



**A EFICIÊNCIA TÉCNICA NOS INVESTIMENTOS NO SETOR DE SAÚDE: UM ESTUDO NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE DE SÃO PAULO**

**AUTORIA**

**ANDRÉA APARECIDA FERREIRA SILVA**  
andrea.etec@gmail.com

**MARLETTE CASSIA OLIVEIRA FERREIRA**  
marlettecassia@gmail.com

# **A EFICIÊNCIA TÉCNICA NOS INVESTIMENTOS NO SETOR DE SAÚDE: UM ESTUDO NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE DE SÃO PAULO**

## **1. INTRODUÇÃO**

A utilização de técnicas e métodos de avaliação de políticas públicas de saúde é indispensável para equacionar o setor, de forma que tanto os dirigentes do governo quanto os pesquisadores da área de gestão e da área de saúde, estão preocupados em investigar a qualidade e a eficiência da prestação dos serviços de saúde pública no Brasil (Hartz & Pouvourville, 1998; Fonseca & Ferreira, 2009).

As três esferas de governo, ou seja, Federal, Estadual e Municipal objetivam a racionalidade na utilização dos recursos públicos, destarte reitera-se a premência de pesquisas que permitam indicar a destinação das verbas públicas de forma eficiente. O aperfeiçoamento das técnicas e dos instrumentos de avaliação pode contribuir para a tomada de decisão nas políticas públicas do país e com isso o alcance de mais eficiência e melhor resultado com os gastos públicos (Marinho & Façanha, 2001; Costa & Castanhar, 2003).

A descentralização das ações e serviços de saúde, a partir da Constituição de 1988, tornou a administração dos recursos financeiros transferido do Ministério da Saúde para os Fundos Municipais de Saúde responsabilidade do gestor municipal. Grande parte das ações de saúde municipais é decidida em nível microrregional, dada a atuação em rede promovida pela descentralização, onde um ou mais municípios são tidos como referência para a microrregião (Hartz & Pouvourville, 1998; Fonseca & Ferreira, 2009).

A habilidade do gestor ou pesquisador de aproveitar informações acessíveis com a finalidade de mensurar a atuação de alguma organização ou programa, como os dados secundários fornecidos pelo Ministério da Saúde e utilizá-los como ferramenta de controle por resultados (Marinho & Façanha, 2001; Costa & Castanhar, 2003; Fonseca & Ferreira, 2009; Passoni & Gomes, 2013).

Focando-se nesse tipo de controle, este estudo propõe-se a responder a seguinte pergunta: qual o nível de eficiência técnica na alocação de recursos públicos nos serviços de saúde, da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, no ano de 2014?

O presente estudo tem como objetivo mensurar a eficiência técnica da alocação de recursos públicos nos serviços de saúde, tomando como referência a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do estado de São Paulo, no exercício de 2014.

Operar o sistema com eficiência, ou seja, transformar os insumos sejam eles tecnológicos, humanos ou de capital, no máximo de produtos e serviços possíveis, respeitando os parâmetros técnicos, os recursos disponíveis e as especificidades regionais, é de interesse de toda a sociedade e dever dos gestores em razão de restrições orçamentárias. De forma que, a tomada de decisão e a avaliação das políticas públicas no país têm sido conduzidas pelo aprimoramento nos instrumentos e técnicas que visam o melhor aproveitamento dos recursos públicos (Costa & Castanhar, 2003).

Apesar de organizações públicas de saúde já utilizarem indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano e coeficientes epidemiológicos e de morbidade, entre outros, para o controle da situação da saúde, ainda são escassos indicadores de eficiência relativa e

programação linear para comparar regiões distintas. Tão grande é a necessidade de mensurar a eficiência dos serviços prestados que o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo TCE-SP, criou em 2015 o IEG-M, Índice de Efetividade da Gestão Municipal para medir os resultados dos municípios (Costa & Castanhar, 2003; TCE-SP, 2017).

Portanto, dada a limitação dos recursos disponíveis e a falta de acesso aos serviços básicos de saúde, é oportuno mensurar a eficiência dos investimentos realizados pelos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo e propor um modelo para análise e controle de resultados. Os dados disponibilizados para o Ministério da Saúde podem ser uma alternativa de controle e monitoramento para os próprios municípios buscarem *benchmark* na intenção de aumentar a oferta de atendimento aos cidadãos (Grassetti, Gori & Bellio, 2003; Machado Junior, Irffi & Benegas, 2011).

Pesquisadores da área de gestão, da saúde e do poder executivo empenham-se em avaliar a qualidade e a eficiência da prestação dos serviços de saúde pública. Nesse sentido, cabe citar os trabalhos de Marinho e Façanha (2001), Grassetti, Gori e Bellio (2003), Faria, Jannuzzi e Silva (2008), Fonseca e Ferreira (2009), Silva (2010), Machado Junior, Irffi e Benegas (2011), Oliveira (2012), Passoni e Gomes (2013), Queiroz, Silva, Figueiredo & Vale (2013), demonstrando a necessidade da utilização de tecnologias que permitam avaliações no setor, tais como métodos de controle das políticas públicas de saúde.

Buscando contribuir com essa discussão, o presente estudo fará uso da técnica de análise de dados *Data Envelopment Analysis (DEA)*, mais conhecida no Brasil por Análise Envoltória dos Dados, que visa quantificar e comparar a eficiência na utilização de recursos para o provimento de bens e serviços.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

O sistema Brasileiro de saúde é voltado para a doença já manifesta, o que o torna um sistema mais custoso por ser direcionado para os hospitais (Fonseca & Ferreira, 2009). Dessa forma, trabalhos em Administração Pública e Economia da Saúde, como as pesquisas desenvolvidas por Marinho e Façanha (2001) e Grassetti et al. (2003), têm enfatizado a necessidade do estabelecimento de *benchmarks*, via realização da análise da eficiência relativa no setor de saúde.

