

# DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS EM EDUCAÇÃO E SAÚDE: O CASO DO CEARÁ.

## RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade dos gastos públicos municipais do Estado do Ceará em educação e saúde. Utilizando a metodologia não-paramétrica de análise envoltória de dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*) estimam-se índices de eficiência, considerando indicadores de insumo e produto. Para tanto, aplica-se uma correção de viés proposta por Simar e Wilson (1998) nos índices estimados, gerando *rankings* robustos de eficiência. Em seguida aplica-se um modelo de regressão com variável dependente censurada (*Tobit*) com o intuito de analisar o impacto de determinadas variáveis sobre o índice de eficiência estimado. A principal contribuição deste trabalho é analisar os determinantes da qualidade dos gastos públicos a nível municipal diferenciando entre produtos (insumos) oferecidos à população e resultados (produtos) efetivamente alcançados pelas gestões municipais, a partir da análise de regressão.

PALAVRAS-CHAVE: DEA, Gastos Municipais, Eficiência.

## ABSTRACT

The main objective of this study is to assess the quality of municipal spending of the State of Ceara in education and health. Using the non-parametric methodology data envelopment analysis, efficiency rates are estimated, considering indicators of input and product. To do so, a bias correction proposed by Simar and Wilson (1998) is applied and estimated in rates, generating robust rankings of efficiency. Then applies a regression model with censored dependent variable (*Tobit*) in order to examine the impact of certain variables on the estimated efficiency rates. The main contribution of this work is to examine the determinants of the quality of public spending at the municipal level differentiating between products (inputs) offered to the population and results (outputs) effectively achieved by the municipal administrations, from the regression analysis perspective.

KEYWORDS: DEA, Government Spending, Efficiency.

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da promulgação da Constituição de 1988, estados e municípios passaram a contar com uma maior fatia da receita pública, fruto das novas competências tributárias que assumiram e da maior participação nas receitas tributárias globais. Beneficiados com a criação de relevantes mecanismos distributivos, a partir da criação do Fundo de Participação dos

Municípios e com o advento do FUNDEF, os municípios passaram a concentrar uma parcela maior de recursos. Como contrapartida os municípios absorveram atribuições adicionais que resultaram em uma maior participação municipal nos gastos públicos globais, especialmente naqueles relacionados à educação básica e à saúde, haja vista os percentuais mínimos de gastos em educação e saúde constitucionalmente definidos (25% e 15% da Receita Líquida Tributária (RLIT), respectivamente).

Um segundo momento de grande impacto sobre a administração das finanças municipais refere-se à implementação da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), de 04 de maio de 2000, que estabeleceu limites aos gastos com pessoal (60% da Receita Corrente Líquida (RCL)) e ao endividamento (1,2 vezes a RCL). A medida veio para garantir a estabilidade da economia brasileira, que até meados dos anos 90 foi marcada por um ambiente de alta inflação, elevados déficit públicos e endividamento excessivo, e mostrou-se ser um mecanismo bastante útil na busca do equilíbrio fiscal. A partir de então, consolida-se a idéia de responsabilidade na administração dos recursos públicos, os governos não devendo gastar além do que arrecadam.

Neste contexto, aos municípios coube a adequação de suas administrações a todo um conjunto de regras envolvendo a gestão financeira e orçamentária municipal, além de uma ampla prestação de contas junto aos órgãos fiscalizadores e a sociedade. Os prefeitos passaram a assumir metas fiscais e a apresentar demonstrativos sobre seu cumprimento. Além do mais, ao prever a integração das etapas de planejamento e orçamento, a LRF abre espaço para a integração entre execução financeira e física dos gastos públicos. Assim, o velho paradigma de que “gastar mais é necessariamente melhor” vem passando a ser substituído pela idéia que enfatiza o produto do gasto público relativamente a seu custo.

No caso dos municípios cearenses, objeto deste estudo, que muitas vezes apresentam limitada capacidade de arrecadação e alta dependência de transferências federais e estaduais, o atendimento dos deveres constitucionalmente impostos depende fundamentalmente de uma boa gestão de seus limitados recursos. Isto se faz mais necessário nos investimentos em educação e saúde, setores que impactam sobremaneira o desenvolvimento social e econômico do estado, haja vista que o principal insumo que as economias modernas contam para crescer e se desenvolver trata-se da formação de indivíduos saudáveis e bem formados, o que na literatura de crescimento econômico convencionou-se chamar de “capital humano”.

