

DETERMINANTES DA OFERTA DE ENSINO: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS POTIGUARES EM 2015

Francisco Danilo da Silva Ferreira

William Gledson e Silva

Elvira Helena Oliveira de Medeiros

Resumo

Este artigo teve o objetivo de analisar os determinantes da oferta de ensino nos municípios do estado do Rio Grande do Norte (RN) em 2015. Metodologicamente, usou-se o método DEA para estimar a fronteira da disponibilidade de ensino nos entes observados em relação às variáveis selecionadas no estudo. A partir disso, foi aplicado o modelo de regressão com variável dependente censurada (*tobit*), cuja preocupação procedeu da mensuração do impacto que as variáveis da pesquisa exerceram sobre a fronteira da oferta de ensino. Os resultados alcançados mostraram que poucos municípios foram eficientes, reservando aos demais níveis de ineficiência na disponibilidade de ensino, além do FUNDEB representar a principal fonte financiadora desse bem público.

Palavras-chave: Fronteira da Disponibilidade de Ensino; Municípios do RN; Método DEA.

Abstract

The paper had the objective to analyze the education supply determinants in Rio Grande do Norte (RN) state municipalities in 2015. Methodologically, it used the DEA method to estimate the education supply frontier in the observed municipalities in relationship to the study selected variables. From this, it was applied the regression model with censored dependent variable (*tobit*), whose preoccupation proceeded of the impact measurement that the search variables exercised about the education supply frontier. The achieved results showed that few municipalities were efficient, reserving to the rest inefficiency levels in the education supply, besides FUNDEB represent the financing source main of the public good.

Key words: Education Supply Frontier; RN Municipalities; DEA Method.

Introdução

Os investimentos em educação, por sua vez, são considerados de ampla relevância, tendo em vista, claramente, que a mesma se caracteriza como área estratégica para um país. De um lado, a educação permite elevar o nível de produtividade da mão de obra, constituindo-se como instrumento relevante para o crescimento econômico; de outro lado, essa contribui na diminuição das desigualdades sociais, redução da concentração de renda, dentre outros, a partir de subsídios de Faria et al. (2008).

Apesar da importância da educação para a sociedade, o mercado não consegue atender integralmente as demandas quanto ao ensino enquanto população de uma dada porção espacial, sendo pertinente haver a participação do setor público no sentido de suprir tal lacuna no contexto da sociedade.

Condé (2004) e Savian e Bezerra (2013), a rigor, mostram ser fundamental a intervenção estatal para ofertar o serviço de educação em torno dos demandantes enquanto sociedade, garantindo o chamado bem-estar, além de corrigir falhas de mercado como as externalidades e assimetria de informações.

Acrescente-se, no entanto, que a oferta de ensino deve proceder dos entes federativos (bem semipúblico), sendo que os municípios têm a competência de garantir o ensino fundamental, os estados o ensino médio e a União o ensino superior, dentro do chamado pacto federativo apontado por Silva (2017), do ponto de vista constitucional, mesmo havendo possibilidade de parcerias ou convênios entre tais instâncias governamentais.

O autor supracitado, nessa mesma perspectiva, demonstra que a Federação brasileira apresenta uma flagrante desigualdade, produzindo assimetrias na arrecadação de impostos e, conseqüentemente, diferenças evidentes na aplicação dos recursos, sistematizando a ideia do fundo público para atenuar tais distinções em áreas específicas.

Assim, Salvador (2008) realiza uma análise importante sobre este fundo público, o qual é gerado via captação de recursos através de tributos ou contribuições vinculadas para fins peculiares, cuja preocupação parte da tentativa de financiar, com menor diferenciação regional, por exemplo, determinadas demandas da sociedade, não sendo destoante a educação.

No Brasil, nas últimas décadas, são criados fundos multigovernamentais para o financiamento da educação básica. Em 1996, é instituído o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério (FUNDEF), o mesmo trata de um fundo de âmbito nacional, o qual busca assegurar recursos para o ensino fundamental, garantindo fontes de financiamento aos entes municipais.

Posteriormente, em substituição ao FUNDEF, o Governo Federal instituiu o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento e Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) em 2007, que por sua vez introduz modificações, dentre as quais se pode mencionar a ampliação de sua abrangência, passando a atender toda a educação básica, bem como, o acréscimo de novas receitas de impostos e transferências na composição do fundo, e a progressiva elevação do valor vinculado das receitas de impostos e transferências que já formam o FUNDEF.

Esses apontamentos, via de regra, mostram que a pretensão é corresponder à tentativa de redistribuir renda por meio dos fundos públicos enfatizados, particularmente na educação, sendo o que se pode assinalar, na verdade, perpassa pela garantia de financiar ao menos o valor mínimo per capita em termos dos alunos da rede pública de ensino, procurando corrigir eventuais incongruências sociais e econômicas no Brasil.

Com efeito, a hipótese deste artigo sustenta que o FUNDEB corresponde a um importante fundo público instituído no país, cujo destaque é a garantia de melhorias na oferta de serviços educacionais nos municípios do Rio Grande do Norte (RN), há já vista, contundentemente, que mesmo havendo diferenças em termos de população, o FUNDEB é indiscriminadamente relevante para a disponibilidade de ensino municipal potiguar.

