X_1 - X_0 W)}$, em que V é uma matriz simétrica semi-definida $k \times k$ que atribui pesos às covariadas de acordo com seu poder preditivo sobre o resultado.

Posto isso, é possível estimar o resultado para a unidade tratada, o estado do Ceará, e para o controle sintético, e, a partir disso, inferir sobre o efeito da intervenção.

3.2 Dados

Este estudo visa fornecer uma análise tanto de cunho quantitativo quanto qualitativo. Uma vez que a unidade analisada é o governo do estado do Ceará e que suas responsabilidades, no que diz respeito à educação, recaiam principalmente sobre o ensino médio, buscar-se-á transcender a análise do fornecimento do serviço de educação, avaliando também a qualidade da educação no ensino médio do estado.

Dessa forma, para a análise quantitativa, será utilizado o número de matrículas¹² no ensino médio. Por sua vez, como indicador qualitativo, analisar-se-á o resultado médio obtido pelo estado no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) no período referente aos anos de 2001 a 2014.

Os dados referentes às características da população e à renda foram obtidos na PNAD.¹³ Os dados relacionados ao desempenho dos estados no Enem, por sua vez, foram obtidos no *site* do Inep.¹⁴ Os dados adquiridos na PNAD foram compatibilizados e deflacionados utilizando o *Datazoom*.¹⁵

Os dados sobre o Fundef e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) foram obtidos no *site* do Tesouro Nacional,¹⁶ em frequência mensal, e agregados anualmente de forma a compatibilizar com os dados obtidos na PNAD. Permite-se, com isso, deflacionar os dados utilizando o deflator gerado pelo *Datazoom*. O mesmo processo foi utilizado para deflacionar os dados referentes ao produto interno bruto (PIB) estadual *per capita*.

Devido às diferenças metodológicas entre PNAD e censo, os dados referentes a 2010 foram obtidos via interpolação. Tal mecanismo foi utilizado considerando-se a afirmação de Signor e Petterini (2017) de que, para o cálculo do controle sintético, a série em análise não pode apresentar dados faltantes do início ao fim do período analisado. Em contrapartida, no que diz respeito aos preditores, estes

12. Devido ao fato de se buscar indivíduos entre 15 e 17 anos matriculados no ensino médio regular e público, os dados foram obtidos com base na Pesquisa Nacional por Amostra e Domicílios (PNAD), uma vez que os dados apresentados no *site* do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) não permitem tal procedimento.

13. Disponível em: <<https://bit.ly/3ox26bA>>.

14. Disponível em: <<https://bit.ly/3sMV0Pe>>.

15. O *Datazoom* deflaciona variáveis derivadas de rendimento para setembro de 2012 utilizando um deflator para rendimentos baseado no Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), construído a partir da média geométrica do índice de preços entre agosto e setembro de cada ano, de modo a centrá-lo no início de setembro, quando, em geral, são pagos os salários.

16. Disponível em: <<https://bit.ly/3dU4Zzi>>.

podem apresentar *missing*. No entanto, é necessário que não exista nenhum ano sem pelo menos uma informação durante o período estudado.

De forma a facilitar a compreensão do estudo e entendimento das variáveis utilizadas, o quadro abaixo apresenta um compilado das principais informações sobre as variáveis.

QUADRO 1
Descrição das variáveis

Variável	Descrição
Variáveis de interesse	
Ind. matriculados	Número de indivíduos entre 15 e 17 anos matriculados no ensino médio regular e público, obtido com base na PNAD.
Enem	Resultado no Enem por candidato, obtido no <i>site</i> do Ipea, normalizado ¹ e tomada a média por estado.
Preditores	
Tx. desemprego	Proporção de indivíduos desocupados entre os indivíduos em idade economicamente ativa no estado (PNAD).
Log transf.	Transferências do Fundeb e do Fundef para os estados, obtidas no <i>site</i> do Tesouro Nacional e tomadas em logaritmo.
Log renda	Rendimento mensal familiar médio por estado, obtido na PNAD e tomado em logaritmo.
Log PIB	PIB estadual <i>per capita</i> , obtido no <i>site</i> do Ipeadata e tomado em logaritmo.
Sexo	Proporção de indivíduos do sexo feminino no estado entre 15 e 17 anos, obtida na PNAD.
Região	<i>Dummy</i> de região.

