

**ANÁLISE ESPACIAL DO DESEMPENHO ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA  
DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ**

**Helson Gomes de Souza**

Mestrando em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará – MAER/UFC

Contato: (88) 997401776

helson.g.souza@gmail.com

**Francisco José Silva Tabosa**

Economista. Dr. Professor do DEA/MAER/UFC

Contato: (85) 33669716

franzetabosa@hotmail.com

**Área 2 – Economia Social.**

## ANÁLISE ESPACIAL DO DESEMPENHO ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ

### Resumo

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado no ano de 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) possibilita a formulação de um diagnóstico sobre a qualidade da educação por meio de um indicador que une o fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Esse índice possui um cronograma de metas referentes à sua nota a serem cumpridas pelas instituições de ensino, devendo chegar a média 6,0 em 2022. O estado do Ceará vem mostrando um desempenho significativo com relação às metas na educação básica, de maneira que alguns dos seus municípios possuem destaque a nível nacional. Com isso, o objetivo desse trabalho é verificar a probabilidade que os municípios do Ceará possuem de atingir a meta indicada para o IDEB, dado um conjunto de características possuídas pelo sistema educacional dessas áreas. Para tanto, utiliza-se uma metodologia voltada para a análise de dados espaciais, a qual consiste em um modelo probabilístico utilizado para esse tipo de dados. Através desse método, usando como base o ano de 2013, verificou-se que medidas como qualificação profissional dos docentes e alocação eficiente dos espaços de ensino aumentam as chances de alcance das metas pelos municípios. Além disso, concluiu-se que elevações no abandono escolar, na reprovação e na quantidade de alunos atuam como redutores da probabilidade de alcance das metas pelas áreas estudadas.

**Palavras-Chave:** Qualidade da Educação, Desempenho escolar, Regressão Logística Espacial.

### Abstract

The Basic Education Development Index (IDEB), created in 2007 by the National Institute of Educational Studies Teixeira (INEP) enables the formulation of a diagnosis of the quality of education through an indicator that links the school flow and average performance in the ratings. This index has a schedule of goals related to your note to be met by educational institutions, should reach the average 6.0 in 2022. The state of Ceará has shown a significant performance with respect to targets in basic education, so that some of the municipalities have highlighted the national level. Thus, the aim of this study is to assess the likelihood that the municipalities of Ceará have to achieve the target indicated for the IDEB, given a set of characteristics possessed by the educational system in these areas. Therefore, using a methodology focused on the analysis of spatial data, which consists of a probabilistic model used for this type of data. Through this method, using as a basis the year 2013, it was found that measures such as professional qualifications of teachers and efficient allocation of teaching spaces increase the chances of achieving the goals by municipalities. Furthermore, it was concluded that increases in dropout, the reproach and the number of students act as reducing the probability of achieving the goals for the studied areas.

**Keywords:** Quality Education, School performance, spatial logistic regression.

**JEL:** I2, I28, O29.

**Área 2 – Economia Social.**

## 1 INTRODUÇÃO

A educação vem sendo recentemente tratada como política pública essencial para o desenvolvimento socioeconômico. Essa ferramenta possibilita a multiplicação do capital humano, o qual foi inicialmente abordado nos estudos de Mincer (1958) e Schultz (1964) como mecanismo primordial que possibilitaria aos países níveis de crescimento econômico mais eficientes.

No Brasil, as ferramentas públicas de apoio à educação passaram por um intenso aprimoramento desde a década de 80. Entretanto, o país ainda é detentor de uma série de fatores que geram consequências negativas perante a sua situação educacional. Segundo o Fórum Nacional de Educação (FNE, 2013), na década de 2000 a média de tempo de estudo dos brasileiros era de cerca de 9,5 anos, e a porcentagem média de brasileiros que não conseguiram finalizar o ensino fundamental na idade certa foi cerca de 80,9%.

Conforme afirma Fernandes (2007), um conjunto de fatores incidem sobre a qualidade da educação brasileira. Segundo o referido estudo, o Brasil apresenta elevadas taxas de retenção escolar, fato que tem sido alvo de uma gama de discussões acadêmicas. Ainda segundo Fernandes (2007) se puder ser explicado, de forma verdadeira, essa condição de retenção escolar, o fato é que não se descarta a possibilidade das redes de ensino adotarem medidas que interliguem os indicadores à verdadeira realidade das escolas e dos estudantes.

Um dos indicadores de desempenho educacional usados no Brasil é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Sua implementação tem como objetivo criar um padrão em que diversas variáveis possam ser desagregadas por sistemas de ensino e escolas, esse processo possibilita um melhor monitoramento e avaliação consistentes na educação básica no país (DOURADO, 2007). Esse indicador consiste em uma avaliação implantada nas séries iniciais e finais do ensino fundamental, a qual atribuirá uma nota para cada escola de acordo com o desempenho dos seus alunos, de maneira que, cada escola possui uma meta a ser atingida anualmente, sendo que essa é estruturada geometricamente para que se chegue a uma média 6 nos anos iniciais da década de 2020 (COSTA, 2010).

O estudo de Castro (2009) demonstra a um contexto de ampla desigualdade escolar em território brasileiro. No referido estudo, tem-se destaque para a região Nordeste como um dos grandes centros desse problema. É destacado também que apesar do progresso recente demonstrado através dos indicadores da educação, essa região detém uma grande parte dos fatores negativos ligados à essa área, sendo esse fato um possível comprometedor do desempenho educacional e, em consequência, socioeconômico da região.

Inserido na região Nordeste, o estado do Ceará possui uma razoável situação educacional se comparado aos demais estados dessa região. Segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), a taxa de analfabetismo do Estado diminuiu 29,1% durante o a década de 2000, passando de 26,5% da população no ano 2000 para 18,8% no ano de 2010. De acordo com o IPECE (2016) o estado possui uma rede de ensino que destaca-se nacionalmente, principalmente em relação às séries iniciais do ensino fundamental.

Na visão de Trompieri Neto et al., (2014) o estado do Ceará possui destaques em relação à educação. Para o referido autor, uma grande parte das escolas públicas do estado possui um bom nível de eficiência, tendo destaque para as escolas localizadas nas regiões de Baturité, Leste da Região Metropolitana de Fortaleza e Cariri.