Assim, o objetivo deste estudo pretende analisar os determinantes para a oferta de ensino dos municípios norte-rio-grandenses no ano de 2015. Para tanto, estima-se uma fronteira de melhor disponibilidade por meio da abordagem proposta por Puig-Junoy (1999) na aplicação do método DEA. A partir dos escores estimados pelo método DEA, aplicase um modelo de regressão com variável dependente censurada (*tobit*) com a finalidade de analisar o impacto de determinadas variáveis sobre a fronteira de disponibilidade de serviços.

Finalmente, este artigo se encontra dividido em mais 4 itens além da introdução. A seguir, apresentam-se alguns sumários fundamentos teóricos; na sequência são descritos os procedimentos metodológicos; posteriormente, explicitam-se os principais resultados alcançados na pesquisa, reservando-se ao último item as considerações finais.

Nuances conceituais sobre a eficiência econômica

A atuação do setor público na economia, via de regra, perpassa pelo comportamento mais ou menos intervencionista, gravitando, teoricamente, entre Estado neoliberal ou interventor, cujo exemplo repousa no denominado Estado do bem-estar, conforme descrição de Condé (2004) e Franco (2006).

De forma geral, a intervenção estatal gira em torno da existência das falhas de mercado, tais como: bens públicos, externalidades, assimetria de informações e / ou mercados incompletos, desemprego e inflação, tornando-se necessária a presença governamental. As falhas de mercado, por sua vez, são elementos impeditivos que inviabilizam a economia em alcançar o estágio de *welfare economics*, ou estado de bem-estar social através do livre mercado devido a certas características mercantis (AFONSO, 2003).

Acrescente-se, por seu turno, que um aspecto bastante significativo para a perda de eficiência econômica, a rigor, decorre do chamado monopólio natural, o qual explicita uma escala mínima de eficiência capaz de inviabilizar competição. Além disso, a estrutura de mercado oligopolista gera ineficiência pela não naturalidade no ajuste automático dos mercados via sistema de preços, produzindo o não alcance de bem-estar, a partir dos subsídios de Queiroz et al. (2013) e Campos e Pereira (2016).

Assim, a oferta de bens e/ou serviços públicos, na verdade, corresponde a uma importante tarefa do ente estatal, quer dizer, apoiando-se em uma interpretação teórica na qual os consumidores do bem educação, por exemplo, devem compor suas cestas com itens de maior qualidade expressas nos valores monetários, cuja sistemática prever maiores dispêndios públicos, aumentando a quantia de educação direcionada aos agentes e, portanto, a garantia de um padrão de qualificação mais adequado socialmente, conforme evidências de Mas-Colellet al. (1995) e Faria et al. (2008).

Os autores supracitados, em comunhão com os modelos macroeconômicos de crescimento descritos no trabalho de Carlin e Soskice (2006), demonstram haver em tais teorias, particularmente no modelo de Romer, a componente tecnologia explicitada na denominada Pesquisa e Desenvolvimento, revelando ser um contorno de dinamização econômica bastante relevante na aceleração das taxas de crescimento.

Nesse sentido, maiores avanços tecnológicos tendem a aumentar os níveis de produção de uma dada economia, bem como um incremento na taxa de escolaridade medida pelo modelo de crescimento de Lucas (teoria do capital humano), igualmente apresentado no estudo de Carlin e Soskice (2006), esse contribui a esta investigação denotando maiores repercussões teóricas mediante a adoção da compreensão de que mais educação corresponde a um progresso no ritmo da economia.

Seguindo esse raciocínio, Azevedo e Shikita (2004) e Felipe (2008) mostram haver flagrantes impactos econômicos mediante a ocorrência da assimetria de informações, quer dizer, os agentes quando não conseguem obter uma transparência de mercado e, portanto, a

permanência da incerteza, necessariamente, procedem as tendências à instabilidade, sendo pertinente a emergência de instituições formais para reduzir tais fatores ineficientes.

Com efeito, os aspectos vinculados à institucionalização da economia, via de regra, perpassam pela regulamentação dos mercados no sentido de reduzir os elementos assimétricos, cuja preocupação é viabilizar mecanismos estatais que prospectam maiores chances ao alcance do equilíbrio eficiente, nos termos de Peres (2007), diminuindo ônus no campo da negociação ou coordenação interativa entre os agentes, os denominados custos de transação.

Após esses breves comentários, torna-se central mencionar que a educação, na condição de um bem público, deve ser ofertada pelo ente estatal, cuja forma de suprimento de uma demanda potencial pela educação, contundentemente, parte do financiamento público através dos tributos pagos por meio dos agentes econômicos, garantindo tal oferta (AFONSO, 2003; SILVA, 2017).

