

Eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios do Espírito Santo: um estudo com Análise Envoltória de Dados e Regressão Tobit

Leonardo Flach (UFSC) - leoflach@cse.ufsc.br

Luísa Karam de Mattos (UFSC) - luisakmattos@gmail.com

Vitor Goedert Mendes (Instituição - a informar) - vitorgm@live.com

Resumo:

Nos anos de 2016 e 2017, o cenário econômico brasileiro impôs a necessidade de cortes municipais, e com isso, a gestão pública precisou considerar ainda mais a maior eficiência com seus gastos. A Lei Orgânica de Saúde de 1990 estabelece como um dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) ser eficiente e eficaz. Isto significa que a saúde pública deve ser gerida de modo a alocar racionalmente os seus recursos. Nesse sentido, esta pesquisa tem por objetivo analisar a eficiência dos gastos públicos com saúde no estado do Espírito Santo. Para atingir esse objetivo, aplicou-se modelagem estatística em dois estágios: Análise Envoltória de Dados (DEA – Data Envelopment Analysis), seguida por um modelo de Regressão Tobit. Os resultados da pesquisa permitiram calcular a medida de eficiência de todos os municípios do Espírito Santo, e também verificar quais variáveis geram maior impacto nesta eficiência. Os dados empíricos demonstraram que o município mais eficiente nos resultados dos indicadores em saúde pública, foi também um dos que apresentou um gasto público com saúde menor do que a média estadual. Enquanto isso, o município que apresentou menor eficiência de seus gastos relativos à saúde apresentou também o maior gasto per capita. Conclui-se, desta forma, que as variáveis gasto e eficiência não necessariamente possuem relação direta. Ou seja, maior gasto não garante melhor saúde e alcance de maior eficiência nos municípios do Espírito Santo.

Palavras-chave: *Gasto público. Eficiência. Saúde pública. Data Envelopment Analysis. Regressão Tobit.*

Área temática: *Custos aplicados ao setor público*

Eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios do Espírito Santo: um estudo com Análise Envoltória de Dados e Regressão Tobit

Resumo

Nos anos de 2016 e 2017, o cenário econômico brasileiro impôs a necessidade de cortes municipais, e com isso, a gestão pública precisou considerar ainda mais a maior eficiência com seus gastos. A Lei Orgânica de Saúde de 1990 estabelece como um dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) ser eficiente e eficaz. Isto significa que a saúde pública deve ser gerida de modo a alocar racionalmente os seus recursos. Nesse sentido, esta pesquisa tem por objetivo analisar a eficiência dos gastos públicos com saúde no estado do Espírito Santo. Para atingir esse objetivo, aplicou-se modelagem estatística em dois estágios: Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*), seguida por um modelo de Regressão *Tobit*. Os resultados da pesquisa permitiram calcular a medida de eficiência de todos os municípios do Espírito Santo, e também verificar quais variáveis geram maior impacto nesta eficiência. Os dados empíricos demonstraram que o município mais eficiente nos resultados dos indicadores em saúde pública, foi também um dos que apresentou um gasto público com saúde menor do que a média estadual. Enquanto isso, o município que apresentou menor eficiência de seus gastos relativos à saúde apresentou também o maior gasto per capita. Conclui-se, desta forma, que as variáveis gasto e eficiência não necessariamente possuem relação direta. Ou seja, maior gasto não garante melhor saúde e alcance de maior eficiência nos municípios do Espírito Santo.

Palavras-chave: Gasto público. Eficiência. Saúde pública. *Data Envelopment Analysis*. Regressão *Tobit*.

Área Temática: 5. Custos aplicados ao setor público.

1 Introdução

Com a crise financeira instaurada no país nos anos de 2016 e 2017, é imprescindível que o uso do orçamento público seja adequado. A economia e a consciência devem ser um objetivo a ser alcançado pelos gestores públicos. Com isso, pesquisas mostrando como funcionam, e quais são os índices em eficiências dos gastos públicos, ajudam a melhorar a percepção dos usuários da informação.

