

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS EM SAÚDE NA ZONA DA MATA MINEIRA PELO MÉTODO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

THATIANE BORGES DE OLIVEIRA LEMOS

UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

thatiane_b@hotmail.com

CELSON SOUZA DE MORAES JR

Universidade Federal de Juiz de Fora

celso.moraes@ufjf.edu.br

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS EM SAÚDE NA ZONA DA MATA MINEIRA PELO MÉTODO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar por meio da Análise Envoltória de Dados a eficiência técnica dos gastos municipais *per capita* de saúde em todos os 142 municípios da Zona da Mata Mineira, referente a 2013. Para tanto, utiliza-se da metodologia de análise envoltória de dados (DEA), orientada a produtos, das unidades tomadoras de decisão com a pretensão de diminuir os gastos públicos e manter o nível de eficiência desse serviço na região. Foi obtido o *ranking* de eficiência dos municípios e microrregiões, e, observado que as microrregiões foram melhores avaliadas do que os municípios em separado. Por sua vez, as microrregiões de Ubá e Cataguases apresentaram os melhores desempenhos no geral, com escore máximo (100) e a microrregião de Juiz de Fora o pior (53,1). Os resultados demonstraram que a população da região está sujeita a serviços de saúde com desempenhos equiparados entre medianos e baixos, com alguns municípios, dispersos na região, de desempenhos baixíssimos.

Palavras-chave: Eficiência; Análise Envoltória de Dados; Saúde Pública.

ÁREA TEMÁTICA: Administração Pública - Gestão em Saúde

Evaluation of efficiency of expenses on health in the Zona da Mata Mineira by the data envelopment analysis method

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the technical efficiency by the Data Envelopment analysis of per capita municipal health expenses in all 142 municipalities in the Zona da Mata Mineira, referring to 2013. To this end, it is used the data envelopment analysis methodology (DEA), oriented to products, from units in charge of making decisions with the intention of reducing public expenses and keep level of efficiency of this service in the region. The ranking of efficiency of municipalities and micro-regions was obtained, and it was observed that the micro-regions were better evaluated than municipalities separately. In turn, the micro-regions of Uba and Cataguases showed the best results overall, with maximum score (100) and the micro-region of Juiz de Fora showed the worst (53.1). The results showed that the population of the region is subject to health services with equivalent performance between median and low, with some municipalities, scattered in the region with very low performances.

Keywords: Efficiency; Data Envelopment Analysis; Public Health

1 INTRODUÇÃO

A saúde, como direito social do ser humano, é garantida pela Constituição (1988), em seu art. 196, que estabelece a competência ao Estado. Para isto, são estabelecidos, constitucionalmente, limites mínimos a serem gastos, sendo a União responsável por pelo menos 12%, os Estados e Municípios, no mínimo 15% de suas Receitas Líquidas. Um estudo realizado pela Organização Mundial da Saúde [OMS] (2003) aponta que investimentos em saúde estão diretamente relacionados com o crescimento econômico de um país. Tão logo, indispensável para uma vida digna e conseqüentemente, um país próspero.

Há uma importante busca, em todas as esferas de governo (Federal, Estadual, Distrital e Municipal), para que as metas de superávit primário sejam cumpridas. E, para que as contas públicas entrem em equilíbrio, ações estratégicas para aumentar as arrecadações e diminuir as despesas em geral devem ser constantemente avaliadas pelos gestores públicos. Nos últimos anos, foram muitos os esforços para que a saúde atingisse patamares melhores no país. Recentemente, foi aprovada a Lei n. 12.858 (2013), que destina *royalties* do petróleo para educação e saúde. Destes, serão aplicados 25% da arrecadação para a saúde.

Nesse recorte, a emblemática envolvendo financiamento *versus* desempenho dos serviços de saúde vem despertando o interesse de vários pesquisadores e gestores públicos para o tema. Vasquez (2011) analisou os impactos dos mecanismos de regulação federal sobre o financiamento em saúde e concluiu que os incentivos financeiros estimulam a descentralização dos serviços, mas não cobrem o custo de oferta dos programas, exigindo aporte de recursos próprios municipais, uma vez que os valores transferidos pela União não foram corrigidos adequadamente.

Mendes (2014) fez indagações sobre a emblemática envolvendo o fundo público e os impasses do financiamento da saúde universal brasileira e percebeu que os direitos sociais, especialmente a saúde, tem sido colocados em risco no país e que, ao mesmo tempo em que se vai desenvolvendo uma saúde universal, agravam-se as finanças do Estado, criando limites para o aporte de recursos para o fundo público da saúde.

Numa discussão sobre o papel do financiamento da saúde no Brasil, Gomes e Pastrana (2010) observam em seu estudo iniquidades no financiamento e no acesso a saúde e, ao mesmo tempo, mostraram que as transferências federais, como papel redistributivo do Estado brasileiro, tornaram-se fundamentais para a redução de desigualdades.

Sobre as condições de financiamento em saúde nos grandes municípios do Brasil, Lima e Andrade (2009), entenderam que as regras para a distribuição dos recursos são frágeis e limitadas, pois não alteraram as condições dos municípios com mais de 100 mil habitantes.

Para responder essas e outras discussões que transitam por sobre a temática, faz-se necessário o uso de meios que possibilitem a melhor compreensão sobre a eficiência dos gastos públicos com saúde, sejam por medidas de aprimoramento dos instrumentos e técnicas de tomada de decisão, como também por melhores indicadores de avaliação das políticas públicas que devem ser usados por seus respectivos gestores.

