

## EFICIÊNCIA NO GASTO PÚBLICO COM EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO NORTE

Jorge Luiz Mariano da Silva\*  
Júlio César Lima de Almeida\*\*

O objetivo principal deste trabalho é mensurar a eficiência dos municípios do Rio Grande do Norte na utilização do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental (Fundef) e relacionar esta eficiência com os indicadores da avaliação educacional de 2005. Para esta mensuração foram estimadas duas fronteiras de produção na educação, por meio dos métodos de envoltória de dados da *Data Envelopment Analysis* (DEA) e do FDH (*Free Disposal Hull*). Entre outros resultados, constatou-se uma baixa eficiência do gasto público na educação municipal. Na análise realizada por meio do DEA, observou-se que quinze municípios foram eficientes e que a redução do nível de reprovação poderia ser alcançada com o aumento da eficiência do gasto na educação. O município mais ineficiente, embora recebesse mais recursos do FUNDEF, apresentou menor número de escolas, de salas de aulas, de alunos matriculados e de professores contratados que o mais eficiente. Notou-se ainda que o município mais ineficiente apresentou os mais altos níveis de reprovação e abandono de alunos.

**Palavras-chave:** educação; eficiência; municípios.

## EFFICIENCY IN PUBLIC SPENDING ON EDUCATION: AN ANALYSIS OF MUNICIPALITIES IN RIO GRANDE DO NORTE

The main objective of this study is to measure the efficiency of municipalities in the State of Rio Grande do Norte in the use of the Maintenance and Development Fund for Elementary Education (FUNDEF) and relate this efficiency to evaluation indicators in 2005. To measure the efficiency of municipalities public spending in education two frontier of production in education were estimated, using the data envelopment method, Data Envelopment Analysis (DEA) and Free Disposal Hull (FDH). Among other results found, a low efficiency rate was identified in municipality public spending. It was observed that only fifteen municipalities were considered efficient by DEA analysis. It was verified that, reductions in rates of students held back could be reached with increased efficiency of spending in education. The most inefficient municipality, even though it receives the most resources from FUNDEF, has a fewer number of schools, classrooms, registered students and contracted teachers than the municipality that is the most efficient in public spending on education. Notably, the most inefficient municipality showed the highest levels of students being held back or dropping out.

**Keywords:** education; efficiency; municipalities.

---

\* Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Endereço eletrônico: <jdal@ufrnet.br>.

\*\* Economista da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Endereço eletrônico: <sylmarah@yahoo.com.br>.

## **EFICIENCIA EN EL GASTO PÚBLICO EN LA EDUCACIÓN: UN ANÁLISIS EN LOS MUNICIPIOS DE RIO GRANDE DO NORTE**

El objetivo principal de este trabajo es medir la eficiencia de los municipios del estado de Rio Grande do Norte en el uso del Fondo para el Mantenimiento y Desarrollo de la Enseñanza Primaria (FUNDEF) y relacionar esa eficiencia con los indicadores de evaluación educativa de 2005. Para medir la eficiencia de los municipios, fueron estimadas fronteras de producción en la educación mediante el método de envoltura de datos de Data Envelopment Analysis (DEA) y el Free Disposal Hull (FDH). Entre otros resultados, se constató una baja tasa de eficiencia del gasto público municipal. Se observó que sólo quince municipios fueron eficientes según el análisis del DEA. Se descubrió que la reducción en la tasa de reprobación puede lograrse mediante el aumento de la eficiencia del gasto en educación. El municipio más ineficiente, aunque poseía más recursos del FUNDEF, tenía menor número de escuelas, aulas, estudiantes matriculados y profesores empleados que el municipio más eficiente con el gasto público en educación. Se constató que el municipio más ineficiente tuvo las más altas tasas de reprobación y abandono escolar de los estudiantes.

**Palavras-clave:** educación; eficiencia; municipios.

## **L'EFFICACITÉ DES DÉPENSES PUBLIQUES POUR L'ÉDUCATION: UNE ANALYSE DANS LES MUNICIPALITÉS DE RIO GRANDE DO NORTE**

L'objectif principal de ce travail est de mesurer l'efficacité des municipalités de Rio Grande do Norte dans l'utilisation des fonds pour la manutention et le développement de l'enseignement fondamental (FUNDEF) et relier, cette efficacité, avec les indicateurs d'évaluation éducationnel de 2005. Pour mesurer l'efficacité a été estimé deux frontières de production dans l'éducation, utilisant les méthodes de regroupements des données, Data Envelopment Analysis (DEA) et Free Disposal Hull (FDH). Parmi les autres résultats, nous constatons une baisse de la taxe d'efficacité de dépense publique Municipal. Nous observons que seulement quinze Municipalités ont été efficace dans l'analyse de DEA. Il a été constaté que la réduction du niveau des élèves reprouvés pourrait être obtenue en augmentant l'efficacité des dépenses de l'éducation. En outre, la ville la plus inefficace qui possédait plus des ressources FUNDEF, a montré une diminution du nombre d'écoles, des salles de classe, d'étudiants inscrits et des professeurs sous contrats que la ville plus efficace. Nous notons, que la Municipalité la plus inefficace dans les dépenses publiques de l'éducation, présentent les plus hauts niveaux de réprobation et abandon des étudiants.

**Mots-clés:** éducation; efficacité; municipalités.

JEL: I20; I21; I22.

## **1 INTRODUÇÃO**

Estudos do Banco Mundial e da Unesco revelam que nenhum país conseguiu um desenvolvimento sustentável sem investir substancialmente em educação e em saúde. A Europa, o Oriente Médio, os Estados Unidos e outros países industrializados investem mais em educação pública que os países da América Latina, da África e da Ásia central. Em 1999, por exemplo, o Brasil gastou apenas 5% do PIB na educação pública, desempenho inferior aos 6,9% do Zimbábue, (Banco Mundial, 2006). Estes estudos ainda revelam que os países em desenvolvimento vêm investindo mais recursos públicos na educação. Na década de 1990, mais de 3/4 das crianças em

idade escolar dos países em desenvolvimento estavam matriculadas nas escolas, e as taxas de analfabetismo caíram de 39% para 30%, entre 1985 e 1995.

No Brasil, nos últimos anos, o governo federal vem ampliando os recursos destinados à educação nos municípios. Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) estabeleceu as porcentagens mínimos de investimentos que a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios deveriam destinar à manutenção e ao desenvolvimento do ensino público. Esta lei criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF). Sua criação foi considerada uma verdadeira revolução no ensino fundamental.

Com o FUNDEF, estados e municípios recebiam o equivalente ao número de alunos matriculados em sua rede pública do ensino fundamental e, além disso, era estipulado um valor mínimo nacional por aluno/ano, de acordo com os dados constantes do censo escolar do ano anterior. O FUNDEF era composto por 15% dos recursos oriundos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), do Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal (FPE), do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), do Imposto sobre Produtos Industrializados, proporcional às exportações (IPI-EXP), além daqueles recursos de que trata a lei complementar nº 87/1996 (Lei Kandir), e de complementação da União, quando necessário. O FUNDEF tinha basicamente dois objetivos: o primeiro era a universalização do ensino, isto é, colocar todas as crianças a partir de 7 anos de idade nas escolas, e o segundo era a valorização do professor, por meio de melhorias em sua remuneração e em sua capacitação.

Em janeiro de 2007, o FUNDEF foi substituído pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb). Entretanto, o princípio do Fundeb é basicamente o mesmo do FUNDEF, destacando-se o aumento, para 20%, dos recursos oriundos dos impostos.

Entretanto, apesar da criação do FUNDEF, os resultados das avaliações dos alunos não acompanharam proporcionalmente os investimentos recebidos. O estado do Rio Grande do Norte tem apresentado um dos piores indicadores de qualidade da educação brasileira, avaliada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Em 2005, 95% dos municípios não alcançaram a média brasileira de aprovação de alunos da 4ª série, e 49,1% não alcançaram a média brasileira de aprovação de alunos da 8ª série.

Os resultados também são preocupantes quando se analisam os municípios que apresentaram um índice de reprovação de alunos acima da média brasileira. Do total dos municípios, 86,6% apresentaram resultados de reprovação de alunos da 4ª série

acima da média nacional, e 11,4% apresentaram estes resultados de alunos da 8ª série. Péssimos indicadores são verificados quando se observam os índices de abandono. Dos 167 municípios do estado, 70,7% e 68,9%, nas referidas séries, respectivamente, apresentaram índices de evasão escolar acima da média brasileira.