Some-se a isso, flagrantemente, o fato do fundo público no Brasil representar um relevante aspecto capaz de sustentar significativa parcela da educação, mais precisamente, o FUNDEB permite o financiamento municipal do ensino básico, constituindo em um elemento preponderante ao alcance do esperado neste estudo, conforme evidências de Salvador (2008) e Savian e Bezerra (2013).

Em síntese, os sumários apontamentos teóricos enfatizados, a rigor, traduzem a relevância do setor público na correção das falhas de mercado, sistematizando alguns traços capazes de fornecer subsídios analíticos ao estudo, particularmente da participação estatal, tanto na oferta de bens e/ou serviços como na regulação via instituições reducionistas das assimetrias de mercado, suscitando evidências importantes ao esperado no artigo.

Procedimentos metodológicos

Fronteira de Disponibilidade de Serviços

Este artigo pretende adotar a abordagem proposta por Puig-Junoy (1999) na aplicação do método DEA, onde se estima uma fronteira da melhor disponibilidade dos serviços frente às necessidades da população. Para tanto, é importante considerar um conjunto de variáveis que reflitam as demandas e o atendimento dos serviços.

Assim, a disponibilidade de serviços (oferta), fundamentalmente, quando se referem a uma quantidade mais elevada desses serviços, entende-se estar sobre o ponto de fronteira, ao

passo que uma menor oferta significa se encontrar distante, revelando a condição de eficiência ou ineficiência.

A técnica DEA, por sua vez, consiste em um método não paramétrico de avaliação e identificação das melhores práticas no uso dos recursos através das unidades tomadoras de decisão (DMUs), baseada em técnicas de programação linear, possibilitando a utilização de múltiplos insumos e produtos, caracterizando-se em uma análise multidimensional.

O enfatizado instrumento, via de regra, assume poucas hipóteses a respeito do comportamento das variáveis em destaque, não exigindo, a princípio, o estabelecimento de relações funcionais entre os insumos e produtos para a sistematização da pesquisa aqui proposta.

Os estudos pioneiros quanto à análise de eficiência têm início com Farrel (1957), por meio de seu *paper* seminal na *Royal Statistical Society*, cujo autor supracitado propõe uma medida de eficiência técnica das firmas e indústrias, sendo este trabalho a base à construção da análise envoltória de dados desenvolvida por Charnes et al. (1978), os quais elaboram o primeiro modelo matemático para a metodologia DEA denominado de CCR.

O modelo CCR constrói uma superfície linear por partes não paramétricas envolvendo os dados considerados em uma determinada pesquisa. Nesse método, Charnes et al. (1978) assumem uma tecnologia com retornos constantes de escala, sendo a mesma especificada por um conjunto de restrições, que permite a flexibilidade dos pesos atribuídos aos insumos e produtos.

Com efeito, o mencionado modelo determina o nível de eficiência de cada DMU pela otimização da razão entre a soma ponderada do nível de produto e a soma ponderada dos insumos utilizados, cuja solução implica na obtenção dos valores de v_i e u_j , que representam os pesos ou a importância relativa de cada insumo e produto.

De fato, o método CCR capta a combinação de insumos e produtos que gere a mais adequada alternativa produtiva para a DMU avaliada. Formalmente a eficiência da i -ésima DMU possui a seguinte forma:

$$Max\ Eff_0 = \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}} \quad (1)$$

O problema anteriormente apresentado, via de regra, é de programação fracionária, o qual deve ser resolvido para cada DMU. No entanto, a forma fracionária possui infinitas soluções possíveis, sendo necessária a transformação em um problema de programação linear

com uma solução única, conforme apontam Gomes e Baptista (2004), destacando a forma linearizada:

$$\begin{aligned}
 \text{Max}_{\phi, \lambda} &= \phi \\
 x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0 \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{r0} &\geq 0 \\
 \lambda_j &= 0
 \end{aligned} \tag{2}$$

Onde ϕ representa a medida de eficiência da i -ésima DMU. Logo se o valor de ϕ for igual a um a DMU se encontra sobre a fronteira, significando que a mesma é eficiente. Por outro lado, caso a DMU seja ineficiente o valor de ϕ será menor que um e estará abaixo da fronteira. O parâmetro λ_j representa o vetor dos pesos, os quais são iguais a 0 caso a DMU seja eficiente, do contrário os valores de λ_j devem ser os pesos admitidos na combinação linear das DMUs eficientes, influenciando as DMUs ineficientes a alcançarem a fronteira.

Posteriormente, o modelo CCR é estendido por Banker et al. (1984), os quais introduzem a hipótese de retornos variáveis de escala. Segundo Gomes e Baptista (2004) os métodos com retornos variáveis à escala (BCC) correspondem a uma extensão da técnica com retornos constantes de escala (CCR).

A enfatizada abordagem, por seu turno, acrescenta a restrição de convexidade ao modelo CCR, em substituição ao axioma da proporcionalidade entre insumos e produtos, de maneira que a fronteira de possibilidade de produção se torna convexa. O modelo BCC, a rigor, pode ser representado por meio da solução de programação linear:

$$\begin{aligned}
 \text{Max}_{\phi, \lambda} &= \phi \\
 x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0 \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - \phi y_{r0} &\geq 0 \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1; \lambda_j \geq 0
 \end{aligned} \tag{3}$$

Onde $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ de ordem $(N \times 1)$ corresponde à restrição de convexidade imposta ao modelo CCR.