Em busca de uma percepção clara do tema abordado neste estudo, primeiramente, é de suma importância entender, a dissemelhança entre eficácia, produtividade e eficiência técnica, que apesar de terem pontos em comuns possuem peculiaridades distintas. Dessa forma, portanto, a eficácia visa atingir o objetivo sem levar em conta os recursos utilizados, assim, se a objetivo foi realizado, a atividade foi eficaz. A produtividade, por sua vez, relaciona-se com a forma de utilização do recurso, partindo do pressuposto de que o insumo é utilizado da melhor forma possível, sem excesso. Já a eficiência técnica compara o que foi produzido com o que poderia ser produzido, de modo geral, refere-se à produção de bem ou serviço com a menor utilização possível de recursos. (Ferreira & Gomes, 2009). Destarte, no retalhe desse estudo, tem-se por eficiência técnica a produção de serviços correlatos à saúde

pública, valendo-se da menor utilização possível de recursos, evitando, desta maneira, desperdícios nos gastos públicos.

Este estudo será estruturado em seis seções, incluindo a introdução. A seção 2 discorre sobre a problemática e objetivo da pesquisa. A seção 3 trata da fundamentação teórica, retratando com breve descritivo sobre o modelo utilizado e sua relação com estudos feitos na gestão pública da saúde. Em seguida, a seção 4 apresenta a metodologia empregada na pesquisa. Posteriormente, na seção 5, são apresentados os resultados encontrados na pesquisa e na seção 6, tecem-se os comentários finais.

2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Este estudo busca responder a seguinte questão: Qual o nível de eficiência dos serviços de saúde ofertados à comunidade da Zona da Mata Mineira?

Nesta esfera do debate, um meio de medida que contribui para a melhor compreensão de desfechos que espelham o investimento em gastos com saúde pode ser o método não paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*). Pesquisadores tem retratado que este modelo matemático suporta análises de aplicação prática, colaborando na produção de informações potenciais que auxiliam os tomadores de decisão (Chen, Djamasbi and Lim, 2013), inclusive no ambiente da gestão pública de saúde (Asandului, Romanb and Fatulescua, 2014). O uso do método, portanto, objetiva avaliar o desempenho de atividades por meio de medidas de eficiência técnica.

Assim sendo, este artigo tem por objetivo avaliar por meio da Análise Envoltória de Dados a eficiência técnica dos gastos municipais per capita de saúde em todos os 142 municípios da Zona da Mata Mineira, referente ao ano de 2013. Por meio de exercício empírico, procura-se estimar a eficiência técnica desses municípios bem como classifica-los segundo essa medida.

Igualmente, espera-se, a partir dessa pesquisa, obter informações relevantes para a área que traduzam a capacidade de cada município gerir os recursos para o desenvolvimento e oferta dos serviços públicos de saúde à comunidade da Zona da Mata Mineira.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apesar da análise de eficiência pelo método DEA ter sido desenvolvida no início da década de 70 e publicado sua primeira teoria em 1978 (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978), até hoje são poucos estudos encontrados no Brasil a respeito do tema e muitos destes consideram a inexistência de eficiência técnica na gestão pública. Estes estudos buscaram identificar entes com melhor desempenho e também auxiliaram a formulação de políticas para aqueles de menor rendimento.

Destacam-se nesse sentido, o estudo sobre a saúde pública de Machado, Irffi e Benegas (2011), realizado no Ceará, que buscou avaliar a eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social nos municípios cearenses com referência ao ano de 2005. Nele, constataram baixos níveis de eficiência técnica em todas as áreas. Marinho (2000) avaliou os serviços ambulatoriais e hospitalares dos municípios do Estado do Rio de Janeiro para o ano de 1998 e verificou que os níveis gerais de eficiência são medianos. Façanha e Marinho (2000) realizaram uma avaliação comparativa de eficiência de 43 hospitais universitários federais brasileiros em 1997 e reforçam a utilização do DEA como mecanismo de avaliação comparativa.

Diante disso, essa seção abordará uma fundamentação teórica suficiente para a compreensão do modelo de eficiência e a utilização dessa metodologia em alguns estudos sobre saúde pública.

3.1 Análise Envoltória de Dados (DEA) e os Estudos sobre Saúde Pública

Os estudos aqui apresentados fazem uso do método DEA, sendo importantes, e referenciais, na produção de material científico sobre eficiência nos gastos em saúde. É nesse sentido, que este artigo trata a questão da eficiência, onde “uma unidade produtiva plenamente eficiente é aquela atuante sobre um ponto na fronteira de produção” (Machado, Irffi e Benegas, 2011, p.93). A fronteira denota o melhor ponto de referência, ao qual o escore será um valor máximo de 100% (Façanha e Marinho, 2000).

No setor de prestação de serviços, as organizações apresentam maior grau de dificuldade da avaliação competitiva entre si, devido à dificuldade de balancear os insumos e produtos com precisão. Neste caso, a Análise Envoltória de Dados, mostra-se relevante por dispensar relações funcionais e medidas únicas entre insumos e produtos, processando simultaneamente, múltiplos insumos e múltiplos produtos de unidades diversas (Ferreira & Gomes, 2009).

O DEA consiste em um método matemático não paramétrico, isto é, que não permitem inferências estatísticas (Ferreira & Gomes, 2009), que analisa de maneira quantitativa a eficiência, fazendo uma comparação entre as unidades produtivas independentes, desde que tais unidades utilizem os mesmos insumos e produtos; e fornece a eficiência relativa das Unidades de Tomadas de Decisões (*Decision Making Units - DMUs*).

Para Delgado e Machado (2007), a vantagem de se usar a DEA é sua flexibilidade. Assumindo poucas hipóteses comportamentais das variáveis, não implicam formas funcionais para a fronteira de saúde, compreendem a melhor prática produtiva e geram referência para as entidades analisadas.

