

EFICIÊNCIA NA GESTÃO DA SAÚDE PÚBLICA: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (2004 E 2008)

Jorge Luiz Mariano da Silva¹

Maria de Fátima Medeiros Queiroz²

O objetivo deste estudo é analisar a eficiência dos municípios do estado do Rio Grande do Norte na aplicação dos recursos na saúde pública, no período de 2004 e 2008. Procura-se, ainda, mensurar a mudança de produtividade na aplicação do gasto público da saúde. Foram utilizados três métodos: o DEA (*data envelopment analysis*), o índice de Malmquist e o DEA *double bootstrap*. Na primeira etapa, os níveis de eficiência foram mensurados, e, na segunda, estimou-se uma função da ineficiência da gestão pública. Entre os resultados, constatou-se que os municípios ineficientes efetuaram maiores despesas, apresentaram baixos níveis de rentabilidade na utilização dos recursos e na qualidade dos serviços em saúde, e apenas treze apresentaram crescimento na produtividade do gasto público. Notou-se, ainda, que o perfil do gestor e as características do município afetam a eficiência na gestão pública.

Palavras-chave: eficiência; saúde; municípios.

EFFICIENCY IN PUBLIC HEALTH MANAGEMENT: AN ANALYSIS OF THE MUNICIPALITIES WITHIN THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE (2004 AND 2008)

The overall objective of this study is to analyze the efficiency in the use of resources and the quality of public health in the municipalities of Rio Grande do Norte, from 2004 to 2008. It also seeks to identify the determinants of municipal inefficiency and measure the productivity of public spending on health. It was utilized three methods: the DEA and the Malmquist index, and the DEA double bootstrap procedure to estimate the inefficiency determinants of public spending on health. At the first stage, we undertake a data envelopment analysis (DEA) and the second stage it was estimated a function to examine the effects the inefficiency determinants of public spending on health. Among other findings, it appears that municipalities considered more inefficient in the measurement of expenditure on health make the largest expense, had low levels of efficiency in spending and quality health, and only thirteen showed an increase in the productivity of public spending. It was noted yet, that mayor's profile and municipality's characteristics also affects the efficiency of municipalities in public spending in health.

Keywords: efficiency; health; municipalities.

1. Professor titular no Departamento de Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutor em economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). *E-mail:* <jdalmariano@gmail.com>.

2. Mestra em economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Economista no Instituto Nordeste Cidadania. *E-mail:* <mfatima.queiroz@inec.org.br>.

EFICIENCIA EN LA GESTIÓN PÚBLICA EN SALUD: UN ANÁLISIS DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DEL RIO GRANDE DO NORTE (2004 Y 2008)

El objetivo de este estudio es analizar la eficiencia de los municipios del estado del Rio Grande do Norte en la aplicación de los recursos en salud pública, en el período de 2004 a 2008. Se busca también medir el cambio de productividad en la aplicación del gasto público en salud. Fueron utilizados tres métodos: el DEA (*data envelopment analysis*), el índice de Malmquist y el DEA *double bootstrap*. En la primera etapa, los niveles de eficiencia fueron medidos, y en la segunda, se estimó una ecuación de la ineficiencia de la gestión pública. Entre resultados, se constató que municipios más ineficientes efectuaron mayores gastos y solamente trece presentaron crecimiento en la productividad del gasto público. La mayoría de los municipios presentó bajos niveles de eficiencia en la utilización de los recursos y en la calidad de los servicios en salud. Se notó también que el perfil del gestor y las características del municipio son importantes determinantes de la ineficiencia en la gestión pública.

Palabras claves: eficiencia; salud; municipios.

L'EFFICACITE DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE DE SANTE: UNE ANALYSE DES MUNICIPALITES DU DEPARTEMENT DE RIO GRANDE DO NORTE (2004 ET 2008)

L'objectif de cette étude est d'analyser l'efficacité des municipalités du département de Rio Grande do Norte, de l'application des ressources en Santé Publique la période de 2004 et 2008. Rechercher et mesurer le changement de la productivité de l'application de la dépense Publique de la Santé. Trois méthodes ont été utilisées; Le DEA (*data envelopment analysis*); L'indice de Malmquist; et le DEA *double bootstrap*. La première étape, les niveaux des efficacités furent mesurés et la seconde a été estimée une fonction inefficace de la gestion publique. Dans les résultats, il est constaté que les municipalités les plus inefficaces effectuaient les meilleurs dépenses et à peine treize ont présentés progrès dans la productivité des dépenses. Publique. La plupart des municipalités présentaient des bas niveaux de rentabilité dans l'utilisation des ressources et des qualités des services de Santé. Notons encore que le profil de gestion et les caractéristiques municipal sont importantes et déterminent l'inefficacité de la gestion Municipal en Santé.

Mots-clés: efficacité; santé; municipalité.

JEL: I12; I13; I15.

1 INTRODUÇÃO

A melhoria na qualidade da saúde da população mundial é um dos principais objetivos do desenvolvimento do milênio e uma das principais metas que as nações deveriam priorizar para garantir o acesso aos serviços básicos em saúde para todos os seus cidadãos. Visando alcançar estágios maiores de bem-estar social, os países desenvolvidos, entre eles Suíça (11,5%), Bélgica (11,2%), Holanda (12,9%), Alemanha (11,3%) e França (11,7%), destinaram, em 2011, parcela crescente do produto interno bruto (PIB) para a saúde (WHO, 2015). No entanto, esse cenário é bastante diferente em relação aos países menos desenvolvidos, principalmente na África, na América Latina e em algumas regiões da Ásia. Norvignon, Solomon e

Norvignon (2012) lembram que a maioria dos países africanos depende de donativos e de empréstimos para financiar os gastos em saúde. Um fardo pesado, já que essa região apresenta níveis elevados de pobreza extrema, ausência de saneamento básico e de água potável, permitindo-se, nesse sentido, uma grande abertura ao surgimento de epidemias.

Em 2013, o gasto em saúde no Brasil foi equivalente a 8% do PIB; porém, desse percentual, apenas 3,7% eram referentes às despesas do governo (Brasil, 2016). O menor investimento em saúde, normalmente, está associado à baixa qualidade dos serviços prestados à população. Em uma análise em nível estadual, o Rio Grande do Norte vem apresentando, nos últimos anos, várias restrições na oferta de serviços para área da saúde, que impactam na qualidade do atendimento à população. Em 2010, o número de médicos que atendem ao Sistema Único de Saúde (SUS), na esfera municipal, atingiu menos de um profissional para cada mil habitantes, número inferior à média nacional. O mesmo ocorreu para o número de enfermeiros, que apresentou um registro de 0,7 enfermeiro para cada mil habitantes, estando abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde (MS), que era de dois enfermeiros para cada mil habitantes.