Não só a diversidade de competências e interesses envolvidos como também a lentidão na difusão dos resultados tornam a utilização de tais estudos uma difícil prática. De tal modo que, a amplitude das modificações operadas após a difusão e o lapso temporal para que isso ocorra a tempo de influenciar as decisões são questionados. Traçar um estudo favorável a minimização de erros metodológicos não resume o problema da pesquisa, uma vez que está também relacionado ao planejamento como objetivo de maximizar a utilização dos resultados. (Hartz & Pouvourville, 1998).

O aperfeiçoamento dos instrumentos e técnicas para tomada de decisão e para avaliação das políticas públicas no país tem dirigido a necessidade de se obter melhor aproveitamento dos recursos públicos. Atender aos acréscimos de demanda social por serviços de saúde e do financiamento por mais impostos sem ponderar as maneiras como esses recursos são explorados em países pobres como o Brasil, onde a mensuração da eficiência no setor saúde é fundamental (Marinho & Façanha, 2001; Costa & Castanhar, 2003; Fonseca & Ferreira, 2009; Passoni & Gomes, 2013).

Eficiência pode ser entendida como a otimização dos recursos utilizados para obtenção de resultados planejados, ou ainda como a otimização de recursos e à ausência de desperdício. Nesse contexto, a eficiência está nas circunstâncias de operacionalização do sistema, ou seja,

em utilizar melhor as entradas para maximizar as saídas, considerando a tecnologia acessível, para atender as necessidades e os desejos de indivíduos e organizações (Fonseca & Ferreira, 2009; Oliveira, 2012).

A aptidão por fazer o uso mais adequado daquilo que se tem a disposição para obter o resultado pretendido pode ser entendido como eficiência, de modo que pode ser considerada como uma medida da habilidade que agentes ou procedimentos têm para melhor alcançar seus objetivos, produzindo o efeito por eles esperado, em função dos recursos disponíveis. Contudo, nas circunstâncias em que operam as unidades de serviços de saúde, a adequada aplicação desse conceito exige devidos cuidados, sendo congruente uma definição mais acertada do termo eficiência. A realidade dessas organizações torna inevitável a conjugação do termo à tais realidades, o que se dá por meio da formulação de parâmetros empíricos, construídas na defesa das relações producentes e delineadas pelas teorias existentes. A eficiência deve ser vista como a combinação da racionalidade econômica com os valores liberdade, igualdade, justiça e defesa do bem estar, observado o contexto das políticas públicas que visam o bem-estar social (Fonseca & Ferreira, 2009).

A metodologia *Data Envelopment Analysis - DEA*, conhecida no Brasil como Análise Envoltória de Dados, é uma ferramenta utilizada pelos pesquisadores quando objetiva-se avaliar, mensurar e comparar a eficiência produtiva de unidades organizacionais homogêneas, tais como, hospitais, escolas, indústrias, entre outras. Uma área em que a metodologia DEA vem sendo bastante utilizada é na análise da eficiência dos gastos públicos, comparando as despesas públicas dos municípios e estados (Machado Junior et al., 2011; Dalchiavon & Melo, 2016).

O trabalho pioneiro em análise da eficiência foi realizado em 1957 por Farrell, utilizando programação matemática para aferir a eficiência técnica em casos de único produto/insumo. A utilização dessa técnica para a análise da eficiência dos gastos público surgiu com o trabalho de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), no qual buscou comparar a eficiência de escolas públicas. Na literatura contemporânea encontram-se diversas pesquisas que empregam a metodologia DEA, tanto internacionais como nacionais, e com diversos intuitos, dentre os quais apresenta-se alguns trabalhos a seguir:

Marinho (2003) implementou uma análise da eficiência técnica nos serviços de saúde no ano de 1996 nos municípios do Rio de Janeiro. O autor utilizou o modelo DEA e regressão múltipla para avaliar os serviços ambulatoriais e hospitalares. Observou-se pelos resultados que os níveis de eficiência gerais dos municípios cariocas são medianos e que a concentração da população residente nas áreas eficientes é menor que 20%. Verificou-se ainda que o centro sul do estado está a frente do norte-nordeste, contudo, as peculiaridades regionais não são muito significativas.

No ambiente internacional, Gupta et al. (2007) avaliaram a eficiência no ano de 2006 dos gastos com a educação e com a saúde em 50 países de baixa renda. Os gastos com saúde *per capita*, em dólar, foram as variáveis expressivas de input. Os resultados mostraram que tendem a menores índices de eficiência os países com menores níveis de renda *per capita*. Por meio de uma regressão multivariada, os autores analisaram a correlação entre *scores* de eficiência e outras variáveis e concluíram que apresentam tendências a alcançar maiores níveis de eficiência nos gastos com saúde, países com gestões públicas mais qualificadas, melhores funcionamentos de instituições fiscais, resultados mais satisfatórios no setor de educação e menor incidência de HIV/AIDS.

Faria et al. (2008) analisaram a eficiência dos gastos públicos em educação e cultura e em saúde e saneamento nos municípios fluminenses no período 1999 a 2000, mediante a

aplicação da análise envoltória de dados. Os resultados mostraram que os municípios de São Gonçalo, Japeri, Queimados, Cantagalo, São João de Meriti e Resende possuem boas práticas quando se refere à eficiência das políticas públicas.