Fonte: Dados da pesquisa.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ A normalização deve-se à mudança de metodologia de atribuição de resultados em 2009 para a Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Obs.: Sobre todos os dados obtidos na PNAD, utilizou-se o peso amostral.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fins de melhor explanação, a análise dos resultados foi dividida em duas subseções. Primeiramente, trata-se de análises gráficas de cunho descritivo. Em seguida, realiza-se uma análise utilizando o MCS, parte principal deste trabalho. Ambas as análises abordam a educação no estado do Ceará de forma tanto quantitativa quanto qualitativa, a lembrar, utilizando a taxa de matrícula e o desempenho no Enem.

Em relação à abordagem quantitativa, com o intuito de transcender a análise acerca de indivíduos matriculados e devido ao perfil de interesse sobre estes, optou-se pela utilização de dados da PNAD – pesquisa realizada no mês de setembro. Acredita-se que, a partir desta abordagem específica, pode-se supor que o indivíduo que frequenta a escola em setembro permanecerá até o final do período letivo – ou seja, supõe-se que o indivíduo possui menor propensão a abandonar a escola. Isso pode indicar uma espécie de frequência/permanência em vez de tão somente uma taxa de matrícula. *Grosso modo*, tal procedimento permite captar se o indivíduo permaneceu na escola.

4.1 Análise descritiva

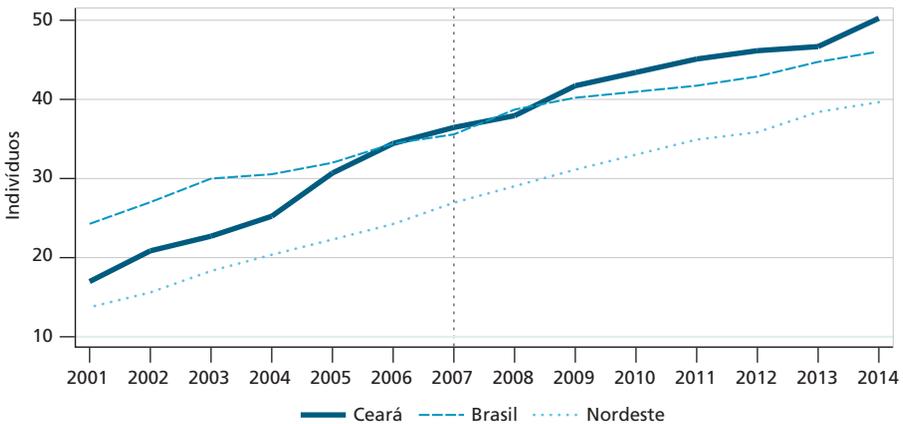
Primeiramente, adotou-se uma abordagem de teor quantitativo. A análise, então, utiliza a evolução da proporção de indivíduos entre 15 e 17 anos¹⁷ matriculados no ensino médio regular do ensino público durante o período de 2001 a 2014.

Em relação ao discutido no parágrafo anterior, o gráfico 1 a seguir mostra que o estado do Ceará apresentou uma evolução crescente e contínua ao longo do período analisado. A média do estado do Ceará permaneceu sempre acima da média da região Nordeste. Ainda que a média dessa região tenha apresentado um aumento praticamente constante ao longo do tempo, o estado do Ceará conseguiu obter uma maior distância entre as médias *vis-à-vis* o início do período analisado.

Em relação à média nacional, por sua vez, o estado do Ceará apresentou resultados abaixo dessa média entre os anos de 2001 a 2006, passando a oscilar em torno da média nacional entre 2006 e 2008. Contudo, a partir de 2009, o estado ultrapassa a média nacional e permanece acima até o fim da série considerada, 2014. Isso mostra um bom desempenho do Ceará nesse quesito ou ainda da intervenção em análise, a lembrar, o governo do estado do Ceará de 2007 a 2014.

17. Faixa etária tomada como parâmetro para entrada e conclusão do ensino médio regular.

GRÁFICO 1
Indivíduos entre 15 e 17 anos no ensino médio público (2001-2014)
 (Em %)



Elaboração dos autores.