Em 2012, o MS divulgou o Índice do Sistema Único de Saúde (IDSUS), que avaliou o desempenho desse sistema quanto ao acesso e à efetividade da atenção básica, serviços ambulatoriais, emergências e urgências. Este índice é formado por três indicadores: Desenvolvimento Socioeconômico (IDSE), Condições de Saúde (ICS) e Estrutura do Sistema de Saúde do Município (IESSM). Nesse relatório, o Rio Grande do Norte obteve o escore de 5,42, um dos mais baixos do país (Brasil, 2012).

Recentemente, estudos relacionados às políticas para o setor da saúde têm procurado analisar a relação entre gasto público e indicadores da saúde. O trabalho de Filmer e Pritchett (1999), por exemplo, revelou que a taxa de mortalidade infantil dos países em desenvolvimento poderia ser reduzida a partir de uma maior eficácia do setor público na gestão de saúde. Os estudos de Aw (2010) e Norvignon, Solomon e Norvignon (2012) também constataram que o aumento do gasto em saúde está positivamente relacionado com o aumento da expectativa de vida e com a redução da taxa de mortalidade infantil. No entanto, Hauner e Kyobe (2010) observaram que nem sempre a maior eficiência do gasto público em saúde está relacionada com a maior disponibilidade de recursos.

Afonso e St. Aubyn (2005) consideram que não se deve interpretar a eficiência do gasto público apenas observando o ponto de vista técnico, isto é, o alcance do maior produto possível, com uma quantidade fixa de recursos, ou obter um dado nível de produto com o menor nível de despesa. De acordo com esses autores, os resultados alcançados com aplicação dos recursos podem

não atender aos interesses público. Mattos e Terra (2015) consideram, que, em alguns setores da administração pública, notadamente na saúde e na educação, a aplicação dos recursos pode alcançar a eficiência técnica; contudo, os resultados da política podem não melhorar os níveis de bem-estar para determinados grupos sociais.

A eficiência na qualidade dos serviços públicos é um conceito que vai além da eficiência técnica da despesa pública, pois envolve a melhoria de bem-estar social. Nesse sentido, um município pode alcançar a eficiência técnica na aplicação dos recursos na saúde, sem melhorar a qualidade da saúde da população. Considera-se, nesse estudo, que a qualidade do gasto deve refletir em avanços nos indicadores de bem-estar na saúde da população.

Esse estudo tem como objetivo mensurar e analisar os níveis de eficiência dos municípios do Rio Grande do Norte na utilização dos recursos e na qualidade da saúde pública, nos anos de 2004 e 2008. Esse período marca finais de gestões municipais.

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado em três etapas: na primeira, mensuraram-se duas medidas de eficiência dos municípios por meio de modelos de análise envoltória de dados (DEA, do inglês *data envelopment analysis*). Inicialmente foram obtidos os escores de eficiência dos municípios na gestão dos recursos no setor da saúde; em seguida, os níveis de eficiência na qualidade da saúde.

Na segunda etapa, procurou-se investigar quais os municípios que melhoraram seus níveis de eficiência na gestão dos recursos, entre os anos de 2004 e 2008, aplicando o *índice de Malmquist para* observar as mudanças de produtividade do gasto em saúde.

Na terceira etapa, procurou-se identificar possíveis fatores que estão relacionados com a ineficiência dos municípios na gestão dos recursos na saúde. Essa análise foi realizada em dois estágios. No primeiro, corrigiu-se o viés de seleção amostral dos escores de eficiência da DEA, aplicando-se a proposta de *double bootstrap* de Simar e Wilson (2007). No segundo, estimou-se, por meio do modelo de regressão Tobit com *bootstrap*, uma função de ineficiência dos municípios na gestão da saúde.

Além desta introdução, este estudo compreende ainda três seções. Na seção 2 consta a descrição dos aspectos metodológicos. Na seção 3 há a análise dos resultados. As considerações finais estão na seção 4.

2 METODOLOGIA

Os estudos sobre a eficiência de empresas, governos, escolas, hospitais e de outras unidades tomadoras de decisão surgiram após o trabalho de Farrell (1957), que formulou o método DEA.

Nos últimos anos, diversos estudos tentaram mensurar a eficiência de hospitais, estados e municípios na função da provisão de serviços em saúde, aplicando os modelos DEA. Entre os estudos destacam-se os trabalhos de Marinho (2003), Bueno (2007), Lapa, Casconeto e Calvo (2008), Ferreira e Pitta (2008), Faria, Januzzi e Silva (2008), Fonseca e Ferreira (2009), Kengil, Gökmen e Tozan (2010), Al-Shayea (2011) e Moshiri *et al.* (2011). Esses estudos mostraram que as medidas de eficiência das funções fronteiras podem ser obtidas por meio da programação matemática.

Formalmente se considera que os vetores de produtos, $Y_j = (y_{1j}, \dots, y_{ij}, \dots, y_{Rj}) \geq 0$, e de insumos, $X_j = (x_{1j}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{Lj}) \geq 0$, $j = 1, \dots, N$, são gerados do conjunto de possibilidades de produção, representado por: $T = \{(X, Y)\}$, em que Y pode ser produzido a partir de um conjunto X de insumo.

Conforme Banker, Charnes e Cooper (1984), os níveis de eficiência técnica, mensurados por $\hat{\theta}_i$, derivam da solução do problema de programação matemática:

$$\hat{\theta}_i = \max\{\theta > 0 \mid \theta y_i \leq \sum_{i=1}^n \gamma_i y_i; x_i \geq \sum_{i=1}^n \gamma_i x_i; \sum_{i=1}^n \gamma_i = 1; \gamma_i \geq 0, i = 1, \dots, n\}, \quad (1)$$

em que y_i e x_i representam, respectivamente, os produtos e os insumos dos municípios; γ_i é um vetor de pesos; e θ é um escalar, que mensura os níveis de eficiência.

Nos modelos DEA orientados ao produto, os escores de eficiência são obtidos invertendo-se o valor de $\hat{\theta}_i$, isto é: $\phi = (\hat{\theta}_i)^{-1}$, e seus valores variam no intervalo entre zero e um. Para $\phi = 1$, a combinação entre as despesas e os indicadores de produtos do município i estão na fronteira de eficiência do gasto em saúde. Por outro lado, quando $\phi < 1$, o município é considerado ineficiente na gestão da saúde.

Souza e Stošić (2003) chamam a atenção para o fato de que os escores de eficiência dos modelos DEA estão sujeitos a erros de medidas e à presença de *outliers*, que comprometem a avaliação da eficiência dos municípios. Eles sugerem a utilização da técnica *jackstrap*, que realiza os procedimentos de reamostragem *jackknife* e *bootstrap*.

