

Dinâmica da Qualidade das Escolas Públicas do Ceará: Uma abordagem a partir dos Modelos de Convergência

Renato Gomes Chaves¹

 <https://orcid.org/0000-0002-2405-7955>

Wellington Ribeiro Justo²

 <https://orcid.org/0000-0002-4182-4466>

Angelo Antônio Paula da Cunha³

 <https://orcid.org/0000-0002-1451-1106>

Recebido em: 23/03/2022

Aprovado em: 29/06/2022

Resumo

O presente artigo fez uso dos modelos de convergência para investigar se há convergência no desempenho das escolas públicas do Estado nos indicadores de qualidade, bem como estimar quantos anos serão necessários para que as escolas de pior desempenho alcancem o nível de qualidade das escolas melhor classificadas. Os dados foram obtidos do (INEP), onde constam informações do Censo Escolar da educação básica para o período de 2005 a 2017, e as notas do (IDEB). Os resultados indicaram que há convergência absoluta e condicional no período, ou seja, as escolas que no início do período apresentavam os piores desempenhos apresentam um crescimento na qualidade com uma velocidade maior que as que já apresentavam melhores resultados. Com os controles fixos de tempo, observou-se uma redução significativa da meia-vida sendo possível dessa medida ser alcançada em um ciclo educacional para essa faixa educacional. Os resultados apontam que as ações de políticas educacionais implantadas no estado podem servir de referência para que com as devidas adaptações às peculiaridades de cada estado possa contribuir para a elevação da

¹Economista e Mestre em Economia Regional - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: renatogmch@gmail.com

²Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco. Professor Associado da Universidade Regional do Cariri (PPGERU -URCA) e Universidade Federal de Pernambuco. Professor do PPGERU -URCA e PPGECON-UFPE. E-mail : justowr@yahoo.com.br

³Economista e Mestre em Economia Regional - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail : angeloantonio198@gmail.com

qualidade do ensino fundamental nas demais unidades da federação permitindo acelerar a universalização do ensino público de qualidade no país.

Palavras-chave: Qualidade da Educação; Ceará; IDEB; Modelos de Convergência.

Código JEL: I25; C54; H52

Dynamics of the Quality of Public Schools in Ceará: An approach from the Convergence Models

Abstract

This article made use of convergence models to investigate whether there is convergence in the performance of public schools in the State in terms of quality indicators, as well as to estimate how many years it will take for the worst performing schools to reach the quality level of the best ranked schools. The data were obtained from (INEP), which contains information from the School Census of basic education for the period from 2005 to 2017, and the scores from (IDEB). The results indicated that there is absolute and conditional convergence in the period, that is, the schools that at the beginning of the period presented the worst performances present a growth in quality with a greater speed than those that already presented better results. With fixed time controls, a significant reduction in half-life was observed, making it possible for this measure to be achieved in one educational cycle for this educational range. The results indicate that the actions of educational policies implemented in the state can serve as a reference so that, with the necessary adaptations to the peculiarities of each state, it can contribute to raising the quality of elementary education in other units of the federation, allowing to accelerate the universalization of public education in quality in the country.

Keywords: Quality of Education. Ceará. IDEB Convergence Models.

JEL CODE: I25; C54; H52.

Introdução

A partir de 2007, quando o Governo do Estado do Ceará implantou o Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC), a realidade de milhares de crianças mudou e serviu como modelo para o Governo Federal criar o Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) (CEARÁ, 2013).

O PAIC teve sua origem a partir dos resultados do Comitê Cearense pela Eliminação do Analfabetismo Escolar, instituído na Assembleia Legislativa e foi transformado em política pública prioritária do Governo do Estado em 2007. Desde então, os municípios passaram a contar com apoio técnico e financeiro para a gestão municipal, avaliação, formação de professores, aquisição de material didático e de apoio pedagógico. A meta é alfabetizar todas as crianças de 6 a 7 anos de idade. O programa está focado em cinco eixos fundamentais: educação infantil, gestão pedagógica da alfabetização, formação do leitor, gestão municipal de educação e avaliação externa (CEARÁ, 2013).

Em 2011, o Governo do Estado, por meio da Secretaria de Educação - SEDUC, expandiu as ações para melhorar os resultados de aprendizagem dos alunos da rede pública até o 5º ano de escolaridade. Essa iniciativa é denominada Programa Aprendizagem na Idade Certa – PAIC+5 e visa levar aos municípios mais formações para os profissionais, apoio às gestões escolares e mais apoio aos alunos com dificuldades de aprendizagem, entre outros aspectos (CEARÁ, 2013).

Dentre os resultados alcançados pelo PAIC, destaca-se o avanço no nível de alfabetização dos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental. Em 2007, apenas 39,8% dessa classe eram considerados alfabetizados, saltando para 76,7% em 2012 e, simultaneamente a esses resultados, o percentual de alunos não-alfabetizados apresentou uma redução considerável, passando de 47,5% em 2007 para 8,7% em 2012. Outro avanço significativo ocorreu com os estudantes do 5º ano do ensino fundamental onde, ao início do programa, com relação ao desempenho nas disciplinas de língua portuguesa e matemática, apenas 6,9% e 3,6%, respectivamente, apresentavam desempenho adequado, passando para 29% e 20,2%, respectivamente no ano de 2012. Esses e outros resultados contribuíram para que os municípios alcançassem patamares mais adequados ao padrão desejável de alfabetização, aumentando o número dos que atenderam estes padrões de ensino de 14 em 2007 para 149 em 2012. No tocante ao ensino dos alunos da 5ª série do ensino fundamental, em 2008, nenhum município atendia aos requisitos de ensino adequado, já em 2012 treze municípios passaram a fazer parte desta lista (CEARÁ, 2013). Os resultados do PAIC reforçam a necessidade de se investir nas categorias de base do ciclo educacional.

Além disso, as 24 melhores escolas brasileiras dos primeiros anos do ensino fundamental encontram-se no Ceará. As escolas municipais São Joaquim, em Coreaú, e Emílio Sendim, em Sobral, lideram o ranking nacional, com nota 9,8. No que se referem aos primeiros cinco anos do ensino fundamental, 77 das 100 melhores escolas públicas do Brasil estão no Ceará. Estes números relevantes são do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) relativos a 2015 divulgados pelo INEP (77..., 2016).