Dias (2010) estudou a eficiência da Atenção Primária à Saúde nos municípios Brasileiros no ano de 2006. O autor utilizou além da técnica de Análise Envoltória dos Dados, a regressão múltipla, visando investigar não só a eficiência na prestação de serviços de saúde da atenção básica como também a interferência de elementos externos nessa prestação. O estudo mostrou que são responsáveis pelos maiores índices de eficiência, as cidades com grandes montantes populacionais e índices de desenvolvimento superiores.

Silva (2010) utilizou os indicadores de saúde mais importantes sugeridos pela Organização Mundial de Saúde para analisar a eficiência técnica dos gastos públicos com saúde no Ceará em relação aos demais estados Brasileiros, no ano de 2006. Os resultados obtidos com a utilização de três modelos, sendo um com um input discricionário e os demais inputs não discricionários, apontaram que maior eficiência não é necessariamente reflexo de maior investimento.

Machado Junior et al. (2011) utilizaram dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE, Ministério da Fazenda e Secretaria do Tesouro Nacional - STN, IPEADATA, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, para investigar a eficiência técnica das despesas públicas municipais *per capita* em educação, saúde e assistência social do ano de 2005 no Ceará. Os resultados mostraram que, quanto ao modelo de despesa pública, 55% dos municípios cearenses ficaram sobre a fronteira de eficiência relativa, todavia, existe reduzida eficiência técnica na despesa pública social no Estado.

Oliveira (2012) utilizou os dados do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde - SIOPS, do período de 2006 a 2010 para analisar a eficiência dos gastos públicos com saúde na microrregião de Baturité, norte do Ceará. Observou-se que o município de Guaramiranga apesar de realizar maior gasto em 2008 e 2010, não alcançou grandes variações nos indicadores de saúde em relação aos outros municípios, ficando ainda abaixo da fronteira de eficiência.

Queiroz et al. (2013) analisaram a destinação dos recursos dirigidos à saúde pública no Rio Grande do Norte, no ano de 2009. Os resultados mostraram que 26% das cidades analisadas foram eficientes e evidenciou-se que os menores aportes de recursos apresentaram-se menos eficientes. Os autores constataram que a conquista da eficiência nos indicadores de saúde pública municipal depende fortemente do montante de recursos.

Schulz, Gollo, Rosa & Scarpin (2014) verificaram o desempenho das unidades federativas Brasileiras, por meio da técnica DEA, em relação a seus investimentos públicos em saúde no período de 2005 a 2011. A pesquisa indicou que, oito unidades federativas foram 100% eficientes em pelo menos um dos períodos analisados, com relação a estabelecimentos de saúde, internações, pessoas cadastradas na atenção básica, produção ambulatorial, equipamentos e imunizações.

Novignon (2015) aplicou o modelo DEA em dois estágios para identificar o índice de eficiência das despesas com saúde e o modelo de regressão Tobit para verificar os determinantes da eficiência das despesas públicas com saúde em 45 países da África Subsaariana, nos anos de 2005 a 2011. Os estudos mostraram que a eficiência dos gastos com saúde reduzem com a corrupção de instituições públicas e sinalizam que é relevante garantir a eficiência no uso dos recursos, embora exista a necessidade de aumento dos gastos com saúde nos países estudados.

A partir dos estudos relacionados, observa-se que a questão da eficiência dos serviços públicos de saúde tem ocupado elevado espaço nas agendas de pesquisa, tanto na literatura internacional quanto nacional, evidenciando sua importância na avaliação da gestão dos gastos públicos com saúde (Nunes & Sousa, 2016).

### 3. METODOLOGIA

Com o intuito de responder ao objetivo geral proposto nesta pesquisa, foi constituída uma pesquisa de natureza básica. Realizou-se a análise teórica relativa aos fatos com o intuito de originar informações novas e úteis, tanto para administração dos recursos públicos como para difundir o conhecimento dos investimentos realizados na saúde dos municípios estudados (Shaughnessy, Zechmeister & Zechmeister, 2012; Cozby, 2014).

O procedimento metodológico contemplado no estudo refere-se à Análise Envoltória de Dados (*DEA - Data Envelopment Analysis*), buscando determinar os *scores* de eficiência técnica dos gastos públicos com saúde nos municípios selecionados. O método possibilita a determinação da eficiência de uma unidade produtiva, denominadas *DMUs (Decision Making Units)*. Tal método corresponde a um instrumento não paramétrico que avalia a eficiência de *DMUs* e é considerada uma ferramenta matemática, realizando um comparativo das unidades que fazem atividades semelhantes e se distinguem pelo montante de recursos usados (inputs) e de produtos gerados (outputs) (Farrel, 1957; Charnes, Cooper & Rhodes, 1978).

O emprego de *DEA* permite reconhecer *benchmarks*, ou seja, referências a partir do grau de performance relativo de unidades semelhantes, que utilizam insumos (inputs) para gerar produtos (outputs). O modelo constrói a fronteira de eficiência a partir da melhor relação insumo/produto. As unidades menos eficientes ficam estabelecidas numa área inferior à fronteira, conhecida como envelope (envoltória) e para cada unidade nesta posição a *DEA* fornece um índice de desempenho abaixo de 100% e reconhece um subconjunto de unidades posicionadas na fronteira para lhe servirem de referência (Machado Junior et al., 2011; Charnes et al., 1978).