Na mensuração dos níveis de eficiência dos municípios na aplicação dos recursos foram elencadas as seguintes variáveis de produtos: a estrutura das unidades de saúde, os recursos humanos (número de médicos e enfermeiros) e os indicadores de atendimento à população. A estrutura de unidade de saúde está representada pelas

seguintes variáveis: número de unidades de saúde, de equipamentos e de leitos. Entre os indicadores de atendimento à população foram selecionadas a taxa de cobertura do Programa de Saúde da Família (PSF), o número de procedimentos ambulatoriais e a taxa de cobertura vacinal. A despesa na saúde representa a única variável de insumo.

No modelo DEA aplicado para obter os níveis de eficiência da qualidade da saúde dos municípios, considerou-se, como variáveis de produtos: as taxas inversas da mortalidade infantil e da mortalidade geral, número de atendimentos ambulatoriais, a taxa de cobertura vacinal e o número de nascidos vivos. E, como insumos, foram selecionadas as variáveis de estrutura e de recursos humanos.

2.1 O índice de Malmquist

Para mensurar a variação da eficiência dos municípios no período de 2004 a 2008, utilizou-se o índice de Malmquist. Procurou-se, assim, comparar as gestões municipais na saúde com base no final dos mandatos dos prefeitos.

Conforme Färe, Grosskopf e Lovell (1994), o índice de produtividade Malmquist, do período t para o período $t+1$, pode ser representado como o produto da mudança de eficiência técnica e da mudança tecnológica, representado pela seguinte equação:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \right) \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (2)$$

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = ME \times MT,$$

em que $ME = \left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \right)$ é a variação da eficiência técnica do período t para o período $t+1$, e $MT = \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$ mede a mudança na tecnologia entre os dois períodos de tempo.

Se o índice (M_0) for superior à unidade, significa que houve uma melhoria na produtividade do município, ou seja, indica uma evolução favorável da produtividade total dos fatores (PTF) entre os períodos t e $t+1$. Valores menores do que um indicam uma queda na produtividade.

2.2 O modelo DEA com *bootstrap*

A maioria dos estudos que utilizou a abordagem de dois estágios com a DEA tem sido criticada em termos estatísticos. Isto é, os escores do DEA, provavelmente, são enviesados, e as variáveis ambientais são serialmente correlacionadas. Para solucionar esse problema, Simar e Wilson (2007) propuseram duas alternativas baseadas em técnicas de *bootstrap*. Eles consideram que os dados amostrais $\Theta_n = \{(x_i, y_i, z_i)\}^n$ são realizações de variáveis aleatórias, identicamente e independentemente distribuídas, com função de probabilidade $f(x_i, y_i, z_i)$, em que $x \in R_+^q$ é um vetor de insumos; $y \in R_+^q$ é um vetor de produtos; e $z \in R^r$ é um vetor de variáveis ambientais.

A função de ineficiência $f(\hat{\theta}_i | z_i)$ tem a seguinte forma:

$$\hat{\theta}_i = \psi(z_i, \beta) + \varepsilon_i \geq 0. \quad (3)$$

Nessa função, considera-se a condição de independência entre as variáveis y , x , e as variáveis ambientais z , que explicam a ineficiência na gestão dos recursos da saúde. Entretanto, se y e x são correlacionados com z , a regressão (3) não pode ser estimada. Para superar essa inconsistência, utilizou-se o algoritmo 2 de Simar e Wilson (2007), que está na rotina do Fear do *software R package* (Wilson, 2007).

A especificação da função ineficiência corrigida do viés é dada por:

$$\hat{\theta}_i = \alpha + \delta_k Z_k + \varepsilon_i, \quad (4)$$

em que $\varepsilon_i \sim (0, \sigma_\varepsilon^2)$ truncado em $1 - \alpha + \delta_k Z_k$, α é uma constante e Z_k é um vetor de variáveis explicativas.

Com as variáveis, a especificação da função ineficiência é dada por:

$$\begin{aligned} Y_i^* = & \beta_1 + \beta_2 (\text{idade do prefeito}) + \beta_3 (\text{escolaridade do prefeito}) + \\ & \beta_4 (\text{Coligação partidária}) + \beta_5 (\text{densidade populacional}) + \\ & \beta_6 (\text{IDH}_{\text{educação}}) + \beta_7 (\text{IDH}_{\text{emprego e renda}}) + \beta_8 (\text{Gini}) + \\ & \beta_9 (\text{Proporção de pobres}) + \varepsilon_i. \end{aligned} \quad (5)$$

Com essa especificação, procurou-se verificar a influência de características do gestor municipal e do próprio município sobre os níveis de eficiência da gestão municipal no setor da saúde. O objetivo é examinar se municípios que são geridos por prefeitos com curso superior podem elevar os níveis de eficiência de suas gestões.

Com a variável idade do prefeito procura-se constatar o efeito da experiência sobre a gestão municipal. Com a variável *dummy* coligação partidária procura-se verificar uma coesão entre a gestão municipal e a gestão estadual na saúde pública. Ou seja, se a coligação partidária tem efeito sobre os níveis de eficiência dos municípios. Por meio da densidade populacional, procurou-se averiguar se os municípios com maior densidade populacional têm mais dificuldades no atendimento às demandas da população aos serviços em saúde. Pretende-se, ainda, examinar se as características socioeconômicas dos municípios (IDH educação, desigualdade de renda e pobreza) interferem na ineficiência da gestão municipal em saúde.

2.3 A base de dados

Neste estudo considerou-se como gasto público em saúde dos municípios os recursos destinados às ações e aos serviços de saúde oriundos das três esferas governamentais: União, estados e municípios, em conformidade com a Emenda Constitucional nº 29/2000, que trata da contribuição de cada esfera do governo.

As informações relativas às despesas dos municípios no setor da saúde foram obtidas no sistema Finbra, da plataforma de informações orçamentárias da Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Essa plataforma disponibiliza dados por função das despesas realizadas por estados e municípios.

As demais variáveis foram obtidas na plataforma de dados Datasus/MS. Quanto às informações relacionadas à estrutura das unidades de saúde e dos recursos humanos, estas foram obtidas no Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES), e aquelas referentes ao atendimento à população foram coletadas no Sistema de Informações Ambulatoriais (Siab) e no Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (Sipni). As taxas de mortalidade geral e infantil foram obtidas no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), e o número de nascidos vivos no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (Sinasc).

Com relação aos recursos aplicados na estrutura das unidades de saúde dos municípios, foram utilizadas as seguintes variáveis: as unidades de saúde, que correspondem aos hospitais; as unidades ambulatoriais dos municípios; e os equipamentos, que dizem respeito aos aparelhamentos existentes, tanto os de atenção básica, de média e alta complexidades nas unidades de saúde dos municípios, quanto o número de leitos.