Mazon, Mascarenhas e Dallabrida (2015) acreditam que com a criação e aperfeiçoamento do sistema nacional de saúde, evidencia-se um progresso considerável em alguns aspectos das condições de saúde da população e do próprio sistema de saúde. Todavia, ainda existem barreiras administrativas para que os recursos destinados a saúde sejam utilizados da melhor maneira, em pontos estratégicos com maior deficiência.

Segundo Fadel *et al.* (2009), no Brasil, o financiamento da saúde é responsabilidade das três esferas de governo (federal, estadual e municipal). Contudo, a execução das ações de saúde, na maior parte do país, é responsabilidade dos municípios, que recebem transferências diretamente do Fundo Nacional de Saúde para o Fundo Municipal, provocando uma descentralização acelerada e com baixa participação dos estados.

Conforme a lei 8.080, de 1990, no Brasil, os serviços do Sistema Único de Saúde (SUS) estão regulamentados em todo território nacional. Além de permitir a participação da iniciativa privada em caráter complementar, a legislação afirma que a saúde é um direito fundamental do ser humano. Atualmente, o investimento na saúde tem como a rede privada

seu maior investidor, mas também conta com transferências federais e estatais para os municípios, auxiliando na manutenção do SUS. Segundo o Ministério da Saúde, o SUS consiste em um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo, englobando todo o tipo de atendimento à população, de forma gratuita, utilizando os repasses governamentais (Brasil, 2017). Porém, estes recursos são escassos, tornando indispensável a utilização eficaz dos mesmos.

Conforme Mazon, Mascarenhas e Dallabrida (2015) o desempenho brasileiro abaixo da média, com relação à saúde, atrapalha os índices de desenvolvimento socioeconômico do país. Isto porque a renda, empregabilidade e a capacidade de aprendizado ficam minimizadas, realçando como a saúde tem papel importante na estrutura de uma nação. De acordo com o Ministério da Saúde, a provisão inadequada da saúde incide não somente sobre a qualidade de vida da população, mas também sobre a entrada de investimentos no país.

Nesse sentido, esta pesquisa busca abordar essa problematização com a saúde pública, apresentando como principal objetivo, a verificação e análise dos índices com gastos públicos nos municípios do estado do Espírito Santo. Será apurada a eficiência nos investimentos, com a finalidade de observar se existe correlação entre a quantidade de recursos aplicados e a qualidade do serviço prestado. O método de pesquisa adotado consiste na Análise Envoltória de Dados, com um modelo de retornos constantes de escala – DEA-CCR de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), e os dados coletados referem-se ao ano de 2016.

2 Revisão da literatura científica

Costa e Castanhar (2003) afirma que a necessidade de se obter maior eficiência e maior impacto dos gastos públicos tem ensejado um aprimoramento nos instrumentos e técnicas para tomada de decisão e para avaliação das políticas públicas no país. Segundo Senra *et al.* (2007), a Análise Envoltória de Dados (DEA) consiste em uma técnica baseada em programação linear, que possui o objetivo de medir o desempenho de unidades tomadoras de decisão.

A DEA foi introduzida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978, 1981) e, posteriormente, modificada por Banker, Charnes e Cooper (1984). A diferença mais importante entre esses dois modelos é a possibilidade de tratamento das economias de escala: retornos variáveis (RVE) no modelo Banker, Charnes e Cooper (modelo BCC), ou retornos constantes de escala (RCE), no modelo Charnes, Cooper e Rhodes (modelo CCR), sendo esse último modelo, o utilizado no presente estudo.

Conforme Marinho e Façanha (2001), a DEA parte da premissa de que existe uma fronteira de produção que envolve as unidades produtivas observadas. Essa fronteira é construída a partir da combinação linear que conecta aquelas DMUs que apresentam as melhores práticas. O valor calculado da eficiência, portanto, não é absoluto, dado que leva em conta as situações relativas entre as diversas DMUs. Assim, DMUs que estiverem localizadas na fronteira serão "mais eficientes relativamente às demais", e o desvio de uma unidade produtiva ineficiente em relação a essa fronteira empiricamente observada será, por sua vez, sua medida de ineficiência. Além disso, a DEA permite localizar unidades eficientes de referência para cada uma daquelas que for assinalada como ineficiente.