Os gestores municipais procuram justificar o fraco desempenho dos indicadores educacionais relacionando-os com a limitação dos recursos recebidos. Em compensação, os pesquisadores argumentam que o fraco desempenho do ensino público municipal deve-se à ineficiência na aplicação dos recursos. Considerando-se o aumento dos gastos na educação, pergunta-se, então, por que o Rio Grande do Norte não apresentou melhorias na qualidade da educação básica.

Este estudo tem por objetivo avaliar a eficiência do gasto público com o ensino fundamental nos 167 municípios que compõem o estado do Rio Grande do Norte. A intenção é verificar se os municípios alocaram de forma eficiente os recursos do FUNDEF no ensino fundamental, em 2005. Os níveis de eficiência serão comparados com os indicadores educacionais obtidos na avaliação da Prova Brasil de cada município no mesmo ano.

É importante destacar que o presente estudo não pretende ser uma análise de política educacional; o foco está na avaliação dos municípios e em sua eficácia na utilização dos recursos da educação para o ensino fundamental. Buscando alcançar este objetivo, serão utilizados os métodos não paramétricos *Data envelopment Analysis* (DEA) e *Free Disposal Hull* (FDH) para estimar duas fronteiras de produção educacional dos municípios. Estes métodos consistem em procedimentos matemáticos que permitem avaliar, individualmente, os municípios selecionados, em relação àqueles que apresentaram a melhor prática, isto é, as melhores gestões do gasto público na educação. O presente estudo pretende, ainda, analisar os fatores que explicam a ineficiência dos municípios na alocação de recursos na educação.

O trabalho está organizado em seis seções, incluindo esta introdução. A segunda apresenta, de forma breve, alguns estudos sobre a eficiência na educação. Na terceira, apresenta-se a metodologia utilizada para se obter a eficiência do gasto público municipal. Na quarta, analisam-se os resultados obtidos nos modelos DEA e FDH. Na quinta, estima-se uma função ineficiência dos municípios na aplicação dos recursos da educação. E, na última, destacam-se as principais conclusões do estudo.

## 2 EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: UM BREVE RELATO DE ESTUDOS APLICADOS

A questão da eficiência na educação tem despertado interesse de gestores e pesquisadores que se dedicam à problemática da relação entre financiamento

e desempenho das escolas públicas. Há vários estudos nas literaturas internacional e nacional, os quais consideram a possibilidade da existência de ineficiência técnica na gestão das escolas públicas. Estes estudos ajudam a identificar as escolas que se destacam com os mais altos níveis de desempenho, isto é, aquelas que estão na fronteira da eficiência, e também contribuem para a formulação de políticas para as escolas com mais baixos resultados educacionais.

Entre os métodos utilizados para identificar as escolas na fronteira da eficiência, destaca-se a programação matemática do modelo DEA. MacCarty e Yaisarwarng (1993) afirmam que a maioria dos estudos sobre a eficiência técnica nas escolas públicas usa o modelo DEA. Por exemplo, Kirjavainen e Loikkanen (1998) usaram este modelo para estudar a eficiência das escolas públicas do ensino secundário na Finlândia, e observaram que elas foram mais eficientes que as escolas particulares. Waldo (2006), utilizando a abordagem DEA para determinar a eficiência das escolas públicas de municípios da Suécia, observou que a eficiência das escolas públicas é afetada pela competição com as escolas privadas. Levin (1997) encontrou diversas causas que levariam à ineficiência das escolas. Entre outras, o autor destacou a falta de conhecimento administrativo dos gestores das escolas públicas e a ausência de um mercado ambientalmente competitivo. Destacam-se, ainda: os trabalhos de Grosskopf e Moutray (2001) e de Primont e Domazlicky (2006), que analisaram, respectivamente, o desempenho das escolas de Chicago e de Missouri, nos Estados Unidos, o estudo de Portela e Thanassoulis (2001), que investigaram os níveis de eficiência educacional analisando o desempenho dos alunos e das escolas, o estudo de Bifulco e Bretschneider (2001), que compararam os resultados do DEA e da fronteira estocástica para identificar o conjunto de variáveis que interferem no processo de produção educacional, e o trabalho de Bradley *et al.* (2010), que mensuraram as mudanças de produtividade do setor educacional na Inglaterra.

No Brasil, há vários estudos sobre essa temática, destacando-se o trabalho de Delgado e Machado (2007), que estimou fronteiras de eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais, nos níveis de ensino fundamental e médio. Entre outros resultados, os autores constataram que as escolas localizadas onde há mais abundância de recursos educacionais tendem a ser mais eficientes. Machado Júnior *et al.* (2011), na busca de encontrar a eficiência do gasto municipal em educação, saúde e assistência social nos municípios do Ceará, constataram baixos níveis da eficiência média do gasto público municipal em todas as áreas, principalmente na educação. Sampaio e Guimarães (2009), com o objetivo de analisar a eficiência no ensino básico, nas escolas públicas e nas privadas, observaram que as escolas particulares foram mais eficientes que as públicas. Zoghbi *et al.* (2011), com objetivo de avaliar a eficiência dos municípios paulistas, no gasto em educa-

ção fundamental, usaram o modelo FDH para estimar a fronteira de eficiência. Entre os resultados, os autores perceberam que o grupo de municípios com mais de cem mil habitantes foi mais eficiente, e que a municipalização da rede de ensino favorece o desempenho dos alunos.

### 3 METODOLOGIA

Os modelos DEA são elaborados admitindo-se as suposições da teoria microeconômica de acordo com a qual a análise é desenvolvida. Isto é, podem-se admitir as hipóteses de retornos constantes ou a de variáveis de escala.

De acordo com Simar e Wilson (2002), na forma de função distância, a medida da eficiência, com a suposição de retornos constantes e produto orientado, pode ser obtida por:

$$\left[\hat{D}_n^{CRS}(x, y)\right]^{-1} = \max \left\{ \theta \mid \theta y \leq Y\lambda, \quad x \geq X\lambda, \quad \lambda \in \mathfrak{R}_+^n \right\} \quad (1)$$

em que  $Y = [y_1 \dots y_n]$ ,  $X = [x_1 \dots x_n]$  são matrizes de insumos e produtos, respectivamente, e  $\lambda = [\lambda_1, \dots, \lambda_n]$  é uma matriz de variáveis de intensidade.

A medida de eficiência com a suposição de retornos variáveis de escala é representada por:

$$\left[\hat{D}_n^{VRS}(x, y)\right]^{-1} = \max \left\{ \theta \mid \theta y \leq Y\lambda, \quad x \geq X\lambda, \quad \sum \lambda_i = 1, \quad \lambda \in \mathfrak{R}_+^n \right\} \quad (2)$$

O modelo com retornos constantes de escala é conhecido como DEA-C; com a suposição de retornos variáveis de escala, o modelo é denominado DEA-V. Neste estudo, utilizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov (K-S)*, sugerido por Banker (1996), para a seleção do modelo DEA. A estatística deste teste é dada por:

$$K-S = \text{Supremo} \left[ F\left(\hat{D}^{CRS}(x_i, y_i)\right)^{-1} - F\left(\hat{D}^{VRS}(x_i, y_i)\right)^{-1} \mid i=1, \dots, n \right] \quad (3)$$

Nessa estatística,  $F\left(\hat{D}^{CRS}(x_i, y_i)\right)^{-1}$  e  $F\left(\hat{D}^{VRS}(x_i, y_i)\right)^{-1}$  representam, respectivamente, as distribuições de ineficiência acumuladas dos modelos DEA com retornos constantes e com variáveis de escala. No procedimento do teste, o valor desta estatística (0,473) comparado com o valor crítico ( $D = 1,36\sqrt{n_1 + n_2}/n_1n_2 = 0,15$ ) permitiu aceitar-se a hipótese de retornos variáveis de escala.

#### 3.1 O modelo DEA com retornos variáveis de escala (DEA-V)

De acordo com Primont e Domazlicky (2006), o modelo DEA-V com orientação produto pode ser representado pela seguinte estrutura de programação matemática:

$$\begin{aligned}
& \text{Maximizar } \theta_i \\
& \text{Sujeito a } X\lambda \leq X_k, \\
& \theta Y_i - Y\lambda \leq 0 \\
& \sum_j^n \lambda_j = 1
\end{aligned} \tag{4}$$

Assume-se que existem  $n$  municípios, com  $k$  recursos para a educação, os quais conseguem obter  $m$  produtos (alunos matriculados, número de professores, número de escolas, número de salas de aula). Para o  $i$ ésimo município,  $X_k$  representa os recursos do FUNDEF destinados para a educação municipal, e os  $Y_i$  representam o resultado desta despesa, isto é, o número de alunos matriculados, professores, escolas e salas de aula. As matrizes  $Y$  e  $X$  representam, respectivamente, as informações sobre os produtos e sobre os recursos do FUNDEF para a educação dos demais municípios. Neste estudo, mensurou-se a eficiência do gasto público na educação de todos os municípios do estado, ou seja,  $n = 167$ , sendo  $m = 4$ , o número de produtos, e  $k = 1$ , o número de insumos. O parâmetro  $\lambda$  é um vetor de pesos e  $\theta$  é um escalar. A última restrição permite que o  $i$ ésimo município alcance, no máximo, a fronteira de produção.