Mesmo apresentando dados de desempenho escolares que chamam a atenção do restante do país, fica a indagação se de fato as medidas adotadas pelo governo estadual possibilitam uma melhoria contínua das escolas cearenses de modo que ao longo de um horizonte de médio prazo possa almejar que todas as escolas públicas estaduais possam alcançar padrões elevados de desempenho. Essa é a hipótese a ser testada. Pois em caso de aceitação se terá evidências de que o modelo cearense possa ser adotado por outros estados.

Vários estudos avaliaram impacto de políticas educacionais implantadas pelo governo cearense no rendimento escolar dos alunos das escolas públicas estaduais.

Marcelino, Justo e Alencar (2017), por exemplo, foram pioneiros na avaliação do impacto da política de escolas de tempo integral no rendimento dos alunos no Enem. Os autores encontraram impactos positivos da política com elevação da média das notas destes alunos comparada às médias dos alunos de escolas públicas tradicionais.

Vieira, Justo e Leite (2020) analisaram os determinantes do desempenho dos alunos cearenses das escolas de tempo integral no Enem. Identificaram a importância

de características pessoais, mas também de *background* familiar no desempenho dos alunos.

Já Lautharte, Oliveira e Loureiro (2021) avaliaram o impacto de forma conjunta de uma série de políticas educacionais implantadas pelo governo do Estado do Ceará nos indicadores educacionais. Os achados dos autores apontam resultados exitosos dessas políticas, indicando o crescimento considerável do rendimento dos alunos do ensino fundamental e médio no Índice do Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

Nesse cenário positivo, este artigo se propõe a testar de forma pioneira a convergência de qualidade entre as escolas no ranking estadual cearense utilizando como medida de desempenho as notas do IDEB entre 2005 e 2015. Sendo a referência que se tornou, o Estado do Ceará dá indícios de ter encontrado uma metodologia apropriada para melhorar consideravelmente a qualidade de ensino na educação básica e que pode servir de modelo para outros estados. Assim, tem foco diferente de outros estudos que buscaram avaliar o impacto de políticas públicas específicas ou em conjunto como os trabalhos dos autores citados anteriormente. Essa abordagem permite avaliar se o conjunto de políticas educacionais adotadas pelo Estado do Ceará está obtendo êxito e de se esse efeito está concentrado em poucas escolas ou atinge o universo das escolas públicas cearenses,

O artigo está dividido em mais quatro seções além dessa introdução. Na seção seguinte é apresentado o referencial teórico. A terceira seção traz a metodologia. Na quarta seção são apresentados e discutidos os resultados e por fim, a última seção traz as considerações finais.

Referencial teórico

O papel da educação para melhoria da produtividade da economia foi alvo de pesquisas intensas durante o século XX. O teste da hipótese de convergência absoluta Baumol (1986) consistia no ajustamento de regressões entre países, relacionando a taxa de crescimento média da renda per capita, para um período de tempo fixo, ao nível de renda per capita inicial e características dos países. Nesse âmbito, Lucas Jr (1988) foi o responsável por demonstrar o papel e a importância do capital humano na produtividade da economia, introduzindo assim o fator educacional nas análises de convergência. E, em suas conclusões, Romer (1990) argumenta que a implicação positiva mais interessante de seu modelo é o fato de que uma economia com um maior estoque de capital humano está correlacionada com maiores taxas de crescimento. Assim, Barro e Sala-i-Martin (1991) enaltece que a convergência de renda é verificada mais facilmente dentro de países do que em análises entre países.

Nesse sentido, o debate acerca da qualidade da educação, em oposição a quantidade desta, tem sido o alvo de pesquisas mais recentes. Assim, Barro (2001) faz a distinção do impacto de quantidade de educação, medida por anos de estudo, e a qualidade da educação, medida por desempenho em testes cognitivos. Os resultados sugerem que tanto a quantidade quanto a qualidade da educação impactam o crescimento de longo prazo, mas a qualidade é muito mais importante.

Woesmann (2006) também ressalta que é ainda mais importante a qualidade da educação, medida através de testes cognitivos muitas vezes em escalas nacionais, e que esta exerce impacto ainda maior no nível de crescimento econômico. E, como observado por Hanushek e Woessmann (2007), a qualidade das escolas é influenciada, além dos usuais e até intuitivos fatores como qualidade da infraestrutura ou dos professores, por incentivos mais diretos aos agentes finais - os estudantes. O autor também aponta outras características cognitivas que podem ser parte de um sistema educacional de sucesso: competição, descentralização, autonomia das escolas, etc.

Hanushek e Woessmann (2012, 2015) mostram que setenta e cinco por cento da variação na taxa de crescimento entres os países pode ser explicado por modelos que focam nas habilidades cognitivas. Hanushek (2021) mostra que o Gap entre o desempenho entre os alunos que também se observa nas escolas americanas tem se mantido constante por décadas. Contudo, após o não satisfatório desempenho dos alunos americanos nos testes de proficiência alertaram os governos tanto federal como estaduais e vários programas foram criados para melhorar o desempenho dos alunos e resultados começam a aparecer. O que Woesmann (2006), Hanushek e Woessmann (2007), Hanushek e Woessmann (2012, 2015) e Hanushek (2021) apresentam em comum é que a qualidade do ensino dar uma dimensão mais robusta do efeito da educação nos modelos de convergência.

Nesse estudo que busca analisar a convergência da qualidade educacional mensurada pelas notas do IDEB, o arcabouço teórico dos modelos tradicionais de convergência de crescimento econômico adaptado à convergência educacional, é associado com a teoria da qualidade educacional dos autores citados.

Metodologia

Existem diversos métodos para a análise da convergência entre variáveis socioeconômicas, tais como o da β -convergência, da σ -convergência e convergência estocástica (Baumol, 1986). Segundo Casagrande, Hoeckel e Santos (2016), β -convergência absoluta implica na existência de uma correlação negativa entre o nível da renda no início de um período e a taxa de crescimento da renda nesse mesmo período, ou seja, países ou regiões com rendas mais baixas crescem a taxas mais elevadas que os ricos.

Portanto, conforme Maranduba Junior e Almeida (2009), a forma tradicional de se calcular o β -convergência absoluta consiste em se regressar a taxa de crescimento da variável econômica, como o produto per capita, por exemplo, em relação ao logaritmo da variável no estado inicial. A convenção tem sido interpretar uma estimativa negativa para β como apoio à hipótese de convergência, desde que tal estimativa sugira que as taxas de crescimento ao longo de alguns períodos fossem negativamente correlacionadas com os níveis iniciais. Em outros termos, seria como dizer que uma variável com valores distintos entre regiões teria suas diferenças diminuídas com o decorrer do tempo.