Existem dois modelos de DEA de uso comum e que são referências para a maioria das pesquisas, respectivamente, modelo CCR dos autores Charnes, Cooper *and* Rhodes (1978), e modelo BCC de Banker, Charnes *and* Cooper (1984). Os dois modelos fazem comparação de medidas de produtos, o agregado das medidas de *outputs*, denotado por y^* , e o agregado de insumos, designado por x^* . Os "pesos" correspondentes são escolhidos de forma que cada DMU seja representada da maneira mais eficiente e consistente, considerando a restrição de que nenhuma DMU viria a se localizar além da fronteira. A diferença entre os dois modelos consiste que o modelo CCR trabalha com hipóteses de retornos constantes de escala, identificando as unidades eficientes e ineficientes, apresentando a distância destas à fronteira de eficiência; e o modelo BCC traduz a ocorrência de retornos de escala variáveis projetando cada unidade ineficiente sobre a superfície de fronteira determinada pelas DMUs eficientes de tamanho compatível (Façanha e Marinho, 2000).

Charnes, Cooper, Lewin *and* Seiford (1994), observam alguns pontos sobre o método DEA dos quais, destaca-se o fato de o modelo concentrar-se nas observações individuais ao invés de médias estatísticas, além de produzir estimativas específicas para mudanças nos insumos e/ou produtos, projetando DMUs que estejam fora da fronteira de eficiência. Nesse entendimento, considera-se que os dados *outliers* (fora do esperado) não sejam apenas desvios ao comportamento médio analisado, mas possíveis *benchmarks* (modelos de excelência) a serem estudados pelas demais DMUs. (Lins & Meza, 2000).

A metodologia DEA envolve o uso de uma sequência de problemas de programação linear. Machado, Irffi e Benegas (2011) elencam que “a programação linear é feita a partir de duas matrizes, uma relacionada aos insumos e outra aos produtos. A matriz X

de insumos, de ordem $(n \times s)$, composta por n insumos utilizados por s DMU. A matriz Y de produtos, de ordem $(m \times s)$, composta por m produtos produzidos por s DMU” (p.94), assim apresentada pela figura 1.

Figura 1: Matrizes de insumos e produtos utilizados na progressão linear do método DEA

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1s} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2s} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{ns} \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1s} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2s} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \dots & y_{ms} \end{bmatrix}$$

Fonte: Machado, Irrfi e Benegas (2011).

As matrizes mostram que se pode obter para cada DMU uma razão entre todos os insumos e todos os produtos do processo, $u'y_s / v'x_s$, onde u' é um vetor de pesos dos produtos $m \times 1$ e v' é um vetor de pesos dos insumos de ordem $n \times 1$. (Machado, Irrfi e Benegas, 2011)

Façanha e Marinho (2000) citam a questão de que as organizações hospitalares públicas funcionam sempre (ou deveriam funcionar) com excesso de capacidade, de modo que, não seriam frequentes equilíbrios de curto prazo. Em virtude disto, o modelo CCR evidencia melhor ocorrências de desequilíbrio no longo prazo, visto que, o modelo pressupõe a presença de retornos constantes de escala e mais usual quando considerados prazos mais longos.

Na metodologia DEA, segundo Fare and Primont (1995), a solução dos problemas de programação linear pode ser orientada por insumos ou produtos, mas para o modelo de retornos constantes não há relevância de escolha. Por não serem fronteiras paramétricas, não são afetadas por viés de estimação.

3.1.1 A Eficiência nos Gastos com a Saúde Pública: Uma Abordagem Circunscrita aos Estudos pelo Método de Análise Envoltória de Dados

A eficiência está relacionada à melhor operacionalização de um sistema, ou seja, melhor utilização das entradas e maximização das saídas. Para os autores Pindyck e Rubinfeld (1994), a eficiência refere-se à otimização de recursos e à ausência de desperdício, considerada a melhor medida de capacidade de agentes ou mecanismos para melhor atingir seus objetivos dentro dos recursos disponíveis.

Em suas pesquisas sobre eficiência, alguns autores, abordam que um dos aspectos mais importantes e funcionais do DEA é sua comparabilidade com a realidade. Isso implica que, algumas vezes, os dados apontam uma realidade diferente daquelas esperadas nos índices de desenvolvimento. Gonçalves, Noronha, Lins e Almeida (2007), na avaliação do desempenho de hospitais públicos em termos das internações em suas clínicas médicas, identificaram que quatro cidades com eficiência 100% (Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia) não se encontraram entre os estados de maior Produto Interno Bruto (PIB) ou nos quais se localizam os centros tecnológicos e educacionais do País. Por outro lado, as capitais identificadas com pior desempenho tiveram caracterização mais complexa enquanto grupo. Incluindo tanto cidades de tradição em formação de recursos humanos de saúde quanto outras, similarmente àquelas de melhor desempenho, apresentam-se distantes dos principais centros tecnológicos e educacionais do País. Os autores sugerem que a constatação é reforçada pela independência entre os escores de classificação e as variáveis utilizadas no estudo.

Municípios que têm atividade econômica mais intensa tendem a possuir maior capacidade de arrecadação, e, nesse sentido, maiores serão os investimentos nos serviços básicos, constitucionalmente determinados. No estudo de Marinho (2000), o autor, afirma que municípios ineficientes que possuem maiores valores para o PIB tendem a apresentar melhor desempenho comparado a municípios ineficientes mais pobres e que há relação inversa entre eficiência e tamanho de população nos municípios ineficientes. Em outras palavras, o escore de eficiência dos municípios ineficientes diminui à medida que a população aumenta. O autor constata ainda que municípios mais ricos servem de anteparo para os municípios mais pobres, o que torna limitado o planejamento e atuação dos gestores locais de saúde.

Fonseca (2009), em seu estudo sobre os níveis de eficiência dos recursos na saúde para as microrregiões de Minas Gerais, cita que as “microrregiões, são unidades, via de regra, mais homogêneas que os municípios” (p.210). Isso favorece as medidas de intercâmbio e trocas de experiências com o intuito de diminuir discrepâncias através não só de métodos que visem otimizar os recursos produtivos mas também, aperfeiçoar os esforços dos agentes envolvidos em prol da saúde, dos recursos públicos e sociedade.