Com relação à gestão de recursos humanos, foram utilizadas as variáveis do número de médicos e de enfermeiros existentes nas unidades de saúde dos municípios. A captação de profissionais com especialização médicas é um dos principais problemas enfrentados pelos municípios mais afastados dos grandes centros urbanos. Notou-se, na coleta de dados, que, para alguns

municípios não existiam informações de médicos com especializações e outros profissionais. Nesse sentido, na tentativa de uniformizar o número de profissionais, restringiu-se a amostra apenas para médicos clínicos e enfermeiros, por constituírem os primeiros contatos dos usuários nas unidades assistenciais de saúde dos municípios.

Com relação ao financiamento dos custos ao atendimento à população, foram utilizadas as seguintes variáveis: cobertura de vacinas, que constitui uma medida eficiente na prevenção de doenças; cobertura do PSF, que compreende a proporção de famílias que são acompanhadas pelo programa em relação ao número de famílias do município; e número de procedimentos ambulatoriais, representado pelos serviços realizados em ambulatórios, incluindo consultas, próteses, exames e cirurgias ambulatoriais.

Na tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo de eficiência do gasto público em saúde, de 2004 e 2008. O gasto em saúde está em termos *per capita*, e as variáveis de estrutura, recursos humanos e atendimento à população estão referidas em termos *per capita* por mil habitantes.

TABELA 1
Rio Grande do Norte: estatísticas descritivas das variáveis do modelo da eficiência do gasto em saúde municipal (2004 e 2008)

Variáveis	2004		2008		Posição no modelo DEA	Fonte
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão		
Despesa com saúde	R\$ 176,72	100,83	R\$ 324,3	111,9	<i>Input</i>	Finbra
Estrutura						
Unidades de saúde	0,25	0,13	0,31	0,19	<i>Output</i>	CNES
Equipamentos	0,43	0,43	1,25	1,10	<i>Output</i>	CNES
Número de leitos	2,79	1,61	2,80	1,61	<i>Output</i>	CNES
Recursos humanos						
Médicos	0,25	0,33	0,34	0,39	<i>Output</i>	CNES
Enfermeiros	0,33	0,17	0,25	0,14	<i>Output</i>	CNES
Atendimento à população						
Cobertura do PSF	0,19	5,79	0,27	0,07	<i>Output</i>	Siab
Procedimentos ambulatoriais	0,74	0,41	0,94	0,83	<i>Output</i>	Siab
Cobertura vacinal	73,9	0,07	77,8	9,04	<i>Output</i>	Sipni

Fonte: Datasus.

Obs.: Em 2004, 106 observações; em 2008, 119.

Com a finalidade de mensurar a eficiência da qualidade da saúde, foram utilizadas as variáveis capazes de refletir os recursos físicos e humanos, buscando contemplar, também, quesitos já avaliados pelos autores Fonseca e Ferreira

(2009). Consideraram-se as seguintes variáveis como *inputs*: número de médicos e enfermeiros, número de equipamentos utilizados na atenção básica, média e alta complexidades, número de unidades de saúde e número de leitos.

Como medida da qualidade da saúde dos municípios, foram utilizadas as seguintes variáveis: o número de procedimentos ambulatoriais, a taxa de cobertura de famílias atendidas pelo PSF, o inverso das taxas de mortalidade infantil e mortalidade geral, e a taxa de nascidos vivos.

Nos serviços realizados em ambulatórios foram incluídos os números de consultas e de cirurgias nas unidades de saúde. Esse procedimento de agregação também foi utilizado por Marinho (2003) e Fonseca e Ferreira (2009).

Na tabela 2 são demonstradas as variáveis utilizadas no modelo de eficiência da qualidade em saúde, com sua estatística descritiva referente ao período de 2008.

TABELA 2

Rio Grande do Norte: estatísticas descritivas das variáveis do modelo da eficiência da qualidade do gasto em saúde municipal (2008)

Variáveis	Média	Desvio-padrão	Posição no modelo DEA	Fonte
Estrutura				
Unidade de saúde	0,32	0,20	Insumo	CNES
Leitos	2,63	1,5	Insumo	CNES
Equipamentos	3,08	4,3	Insumo	CNES
Recursos humanos				
Enfermeiros	0,27	0,29	Insumo	CNES
Médicos	0,41	0,43	Insumo	CNES
Indicadores da saúde municipal				
Inverso da mortalidade infantil	6,78	10,98	Produto	SIM
Inverso da mortalidade geral	0,33	0,4831	Produto	SIM
Produção ambulatorial	0,74	0,448	Produto	Siab
Cobertura do PSF	0,25	0,043	Produto	Siab
Nascidos vivos	23,80	25,3	Produto	Sinasc

Fonte: Datasus.

As informações das variáveis que foram utilizadas na função ineficiência da gestão municipal na saúde – características do prefeito: idade, escolaridade e a coligação partidária –, e as características socioeconômicas dos municípios – IDHs com educação e saúde, além dos índices de Gini e de proporção de pobres – foram obtidas nas plataformas de dados do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Com os resultados do modelo DEA é possível comparar os indicadores do município ineficiente com o município virtual, que é construído com informações dos municípios eficientes de referência (*benchmarks*). Com essa análise, pode-se observar as metas necessárias para que os municípios tornem-se eficientes.

Na tabela 3 são mostrados os indicadores do município de Tenente Ananias, que foi ineficiente quando comparado com o município virtual, construído com indicadores dos *benchmarks*: Alexandria, Monte das Gameleiras, Rafael Godeiro, São Miguel de Touros e Serrinha dos Pintos.

Com os mesmos recursos do município virtual, o município de Tenente Ananias apresentou menores indicadores de resultados, isto é, apresentou uma menor taxa de cobertura de vacinação, menor número de famílias atendidas pelo PSF e menor número de produção ambulatorial. Além disso, tinha um menor quadro de profissionais em saúde, isto é, um menor número de médicos e de enfermeiros. Em termos de estrutura, também apresentou um menor número de unidades de saúde, de equipamentos e de leitos. Com os mesmos recursos, o município deveria ter alcançado uma maior taxa de cobertura vacinal; um maior número de famílias atendidas pelo PSF; uma maior produção ambulatorial; aumentado o número de leitos, assim como ter aumentado a quantidade de médicos, enfermeiros, equipamentos e unidades de saúde.