Neste estudo, utilizou-se o modelo *DEA BCC* que considera retornos variáveis de escala, também denominado *VRS (Variable Returns to Scale)*, com orientação para maximização de *output*, quando o nível é calculado por meio da maximização de produtos, dada uma quantidade de insumos utilizados (Banker, Charnes & Cooper, 1984), considerando-se as restrições orçamentárias do setor de saúde.

A abordagem é principalmente quantitativa (Malhotra, 2012) com amostragem não probabilística (Hair Junior., William, Babin & Anderson, 2009) sendo que a amostra foi selecionada por conveniência e os dados foram trabalhados em termos numéricos e percentuais (Gil, 1999).

Foram utilizados métodos descritivos (Gil, 1999; Andrade, 2010) na observação dos dados informados pelas prefeituras ao Ministério da Saúde. A população foi composta pelas 39 cidades da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do estado de São Paulo, referente ao ano de 2014, exercício este selecionado por ser o ano base disponível para variável 'Famílias Cadastradas'. A amostra foi determinada por aqueles que disponibilizaram informações sobre saúde pública, no total de 30 cidades: Aparecida; Arapeí; Areias; Bananal; Caçapava; Cachoeira Paulista; Campos do Jordão; Canas; Caraguatatuba; Cunha; Guaratinguetá; Igaratá; Ilhabela; Jacareí; Jambuí; Lagoinha; Lorena; Monteiro Lobato; Paraibuna; Piquete; Queluz; Redenção da Serra; Santo Antônio do Pinhal; São José dos Campos; São Luiz do Paraitinga; São Sebastião; Silveiras; Taubaté; Tremembé; Ubatuba

Os municípios com informações incompletas foram eliminados da população: Cruzeiro; Lavrinhas; Natividade da Serra; Pindamonhangaba; Potim; Roseira; Santa Branca; São Bento do Sapucaí; São José do Barreiro.

### 3.1. Seleção das Variáveis e Coleta dos Dados

As variáveis utilizadas no modelo *DEA* foram selecionadas considerando-se as evidências empíricas encontradas em outras pesquisas e que se mostraram consistentes na definição da eficiência técnica. Os investimentos, tomados como *inputs*, foram analisados a partir das Despesas Totais com Saúde. Como *outputs*, foram utilizados os dados fornecidos ao Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil e foram escolhidas as variáveis: Produção Ambulatorial do SUS; Imunizações; Número de Visitas e Famílias Cadastradas (Queiroz, 2013; Schulz et al., 2014; Duarte, Diniz, Nobre & Araújo, 2016).

TIPO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE
<i>Input_1</i>	Despesa Total em Saúde	Total da Despesa com a função Saúde.	SIOPS (2014)
<i>Output_1</i>	Produção Ambulatorial	Quantidade Aprovada de Produção Ambulatorial realizada pelo SUS.	DATASUS (2014)
<i>Output_2</i>	Imunizações	Quantidade de doses aplicadas em ações de vacinação por município considerando população alvo.	
<i>Output_3</i>	Número de Visitas	Número de Visitas das Equipes de Saúde da Família (ESF) e Agentes Comunitários de Saúde (ACS) às Famílias.	
<i>Output_4</i>	Famílias Cadastradas	Quantidade de famílias cadastradas nas equipes de Saúde da Família.	

Tabela 1: Variáveis da pesquisa

A **Despesa Total** representa os gastos totais que cada município destinou para a função saúde pública no ano de 2014, dados esses informados ao Ministério da Saúde por meio do Sistema de Informações Sobre Orçamentos Públicos em Saúde SIOPS (2014). A **Produção Ambulatorial** do SUS condiz com a quantidade de procedimentos aprovados pelas Secretarias de Saúde e informados no Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS); a variável **Imunizações** equivale a quantidade de doses de vacinas aplicadas à população alvo, cujos dados são disponibilizados através do Sistema de Avaliação do Programa de Imunizações (API); o **Número de Visitas** refere-se aos dados alcançados pelo trabalho das equipes de Saúde da Família (ESF) e Agentes Comunitários de Saúde (ACS) provenientes do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e; as **Famílias Cadastradas** equivale à quantidade de famílias que foram cadastradas nas equipes de Saúde da Família, com dados inseridos no Sistema de Informações de Atenção Básica (SIAB). Todos os dados estão disponíveis no site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil, DATASUS (2014).

Por fim, foram elencados os valores *per capita* investidos em saúde por cada município da amostra, com o objetivo de comparar os volumes aplicados com os níveis de eficiência obtidos. Os dados foram retirados do site IBGE Cidades e são referentes ao último censo, realizado no ano de 2010.

### 3.2. Tratamento dos Dados

Preliminarmente, realizou-se uma caracterização das variáveis utilizadas no modelo, destacando as estatísticas descritivas, os valores máximos e mínimos observados na amostra. Em seguida, utilizou-se *software* para auxiliar no cálculo da eficiência das *DMUs* empregando modelo *DEA*. O *software* escolhido foi o Sistema Integrado de Apoio à Decisão SIAD,

desenvolvido por Angulo Meza, Biondi Neto, Soares de Mello e Gomes (2005) na Universidade Federal Fluminense, por ser um programa computacional distribuídos de forma gratuita. Os dados foram inseridos no *software* SIAD versão 3.0, onde calculou-se os *scores* de eficiência padrão dos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo, os *benchmarks* de cada unidade ineficiente e na sequência os valores dos produtos que seriam necessários para torná-los eficientes. Por último, comparou-se o gasto *per capita* com os *scores* de eficiência alcançados, utilizando-se o programa licenciado *Microsoft Excel* versão *Office 2010*® para manejo dos dados (Angulo Meza, Biondi Neto, Soares de Mello, Gomes & Coelho, 2005).