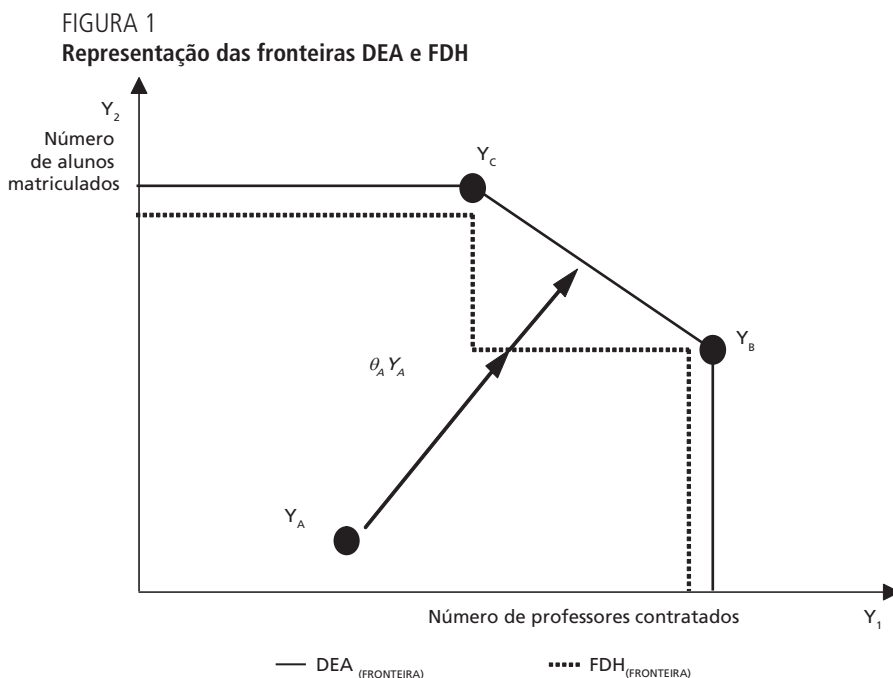
Os escores de eficiência de cada município na provisão do gasto público na educação são obtidos invertendo-se o valor de  $\theta$ , isto é: *eficiência do gasto em educação* =  $1/\theta$ . Este valor indica a eficiência do município em atingir um maior resultado na educação do ensino fundamental com os recursos do FUNDEF. Os escores de eficiência variam no intervalo entre zero e um. Quando o escore de eficiência é igual a um, isto significa que o município está sobre a fronteira, portanto, ele é considerado eficiente. Quanto mais próximo a zero, mais ineficiente será o município no gasto público na educação.

### 3.2 O modelo FDH

O modelo de fronteira FDH utiliza o conceito de dominância (Tulkens, 1993). Um município é considerado dominante em relação a outro se alcança, na educação, um nível de indicadores (*outputs*) maior que o outro município alcançou, com os mesmos recursos financeiros, ou se atingir, com uma menor quantidade de recursos, o mesmo nível de resultados na educação. Os municípios eficientes e dominantes são aqueles que têm eficiência e superam um ou mais municípios nos resultados da educação. Os eficientes não dominantes, também chamados “eficientes por *default*”, são aqueles que não podem ser comparados com nenhum outro município. Eles são considerados eficientes devido à ausência de municípios com indicadores que sejam semelhantes aos seus. Este modelo segue a estrutura de programação do

modelo DEA-V, com a introdução de uma restrição que relaxa a suposição de convexidade, ou seja,  $\lambda_i \in \{0,1\}$ .

As representações gráficas das fronteiras DEA e FDH podem ser observadas na figura 1. Nesta ilustração, o contorno das fronteiras é formado pelos municípios eficientes,  $Y_C$  e  $Y_B$ , com base nos indicadores do número de alunos matriculados e de professores contratados. A medida de eficiência técnica é obtida pela distância radial em relação às fronteiras eficientes. Por exemplo: o município  $Y_A$ , por apresentar folgas nos indicadores de alunos e nos de professores é considerado ineficiente na avaliação das duas fronteiras.



### 3.3 O modelo e o processo de estimação da função ineficiência municipal no gasto com educação

Diversos estudos têm procurado analisar os fatores que explicam a ineficiência das escolas públicas e privadas, estaduais e municipais, nos resultados referentes à educação. Entre eles, os trabalhos de McCarty e Yaisawarng (1993), Kirjavainen e Loikkanen (1998) e Waldo (2006). Este último utilizou a competição entre as escolas, a composição partidária, a arrecadação de impostos, a população e o perfil do município quanto à localização urbana ou rural como variáveis explicativas da função ineficiência dos municípios na Suécia.

Com o objetivo de investigar alguns dos fatores associados à ineficiência dos municípios do Rio Grande do Norte no gasto público com educação, estimou-se uma

função de ineficiência deste gasto, em 2005, que segue a especificação do modelo de regressão Tobit, aplicado nos trabalhos de Kirjavainen e Loikkanen (1998), McCarty e Yaisawarng (1993) e Waldo (2006). A formulação deste modelo é a seguinte:

$$Y_i^* = \alpha + \sum_{k=1}^n \beta_k X_k + \varepsilon_i,$$

$$Y_i = 0 \text{ se } Y_i^* \leq 0, \quad Y_i = Y_i^* \text{ se } Y_i^* > 0 \quad (5)$$

Os efeitos marginais para uma variável dependente contínua, no modelo Tobit, são obtidos por,

$$\frac{\partial E[Y_i^* | X_i]}{\partial X_i} = \beta \phi \left( \frac{\beta' X_i}{\sigma} \right) \quad (6)$$

Essa equação permite comparações aproximadas entre as estimativas de mínimos quadrados ordinários e as de Tobit. Os efeitos marginais para variáveis explicativas binárias são obtidos substituindo-se  $X_i = 1$  e, depois,  $X_i = 0$  na equação do valor esperado de  $Y_i$  condicional a  $X_i$ .<sup>1</sup>

$$E[Y_i | X_i] = \Phi \left( \frac{\beta' X_i}{\sigma} \right) \left( \beta' X_i + \sigma \frac{\phi(\beta' X_i / \sigma)}{\Phi(\beta' X_i / \sigma)} \right) \quad (7)$$

A função ineficiência no gasto com educação municipal terá a seguinte formulação:

$$Y_i^* = \alpha + \beta_1 (Idade) + \beta_2 (Escolaridade) + \beta_3 (Coligação) + \beta_4 (Conselhos) + \beta_5 (Arrecadação) + \beta_6 (Localização) + \beta_7 (densidade) + \beta_8 (PIB) + \xi_i \quad (8)$$

A variável dependente censurada representa os escores de ineficiência dos municípios,  $Y_i^*$ . Os escores de eficiência dos municípios obtidos na estimação da fronteira DEA-V foram transformados em escores de ineficiência, isto é,  $Y_i^* = 1 - 1/\theta$ ; e os  $X_i$  representam as variáveis explicativas associadas à ineficiência no gasto com educação.

Essas variáveis foram agregadas em dois grupos: o primeiro traz algumas características do prefeito do município (a idade, a escolaridade), uma variável política (a *dummy* coligação do seu partido com o partido do governo estadual), e uma variável *dummy* que caracteriza a presença de conselhos municipais de educação.

1. Mais detalhes da aplicação do modelo Tobit, no segundo estágio da análise da eficiência nos modelos DEA, podem ser encontrados em McDonald (2009).

De modo geral, espera-se que a idade do prefeito reflita no acúmulo de experiência, com reflexos positivos sobre o grau de eficiência do gasto público. De forma semelhante, o maior grau de instrução do prefeito pode contribuir para a melhoria do desempenho administrativo, em particular para sua expectativa sobre o quanto é importante uma maior eficiência dos gastos na educação.

Embora não haja uma argumentação teórica *a priori*, a variável *dummy* coligação tenta captar se há uma coesão entre a política educacional dos municípios e a política educacional estadual, considerando o relacionamento partidário entre ambas.