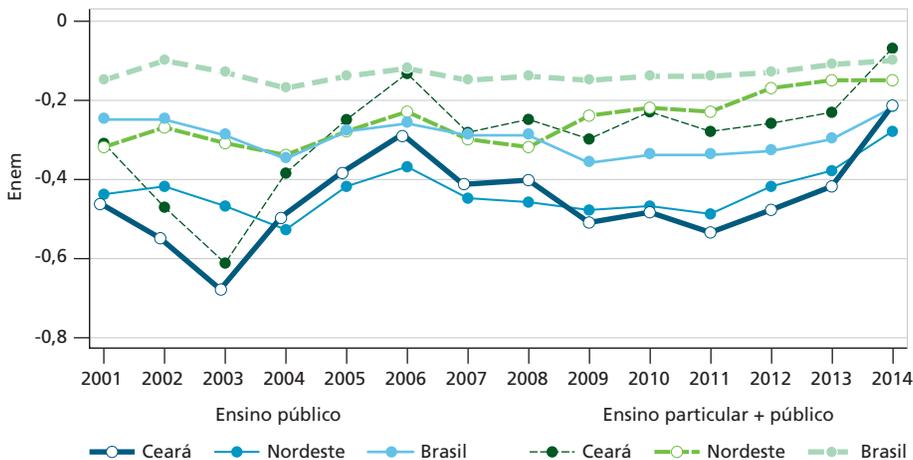
Por sua vez, uma abordagem descritiva que contemple aspectos da qualidade da educação no ensino público do estado do Ceará pode ser visualizada no gráfico 2. Este mostra, no mesmo recorte temporal abordado neste estudo, a evolução do desempenho no Enem do ensino público do estado comparado à região Nordeste e ao Brasil.

Além disso, agregou-se à descrição os resultados sob os mesmos aspectos citados no parágrafo anterior, agregando-se também os resultados das escolas privadas. Isso fora feito supondo-se que o governo do estado fomente alguma espécie de sinergia entre as instituições privadas e/ou que estas dependam de alguma forma de políticas de cunho universal adotadas que são destinadas a estudantes e/ou às próprias instituições, enquanto empresas sediadas no estado.

Nesse caso, em relação a tão somente as escolas públicas, os resultados mostram que em nenhum momento da série histórica o rendimento do Ceará é maior que a média nacional. Porém, destaca-se o rápido crescimento de 2011 a 2014 de tal forma que o estado acompanha o desempenho nacional nesse último ano considerado neste estudo. Em relação ao desempenho da região Nordeste, por sua vez, não existe uma tendência definida, pois as linhas circundam entre si durante toda a trajetória.

A análise da evolução do desempenho agregado (público e particular) é análoga à apresentada até agora, logo não carece de descrições. Fica, portanto, a cargo do leitor.

GRÁFICO 2

Desempenho do ensino público do estado do Ceará no Enem (2001-2014)
(Em %)

Elaboração dos autores.

4.2 Análise via método do controle sintético

Esta parte do trabalho destina-se a análises utilizando o MCS. Seguindo a estrutura proposta no início desta seção, desenvolveu-se, primeiramente, uma análise de teor quantitativo.

Observando-se o gráfico 3, percebe-se uma ótima mimetização entre o tratado, o estado do Ceará, e o controle sintético no período pré-tratamento. Compuseram o controle presente no gráfico 3 os estados do Maranhão, Bahia, São Paulo e o Distrito Federal.

O estado do Maranhão representa um pouco mais de 79% da composição do controle sintético para o quesito aqui analisado. Por sua vez, o Distrito Federal, Bahia e São Paulo representam, respectivamente, 9%, 7,8% e 4%.

Os resultados apontam que o estado do Ceará apresenta melhor desempenho em relação ao quesito analisado, matrícula e manutenção de indivíduos no ensino médio, durante todo o período da intervenção considerada. Tal desempenho ocorreu, inclusive, desde o primeiro período da intervenção. Isso se deve ao fato de ser um indicador quantitativo que, em geral, e especialmente neste caso, responde rapidamente¹⁸ ao estímulo.

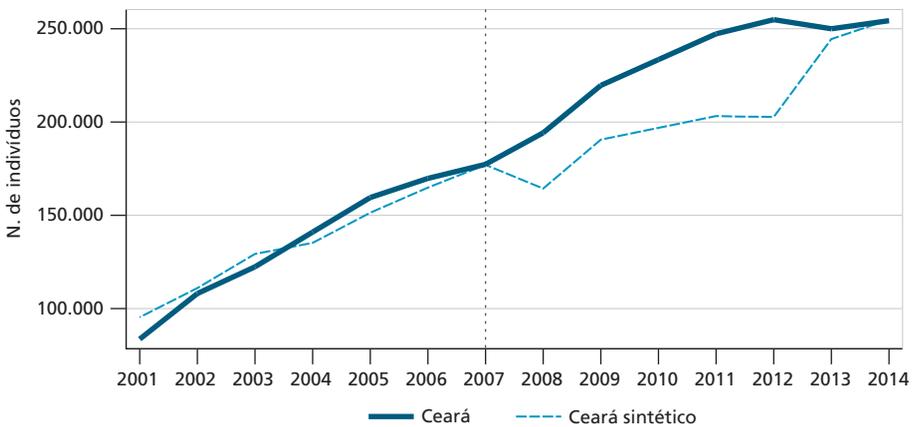
18. Pode-se dizer que responde "imediatamente", no sentido de referir-se ao mesmo ano, uma vez que os dados são anuais.