Seguindo a idéia exposta nesta introdução, através deste trabalho pretende-se propor uma abordagem moderna do problema de mensuração da qualidade dos gastos públicos municipais, especificamente com educação e saúde. Utilizar-se-á para tanto o conceito de

fronteira de eficiência, que considera a capacidade dos gestores em transformar insumos em produtos e resultados. Deste modo, o estudo ambiciona responder à questão de quais municípios apresentam melhor qualidade nos gastos, considerando três dimensões:

- ✓ Municípios mais eficientes em transformar insumos (aqui entendido como recursos financeiros) em produtos (aqui entendido como bens e serviços disponibilizados à população);
- ✓ Municípios mais eficientes em transformar insumos (aqui entendido como recursos financeiros) em resultados (aqui entendido como impactos positivos na qualidade de vida da população);
- ✓ Municípios mais eficientes em transformar produtos (aqui entendido como bens e serviços disponibilizados à população) em resultados (aqui entendido como impactos positivos na qualidade de vida da população).

Num segundo estágio, através de um modelo Tobit, mostra-se como algumas variáveis sócio econômicas se comportam na explicação da eficiência em transformar produtos em resultados na saúde e na educação.

Para atender aos objetivos expostos, estender-se-á a esta introdução uma revisão da literatura acerca dos principais indicadores e medidas utilizadas para mensuração da qualidade dos gastos públicos no Brasil e no mundo. Nas seções seguintes são apresentadas a metodologia de eficiência e a base de dados considerada, justificando-se as variáveis utilizadas. Em seguida, são apresentados os resultados em termos dos indicadores de eficiência e o modelo Tobit. Finalmente, nas considerações finais, são apresentadas as principais conclusões acerca da metodologia aplicada e dos resultados obtidos a partir do modelo Tobit.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Uma abordagem tradicional para se avaliar diferenças de eficiência das unidades de produção é utilizar os indicadores de insumo e produto, e seus respectivos preços, e analisar sua produtividade definida como a razão de seus produtos ponderados e seus insumos ponderados. Os preços de mercado de insumos e produtos são utilizados como fatores de ponderação quando disponíveis. Um dos problemas básicos de se avaliar a eficiência do setor

público é que os preços de mercado para seus produtos não estão disponíveis, como no caso da educação básica oferecida pelas escolas municipais. Uma maneira de superar este problema é utilizar a média dos custos por unidade de produção como peso.

Outra estratégia é estimar primeiro a fronteira de produção e derivar os escores de eficiência com base na distância relativa das observações ineficientes da fronteira. Em seguida os escores de eficiência são explicados por modelos de regressão.

Além de técnicas paramétricas para estabelecer a função de produção agregada onde múltiplos produtos são ponderados, técnicas não-paramétricas tem sido utilizadas para estabelecer a fronteira de produção. Sua virtude reside no fato de que a fronteira de produção pode ser derivada em múltiplos produtos e múltiplos insumos sem a necessidade de se atribuir peso às variáveis. Os escores de eficiência podem assim serem explicados pelas características municipais em modelos de regressão.

Um exemplo de aplicação da estratégia acima foi utilizada em De Borger et al (1994) ao estudar a eficiência técnica de 589 municípios belgas com dados *cross-section* para o ano de 1985. No primeiro passo foi adotada uma metodologia não-paramétrica chamada FDH (*Free Disposal Hull*), que é uma aplicação da programação linear. A partir dela foram derivados a fronteira de produção e os escores de eficiência para os municípios. Nesse trabalho a produção de serviços públicos municipais é medida por três insumos (número de trabalhadores qualificados, número de trabalhadores não-qualificados e a área física dos prédios públicos) e cinco produtos. Esta última medida refere-se a extensão das vias públicas, número de beneficiados por auxílios municipais, número de estudantes matriculados no ensino básico, extensão dos equipamentos de recreação pública e uma *proxy* para serviços prestados a não-residentes. Num segundo estágio, quando os escores de eficiência dos municípios são explicados por modelos Tobit, as unidades mais eficientes estão relacionadas positivamente com o tamanho do município e com o nível educacional médio entre a população. O nível de renda médio e a proporção dos auxílios sobre a receita municipal são negativamente relacionados com a eficiência.

Em outro estudo De Borger e Kerstens (1996) comparam resultados de aplicações paramétricas e não-paramétricas na eficiência da produção de serviços municipais, utilizando os mesmos dados dos municípios da Bélgica. Os autores comparam dois métodos não-paramétricos (FDH e DEA) e três métodos paramétricos (um determinístico e dois estocásticos). Embora os resultados do ordenamento dos escores de eficiência tenham sido diferentes, em todos os modelos há uma relação positiva entre o nível educacional médio e o tamanho dos municípios.

Ainda utilizando o DEA Afonso e Scaglioni (2005) avaliaram a eficiência das regiões italianas na prestação de serviços públicos estratégicos como administração geral, água e esgoto, energia, transportes e resíduos sólidos para o ano de 2001. Para tanto os autores construíram um índice de produto atribuindo pesos iguais, transformando-se num modelo de apenas um produto.