TABELA 3
Rio Grande do Norte: indicadores de saúde do município ineficiente e do município de referência – resultados do modelo DEA (2004)

Indicadores	Municípios						Município virtual	Metas para Tenente Ananias
	Ineficiente	Eficientes (<i>benchmarks</i>)						
		Tenente Ananias	Alexandria	Monte das Gameleiras	Rafael Godeiro	São Miguel de Touros		
Eficiência	0,82	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
λ (pesos)	-	0,36	0,04	0,01	0,37	0,22	-	-
Vacinação	69,4	80,0	73,6	78,3	90,4	83,3	84,3	15,0
Cobertura PSF	0,17	0,23	0,26	0,28	0,16	0,28	0,22	0,03
Ambulatorios	0,62	0,70	1,60	1,23	1,15	0,08	5,03	5,0
Leitos	3,1	7,4	3,7	1,7	0,8	3,0	3,8	0,64
Médicos	0,11	0,07	0,41	0,34	0,11	0,23	0,14	0,02
Enfermeiros	0,11	0,29	0,41	0,68	0,11	0,46	0,27	0,16
Equipamentos	0,46	0,44	2,47	1,36	0,35	0,70	112,8	112,4
Unidades de saúde	0,11	0,22	0,41	0,34	0,18	0,23	0,19	0,07
Gasto em saúde	173,4	113,0	413,5	418,4	150,7	248,2	173,4	-

Fonte: Resultado da estimação do modelo DEA.
Elaboração dos autores.

As relações observadas nas tabelas anteriores podem conduzir à afirmação de que os municípios eficientes exibiram melhores indicadores na oferta de serviços em saúde do que os municípios ineficientes; entretanto, não necessariamente realizaram maiores níveis de despesa em saúde do que os ineficientes.

A tabela 4 apresenta as informações do município de Afonso Bezerra, por exemplo, que foi ineficiente quando comparado com o município virtual construído com indicadores de Acari, Coronel João Pessoa, Ouro Branco, Portalegre e Vera Cruz.

O município de Afonso Bezerra teria o mesmo valor do gasto em saúde, porém alcançaria melhores indicadores. Por exemplo, em 2008, esse município apresentou, em relação ao município virtual, uma menor taxa de cobertura de vacinação, menor número de famílias atendidas pelo PSF e menor número de produção ambulatorial. Apresentou ainda um menor número de médicos, de enfermeiros, de unidades de saúde, de leitos e de equipamentos. Com os mesmos recursos, o município de Afonso Bezerra deveria ter um maior número de vacinação por mil habitantes, ter um maior número de famílias atendidas pelo PSE, aumentar o número da produção ambulatorial, ampliar o número de leitos, de médicos, de enfermeiros, de equipamentos e de unidades de saúde.

TABELA 4

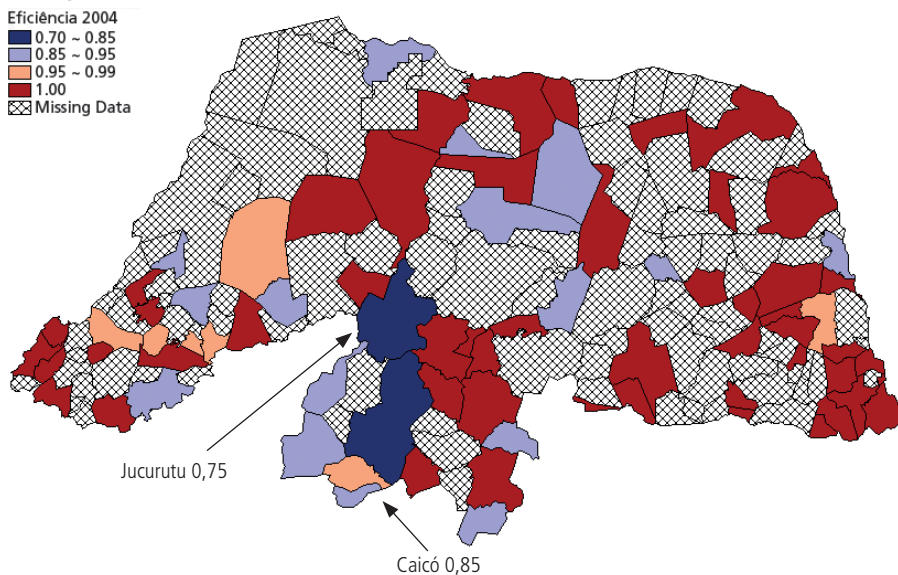
Rio Grande do Norte: indicadores de saúde do município ineficiente e do município de referência – resultados do modelo DEA (2008)

Indicadores	Municípios						Município virtual	Metas para Afonso Bezerra
	Ineficiente	Eficientes (<i>benchmarks</i>)						
		Afonso Bezerra	Acari	Coronel João Pessoa	Ouro Branco	Portalegre		
Eficiência	0,73	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
λ (pesos)	-	0,34	0,11	0,13	0,29	0,13	-	-
Vacinação	58,6	77,9	94,5	86,4	71,0	87,1	80,0	21,0
Cobertura PSF	0,25	0,30	0,34	0,30	0,45	0,28	0,34	0,09
Ambulatórios	0,05	0,88	1,80	0,90	0,94	1,41	1,07	1,02
Leitos	2,54	5,88	1,81	3,12	2,41	1,13	3,44	0,90
Médicos	0,09	0,09	0,20	0,20	0,14	0,19	0,14	0,05
Enfermeiros	0,19	0,36	0,40	0,20	0,14	0,19	0,25	0,06
Equipamentos	0,56	0,80	1,81	0,78	0,10	0,84	0,97	0,41
Unidades de saúde	0,19	0,53	0,20	0,39	0,14	0,19	0,32	0,13
Gasto em saúde	289,1	245,0	399,7	279,6	323,0	244,6	289,1	290,2

Fonte: Datasus e STN.

Do total de 87 da amostra inicial, após a aplicação do teste *jackstrap*, 51 municípios apresentaram eficiência máxima na qualidade da saúde. Os municípios que apresentaram os menores desempenhos na qualidade da saúde municipal foram Jucurutu e Caicó, que alcançaram níveis de eficiência apenas de 0,75 e 0,85, respectivamente. A figura 1 mostra o mapa do estado do Rio Grande do Norte com a distribuição da classe de eficiência da qualidade da saúde dos municípios analisados.