Para Regatieri e Castro (2015) a eficiência das escolas do ensino fundamental, assim como a qualidade do ensino por elas fornecido pode ser captada por meio do seu

desempenho no IDEB, de maneira que o bom desempenho nesse indicador está ligado à posse de tais características por parte da instituição. Para tanto, o trabalho de Regatieri e Castro (2015) ainda destaca que a eficiência escolar, a qualidade do ensino e o desempenho no IDEB dependem de um conjunto de fatores desempenhados pelos órgãos públicos que proporcionem o fornecimento de situações favoráveis ao aprimoramento do ensino nessas séries.

Tendo em vista as considerações dispostas, o presente trabalho tem como objetivo identificar a probabilidade que os municípios cearenses possuem de atingir o desempenho esperado para o IDEB, dado um conjunto de características possuídas pelo sistema educacional dessas áreas, utilizando como base a nota do IDEB obtida em 2013.

Para isso, o trabalho é subdividido em cinco sessões. Na primeira, já disposta, estão esboçados os argumentos referentes à parte introdutória e formulação do problema de pesquisa. Na segunda parte, que se segue, estão dispostas as bases literárias utilizadas como fundamentos referenciais. Na terceira sessão são esboçados os materiais e os métodos utilizados para resolver a problemática proposta. A quarta questão é responsável por agrupar os resultados encontrados e as discussões literárias. Já a quinta sessão agrupa as conclusões obtidas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

As medidas de avaliação de desempenho e qualidade escolar são amplamente discutidas na literatura. Esses assuntos são abordados, por exemplo, em trabalhos como os desenvolvidos por Alves e Soares (2013), Carvalho (2007), Barros et al., (2001) e Oliveira e Araujo (2005).

A discussão e avaliação da qualidade do ensino e do desempenho escolar perante a qualificação recebida no IDEB é feita nos trabalhos de Mesquita (2012), Soares e Xavier (2013) e Castro (2015).

Na visão de Barros et al., (2009) a educação é a base para a construção de uma sociedade desenvolvida, entretanto, para que esse fato seja consolidado é preciso que sejam atendidas uma série de medidas a fim de oferecer uma educação de qualidade, principalmente nos anos iniciais de estudo. No referido estudo, é afirmado que o desempenho educacional possui relações diretas com fatores como a qualidade do ensino, a qualificação dos docentes e o ambiente familiar.

O bom desempenho do aluno no período da educação básica representa uma vantagem absorvida nos anos posteriores de sua vida escolar. Esse período representa a base da formação educacional dos indivíduos devendo receber atenção especial, de forma que, o indivíduo com maior aproveitamento escolar nas séries do ensino fundamental possui menores dificuldades de absorver conhecimento nas séries subsequentes. Dessa forma, a avaliação de medidas que busquem intensificar os níveis de desempenho nesse período possui um papel fundamental no aprimoramento do setor educacional de determinada região (GRAMANI e DUARTE, 2011).

O contexto histórico do sistema de educação brasileiro, bem como os seus níveis de qualidade e desempenho são discutidos no trabalho de Alves (2007). Nesse estudo, o autor destaca que o Brasil possuiu historicamente uma ampla deficiência de qualidade de ensino e um baixo nível de aprendizagem e rendimento escolar, principalmente nos anos iniciais de estudo. Ainda com relação ao estudo de Alves (2007), destaca-se que essa “lacuna” pode ter existido, dentre outros fatores, pela falta de medidas de avaliações de impactos das ferramentas públicas voltadas para a educação. Nesse sentido, a criação do IDEB

proporcionou a existência de um mecanismo base para se entender o desenvolvimento educacional do país.

Para Soares e Xavier (2013) a criação do IDEB foi um passo de fundamental importância no debate educacional brasileiro. A partir da criação desse mecanismo é que verdadeiramente se instalou a ideia de que a educação deve ser medida pelo conhecimento dos alunos associado ao seu desempenho. Além disso, o IDEB é citado no referido estudo como o indicador base da qualidade da educação brasileira, o qual proporcionou desde a sua criação e implementação, a orientação de políticas públicas atreladas à educação, possibilitando um aprimoramento do sistema educacional brasileiro.

De acordo com Gramani e Duarte (2011) o IDEB representa um avanço na forma de se medir o desempenho escolar tanto da parte individual do aluno como no contexto grupal da instituição fornecedora do ensino e a nível regional. Isso é permitido pelo fato de esse indicador reunir duas outras medidas – rendimento escolar e desempenho didático – em uma única medida captada pela aplicação de um exame que busca captar essas informações.

Por outro lado, Soares (2011) destaca em seu estudo que o IDEB possui uma alta correlação com a estrutura socioeconômica da localidade onde as instalações escolares estão inseridas. Para o autor descrito, as condições socioeconômicas na qual o aluno encontra-se podem interferir na concessão do direito à aprendizagem. Na sua abordagem sobre o IDEB, Soares (2011) destaca que a posição educacional e estrutural da família também incide diretamente na aprendizagem, tendo o poder público o papel de fundamentar medidas capazes de corrigir essa situação.

Para Alves e Soares (2013) vários fatores podem vir a interferir na nota do IDEB, destacando-se principalmente a estrutura socioeconômica e cultural da família ou região, além da estrutura fornecida pelos agentes públicos para a educação. Para o referido autor, fatores como quantidade de espaços utilizados, número de professores, características raciais e de gênero acabam por ter impacto na qualidade educacional por um conjunto de carências políticas e estruturais encontradas em muitas unidades de ensino no Brasil.

A qualidade dos serviços educacionais é um fator citado no estudo de Barros et al., (2001) como um dos principais determinantes dos níveis de escolaridade no Brasil. Nesse sentido, o referido estudo indica que uma série de outras características fazem com que a qualidade do ensino possa regredir ou crescer, dentre elas destaca-se, por exemplo, o nível de qualificação dos docentes, a quantidade de indivíduos por ambiente de ensino e fatores sociais extras que podem vir a culminar situações de defasagem ou abandono escolar.

Um dos fatores que interfere diretamente no desempenho e qualidade da aprendizagem é o abandono escolar. Esse fator é descrito por Silva, Pelissari e Steimbach (2013) como sendo proveniente de uma série de deficiências socioeconômicas a qual o indivíduo encontra-se exposto. Um deles é a insuficiência de renda familiar, de maneira que, o aluno dispõe-se a aumentar a carga de trabalho para suprir essa carência, levando a um baixo rendimento escolar e na maioria das vezes à desistência dos estudos.