Na abordagem BCC a fronteira de eficiência forma uma superfície convexa por meio da intercepção de pontos, sendo uma superfície mais compacta do que a superfície formada pelo modelo com retornos constantes, segundo Gomes e Batista (2004). Logo, os escores de eficiência alcançados por meio do modelo com retornos variáveis de escala são superiores aos escores obtidos pela abordagem com retornos constantes.

Este estudo, na verdade, pretende aplicar a abordagem BCC, tendo em vista, claramente, que os municípios, especialmente os potiguares, tendem a apresentar significativas diferenças quanto às necessidades locais, bem como dos esforços empregados na oferta de ensino, forçando os entes municipais a trabalharem com escalas produtivas elevadamente diferenciadas.

Abordagem Jackstrap

A utilização do método DEA demanda cautela, pois a mesma é sensível à presença de observações atípicas (*outliers*), ocasionando distorções na construção da fronteira de melhor disponibilidade de serviços. Diante disso, para assegurar medidas robustas, passa a ser necessário o uso de técnicas como intuito de identificar e expurgar os *outliers*.

Dentre os diversos métodos que possibilitam a identificação dos *outliers*, por seu turno, destaca-se o procedimento *jackstrap*, o qual é elaborado pela combinação de *Bootstrap* e *Jackknife*, desenvolvido por Souza e Stosic(2005), configurando em um instrumento bastante relevante a esta análise.

O procedimento *jackstrap* utiliza o conceito de *leverage*, onde esse consiste no impacto que uma determinada DMU exerce sobre o escore das demais DMUs, de modo que as unidades detectadas como *outliers* devem ser descartadas. Inicialmente se aplica o procedimento *Jackknife* com a finalidade de remover a repercussão que a remoção de uma DMU causa sobre a medida de eficiência das demais DMUs.

Na sequência, via de regra, é aplicada uma reamostragem estocástica, utilizando o *Bootstrap* no cálculo dos *leverage* para cada unidade tomadora de decisão, onde todas as unidades sejam submetidas ao procedimento. Diante disso, o método *jackstrap* segue os seguintes passos:

1. Calculam-se os escores com os dados originais para cada DMU, utilizando o método DEA;

2. Em seguida seleciona-se de forma aleatória um conjunto de L DMUs, usualmente se lança mão de 10% das DMUs e obtêm-se subconjuntos de valores *leverage*;
3. Repete-se o primeiro procedimento *n* vezes, e acumula-se o subconjunto de informações *leverage* para todas as DMUs;
4. Calcula-se para cada DMU a média:

$$l_j = \sum_{b=1}^{nby} l_{jb} / n_j \quad (4)$$

5. Calcula-se a média global de todos os *leverage*:

$$l_j = \sum_{j=1}^k l_j / k \quad (5)$$

As informações originadas pelo *leverage* podem ser utilizadas com intuito de detectar os *outliers*. Para que seja realizada a detecção e eliminação das DMUs que apresentem elevados valores no *leverage*, podem-se testar algumas funções de distribuição de probabilidade, onde essas podem ser: linear, inversa, exponencial e a função *Heavisidestep*.

Dentre as funções antes enfatizadas, opta-se em utilizar a função *Heavisidestep*, tendo em vista, contundentemente, a sua maior robustez e menor arbitrariedade para os valores e aumentando a eficiência da técnica adotada. Assim sendo representada por:

$$P(lx) = \begin{cases} 1, se lK < l \log K \\ 0, se lK \geq l \log K \end{cases} \quad (6)$$

Onde K representa o tamanho da amostra de DMU's utilizadas. Para a realização do procedimento acima apresentado deve ser utilizado o *software jackstrap*.

Determinantes da oferta de ensino

No segundo estágio da análise, pretende-se verificar os determinantes da fronteira de

disponibilidade da oferta de ensino nos municípios potiguares. A análise envoltória de dados (DEA) leva em consideração apenas variáveis discricionárias, isto é, variáveis que podem ser alteradas pelas unidades tomadoras de decisão (DMU). Nesse sentido, quando se refere a serviços públicos, há variáveis que estão fora do controle dos gestores públicos municipais a curto e médio prazos.

Nesse contexto, torna-se importante investigar os fatores exógenos relacionados aos escores de disponibilidade, no intuito de otimizar a oferta de ensino, levando em conta tais fatores exógenos, tendo em vista, na verdade, que parte da falta da oferta de ensino pode estar relacionada a fatores não discricionários, que são desconsiderados no cômputo da fronteira de disponibilidade.