Tal resultado é fundamental para o bom desempenho dos resultados qualitativos, uma vez que o ingresso e permanência de mais indivíduos no ensino médio implica maior utilização do capital humano disponível na sociedade.

Além disso, uma vez que vagas criadas e não preenchidas e/ou abandonadas (ociosas de alguma forma) implicam ineficiência/desperdício de recursos públicos, pode-se interpretar esse resultado como um indicativo de melhor utilização da capacidade instalada para tal segmento da educação básica pelo governo do estado.

GRÁFICO 3

Controle sintético: indivíduos entre 15 e 17 anos no ensino médio público (2001-2014)



Elaboração dos autores.

Na análise qualitativa utilizando o controle sintético, por sua vez, tem-se o desempenho do ensino médio das escolas públicas¹⁹ no Enem. Muito embora não se tenha conseguido uma mimetização perfeita entre as trajetórias do tratado e do sintético no período pré-tratamento, percebe-se que há uma perseguição de um pelo outro, seguindo a mesma trajetória com uma espécie de defasagem. Isso é comumente observado quando não se tem uma tendência bem definida na trajetória durante esse período.

Um ponto importante a se destacar é a igualdade no ponto de divisão dos períodos pré e pós-tratamento, implicando uma situação de igualdade no início da intervenção. Pode-se, inclusive, apontar essa igualdade como um requerimento mínimo²⁰ para a análise/avaliação de qualquer intervenção via MCS. Alguns estudos – ou abordagens componentes destes – não conseguem essa igualdade.

19. Incluem-se os institutos federais (IFs); porém, por serem uma pequena parcela, não influenciam nos resultados.

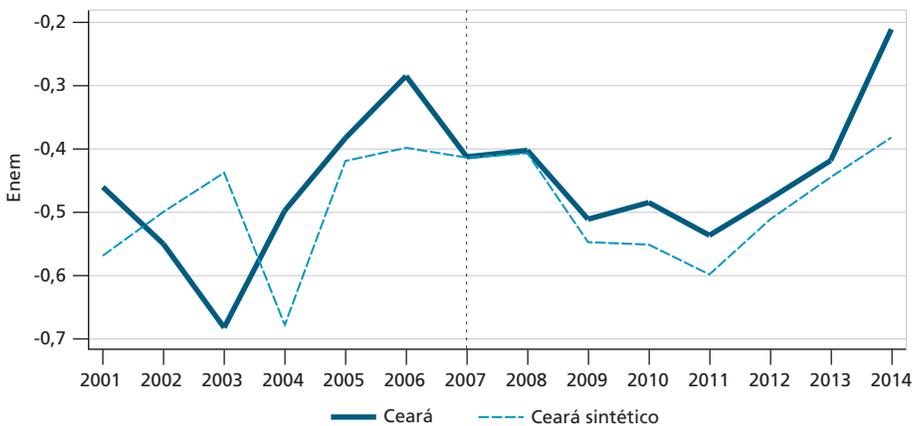
20. Condição necessária, não suficiente, para uma boa análise, pois o mais indicado seria uma mimetização ao longo do período pré-tratamento, tal como no gráfico 3.

Exemplos de casos nos quais tanto não há uma boa mimetização quanto não há igualdade no ponto de início da intervenção podem ser vistos em Carrasco, de Mello e Duarte (2014), Grier e Maynard (2016) e Signor e Petterini (2017).

Para esta análise, compuseram o controle presente no gráfico 4 a seguir os estados do Amazonas, Maranhão e Paraná. Novamente, o Maranhão se destaca na composição, representando 74%. O Amazonas, por sua vez, representa 25,5% e o Paraná, apenas 0,5%.

GRÁFICO 4

Controle sintético: desempenho do ensino público do estado do Ceará no Enem (2001-2014)
(Em %)



Elaboração dos autores.