Para o estado do Ceará, a questão da qualidade e do desempenho educacional é abordada nos estudos desenvolvidos por Lavor e Arraes (2014), Justo e Silva (2014), Barbosa e Gimarães (2015) e Mariano, Arraes e Souza (2015).

Um dos fatores determinantes para a qualidade da educação no estado do Ceará é descrito no estudo de Lavor e Arraes (2014) como sendo a estrutura física e humana da qual as instituições de ensino dispõem. É destacado no referido estudo que as diferenças na distribuição dessas características proporcionam uma dispersão irregular do desempenho escolar, interferindo na qualidade do serviço educacional ofertado por algumas instituições de ensino.

Justo e Silva (2014) utilizam o IDEB como base para seu estudo sobre a qualidade da educação no estado do Ceará. No referido estudo é destacado que diferentes fatores podem incidir de formas diferentes em relação à área em que se localiza a instituição de ensino. Levando em consideração esse fato, destaca-se a afirmação descrita no estudo de Gonçalves (2007) o qual indica uma metodologia espacial para estudos sobre educação quando as análises são feitas sobre áreas.

Em uma análise sobre os retornos da educação no estado do Ceará Barbosa e Guimarães (2015) afirmam que embora esse estado possua destaque no que diz respeito às políticas educacionais na região Nordeste, o retorno da educação apresenta uma redução mais forte, podendo ser esse um fator de desestímulo, o qual pode incidir sobre diferentes níveis de instrução.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Análise Exploratória de Dados Espaciais (EADE)

Essa abordagem metodológica consiste em um conjunto de ferramentas que permitem identificar a melhor técnica a ser utilizada para explicar os fenômenos estudados incluindo as características de proximidade na distribuição dos dados. Esse procedimento é utilizado por Gonçalves (2007) e Cancian et al., (2013).

Uma das principais funções desenvolvida na EADE é a possibilidade de diagnosticar a existência de correlação espacial por meio do cálculo de indicadores fundamentados sobre a proximidade dos dados analisados. Nesse sentido, Almeida (2012) destaca que a autocorrelação espacial é medida por meio do cálculo de indicadores gerais e locais, onde a primeira abordagem esboça a autocorrelação em um único valor para todas as unidades espaciais verificadas, já os indicadores locais indicam um valor específico para cada localidade, possibilitando a identificação de *clusters* ou *outliers*.

No presente trabalho, a autocorrelação espacial global é verificada por meio do cálculo do Índice Global de Moran, dado por Anselin (1994) como sendo:

$$I = \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} (Z_i - \bar{Z})(Z_j - \bar{Z})}{\sum_i^n (Z_i - \bar{Z})^2} \quad (1)$$

Onde  $n$  representa o número de regiões estudadas,  $Z_i$  é o valor da variável estudada na área  $i$ ,  $\bar{Z}$  é o valor médio da variável em uma determinada área e  $W_{ij}$  representa os valores indicados pela matriz de proximidade espacial utilizada.

O Índice Global de Moran varia de -1 a 1, de maneira que os valores positivos indicam a presença de autocorrelação espacial direta e valores negativos indicam a dispersão dos dados. A hipótese nula do referido indicador ( $H_0$ ) é de ausência de autocorrelação espacial, dessa forma, a maior proximidade do valor 1 indica uma alta autocorrelação espacial e uma maior proximidade do valor -1 indica uma alta dispersão dos dados. Nesse sentido, a presença de autocorrelação espacial na variável estudada é dada pela rejeição de  $H_0$  tendo a estatística de Global de Moran assumido um valor positivo.

Dada a determinação da proximidade espacial utilizada, o Índice Global de Moran busca verificar no presente trabalho se existe autocorrelação espacial referente ao desempenho educacional das séries finais do ensino fundamental municipal no estado do Ceará.

A verificação da autocorrelação local é feita no presente trabalho utilizando o índice Local de Moran, o qual é dado por Anselin (1994) como:

$$I_l = \frac{Z_i \sum_{j=1}^n W_{ij} Z_j}{\sum_{j=1}^n Z_j^2} \quad (2)$$

Esse indicador é expresso para cada área  $i$  a partir dos valores normalizados  $Z_i$  do atributo. Esse tipo de indicador de autocorrelação apresenta uma série de vantagens em relação aos índices globais, dentre elas, Almeida (2012) destaca a possibilidade de identificar clusters espaciais para cada observação

### 3.2 Modelo espacial para variável dependente binária

Um modelo de escolha discreta levando em consideração um caso de uma variável dependente binária sem dependência espacial é dado por:

$$y^* = X\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim (0, \sigma^2 I_n) \quad (3)$$

Onde  $y^*$  é a variável latente,  $X$  é a matriz de variáveis exógenas e  $\varepsilon$  é o termo aleatório com média zero e variância constante. Nesse sentido,  $y_i$  é definida se a variável latente superar um valor crítico  $c$ , sendo:

$$y = \begin{cases} 1 & \text{se } y^* > c \\ 0 & \text{se } y^* < c \end{cases} \quad (4)$$

A probabilidade  $P$  de o evento ocorrer, dadas às informações contidas na matriz de variáveis explicativas é:

$$P[y = 1|x] = F(X\beta) \quad (5)$$

Onde  $P$  é um valor entre zero e um. Já a probabilidade de o evento não ocorrer é dada por:

$$P[y = 0|X] = F(X\beta) \quad (6)$$

Onde  $F$  é representada por uma função de densidade acumulada<sup>1</sup>. Para Almeida (2012) uma função  $F$  do tipo logística, em um modelo de escolha discreta, tanto a probabilidade de ocorrência do evento quanto à média condicional da variável dependente qualitativa  $y$  são dadas por:

$$E(y|X) = P(y = 1|X) = \frac{1}{1 + e^{-X\beta}} = \Lambda(X\beta) \quad (7)$$

Onde o símbolo  $\Lambda$  representa a função de distribuição logística acumulada. Esse tipo de distribuição se diferencia de uma distribuição normal por possuir maior curtose. Almeida (2012) reescreve esse processo como uma razão de chances de ocorrer o evento (odds ratio) dada por:

---

<sup>1</sup>  $F$  pode assumir várias formas específicas. Cabe destacar que é possível que em uma regressão binária não linear o valor dos parâmetros seja diferente dos efeitos marginais obtidos.