4 METODOLOGIA

Neste artigo, foi utilizado como método DEA o modelo CCR, orientado para produtos. As DMUs são representadas pelos municípios e têm seus desempenhos medidos através da comparação de seu consumo com os resultados. Assim, se uma DMU produzir menores quantidades de produtos, comparada com outra DMU que produz mais e com mesmo consumo, será aquela, dada como ineficiente (Marinho, 2000).

Considerando que o mínimo gasto com a saúde é prevista em lei, intenciona-se obter o aumento da eficiência dos produtos com o mesmo nível de investimento pelos cofres públicos à comunidade da Zona da Mata Mineira. A este recorte do estudo, tem-se uma abordagem descritiva em que se conteve como meio para coleta de dados, a pesquisa bibliográfica, que auxiliou a elaboração da fundamentação teórica e a pesquisa documental em banco de dados eletrônicos.

Destarte, neste estudo foram utilizadas informações disponibilizadas por: Ipeadata, Secretaria do Tesouro Nacional (STN), do Ministério da Fazenda (MF) e DATASUS. Todos os dados foram organizados por cidade e classificados por suas microrregiões, e então, submetidos ao modelo DEA. Em seguida, apresentados os testes realizados sobre os dados coletados.

No que diz respeito à escolha dos insumos e produtos para este tipo de pesquisa, não foi encontrado um consenso a ser definido como padrão. Os autores aqui citados utilizaram de *inputs* e *outputs* diferentes para a defesa de suas pesquisas.

No estudo realizado por Machado, Irffi e Benegas (2011) foram utilizados como insumos, especificamente para a saúde, despesas *per capita* com saúde e saneamento; e como produtos, a taxa de cobertura urbana de abastecimento de água encanada, de esgotamento sanitário; e taxa inversa de mortalidade infantil.

Na pesquisa de Marinho (2000), o autor utilizou como recursos o total de leitos contratados em hospitais *per capita*, de hospitais credenciados *per capita*, de capacidade ambulatorial instalada *per capita*; o valor médio de internação e valor médio dos procedimentos ambulatoriais. Em contrapartida, os serviços foram o total de internações em hospitais credenciados *per capita* e de procedimentos ambulatoriais *per capita*. O autor ainda considera como indicador de qualidade e também *output*, a taxa de mortalidade; e dados econômicos e populacionais correlacionados ao PIB dos municípios, sua população e prazo médio de permanência como indicador de utilização.

Já Façanha e Marinho (2000), utilizaram como insumos: área construída; número de docentes pagos pelo Ministério da Educação (MEC); recursos financeiros totais; total de funcionários; quantitativo total de leitos ativos, de médicos internos, de médicos pagos pelo MEC, de médicos residentes, de salas ambulatoriais, de salas de cirurgia e ambulatório; e o número de salas de centros cirúrgicos. Como produto, foram utilizados: o número total de cirurgias, de consultas, de internações e o fator de incentivo ao desenvolvimento e da pesquisa em saúde.

Outrossim, para este estudo, o insumo foi escolhido com base no gasto *per capita* com saúde; e os produtos: a taxa de água encanada e de esgotamento sanitário; a taxa inversa de mortalidade infantil e a produção ambulatorial *per capita*. Entende-se por produção ambulatorial, os 33 tipos de serviços realizados nos ambulatórios, como consultas, exames, próteses, cirurgias ambulatoriais, quimioterapia, etc.

O estudo envolve pesquisa para o ano de 2013 e a população composta por todos os municípios da Zona da Mata Mineira, subdivididos em sete microrregiões e em um total de 142 municípios. A população total corresponde a 2.272.725 habitantes, de acordo com estimativa projetada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. Ao decorrer da coleta de dados, identificou-se que o último censo informado pelo município de Ervália sobre o número de famílias com tratamento de esgoto e abastecimento de água foi em 31/12/2012, para tanto, foi utilizado os dados daquele ano para a pesquisa destas variáveis, por considerar que isto não prejudicaria a integridade da pesquisa para o ano seguinte.

Para manipulação e análise dos dados pelo método DEA foi utilizado, nesta pesquisa, os programas SIAD (Sistema Integrado de Apoio a Decisão) e *Microsoft Excel* versão *Office 2010*[®], licenciados. O programa SIAD, resolve os problemas de programação linear com resultados completos dos modelos DEA clássicos (índices de eficiência, *benchmarks*, pesos e alvos), além de apresentar resultados para os modelos DEA avançados, como fronteira invertida e restrições aos pesos (Meza, Biondi, Melo & Gomes, 2005).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As variáveis utilizadas no modelo de eficiência, com suas estatísticas descritivas são apresentadas na Tabela 1. Percebe-se uma oscilação significativa de *inputs* e *outputs* por DMU. Com exceção da taxa inversa de mortalidade (TXINVM), que teve suas variáveis próximas e desvio-padrão baixo, todas as demais variáveis tiveram mínimos e máximos acentuados, médias satisfatórias e desvios-padrão altos, que apontam para prováveis disparidades na gestão dos recursos da saúde.

Tabela 1: Estatística descritiva das variáveis empregadas no modelo de eficiência CCR para os municípios da Zona da Mata Mineira

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão
GASTper (I)	142	275,5	1169,2	559,1	202,7
PROAMBper (O)	142	3,1	392,7	25,6	41,1
TXAGUA (O)	142	29,8	99,7	71,5	18,0
TXESG (O)	142	0,4	100,0	73,9	20,5
TXINVM (O)	142	89,2	96,8	92,9	1,4

NOTA: (I) *Inputs* ou entradas e (O) *Outputs* ou saídas

Legenda: GASTper: Gasto com saúde per capita (em R\$); PROAMBper: Produção ambulatorial per capita (em unidades); TXAGUA: Taxa de abastecimento de água (em %); TXESG: Taxa de esgotamento sanitário (em %); TXINVM: Taxa inversa de mortalidade infantil (em %).