No Brasil a aplicação de métodos não-paramétricos, notadamente DEA, ampliou-se consideravelmente. A maioria dos trabalhos procura mensurar a eficiência de hospitais, escolas e mais recentemente os municípios. Nesta linha de pesquisa de gastos municipais encontramos Marinho (2001), Bezerra e Diwan (2001) e Faria (2005). Este último estudo abordou os gastos municipais do Estado do Rio de Janeiro para 2000 com múltiplos insumos e múltiplos produtos. O trabalho desenvolvido por Brunet et al (2006) analisou os gastos públicos estaduais no Brasil por funções do orçamento, embora tenha utilizado FDH.

### 3. METODOLOGIA

No presente estudo aplica-se a metodologia *Data Envelopment Analysis* (DEA), considerando como unidades tomadores de decisão ou *Decision Making Units* (DMU's) os municípios cearenses. Utilizando-se informações de insumos, produtos e resultados, aplica-se a metodologia DEA para derivar as funções da fronteira de produção e os respectivos escores de eficiência para cada município. Se o município é eficiente (está localizado na fronteira) seu escore de eficiência será igual a um ou 100 por cento. Um escore baixo, de 75 por cento, por exemplo, indica que com os mesmos recursos uma firma eficiente seria capaz de produzir 25 por cento mais.

O *Data Envelopment Analysis* (DEA), é um método de programação linear não-paramétrico de medida de eficiência e é baseado fundamentalmente nos trabalhos conduzidos por Farrel (1957), que foi mais amplamente discutido e aprofundado por Charnes et al. (1978), e Banker et al. (1984). Esta abordagem tem sido amplamente utilizada na análise empírica de eficiência (ou produtividade), particularmente em casos onde as DMU's usam múltiplos insumos para produzir múltiplos produtos, e onde há problemas na ponderação das variáveis e/ou na especificação da forma funcional a ser empregada na análise.

Como o DEA não requer o estabelecimento de preços para os insumos e produtos na determinação empírica da fronteira de eficiência baseado na melhor tecnologia e outras medidas de eficiência, tem se tornado bastante popular nos estudos sobre o setor público. Tais estudos incluem a aplicação do DEA em análise de eficiência de escolas, hospitais e outros

bens meritórios. São também numerosas as aplicações para o setor privado, como podem ser vistos em Seiford e Thrall (1990).

A idéia básica da metodologia DEA pode ser melhor entendida a partir de uma descrição gráfica do método para uma análise de apenas um insumo e um produto.<sup>1</sup> Como exemplo, são consideradas quatro DMU's, representadas na figura 1 pelos pontos A, B, C e D. Cada DMU utiliza insumo X para produzir produto Y. Tanto os modelos com retornos constantes de escala (CRS), onde insumos e produtos crescem proporcionalmente, quanto os com retornos variáveis de escala (VRS), que considera a possibilidade de retornos crescentes e decrescentes de escala nos insumos e produtos, podem ser aplicados para a construção da função da fronteira de produção (fronteira de eficiência).

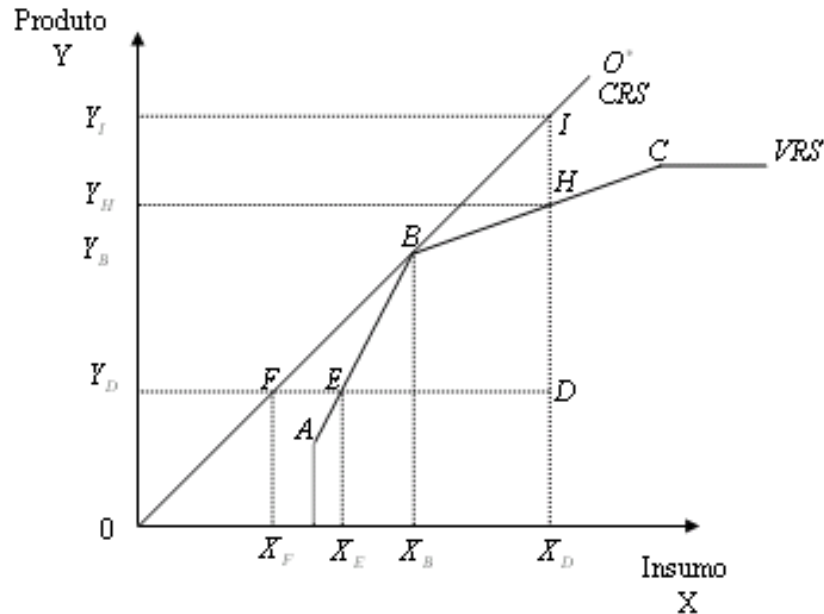
Sob a ótica CRS, a unidade mais eficiente é B, para a qual a tangente do ângulo medido da origem (produto/insumo) é maior ( $Y_B / X_B$ ). De acordo com o modelo CRS a fronteira de eficiência é a linha OO\*. Comparados à B, os pontos A, C e D são claramente ineficientes. O ponto D, por exemplo, utiliza mais insumo ( $X_D$ ) para obter menos produto ( $Y_D$ ) do que o ponto B. Para a DMU ser considerada eficiente, apenas  $X_F$  deveria ter sido utilizado para produzir  $Y_D$ , ou alternativamente  $Y_I$  deveria ter sido produzido com o insumo  $X_D$ . Assim temos que a eficiência relativa de D com orientação por insumo é dada por  $X_F / X_D$ ; com orientação por produto o escore de eficiência é  $Y_D / Y_I$ . No modelo CRS estas duas razões são iguais, ou  $(X_F / X_D) = (Y_D / Y_I)$ .