Para fazer a análise do processo de convergência das notas neste estudo, serão utilizados basicamente dois testes de ampla abordagem na literatura econômica, β -convergência e σ -convergência. A hipótese de β -convergência é

testada de forma tradicional fazendo uso de modelo de Regressão linear, através do qual se estima a taxa de crescimento em relação às notas iniciais das escolas.

Já o modelo de β -convergência condicional é necessário por motivo de heterogeneidade nas características individuais de cada escola. A estimação desta inclui outras variáveis independentes que baseada na literatura e na disponibilidade de dados acredita-se ter influência sobre a nota das escolas.

A Base de Dados

Para este estudo, o critério de seleção adotado é que as escolas tenham prestado o exame em todos os anos do período, ou seja, apresentem notas em todos os anos de realização do exame. Os dados do INEP encontram-se divididos em dois diferentes grupos: os anos iniciais, compreendendo do 1º ao 5º anos, e os finais, do 6º ao 9º anos do ensino fundamental, seguindo a classificação do INEP, que estabelece metas diferenciadas para cada grupo. O resultado são painéis balanceados tanto para os anos iniciais quanto para os anos finais, sendo 16.125 escolas nacionalmente e 627 no Ceará nos anos iniciais e 8.618 nacionalmente e 503 no Ceará para os anos finais antes dos cortes, ou por falta de informações de algumas das variáveis utilizadas no modelo para as escolas, ou em virtude da escola não ter sido avaliada em todos os anos do IDEB no período analisado⁴. Seguindo Fernandes (2007), levando-se em conta que o IDEB é calculado da mesma forma para os dois casos a análise será dividida em duas partes, uma para os anos iniciais e outra para os anos finais.

A variável dependente em estudo é a taxa de crescimento do nível de qualidade educacional tal qual expresso pelo IDEB, observado por escola, expressa pela razão entre a nota no ano seguinte e a nota no ano base, para cada *cross-section*. O período amostral é o período entre 2005 e 2015, onde cada escola foi pontuada nos anos de 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017, pois o IDEB é calculado a cada dois anos, resultando em 6 *cross-sections*. A principal variável explicativa de interesse são as notas no ano base de cada *cross-section* mencionado. Ambas as variáveis são utilizadas em logaritmo.

Para estimação do modelo de convergência condicional variáveis adicionais são necessárias, como discutido anteriormente. O Censo Escolar Anual, também disponibilizado pelo INEP, fornece a variável do número de matrículas por turma e o número de turmas por escola, as quais foram utilizadas na construção da variável de matrículas por turma, e a variável número total de funcionários por escola e por turma, ambas para todos os períodos do painel com exceção de 2005, pois este não possui discriminação em nível de escola impossibilitando a identificação anual destas para

⁴ Foram realizados procedimentos estatísticos e verificou-se que a exclusão dessas escolas pelos motivos citados é aleatória não causando viés de seleção. Compararam-se as notas destas escolas quando disponíveis com as demais e a diferença não foi estatisticamente significativa. Quanto à possível velocidade de convergência diferente destas escolas excluídas com as demais que permaneceram na amostra não é possível estimar pela ausência de uma ou mais variáveis utilizadas no modelo. Mas tendo em vista não ter diferença estatisticamente significativa na média das notas, acreditou não afetar os resultados.

fins do painel. Portanto, para a convergência condicional, o período de análise será o mesmo da absoluta com a exceção do ano de 2005.

Estratégia Empírica

A abordagem empírica padrão para análises de convergência segue o seguinte roteiro: Inicialmente, testa-se a hipótese de β convergência absoluta através da regressão simples entre as taxas de crescimento anuais da variável em análise pelo seu respectivo nível inicial. Por outro lado, a hipótese de β -convergência condicional faz uso da inclusão de outras variáveis que, acredita-se, alterem os estados estacionários individuais das escolas.

Como mencionado, a variável escolhida para análise de qualidade é o IDEB, sendo ele o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no termo de adesão ao compromisso "Todos pela Educação", eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação (MEC), que trata da educação básica. Calculado e disponibilizado pelo INEP, o IDEB é calculado a partir das informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados, como a Prova Brasil e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). O desempenho da escola é definido como média das proficiências em literatura e matemática na Prova Brasil e o rendimento consiste na taxa de aprovação dos alunos. A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB vai expressar em valores de 0 a 10. O andamento dos sistemas de ensino e é obtida por meio da equação, segundo Fernandes (2007):

$$IDEB_{ji} = N_{ji} \times P_{ji}, 0 \leq N_{ji} \leq 10; 0 \leq P_{ji} \leq 1; 0 \leq IDEB_{ji} \leq 10 \quad (1)$$

Onde:

i = Anodoexame;

N_{ji} = Média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, padronizada para um indicador entre 0 e 10, dos alunos da unidade j , obtida em determinada edição do exame;

P_{ji} = Indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade j .

Convergência Absoluta

Na análise de convergência absoluta serão testadas paralelamente as escolas do Ceará e do Brasil a fim de que seja possível a comparação dos respectivos rendimentos. Já na convergência condicional, apenas as escolas do Ceará serão testadas⁵. Para ambos os testes de convergência são feitas análises separadas para os anos iniciais e finais do ensino fundamental.

⁵ Uma vez que em cada estado as escolas que são avaliadas no Ideb e o acréscimo das escolas sem informações das variáveis utilizadas no modelo inviabilizaria montar o banco de dados selecionando apenas as escolas de cada unidade da federação que permaneceria com todas as informações e em todos os anos.

Assim sendo, ao se estimar o modelo de β -convergência, busca-se apenas identificar qual é a melhor maneira de estimar a equação, que é dada por:

A equação básica do modelo de β -convergência absoluta é expressa por:

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{y_{i,t+1}}{y_{i,t}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(y_i) + u_i \quad (2)$$

Onde:

$Y_{i,t}$ = Notado IDEB no período Inicial;

$Y_{i,t+1}$ = Notado IDEB no período Final;

u_i = Erro Aleatório.

i = indexador para as escolas.