Fonte: Dados da pesquisa.

Denota-se que, enquanto o município de Rodeiro presta em média o número de 3,1 serviços ambulatoriais a cada habitante (PROAMBper), o município de Aracitaba produz

o quantitativo de 392,7 por habitante. Outro índice discrepante é o da taxa de esgotamento sanitário (TXESG), o município de Coimbra apresenta menos de 0,5% das famílias com esgoto coletado de forma adequada, contra média dos municípios de 73,9%, o município ainda utiliza de mananciais e fossas sépticas para escoamento do esgoto. A taxa de famílias com abastecimento de água tratada (TXAGUA) apresentou média de 71,5%, porém, o município de Pedra Bonita teve registro de 29,8%. As diferenças entre mínimos e máximos do insumo com saúde em geral (GASTper) e desvio-padrão altos, podem ser justificadas pela existência de unidades hospitalares em parte dos municípios.

De acordo com os escores de eficiência produtiva, calculados e apresentados na Tabela 2 é possível visualizar o grau de eficiência nos municípios e microrregiões, permitindo aos agentes públicos traçarem metas de melhoria de prestação de serviços e otimização dos recursos no setor da saúde. O valor mais baixo foi observado no município de Antônio Prado de Minas (23,9%), seguido por, Pedro Teixeira, Belmiro Braga, Olaria, Pedra Dourada, Matias Barbosa, Paiva e Estrela D'Alva, todos com escores inferiores a 29,0. O mais alto (100) em quatro municípios (Aracitaba, Coimbra, Rio Pomba e Ubá); seguidos por Santos Dumont, Mar de Espanha, Leopoldina, Manhumirim, Barra Longa e Miradouro, também ambos, com escores acima de 91,0. As microrregiões de Ubá e Cataguases apresentaram os melhores desempenhos no geral (100) e a microrregião de Juiz de Fora o pior (53,1).

Notou-se que, dos 54 municípios com ineficiência registrada abaixo de 50, 45 municípios possuem populações menores que 5 mil habitantes e três são consideradas metrópoles de suas microrregiões correspondentes. Não obstante disso, dos quatro municípios mais bem avaliados, com escore máximo (100), três deles apresentam populações abaixo de 18 mil habitantes e um deles (Coimbra), apresentou o pior desempenho na variável coletada para o modelo.

Tabela 2: Escores de eficiência dos municípios e microrregiões da Zona da Mata Mineira

Microrregião	Eficiência (%)	Municípios	Eficiência (%)	População	Gasto per capita (R\$)
Microrregião Ubá	100	Astolfo Dutra	66,2	13.738	412,72
		Divinésia	45,5	3.417	602,97
		Dores do Turvo	49,8	4.516	549,35
		Guarani	74,4	8.977	380,83
		Guidoval	66,4	7.356	445,22
		Guiricema	74,4	8.838	367,45
		Mercês	85,3	10.753	322,27
		Piraúba	73,9	11.123	367,11
		Rio Pomba	100	17.804	275,45
		Rodeiro	64,5	7.429	429,73
		São Geraldo	79,6	11.178	345,64
		Senador Firmino	79,5	7.598	356,55
		Silveirânia	30,3	2.271	920,07
		Tabuleiro	59,4	4.085	447,64
		Tocantins	83,7	16.494	330,25
Microrregião Cataguases	100	Ubá	100	108.493	285,24
		Visconde do Rio Branco	85,4	40.356	322,39
		Além Paraíba	75,9	35.559	356,42
		Argirita	37,2	2.924	725,33
		Cataguases	54,1	73.232	507,03
		Dona Euzébia	68,2	6.334	407,57
		Estrela Dalva	29	2.496	974,99
		Itamarati de Minas	44,4	4.270	629,27
		Laranjal	57,7	6.740	486,79
		Leopoldina	93,2	52.915	304,10
		Palma	59,7	6.738	467,39
		Pirapetinga	72,6	10.754	686,45
		Recreio	72,5	10.635	388,49
		Santana de Cataguases	45,4	3.793	619,31
		Santo Antônio do Aventureiro	51	3.650	533,97
Microrregião Ponte Nova	99,3	Volta Grande	46,5	5.258	597,11
		Acaiaca	48,8	4.045	565,11
		Barra longa	92,3	5.991	433,44
		Dom Silvério	56,8	5.344	508,21

(continua)

(continuação)