No segundo momento, por sua vez, os escores obtidos pelo método DEA devem ser regredidos em relação às variáveis ambientais, através do seguinte modelo de regressão:

$$\hat{\theta}_i = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (19)$$

Onde $\hat{\theta}_i$ é o escore de disponibilidade fornecido pelo método DEA, X_i é o vetor (1xr) das variáveis não discricionárias, β é o vetor (rx1) de parâmetros a serem estimados; e ε_i é o termo de erros, sendo esses normalmente distribuídos, com média zero e variância constante. Como os escores de disponibilidade estão censurados ao valor máximo de 1, torna-se adequado a aplicação do método clássico dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

Nesse sentido, o modelo de regressão *tobit* se torna o mais apropriado, de maneira que a função determinante da fronteira de disponibilidade de ensino, aspecto central ao esperado no estudo, toma a forma a seguir explicitada:

$$\hat{\theta}_i = \beta_1 + \beta_2 Cota_{fundeb} + \beta_3 Retributária + \beta_4 dummyconselho + \beta_5 dummyocupação + \beta_6 Densidade + \varepsilon_i$$

Onde $\hat{\theta}_i$ representa o nível de cobertura do serviço em análise. Já as variáveis adotadas na tentativa de explicar o nível de cobertura dos municípios devem ser respectivamente: Cota FUNDEB, a Receita Tributária do município, conselho municipal de educação (variável *dummy*, sendo 1 para os municípios que possuem conselhos de educação e 0 caso contrário), e

ocupação (variável *dummy*, sendo 1 caso a ocupação do gestor seja na área de educação e 0 caso contrário).

A escolha das variáveis anteriormente selecionadas, a rigor, busca refletir características inerentes aos municípios considerados, sistematizando nuances capazes de fornecer subsídios mais robustos para que se possam obter evidências relevantes ao alcance do esperado nesta pesquisa.

Inicialmente, a cota FUNDEB deve ser adotada como *Proxy* de equalização, cuja expectativa é a ampliação do índice previamente apontado, havendo um incremento da cobertura da oferta de ensino, tendo em vista, flagrantemente, que o FUNDEB é concebido com objetivo de equalizar a oferta de ensino.

Quanto à arrecadação própria (Receita Tributária), espera-se que com a elevação dessa, os gestores públicos municipais tenham uma maior possibilidade de oferta de ensino aos seus municípios, já que mais recursos permitem haver acréscimos nos gastos com educação, conforme ressalta Silva (2017).

Os conselhos municipais de educação, por sua vez, são empregados como variável não discricionária, na tentativa de captar a transparência na política educacional dos entes municipais, já que os conselhos têm a participação mais direta da comunidade. Nessas circunstâncias, admite-se que a presença de conselhos municipais de educação aumenta o controle e a fiscalização dos recursos aplicados no ensino, tendo como reflexo o melhor desempenho das mencionadas instâncias governamentais subnacionais.

Além disso, a variável *dummy* de ocupação, via de regra, possibilita que os gestores apresentem ocupação na área educacional, tendencialmente, possuam um olhar mais atento para educação, ofertando um maior número de vagas capazes de atender demandas sociais bastante representativas enquanto um bem público substancialmente importante ao alcance do bem-estar nos termos de Condé (2004).

Finalmente, o incremento na densidade populacional dos municípios gera desafios à execução das políticas educacionais das instâncias subnacionais mencionadas, tendo em vista, claramente, o acréscimo na demanda por educação e uma conseqüente pressão sobre os custos na oferta de ensino tão significativa aos entes aqui considerados.

Descrição das fontes de dados

A execução da fronteira de melhor disponibilidade, bem como, a avaliação dos determinantes da fronteira, essencialmente, passa a adotar dados de origem secundária, sendo

esses procedentes de fontes distintas, no entanto, de suma importância para que se obtenha os resultados esperados no artigo.

A primeira, sem dúvida, traz informações correspondentes à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Este banco de dados permite coletar informações que busquem representar a demanda por ensino significativamente central à investigação.

Assim, as variáveis que representam a necessidade da população devem ser: os indivíduos em idade escolar, isto é, aqueles que possuem entre 5 e 19 anos, e aqueles agentes que, independentemente da idade, são analfabetos, constituindo o público a ser admitido no estudo.

Por outro lado, para mensurar a oferta de serviços de educação devem ser utilizadas variáveis que captem os esforços dos municípios quanto à infraestrutura e aos serviços relacionados com a educação, como estrutura física, recursos humanos e número de vagas disponíveis para os munícipes passíveis de atendimento.

Diante disso, são utilizados o número de matrículas no ensino infantil e fundamental, a quantidade de docentes em ambos os ensinos enfatizados e, finalmente, a quantidade de estabelecimentos escolares. Essas informações são coletadas no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), mais especificamente em torno dos microdados do censo escolar.

Em relação às informações das variáveis discricionárias e não discricionárias adotadas, na condição de determinantes da fronteira da oferta de ensino, essas devem ser coletadas em outras 4 fontes:

- A) As variáveis, cota FUNDEB e a Receita Tributária captadas na Secretaria do Tesouro Nacional (STN), Finanças Municipais do Brasil (FINBRA);
- B) As informações quanto aos conselhos municipais de educação (variáveis *dummy*), essas sendo provenientes do Ministério da Educação (MEC);
- C) A ocupação dos gestores municipais do Rio Grande do Norte, variáveis *dummy*, presentes no *site* do Tribunal Regional Eleitoral (TRE/RN);
- D) A variável densidade demográfica captada no IBGE.