Sob a ótica VRS a fronteira de eficiência passa através dos pontos A, B e C. Conseqüentemente a eficiência relativa de D é  $X_E / X_D$  com orientação por insumo e  $Y_D / Y_H$  com orientação por produto, estas razões são geralmente diferentes. No modelo VRS a eficiência pode ainda ser decomposta em eficiência de escala e eficiência técnica. A eficiência de escala reflete o tamanho da DMU em relação ao tamanho ótimo; com orientação por insumo a eficiência de escala é dada por (insumo eficiente sob CRS/ insumo eficiente sob VRS), ou  $X_F / X_E$  na figura 1. De maneira análoga a eficiência de escala orientada por produto é  $Y_H / Y_I$ . Assim a perda de eficiência se deve ao tamanho sub-ótimo da DMU. O restante da ineficiência de D é ineficiência técnica, medida por  $X_E / X_D$  com orientação por insumo, ou  $Y_D / Y_H$  com orientação por produto.

---

<sup>1</sup> Para manter este trabalho conciso e didático, os autores decidiram por não apresentar o arcabouço matemático de programação linear para o DEA.

**Figura 1: Eficiência das unidades tomadoras de decisão no DEA, caso simplificado**



Fonte: Elaboração própria.

O DEA calcula a eficiência da unidade tomadora de decisão (DMU) através da divisão do somatório ponderado de seus produtos (Y) pela soma ponderada de seus insumos (X). Os pesos dos insumos e produtos não são determinados previamente, mas são determinados como parte da solução do problema de otimização. Neste caso simplificado cada DMU pode atribuir pesos para seus insumos e produtos livremente para maximizar o seu escore de eficiência. No presente caso de apenas um insumo, a ponderação diz respeito somente aos produtos. Simar e Wilson (1998, 2000) detectaram a presença de viés nos estimadores de eficiência através do método *bootstrap*, que consiste na idéia de repetidamente simular o processo de geração dos dados através de reamostragem e aplicar o estimador original a cada amostra simulada de modo que as estimativas imitem a distribuição amostral do estimador original. Identificado o viés, subtrai-se este dos índices de eficiência originais, tornando o estimador, robusto.

No caso de multi-produto e um insumo adota-se o modelo DEA com correção de viés e retornos variáveis de escala (VRS) orientado pelo produto, que busca maximizar os produtos obtidos sem alterar o nível atual dos insumos. A utilização do VRS se dá pela presença tanto de economias de escala quanto deseconomias de escala em variáveis que compõe o conjunto multi-produto.

#### 4. BASE DE DADOS

Este estudo considera as ações municipais relativas à educação e à saúde, para as quais foram selecionados indicadores de insumo, produto e resultado. Os dados referem-se ao ano de 2002, com exceção do indicador de resultado para educação que mede o desempenho dos alunos em exame de proficiência referente ao ano de 2004. Os indicadores de produto e resultado foram obtidos no Anuário Estatístico do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, enquanto que o indicador de insumo (*gasto per capita*) foi obtido na Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda – STN. Por falta de alguns dados, de um total de 184 municípios cearenses, foram selecionados 173 municípios para a análise envolvendo a função educação e 175 municípios para a análise acerca da função saúde.

Os indicadores de insumo informam a quantidade de recursos financeiros alocados para as áreas da saúde e educação. Basicamente, estes indicadores são retratados pela despesa da administração pública direta municipal efetuada nessas áreas. Os indicadores de produto traduzem, em medidas, o esforço operacional dos governos municipais na alocação de recursos humanos e/ou materiais representados pela oferta de bens e serviços públicos à população, como por exemplo, a quantidade de professores por aluno e de estabelecimentos de ensino. Por fim os indicadores de resultado são os que retratam, direta ou indiretamente, os resultados das políticas públicas adotadas. Exemplos típicos são a taxa de mortalidade infantil e o desempenho escolar.