Microrregião	Eficiência (%)	Municípios	Eficiência (%)	População	Gasto per capita (R\$)
Microrregião Ponte Nova	99,3	Guaraciaba	82,5	10.521	460,55
		Jequeri	72,5	13.041	385,01
		Oratórios	38,4	4.660	728,66
		Piedade de Ponte Nova	46,2	4.192	721,87
		Ponte Nova	37,8	59.614	829,08
		Raul Soares	75,1	24.423	382,55
		Rio Casca	77,7	14.376	352,00
		Rio Doce	32,8	2.575	839,37
		Santa Cruz do Escalvado	40,3	5.050	689,81
		Santo Antônio do Gramma	33,7	4.138	825,12
		São Pedro dos Ferros	67,1	8.397	410,15
		Sem-Peixe	30,7	2.856	889,93
		Sericita	55,6	7.375	506,96
		Urucânia	56,5	10.581	491,58
Microrregião Muriaé	89,8	Vermelho Novo	43	4.859	678,31
		Antônio Prado de Minas	23,9	1.692	1.169,19
		Barão do Monte Alto	50,4	5.770	540,61
		Caiana	59,3	5.260	472,54
		Carangola	89,3	33.358	309,87
		Divino	65,7	19.879	425,44
		Espera Feliz	85,8	24.098	324,48
		Eugenópolis	75,6	11.042	422,95
		Faria Lemos	65,9	3.423	419,79
		Fervedouro	51,5	10.822	547,78
		Miradouro	91,2	10.674	318,17
		Miraf	69,1	14.540	397,19
		Muriaé	87,3	105.861	325,89
		Orizânia	65,3	7.701	430,87
		Patrocínio do Muriaé	53,5	5.548	541,67
		Pedra Dourada	26,5	2.345	1.065,75
		Rosário da Limeira	46,7	4.464	589,20
		São Francisco do Glória	53,6	5.211	525,88
		São Sebastião da Vargem Alegre	32,4	2.936	860,75
Microrregião Viçosa	85,9	Tombo	45,5	9.321	615,97
		Vieiras	48,2	3.790	581,71
		Alto Rio Doce	65,4	12.120	421,35
		Amparo da Serra	60,9	5.023	444,31
		Araponga	66,2	8.454	429,67
		Brás Pires	52	4.664	514,48
		Cajuri	47,2	4.135	585,37
		Canaã	40	4.729	706,00
		Cipotânea	51,3	6.793	532,65
		Coimbra	100	7.392	366,54
		Ervália*	68,3	18.707	409,70
		Lamim	36,2	3.524	773,96
		Paula Cândido	50,5	9.605	568,48
		Pedra do Anta	38	3.414	734,77
		Piranga	77,3	17.804	364,24
		Porto Firme	64,9	10.955	428,95
		Presidente Bernardes	51,2	5.630	530,81
		Rio Espera	53,6	6.045	513,85
		São Miguel do Anta	58,7	6.991	479,11
		Senhora de Oliveira	54,3	5.864	511,70
Microrregião Manhuaçu	69	Teixeiras	67,1	11.745	405,54
		Viçosa	53,1	76.147	530,92
		Abre Campo	75	13.703	384,65
		Alto Caparaó	47,8	5.605	580,41
		Alto Jequitibá	60,1	8.535	466,49
		Caparaó	55,6	5.416	508,80
		Caputira	78,4	9.349	352,19
		Chalé	73,3	5.811	380,59
		Durandé	61,9	7.747	467,56
		Lajinha	63,9	20.219	434,68
		Luisburgo	57	6.407	487,89
		Manhuaçu	48,4	84.934	577,78
		Manhumirim	92,7	22.348	363,01
		Martins Soares	66,7	7.744	415,53
		Matipó	55,6	18.491	521,43
Pedra Bonita	54	6.978	530,90		
Reduto	66,5	6.920	417,28		
Santa Margarida	58,6	15.772	480,39		
Santana do Manhuaçu	65,2	8.834	427,26		

(continua)

(continuação)

Microrregião	Eficiência (%)	Municípios	Eficiência (%)	População	Gasto per capita (R\$)
Microrregião Manhuaçu	69	São João do Manhuaçu	59,3	10.917	470,73
		São José do Mantimento	32,5	2.721	867,51
		Simonésia	63	19.188	446,73
Microrregião Juiz de Fora	53,1	Aracitaba	100	2.113	908,02
		Belmiro Braga	26,2	3.499	1.050,13
		Bias Fortes	45,9	3.765	610,35
		Bicas	66,7	14.268	412,67
		Chácara	34,1	2.977	808,35
		Chiador	32,4	2.827	841,87
		Coronel Pacheco	43,2	3.093	697,36
		Descoberto	67,7	4.968	409,14
		Ewbank da Câmara	38,4	3.901	719,51
		Goianá	40,6	3.849	671,45
		Guarará	44,5	3.991	617,75
		Juiz de Fora	44,2	545.942	630,34
		Lima Duarte	68,8	16.740	395,54
		Mar de Espanha	95,2	12.384	287,77
		Maripá de Minas	36	2.917	764,50
		Matias Barbosa	26,8	14.104	1.013,46
		Olaria	26,4	1.957	1.046,00
		Oliveira Fortes	34,7	2.181	829,14
		Paiva	26,9	1.590	1.051,18
		Pedro Teixeira	24,4	1.838	1.159,86
		Pequeri	38,1	3.296	742,21
		Piau	41,9	2.887	653,53
		Rio Novo	65,3	9.013	418,71
		Rio Preto	49,4	5.487	549,42
		Rochedo de Minas	35,3	2.229	792,43
		Santa Bárbara do Monte Verde	33,4	2.972	831,32
		Santa Rita do Ibitipoca	34,5	3.628	810,88
		Santa Rita do Jacutinga	68,8	5.090	513,46
		Santana do Deserto	44,7	3.997	626,81
		Santos Dumont	95,5	47.557	285,46
		São João Nepomuceno	70,8	26.114	387,36
		Senador Cortes	37,4	2.046	716,44
		Simão Pereira	31,2	2.628	877,76

NOTA: Os municípios foram agrupados de acordo com sua microrregião e ordenados por classificação alfabética; os escores de eficiência variam de 0 a 100, valores percentuais (%), valores em reais (R\$).

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 3, é possível visualizar os escores de eficiências por municípios e microrregiões. Para a análise dos escores de eficiência dos municípios, percebe-se uma grande amplitude que varia de 23,9 a 100, com média de 57,5. As microrregiões possuem eficiências entre 53,1 a 100, a média para as microrregiões da Zona da Mata Mineira foi de 85,3. Observa-se que as microrregiões são melhores avaliadas do que os municípios em separado.