$$\frac{P}{1-P} = \frac{1 + e^{X\beta}}{1 + e^{-X\beta}} = e^{X\beta} \quad (8)$$

Reescrevendo na forma logarítmica:

$$L_i = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = X\beta \quad (9)$$

A abordagem espacial para os modelos de regressão logística é descrita por Anselin (2002) como um problema de simultaneidade de  $y^*$  o qual pode ser resolvido a partir da equação<sup>2</sup>:

$$Prob[y_i = 1] = Prob\left[\varepsilon_i < \rho \sum_{j \neq i} W_{ij} y_j^* + x_i' \beta\right] \quad (10)$$

Onde  $W_{ij}$  representa o valor da matriz de vizinhança utilizada e  $x_i'$  representa o vetor de variáveis exógenas. Anselin (2002) indica que a variável discreta  $y_i$  é observada sempre que  $y_i^* > 0$ :

$$y_i^* = \sum_j a_{ij} x_j' \beta + u_i > 0 \quad (11)$$

Sendo que  $a_{ij}$  representa o elemento  $(i, j)$  da matriz Leontief inversa  $(I - \rho W)^{-1}$  e  $u_i = \sum_j a_{ij} \varepsilon_j$ .

### 3.3 Matriz de pesos espaciais

A matriz de vizinhança é uma ferramenta de agrupamento dos dados espaciais que permite delimitar os vizinhos de uma área por proximidade, por número ou contiguidade. Com base nesse conceito, Almeida (2012) afirma que uma matriz de pesos espaciais  $W$  possui a seguinte estrutura:

$$W_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se } i \text{ e } j \text{ são vizinhos} \\ 0 & \text{se } i \text{ e } j \text{ não são vizinhos} \end{cases} \quad (12)$$

A matriz é construída a partir de um conjunto de  $n$  áreas  $\{A_1, \dots, A_n\}$  resultando em uma matriz  $W^{(1)}$  ( $n \times n$ ) onde cada um dos elementos  $W_{ij}$  representa a medida de proximidade entre  $A_i$  e  $A_j$

O presente trabalho faz uso da matriz de proximidade espacial tipo Queen normalizada. Essa matriz destaca-se por possuir estrutura semelhante ao movimento da *Rainha* em um tabuleiro de xadrez. A matriz normalizada é construída a partir da matriz original (não normalizada), dividindo-se todos os elementos de cada linha de pela soma da linha. Portanto, a matriz possui todas as linhas com soma igual a 1. Para Almeida (2012) a

<sup>2</sup> A estimação do modelo é feita através do processo de máxima verossimilhança indicado por Arbia (2014), para isso utilizou-se o pacote McSpatial, disponibilizado gratuitamente pelo Software R.



matriz espacial do tipo Queen é menos restritiva do que as demais matrizes de pesos espaciais facilitando o cálculo com dados espaciais.

### 3.4 Dados

Os dados utilizados são de caráter secundário extraídos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) referentes aos 184 municípios do estado do Ceará no ano de 2013.

A variável dependente usada no modelo logístico espacial (MetaIdeb) possui valor zero se a nota do município referente o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em 2013 não foi capaz de atingir a média estipulada pelo INEP; e valor 1 se o município atingiu a média esperada. As variáveis explicativas utilizadas foram disponibilizadas pelo IPECE, sendo a taxa de abandono do ensino fundamental (Txabandono), a taxa de escolaridade do município (Txescolari), a diferença entre salas de aula existentes e salas utilizadas (Salas), a taxa de reprovação do ensino fundamental municipal (Txreprov) e o número de docentes com ensino superior no ensino fundamental (Doc.ns). As estatísticas descritivas das variáveis utilizadas estão esboçadas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas.

Variável	Média	Valor Máximo	Valor mínimo
MetaIdeb	0,7772	0	1
Txabandono	0,0173	0	0,052
Txescolari	0,8934	0,617	1
Salas	1,184	0,810	2,43
Txreprov	0,0564	0,003	0,161
Doc.ns	280,25	29	11.756

Fonte: Elaboração dos autores.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2013 o número de municípios que conseguiram atingir a média estipulada pelo INEP nas séries finais do ensino fundamental regrediu no estado do Ceará se comparado aos anos anteriores. Entretanto a grande maioria dos municípios (143) conseguiu atingir essa meta. Para as séries iniciais, o desempenho foi superior ao ano anterior, de maneira que, apenas dez dos 184 municípios não atingiram a meta esperada (INEP, 2016).