Os conselhos municipais em educação, que têm a participação da comunidade na gestão do ensino, podem estabelecer metas e diretrizes para a política educacional do município. Espera-se que a participação dos conselhos reflita um maior controle e fiscalização dos recursos aplicados, gerando efeitos positivos sobre a eficiência no gasto com educação.

O segundo grupo de variáveis explicativas refere-se às características do município nos aspectos econômico (arrecadação de impostos e PIB) e geográfico (localização e densidade da população). Espera-se que o crescimento do PIB municipal e a melhoria no desenvolvimento local permitam um maior empenho dos prefeitos na provisão do gasto em educação. Com o aumento da base da arrecadação municipal, as prefeituras poderiam empenhar-se mais na aplicação dos recursos, com efeitos positivos sobre a eficiência do gasto na educação.

Por seu turno, com a maior oferta de bens públicos e de serviços nos municípios urbanos, espera-se que seus gestores encontrem maiores facilidades na gestão dos recursos com a educação que os municípios com predomínio de características rurais.

Por fim, o aumento populacional dos municípios representa um aumento da demanda na educação, que, de certa forma, pressiona os custos da educação das pequenas cidades. Os municípios que sofrem com o crescimento populacional podem ter dificuldade na gestão dos recursos públicos, em especial aqueles destinados à educação.

### **3.4 A descrição e a obtenção das informações utilizadas**

As informações relacionadas ao FUNDEF foram obtidas no *site* da Secretaria do Tesouro Nacional. As demais, relativas à quantidade de alunos matriculados, ao número de salas de aula, ao número de professores e de estabelecimentos escolares, foram obtidas no sítio do Ministério da Educação (MEC) e no do Ministério da Cultura. Em relação às informações sobre o desempenho educacional na “Prova Brasil”, foram selecionados os indicadores de aprovação, reprovação e abandono de alunos da quarta e da oitava séries. Estes dados foram obtidos na página do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacio-

nais Anísio Teixeira (Inep). As informações sobre os municípios foram obtidas no *site* do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, no *link*: Perfil dos Municípios Brasileiros, gestão pública de 2005.

Na tabela 1, resumem-se as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação das fronteiras de eficiência do gasto com educação e na função ineficiência deste gasto.

**TABELA 1**  
**Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos DEA, FDH e na função ineficiência do gasto com educação**

| Variáveis                        | Média      | Desvio padrão | Mínimo   | Máximo       |
|----------------------------------|------------|---------------|----------|--------------|
| DEA e FDH                        |            |               |          |              |
| FUNDEF (R\$)                     | 2.012.565  | 3.565.053     | 154.396  | 39.500.000   |
| Número de professores            | 133,50     | 214,08        | 22       | 2.295        |
| Número de salas de aulas         | 64,96      | 88,40         | 7        | 884          |
| Alunos matriculados              | 1982,92    | 3602,90       | 169      | 39.910       |
| Número de escolas                | 18,03      | 16,43         | 1        | 122          |
| Função ineficiência              |            |               |          |              |
| Idade                            | 47,08      | 11,14         | 20       | 75           |
| Escolaridade ( <i>dummy</i> )    | 0,83       | 0,37          | 0        | 1            |
| Coligação ( <i>dummy</i> )       | 0,49       | 0,50          | 0        | 1            |
| Conselhos ( <i>dummy</i> )       | 0,17       | 0,38          | 0        | 1            |
| Urbano ( <i>dummy</i> )          | 0,66       | 0,47          | 0        | 1            |
| Densidade populacional (pop/Km2) | 94,27      | 257,45        | 1,14     | 2.542,19     |
| Arrecadação (em R\$ mil)         |            |               |          |              |
| PIB (em R\$ mil)                 | 107.003,10 | 541.397,3     | 6.515,20 | 6.643.983,00 |

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Ministério da Educação e da Cultura, Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão.

#### **4 ANALISANDO OS RESULTADOS DA EFICIÊNCIA MUNICIPAL NO GASTO COM A EDUCAÇÃO**

A tabela 2 mostra a distribuição dos municípios do Rio Grande do Norte por recursos do FUNDEF. Nota-se que a maioria deles recebeu menos de R\$ 5 milhões e que a eficiência média tende a crescer com o aumento dos recursos. Destaca-se, ainda, que, entre os municípios eficientes, o maior percentual está com aqueles que receberam até R\$ 500 mil.

TABELA 2

**Distribuição dos municípios por classe de recursos do FUNDEF e eficiência média obtida dos resultados do modelo DEA**

| Classe de recursos do FUNDEF         | Número de municípios |              | Eficientes |              | Eficiência média |
|--------------------------------------|----------------------|--------------|------------|--------------|------------------|
|                                      |                      | %            |            | %            |                  |
| Até 500 mil reais                    | 20                   | 12.0         | 5          | 33.3         | 0.83             |
| Acima de 500 mil a menos de 1 milhão | 47                   | 28.1         | 1          | 6.7          | 0.76             |
| De 1 milhão a menos de 2 milhões     | 58                   | 34.7         | 1          | 6.7          | 0.81             |
| De 2 milhões a menos de 5 milhões    | 32                   | 19.2         | 4          | 26.7         | 0.90             |
| De 5 milhões a menos de 10 milhões   | 5                    | 3.0          | 1          | 6.7          | 0.92             |
| De 10 milhões a menos de 30 milhões  | 4                    | 2.4          | 2          | 13.3         | 0.96             |
| De 30 milhões a menos de 40 milhões  | 1                    | 0.6          | 1          | 6.7          | 1.0              |
| <b>Total</b>                         | <b>167</b>           | <b>100.0</b> | <b>15</b>  | <b>100.0</b> |                  |

Fonte: resultado da pesquisa.

A tabela 3 mostra a distribuição dos municípios por classe de eficiência, de acordo com os resultados do modelo DEA. Do total dos municípios do estado, apenas quinze apresentaram escore máximo de eficiência no gasto com educação. Outros municípios chegaram próximos à eficiência, pois apresentaram escores acima de 0,95.

TABELA 3

**Distribuição dos municípios por classe da eficiência do gasto público com educação – Rio Grande do Norte (2005)**

| Classe de eficiência | Número de municípios | Municípios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 — 0,5              | 1                    | Olho-d'Água do Borges.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 0,5 — 0,65           | 2                    | Caiçara do Norte, Monte das Gameleiras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 0,65 — 0,7           | 12                   | Cruzeta, Fernando Pedroza, Galinhos, Itaú, Janduis, Martins, Ouro Branco, Passagem, Pilões, São João do Sabugi, Serrinha dos Pintos, Viçosa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 0,7 — 0,75           | 23                   | Angicos, Barcelona, Bodo, Carnaúba dos Dantas, Lagoa de Pedras, Lajes Pintadas, Major Sales, Pau dos Ferros, Pedra Grande, Pedra Preta, Portalegre, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Ruy Barbosa, São Fernando, São Francisco do Oeste, São Vicente, Serra de São Bento, Serra Negra do Norte, Taboleiro Grande, Tenente Laurentino Cruz, Triunfo Potiguar, Várzea.                                                                                                                                                          |
| 0,75 — 0,8           | 35                   | Baía Formosa, Coronel Ezequiel, Coronel João Pessoa, Encanto, Equador, Espírito Santo, Felipe Guerra, Florania, Itajá, Jaçanã, Japi, Jardim do Serido, João Dias, José da Penha, Jundiá, Lucrécia, Messias Targino, Paraú, Parazinho, Patu, Pedro Avelino, Riachuelo, Rodolfo Fernandes, São Bento do Norte, São Bento do Trairi, São José do Seridó, São Pedro, São Rafael, Senador Eloi de Souza, Sen Georgino Avelino, Severiano Melo, Tenente Ananias, Timbaúba dos Batistas, Umarizal, Vera Cruz.                         |
| 0,8 — 0,85           | 36                   | Afonso Bezerra, Bento Fernandes, Bom Jesus, Brejinho, Campo Redondo, Canguaretama, Carnaubais, Cerro-Cora, Frutuoso Gomes, Ielmo Marinho, Jandaíra, Januário Cicco, Jardim de Piranhas, Lagoa D'anta, Lagoa De Velhos, Lagoa Nova, Lagoa Salgada, Lajes, Marcelino Vieira, Montanhas, Nísia Floresta, Parelhas, Passa e Fica, Poço Branco, Porto do Mangue, Presidente Juscelino, Pureza, Rafael Godeiro, Rio do Fogo, Santa Maria, São Miguel de Touros, São Paulo do Potengi, São Tomé, Sítio Novo, Tibau do Sul, Vila Flor. |
| 0,85 — 0,9           | 24                   | Acarí, Alto do Rodrigues, Ares, Augusto Severo, Baraúna, Doutor Severiano, Goianinha, Grossos, Jardim de Angicos, Luis Gomes, Maxaranguape, Monte Alegre, Pedro Velho, Pendências, Rafael Fernandes, Santa Cruz, Santo Antonio, São Jose de Mipibu, São José do Campestre, Taipu, Tangara, Tibau, Upanema, Venha-Ver.                                                                                                                                                                                                          |