Tabela 3: Análise dos escores de eficiência para os municípios e microrregiões da Zona da Mata Mineira

Eficiência	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão
MUNICÍPIOS	142	23,9	100,0	57,5	19,1
MICRORREGIÕES	7	53,1	100,0	85,3	18,0

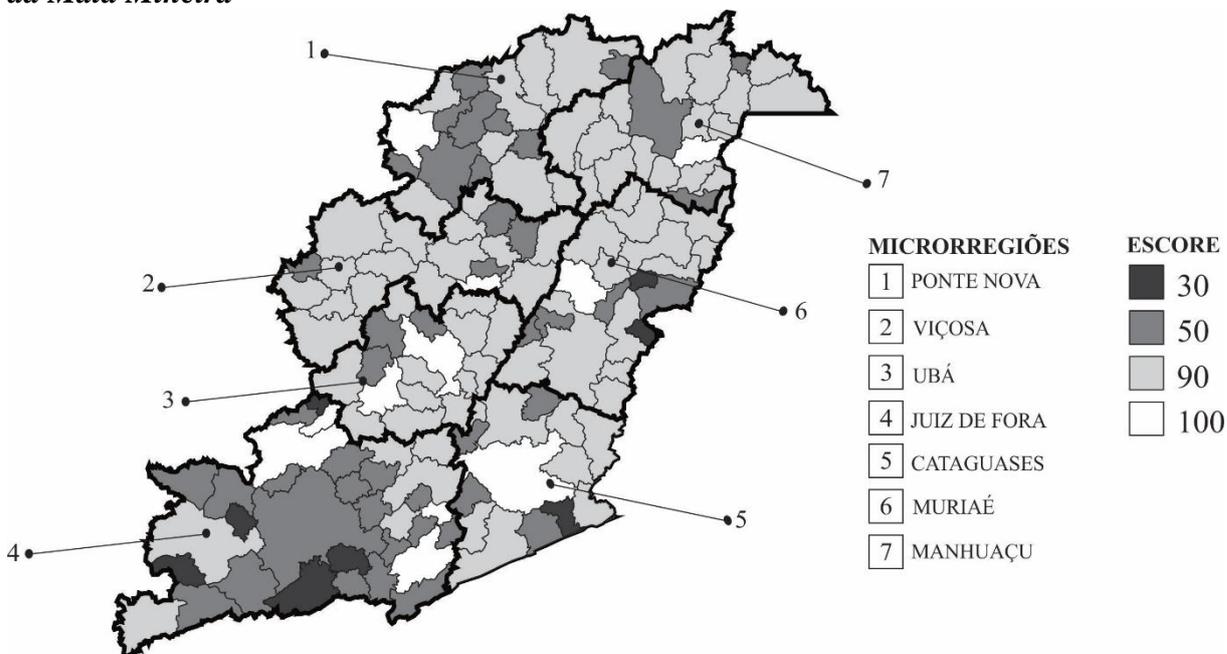
Legenda: N: Número de municípios e microrregiões. Valores expressos em porcentagem (%).

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dos escores de eficiências encontrados na pesquisa, foi elaborado um mapa da região da Zona da Mata por municípios e microrregiões correspondentes. O mapa foi classificado em quatro categorias, conforme intensidade de cor, tons mais escuros identificam piores escores e melhoram à medida que os tons ficam mais claros. Com eficiência baixíssima, até 30, foram identificados 8 municípios, sendo cinco deles localizados na microrregião de Juiz de Fora, cujas populações correspondem a 29.521 habitantes, ou seja, 1,3% do total da população. Ainda para a microrregião de Juiz de fora, dos 33 municípios que a compõe, 23 municípios apresentam desempenhos abaixo de 50.

Para escores de eficiência satisfatórios, acima de 90,1, há somente 10 municípios, com população 287.671 habitantes, ou 12,7% do total da população da região. Desse modo, apenas 14% da população estão sujeitos a valores extremos de eficiência, outros 37,5% da população vivem em desempenhos baixos (entre 30,1 e 50) e 48,5% da população submetem-se a desempenhos medianos.

Figura 2: Mapa da Eficiência Técnica para os serviços de saúde dos municípios da Zona da Mata Mineira



NOTA: Os municípios foram identificados com base nos limites superiores de eficiência e são diferenciados por cores de 0 a 30; de 30,1 a 50; de 50,1 a 90 e 90,1 a 100. Microrregiões em destaque.

Legenda: 30: baixíssimo; 50: baixo; 90: mediano; 100: alto

Fonte: Elaboração do autor

Notou-se que, os municípios, apresentaram disparidade de desempenho acentuada. E nessa problemática, uma opção para encurtamento dessas discrepâncias, existente desde 1937 e disposto no artigo 29 da Constituição Federal (Constituição, 1988), perpassa sobre o consórcio intermunicipal. Na área da saúde, iniciativa eminentemente municipal, o consórcio é visto como uma associação entre municípios para a realização de atividades conjuntas referentes à promoção, proteção e recuperação da saúde de suas populações (Ministério da Saúde, 1997). Desse modo, as ações beneficiariam não só os municípios, mas também desinflatariam os grandes centros, com mobilidades populacionais sem planejamento e que não possuem garantias ou oferecem ressarcimento dos serviços prestados àqueles municípios.

6 CONCLUSÃO

Corroborando com o objetivo proposto alcançado nesta pesquisa, que foi o de fornecer um estudo sobre eficiência para os municípios da Zona da Mata Mineira por meio do método DEA, tem-se, neste trabalho, material descritivo sobre a oferta dos serviços de saúde públicos na região e evidencia-se uma ferramenta simples e prática para a tomada de decisão de gestores públicos e profissionais de saúde.

O *ranking* de eficiência por municípios e microrregiões foi traçado e os níveis de eficiências técnica nos municípios da Zona da Mata Mineira são, em geral, medianos a baixos. Também se pode perceber que os resultados estão dispersos de modo aparentemente concentrado, predominando resultados de baixa eficiência no centro/sul da região. Cerca de 39% da população da região são submetidos a serviços de desempenhos baixos a péssimos por parte dos municípios.