Assim sendo, ao se estimar o modelo de β -convergência, busca-se apenas identificar qual é a melhor maneira de estimar a equação, que é dada por:

$$\ln \text{CRESCIMENTO}_{t,t+1} = \beta_1 + \beta_2 \ln \text{NOTA} + u_i \quad (3)$$

Onde $\ln \text{CRESCIMENTO}$ é o logaritmo natural do crescimento da nota de cada escola no IDEB entre os períodos t e $t+1$ e $\ln \text{NOTA}$ é o logaritmo natural das notas de cada escola no IDEB no período base t .

Segundo esse modelo, existe β -convergência se β_2 é negativo e estatisticamente significativo, já que, nesse caso, a taxa de crescimento da variável dependente $\ln \text{CRESCIMENTO}$ entre o período inicial e o período final é negativamente correlacionada com o nível inicial das notas. Uma correlação negativa entre a taxa de crescimento e a nota inicial ($\beta < 0$) indica que está ocorrendo β -convergência-absoluta (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1992).

Convergência Condicional

As diferenças nas características entre as escolas podem implicar que as suposições subjacentes às estimativas descritas pela β -convergência absoluta podem não ser precisas. Assim, estende-se a análise de convergência entre as notas das escolas cearenses, controlando por diferenças em outras variáveis intra-escola que segundo a literatura influenciam a nota da escola⁶. Para tanto, será feita a análise de β -convergência condicional, de acordo com a equação (4):

⁶ Seguindo Vieira, Justo, Silva e Leite (2020) e Alencar *et al.* (2021).

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{y_{i,t+1}}{y_{i,t}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(y_i) + \sum_{i=1}^k \beta_k X_{i,t} + u_i \quad (4)$$

Onde $X_{i,t}$ é um grupo de k variáveis de controle. Nessa adaptação, a estimação do β -convergência passa a levar em conta como variáveis independentes, tanto o nível inicial das notas quanto um conjunto de k variáveis. Sendo assim, este estudo ampliou a equação (2) para incluir variáveis que se acredita, a princípio, possam afetar o processo de convergência das notas entre as escolas. As variáveis escolhidas foram o número de funcionários e o número alunos por turma para cada escola. Por limitação nos dados, para a convergência condicional, não foi possível utilizar o ano de 2005 em razão de neste não constar o código da escola no censo, impossibilitando a identificação no nível da escola para formação do painel. Portanto, para o teste de convergência condicional, o período analisado foi restringido a 2007-2017, mantendo-se a bi anualidade. Reescrevendo a equação (4) temos:

$$\ln \text{CRESCIMENTO}_{t,t+1} = \beta_1 + \beta_2 \ln \text{NOTA}_t + \beta_3 \ln \text{FUNCIONÁRIOSPORsALA}_t + \beta_4 \ln \text{ALUNOSPORsALA}_t + u_i \quad (5)$$

Como antes, espera-se que a relação entre a taxa de crescimento das notas o período inicial e final e o logaritmo da nota no período inicial seja negativa, ou seja, que o coeficiente estimado β seja negativo.

Quanto ao coeficiente β_3 , que se refere ao número de funcionários por sala⁷, abrangendo toda a equipe técnica da escola, espera-se um sinal positivo, pois quanto mais completa a equipe, de professores à equipe de limpeza, espera-se também melhor desempenho dos alunos.

Quanto ao coeficiente β_4 , da variável número alunos por turma, espera-se sinal negativo dado que escolas com turmas muito grandes tendem à perda de rendimento individual do aluno. Por fim, o efeito fixo do ano completa a análise.

Estimações Adicionais

É possível também, de posse do valor estimado da estatística β de convergência, determinar a velocidade de convergência (γ). Seguindo Casagrande, Hoeckel e Santos (2016) encontra-se pela seguinte expressão:

$$\gamma = \frac{\ln(\beta_2 + 1)}{-k} \quad (6)$$

Onde:

γ =Velocidade de convergência;
 β =Parâmetro estimado;

⁷ Adotou-se essa estratégia de agregar toda a equipe em virtude da limitação das informações por escola separadamente por categoria profissional: professores, equipe técnica, faxina, etc, o que reduziria ainda mais em quantidade considerável a amostra. Essa é uma limitação do trabalho.

k =Número de períodos.

É possível ainda calcular o tempo necessário para que as escolas percorram metade do caminho que as separam de seus "estados estacionários" de desempenho. Esse valor é denominado tempo de meia-vida (τ), e é determinado seguindo Casagrande, Hoeckel e Santos (2016) da seguinte forma:

$$\tau = \frac{\ln 2}{\gamma} \quad (7)$$

σ -convergência

Segundo Sala-I-Martin (1996) a σ -convergência consiste em averiguar a dispersão dos níveis da variável dependente (renda per capita) entre as unidades de análises (países). Aqui nesse estudo se refere à qualidade da educação mensurada pelas notas do Ideb e a unidade de análise são as escolas. Há indícios desse tipo de convergência se a dispersão estiver diminuindo ao longo do tempo. Aqui a medida de dispersão é o Coeficiente de Variação (CV) das notas das escolas nos anos iniciais e finais no Ceará e no Brasil.

Resultados e discussões

Apresentaremos algumas estatísticas descritivas que já lançam luz sobre o comportamento das notas das escolas públicas cearenses ao longo do período analisado.

A Tabela 1 traz as estatísticas descritivas da nota do Ideb das séries finais das escolas públicas cearenses entre 2005 e 2015. Observa-se que em uma década a nota média das escolas aumenta em cerca de 67%. Por sua vez, há uma diminuição de 16,87% do coeficiente de variação no mesmo período sugerindo que possa estar havendo convergência das notas das escolas.

Tabela 1- Estatística descritiva das notas do Ideb das séries finais das escolas cearenses por ano

Ano	Média	Sd	Min	Max	Cv
2005	3,024	0,501	1,550	5,300	0,166
2007	3,358	0,536	2,150	5,700	0,160
2009	3,843	0,579	2,400	6,600	0,151
2011	4,234	0,606	2,550	6,650	0,143
2013	4,492	0,624	2,800	7,350	0,139
2015	5,051	0,695	2,550	7,950	0,138
Total	4,000	0,903	1,550	7,950	0,226

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do IDEB.