A tabela 1 apresenta os indicadores utilizados no estudo para as áreas da saúde e da educação. A escolha dos indicadores abaixo foi baseada na literatura pesquisada e no que os autores entenderam como produtos e resultados primordiais para o atendimento das funções dos governos municipais. Relativamente aos indicadores de produto para a função Saúde, além do provimento de médicos e unidades de saúde, o principal produto oferecido pelas prefeituras refere-se à atenção primária de saúde prestada pelos Agentes Comunitários de Saúde e pelo Programa Saúde da Família. Quanto aos indicadores de resultado, entende-se que o principal objetivo dos municípios está relacionado à saúde infantil. Neste sentido, optou-se por incluir os indicadores de mortalidade infantil e de internação infantil por diarreia, o último devido a sua relação estreita com a atenção básica a saúde.



**Tabela 1: Indicadores Seleccionados**

<b>Indicadores de Saúde</b>	
<b>Indicadores de Insumo</b>	Gasto com saúde per capita
<b>Indicadores de Produto</b>	Número de unidades de saúde per capita
	Número de profissionais de saúde com nível superior per capita
	Número de agentes comunitários de saúde per capita
	Taxa de cobertura do Programa Saúde da Família (PSF)
<b>Indicadores de Resultado</b>	100 - Taxa de Mortalidade Infantil por mil nascidos vivos
	100 - Taxa de Internação Infantil por Diarréia
<b>Indicadores de Educação</b>	
<b>Indicadores de Insumo</b>	Gasto com educação por aluno matriculado na rede de ensino municipal
<b>Indicadores de Produto</b>	Número de professores por aluno matriculado na rede de ensino Municipal
	Número de salas de aula por aluno matriculado na rede de ensino Municipal
	Número de estabelecimentos da rede de ensino Municipal por aluno matriculado
<b>Indicadores de Resultado</b>	Taxa de escolarização do ensino infantil
	Taxa de escolarização do ensino fundamental
	Taxa de aprovação do ensino fundamental
	Nota da prova SPAECE dos alunos da 4ª série do ensino fundamental

Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à função Educação, os produtos mais relevantes no ponto de vista das finanças municipais são os professores, as salas de aula e as escolas da rede municipal de ensino. Quanto aos resultados, é esperado que as ações municipais para educação elevem não somente a escolarização da população, mas também a qualidade do ensino. Neste sentido, incluiu-se como indicador de qualidade na educação as notas dos alunos das escolas municipais no Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica – SPAECE, do Governo do Estado do Ceará.

Como os municípios são responsáveis quase que totalmente pela rede de ensino infantil e fundamental no Ceará, enquanto que o Estado é responsável quase que exclusivamente pela rede de ensino médio e adulto, optou-se em tomar os indicadores de insumo e produto para a educação em relação ao número de alunos matriculados na rede municipal dos ensinos infantil e fundamental.

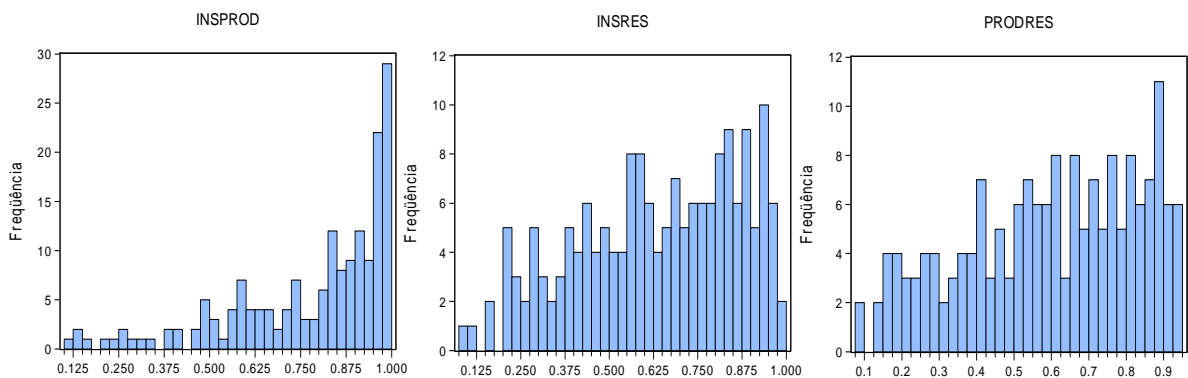
## 5. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

A construção dos índices de eficiência DEA é determinada através de pesos entre os insumos e produtos atribuídos pela própria metodologia. Assim, por exemplo, para a educação, na análise insumo x produto (insprod) tem-se uma aplicação com um insumo (gasto per capita) e três produtos (quantidades de professores, salas e estabelecimentos *per capita*), já na análise produto x resultado (prodres) tem-se uma análise com três produtos (quantidades de professores, salas e estabelecimentos *per capita*) e quatro resultados (taxas de escolarização do ensino infantil e do ensino fundamental, taxa de aprovação do ensino fundamental e nota da prova SPAECE) onde os pesos dos insumos, produtos e resultados em ambos os casos são determinados pela metodologia DEA. Outra vantagem da metodologia é a criação de índices de eficiência que variam de 0 (menos eficiente) a 1 (mais eficiente). Assim é possível comparar as DMU's (os municípios) em termos de eficiência, identificando o quanto uma unidade é mais ou menos eficiente do que outra.