(Continua)

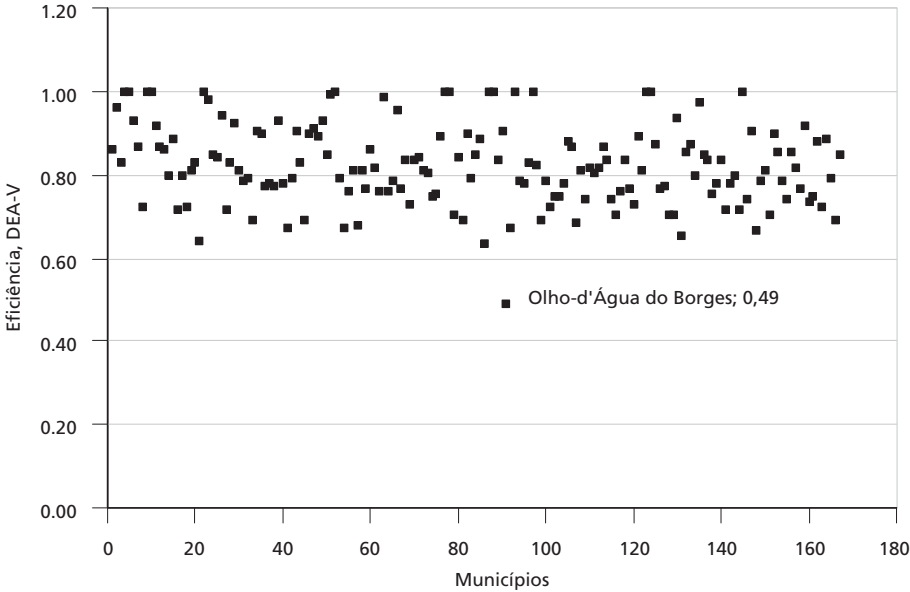
(Continuação)

| Classe de eficiência | Número de municípios | Municípios                                                                                                                                                                             |
|----------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,9 — 0,95           | 13                   | Almino Afonso, Areia Branca, Caraúbas, Ceará-Mirim, Currais Novos, Extremoz, Francisco Dantas, Gov. Dix-Sept Rosado, Guamaré, Nova Cruz, São Gonçalo do Amarante, Serrinha, Touros.    |
| 0,95 — 1,0           | 6                    | Açu, Caicó, Ipanguaçu, João Câmara, Jucurutu, São Miguel.                                                                                                                              |
| 1,0                  | 15                   | Água Nova, Alexandria, Antonio Martins, Apodi, Caiçara do Rio do Vento, Ipueira, Macaíba, Macau, Mossoró, Natal, Paraná, Parnamirim, Santana do Mato, Santana do Seridó, Serra do Mel. |

Fonte: resultados do modelo DEA-V.

Observa-se, no gráfico 1, que a maioria dos municípios (70,7%) apresentou escores de eficiência, pelo modelo DEA, entre 0,7 e 0,9. O município com escore mais baixo de eficiência foi Olho-d’Água do Borges. É importante destacar que este município também apresentou o maior valor da razão entre os recursos do FUNDEF e o número de alunos matriculados (gráfico 2). Os municípios de Água Nova, Caiçara do Rio do Vento, Paraná e Serra do Mel, além de terem apresentado os mais baixos valores do FUNDEF por aluno matriculado, foram classificados, pelo modelo DEA, como eficientes no gasto público com educação.

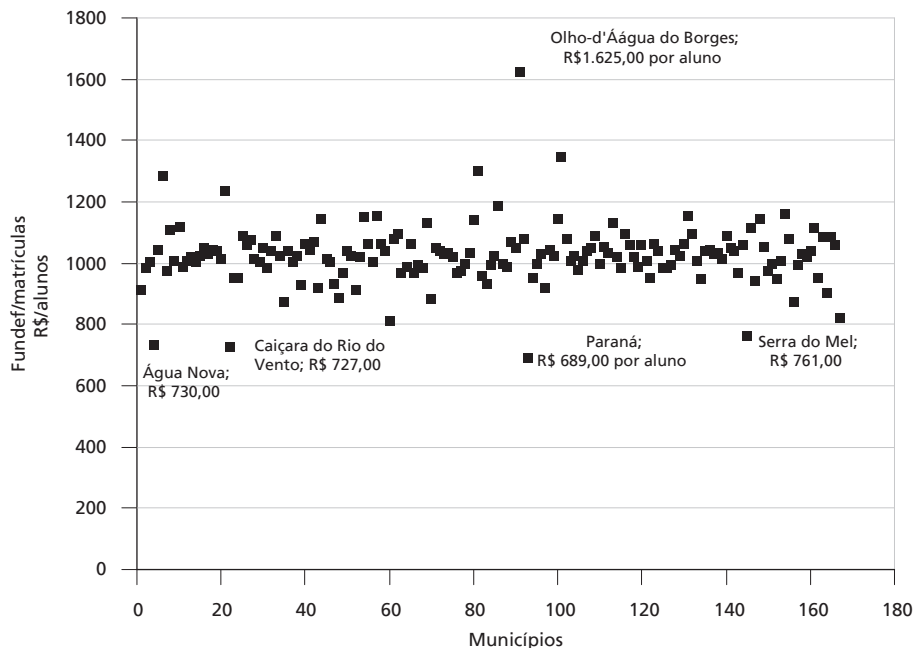
GRÁFICO 1  
Distribuição dos municípios por escores de eficiência no gasto público com o ensino fundamental



Fonte: resultado da pesquisa.

GRÁFICO 2

Distribuição dos municípios de acordo com os recursos do FUNDEF, por aluno



Com os resultados do modelo DEA, podem-se comparar os indicadores do município ineficiente com os de um município virtual que foi formado com base nas informações dos municípios de referência (*benchmarks*). Veja-se, por exemplo, na tabela 4, que o município de Olho-d'Água do Borges foi ineficiente quando comparado com um município virtual construído com indicadores de Serra do Mel e Parnamirim. Este município virtual teria recebido, hipoteticamente, o mesmo valor do FUNDEF, porém alcançaria melhores indicadores educacionais, isto é, apresentaria maior número de escolas, de salas de aulas, de alunos matriculados e de docentes. Com os mesmos recursos deste município virtual, Olho-d'Água do Borges deveria ter construído mais dezesseis escolas, ter absorvido 655 alunos e contratado mais 82 professores, além de ter ampliado algumas escolas, com a construção de mais salas de aulas.

TABELA 4

**Indicadores educacionais do município ineficiente e do município de referência: resultados do modelo DEA**

| Indicadores                  | Municípios            |                                  |            | Município virtual | Metas para Olho d'Água do Borges |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|-------------------|----------------------------------|
|                              | Ineficiente           | Eficientes ( <i>Benchmarks</i> ) |            |                   |                                  |
|                              | Olho-d'Água do Borges | Serra do Mel                     | Parnamirim |                   |                                  |
| Eficiência                   | 0.49                  | 1                                | 1          |                   |                                  |
| I (pesos)                    |                       | 0.98                             | 0.02       |                   |                                  |
| Número de escolas            | 7                     | 23                               | 47         | 23                | 16                               |
| Número de matrículas         | 622                   | 1049                             | 14904      | 1277              | 655                              |
| Número de salas de aula      | 22                    | 79                               | 290        | 82                | 60                               |
| Número de docentes           | 46                    | 118                              | 748        | 128               | 82                               |
| Transferências (FUNDEF) 2005 | 1.010.448,00          | 798.657,00                       | 13.671.410 | 1.010.448,00      | -                                |

Fonte: resultado da pesquisa.

A tabela 5 mostra os resultados da distribuição dos municípios ineficientes no gasto com o ensino fundamental pelo modelo FDH. Do total dos municípios do Rio Grande do Norte, 56 foram ineficientes. A diferença em relação ao número obtido pelo modelo DEA deve-se à restrição de convexidade deste modelo.