Portanto, após a descrição dos procedimentos metodológicos centrais desta pesquisa, torna-se cabível realizar a análise e discussão dos principais resultados alcançados no trabalho, focalizando o impacto que as variáveis ressaltadas produzem como repercussão na oferta de ensino nos municípios potiguares, tal qual se constata na seção seguinte da investigação.

Notas sobre a oferta de ensino nos municípios potiguares

Após a explicitação dos procedimentos metodológicos é cabível realizar algumas considerações acerca dos achados obtidos neste estudo. Logo, na análise aqui desenvolvida, tão somente 132 municípios potiguares são admitidos na amostra, já que 23 não apresentam informações relevantes e 8 demonstram extrapolações em suas evidências, sendo apontados como *outliers*, reduzindo a possibilidade do alcance de resultados robustos, conforme a Tabela 1 inicia tal discussão.

Tabela 1 – Quantidade de municípios potiguares em nível de eficiência.

Municípios	167
Municípios analisados	132
Municípios <i>outlines</i>	8
Municípios sobre a fronteira	15
Municípios com menor cobertura	1
Menor grau de cobertura	32

Fonte: Elaboração dos autores com base em dados da FINBRA/STN, INEP, MEC, PNAD/IBGE,TRE/RN (2018).

Tabela 2– Cobertura do serviço de educação municipal potiguar por contingente populacional.

População	Cobertura	Nº municípios sobre a fronteira	Nº municípios com Déficit
Menor que 5000	72,24%	10	28
Entre 5000 a 10000	62,50%	1	39
Entre 10000 a 20000	59,22%	1	31
Entre 20000 a 30000	63,00%	1	6
Entre 30000 a 40000	70,50%	0	4
Entre 40000 a 50000	63,50%	0	2
<u>Maiores</u> 50000	76,63%	2	6
Total	66,80%	15	116

Fonte: Elaboração dos autores com base em dados da FINBRA/STN, INEP, MEC, PNAD/IBGE,TRE/RN (2018).

De posse dos resultados da Tabela 1, observa-se que apenas 15 entes municipais exibem grau elevado de eficiência dentre os 132 examinados, configurando em conjunto de várias outras instâncias governamentais pouco eficientes no que se refere à rubrica educação, partindo da técnica *jackstrap* apontada por Souza e Stosic (2005).

Ressalte-se, entretanto, que a quantia de municípios fora da fronteira de eficiência na oferta de ensino, a rigor, traduz uma conjuntura bastante implausível no sentido da relação custo

benefício das populações evidenciadas ser deveras ineficiente às demandas sociais, necessitando de maiores minúcias provenientes desta pesquisa, de acordo com apontamentos de Faria et al. (2008), Queiroz et al. (2013) e Campos e Pereira (2016).

Assim, a Tabela 2, via de regra, mostra a cobertura educacional municipal no Rio Grande do Norte, cujos destaques perpassam pelas instâncias com menos de 5000, entre 30000 e 40000 e superiores a 50000 habitantes, os quais demonstram cifras mais relevantes de oferta de serviços e enfatizando uma interessante equiparação na oferta de ensino mesmo com diferentes contingentes populacionais.

Acrescente-se, por seu turno, que os 15 municípios assinalados como eficientes apresentam comportamento condizente a tal cenário, em maior número, nos contingentes populacionais inferiores a 5000 habitantes (a cifra mais significativa) e, subsequentemente, o patamar excedente a 50000 munícipes, demonstrando que no RN há uma tendência de que menor quantidade da população, provavelmente, mais eficientes podem se configurar os entes subnacionais.

Finalmente, em relação ao déficit educacional nos municípios potiguares, os valores giram em torno daqueles com níveis populacionais da ordem de menos que 5000 até 20000 munícipes, enquanto àqueles com mais de 50000 habitantes revelam um padrão de déficit dos menores, permitindo admitir que esses últimos expressam as melhores condições constatadas até então no estudo, a partir da compreensão proveniente de Faria et al. (2008), Queiroz et al. (2013) e Campos e Pereira (2016).

Após a estimação da fronteira de disponibilidade, em um segundo estágio, examina-se o comportamento de determinadas variáveis sobre a fronteira de disponibilidade, partindo da análise de regressão, dado que a variável dependente corresponde ao índice de cobertura alcançado pelos municípios, em que se apresenta um valor mensurado em torno da unidade, permitindo observar como é problemático a aplicação do MQO e cancelando o uso do modelo *tobit*.

Tomando como referência os resultados exibidos na Tabela 3, faz-se necessário considerar os determinantes diante da oferta de ensino nos municípios potiguares, cujo traço enfatiza haver insignificância estatística apenas na variável Conselho Municipal de Ensino, reservando representatividade estatística nas demais, viabilizando tecer algumas explicitações não desprezíveis.