Um fato que chama atenção é olhar a diferença de desempenho das escolas públicas no estado entre as redes estadual e municipal. A tabela 2 traz estas informações. As escolas da rede estadual apresentam melhor desempenho. Essa

diferença é de cerca de 7% e é significativa a 1%. Contudo, a dispersão é bem mais elevada beirando os 80%. Essa questão deveria ser levada a efeito na possibilidade de replicação das políticas públicas cearenses em outros estados.

Tabela 2 – Estatística descritiva das notas do Ideb das séries finais das escolas cearenses por rede

Rede	Média	Sd	Min	Max	Cv
Estadual	4,281	1,690	2,150	7,350	0,395
Municipal	3,996	0,888	1,550	7,950	0,222
Total	4,000	0,903	1,550	7,950	0,226

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do IDEB.

Por fim, na Tabela 3 são apresentadas mais informações acerca das variáveis utilizadas nas análises. Como já evidenciadas nas tabelas anteriores observa-se um crescimento da nota média das escolas ao longo do tempo a despeito da rede, a diminuição da dispersão das notas ao longo do tempo. Contudo, aqui fica evidente a grade dispersão na quantidade de funcionários e número de salas. Possivelmente esse comportamento pode afetar os resultados das estimações dos modelos de convergência.

Tabela 3- Estatística descritiva de variáveis utilizadas nos modelos estimados por rede de ensino

Rede	Variáveis	Média	Sd	Min	Max	Cv
Estadual	Nota2005	3,817	1,314	2,800	5,300	0,344
	Nota2015	4,550	2,196	2,550	6,900	0,483
	N.funcionários	119,000	79,605	52,000	207,000	0,669
	N.salas	26,333	10,599	15,000	36,000	0,402
Municipal	Nota2005	3,013	0,480	1,550	4,400	0,159
	Nota2015	5,058	0,664	3,650	7,950	0,131
	N.funcionários	55,885	27,288	15,000	210,000	0,488
	N.salas	12,862	6,441	4,000	55,000	0,501
Total	Nota2005	3,024	0,501	1,550	5,300	0,166
	Nota2015	5,051	0,695	2,550	7,950	0,138
	N.func	56,745	29,088	15,000	210,000	0,513
	N.salas	13,045	6,663	4,000	55,000	0,511

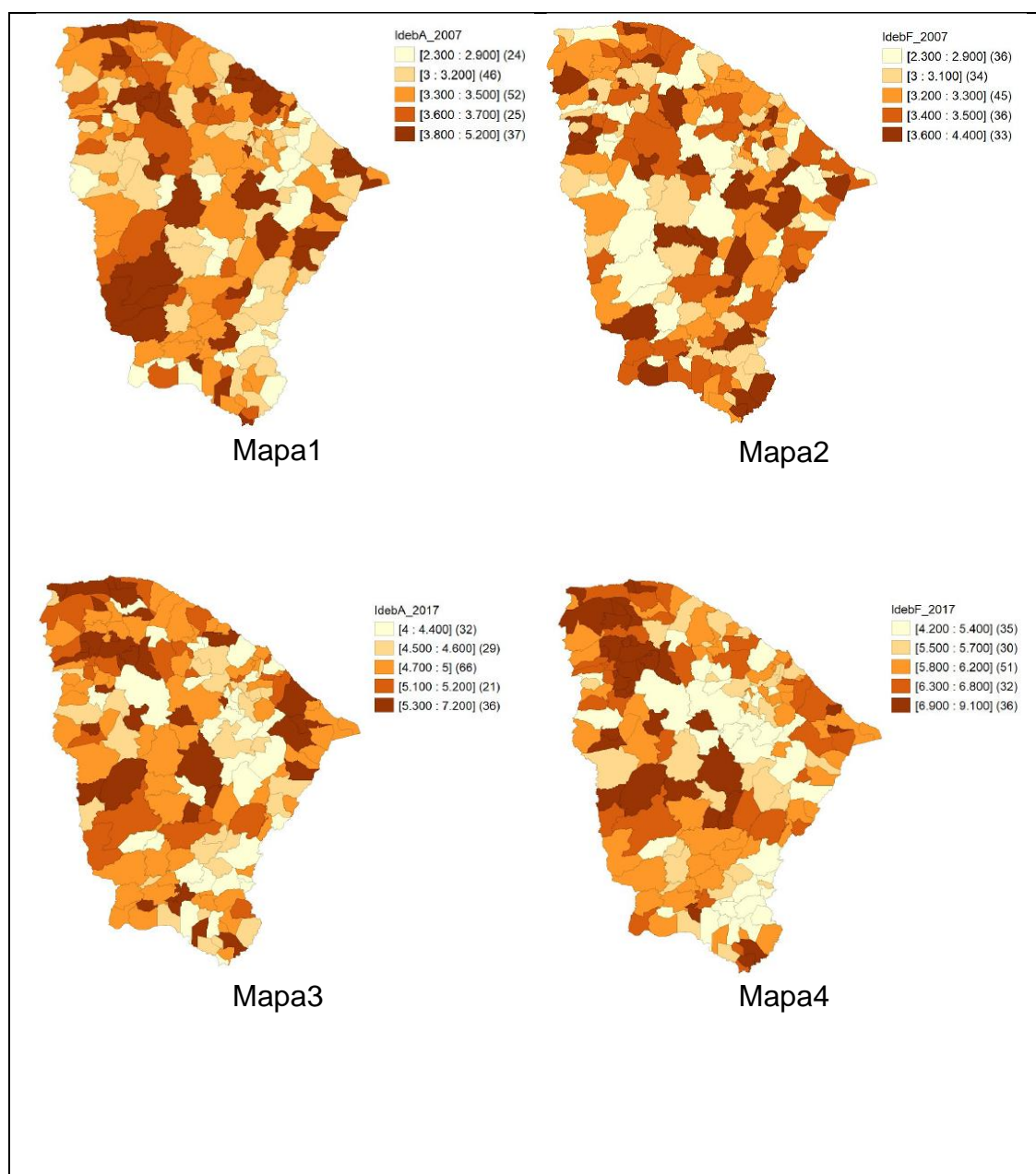
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do IDEB.

Encerrando essas evidências iniciais, a Figura 1 traz a distribuição espacial das notas das escolas cearenses para os anos iniciais e finais para 2007 e 2017. Novamente fica evidente o avanço da nota média das escolas públicas no estado ao longo do período sugerindo possível convergência do desempenho. Em 2007, por exemplo, havia 24 escolas no primeiro quintil com notas entre 2,3 e 2,8, como pode ser visto no mapa 1. Passada uma década, havia 34 escolas, mas com notas entre 4 e 4,4 no mesmo quintil para as séries iniciais, de acordo com o mapa 3.