O conceito de eficiência usualmente considerado no DEA trata-se da melhor forma de conversão de insumos em produtos ou resultados. Esta técnica vem sendo utilizada para atingir diversos objetivos, nos mais variados estudos, devido sua boa aplicabilidade. Demonstrando a amplitude de campos a serem estudados utilizando essa ferramenta, podemos citar pesquisas como a de Mello *et al.* (2003), que aplicaram esta ferramenta para estudos com base nas companhias aéreas brasileiras; de Macedo, Santos, e Silva (2006) que por sua vez, tinham por objetivo analisar o desempenho de bancos em operação no Brasil; e a de Zoghbi *et*

al.(2011) que buscou avaliar a eficiência de municípios paulistas com gastos em educação fundamental no ano de 2005.

Com relação à aplicabilidade desta ferramenta nos estudos relativos à saúde, Afonso e Aubyn (2005) realizaram um estudo comparativo de eficiência nos setores de saúde e educação, a partir de uma amostra de países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), aplicando dentre outras metodologias, a DEA.

Os estudos realizados por Hauner (2008) buscaram explicações para as diferenças na eficiência do setor público, para as despesas públicas em saúde, educação e assistência social, dos governos subnacionais da Rússia. Por meio da aplicação da metodologia DEA, o autor aponta que, se as regiões menos eficientes alcançassem os padrões das mais eficientes, os resultados poderiam ser alcançados com cerca de 50 a 70% da despesa pública real.

No campo de estudo envolvendo a saúde no Brasil, observamos também estudos que utilizam a técnica DEA. Gonçalves *et al.* (2007) aplicaram a Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras, onde foram analisados dados referentes às internações em clínica médica dos hospitais SUS das capitais estaduais do Brasil e Distrito Federal (taxas de mortalidade e tempo médio de internação, valor médio da internação e perfil de doenças). O modelo CCR foi utilizado para gerar escores que permitissem avaliar a eficiência das unidades da Federação. Das 27 capitais, quatro alcançaram 100% de eficiência (Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia). Por sua vez, 10 capitais ficaram com menos de 70% da eficiência atingida.

Mazon, Mascarenhas e Dallabrida (2015) em seu estudo, buscou avaliar a eficiência técnica na utilização dos recursos do SUS na 25ª Região de Saúde de Santa Catarina, composta por sete municípios. Nessa pesquisa, chegou-se à conclusão que a região investe percentuais de sua receita em saúde superior às médias do estado, mas no entanto, não obtém redução nos indicadores de mortalidade geral. Tal comportamento pode refletir a ineficiência técnica observada nestes municípios, onde apenas um apresentou eficiência compatível com o recomendado pelo modelo DEA. Estudo similar foi realizado por Varela, Martins e Fávero (2012), onde por meio da metodologia de Análise Envoltória de Dados em dois estágios, os escores de eficiência dos municípios foram estimados e depois ajustados com o uso da análise de regressão. Os resultados indicaram que seria possível aumentar, consideravelmente, a quantidade de serviços prestados à população sem a necessidade de novas dotações orçamentárias na maioria dos municípios. É possível citar como os cinco municípios paulistas considerados mais eficientes, as cidades de Tuiuti, Nova Guataporanga, Sabino, Lins e Santos.

Ainda no Estado de São Paulo, o estudo de Varela e Pacheco (2012), examinou implicações da estrutura federativa brasileira na avaliação comparativa de desempenho dos gastos públicos no setor da saúde. A amostra foram os municípios da Região Metropolitana de São Paulo, e o foco do estudo foi a avaliação da eficiência técnica, no caso, a capacidade de uma entidade obter máximos *outputs* com menor quantidade de insumos (*inputs*). Esta avaliação foi realizada com o uso da metodologia de Análise Envoltória de Dados. A análise de eficiência técnica dos municípios quanto aos gastos com atenção básica sinalizou que existem desempenhos bastante diferentes entre municípios de uma mesma região de saúde e entre as regiões de saúde da Região Metropolitana de São Paulo.