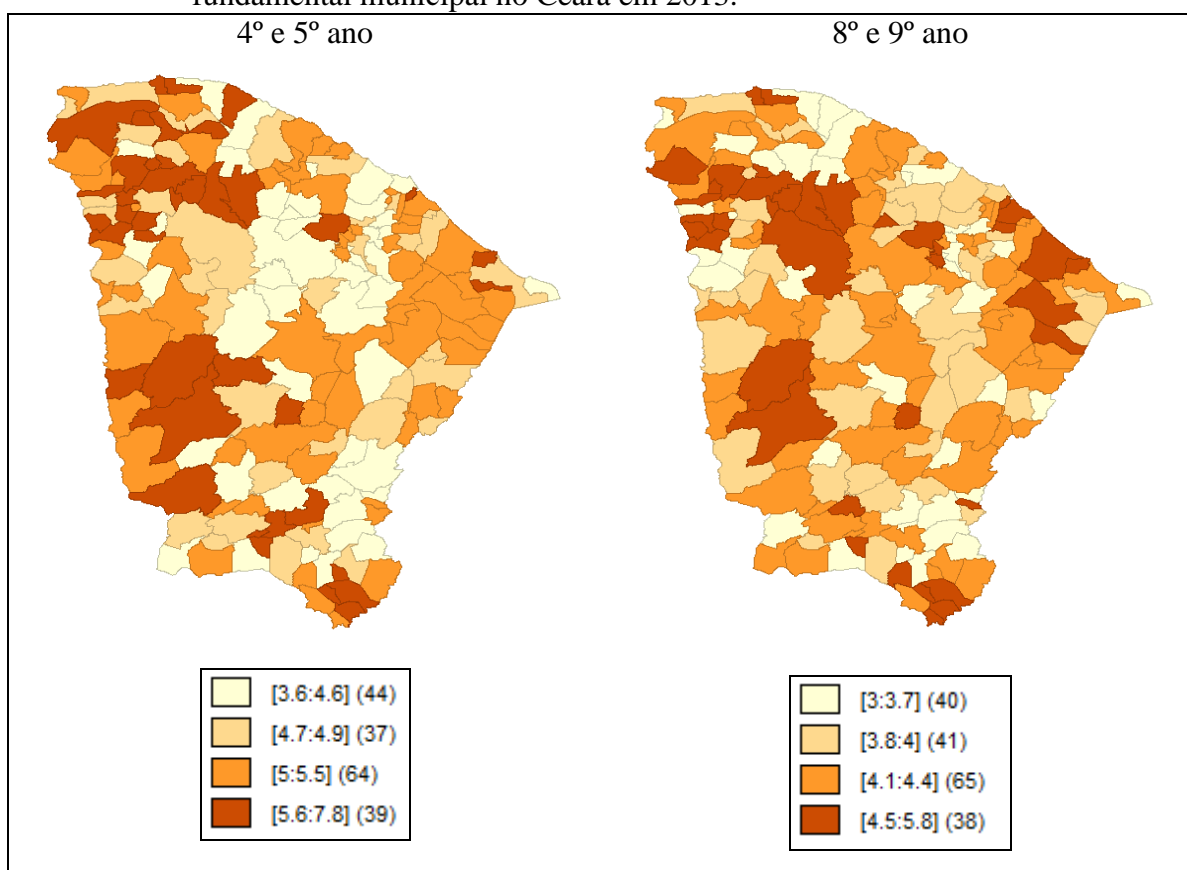
Dentre as notas obtidas pelos municípios cearenses como demonstrado na Figura 1, destacam-se os municípios da mesorregião Noroeste Cearense, principalmente os municípios da macrorregião Sobral/Ibiapina, com destaque para o município de Sobral, o qual atingiu a melhor nota em 2013 para as séries finais (5,8) e para as séries iniciais do ensino fundamental (7,8). Além disso, destacam-se alguns municípios da mesorregião Sul Cearense, como Brejo Santo que atingiu a segunda melhor nota do estado (5,6) nas séries finais, além de alguns municípios das mesorregiões Norte e Sertões Cearenses.

Já os municípios de Choró, Missão Velha e Pacoti foram responsáveis por obter as três menores notas para as séries finais nesse ano. É possível visualizar a partir da Figura 2 que em relação a essas séries existem pequenos aglomerados de municípios com notas mais baixas, como é o caso do Leste da macrorregião Cariri, do nordeste e sudeste do Litoral Norte e Noroeste do Sertão de Crateús. Dados do INEP (2016) indicam que

algumas áreas com notas consideradas baixas em 2013 haviam tido essa mesma característica em anos anteriores, como é o caso dos municípios de Aurora e Santana do Acaraú.

É importante ressaltar que as metas estipuladas pelo IDEB são heterogêneas, variando segundo os municípios, o que proporciona, por exemplo, o fato de o município de Sobral ter obtido a melhor nota do estado, e mesmo assim, não ter conseguido atingir a meta estipulada; e municípios como Acaraú e Icapuí estarem agrupados entre as menores notas e terem conseguido atingir a meta.

**Figura 1** - Distribuição das notas do IDEB para as séries iniciais e finais do ensino fundamental municipal no Ceará em 2013.



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do INEP (2016).

O teste de Moran Global para as notas obtidas pelos municípios no IDEB em 2013 para os dois níveis de educação estudados, utilizando a proximidade espacial descrita na sessão anterior apresentou uma autocorrelação espacial positiva. Esse fato pode ser visualizado através da rejeição da hipótese nula do teste indicada na Tabela 2 em ambas as séries. Observa-se que o valor do teste se aproxima de zero em ambos os casos, indicando uma proximidade com a dispersão aleatória dos dados. Entretanto, o valor positivo do teste indica que a nota do IDEB para as séries finais do ensino fundamental municipal no Ceará apresentou em 2013 uma situação de dependência espacial.

Esse resultado corrobora com a afirmação feita por Barros e Silveira Neto (2009) os quais determinam que a autocorrelação espacial é uma característica facilmente visualizada quando se utilizam variáveis relacionadas ao ensino público dos municípios brasileiros, de maneira que, esse comportamento distributivo pode vir a interferir no desempenho escolar de determinadas regiões.

**Tabela 2** - Autocorrelação espacial global para as notas do IDEB nos municípios cearenses em 2013.

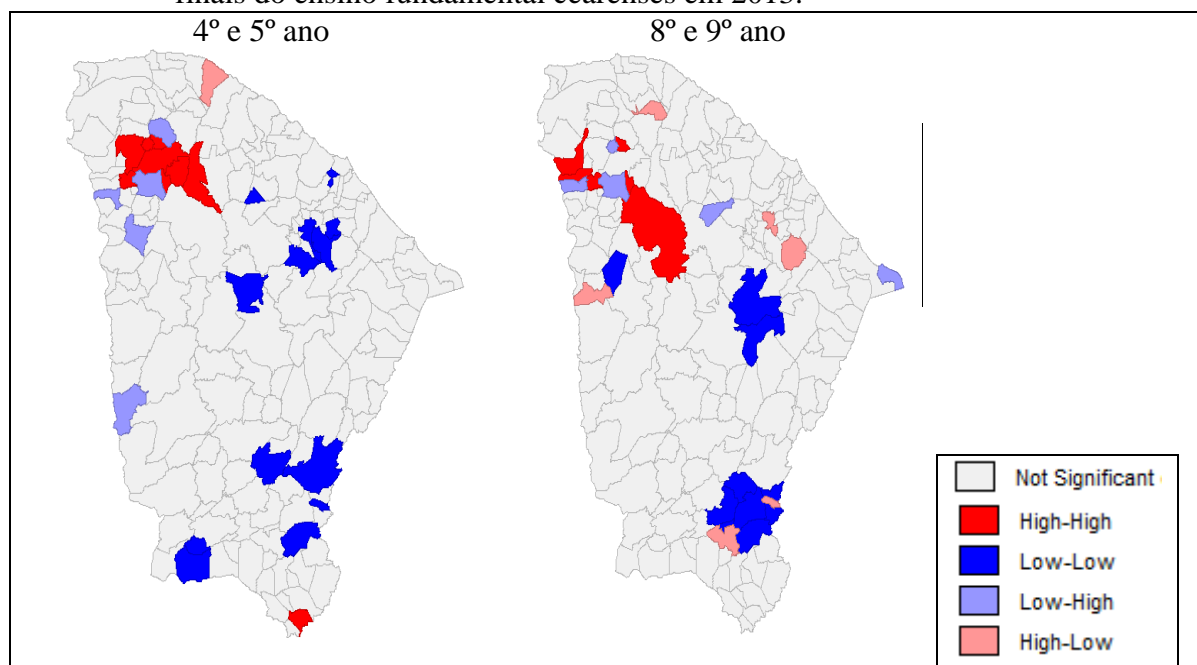
Variável	Índice Global de Moran	P-valor
Nota 4º e 5º ano	0,1721	0,0000
Nota 8º e 9º ano	0,1444	0,0000

Fonte: Elaboração dos autores.