Dinâmica similar é observada para os anos finais do ensino fundamental, ou seja, no primeiro quintil em 2007 havia 36 escolas com notas entre 2,3 e 2,9, pelo

mapa 2, e dez anos depois havia 35 escolas com notas entre 4,2 e 5,4, mapa 4. A mesma dinâmica também se observa para o último quintil. Pelo mapa 1 em 2007 havia 37 escolas com notas entre 3,8 e 5,2 para os anos iniciais e 33 escolas também no último quintil com notas entre 3,6 e 4,4, pelo mapa 2. Já em 2017, pelo mapa 2 havia 36 com notas entre 3,6 e 4,4 e pelo mapa 4 havia 36 escolas com notas entre 6 e 9,4 para os anos finais também no último quintil, conforme a Figura 1. Por fim, observa-se que também há uma distribuição dispersa entre as escolas com maiores e menores notas entre os municípios do estado.

Figura 1 - Distribuição espacial das notas das escolas públicas do ensino fundamental para as séries iniciais e finais no Ceará em 2007 e 2017.



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do IDEB.

A Tabela 4 traz a estimação do modelo de convergência absoluta para as notas das escolas no IDEB nos anos iniciais e finais para o Brasil e o Ceará no período entre 2005 e 2017. Em todos os modelos estimados os coeficientes são significantes a 1% com erros padrão robustos estimados por clusters municipais. Observa-se que para os dois recortes geográficos há convergência das notas das escolas tanto para os anos iniciais como finais. Para os anos iniciais há uma similaridade da convergência entre as escolas cearenses e brasileiras tanto verificadas pelo coeficiente da variável Notas Base como pelos valores da velocidade de convergência e meia vida. Já para os anos finais, os resultados são mais favoráveis para as escolas cearenses. Pois os parâmetros estimados são maiores nas três situações, ou seja, o coeficiente da variável Nota base, a velocidade de convergência e a meia vida. Isso indica que as notas das escolas cearenses de desempenho inferior crescem mais rapidamente que as escolas brasileiras na mesma situação para os anos finais. Assim, o tempo necessário para essas escolas atingirem os níveis mais elevados de notas é quase quatro anos menor que as escolas brasileiras. Ainda assim, com valores que chegam a quase o dobro de um ciclo para essa faixa escolar.

Tabela 4 - Resultados da estimação do modelo de convergência absolutas das notas das escolas públicas do ensino fundamental para o Brasil e Ceará: 2005 a 2017

	Crescimento Anual			
	Anos Iniciais		Anos Finais	
	(Brasil)	(Ceará)	(Brasil)	(Ceará)
Notas Base	-0.228*** (0.002)	-0.229*** (0.009)	-0.283*** (0.003)	-0.323*** (0.012)
(Intercepto)	0.416*** (0.002)	0.434*** (0.013)	0.428*** (0.004)	0.498*** (0.015)
Velocidade (γ)	0.026	0.026	0.033	0.039
Meia-Vida (τ)	26.659	26.659	21.004	17.773
Observações	16,125	627	8,618	503
R ²	0.179	0.154	0.170	0.207
R ² Ajustado	0.179	0.154	0.170	0.207
Estatística F	21,073.940***	683.572***	10,572.450***	787.886***

Notas: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do IDEB.

Parte-se então para a análise da estimação do modelo de convergência condicional, aquele que analisa a convergência, mas permite que cada escola atinja seu estado estacionário. Na tabela 5 são apresentadas as estimações. Quatro modelos foram estimados. Nas colunas (1) e (3) têm as estimações sem considerar efeitos fixos de tempo. Já nas colunas (2) e (4) esses efeitos são considerados. Nos quatro casos os erros-padrão são estimados por clusters municipais. E o valor da estatística F atesta a validade dos modelos.

Nos quatro modelos tem-se convergência condicional já que o coeficiente da variável Nota Base das notas das escolas públicas cearenses do ensino fundamental é significativo a 1% e apresenta sinal negativo. O coeficiente da variável Alunos por turma também é significativo e apresenta o sinal esperado em todos os modelos com exceção do modelo (2). Esse resultado sugere que na média, turmas com menor quantidade de alunos contribuem para que as notas médias das escolas apresentem dinâmica de convergência. Já a variável N. de funcionários por turma se apresentou como protagonizado pela teoria apenas para os anos iniciais. Foi significativo apenas para os anos iniciais e sem efeito com e sem controle por efeito fixo de tempo para os anos finais.

Em geral, quando se controla por efeito fixo de tempo há um aumento no coeficiente da convergência da variável Notas Base, uma maior velocidade de convergência e redução da meia vida⁸. Também são observados melhores ajustes nesses modelos. Esse conjunto de evidências apontam que as notas das escolas cearenses do ensino fundamental, seja nos anos iniciais ou finais, com piores desempenhos tendem a crescer mais rapidamente que àquelas que apresentavam maiores notas no início do período analisado, porém cada escola caminha para seu estado estacionário.

Tabela 5 - Resultados da estimação do modelo de convergência condicional das notas das escolas públicas do ensino fundamental para o Ceará: 2005 a 2017

	Anos Iniciais		Anos Finais	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Notas Base	-0.279*** (0.013)	-0.299*** (0.018)	-0.351*** (0.018)	-0.366*** (0.020)
Alunos por turma	-0.162*** (0.021)	-0.020 (0.018)	-0.174*** (0.024)	-0.024** (0.011)
N. Funcionários por turma	0.014*** (0.003)	0.016** (0.008)	0.002 (0.014)	0.007 (0.012)
Efeito Fixo de tempo	Não	Sim	Não	Sim
Velocidade (γ)	0.05	0.06	0.07	0.08
Meia-Vida (τ)	13.86	11.56	9,9	8.67
N. Observações	3135	3135	2515	2515
\bar{R}^2	0.166	0.466	0.171	0.491
F Statistic	417.39***	481.73***	317.10***	332.13***

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do IDEB.