Benegas e Silva (2014) realizaram um estudo de estimação da eficiência técnica do SUS nos estados brasileiros na presença de insumos não-discricionários. Os autores utilizaram dados do ano de 2006, referentes às Unidades de Federação do Brasil (as DMUs da pesquisa), e o modelo DEA com inclusão de insumos não-discricionários para analisar o impacto que certas características locais podem ter sobre a eficiência na oferta de saúde. Segundo esse estudo, a população é a única variável contextual que efetivamente promove um ambiente favorável na oferta de saúde pública.

Marinho (2003) realizou em seu estudo uma avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Utilizando a técnica DEA, o autor realizou a avaliação com base em fronteiras de eficiência não-estocásticas, combinadas com modelos de regressão, contemplando variáveis relacionadas com os recursos e a produção de serviços nos municípios. Segundo o autor, os níveis gerais de eficiência relativa nos municípios do estado do Rio de Janeiro são na melhor das hipóteses medianos (média geral igual a 83,07%) e estão dispersos de modo aparentemente aleatório pelo estado. Nesse Estado, menos de 20% da população total dos municípios analisados vive em municípios eficientes. Ainda segundo Marinho (2003), existem duas conclusões fundamentais nesse estudo: há grandes diferenças de desempenho no atendimento aos usuários do SUS nos municípios do estado do Rio de Janeiro (no período estudado); e para além de questões de gestão, os desequilíbrios de desempenho entre os municípios escapam, de certa forma, ao controle dos gestores locais.

Visando não apenas a área da saúde, mas também os gastos com educação, cultura e saneamento, os autores Faria, Januzzi e Silva (2008) analisaram a eficiência dos gastos públicos nos municípios fluminenses no período 1999/2000, por meio da aplicação da análise envoltória de dados. Nesse estudo foi aplicado o modelo BCC da DEA, com orientação *output*, isto é, visando maximizar os *outputs* sem diminuir os *inputs*. Como *inputs*, os autores utilizaram indicadores de despesas per capita com educação e cultura e com saúde e saneamento. De outro lado, como *outputs*, foram utilizadas: taxa de alfabetização de 10 a 14 anos; proporção de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado; proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado; o inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas; a proporção de crianças de dois a cinco anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil. O estudo destacou os municípios de São Gonçalo, Japeri, Queimados, Cantagalo, São João de Meriti e Resende; como referência de eficiência das políticas públicas no estado do Rio de Janeiro.

3 Método de Pesquisa

3.1 Participantes

Nesta pesquisa foram coletados dados de todos os municípios que fazem parte do Estado do Espírito Santo. No total são 78 municípios analisados, que constam detalhadamente na Tabela 3 do presente artigo.

A escolha da amostra se justifica pelo fato de que esse estado apresentou um Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,740, em 2010 (data do último Censo realizado no Brasil), o que situa o Espírito Santo na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). E a dimensão que mais contribui para o IDHM alto desse Estado, foi a longevidade de sua população, uma variável bastante relacionada à saúde.

3.2 Procedimentos

Para realizar este estudo, foram coletados dados para análise da eficiência nos gastos dos municípios. Os dados coletados referem-se ao ano de 2016, e foram: População; Gasto per capita do SUS com recursos municipais; Transferência federal SUS per capita; Equipes de Estratégia Saúde da Família por mil habitantes; Leitos hospitalares por mil habitantes; Médicos por mil habitantes; Enfermeiros por mil habitantes; Taxa de mortalidade geral por mil habitantes; Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos; Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por doenças transmissíveis por cem mil habitantes.

Com finalidade de conseguir as taxas, foi pego os números de determinado indicador, dividido pelo total da população e o resultado multiplicado por mil, como mostra a formula abaixo:

$$\text{indicador/população} = \text{resultado} \times 1000 = \text{taxa por mil habitantes}$$

Estes dados foram coletados junto a sites oficiais do Governo. Para variáveis que tem relação aos gastos com saúde, foi utilizado o Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (SIOPS); já para as variáveis que tem relação a índices de saúde, foi utilizado para pesquisa o Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Também foram utilizados para os estudos, os Cadastros Nacionais de Estabelecimentos da Saúde.