Almeida (2012) destaca o fato de o índice Global de Moran auferir um único valor para a autocorrelação espacial em relação a todas as áreas estudadas. Para Gonçalves (2007) os indicadores locais de autocorrelação espacial oferecem uma possibilidade de se obter um diagnóstico mais preciso sobre a autocorrelação espacial de dados, uma vez que esse método permite identificar o papel desse fenômeno para cada uma das áreas estudadas. Nesse sentido, o presente trabalho utiliza o índice local de Moran representado na Figura 2 para medir os níveis locais de autocorrelação espacial.

Verifica-se a partir do indicador utilizado que para as notas das séries iniciais existem concentrações de altos valores na macrorregião Sobral - Ibiapaba e no extremo Sul do estado. Já em relação às notas do 8º e 9º ano, verifica-se que 6 municípios apresentam altas notas e estão cercados com municípios que também possuem essa característica, formando *clusters* de altos níveis. Esses municípios estão concentrados na Serra da Ibiapaba e no sertão de Crateús, regiões representaram maiores notas no período estudado segundo os dados do INEP.

**Figura 2** - Autocorrelação espacial local para as notas do IDEB das séries iniciais e finais do ensino fundamental cearenses em 2013.



Fonte: Elaboração dos autores.

Além disso, verifica-se a existência de municípios com baixas notas nas séries finais do ensino fundamental cercados por municípios com essa mesma característica, principalmente nas macrorregiões Centro Sul, Cariri e Sertão Central, assim como a

existência de cinco municípios que obtiveram baixas notas, mas possuem vizinhos que obtiveram altas notas.

Verificada a presença de autocorrelação espacial assume-se que um método econométrico que relacione essa variável deve englobar essa característica descrita. Buscando verificar a probabilidade de um determinado município conseguir atingir a meta estipulada pelo INEP para o IDEB no ano estudado estimou-se um modelo de regressão logística espacial, o qual segundo Anselin (2002) é capaz de captar os determinantes probabilísticos de ocorrência de um fenômeno levando em consideração os efeitos da autocorrelação espacial. Os resultados dessa estimação estão esboçados na Tabela 3.

**Tabela 3** - Resultados para a estimação do modelo de regressão Logística espacial.

Term	Parameter. est	Sinal esp	Std. Error	Odds ratio <sup>3</sup>
<b>4º e 5º ano<sup>4</sup></b>				
Intercepto	6,3999***		0,1904	
Txabando	-25,961***	-	3,0977	0,000032
Matrículas	-0,0008***	-	0,0002	0,9991
Salas	-1,5273***	-	0,1318	0,2171
Txreprov	-19,5201***	-	1,0815	0,00041
Doc.ns	0,0024***	+	0,0007	1,0024
<b>8º e 9º ano<sup>5</sup></b>				
Intercepto	4,2006***		0,1196	
Txabandonado	-4,7545***	-	1,9631	0,0086
Matrículas	-0,0029***	-	0,0001	0,9970
Salas	-1,4347***	-	0,0877	0,0877
Txreprov	-20,5005***	-	0,6918	0,00015
Doc.ns	0,0087***	+	0,0004	1,0087

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do INEP (2016).

Nota: Valores sucedidos dos símbolos \*\*\*, \*\* e \* indicam significância a 1%, 5% e 10% respectivamente.

Observa-se que todas as variáveis utilizadas foram estatisticamente significantes ao nível de 99% de confiabilidade e obtiveram sinal esperado. Verifica-se que das variáveis utilizadas, o número de docentes que possuem o ensino superior foi a única que atuou como indicador de elevação do nível de probabilidade do evento estudado, analogamente, elevações nas demais variáveis reduzem a probabilidade de ocorrência do evento.

Analisando o valor da variável taxa de abandono e da sua respectiva razão de probabilidades, verifica-se que seu impacto na probabilidade de um determinado município alcançar a meta do IDEB é superior nos anos finais de estudo, sendo que nesse nível, o aumento de uma unidade na taxa de abandono reduz em 0,0086% a probabilidade de o município atingir a meta.

Para as séries iniciais, observa-se que considerando a proximidade espacial estipulada, o aumento em uma unidade na taxa de abandono municipal, reduz em cerca de 0,000032% a probabilidade de o município conseguir atingir a meta estipulada pelo INEP. Uma explicação lógica para o fato de tão pequena probabilidade, tendo em vista a importância da permanência dos alunos no ensino fundamental pode ser encontrada no

<sup>3</sup> A razão de probabilidades encontra-se disposta em termos percentuais, os quais devem assumir os sinais atribuídos ao coeficiente encontrado.

<sup>4</sup> Akaike = 7437,829; R<sup>2</sup> = 0,9629; Teste Qui Quadrado = 606,4641 (Prob = 0,0000).

<sup>5</sup> Akaike = 17688,13; R<sup>2</sup> = 0,9994; Teste Qui Quadrado = 1386,811 (Prob = 0,0000).

trabalho desenvolvido por Camargo e Pazello (2014), onde é demonstrado que a efetivação, aprimoramento e intensificação de políticas públicas que visam a permanência dos alunos no ensino, aplicadas ao longo das décadas de 2000 e 2010 no Brasil, surtiram efeitos em nível nacional, fazendo com que a taxa de abandono dos alunos sofresse uma queda ao longo desses anos, principalmente no ensino fundamental.

Entretanto, o sinal negativo da variável taxa de abandono reforça as conclusões feitas no estudo de Fritsch, Vitelli e Rocha (2014) de que fatores como a evasão escolar interferem negativamente no contexto educacional de uma determinada região. Assim, ressalta-se a importância de medidas governamentais que visem diminuir os níveis de desistência dos alunos.