O resultado mostra que o estado do Ceará obteve um bom desempenho também nesse quesito de análise. Uma vez que o gráfico que representa o tratado está acima do controle durante todo o período de intervenção, pode-se concluir que a intervenção foi benéfica para o desempenho no Enem.

Destacam-se alguns momentos na trajetória obtida. Primeiramente, a queda no ano de 2009, fato coincidente com a mudança na metodologia de avaliação do Enem, quando passou a vigorar a TRI. Essa metodologia ganha em acurácia de análise de desempenho, uma vez que pune/bonifica os candidatos ponderando questões por níveis de dificuldade. Depois disso, no resultado imediatamente posterior, 2010, há uma melhora no desempenho que pode ser vista como uma resposta positiva à nova metodologia de atribuição das notas, via preparação dos alunos especificamente e/ou direcionamento, por meio de divulgação da existência/mudança da metodologia.

Entretanto, em 2011, há uma nova queda. Coincidente a esse fato ocorre a mudança no ingresso nas universidades federais, tomado desde então pelo Sistema de Seleção Unificada (Sisu), que utiliza o Enem como prova de seleção. Essa sinalização de novas possibilidades de cursar o ensino superior em uma instituição federal e, como tal, totalmente gratuita, pode ter aumentado a quantidade de participantes egressos do ensino médio.²¹ Uma vez que é naturalmente esperado que os egressos apresentem menor rendimento, dada sua não preparação para a prova *vis-à-vis* aqueles alunos matriculados, pode-se residir nesse fato uma explicação, pelo menos parcial, dessa oscilação/redução.

Depois desse período cíclico, 2007-2011, o desempenho no Enem apresenta trajetória crescente até o fim da análise, em 2014. Destaca-se, ainda, o crescimento acentuado de 2013 para 2014. O período de crescimento do desempenho coincide com as primeiras aplicações no Enem das escolas estaduais de ensino profissionalizante de tempo integral. Afinal, como obtido por Mariano, Arraes e Barbosa (2016), as escolas de ensino profissionalizante do estado do Ceará demonstram maior competência em potencializar habilidades do conhecimento cognitivo *vis-à-vis* as escolas regulares de ensino.

Tendo em vista a necessidade natural de um maior período de tempo para obtenção de resultados referentes a aspectos qualitativos, sobretudo de forma sustentada, os resultados obtidos nesse período possuem grande parcela de esforços desempenhados no passado, seja desde o início do período da intervenção ou até mesmo antes disso.

Em suma, tais resultados podem ser vistos como uma confluência de esforços e sinergia por parte do governo do estado do Ceará e demais *stakeholders*, no que diz respeito à gestão da pasta da educação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerada um dos principais fatores para gerar crescimento e desenvolvimento econômico, a educação mantém-se como prioridade na agenda de políticas públicas. Este trabalho avaliou o impacto da gestão governamental do estado do Ceará nos indicadores educacionais referentes ao ensino médio, no período de 2007 a 2014. Para tanto, utilizaram-se todos os demais estados e o Distrito Federal como doadores para gerar o controle por meio do MCS.

As análises foram baseadas em indicadores educacionais de cunho tanto quantitativo quanto qualitativo. Para a análise quantitativa, utilizou-se a proporção de

21. Somente em dados mais recentes (desde 2014) pode-se saber se o inscrito na prova é egresso. Os dados utilizados contêm apenas a informação do tipo de escola que o inscrito cursou o ensino médio, uma divisão binária entre pública e privada.

indivíduos entre 15 e 17 anos matriculados no ensino médio em escolas públicas. Por sua vez, para a qualitativa, utilizou-se o desempenho do ensino público do estado no Enem.

Os resultados dividiram-se em análises descritivas e análises utilizando o MCS. A primeira considera apenas análises gráficas da evolução dos resultados/variáveis, objetivo para ambas as abordagens – quantitativa e qualitativa. A segunda, por sua vez, utiliza todo o arcabouço da metodologia adotada e um conjunto de dados como informações candidatas a explicar o efeito resultante da intervenção.

A análise descritiva da abordagem quantitativa mostra que o estado do Ceará apresentou uma evolução crescente e contínua ao longo do período analisado, não somente permanecendo sempre acima da média da região Nordeste como também obtendo uma maior distância entre as médias analisadas. Por sua vez, em relação à média nacional, o estado do Ceará, a partir de 2009, ultrapassa a média nacional e permanece acima até o fim da série considerada, 2014.