Tabela 3 –Determinantes sobre a fronteira da disponibilidade de ensino municipal no RN via modelo *tobit*.

Variável dependente cobertura = $1 - \theta$	Coefficiente	Estatística t
Constante	-0,976607	-1,0409
Ocupação	0,184765*	1,8774
Conselho Municipal de Ensino	-0,0117072	-0,2532
Densidade	-0,106451***	-3,6391
Receita Tributária	0,122745***	5,5232
FUNDEB	0,444644***	5,9531
Log likelihood	-108,435	

Fonte: elaboração dos autores com base em dados da FINBRA/STN, INEP, MEC, PNAD/IBGE, TRE/RN (2018).
Nota: * Significativa a 1%.

Com efeito, as variáveis densidade e ocupação, respectivamente, exercem influências importantes sobre a disponibilidade de ensino nos entes municipais admitidos, permitindo compreender que a primeira se relaciona inversamente à oferta educacional e a segunda diretamente proporcional, mostrando que fatores não monetários produzem repercussões capazes de gerar resultados assimétricos e, portanto, passíveis de impacto na eficiência do mencionado serviço público, conforme evidências de Faria et al. (2008), Queiroz et al. (2013) e Campos e Pereira (2016).

De maneira mais clara, caso o gestor tenha como ocupação a educação, esse deve repousar seu olhar sobre o ensino com maior ênfase, demonstrando que a expectativa é constatada nas explicitações obtidas pelo modelo *tobit*, sendo pertinente enxergar tal gestão convergente com os aspectos formais da teoria do capital humano de Lucas descrita por Carlin e Soskice (2006), pois a economia tende a crescer com incrementos no número de anos escolares da população.

Já o coeficiente da variável densidade demográfica, claramente, exprime uma relação inversa diante do índice cobertura, depreendendo-se que os municípios potiguares densamente povoados, a rigor, possuem menor possibilidade em alcançar um maior nível de cobertura do serviço educacional, haja vista, na verdade, que esses exibem maiores dificuldades para atender a expansão da demanda por educação.

A Receita Tributária, via de regra, apresenta uma relevante repercussão de tal rubrica frente ao comportamento da cobertura do serviço de ensino nos municípios potiguares, no entanto, é o FUNDEB que explicita um impacto acentuadamente mais representativo, denotando, por seu turno, que os recursos auferidos através de repasses se configura em um

elemento bastante significativo para que se atinja níveis de maior eficiência, ao menos tendencialmente.

Assim, Salvador (2008), Savian e Bezerra (2013) e Silva (2017), particularmente, mostram que o fundo público é central ao adequado alcance de melhorias sociais, isto é, o FUNDEB, por exemplo, é indispensável no sentido da ampliação da oferta de ensino, cuja explicação, flagrantemente, procede do fato da importância dos recursos transferidos intergovernamentalmente serem cruciais ao alcance do esperado nesta pesquisa.

Portanto, as evidências extraídas nestas páginas, sem dúvida, trazem nuances bastante interessantes e dignas de ressalva, onde se desenham traços capazes de aferir que a oferta de educação nos municípios potiguares perpassa, mais representativamente, pela fundamental presença da União através dos recursos transferidos, sendo o FUNDEB tal contorno essencial na medida que se atinge padrões de eficiência sobre a chamada fronteira sistematizada no artigo aqui desenvolvido.

Considerações finais

Uma vez sendo desenvolvida esta pesquisa, a qual trouxe como objetivo a análise dos determinantes sobre a oferta de ensino municipal no Rio Grande do Norte no ano de 2015, foram constatadas algumas nuances não desprezíveis, cujos destaques mostraram aspectos dignos de ressalva na atual investigação.

Inicialmente, observou-se uma acentuada diferenciação comportamental dos municípios norte-rio-grandenses, onde uma reduzida parcela demonstrou eficiência quanto à cobertura educacional em torno dessas instâncias governamentais, salientando que independentemente do contingente populacional, houve entes mais ou menos eficientes.

Além disso, foi evidenciada a ocorrência de uma importância representativa do FUNDEB no financiamento do ensino básico municipal potiguar, denotando haver uma repercussão do enfatizado recurso transferido diante da Receita Tributária, explicitando que repasses intergovernamentais, especialmente vinculados a determinados tipos de demandas sociais, desenharam maiores impactos econômicos em comparação à arrecadação própria dos mencionados entes federativos.

Acrescentou-se a isso, a rigor, o fato de que outros elementos não monetários tiveram relevante significado sobre a disponibilidade educacional, cujo exemplo perpassou pela presença dos Conselhos Municipais de Ensino e a ocupação do gestor, onde esse binômio de

variáveis traduziu uma influência não desprezível no alcance da eficiência na cobertura da oferta de ensino básico municipal potiguar.

Finalmente, a hipótese aqui suscitada foi aceita, de maneira que o FUNDEB trouxe repercussões mais representativas comparativamente às demais variáveis selecionadas no estudo, demonstrando, na verdade, que os municípios do Rio Grande do Norte espelharam comportamentos, pelo menos na maioria dos casos, pouco eficientes e expressivas necessidades de financiamento proveniente da União para ofertar o bem público condizente com o ensino, configurando na tônica obtida nestas páginas.