TABELA 5

**Distribuição da eficiência por classe de recursos do FUNDEF (modelo FDH)**

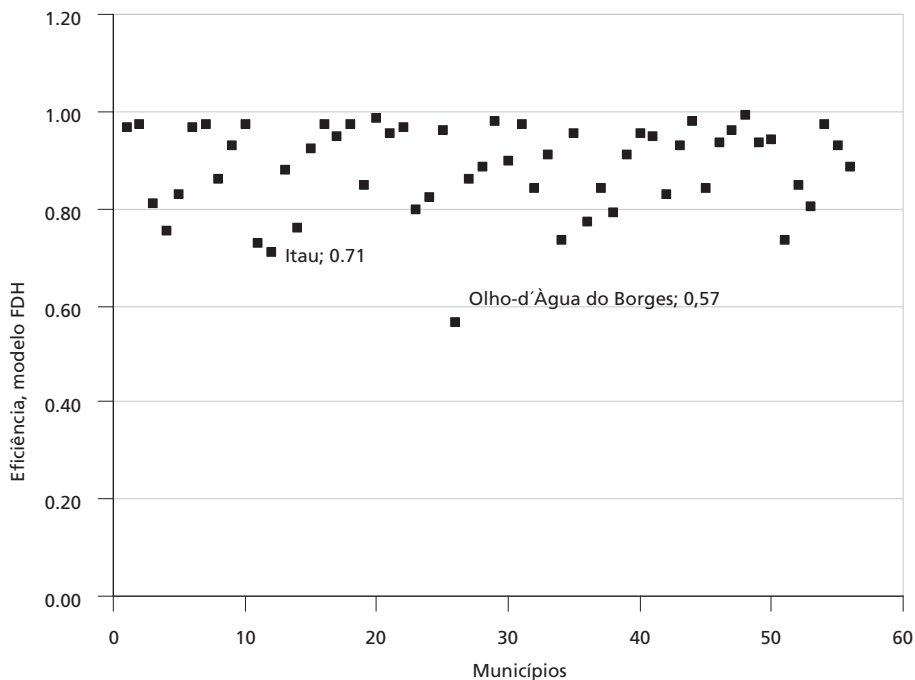
| Classe de recursos do FUNDEF         | Número de municípios |              | Eficientes |       | Eficiência média |
|--------------------------------------|----------------------|--------------|------------|-------|------------------|
|                                      |                      | %            |            | %     |                  |
| Até 500 mil reais                    | 20                   | 12.0         | 15         | 75.0  | 0,97             |
| Acima de 500 mil a menos de 1 milhão | 47                   | 28.1         | 23         | 48.9  | 0,92             |
| De 1 milhão a menos de 2 milhões     | 58                   | 34.7         | 39         | 67.2  | 0,97             |
| De 2 milhões a menos de 5 milhões    | 32                   | 19.2         | 24         | 75.0  | 0,99             |
| De 5 milhões a menos de 10 milhões   | 5                    | 3.0          | 5          | 100.0 | 1,00             |
| De 10 milhões a menos de 30 milhões  | 4                    | 2.4          | 4          | 100.0 | 1,00             |
| De 30 milhões a menos de 40 milhões  | 1                    | 0.6          | 1          | 100.0 | 1,00             |
| <b>Total</b>                         | <b>167</b>           | <b>100.0</b> | <b>111</b> |       |                  |

Fonte: resultado da pesquisa.

Os resultados obtidos pelo modelo FDH também mostram que o município de Olho-d'Água do Borges foi o mais ineficiente (gráfico 3). Poder-se-ia extrair desta análise que os municípios que receberam menores recursos do FUNDEF foram mais ineficientes. É importante observar que os mais baixos valores do FUNDEF estão, normalmente, associados aos menores municípios, os quais se localizam em regiões mais distantes da capital, têm os mais baixos níveis de desenvolvimento na educação, e neles a conscientização e a cobrança da sociedade por uma melhoria da qualidade do ensino geralmente são menores que nos maiores municípios.

GRÁFICO 3

Distribuição dos municípios ineficientes, por escores de ineficiência no gasto público com o ensino fundamental (modelo FDH)



Fonte: resultado da pesquisa.

Com base nos resultados obtidos no modelo FDH, é possível comparar um município eficiente com um ineficiente. A tabela 6 apresenta os indicadores educacionais do município de Olho-d'Água, que foi classificado como ineficiente e superado pelo município de Pedra Preta, classificado como eficiente e dominante. Este último, com uma menor quantidade de recursos do FUNDEF, apresentou resultados melhores no gasto com a educação do que Olho-d'Água. Por exemplo: com uma menor quantidade de recursos do FUNDEF, Pedra Preta apresentou um maior número de escolas, de salas de aulas, de alunos matriculados e de professores contratados que Olho-d'Água do Borges.

TABELA 6

**Indicadores do gasto público na educação do município ineficiente (dominado) e do eficiente (dominante) na fronteira FDH**

|              | Municípios          |                       |
|--------------|---------------------|-----------------------|
|              | Pedra Preta         | Olho-d'Água do Borges |
|              | Eficiente dominante | Ineficiente           |
| Eficiência   | 1,00                | 0,57                  |
| Fundef (R\$) | 724.748,27          | 1.010.448,47          |
| Escolas      | 10                  | 7                     |
| Matrículas   | 720                 | 622                   |
| Salas        | 25                  | 22                    |
| Docentes     | 60                  | 46                    |

Fonte: resultado da pesquisa.

A tabela 7 traz indicadores da avaliação do ensino fundamental realizada pelo MEC, em 2005. Esta tabela foi elaborada para expor os resultados desta avaliação que dizem respeito ao Brasil, ao estado do Rio Grande do Norte e aos municípios Pedra Preta e Olho-d'Água do Borges. Estes dois municípios foram classificados, pelo modelo FDH, respectivamente, como eficiente dominante e ineficiente dominado. A tabela não apresenta os resultados da avaliação referentes aos alunos da quarta série do município de Pedra Preta, entretanto, os indicadores dos alunos da oitava série deste município foram melhores que os dos alunos da oitava série de Olho-d'Água do Borges. No entanto, comparando-se, ainda, os resultados deste último município com os do Brasil e os do Rio Grande do Norte, percebe-se que Olho-d'Água do Borges apresentou um menor índice de aprovação de alunos da quarta e da oitava séries e um maior índice de abandono escolar.

TABELA 7

**Indicadores educacionais dos alunos da quarta e da oitava séries do ensino fundamental (Brasil, Rio Grande do Norte e dos municípios eficiente e ineficiente na fronteira FDH)**

| Índice     | Pedra Preta           |          | Olho-d'Água do Borges  |          | Brasil   |          | Estado   |          |
|------------|-----------------------|----------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|            | Eficiente (dominante) |          | Ineficiente (dominado) |          |          |          |          |          |
|            | 4ª série              | 8ª série | 4ª série               | 8ª série | 4ª série | 8ª série | 4ª série | 8ª série |
| Aprovação  | —                     | 83,1     | 74,1                   | 66,3     | 84,4     | 76,8     | 67,9     | 78,1     |
| Reprovação | —                     | 0,0      | 13,5                   | 0,0      | 11,2     | 12,0     | 24,4     | 6,3      |
| Abandono   | —                     | 16,9     | 12,4                   | 33,7     | 4,4      | 11,2     | 7,9      | 15,6     |

Fonte: resultado da pesquisa.

Com o objetivo de verificar a relação entre a eficiência do município no gasto público da educação e os indicadores educacionais (índices de aprovação, de reprovação e de abandono da escola na quarta e na oitava séries), será utilizado

o coeficiente de *correlação de Pearson*. A intenção é observar se a eficiência está negativamente correlacionada com o índice de reprovação e com o índice de abandono. E, para verificar a relação entre a eficiência dos municípios no gasto público da educação e os recursos do Fundef, será utilizado o coeficiente de correlação de postos de *Spearman*. A intenção é comparar a classificação dos municípios por seus escores de eficiência com a classificação dos municípios por montante de recursos do Fundef.

A tabela 8 apresenta as correlações entre os escores de eficiência no gasto público com a educação municipal e os índices de reprovação, abandono e aprovação dos alunos da quarta série do ensino fundamental. Considerando-se que alguns municípios não foram avaliados na prova do Inep, preferiu-se descartá-los desta análise. A amostra resultante foi de 149 municípios. No modelo FDH, o coeficiente de correlação entre a eficiência e o índice de reprovação foi negativo e estatisticamente significativo no nível de 5%. Este resultado significa que acréscimos da eficiência dos gastos em educação dos municípios estão associados com a queda do índice de reprovação dos alunos da quarta série. Os coeficientes de correlação entre os índices de eficiência e os índices de abandono e de aprovação não foram estatisticamente significantes.