Estimou-se os índices de eficiência DEA<sup>2</sup> com correção de viés seguindo Simar e Wilson (1998,2000) com retornos variáveis de escala e orientados pelo produto. Se o município é eficiente (está localizado na fronteira) seu escore de eficiência será igual a 1. Um escore baixo, de 0,5, por exemplo, indica que com os mesmos recursos uma firma eficiente seria capaz de produzir 50% mais produto.

A seguir são apresentadas as distribuições de frequência dos índices de eficiência corrigidos e suas estatísticas descritivas.

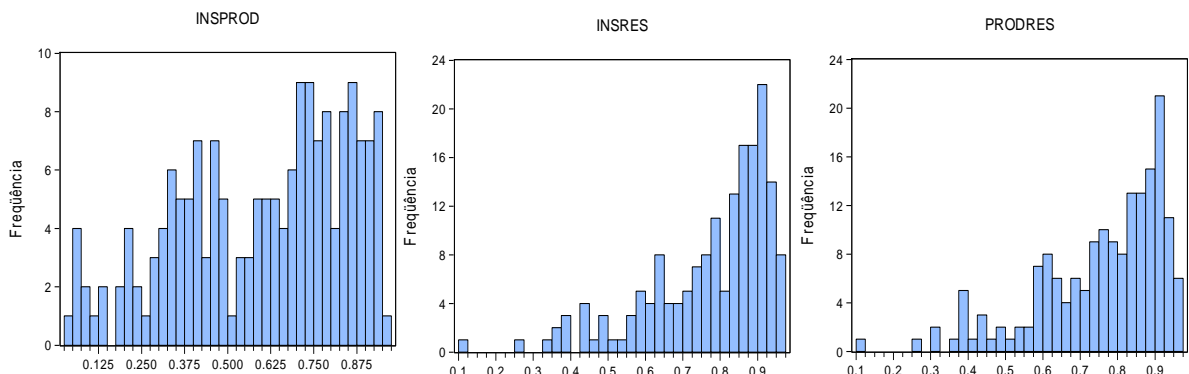
**Figura 2: Distribuição de Frequência dos Índices de Eficiência Corrigidos para a Saúde**



Fonte: Elaboração própria.

<sup>2</sup> Por razões de limitação de espaço, os resultados dos índices obtidos a partir do DEA não são apresentados, aqui. Estes podem ser requisitados aos autores.

**Figura 3: Distribuição de Frequência dos Índices de Eficiência corrigidos para a Educação**



Fonte: Elaboração própria.

No caso da Saúde, a distribuição de frequência dos índices de eficiência na ótica insumo x produto (insprod) é mais concentrada nos municípios mais eficientes. Cerca de 41% da amostra ou 72 municípios possuem índice acima de 0,9. Este comportamento se altera bastante nas análises insumo x resultado (insres) e produto x resultado (prodres), onde as distribuições são dispersas e pouco concentradas nas classes dos mais eficientes. No mesmo nível de eficiência mencionado acima, tem-se apenas 23 e 12 municípios, respectivamente. Isto mostra que, em termos de eficiência na saúde, há uma dificuldade maior em transformar insumos em resultados. É preciso investigar se a baixa média (0,5975) para o índice de eficiência na análise prodres está mais ligado com a quantidade ou com a qualidade da oferta dos indicadores de produto na promoção dos indicadores de resultados.

Em relação à Educação, a distribuição de frequência dos índices de eficiência na ótica insres é mais concentrada nos municípios mais eficientes. Há 44 municípios (cerca de 25% da amostra) com índices acima de 0,9, contra apenas 16 municípios (cerca de 9%) nas óticas insprod e prodres. A menor média entre os índices de eficiência encontra-se na análise insprod, que é de 0,5958, contra 0,7739 e 0,7561, respectivamente, para as análises insres e prodres.

**Tabela 2: Estatísticas Descritivas dos Índices de Eficiência Corrigidos.**

Saúde			
	InsProd	InsRes	ProdRes
<b>Média</b>	0.7793	0.6359	0.5975
<b>Mediana</b>	0.8527	0.6546	0.6187
<b>Valor Máx.</b>	0.9933	0.9806	0.9435
<b>Valor Min.</b>	0.1108	0.0836	0.0809

Continua...