Para cada variável analisada, foram coletados seus dados mais recentes, como mostra a tabela a seguir:

Tabela 1 – Indicadores e seus respectivos períodos e fontes.

Indicador	Período	Fonte
Indicador de estrutura		
População	2010	IBGE
Gasto per capita do SUS com recursos municipais	2009	CNES
Transferência federal SUS per capita	2009	CNES
Equipes de Estratégia Saúde da Família por mil habitantes	04/2017	DATASUS
Leitos hospitalares SUS por mil habitante	04/2017	DATASUS
Médicos por mil habitantes	2010	CNES
Enfermeiros por mil habitantes	2010	CNES
Indicador de resultado		
Taxa de mortalidade geral por mil habitantes	2015	DATASUS
Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos	2015	DATASUS
Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes	2008	CNES
Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes	2015	DATASUS
Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes	2008	CNES
Taxa de óbitos por doenças transmissíveis por cem mil habitantes	2015	DATASUS

Fontes: elaborado pelos autores

Após a busca de todos os dados, e feito o banco de dados no Excel, utilizou-se a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*), que consiste em ser uma ferramenta matemática para a medida de eficiência de unidades produtivas.

A avaliação da eficiência por meio da metodologia DEA, por seu modelo de retornos constantes de escala – CCR de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) –, foi realizada com o auxílio do software denominado Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD).

Para este tipo de análise, são usados a economia de um recurso como *input*, e o produto como *output* das unidades tomadoras de decisão DMU's (*Decision Making Unit*).

Para o estudo em questão, foi adotado os municípios do estado do Espírito Santo como DMU's, onde os *inputs* correspondem à População; Gasto per capita do SUS com recursos municipais; Transferência federal SUS per capita; Equipes de Estratégia Saúde da

Família por mil habitantes; Leitos hospitalares por mil habitantes; Médicos por mil habitantes; Enfermeiros por mil habitantes; e os *outputs* correspondem à Taxa de mortalidade geral por mil habitantes; Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos; Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes.

Tabela 2 – Apresentação dos indicadores como entradas e saídas para o modelo.

População 2010	<i>Input</i>
Gasto per capita do SUS com recursos municipais (Fonte dos dados: CNES)	<i>Input</i>
Transferência federal SUS per capita (Fonte: CNES)	<i>Input</i>
Equipes de Estratégia Saúde da Família por mil habitantes 04/2017 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Input</i>
Leitos hospitalares SUS 04/2017 por mil habitantes (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Input</i>
Médicos por mil habitantes 2010 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Input</i>
Enfermeiros por mil habitantes 2010 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Input</i>
Taxa de mortalidade geral por mil habitantes 2015 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Output</i>
Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos 2015 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Output</i>
Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Output</i>
Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes 2015 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Output</i>
Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes 2008 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Output</i>
Taxa de óbitos por doenças transmissíveis por cem mil habitantes 2015 (Fonte: Datasus/SIM)	<i>Output</i>

Fonte: elaborado pelos autores

Os dados destas variáveis foram coletados no ano de 2017, referentes aos últimos dados e indicadores publicados no ano de 2016. Ao todo, foram analisados 78 municípios do estado do Espírito Santo.

4 Análise dos resultados

Em primeiro lugar, aplicou-se o método não paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA), no intuito de verificar a eficiência dos gastos públicos em 78 municípios do Estado do Espírito Santo.

Tabela 3 - Análise Envolvória de Dados aplicada aos municípios do Estado do Espírito Santo.