#### 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

##### 4.1. Caracterização das Variáveis

Como definido nos procedimentos metodológicos, o estudo empregou como *input* a Despesa Total que cada município da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo destinou na função saúde no exercício de 2014. E, como *outputs*, as variáveis adotadas referem-se aos resultados atingidos por cada cidade no tocante à questão saúde pública, a saber: Produção Ambulatorial, Imunizações, Número de Visitas e Famílias Cadastradas. A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas destas variáveis dos 30 municípios.

VAR	TIPO	TOTAL	MÉDIA	DESV PAD	MÁX	MÍN
Despesa Total em Saúde R\$	Insumo	1.652.229.470,02	42.364.858,21	88.280.127,84	519.271.605,02	2.545.303,09
Produção Ambulatorial	Produto	57.102.940	1.464.178	3.145.980	16.817.794	54.391
Imunizações	Produto	1.922.414	49.293	97.623	542.721	1.605
Número de Visitas	Produto	321.225	8.682	7.391	34.439	1.165
Famílias Cadastradas	Produto	239.847	7.995	8.133	27.729	189

Tabela 2: Estatísticas descritivas das variáveis

As estatísticas descritivas dos dados dos 30 municípios que compõem a amostra desta pesquisa permitem verificar que a média das Despesas Totais em Saúde no ano de 2014 ultrapassou 42,3 milhões de reais. Entretanto, o desvio padrão desta variável evidencia a variabilidade dos gastos dos municípios com saúde em torno da média, destacando o investimento máximo de mais de 519 milhões de reais e o valor mínimo de pouco mais de 2,5 milhões de reais. Tal comportamento em relação à média pode ser observado também nas demais variáveis utilizadas neste estudo, enfatizando as desigualdades existentes entre as cidades da amostra. Apesar disso, é importante ressaltar que essa variabilidade pode ser justificada pelo tamanho dos municípios.

##### 4.2. Scores da Eficiência Técnica – modelo DEA BCC

A análise da eficiência padrão associa o valor de 100% às *DMUs* mais eficientes no caso os municípios selecionados. A eficiência é entendida por Farrel (1957) como sendo a relação ótima entre os insumos e métodos necessários (*inputs*) e produtos ou serviços (*output*) no processo. Dessa forma, a eficiência no âmbito da saúde pública incidem na destinação mais acertada dos recursos públicos para oferecer ao cidadão a maior quantidade possível de produtos e serviços.



O princípio básico de utilização da *DEA* pode ser definido conforme apresentado por Fonseca e Ferreira (2009) e corroborado por Machado Junior et al. (2011), onde uma *DMU* é considerada eficiente quando produz a maior quantidade de produtos (*outputs*) usando uma determinada quantidade de insumos (*inputs*) e as demais *DMUs* serão eficientes se capazes de produzir o mesmo resultado. O *DEA* faz a combinação de todas as *DMUs* avaliadas como eficientes e forma uma *DMU* virtual com *inputs* e *outputs* virtuais. Quando uma *DMU* real não consegue produzir mais que a *DMU* virtual usando a mesma quantidade de insumos, ou, a *DMU* real não consegue obter a mesma produção que a *DMU* virtual com uma quantidade menor de insumos, então essa *DMU* real é analisada como ineficiente.

Desta forma, os resultados obtidos pelas cidades de Arapeí, Areias, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Caraguatatuba, Jacareí, Lorena, Monteiro Lobato, Piquete, São José dos Campos, São Sebastião, Taubaté, Tremembé e Ubatuba em relação às demais cidades, classificaram-nas como municípios eficientes na aplicação dos recursos públicos em saúde. As demais cidades ficaram abaixo da fronteira da eficiência, conforme Tabela 3:

<i>DMU</i>	SCORE	<i>DMU</i>	SCORE	<i>DMU</i>	SCORE
São Luiz do Paraitinga	99,01%	Paraibuna	80,16%	Lagoinha	65,24%
Campos do Jordão	98,86%	Guaratinguetá	77,51%	Cunha	64,65%
Aparecida	96,68%	Redenção da Serra	71,10%	Ilhabela	56,06%
Igaratá	91,80%	Queluz	70,48%	Bananal	54,31%
Santo Antônio do Pinhal	90,36%	Silveiras	65,50%	Jambeiro	49,27%

Tabela 3: Scores dos municípios abaixo da fronteira de Eficiência Técnica

A amostra demonstrou-se predominantemente eficiente, com 20 dos 30 municípios avaliados acima da média dos *scores* de eficiência técnica obtido, 87,70%. Tanto Marinho e Façanha (2001) quanto Fonseca e Ferreira (2009) ressaltam a importância da mensuração dos níveis de eficiência no setor de saúde e afirmam que o aperfeiçoamento dos instrumentos e técnicas para tomada de decisão e para avaliação das políticas públicas no país tem dirigido a necessidade de se obter melhor aproveitamento dos recursos públicos.

Por meio da análise dos dados e dos resultados encontrados pode-se verificar que, de forma geral, as cidades da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo foram eficientes e possuem aptidão por fazer o uso mais adequado daquilo que se tem a disposição para obter o resultado pretendido.

#### 4.3. *Benchmark* para as *DMUs* ineficientes

Um dos benefícios do uso da *DEA* é o grupo de unidades de referência que pode ser usado como *benchmark* na melhoria do desempenho das unidades menos eficientes. Estes *benchmarks* indicam as modificações necessárias para transformar unidades ineficientes em eficientes. O *benchmark* pode ser determinado como processo sistemático e contínuo para identificar a melhor prática e conseqüentemente a modificação do conhecimento existente, de modo a conseguir uma atuação superior.