Analisando a variável que indica o número de matrículas verifica-se que em relação às séries iniciais, o aumento de uma unidade no número de matrículas do ensino fundamental reduz em 0,99% a probabilidade de o município conseguir atingir a meta do IDEB estipulada pelo INEP. Para as séries finais, o aumento em uma unidade dessa variável reduz a probabilidade de a meta ser atingida pelo município praticamente na mesma proporção do valor observado para as séries iniciais. Nesse sentido, visando o intuito de que os municípios possam seguir o cronograma de metas para o INEP, reforça-se a perspectiva citada no trabalho de Barros et al., (2001) a qual indica que aumentos no número de estudantes sem o proporcional aumento na parte estrutural reduzem a qualidade da educação.

Observa-se que a diferença entre o número de salas existentes e salas utilizadas apresentou uma relação inversa com a probabilidade estudada nos dois casos. Nota-se que o aumento de uma unidade na quantidade de salas ociosas acarreta em uma redução de cerca de 0,22% na probabilidade de o município atingir a meta do IDEB relacionada ao 4º e 5º ano. Já em relação às séries finais, o aumento de uma unidade na quantidade de salas ociosas ocasiona uma redução de 0,09% na probabilidade de o município conseguir atingir a meta. Tendo em vista o valor da razão de probabilidade para os dois casos, pode-se afirmar que a qualidade da educação exige uma alocação dos espaços mais eficientes nas séries iniciais do ensino fundamental.

Em tese, a existência de um alto número de salas de aula ociosas acarretaria em aglomerados de alunos em algumas unidades de ensino, fato que ocasionaria em dificuldades de aplicação das funções docentes e, conseqüentemente, em um menor desempenho escolar municipal. Usando o critério proposto por Costa (2010) o qual considera o IDEB como um medidor de qualidade da educação, esse resultado destaca a importância da alocação eficiente das unidades de ensino para o desempenho educacional municipal.

Com relação à taxa municipal de reprovação, observa-se que nas séries iniciais, o aumento em uma unidade desse indicador é responsável por reduzir em 0,0004% a probabilidade de o município alcançar a meta do IDEB. Já em relação às séries finais, o aumento de uma unidade na taxa municipal de reprovação reduz em 0,00015% a probabilidade de a meta do IDEB ser atingida. Nesse sentido, destaca-se o fato descrito no estudo de Souza et al., (2015), onde é descrito que a insuficiência de renda e a defasagem escolar encontram-se como principais determinantes das reprovações nesse nível de ensino. Assim sendo, destaca-se a importância das políticas de transferências diretas de renda fundamentadas sobre educação das crianças e às políticas de combate à defasagem escolar dos alunos recentemente aplicadas no país<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Tem-se destaque para o trecho responsável pelas diretrizes das articulações e continuidade da trajetória escolar da resolução nº 7 de 14 de dezembro de 2010 do Ministério da Educação.

Verificou-se também a importância de qualificação dos docentes que atuam no ensino fundamental, dado o valor da razão de probabilidades da variável que indica a quantidade de docentes com nível superior. Verifica-se que o aumento de uma unidade na quantidade de docentes com nível superior aumenta em cerca de 1,0024% e 1,0087% a probabilidade de o município alcançar a meta estipulada pelo IDEB para o INEP nas séries iniciais e finais do ensino fundamental respectivamente. Esse resultado corrobora com as afirmativas de Bridgeland et al., (2006) e Souza et al., (2015), os quais sugerem que a qualidade do ensino está diretamente ligada à qualificação profissional dos docentes.

## 5 CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou analisar a probabilidade que os municípios do estado do Ceará possuem de atingir as metas designadas pelo INEP para o IDEB em relação ao ensino fundamental, tendo como referência o ano de 2013. Para tanto, utilizou-se uma metodologia probabilística espacial tendo em vista as características dos dados usados.

Tendo em vista os resultados encontrados é possível perceber a importância de políticas públicas que visem à permanência dos alunos na escola. Ressalta-se também a necessidade de medidas de assistência social que busque diminuir a incidência da insuficiência de renda e do trabalho infantil sobre o desempenho escolar dos alunos e à evasão escolar no ensino fundamental dos municípios analisados.

Além disso, constatou-se a necessidade de alocação eficiente do número de alunos em relação à quantidade de espaços utilizados no ensino. A eficiência nesse controle aumentaria a qualidade do ensino, provocando uma maior possibilidade de absorção da aprendizagem por parte dos alunos e conseqüentemente um aumento na probabilidade de seguir o cronograma de metas do IDEB.

Conclui-se também que a reprovação dos alunos contribui negativamente na qualidade da educação municipal, necessitando de medidas que corrijam a existência desse fator. Mesmo com o baixo valor probabilístico encontrado para essa variável, constatou-se que a reprovação atua como redutor da probabilidade de obtenção de boas notas referente ao indicador utilizado, principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental. Além disso, verificou-se que a qualificação dos docentes contribui positivamente no desempenho educacional municipal, aumentando a probabilidade de as metas descritas serem alcançadas. Nesse sentido, destaca-se a importância de medidas que ofereçam apoio à qualificação profissional dos docentes que atuam nesse nível de ensino.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. Qualidade da educação fundamental: integrando desempenho e fluxo escolar. *Avaliação de Políticas Públicas em Educação*. v. 15, n. 57, p. 525-542, out./dez. 2007.

ALVES, M. T. G; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 39, n. 1, p. 177-194, jan./mar. 2013.

ARBIA, G. **A primer for spatial econometrics with applications in R**. Softcover reprint of the hardcover 1st edition, 2014.