Em contrapartida, em relação ao desempenho no Enem, os resultados mostram que em nenhum momento da série histórica o rendimento do Ceará é maior que a média nacional. Apesar disso, ressalta-se o rápido crescimento do estado entre 2011 e 2014, que acompanha o desempenho nacional no último ano do período considerado.

Compuseram o controle sintético para a análise quantitativa os estados do Maranhão, Bahia, São Paulo e o Distrito Federal. Os resultados apontam que o estado do Ceará apresenta melhor desempenho em relação ao quesito analisado, matrícula e manutenção de indivíduos na escola no ensino médio durante todo o período da intervenção.

Em relação à análise qualitativa, compuseram o controle sintético os estados do Amazonas, Maranhão e Paraná. O resultado também mostra que o estado do Ceará obteve um bom desempenho no Enem durante o período da intervenção. Destaca-se, a trajetória crescente desde 2011 e, ainda, o crescimento acentuado de 2013 para 2014, período coincidente com os primeiros resultados das EEEPs, de tempo integral.

Dos resultados obtidos, pode-se inferir que o ingresso e permanência de mais indivíduos no ensino médio implica maior utilização do capital humano disponível na sociedade. Tal fato indica melhor utilização da capacidade instalada para a educação pelo governo do estado, desencadeando, provavelmente, parcela dos bons resultados do desempenho no Enem.

Em suma, pode-se concluir que a intervenção analisada, a gestão do governo do estado do Ceará no período de 2007 a 2014, obteve bons resultados na educação no que diz respeito a resultados tanto quantitativos – matrícula e permanência – quanto qualitativos – desempenho no Enem.

REFERÊNCIAS

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative case studies: estimating the effect of California's tobacco control program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 105, n. 490, p. 493-505, 2010.

_____. Comparative politics and the synthetic control method. **American Journal of Political Science**, v. 59, n. 2, p. 495-510, 2015.

ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. The economic costs of conflict: a case study of the Basque Country. **American Economic Review**, v. 93, n. 1, p. 113-132, 2003.

ANDO, M. Dreams of urbanization: quantitative case studies on the local impacts of nuclear power facilities using the synthetic control method. **Journal of Urban Economics**, v. 85, p. 68-85, 2015.

ANDO, M.; SÄVJE, F. **Hypothesis testing with the synthetic control method**. [s.l.]: [s.n.], 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3tMSGKM>>. Acesso em: 4 out. 2017.

ATHEY, S.; IMBENS, G. W. The state of applied econometrics: causality and policy evaluation. **Journal of Economic Perspectives**, v. 31, n. 2, p. 3-32, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3oynqxy>>.

BARBOSA FILHO, F. de H.; PESSÔA, S. Educação, crescimento e distribuição de renda: a experiência brasileira em perspectiva histórica. In: VELOSO, F. *et al.* **Educação básica no Brasil: construindo um país do futuro**. Elsevier: Rio de Janeiro, 2009. p. 51-72.

_____. Educação e desenvolvimento no Brasil. In: FERREIRA, P. *et al.* **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Elsevier: Rio de Janeiro, 2013. p. 211-235.

BARONE, G.; MOCETTI, S. Natural disasters, growth and institutions: a tale of two earthquakes. **Journal of Urban Economics**, v. 84, p. 52-66, 2014.

BARRO, R. Economic growth in a cross section of countries. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 106, n. 2, p. 407-443, 1991.

BARROS, A. H. Desigualdades regionais e desenvolvimento econômico. In: FERREIRA, P. *et al.* **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Elsevier: Rio de Janeiro, 2013. p. 426-449.

BECKER, G. S. **Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education**. Champaign: University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entre-

preneurship, 1964. Disponível em: <<https://bit.ly/3dPaHm6>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

BILLMEIER, A.; NANNICINI, T. Trade openness and growth: pursuing empirical glasnost. **IMF Economic Review**, v. 56, p. 447-475, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3bHf41k>>.

_____. Assessing economic liberalization episodes: a synthetic control approach. **The Review of Economics and Statistics**, v. 95, n. 3, p. 983-1001, 2013.

CARLING, K.; LI, Y. **The power of the synthetic control method**. Falun: Dalarna University, 2017. (Working papers in transport, tourism, information technology and microdata analysis, n. 2016:10). Disponível em: <<https://bit.ly/3aFqJ00>>. Acesso em: 25 maio 2017.