As cidades com *score* de eficiência de 100% são identificadas pelo *software* como *benchmark* para os municípios que ficaram aquém da fronteira da eficiência técnica. O município de Canas foi identificado como *benchmark* para as cidades de Igaratá, Jambeiro, Lagoinha, Redenção da Serra e Silveiras; Tremembé foi *benchmark* para Aparecida, Campos do Jordão, Cunha e Guaratinguetá; Piquete mostrou-se *benchmark* para Queluz, Santo Antônio do Pinhal e São Luiz do Paraitinga; para Bananal e Paraibuna o *benchmark* é Cachoeira Paulista e; Ubatuba apresentou-se como *benchmark* para Ilhabela.

Fonseca e Ferreira (2009), mencionou em sua pesquisa sobre os níveis de eficiência dos recursos na saúde em Minas Gerais que, as microrregiões são unidades, mais homogêneas que os municípios, o que favorece as medidas de permuta de conhecimentos com o objetivo de diminuir disparidades por meio tanto de métodos que visem otimizar os recursos produtivos como aprimorar os empenhos dos agentes envolvidos em prol da saúde, dos bens públicos e da sociedade.

Os dados desse estudo convergem com os pensamentos de Grasseti et al. (2003) confirmados posteriormente por Machado Junior et al. (2011), uma vez que analisar a eficiência viabiliza o estabelecimento de metas de desempenho díspares e torna-se útil aos gestores por ser capaz de indicar o potencial de melhoria na atuação de cada setor e ainda a definição de indicadores relativos às referências de cada organização permitindo assim a análise diferenciada de seu funcionamento.

Os resultados da *DEA* permitiram arrazoar sobre o que seria necessário para que esses municípios se localizem sobre a fronteira de eficiência técnica relativa, ou seja, tornem-se eficientes na aplicação dos recursos públicos em serviços de saúde. A Tabela 4 apresenta as variáveis com os valores percentuais indicados pela *Data Envelopment Analysis* para melhorar do desempenho das *DMUs* menos eficientes, mantendo o mesmo valor investido, destacando-se os 3 municípios com os piores resultados da amostra, de acordo com os resultados da pesquisa:

VARIÁVEL	DESP. TOTAL SAÚDE	PROD. AMB.	IMU.	Nº VISITAS	FAM. CAD.
Aparecida	-	3%	3%	3%	3%
<b>Bananal</b>	-	<b>84%</b>	<b>92%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>
Campos do Jordão	-	144%	1%	1%	1%
Cunha	-	55%	55%	55%	2.280%
Guaratinguetá	-	29%	29%	521%	29%
Igaratá	-	33%	9%	9%	9%
<b>Ilhabela</b>	-	<b>301%</b>	<b>78%</b>	<b>88%</b>	<b>78%</b>
<b>Jambeiro</b>	-	<b>103%</b>	<b>103%</b>	<b>103%</b>	<b>103%</b>
Lagoinha	-	53%	112%	53%	53%
Paraibuna	-	44%	25%	73%	25%
Queluz	-	42%	42%	42%	42%
Redenção da Serra	-	41%	62%	41%	65%
Santo Antônio do Pinhal	-	11%	11%	11%	11%
São Luiz do Paraitinga	-	37%	17%	1%	1%
Silveiras	-	53%	66%	53%	53%

Tabela 4: Valores percentuais indicados pela *DEA* para alcançar a fronteira da eficiência

#### 4.4. Relação *Scores* da Eficiência Técnica versus Investimento em saúde *per capita*

Visando comparar os *scores* da eficiência técnica alcançados pelos municípios com o investimento realizados em saúde *per capita*, foram listados os valores alocados pelas cidades analisadas. A Tabela 5 apresenta o ranking dos recursos *per capita* investidos no ano de 2014, onde é possível observar que os *scores* de eficiência obtidos não acompanha o ranking. Existem cidades com os maiores valores *per capita* investidos, como é o caso de Ilhabela, que figuraram entre os piores índices de eficiência:

	MUNICÍPIO	DESP. PER CAPITA R\$	SCORE DE EFICIÊNCIA		MUNICÍPIO	DESP. PER CAPITA R\$	SCORE DE EFICIÊNCIA
1°	Ilhabela	1.500,46	56,06%	16°	Redenção da Serra	683,12	71,10%
2°	São Sebastião	1.491,20	100%	17°	Jacareí	671,76	100%
3°	Arapeí	1.368,43	100%	18°	Guaratinguetá	670,48	77,51%
4°	Jambeiro	1.223,60	49,27%	19°	Santo Antônio do Pinhal	643,19	90,36%
5°	Lagoinha	997,23	65,24%	20°	Paraibuna	634,22	80,16%
6°	Monteiro Lobato	954,57	100%	21°	Lorena	604,68	100%
7°	Caraguatatuba	925,24	100%	22°	Queluz	567,91	70,48%
8°	Areias	838,12	100%	23°	Taubaté	553,60	100%
9°	São José dos Campos	824,34	100%	24°	São Luiz do Paraitinga	527,87	99,01%
10°	Silveiras	785,90	65,50%	25°	Canas	511,62	100%
11°	Campos do Jordão	751,87	98,86%	26°	Piquete	479,25	100%
12°	Caçapava	743,45	100%	27°	Cunha	453,63	64,65%
13°	Bananal	728,61	54,31%	28°	Cachoeira Paulista	447,57	100%
14°	Ubatuba	721,62	100%	29°	Tremembé	440,08	100%
15°	Igaratá	716,39	91,80%	30°	Aparecida	395,22	96,68%

Tabela 5: ranking dos recursos *per capita* investidos no ano de 2014

Confirmando a pesquisa de Silva (2010), ao observar que maior eficiência não é necessariamente reflexo de maior investimento e corroboram com Oliveira (2012), pois alguns municípios que apesar de realizarem maiores gastos, não atingiram a fronteira da eficiência calculada. A pesquisa demonstrou que embora tenham maiores investimentos não necessariamente esses municípios alcançaram a fronteira de eficiência técnica.