- BARBOSA, R. B; GUIMARÃES, D. B. Estimando retornos de educação no Ceará: uma aplicação do método de Lasso para a seleção de variáveis instrumentais fracas. XI Encontro Economia do Ceará em Debate. *Anais*. Fortaleza, 04 de dezembro de 2015.
- BARROS, R. P; MENDONÇA, R; SANTOS, D. D; QUIANTAES, G. Determinantes do desempenho educacional no Brasil. *Pesquisa e Planejamento econômico*. Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 1-42, abr. 2001.
- BARROS, T. S. T. SILVEIRA NETO, R. M. Qualidade do ensino fundamental público no Brasil: uma análise exploratória de sua distribuição espacial. XXXVII Encontro Nacional de Economia. *Anais*. Foz do Iguaçu, 8 e 11 de dezembro de 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 7 de 14 de dezembro de 2010. Fixa diretrizes curriculares nacionais para o ensino fundamental de 9 (nove) anos. Resolução CNE/CEB 7/2010. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de dezembro de 2010, Seção 1, p. 34.
- BRIDGELAND, J.M., DILULIO JR., J.J, MORRISON, K. B. The Silent Epidemic: Perspectives of High School Dropouts. Civic Enterprises Reports in Association with Peter D. Hart Research Associates for the Bill & Melinda Gates Foundation, March 2006.
- CAMARGO, P. C; PAZELLO, E. T. Uma análise do efeito do programa bolsa família sobre o desempenho médio das escolas brasileiras. *Economia Aplicada*. vol.18 n.4. Ribeirão Preto, Oct./Dec. 2014.
- CANCIAN, V; VIDIGAL, V; G; VIDIGAL, C. B. R. Pobreza e desigualdade de renda nos municípios da região sul do Brasil: uma análise espacial. XVI Encontro de Economia da Região Sul. *Anais*. 2013.
- CARNEIRO, D; IRFFI, G. Política de Incentivos a Escola melhora a proficiência no Ensino Fundamental? Uma avaliação do Prêmio Escola Nota Dez. X Encontro Economia do Ceará em Debate. *Anais*. IPECE, Fortaleza, 08 de dezembro de 2014.
- CARVALHO, J. S. F. A qualidade de ensino vinculada à democratização do acesso à escola. *Estudos Avançados*. vol.21 n.60 São Paulo, May/Aug. 2007.
- CASTRO, J, A. Evolução e desigualdade na educação brasileira. *Educação e Sociologia*. Campinas, v. 30, n. 108, p. 673-697, out. 2009.
- COSTA, C. C. R. C. O IDEB como indicador da qualidade da educação brasileira: O caso da região Sudeste. Centro Universitário de Belo Horizonte. *Revista Exacta*. V.3. n.2. 2010.
- DOURADO, L.F. Políticas e gestão da educação básica no Brasil: limites e perspectivas. *Educação e Sociedade*. Campinas, v.28, n.100 – Especial, p.921-946, out.2007.
- FERNANDES, R. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) – Brasília: INEP. Série Documental. Textos para Discussão, 2007.

FNE. EDUCAÇÃO BRASILEIRA: Indicadores e desafios documento de consulta.

Disponível em <

<http://conae2014.mec.gov.br/images/pdf/educacaobrasileiraindicadoresedesafios.pdf> >

Acesso em 14 de setembro de 2016.

FRITSCH, R; VITELLI, R; ROCHA, C. S. Defasagem idade-série em escolas estaduais do ensino médio do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. v.95. n.239. Brasília, Jan./Apr. 2014.

GONÇALVES, E. O padrão espacial da atividade inovadora Brasileira: uma análise exploratória. *Estudos econômicos*. vol.37, n.2. São Paulo, Abr./Jun, 2007.

GRAMANI, M. C. N; DUARTE, A. L. C. M. O impacto do desempenho das instituições de educação básica na qualidade do ensino superior. *Avaliação de Políticas Públicas em Educação*. Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 679-702, jul./set. 2011.

IPECE. Disponível em < [www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br) > Acesso em setembro de 2016.

JUSTO, W. R; SILVA, C. F. A qualidade do ensino no estado do Ceará: uma abordagem com regressão quantílica e DEA com base nos dados do IDEB. X Encontro Economia do Ceará em Debate. *Anais*. Fortaleza, 08 de dezembro de 2014.

LAVOR, D. C; ARRAES, R. A. Qualidade da educação básica e uma avaliação de política educacional para o Ceará. X Encontro Economia do Ceará em Debate. *Anais*. Fortaleza, 08 de dezembro de 2014.

MARIANO, F. Z; ARRAES, R. A; SOUZA, N. O. Desempenho escolar e inserção no mercado de trabalho: uma avaliação das escolas estadual de ensino profissionalizantes (EEEP) do Ceará. XI Encontro Economia do Ceará em Debate. *Anais*. Fortaleza, 04 de dezembro de 2015.

MESQUITA, S. Os resultados do IDEB no cotidiano escolar. *Avaliação de Políticas Públicas em Educação*. Rio de Janeiro, v. 20, n. 76, p. 587-606, jul./set. 2012.

MINCER, Jacob. Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958.

OLIVEIRA, R. P; ARAUJO, G. C. Qualidade do ensino: uma nova dimensão da luta pelo direito à educação. *Revista Brasileira de Educação*. n.28. Rio de Janeiro, Jan./Apr. 2005.

PEROBELLI, F. S.; HADDAD, E. A. Padrões de comércio interestadual no Brasil, 1985 e 1997. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, 10(1): 61-88, jan/abr. 2006.

REGATIERI, R; CASTRO, M. More money, more quality? Impact of an unconditional transfer on approval rates, national exam results and IDEB. Encontro Nacional de Economia. XLIII. *Anais*. Florianópolis (SC), 8 a 11 de dezembro de 2015.

SCHULTZ, T. W. O valor econômico da educação. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1964.



SILVA, M. R; PELISSARI, L. B; STEIMBACH, A. A. Juventude, escola e trabalho: permanência e abandono na educação profissional técnica de nível médio. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 39, n. 2, p. 403-417, abr./jun. 2013.

SOARES, J.F. IDEB na Lei? Simon's site, 13 jul. 2011. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/sites/simon/?p=2352&lang=pt-br>>. Acesso em: set. 2016.

SOARES, J. F; XAVIER, F. P. Pressupostos educacionais e estatísticos do IDEB. *Educação e Sociedade*. v.34 no.124 Campinas July/Sept. 2013.

SOUZA, J. N. M; TABOSA, J. F; SIMONASSI, A; CASTELAR, P. U. C. Principais fatores que impactam na reprovação e evasão dos alunos dos cursos tecnológicos no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará. XI Encontro Economia do Ceará em Debate. *Anais*. Fortaleza, 04 de dezembro de 2015.

TROMPIERE NETO, N; COSTA, L. O; MEDEIROS, C. N; KENNEDY, F. Análise da eficiência das escolas estaduais cearenses. IPECE. *Textos para discussão*. Nº 108. Novembro de 2014.