Município	DEA Padrão	Invertida	Composta	Composta*	Município	DEA Padrão	Invertida	Composta	Composta*
Afonso Cláudio	0,956966	0,65641	0,650278	0,909977	Jerônimo Monteiro	1	1	0,5	0,699683
Água Doce do Norte	1	0,70522	0,64739	0,905936	João Neiva	1	1	0,5	0,699683
Águia Branca	0,924846	1	0,462423	0,647099	Laranja da Terra	1	1	0,5	0,699683
Alegre	1	0,790584	0,604708	0,846208	Linhares	0,772273	1	0,386137	0,540347
Alfredo Chaves	1	0,865821	0,56709	0,793566	Mantenópolis	1	0,899076	0,550462	0,770298
Alto Rio Novo	1	0,864642	0,567679	0,794391	Marataízes	1	0,764881	0,61756	0,864192
Anchieta	0,567458	1	0,283729	0,397041	Marechal Floriano	0,868162	0,853115	0,507523	0,710211
Apiacá	1	0,930962	0,534519	0,747988	Marilândia	0,909374	1	0,454687	0,636274
Aracruz	0,627999	1	0,313999	0,4394	Mimoso do Sul	0,89659	1	0,448295	0,627329
Atilio Vivacqua	1	1	0,5	0,699683	Montanha	1	0,628315	0,685843	0,959745
Baixo Guandu	1	0,664404	0,667798	0,934494	Mucurici	1	0,899623	0,550188	0,769915
Barra de São Francisco	1	0,638487	0,680756	0,952627	Muniz Freire	0,843069	1	0,421534	0,589881
Boa Esperança	0,77536	1	0,38768	0,542506	Muqui	1	1	0,5	0,699683
Bom Jesus do Norte	1	0,751257	0,624372	0,873724	Nova Venécia	1	0,710672	0,644664	0,902121
Brejetuba	0,90097	1	0,450485	0,630393	Pancas	0,846849	0,941489	0,45268	0,633465
Cachoeiro de Itapemirim	1	0,629486	0,685257	0,958926	Pedro Canário	1	0,855714	0,572143	0,800637
Cariacica	1	0,828589	0,585706	0,819616	Pinheiros	1	0,831187	0,584406	0,817798
Castelo	1	0,649887	0,675056	0,944651	Piúma	0,985652	0,665226	0,660213	0,923879
Colatina	0,835873	1	0,417936	0,584846	Ponto Belo	1	0,920364	0,539818	0,755403
Conceição da Barra	0,87588	0,836801	0,51954	0,727026	Presidente Kennedy	0,655694	1	0,327847	0,458778
Conceição do Castelo	1	0,718745	0,640628	0,896473	Rio Bananal	0,712007	1	0,356003	0,498179

Divino de São Lourenço	1	1	0,5	0,699683	Rio Novo do Sul	1	0,802339	0,59883	0,837983
Domingos Martins	0,998006	1	0,499003	0,698288	Santa Leopoldina	1	0,799955	0,600023	0,839651
Dores do Rio Preto	0,92762	1	0,46381	0,64904	Santa Maria de Jetibá	1	0,734333	0,632834	0,885566
Ecoporanga	0,970533	1	0,485266	0,679065	Santa Teresa	0,663	1	0,3315	0,46389
Fundão	1	0,703866	0,648067	0,906883	São Domingos do Norte	1	1	0,5	0,699683
Governador Lindenberg	0,798666	0,873074	0,462796	0,647621	São Gabriel da Palha	1	1	0,5	0,699683
Guaçuí	1	0,974712	0,512644	0,717377	São José do Calçado	1	1	0,5	0,699683
Guarapari	1	0,570781	0,714609	1	São Mateus	0,994457	0,646786	0,673835	0,942942
Ibatiba	1	0,709259	0,64537	0,90311	São Roque do Canaã	1	1	0,5	0,699683
Ibiraçu	0,927859	0,862402	0,532729	0,745483	Serra	1	1	0,5	0,699683
Ibitirama	0,97967	1	0,489835	0,685459	Sooretama	1	0,805423	0,597289	0,835826
Iconha	0,936383	1	0,468192	0,655172	Vargem Alta	1	1	0,5	0,699683
Irupi	1	0,935924	0,532038	0,744516	Venda Nova do Imigrante	0,719352	1	0,359676	0,503318
Itaguaçu	1	1	0,5	0,699683	Viana	0,919216	0,722108	0,598554	0,837596
Itapemirim	0,958089	0,880422	0,538833	0,754025	Vila Pavão	1	0,646267	0,676867	0,947184
Itarana	0,804344	0,945891	0,429226	0,600645	Vila Valério	1	0,947896	0,526052	0,736139
Iúna	1	0,643505	0,678247	0,949116	Vila Velha	1	1	0,5	0,699683
Jaguareé	1	0,935257	0,532372	0,744983	Vitória	0,636432	1	0,318216	0,445301

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Com base nos dados constantes na Tabela 3, chegou-se às médias dos indicadores pesquisados. O estado do Espírito Santo apresenta as seguintes médias dos indicadores, demonstrada na Tabela 4.