Portanto, ao concluir esta pesquisa, a qual trouxe inúmeras explicitações de relevo, foi possível identificar constatações contundentes, no entanto, contingentes de outros corolários não foram explorados, a exemplo da consideração de variáveis macroeconômicas (câmbio e juros) passíveis de repercussão sobre as finanças municipais, um número maior de entes estaduais para que se estabelecesse comparações mais profundas, afinal, a utilização de testes estatísticos em maior quantidade para tornar ainda mais robustos os resultados atingidos no trabalho agora finalizado.

Bibliografia

AFONSO, R. B. A. **O Federalismo e as Teorias Hegemônicas da Economia do Setor Público na Segunda Metade do Século XX: um balanço crítico.** 2003. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 2003.

AZEVEDO, C. M; SHIKITA, P. F. A. Assimetria de informação e o crédito agropecuário: o caso dos cooperadores da Coamo-Toledo (PR). RER. V. 42, n. 02, p. 267-292, 2004.

BANKER, R. D., CHARNES, A., & COOPER, W. W. (1984). **Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis.** Management Science, 30(9), 1078-1092. doi: 10.1287/mnsc.30.9.1078. 1984.

CAMPOS, F. DE A. O; PEREIRA, R. A. DE C. Corrupção e ineficiência no Brasil: uma análise de equilíbrio geral. Estudos Econômicos. v. 46, n. 2, p. 373-408, 2016.

CARLIN, W.; SOSKICE, D. **Macroeconomics: imperfections, institutions and policies.** Oxford: Oxford University Press, 2006.

CHARNES, A., COOPER, W., & RHODES, E. **Measuring the efficiency on decision marking units.** European Journal of Operational Research, 2(6), 429-444. 1978.

CONDÉ, E. A. S. **Laços na Diversidade a Europa Social e o Welfare em Movimento (1992-2002).** 2004. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 2004.

FARIA, F. P; JANNUZZI, P. DE M; SILVA, S. J. DA. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. RAP. v. 42, n. 1, p. 155-177, 2008.

FARRELL, M. J. **The measurement of productive efficiency.** Journal of the Royal Statistical Society, 120(3), 253-290. 1957.

FELIPE, E. S. Racionalidade limitada e modelos mentais: aspectos cognitivos dos agentes econômicos na economia institucionalista. Revista de economia. v. 34, n. 3, p. 143-163, 2008.

FRANCO, G. H. B. **Crônicas da Convergência: ensaios sobre temas já não tão polêmicos.** Rio de Janeiro: Topbooks, 2006.

GOMES, A; BATISTA, A.J.M. **Análise Envoltória de Dados: conceitos e modelos básicos.** In: SANTOS, M.L; VIEIRA, W.C. (Orgs.). Métodos Quantitativos em Economia. Viçosa. UFV, 2004.

MAS-COLELL, A; WHINSTON, M. D; GREEN, J. R. **Microeconomic Theory.**Oxford University Press. 1995.

PERES, U. D. **Custos de Transação e Estrutura de Governança no Setor Público.**RBGN. v. 9, n. 24, p. 15-30, 2007.

PUIG-JUNOY, J. **Radial measures of public services deficit for regional allocation of public funds.** Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, 1999. (Workingpaper, n. 439).

QUEIROZ, M. DE F. M DE; et al. Eficiência nos gastos públicos com saúde: uma análise nos municípios do Rio Grande do Norte. Revista Econômica do Nordeste. v. 44, n. 3, p. 761-776, 2013.

SALVADOR, E. S. **Fundo Público no Brasil**:financiamento e destino dos recursos da seguridade social (2000 a 2007). 2008. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

SAVIAN, M. P. G; BEZERRA, F. M. “Análise de Eficiência dos gastos públicos no ensino fundamental no estado do Pará”. **Economia & Região**, Londrina(Pr), v.1, n.1, p. 26-47, jan./jul. 2013.

SILVA, W. G. Fundo Público e a Programação e Execução Orçamentárias no Rio Grande do Norte: Uma Análise a Partir do Plano Plurianual 2004/2015. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SOUSA, M. C. S.; STOSIC, B. D. **Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers**. Journal of productivity analysis, v. 24, p. 155-179, 2005.

Sobre os autores:

Francisco Danilo da Silva Ferreira

Mestrado em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil(2015)
Membro do Núcleo Docente Estruturante da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte , Brasil

William Gledson e Silva

Professor de Economia na UERN/Assú.

Elvira Helena Oliveira de Medeiros

Mestranda em Economia pela UERN.

*Artigo recebido em 24/08/2019
Aprovado em 06/02/2020*

Como citar esse artigo:

FERREIRA, Francisco Danilo da Silva; SILVA, William Gledson; MEDEIROS, Elvira Helena Oliveira. **Determinantes da oferta de ensino: uma análise dos municípios potiguares em 2015**. Revista de Economia da UEG. Vol. 15, N.º 1, jan/ju. 2019.