FIGURA 1
Rio Grande do Norte: municípios por classe de eficiência na qualidade de saúde pública (2004)



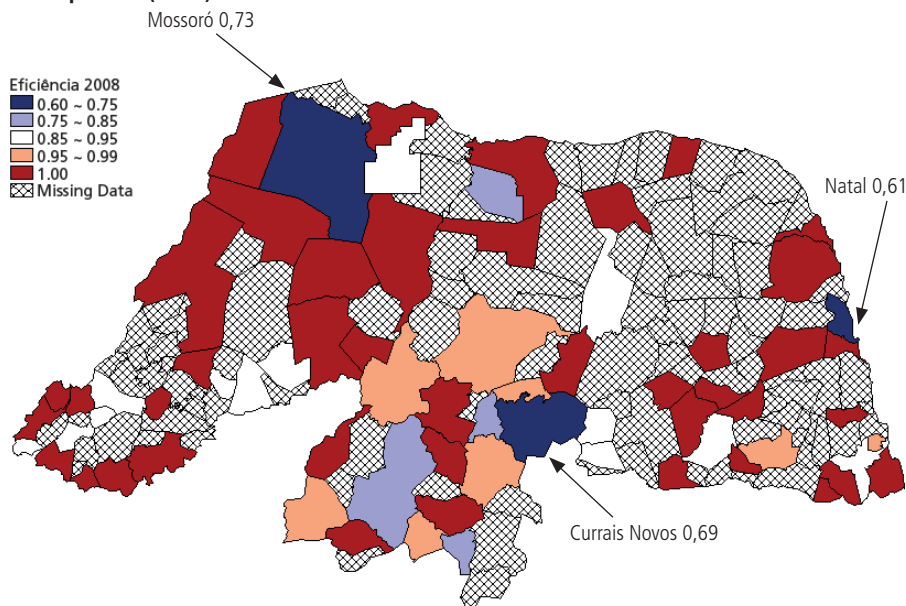
Fonte: Resultados do modelo DEA.

Elaboração dos autores.

Nota do Editorial: imagem cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação.

A figura 2 mostra a distribuição da eficiência na qualidade da saúde dos municípios do Rio Grande do Norte, em 2008, após a eliminação das observações extremas. Oitenta e cinco deles foram analisados, sendo 42 desse total considerados eficientes em qualidade na saúde. Os municípios de Mossoró, Currais Novos e Natal apresentaram os mais baixos escores de eficiência na qualidade da saúde. A capital do estado, inclusive, exibiu o mais baixo indicador de qualidade em saúde em 2008, com um escore de apenas 0,61.

FIGURA 2
Rio Grande do Norte: municípios por classe de eficiência na qualidade de saúde pública (2008)



Fonte: Resultados do modelo DEA.

Elaboração dos autores.

Nota do Editorial: imagem cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação.

Na tabela 5, pode-se observar a relação entre os escores da mudança de produtividade e as principais características dos municípios, entre os anos de 2004 e 2008. Do total dos municípios, apenas treze alcançaram a mudança de produtividade. Com a disposição dos dados dessa tabela, é possível relacionar os resultados da mudança de produtividade dos municípios com o perfil dos seus gestores.

Comprovando essa revelação está o fato de que, dos treze prefeitos que alcançaram a mudança de produtividade, seis deles tinham concluído ou estavam cursando o ensino superior; cinco tinham cursado parte ou completado o ensino médio; e apenas dois tinham concluído o ensino fundamental. É importante ressaltar ainda que alguns municípios mudaram de gestor entre 2004 e 2008.

Entre os sete municípios que mudaram de prefeito e elevaram a produtividade no gasto em saúde, quatro deles elegeram gestores mais jovens do que aqueles da gestão anterior, sendo, inclusive, seis destes pertencentes a outra legenda. É importante destacar que, dos treze municípios que ampliaram a produtividade, seis eram da mesma legenda do governo estadual.

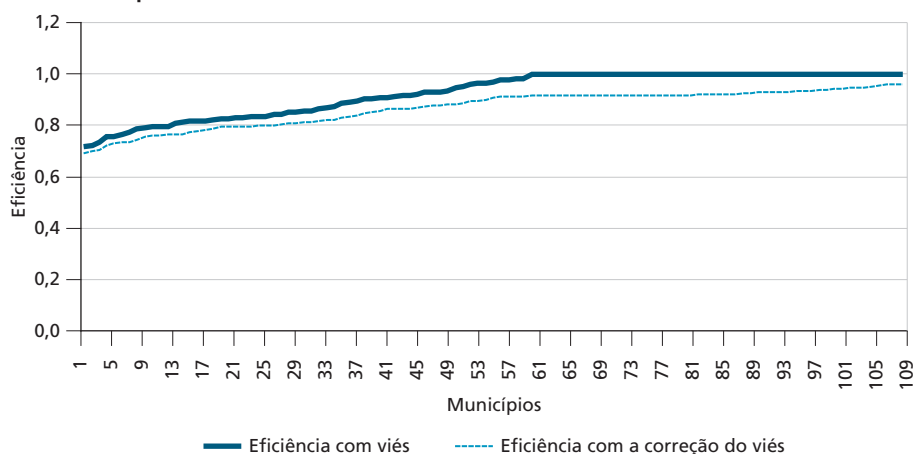
TABELA 5
Características dos gestores dos municípios que apresentaram maior produtividade do gasto em saúde entre 2004 e 2008

Municípios	PTF	Idade Prefeito 2004	Escolaridade do Prefeito 2004	Coligação 2004	Idade Prefeito 2008	Escolaridade do Prefeito 2008	Coligação 2008	Mudança de Prefeito
Itaú	1,84	52	Fundamental incompleto	Sim	55	Fundamental completo	Sim	Outro
Macau	1,62	45	Médio incompleto	Não	49	Médio incompleto	Sim	Mesmo
Severiano Melo	1,86	58	Médio completo	Não	58	Médio completo	Sim	Outro
Monte das Gameleiras	1,23	40	Superior completo	Não	40	Superior completo	Não	Mesmo
Tabuleiro Grande	1,23	48	Médio completo	Não	51	Médio completo	Não	Mesmo
Tenente Ananias	1,22	31	Superior completo	Sim	48	Fundamental completo	Sim	Outro
Patu	1,21	48	Médio completo	Sim	51	Médio completo	Sim	Mesmo
Açu	1,20	58	Superior completo	Não	54	Superior completo	Sim	Outro
Januário Cicco	1,18	47	Superior incompleto	Não	51	Superior incompleto	Não	Mesmo
Lajes	1,09	61	Superior completo	Não	46	Superior completo	Sim	Outro
Tibau do Sul	1,05	63	Superior completo	Não	52	Superior completo	Não	Outro
Pilões	1,02	66	Analfabeto	Não	45	Superior completo	Não	Outro
Serrinha dos Pintos	1,00	48	Médio completo	Sim	52	Médio incompleto	Sim	Mesmo

Elaboração dos autores.

Obs.: PTF = produtividade total dos fatores.

GRÁFICO 1
Rio Grande do Norte: distribuição dos escores de eficiência do gasto em saúde dos municípios do estado, com e sem viés amostral



Elaboração dos autores.

O gráfico 1 apresenta os escores de eficiência originais e os escores com a correção do viés. Analisando os resultados da eficiência com a correção do viés, observa-se que nenhum município foi eficiente na aplicação dos recursos na saúde, ou seja, o DEA com as informações originais superestima os níveis de eficiência alcançados pelos municípios.