<b>Desvio Padrão</b>	0.2183	0.2291	0.2323
<b>Coef. de Variação</b>	0.2802	0.3602	0.3889
<b>Educação</b>			
	<b>InsProd</b>	<b>InsRes</b>	<b>ProdRes</b>
<b>Média</b>	0.5998	0.7739	0.7561
<b>Mediana</b>	0.6625	0.8316	0.8102
<b>Valor Máx.</b>	0.9544	0.9728	0.9644
<b>Valor Min.</b>	0.0400	0.1183	0.1201
<b>Desvio Padrão</b>	0.2464	0.1662	0.1702
<b>Coef. de Variação</b>	0.4108	0.2148	0.2251

Fonte: Elaboração própria.

Calculados os índices de eficiência DEA para a saúde e educação, num segundo estágio, tenta-se analisar o comportamento de determinadas variáveis sobre as eficiências, através da análise de regressão. Dada que a variável dependente é o índice de eficiência no qual seus valores situam-se entre zero e um, torna-se problemática a aplicação de modelos de regressão de mínimos quadrados ordinários. Nesse caso utiliza-se aqui uma regressão censurada do tipo Tobit.

O presente estudo no segundo estágio foca-se apenas na análise produto x resultado, pois o objetivo principal é analisar o comportamento das variáveis de finanças públicas, gastos e transferências, o que não é possível nas análises insumo x produto e insumo x resultado, pois nesses casos os insumos são gastos *per capita*.

As variáveis explicativas<sup>3</sup> escolhidas são: gastos *per capita* para a saúde e educação, transferências constitucionais para a educação (FUNDEF + FNDE) e para a saúde (SUS), índice de desenvolvimento humano (IDH), densidade populacional (Nº de Habitantes do Município/Área do Município), taxa de cobertura de abastecimento de água pela rede pública e taxa de abandono no ensino fundamental. Os resultados estimados do modelo Tobit, são apresentados na tabela seguinte:

**Tabela 3: Resultados do Modelo Tobit**

Variável	Educação					
	Coefficiente	Desvio-Padrão	t	P >  t	Elasticidade	Média
<b>GastoEducpc</b>	0,0006	0,0003	2,02	0,045	0,1521	166,023
<b>IDH</b>	1,1253	0,3801	2,96	0,004	0,9394	0,632
<b>Dens.Popul.</b>	0,0001	0,0001	1,31	0,192	0,0104	102,261

Continua...

<sup>3</sup> As variáveis gastos e transferências foram obtidos na Secretária do tesouro Nacional – STN e as restantes são dados do Censo IBGE 2000.

<b>Tx.Aband.</b>	-0,0125	0,0047	-2,66	0,009	-0,1002	6,042
<b>FUNDEF_FNDE</b>	-1,01E-08	5,14E-09	-1,97	0,051	-0,0418	1,277
<b>Constante</b>	0,0304	0,2694	0,11	0,910		

<b>Saúde</b>						
<b>Variável</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Desvio-Padrão</b>	<b>t</b>	<b>P &gt;  t </b>	<b>Elasticidade</b>	<b>Média</b>
<b>GastoSaúdepc</b>	0,0002	0,0001	1,77	0,078	0,0528	135,773
<b>IDH</b>	1,5858	0,5109	3,10	0,002	1,6753	0,633
<b>Dens.Popul.</b>	-1,0254	0,4356	-2,35	0,020	-0,0618	0,361
<b>Abast.Água</b>	-0,207	0,10259	-2,02	0,045	-0,1517	0,438
<b>SUS</b>	-5,13E-09	2,14E-09	-2,4	0,018	-0,0156	607,371
<b>Constante</b>	-0,2987	0,3169	-0,94	0,347		

Fonte: Elaboração própria.

OBS: As médias para o FUNDEF\_FNDE e o SUS estão em R\$ Milhões.

De acordo com os resultados obtidos para a educação verifica-se que apenas a densidade populacional (Dens.Popul.) mostrou-se não significativa. A variável que mais contribui para o aumento da eficiência em transformar produto em resultado é o IDH, no qual apresenta uma elasticidade igual a aproximadamente 0,94, indicando que o aumento de 1% nessa variável acarreta num aumento de 0,94% no índice de eficiência DEA (prodres). A taxa de abandono no ensino fundamental apresentou um coeficiente negativo, indicando que o fato do aluno do ensino fundamental abandonar o ano letivo contribui para a diminuição do índice de eficiência prodres, o que é de se esperar, pois altas taxas de abandono estão ligadas a níveis de educação não satisfatórios, o que compromete para se obter uma maior eficiência. Em relação às variáveis de finanças públicas, verifica-se que o aumento do gasto *per capita* na educação contribui para o aumento da eficiência, mas numa proporção bem mais baixa do que o IDH, confirmando assim o pressuposto de que o aumento da eficiência está mais ligado à boas condições sociais (em educação, saúde e renda) que o município oferece aos seus habitantes do que ao aumento dos gastos como tentativa de melhoria de bem estar. A variável transferências constitucionais (FUNDEF mais FNDE) apresenta uma elasticidade muito baixa e um sinal negativo.