CARNEIRO, D.; IRFFI, G. Política de incentivos a escola melhora a proficiência no ensino fundamental? Uma avaliação do Prêmio Escola Nota Dez. *In*: ENCONTRO ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE, 10., 2014, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: Ipece, 2014.

_____. Avaliação comparativa das leis de incentivo à educação no Ceará. *In*: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 12., 2017, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: Anpec, 2017.

CARRASCO, V.; DE MELLO, J. M. P.; DUARTE, I. **A década perdida: 2003-2012**. Rio de Janeiro: Departamento de Economia/PUC-Rio, 2014. (Texto para Discussão, n. 626). Disponível em: <<https://bit.ly/3xpcWEq>>. Acesso em: 25 maio 2017.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J.; SCHENNACH, S. M. Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Econometrica**, v. 78, n. 3, p. 883-931, 2010.

CURI, A. Z.; MENEZES-FILHO, N. A. Os efeitos da pré-escola sobre os salários, a escolaridade e a proficiência escolar. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 34., 2006, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: Anpec, 2006.

ESTADO DO CEARÁ. Secretaria do Planejamento e Gestão. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: relatório do estado do Ceará 2010**. Fortaleza: Seplag; Ipece; Ipea, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3sOj1XC>>.

FIRPO, S.; POSSEBOM, V. Synthetic control estimator: a generalized inference procedure and confidence sets. *In*: 2016 LATIN AMERICAN WORKSHOP IN ECONOMETRICS, 2016, Montevideo, Uruguay. **Proceedings...** Montevideo: Econometric Society, 2016.

GOBILLON, M.; MAGNAC, T. Regional policy evaluation: interactive fixed effects and synthetic controls. **The Review of Economics and Statistics**, v. 98, n. 3, p. 535-551, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3u4B5xj>>.

GRIER, K.; MAYNARD, N. The economic consequences of Hugo Chavez: a synthetic control analysis. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 125, p. 1-21, 2016.

GROSSMAN, M. Education and nonmarket outcomes. *In*: HANUSHEK, E. A.; WELCH, F. (Ed.). **Handbook of the economics of education**. Amsterdam: North-Holland, 2006. p. 577-633.

HANUSHEK, E. A.; KIMKO, D. D. Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. **The American Economic Review**, v. 90, n. 5, p. 1184-1208, 2000.

HINRICHS, P. The effects of affirmative action bans on college enrollment, educational attainment, and the demographic composition of universities. **The Review of Economics and Statistics**, v. 94, n. 3, p. 712-722, 2012.

JALES, H. *et al.* Measuring the role of the 1959 revolution on Cuba's economic performance. **The World Economy**, v. 41, n. 8, p. 2243-2274, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3bH3001>>.

JINJARAK, Y.; NOY, I.; ZHENG, H. Capital controls in Brazil – Stemming a tide with a signal? **Journal of Banking and Finance**, v. 37, n. 8, p. 2938-2952, 2013.

KAUL, A. *et al.* **Synthetic control methods: never use all pre-intervention outcomes as economic predictors**. Germany: University Library of Munich, 2015. (MPRA Paper, n. 83790).

KLEVEN, H. J.; LANDAIS, C.; SAEZ, E. Taxation and international migration of superstars: evidence from the European football market. **The American Economic Review**, v. 103, n. 5, p. 1892-1924, 2013.

LAVOR, D. C.; ARRAES, R. de A. Qualidade da educação básica e uma avaliação de política educacional para o Ceará. *In*: ENCONTRO ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE, 10., 2014, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: Ipece, 2014.

LEME, M. C.; PAREDES, R.; SOUZA, A. P. A municipalização do ensino fundamental e seu impacto sobre a proficiência no Brasil. *In*: VELOSO, F. *et al.* **Educação básica no Brasil: construindo um país do futuro**. Elsevier: Rio de Janeiro, 2009. p. 261-280.

LEON, F. L. L. de; MENEZES-FILHO, N. A. Reprovação, avanço e evasão escolar no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 32, n. 3, p. 417-452, 2002.

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

LUCAS JUNIOR, R. E. On the mechanics of economic growth. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MARIANO, F. Z.; ARRAES, R. A.; BARBOSA, R. B. Análise longitudinal para avaliação do ensino profissionalizante. *In*: ENCONTRO ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE, 12., 2016, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: Ipece, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2QUHIKa>>. Acesso em: 4 out. 2017.

NELSON, R. R.; PHELPS, E. S. Investment in humans, technological diffusion and economic growth. **The American Economic Review**, v. 56, n. 1/2, p. 66-75, 1966.