A tabela 6 contém algumas informações dos municípios com os três melhores e piores desempenhos no gasto em saúde. Essas informações servem apenas para caracterizar os municípios, não podendo ser interpretadas com causalidades na determinação da ineficiência deles no gasto em saúde. Os municípios com os três maiores níveis de eficiência no gasto em saúde, que alcançaram esse desempenho com uma menor despesa *per capita*, eram municípios com menores níveis de pobreza e desigualdade de renda do que aqueles com os mais baixos níveis de eficiência.

TABELA 6

Rio Grande do Norte: características de municípios mais eficientes e ineficientes na gestão dos recursos da saúde (2008)

Municípios	Ranking	Escore	Despesa em saúde <i>per capita</i>	Gini	Proporção de pobres
Baraúna	1ª	0,96	226	0,43	0,49
Lajes	2ª	0,96	198	0,49	0,48
Patu	3ª	0,95	210	0,53	0,53
Lucrécia	109ª	0,67	411	0,62	0,57
Ouro Branco	108ª	0,67	280	0,43	0,45
Riacho da Cruz	107ª	0,70	461	0,49	0,57

Elaboração dos autores.

3.1 Os fatores explicativos da ineficiência com o gasto em saúde dos municípios

Os resultados da estimação da função ineficiência na gestão pública municipal, na tabela 7, mostraram que a variável idade dos prefeitos revelou-se significativa e com sinal negativo, indicando que a ineficiência do gasto em saúde pode estar associada com a imaturidade dos seus gestores, ou seja, os prefeitos com maiores idades, e, assim, mais experientes, podem realizar uma melhor gestão dos recursos na saúde dos seus municípios.

O nível de escolaridade dos prefeitos também pode afetar a qualidade de sua administração. Entretanto, o grau de escolaridade superior dos prefeitos não impediu a redução da ineficiência da gestão pública no setor da saúde. Fato inusitado nesse aspecto foi encontrado ao se comparar os prefeitos com escolaridade média e educação superior, ao se constatar que a ineficiência dos municípios na gestão dos recursos da saúde pode ser reduzida nos municípios

cujos prefeitos têm, no mínimo, um nível médio de escolaridade. Afinal, a maior educação formal do prefeito tem relação com a sua ineficiência na utilização de recursos em saúde?

O compromisso partidário com a base aliada pode afetar a gestão dos prefeitos que adotam as diretrizes de seu partido em prol da governança, como os outros coligados. Os resultados da estimação mostraram que os municípios administrados por partidos coligados com a base política do governo estadual reduziram a ineficiência na utilização dos recursos em saúde. Esses municípios poderiam beneficiar-se das estratégias e ações adotadas pela coligação para o alcance de uma melhor gestão na saúde municipal.

TABELA 7
Rio Grande do Norte: resultado da estimação da função ineficiência na gestão municipal em saúde (2008)

Variáveis	Coeficientes			Efeito marginal (elasticidades)	
	(β)	Erros-padrão (bootstrap) ¹	P> z	dy/dx	P> z
Idade	-0,0008	0,000	0,00	-0,054	0,00
Educação superior	0,0083	0,004	0,05	0,004	0,05
Ensino médio	-0,0078	0,004	0,07	-0,003	0,06
Coligação	-0,0229	0,001	0,00	-0,017	0,00
Densidade	0,00004	0,000	0,02	0,004	0,01
IDM-educação	-0,0255	0,014	0,07	-0,022	0,06
IDM-emprego e renda	0,0066	0,007	0,38	0,002	0,38
Gini	0,1433	0,019	0,00	0,093	0,00
Proporção de pobres	0,0357	0,013	0,00	0,025	0,00
AIC	-653,1	-	-	-	-
BIC	-623,5	-	-	-	-
Wald $\chi^2_{(8)}$	317,9	$p > \chi^2 = 0,00$	-	-	-
Log likelihood	337,5	-	-	-	-
Pseudo R ²	-0,26	-	-	-	-

Elaboração dos autores.
Nota: ¹ Replicações: 2000.

Um dos grandes dilemas dos governos locais é que a oferta dos serviços em saúde do município possa acompanhar o crescimento da demanda da sociedade. O crescimento populacional é o principal termômetro do aumento da demanda desse setor, que, possivelmente, pressionará a oferta de serviços em saúde. Os resultados da estimação mostraram que o aumento da densidade populacional pode conduzir a uma menor eficiência da aplicação dos recursos pelos gestores municipais.

Uma população mais instruída é uma população que possa cobrar dos gestores municipais melhorias na qualidade dos serviços públicos. Os resultados mostraram que a variável IDM Educação relacionou-se negativamente com os escores de ineficiência, ou seja, quanto mais elevado o IDM em educação, menor é a ineficiência dos municípios na gestão dos recursos na saúde.

A desigualdade de renda e a pobreza são indicadores sociais que refletem o estado de bem-estar de uma dada população. Os municípios com elevados graus de desigualdade de renda e de pobreza provavelmente enfrentam dificuldades no atendimento em saúde. Os coeficientes estimados dos índices de Gini e da pobreza mostram-se positivos e significativos, sinalizando, dessa forma, que os municípios poderiam enfrentar dificuldades em reduzir seus níveis de ineficiência se não conseguirem reduzir seus níveis de pobreza e de desigualdade de renda.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão do gasto em saúde e a relação com a qualidade dos serviços prestados à população têm instigado analistas da gestão pública e profissionais da área da saúde. Este estudo procurou analisar a eficiência dos municípios do Rio Grande do Norte na utilização dos recursos e na qualidade da saúde pública, no período de 2004 a 2008. Para isso, comparou-se a eficiência no gasto em saúde com o volume de recursos recebidos pelos municípios; analisaram-se quais municípios alcançaram mudanças de produtividade entre os anos de 2004 e de 2008, e esses resultados foram comparados como os indicadores do perfil dos gestores municipais.

A partir dos resultados deste estudo, algumas reflexões podem ser objetos de discussão. Na problemática do estudo, foram elaborados os seguintes questionamentos: 1) considerando a disponibilidade de recursos direcionados aos municípios, esses os aplicam eficientemente para alcançar uma melhor oferta nos serviços de saúde? 2) considerando a disponibilidade dos serviços em saúde, isto é, de recursos físicos e humanos, pode-se esperar maior eficiência da qualidade da saúde municipal?

Com relação ao primeiro questionamento, o estudo mostrou que nem todos os municípios aplicaram eficientemente os recursos na provisão dos serviços em saúde, e que essa eficiência não necessariamente está associada à maior disponibilidade de despesas específicas para a função saúde. Alguns municípios realizaram uma maior despesa do que outros; porém, apresentaram menores resultados na provisão de serviços em saúde.