Nota: * P<0.1; **P<0.05; ***P<0.01

Comparando os resultados da Tabela 4 com os da Tabela 5, os resultados apontam para um aumento da convergência nos modelos de convergência

⁸ Ressalta-se que o valor apresentado já considerou a bi anualidade do Ideb. Ou seja, e sses valões já estão em anos corridos não sendo necessário multiplicar por dois.

condicional, como era esperado. Ademais, há uma redução substancial da meia-vida. Para os anos finais quando se controla por efeito fixo de tempo, a meia-vida ocorre aproximadamente de um ciclo dessa faixa escolar. Dito de outra forma, com o tempo de um ciclo do ensino fundamental as escolas cearenses conseguem reduzir pela metade a diferença entre as notas das melhores para as piores escolas. Esse resultado corrobora com as evidências iniciais apontadas nas estatísticas descritivas e na Figura 1.

Lautharte, Oliveira e Loureiro (2021) evidenciam os impactos de diversas políticas públicas sobre os indicadores educacionais no Ceará. Por exemplo, em 2007 foi implantado um programa de assistência técnica não obrigatória para que os municípios pudessem unificar, dada a grande heterogeneidade da educação entre os gestores dos municípios, as políticas educacionais preconizadas pelo estado. Esse programa iniciou com foco nas 3^a a 5^a séries do ensino fundamental e consistia em gerar indicadores e material de apoio para os gestores escolares.

Ainda segundo os autores, posteriormente foi implantada a política de distribuição de parte do ICMS para os municípios atrelando uma parcela ao cumprimento de metas de melhoria nos indicadores. Contudo, na avaliação foram identificadas distorções e em 2013 o programa passou por uma reformulação na qual penalizava municípios com maior percentual de alunos abaixo dos limites mínimos estabelecidos nas provas de matemática e português. Além dessas ações o estado de forma pioneira para o Nordeste e em alguns casos para o Brasil adotou outras políticas que também têm impacto nos resultados apontados pelas estimativas anteriores.

Lautharte, Oliveira e Loureiro (2021) apontam impactos positivos nas notas dos alunos do ensino fundamental notadamente das séries iniciais e finais com a política de distribuição do ICMS de acordo com indicadores educacionais e com maior magnitude após os ajustes ocorridos em 2013. Uma dessas políticas foi a implantação de um sistema próprio de avaliação contínua, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará – SPAECE e a implantação das escolas de tempo integral como apontado por Marcelino, Justo e Alencar (2017) que mensuram o impacto do desempenho cognitivo dos alunos destas escolas comparativamente às demais escolas públicas e privadas sugerindo que essa política tem fortes impactos no rendimento dos alunos no ENEM.

Esse conjunto de ações e políticas na área educacional com tempo de implantação distintos é que motivou a inclusão dos controles de efeito fixo de tempo nas nossas estimativas. De fato, os resultados apontam para melhores ajustes e maior velocidade de convergência e redução da meia-vida, quando isso é levado a efeito como mostrado anteriormente. Assim, é possível que esse conjunto de ações sejam os mecanismos para a melhoria nos indicadores e convergência das notas das escolas públicas do ensino fundamental no estado.

A falta de comparação com estudos nacionais e internacionais se dá pela lacuna de trabalhos utilizando a aplicação de modelos de convergência na qualidade da educação. Há muitos relatos de artigos explorando a convergência de crescimento e até de renda. Contudo, em geral esses artigos apontam resultados mais robustos quando se utiliza a convergência condicional. Ou na outra vertente, como Hanushek (2021) apontando a importância de incorporar a qualidade da educação nos modelos de crescimento. Contudo, essas políticas avaliadas pelos autores citados pode ser o

mecanismo de funcionamento para a convergência da qualidade educacional no estado.

Por fim, a Tabela 6 traz os resultados das estimações do modelo de σ -convergência. Esses resultados reforçam aqueles encontrados nas estimações anteriores. Há indicação de convergência da qualidade da educação no Ceará tanto para os anos iniciais quanto para os anos finais. Já para o Brasil, além de apresentar uma maior dispersão estas apresentam fracas indicações de convergência.

Tabela 6 - Resultados da estimação do modelo de σ -convergência das notas das escolas públicas do ensino fundamental para o Ceará e Brasil: 2007 a 2019

Anos	Ceará		Brasil	
	Anos iniciais	Anos Finais	Anos iniciais	Anos Finais
2007	0,17	0,17	0,23	0,24
2009	0,16	0,16	0,23	0,25
2011	0,14	0,15	0,23	0,23
2013	0,14	0,14	0,22	0,25
2015	0,14	0,14	0,21	0,21
2017	0,12	0,14	0,21	0,21
2019	0,11	0,12	0,20	0,20

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do IDEB.

Considerações finais

O estado do Ceará tem sido apontado na literatura por apresentar indicadores educacionais acima da média nacional liderando alguns destes. Esses resultados se devem a um conjunto de ações, programas e políticas implantadas no estado que transcendem os mandatos dos governadores. Ou seja, esses conjuntos de ações se mantêm a despeito das mudanças de governadores ocorridas ao longo destas últimas décadas.

Nesse sentido, vários trabalhos tem focado avaliar de forma isolada ou em alguns casos de forma conjunta essas políticas implantadas no estado e apontam impactos positivos destas nos diversos indicadores educacionais.

O presente trabalho se diferencia dos demais nessa literatura ao explorar a convergência absoluta e condicional da média das notas das escolas públicas cearenses do ensino fundamental nos anos iniciais e finais no período entre 2005 e 2017. Os resultados das estimações corroboraram com as evidências iniciais apontando convergência tanto absoluta quanto condicional.

Inicialmente com os dados disponíveis foi possível comparar a convergência absoluta entre o estado e o Brasil. Foi identificado que essa convergência é favorável

ao Ceará para os anos finais com um tempo necessário para que as escolas com menores notas alcancem aquelas com maiores notas cerca de 4 anos antes comparativamente às demais escolas brasileiras.

Em seguida, foi verificada também a convergência condicional, com os resultados evidenciando o efeito positivo de turmas menores. Um achado relevante levantado na análise da convergência condicional foi a inclusão de controles de efeito fixo de tempo. Possivelmente esses controles puderam captar efeitos de ações isoladas e em conjunto de políticas públicas que foram implementadas no estado visando melhorar os indicadores educacionais, como a política de assistência técnica, o programa de avaliação contínua do desempenho das escolas públicas do estado, a política de distribuição do ICMS de acordo com os indicadores educacionais dos municípios, entre outros. A inclusão dos efeitos fixos de tempo contribuiu para uma redução significativa da meia-vida, com valores situando próximos de um ciclo educacional nessa faixa de escolaridade o que é bastante salutar.