Em outra perspectiva melhores resultados foram constatados quando analisados as microrregiões, por serem mais homogêneas que os municípios. As capitais microrregionais, na sua maioria, apresentaram desempenhos ineficientes, já municípios com variáveis abaixo das médias puderam apresentar escores de eficiência satisfatórios, o que afirma a independência das variáveis e gestão eficiente mediante as entradas do modelo.

Este estudo, em sua essência, além do alcance do objetivo proposto, levanta discussões sobre a representatividade econômica e populacional, no que tange a eficiência dos gastos públicos de saúde, quando corrobora com estudos de Marinho (2000) que apontam, uma tendência à diminuição dos escores de eficiência à medida que a população aumenta e a existência de dependência entre municípios mais pobres sobre os mais ricos. A partir dos resultados, no âmbito municipal, dos quatro municípios mais bem avaliados, três possuem populações abaixo de 18 mil habitantes. No âmbito microrregional, Juiz de Fora com maior população, apresentou a menor eficiência nos serviços, bem como, três capitais microrregionais, apontaram escores de eficiência abaixo de 50.

Outra discussão se abre acerca da independência das variáveis no modelo. O estudo demonstra municípios que, apesar de desempenhos de variáveis individuais baixos, obtiveram qualificação máxima de eficiência, assim como no estudo de Gonçalves, Noronha, Lins e Almeida (2007). Ainda, observa-se a junção de medidas de desempenho produtivas e esforços humanos para a melhoria dos índices em torno da temática, quando mencionado o consórcio intermunicipal para diminuir discrepâncias (Fonseca, 2009; Ministério da Saúde, 1997).

Há na área acadêmica, estudos envolvendo a temática em torno das microrregiões do Estado de Minas Gerais e nenhum de expressão acerca dos municípios. Por isto, sugere-se a complementariedade do estudo para outras microrregiões do Estado com ênfase nos municípios. Desse modo, as avaliações podem auxiliar os gestores municipais a aprimorarem a utilização dos recursos e possibilitar enxergar sua regionalidade de forma intrínseca, o que não é claramente exposto quando analisado o conjunto em que está inserido.

REFERÊNCIAS

- Asandului, L., Romanb, M., & Fatulescua, P. (2014). The Efficiency of Healthcare Systems in Europe: a Data Envelopment Analysis Approach. *Procedia Economics and Finance*. 10, 261-268.
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*. 30(9), 1078-1092.
- Charnes, A., Cooper, W.W, Lewin, A.Y., & Seiford, L.M. (1994). *Data envelopment analysis: teory, methodology and aplication*. Dordrecht: Kluwer Academic.

- Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operation Research*. 2(6), 429-444.
- Chen, Y., Djamasbi, S., Du, J., & Lim, S. (2013). Integer-valued DEA super-efficiency based on directional distance function with an application of evaluating mood and its impact on performance. *International Journal Of Production Economics*. 146(2), 550-556.
- Delgado, V.M.S., & Machado, A.F. (2007). Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. 37, 427-464.
- Façanha, L.O., & Marinho, A. (2000). Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica. *Economia Aplicada*. 4(2), 315-349.
- Fare, R., & Primont, D. (1995). *Multi Output Production and Duality: Theory and Applications*. Boston: London: Kluwer Academic.
- Ferreira, C.M.C., & Gomes, A.P. (2009). *Introdução à Análise Envoltória de Dados: teoria, modelos e aplicações*. Viçosa, MG: Editora UFV.
- Fonseca, P.C. (2009). Investigação dos níveis de eficiência no setor de saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. *Revista Saúde Sociedade*. 18(2), 199-213.
- Gomes, J.P. & Pastrana, R.M.S. de (2010). Financiamento da saúde no Brasil: o papel redistributivo das transferências federais na redução das desigualdades. *Medwave*. 10(8), 4708.
- Gonçalves, A.C., Noronha, C.P., Lins, M.P.E., & Almeida, R.M.V.R. (2007). Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. *Revista de Saúde Pública*. 41(3), 427-435.
- Lei n. 12.858 de 09 de setembro de 2013. (2013) Brasília. Dispõe sobre a destinação para educação e saúde, parcela de participação no resultado ou compensação financeira pela exploração do petróleo e gás natural e outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12858.htm.
- Lima, L.D., & Andrade, C.L.T. (2009). Condições de financiamento em saúde nos grandes municípios do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 25(10), 2237-2248.
- Lins, M.P.E., & Meza, L.A. (2000). *Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à decisão*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- Machado, S.P., Jr., Irfi, G., & Benegas, M. (2011). Análise de eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses. *Planejamento e Políticas Públicas*. 36, 87-113.
- Marinho, A. (2000). Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro. *Economia Aplicada*. 4(2), 315-349.
- Mendes, Á. (2014). O fundo público e os impasses do financiamento da saúde universal brasileira. *Saúde e Sociedade*. 23(4), 20-33.

- Meza, A.L., Biondi, L., Neto, Melo, J.C.C.B.S., & Gomes, E.G. (2005). ISYDS - Integrated System for Decision Support (SIAD - Sistema Integrado de Apoio a Decisão): a software package for data envelopment analysis model. *Pesquisa Operacional*. 25(3), 493-503.
- Ministério da Saúde. (1997). *O consórcio e a gestão municipal em saúde*. Recuperado de http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd05_14.pdf.
- Organização Mundial da Saúde. (2003). *Investir em saúde: Resumo das conclusões da comissão sobre macroeconomia e saúde*. Recuperado de http://www.who.int/macrohealth/infocentre/advocacy/en/investir_na_saude_port.pdf.
- Pyndyck, R.S., & Rubinfeld, D.L. (1994). *Microeconomia: teoria microeconômica*. São Paulo: Makron Books.
- Vasquez, D. A. (2011). Efeitos da regulação federal sobre o financiamento da saúde. *Cadernos de Saúde Pública*. 27(6), 1201-1212.