As cidades de Ilhabela e Jambeiro, com os investimentos *per capita* em 1° e 4° lugar respectivamente, ficaram classificadas abaixo da fronteira de eficiência, com *scores* de 56,06% e 49,27%. O nível de Jambeiro foi o pior da amostra estudada. Por outro lado, a cidade de Aparecida demonstrou o menor valor de investimento *per capita* em saúde e, no entanto, figurou entre os mais altos níveis, com *score* de eficiência de 96,68%. Entre as 10 cidades com os maiores investimentos *per capita*, apenas 6 foram eficientes, do mesmo modo, entre as 10 com os menores investimentos *per capita* 6 foram eficientes.

Em sentido oposto, nas análises de Queiroz et al (2013) evidenciou-se que os menores aportes de recursos apresentaram-se menos eficientes. Os autores constataram que a conquista da eficiência nos indicadores de saúde pública municipal depende fortemente do montante de recursos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi mensurar o nível de eficiência técnica dos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, na aplicação dos recursos em saúde no ano de 2014. Os resultados demonstraram que 50% dos municípios estudados apresentaram eficiência técnica relativa de 100% no ano analisado e o índice médio alcançado pela região foi de 87,7%.

A pesquisa demonstrou que para uma cidade da amostra alcançar a fronteira de eficiência técnica não precisa necessariamente realizar maiores investimentos. Os dados obtidos demonstraram que municípios com os maiores investimentos *per capita* figuram entre os piores resultados da DEA e o oposto também foi verdadeiro, corroborando com os estudos de

Silva (2010) e Oliveira (2012). As cidades de Ilhabela e Jambuí, com os investimentos *per capita* em 1º e 4º lugar do *ranking*, ficaram classificadas abaixo da fronteira de eficiência, com *scores* de 56,06% e 49,27% respectivamente. Por outro lado, a cidade de Aparecida investiu o menor valor *per capita* em saúde e, no entanto, apresentou *score* de eficiência de 96,68%.

O município de Canas foi identificado como *benchmarks* para 33,33% das cidades ineficientes. Tremembé e Piquete também foram apontadas como *benchmark* para as cidades que não alcançaram a fronteira da eficiência, sendo 26,67% e 20% na devida ordem.

Ratificando o trabalho de Passoni e Gomes (2013), verificou-se que a situação da saúde pública nos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, examinada sob a ótica da eficiência relativa, sinaliza para melhorias. Contudo, alocar os recursos de maneira que o bem-estar alcançado seja o máximo possível é um desafio para os reguladores de políticas públicas. Dessa forma, a busca pelo aprimoramento constante é um instrumento para garantir a moralidade, impessoalidade, legalidade, publicidade, em suma a eficiência, que deve ser buscada no sentido de nortear a gestão pública e o comportamento dos administradores públicos.

Os dados aqui demonstrados podem ser utilizados como estudo inicial da análise da eficiência técnica dos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, contudo, esta pesquisa encontrou algumas limitações. Entre eles, o contorno bastante reduzido por tratar estritamente do período de 2014, impedindo generalizações terminantes sobre o assunto. Outro fato é a atemporalidade dos dados disponíveis, que impede o estudo atualizado das variáveis. Além disso, a pesquisa se limitou a um estudo exploratório dos *scores* de eficiência das *DMUs*, de modo que não foram identificadas as causas relevantes da ineficiência técnica, ou variações ambientais e estruturais capazes de influenciar a destinação dos recursos públicos em saúde.

Isto posto, sugere-se para estudos futuros tanto a inclusão de outras variáveis, a análise de outros períodos, com intuito de abranger as possíveis interferências ambientais sobre a eficiência dos municípios analisados e permitir a comparação dos dados obtidos ao longo do tempo.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. (2010). *Introdução à metodologia de trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação*. (10 ed.). São Paulo: Atlas.
- ANGULO MEZA, L., BIONDI NETO, L., SOARES DE MELLO, J., & GOMES, E. (2005). ISYDS - Integrated System for Decision Support (SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for data envelopment analysis model. *Pesquisa Operacional*, 25, 493-503. Fonte: Pesquisa Operacional.
- ANGULO MEZA, L., BIONDI NETO, L., SOARES DE MELLO, J., GOMES, E., & COELHO, P. (2005). Free software for decision analysis: a software package for data envelopment models. *In: 7th International Conference on Enterprise Information Systems - ICEIS*, 2, 207-212.
- BANKER, R. D., CHARNES, H., & 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., & RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- COSTA, F. L., & CASTANHAR, J. C. (2003). Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. *Revista de Administração Pública*, 37(5), 969-992.