Os resultados do modelo de σ -convergência corroboraram com a constatação de convergência da qualidade educacional das escolas públicas cearenses tanto para as séries iniciais como finais do ensino fundamental. Assim, pode-se inferir que as escolas públicas do Ceará no ensino fundamental tanto para as séries iniciais como finais apresentam convergência condicional. Ou seja, as escolas com notas menores no início do período analisado apresentam taxas de crescimento maiores comparativamente aquelas que apresentavam no mesmo período notas maiores. Contudo, cada uma caminha para o seu próprio estado estacionário.

É possível que todas essas ações do estado com foco na melhoria da qualidade da educação do estado tenham contribuído para os resultados. Embora não seja possível extrapolar que esses resultados possam ser obtidos pelos demais estados da federação, fica, no mínimo, a indicação de que essas ações devam ser mais bem analisadas para que com as devidas adaptações às peculiaridades de cada estado possam contribuir para que estes também possam alcançar os resultados do Ceará bem como de outros estados que também vêm apresentando bons resultados.

Sugestões para trabalhos futuros é a construção de uma base de dados que permita fazer as estimações dos modelos de convergência condicional para o Brasil com controles por estados bem como testar possíveis efeitos de espraiamento espacial entre os municípios,

REFERÊNCIAS

ALENCAR, N. S.; ARAÚJO, J. do A.; JUSTO, W. R.; SOBREIRA, D. B. Diferentes características dos professores explicam o gap educacional entre escolas urbanas e rurais no Brasil? **Estudios Económicos**, México: MX, v. 38, n. 76, p. 45-68, Enero/Jun. 2021.

BARRO, R. J. Human Capital and Growth. **American Economic Review**, Nashville, v. 91, n. 2, p. 12–17, may 2001. Disponível em: <http://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/aer.91.2.12>. Acesso em: 3 mar. 2022.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 100, n. 2, p. 223–251, Apr. 1992. Disponível em: <http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/261816>. Acesso em: 3 mar. 2022.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence across states and regions. **Brookings Papers on Economic Activity**, Washington, v. 99, n. 1, p.107, 1991. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2534639?origin=crossref>. Acesso em: 3 mar. 2022.

BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. **American Economic Review**, Nashville, v. 76, n. 5, p. 1072-85, 1986.

CASAGRANDE, D. L.; HOECKEL, P. H. de O.; SANTOS, C. A. P. dos. **Convergência de renda no Rio Grande do Sul : uma análise de 2001 a 2013. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA**, 8., 2016, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: FEE, 2016. p. 1–25.

CEARÁ. Governo do Estado. **Programa alfabetização na idade certa é referência para o governo federal**. Fortaleza: [Secretaria Estadual da Educação], 2013. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2013/06/21/programa-alfabetizacao-na-idade-certa-e-referencia-para-o-governo-federal/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

FERNANDES, R. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Brasília, DF: INEP, 2007. (Série Documental. Textos para Discussão; v. 26).

HANUSHEK, E. A. United States: the uphill schools' struggle. *In: CRATO, N. (ed.). Improving a country's education*. Cham, Switzerland: Springer, 2021. p. 227-247.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. **Journal of Economic Growth**, Washington, v. 17, n. 4, p. 267-321, 2012.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. **The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth**. Cambridge, MA: MIT Press, 2015.

HANUSHEK, E.; WOESSMANN, L. The role of education quality in economic growth. **The Policy Research Working Paper**, [s. l.], n. 4122, p. 1-96, 2007. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7154/wps4122.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 nov. 2020

LAUTHARTE, I.; OLIVEIRA, V. de; LOUREIRO, A. **Incentives for mayors to improve learning evidence from state reforms in Ceará, Brazil**. [S. l.]: World Bank, 2021. (Policy Research Working Paper; 9509). Disponível em: <https://learningportal.iiep.unesco.org/en/library/incentives-for-mayors-to-improve-learning-evidence-from-state-reforms-in-ceara-brazil>. Acesso em: 25 nov. 2020.

LUCAS Jr, R. E. Mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, v. 22, n. 1, p. 3-42, Feb. 1988. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0304393288901687>. Acesso em: 25 nov. 2020.

MARANDUBA JÚNIOR, N. G.; ALMEIDA, E. S. D. Análise de convergência espacial dos repasses da Lei Robin Hood. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 583–601, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182009000300007&lng=p. Acesso em: 25 nov. 2020.

MARCELINO, B. F.; JUSTO, W. R.; ALENCAR, M. de O. Avaliação de políticas educacionais: um estudo de caso da educação em tempo integral sobre o desempenho dos alunos do ensino médio do estado do Ceará para o ano de 2014. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE, 13., 2017, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: UFC, 2017.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 98, n. 5, p. S71–S102, 1990. Part 2. Disponível em: <http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/261725>. Acesso em: 25 nov. 2020.

SALA-I-MARTIN, X. X. The classical approach to convergence analysis. **The Economic Journal**, Cambridge, v. 106, n. 437, p. 1019–1036, 1996. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/10.2307/2235375>. Acesso em: 25 nov. 2020.

77 das 100 melhores escolas do País estão no Ceará, mostra IDEB. **O Povo Online**, [Fortaleza], 9 set. 2016. Disponível em: <https://www20.opovo.com.br/ap657675/77-das-100-melhores-escolas-do-pais-estao-no-ceara-mostra-ideb.shtml>. Acesso em: 25 nov. 2020.

VIEIRA, D. M.; JUSTO, W. R.; LEITE, E. G.; SILVA, A. F. da. Determinantes do desempenho educacional dos alunos cearenses no Enem: impacto de estudar nas

escolas públicas de tempo integral da rede estadual de ensino. **Boletim de Gestão Pública**, Fortaleza, n.17, p. 27-34, 2020.

WÖSSMANN, L. Growth, Human Capital and the Quality of Schools: Lessons from International Empirical Research. *In*: OENB WORK SHOPS, 10., 2006, [S. l.]. **Proceedings** [...]. [S. l.]: Eurosystem, 2006. p. 74-98. Disponível em: <https://www.oenb.at/en/Publications/Economics/Workshops.html>. Acesso em: 25 nov. 2020.