PESSÔA, S. de A. **Perspectivas de crescimento no longo prazo para o Brasil: questões em aberto**. Rio de Janeiro: EPGE/FGV, 2006. (Ensaio Econômico, n. 609).

RIBEIRO, F. G. *et al.* O impacto econômico dos desastres naturais: o caso das chuvas de 2008 em Santa Catarina. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 43, p. 299-322, 2014.

ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

SCHETTINI, B. P. Avaliação da eficiência técnica dos municípios brasileiros na educação pública. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 48, n. 1, p. 37-69, 2018.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 1, p. 1-17, 1961.

SIGNOR, D.; PETTERINI, F. C. O impacto do motor *flex* no mercado brasileiro de motocicletas na liderança da Honda. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 351-380, 2017.

SILVA, J. L. M. da; ALMEIDA, J. C. L. de. Eficiência no gasto público com educação: uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 39, p. 219-242, 2012.

SILVEIRA-NETO, R. da M. *et al.* Avaliação de política pública para redução da violência: o caso do programa pacto pela vida do estado de Pernambuco. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 41., 2013, Florianópolis, Santa Catarina. **Anais...** Florianópolis: Anpec, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2PmSgMa>>. Acesso em: 4 out. 2017.

SMITH, B. The resource curse exorcised: evidence from a panel of countries. **Journal of Development Economics**, v. 116, p. 57-73, 2015.

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

SOUZA, F. F. A. de. **Tax evasion and inflation**: evidence from the Nota Fiscal Paulista program. 2014. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Balço dos preditores do Ceará

	Tratado	Sintético
Tx. desemprego	0,0766667	0,0744081
Ind. (2001(1)2006)	130733,3	131186,6
Log transf.	19,40622	19,55687
Log renda	7,109409	7,194913
Log PIB	9,368105	9,368062
Sexo	259501,3	259903,8

Elaboração dos autores.

TABELA A.2
Pesos dos estados para construção do Ceará sintético: indivíduos entre 15 e 17 anos no 2º grau regular do ensino público

UF	Peso da unidade	UF	Peso da unidade
Rondônia	0,000	Sergipe	0,000
Acre	0,000	Bahia	0,078
Amazonas	0,000	Minas Gerais	0,000
Roraima	0,000	Espírito Santo	0,000
Pará	0,000	Rio de Janeiro	0,000
Amapá	0,000	São Paulo	0,040
Tocantins	0,000	Paraná	0,000
Maranhão	0,792	Santa Catarina	0,000
Piauí	0,000	Rio Grande do Sul	0,000
Rio Grande do Norte	0,000	Mato Grosso do Sul	0,000
Paraíba	0,000	Mato Grosso	0,000
Pernambuco	0,000	Goiás	0,000
Alagoas	0,000	Distrito Federal	0,090

Elaboração dos autores.

Obs.: UF – Unidade da Federação.

TABELA A.3
Balanco dos preditores do Ceará

	Tratado	Sintético
Tx. Desemprego	0,0766667	0,0756819
Enem (2001(1)2004)	-0,54814	-0,5466372
Log Transf.	19,40622	19,58741
Log Renda	7,109409	7,12797
Log PIB	9,368105	9,319085
Região	2	1,76

Elaboração dos autores.

TABELA A.4
Pesos dos estados para construção do Ceará sintético: desempenho no Enem do ensino público do estado do Ceará

UF	Peso da unidade	UF	Peso da unidade
Rondônia	0,000	Sergipe	0,000
Acre	0,000	Bahia	0,000
Amazonas	0,255	Minas Gerais	0,000
Roraima	0,000	Espírito Santo	0,000
Pará	0,000	Rio de Janeiro	0,000
Amapá	0,000	São Paulo	0,000
Tocantins	0,000	Paraná	0,005
Maranhão	0,740	Santa Catarina	0,000
Piauí	0,000	Rio Grande do Sul	0,000
Rio Grande do Norte	0,000	Mato Grosso do Sul	0,000
Paraíba	0,000	Mato Grosso	0,000
Pernambuco	0,000	Goiás	0,000
Alagoas	0,000	Distrito Federal	0,000

Elaboração dos autores.

Data da submissão em: 29 ago. 2018.

Primeira decisão editorial em: 13 ago. 2019.

Última versão recebida em: 20 ago. 2019.

Aprovação final em: 22 ago. 2019.