- COZBY, P. C. (2014). *Métodos de Pesquisa em Ciências do Comportamento*. São Paulo: Atlas.
- DALCHIAVON, E. C., & MELO, C. O. (jul/dez de 2016). Eficiência dos gastos públicos em educação, saúde e trabalho para o desenvolvimento dos municípios paranaenses. *Gestão e Desenvolvimento em Revista*, 2(2), 38-49.
- DATASUS. (2014). *Portal da Saúde TabNet*. Acesso em maio de 2018, disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>
- DIAS, R. H. (2010). *Eficiência da Atenção Primária à Saúde nos municípios Brasileiros*. Acesso em dez de 2017, disponível em Universidade de Brasília: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/8364>
- DUARTE, J. M., DINIZ, J. A., NOBRE, C. J., & ARAÚJO, R. J. (jul de 2016). A Eficiência dos Gastos Públicos nos Serviços de Saúde Municipal. *XVI Congresso Controladoria e Contabilidade USP*.
- FARIA, F., JANNUZZI, P., & SILVA, S. (2008). Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no Estado do Rio de Janeiro. *Revista de Administração Pública*, 42(1), 155-177.
- FARREL, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal*, pp. 253-290.
- FERREIRA, M., & PITTA, M. (jul/dez de 2008). Avaliação da eficiência técnica na utilização dos recursos do Sistema Único de Saúde na produção ambulatorial. *São Paulo em Perspectiva*, 22(2), 55-71.
- FONSECA, P. C., & FERREIRA, M. A. (2009). Investigação dos níveis de eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise das microrregiões de minas gerais. *Saúde Social São Paulo - USP*, 18(2), 199-213.
- GIL, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (5 ed.). São Paulo: Atlas.
- GRASSETTI, L., GORI, E., & BELLIO, R. (2003). *Efficiency estimation of hospital services: a survey and multilevel developments*. Acesso em 12 de 2017, disponível em <http://www.dms.unina.it/sis2003/Lavori/vittadini/grassetti.pdf> [20/07/2003]
- GUPTA, S., SCHWARTZ, G., TAREQ, S., ALLEN, R., ADENAUER, I., FLETCHER, K., & LAST, D. (2007). Fiscal Management of Scale-Up Aid. *International Monetary Fund*.
- HARTZ, Z. M., & POUVOURVILLE, G. D. (jan/jun de 1998). Avaliação dos Programas de Saúde: A Eficiência em Questão. *Ciência & Saúde Coletiva*.
- HAIR JUNIOR., J. F.; WILLIAM, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R. E. *Análise multivariada de dados*. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- MACHADO JUNIOR, S., IRFFI, G., & BENEGAS, M. (1 de 2011). Análise da Eficiência Técnica dos Gastos com Educação, Saúde e Assistência Social dos Municípios Cearenses. *Planejamento e Políticas Públicas*, 1(36), 87-113.
- MALHOTRA, N. (2012). *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. (6 ed.). (L. B. Stefani., Trad.) Porto Alegre: Bookman.
- MARINHO, A. (jul/set de 2003). Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do. *Revista Brasileira de Economia*, 57(3), 415-432.
- MARINHO, A., & FAÇANHA, L. O. (2001). Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*.
- NOVIGNON, J. (2015). *On the efficiency of public health expenditure in Sub-Saharan Africa: Does corruption and quality of public institutions matter? Munich Personal*. Acesso em DEZ de 2017, disponível em Munich Personal RePEc Archive: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/39195/2/MPRA\\_paper\\_39195.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/39195/2/MPRA_paper_39195.pdf)

- NUNES, E. D., & SOUSA, E. P. (2016). *Análise da eficiência no gerenciamento público com a saúde para os municípios cearenses*. Acesso em dez de 2017, disponível em Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará: <http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/2016/trabalhos.pdf>
- OLIVEIRA, V. L. (2012). *Análise de eficiência técnica dos gastos públicos com saúde no estado do Ceará na microrregião de Baturité*. Acesso em dez de 2017, disponível em Universidade Federal do Ceará: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6390>
- PASSONI, P. F., & GOMES, A. L. (2013). *Análise de eficiência dos gastos municipais com saúde para uma amostra de municípios de São Paulo*. Acesso em dez de 2017, disponível em Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba: <https://doc-0s-54-docs.googleusercontent.com/docs/securesc/qdjpl1d32gblr06pkhcu9rjlhgo40dv1>
- QUEIROZ, M. F., SILVA, J. L., FIGUEIREDO, J. S., & VALE, F. F. (jul/set de 2013). Eficiência no gasto público com saúde: uma análise nos municípios do Rio Grande. *Revista Econômica do Nordeste*, 44(3), 761-776.
- SCHULZ, S. J., GOLLO, V., ROSA, F. S., & SCARPIN, J. E. (2014). Ranking das Unidades Federativas brasileiras frente ao seu desempenho na gestão de recursos da saúde. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 3(75).
- SHAUGHNESSY, J. J., ZECHMEISTER, E. B., & ZECHMEISTER, J. S. (2011). *Metodologia de pesquisa em psicologia* (9 ed.). Porto Alegre: AMGH.
- SILVA, F. L. (2010). *Análise da eficiência técnica dos gastos públicos com saúde no estado do Ceará*. Acesso em dez de 2017, disponível em Universidade Federal do Ceará: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5721>
- SIOPS. (2014). *Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde*. Acesso em maio de 2018, disponível em <http://portalms.saude.gov.br/repasses-financeiros/siops>
- TCE-SP. (2017). *Tribunal de Contas do Estado de São Paulo*. Acesso em out de 2017, disponível em <https://www4.tce.sp.gov.br/6524-ieg-m-2017-indice-tce-mostra-eficiencia-prefeituras-paulistas-caiu>