Quanto ao segundo questionamento, o estudo mostrou que, apesar da provisão de alguns recursos físicos e humanos, alguns municípios foram menos eficientes do que outros na qualidade da saúde. Ou seja, não se pode esperar

apenas do espaço físico, do número de médicos e de enfermeiros para alcançar uma melhor qualidade da saúde. A qualidade da saúde de um município depende, além do estoque de recursos financeiros, físicos e humanos, também de outras ações dos governos local, estadual e federal.

Nessa perspectiva, vale a alegação de que um maior empenho na gestão de políticas que contribuam para redução da taxa de mortalidade infantil seria um bom exemplo. Os municípios que têm baixos indicadores no número de domicílios com acesso à água tratada e ao saneamento e elevada proporção de pobres podem exibir maiores taxas de mortalidade infantil.

As características do prefeito também podem se refletir nos indicadores da gestão municipal. O estudo mostrou que algumas características do prefeito, de seu partido e do próprio município podem afetar o desempenho da gestão dos recursos e da qualidade da saúde.

O estudo também procurou confrontar gestões municipais considerando a mudança de produtividade ocorrida entre os dois anos de fins de mandato. Com a mudança de produtividade, pode-se comparar o desempenho de um gestor em alterar sua eficiência técnica e a tecnologia na gestão municipal da saúde. Os resultados apontaram que, dos 92 municípios analisados, somente treze alcançaram um bom desempenho na produtividade do gasto em saúde. Percebeu-se, também, que, entre aqueles que alcançaram mudanças de produtividade, os prefeitos tinham maior escolaridade do que os que não alcançaram a mudança, e tinham legenda partidária coligada com o governo do estado.

Duas hipóteses nortearam este estudo: a primeira é a de que a eficiência do gasto em saúde não necessariamente está relacionada à maior disponibilidade de recursos; a segunda é a de que a existência dos recursos físicos e humanos não é uma condição suficiente para uma maior eficiência da qualidade desse serviço. Os resultados encontrados mostraram evidências que validam as duas hipóteses. Os municípios ineficientes receberam mais recursos para aplicação na saúde do que outros, porém exibiram menores indicadores de oferta para o atendimento da população.

Os resultados mostraram ainda que alguns municípios revelaram-se ineficientes na qualidade da saúde, mesmo com o número de médicos, enfermeiros e unidades de saúde semelhante a outros municípios. Os maiores municípios do estado, Natal e Mossoró, além de Currais Novos, mostraram os piores resultados na qualidade da saúde do estado. É importante lembrar que esses municípios são considerados centros polarizadores dos principais serviços em saúde do estado e, normalmente, recebem maiores demandas de atendimentos à população local e de outros municípios vizinhos.

Embora os resultados desse estudo possam ajudar na interpretação de alguns indicadores da administração municipal na função saúde, deve-se ter cautela ao interpretar os resultados sem considerar outros argumentos, a exemplo das limitações das restrições dos modelos estimados, do período analisado e das informações utilizadas, que podem alterar os níveis de eficiência obtidos pelos municípios analisados.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A.; ST. AUBYN, M. Non-parametric approaches to education and health efficiency in OECD countries. **Journal of Applied Economics**, v. 2, p. 227-246, 2005.
- AL-SHAYEA, A. M. Measuring hospital's units efficiency: a data envelopment analysis approach. **International Journal of Engineering & Technology**, v. 11, n. 6, p. 7-19, 2011.
- AW, T. C. Global public health and the United Arab Emirates. **Environmental & Occupational Health**, n. 9, p. 19-24, 2010.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, p.1078-1092, 1984.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Desempenho do Sistema Único de Saúde – IDSUS**. Brasília: MS, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/Zy4y9t>>. Acesso em: 25 mar. 2016.
- _____. Gastos com saúde alcançaram 8% do PIB em 2013. **Portal Brasil**, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/Cxc5mg>>. Acesso em: 25 mar. 2016.
- BUENO, R. L. P. Eficiência técnica e gestão de hospitais públicos do estado de São Paulo. **Revista do Centro Brasileiro de Estudos de Saúde**, n. 37, p. 90-137, 2007.
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. K. **Production frontiers**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- FARIA, F. P.; JANUZZI, P. M.; SILVA, S. J. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 1, p. 155-177, 2008.
- FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

FERREIRA, M. P.; PITTA, M. T. Avaliação da eficiência técnica na utilização dos recursos do Sistema Único de Saúde na produção ambulatorial. **São Paulo em Perspectiva**, v. 22, n. 2, p. 55-71, 2008.

FILMER, D.; PRITCHETT, L. The impact of public spending on health: does money matter? **Social Science & Medicine**, n. 49, p. 1309-1323, 1999.

FONSECA, P. C.; FERREIRA, M. A. M. Investigação dos níveis de eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. **Saúde e Sociedade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 199-213, 2009.

HAUNER, D.; KYOBE, A. Determinants of government efficiency. **World Development**, v. 38, n. 11, p. 1527-1542, 2010.

KENGIL, B. Ç.; GÖKMEN, N.; TOZAN, H. Efficiency measures in the health services with DEA – an overview. **Journal of Naval Science and Engineering**, v. 6, n. 1, p. 1-1, 2010.

LAPA, J. S.; CASCONETO, A.; CALVO, M. C. M. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 10, p. 2407-2417, 2008.

MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 515-534, 2003.

MATTOS, E.; TERRA, R. Fundamentos microeconômicos da mensuração de eficiência. *In*: BOUERI, R.; ROCHA, F.; RODOPOULOS, F. (Orgs.). **Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência**. Brasília: MF, 2015.

MOSHIRI, H. *et al.* Measuring efficiency of teaching hospitals in Malaysia. **International Journal of Business and Management**, v. 6, n. 4, p. 2017-213, 2011.

NORVIGNON, J.; SOLOMON, A. O.; NORVIGNON, J. The effects of public and private health care expenditure on health status in sub-Saharan Africa: new evidence from panel data analysis. **Health Economics Review**, n. 2, p. 1-8, 2012.

SIMAR, L.; WILSON, P. Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of productions processes. **Journal of Econometrics**, n. 136, p. 31-64, 2007.

SOUZA, M. C. S.; STOŠIĆ, B. **Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting non-parametric frontier measurements for outliers**. Brasília: UnB, 2003. (Texto para Discussão, n. 294).

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health statistics**.
Genebra: WHO, 2015.

WILSON, P. W. **Fear**: a software package for frontier efficiency analysis with R.
Clemson: Clemson University, 2007.

Data da submissão: 28/05/2016

Primeira decisão editorial em: 07/12/2016

Última versão recebida em: 20/03/2017

Aprovação final em: 03/04/2017