Analisando os resultados para a saúde, observa-se que todos os coeficientes estimados são significantes e novamente a variável IDH apresenta a maior elasticidade. A densidade populacional apresenta um sinal negativo, indicando que em média os municípios cearenses com maiores densidades populacionais apresentam uma eficiência menor. Esse resultado se repete também para a variável taxa de cobertura de abastecimento de água pela rede pública. Em relação às variáveis de finanças públicas, assim como no caso da educação, o gasto em

saúde *per capita* e as transferências possuem respectivamente uma relação direta e inversa com a eficiência e baixas elasticidades.

## 6. CONCLUSÕES

A provisão de serviços de educação e saúde respondem por grande parte dos orçamentos municipais e depende fundamentalmente de uma boa gestão dos limitados recursos públicos. Por impactarem sobremaneira o desenvolvimento social e econômico dos municípios, faz-se necessário mensurar, através de indicadores robustos, a qualidade dos gastos municipais em educação e saúde.

Neste sentido, a ferramenta de análise de eficiência proposta neste trabalho contribui sobremaneira na gestão do gasto público, já que aponta os governos municipais que são referências na capacidade de transformar recursos públicos em produtos e resultados para a sociedade, e que, portanto servem como *benchmark* para as outras gestões. Os *índices de eficiência* calculados neste trabalho podem ser utilizados para o acompanhamento da efetividade dos orçamentos municipais, contribuindo para a transparência e para a melhoria da gestão pública.

A partir da análise DEA, observou-se que municípios eficientes em transformar insumo em produto, não necessariamente são eficientes na transformação de insumo em resultado, e vice-versa. Este caso pode retratar duas falhas comuns de gestão pública: a subutilização dos produtos na consecução das políticas públicas e o mau planejamento na definição dos produtos necessários para o alcance dos resultados desejados.

Na análise do modelo Tobit, como resultado principal, verificou-se que tanto para o caso da educação como o da saúde o IDH mostrou-se contribuir bem mais para o aumento da eficiência do que o gasto *per capita*, indicando assim que os municípios que apresentam melhores condições sócio econômicas favorecem para uma maior eficiência em transformar produtos em resultados.

## BIBLIOGRAFIA

AFONSO, A. e SCAGLIONI, C. Public Services Efficiency Provision in Italian Regions: A Non-Parametric Analysis, **ISEG-UTL Economics Working Paper**, 2005, nº 2.

BANKER, R. D.; CHARNES, A. e COOPER, W. W. Some models of estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, 1984, v. 9, n° 9, p. 1078-1092.

BEZERRA, E. P. ; DIWAN, J. R.. **Uso de DEA como alternativa ao IDH na mensuração do desenvolvimento humano nos maiores municípios brasileiros**. Monografia (Programa de Graduação em Engenharia de Produção). UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.

BRUNET, J. F.G.; BORGES, C. B.; BERTÊ, A. M. A. e BUSSATO, L. M. **Estados Comparados por Funções do Orçamento – uma Avaliação da Eficiência e Efetividade dos Gastos Públicos Estaduais**. Monografia (Secretaria de Planejamento e Gestão). SEPLAG, Porto Alegre, 2006.

CHARNES, A.; COOPER, W. W. e RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, 1978, v. 2, p. 429-444.

De BORGER, B.; KERSTENS, K.; MOESEN, W. e VANNESTE, J. Explaining Differences in Productive Efficiency: An Application to Belgian Municipalities. **Public Choice**, 1994, v.8, p. 339-358.

De BORGER, B.; KERSTENS, K. Cost Efficiency of Belgian Local Governments: A Comparative Analysis of FDH, DEA and Econometric Approaches. **Regional Science and Urban Economics**, 1996, p. 145-170.

FARIA, F. P. **Gastos Sociais e Condições de Vida nos municípios fluminenses: uma avaliação através da Análise Envoltória de Dados**. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais). ENCE, Rio de Janeiro, 2005.

FARRELL, M. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of Royal Statistical Society**, 1957, v. A, n° 120, p. 253-281.

MARINHO, A. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro**. Texto para discussão n° 842: IPEA. Rio de Janeiro, 2001.

SEIFORD, L.; THRALL, R. Recent Developments in DEA. **Journal of Econometrics**, 1990, v. 46, p.7-38.

SIMAR, L.; WILSON, P.W. Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: The State of the Art. **Journal of Productivity Analysis**, 2000, v. 13, p. 49-78.

SIMAR, L.; WILSON, P.W. Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models. **Management Science**, 1998, v. 44, p. 49-61.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – [www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)

Ministério da Fazenda/ STN – COREM – [www.tesouro.fazenda.gov.br](http://www.tesouro.fazenda.gov.br)