TABELA 8

**Correlações entre a eficiência no gasto público com educação e os índices de reprovação, abandono e aprovação dos alunos da quarta série do ensino fundamental**

|                   | Eficiência DEA      | Eficiência FDH      | Índice Reprovação   | Índice Abandono     | Índice Aprovação |
|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Eficiência DEA    | 1                   |                     |                     |                     |                  |
| Eficiência FDH    | 0.5541<br>(0,0000)  | 1                   |                     |                     |                  |
| Índice reprovação | -0.0193<br>(0.8151) | -0.1663<br>(0.0426) | 1                   |                     |                  |
| Índice abandono   | -0.0731<br>(0.3759) | 0.0211<br>(0.7986)  | -0.0154<br>(0.8525) | 1                   |                  |
| Índice aprovação  | 0.0206<br>(0.8027)  | 0.0635<br>(0.4419)  | -0.4900<br>(0,0000) | -0.4648<br>(0,0000) | 1                |

Fonte: resultado da pesquisa.

Obs.: em parênteses o nível de significância.

A tabela 9 mostra os resultados do coeficiente de correlação entre os escores de eficiência dos municípios na educação e os índices de reprovação, de aprovação e de abandono da escola na oitava série do ensino fundamental. As correlações foram significativas, no nível de 1%, entre os escores de eficiência do DEA e do FDH (0,57), entre os índices de reprovação e de aprovação (-0,67), e entre os índices de abandono e de aprovação (-0,81); e significativas, no nível de 10%, entre o índice de abandono e o de reprovação (0,14). Entretanto, nenhum dos coeficientes de correlação entre a eficiência e os índices do ensino fundamental

apresentou-se estatisticamente significativo. Estes resultados parecem estar de acordo como o esperado numa avaliação educacional; ou seja, na medida em que cresce o índice de reprovação, espera-se uma queda na taxa de aprovação. Espera-se também que um acréscimo no índice de abandono diminua a taxa de aprovação dos alunos e que um aumento nas taxas de reprovação possa estar associado a um aumento do abandono da escola.

TABELA 9  
Correlação entre a eficiência no gasto público com educação e os índices de reprovação, de abandono e de aprovação dos alunos na oitava série do ensino fundamental

|                   | Eficiência DEA      | Eficiência FDH      | Índice reprovação   | Índice abandono     | Índice aprovação |
|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Eficiência DEA    | 1                   |                     |                     |                     |                  |
| Eficiência FDH    | 0.5669<br>(0,0000)  | 1                   |                     |                     |                  |
| Índice reprovação | 0.0433<br>(0.6038)  | 0.0287<br>(0.7309)  | 1                   |                     |                  |
| Índice abandono   | -0.0192<br>(0.8177) | -0.0374<br>(0.6539) | 0.1433<br>(0.0844)  | 1                   |                  |
| Índice aprovação  | -0.0351<br>(0.6743) | 0.0037<br>(0.9647)  | -0.6676<br>(0,0000) | -0.8155<br>(0,0000) | 1                |

Fonte: resultado da pesquisa.  
Obs.: em parênteses o nível de significância.

A tabela 10 mostra os resultados das correlações entre as classificações dos municípios por escores de eficiência e por montantes de recursos do Fundef.

TABELA 10  
Correlação entre as classificações dos municípios por escores de eficiência e os recursos do Fundef

|        | Classificação por escores de eficiência |                  | Classificação por recursos recebidos |
|--------|-----------------------------------------|------------------|--------------------------------------|
|        | DEA                                     | FDH              | Fundef                               |
| DEA    | 1                                       |                  |                                      |
| FDH    | 0.537<br>(0,000)                        | 1                |                                      |
| Fundef | 0.519<br>(0,000)                        | 0.220<br>(0.004) | 1                                    |

Fonte: resultado da pesquisa.  
Obs.: em parênteses o nível de significância.

As estimativas das correlações entre as classificações dos municípios quanto à eficiência e quanto aos recursos do Fundef foram positivas e estatisticamente significativas no nível de 1%, em ambos os modelos estimados. Isto significa que os municípios que receberam mais recursos tiveram melhor classificação de eficiência. Entretanto, esta associação, embora direta, é baixa, principalmente quando se observa a estimativa do coeficiente de *Spearman* entre a classificação da

eficiência dos municípios pelo modelo FDH e a classificação por recursos recebidos do Fundef, (0,22). Nem sempre se pode esperar que os municípios que receberam mais recursos do Fundef venham a apresentar os melhores indicadores da aplicação destes recursos.

## 5 RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DA FUNÇÃO INEFICIÊNCIA NO GASTO MUNICIPAL COM EDUCAÇÃO

De acordo com Greene (2000), um dos problemas com a estimação do modelo Tobit é a presença de heterocedasticidade. Este autor ressalta que o estimador de máxima verossimilhança é inconsistente diante deste problema; ou seja, se  $\text{Plim } \hat{\beta}_k > \beta_k$ . Uma provável especificação, para Green (1997) e Maddala (1983), é admitir que  $\sigma_i^2 = \exp(\alpha' z_i)$ .

Nesse estudo, após a realização da primeira estimação e a detecção da presença de heterocedasticidade pelo teste de Breusch-Pagan, realizou-se sua correção admitindo-se a especificação:  $\sigma_i^2 = (\gamma + \alpha z_i)^2$ , em que  $\gamma$  e  $\alpha$  são parâmetros e  $Z_i$  é o vetor de variáveis explicativas.

Os resultados da estimação da *função ineficiência do gasto municipal na educação* estão expostos na tabela 11. As variáveis que apresentaram coeficientes estatisticamente significantes foram: escolaridade, coligação, conselho de educação, localização, densidade populacional e PIB municipal.

A variável *escolaridade* apresentou uma relação negativa com a ineficiência do gasto com a educação, indicando que os municípios que elegem prefeitos com maior formação educacional podem atingir maior nível de eficiência.

O coeficiente da variável *coligação* apresentou uma relação direta com a ineficiência do gasto com educação. Deduz-se, assim, que a coligação dos prefeitos com o partido do governo estadual pode resultar na ineficiência de sua gestão na aplicação dos recursos na educação. Mas o que explicaria tal associação? Há diversas respostas, entretanto, uma é certa: *coligação partidária não garante qualidade da administração pública*. Os prefeitos devem seguir diretrizes para a educação que estejam em consonância com as determinações do MEC e dos conselhos de educação dos respectivos municípios.

Os resultados mostraram que os municípios que formam seus conselhos educacionais podem reduzir a ineficiência no gasto com educação, constatação que reflete a importância dos conselhos no planejamento e na fiscalização da aplicação dos recursos destinados à educação municipal.

Notou-se também o efeito inverso da urbanização do município sobre a ineficiência no gasto com educação. Isto é, as melhores condições de serviços e de bens públicos, presentes nas áreas urbanas, podem ajudar a conseguir uma melhor alocação dos recursos municipais para a educação.

Por seu turno, o aumento da densidade demográfica poderá causar um efeito direto sobre a ineficiência na alocação dos recursos para a educação. Ou seja, os municípios densamente povoados podem apresentar maiores custos e dificuldades para atender o crescimento na demanda por bens e serviços públicos, principalmente no que diz respeito à educação. Porém, é importante destacar que esta relação não é a única possível. Uma maior densidade populacional pode representar maior demanda por educação; por exemplo, um aumento do número de alunos matriculados sem que haja necessidade de maior alocação de recursos. Nesse sentido, o município alcançaria maior nível de eficiência no gasto público com educação.

O aumento da renda dos municípios, representado pelo acréscimo no PIB, mostrou uma relação negativa com a ineficiência no gasto municipal com educação. Admitindo-se que o crescimento da renda municipal possa refletir em melhorias nas condições de vida da população local, esta, certamente, demandaria novas ações dos gestores municipais quanto à qualidade da educação.

TABELA 11

**Resultado da estimação da função ineficiência do gasto público municipal com educação – regressão Tobit**

| Variável dependente<br>ineficiência = $1 - (1/q)$ | Coefficientes             | z-Statistic | P-Value | Efeitos marginais |
|---------------------------------------------------|---------------------------|-------------|---------|-------------------|
| Parâmetros                                        |                           |             |         |                   |
| Constante                                         | 0.197930 <sup>1</sup>     | 38.76831    | 0.000   |                   |
| Idade (anos)                                      | -0.0000149                | -0.1670     | 0.8673  | -0.00000823       |
| Escolaridade (dummy)                              | -0.012515 <sup>1</sup>    | -7.6217     | 0.0000  | -0.00691342       |
| Coligação (dummy)                                 | 0.004816 <sup>1</sup>     | 4.4617      | 0.0000  | 0.00266041        |
| Conselhos municipais (dummy)                      | -0.026550 <sup>1</sup>    | -19.436     | 0.0000  | -0.01466651       |
| Arrecadação de impostos (R\$)                     | 0.00000064                | 1.3560      | 0.1751  | 0.00000035        |
| Localização (urbano/rural) (dummy)                | -0.012232 <sup>1</sup>    | -10.242     | 0.0000  | -0.00675709       |
| Densidade populacional (pop/Km2)                  | 0.000131 <sup>1</sup>     | 27.562      | 0.0000  | 0.00007237        |
| PIB municipal (R\$)                               | -0.000000201 <sup>1</sup> | -2.8496     | 0.0044  | -0.00000011       |
| Log likelihood                                    | -764.33                   |             |         |                   |

Fonte: resultado da estimação do modelo Tobit.

Nota: <sup>1</sup> Significativa a 1%.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos economistas concorda que o investimento em educação é o meio mais importante para se alcançar o crescimento econômico. Na visão deles, não se pode pensar em uma trajetória para o crescimento econômico de um país sem incluir, na agenda das discussões, a educação como princípio básico do investimento em capital

humano. Assim, é indispensável a ampliação de recursos para a educação básica e do ensino fundamental. Com a política de descentralização fiscal, a transferência dos recursos e a responsabilização no desenvolvimento local, os municípios passaram a ser o principal foco de análise dos economistas e analistas em políticas públicas. Cabe aos municípios a missão de mudar o quadro perverso dos indicadores educacionais brasileiros. Obviamente, não se podem isolar desta responsabilidade os governos federal e estadual, nem a sociedade civil como um todo. Parcerias com as iniciativas privadas devem ser estimuladas a fim de que, em um futuro bem próximo, as empresas e os governos, em todos os níveis, possam desfrutar deste investimento na educação das crianças e dos adolescentes.

A ineficiência do gasto público municipal é uma questão de gestão de recursos da responsabilidade dos prefeitos. Este estudo permite a seguinte reflexão: os municípios pequenos, que dispõem de menos recursos, em geral, foram mais ineficientes que aqueles que captaram uma maior fatia do Fundef. Entretanto, este resultado não é válido de forma geral: alguns municípios que apresentaram as maiores quantidades de recursos por aluno foram também os mais ineficientes. De um gestor municipal, exige-se compromisso, dedicação e empenho no atendimento das demandas sociais, principalmente no compromisso com a educação de seu município. Maturidade (experiência) e nível educacional são alguns dos requisitos para uma boa gestão pública, refletindo um melhor desempenho na gestão dos recursos, particularmente em relação àqueles aplicados na educação.

A avaliação dos indicadores na educação não é uma tarefa trivial. Os economistas têm procurado responder às questões por meio de mensurações de eficiência na qualidade e na aplicação dos recursos através da estimação de fronteiras de produção e de custo da educação. Entre as técnicas mais utilizadas, está a não paramétrica de envoltória de dados, com destaque para os métodos DEA e FDH. Mas, certamente deve-se ter cautela ao se interpretar os resultados encontrados neste estudo: incluem-se entre as limitações as restrições dos modelos estimados e as informações utilizadas. Por exemplo: não foi incluída na análise aqui realizada a aplicação do Fundef na qualificação dos docentes, que, seguramente, poderia influenciar na melhoria da qualidade do ensino. Além disso, o número de municípios eficientes varia com a escolha e as restrições de cada modelo.

Entretanto, apesar dessas e de outras limitações, o estudo permite outras considerações: melhoria na alocação dos recursos do Fundef e, desta forma, melhor eficiência de sua utilização, o que pode contribuir para a redução da taxa de reprovação e de abandono da escola pelas crianças, no ensino público. Programas de qualificação dos corpos docente e administrativo são, sem dúvida, vetores para se alcançarem melhorias nestes indicadores, principalmente no caso dos pequenos municípios com baixo nível de desenvolvimento educacional. Todavia, ainda há uma série de ações que poderiam ajudar a melhorar estes resultados. Algumas são tradicionais, como por exemplo, o melhoramento das merendas

escolares, do acervo e da qualidade das bibliotecas, o estímulo aos esportes e outros programas culturais que possam ser desenvolvidos nas escolas. Outras são inovadoras, como, por exemplo, um programa de bolsa de estudo, com acompanhamento de um educador. Entretanto, nenhuma destas ações logrará êxito se não for complementada com a participação da sociedade civil na cobrança e na fiscalização, para uma educação universal e de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- BANCO MUNDIAL. **Equidade e desenvolvimento**. Washington: Banco Mundial, 2006. (Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial).
- BANKER, R. D. Hypothesis tests using data envelopment analysis. **The Journal of Productivity Analysis**, v. 7, p. 139-159, 1996.
- BIFULCO, R.; BRETSCHEIDER, S. Estimating school efficiency: a comparison of methods using simulated data. **Economics of Education Review**, n. 20, p. 417-429, 2001.
- BRADLEY, S.; JONES, J.; LITTLE, A. Measurement and determinants of efficiency and productivity in the further education sector in England. **Bulletin of Economic Research**, v. 1, n. 21. p. 307-337, 2010.
- DELGADO, V. M. S.; MACHADO, A. F. Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 37. n. 3, dez. 2007.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 3. ed. New York: New York University, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Econometric analysis**. 4. ed. New York: Prentice-Hall, 2000.
- GROSSKOPF, S.; MOUTRAY, C. Evaluating performance in Chicago public high schools in the wake of decentralization. **Economics of Education Review**, n. 20, p. 1-14, 2001.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos municípios brasileiros**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: maio 2008.
- INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Prova Brasil 2005**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: mar. 2008.
- KIRJAVAINEN, T.; LOIKKANEN, A. H. Efficiency differences of finnish senior secondary schools: an application of DEA and Tobit analysis. **Economics of Education Review**, v. 17, n. 4, p. 377-394, 1998.
- LEVIN, H. M. Raising school productivity: an x-efficiency approach. **Economics of Education Review**, n. 16, p. 303-311, 1997.

MACHADO JÚNIOR, S. P.; IRFFI, G.; BENEGAS, M. Análise da eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 36, jan./jun. 2011.

MADDALA, G. **Limited dependent and qualitative variables in econometrics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

MCCARTY, T.; YAISAWARNG, S. Technical efficiency in New Jersey school districts. In: FRIED, H.; LOVELL, K.; SCHMIDT, S. **The measurement of productive efficiency**. Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 271-287.

MCDONALD, J. Using least square and Tobit in second stage DEA efficiency analyses. **European Journal of Operational Research**, n. 197, p. 792-798, 2009.

PORTELA, M. C. S.; THANASSOULIS, E. Decomposing school and school-type efficiency. **European Journal of Operational Research**, n. 132, p. 357-373, 2001.

PRIMONT, D.; DOMAZLICKY, B. Student achievement and efficiency in Missouri schools and the no child left behind act. **Economics of Education Review**, n. 25, p. 77-90, 2006.

SAMPAIO, B.; GUIMARÃES, J. Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. **Revista de Economia Aplicada**, v. 13, n. 1, p. 45-68, jan.-mar. 2009.

SIMAR, L.; WILSON, P. W. Non-parametric tests of returns to scale. **European Journal of Operational Research**, n. 139, p. 115-132, 2002.

TULKENS, H. On FDH efficiency analysis: some methodological issues and applications to retail banking, courts, and urban transit. **The Journal of Productivity Analysis**, Boston, v. 4, n. 1-2, p.183-210, 1993.

UNESCO – U NITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Investing in education: analysis of the 1999 world education indicators**. Disponível em: <<http://www.uis.unesco.org>>. Acesso em: 10 ago. 2009.

WALDO, S. **Competition and public school efficiency in Sweden – an empirical evaluation of second stage regression results for different models of nondiscretionary inputs in data envelopment analysis (DEA)**. Lund: Lund University, 2006. p. 27 (Texto para Discussão).

ZOGHBI, A. C. *et al.* Análise da eficiência nos gastos em educação fundamental para os municípios paulistas. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 36, jan./jun. 2011.

Originais submetidos em outubro de 2011. Última Versão Recebida em março de 2012. Aprovado em março de 2012.