Tabela 4 – Média dos indicadores para o estado do Espírito Santo.

Indicador	Média
População 2010	45063,48718
Gasto per capita do SUS com recursos municipais	352,6067949
Transferência federal SUS per capita	114,7888462
Equipes de Estratégia Saúde da Família por mil habitantes 04/2017	0,366282197
Leitos hospitalares SUS 04/2017 por mil habitantes	2,180127159
Médicos por mil habitantes 2010	2,893589744
Enfermeiros por mil habitantes 2010	0,680769231
Taxa de mortalidade geral por mil habitantes 2015	6,596331544
Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos 2015	13,17839064
Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes	202,5749488
Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes 2015	104,0219427
Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes 2008	31,41820513
Taxa de óbitos por doenças transmissíveis por cem mil habitantes 2015	54,23300012

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

É possível observar que a Tabela 4 expressa as médias obtidas em cada indicador pesquisado. O estado do Espírito Santo apresenta uma média pouco maior do que 45.603 pessoas, por município estudado. Os dados também apontam um gasto com saúde pública de R\$ 352,61 por pessoa.

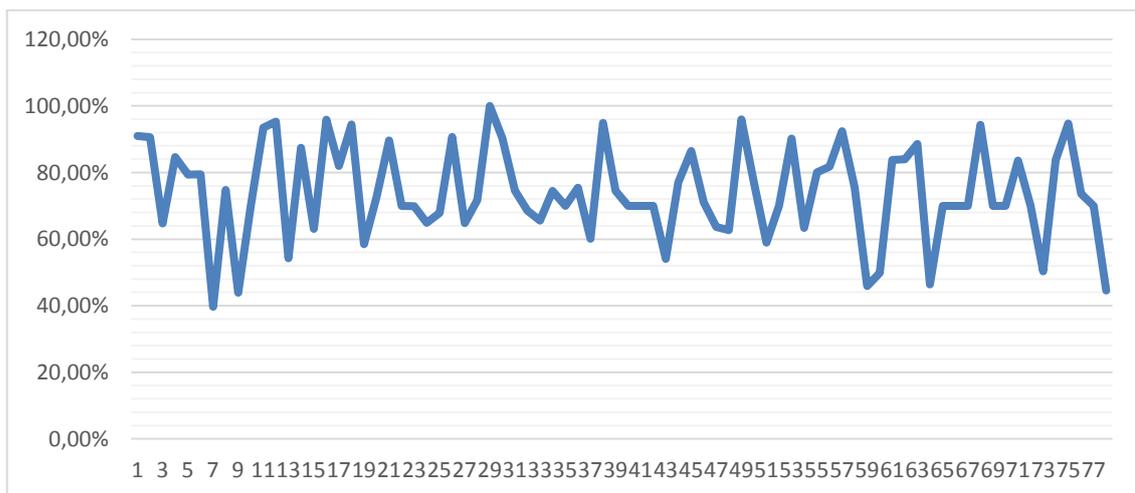
Além disso, a pesquisa demonstra que o Espírito Santo recebe uma transferência federal de R\$ 114,79 per capita. Há menos de 0,4 equipes de saúde a cada mil habitantes e também cerca de 2,1 leitos hospitalares para cada mil habitantes. Há menos de 3 médicos para cada mil habitantes e um número inferior a 1 enfermeiro para mil habitantes.

Já no cenário das taxas de mortalidade, o estado apresenta uma média de 6,59 óbitos por mil habitantes para cada município. O estado apresenta o número alto de 13 óbitos infantis para cada mil nascidos vivos. Destaca-se dentro do alto número de óbitos, a taxa de pessoas que morre por doenças do aparelho circulatório. Trata-se do maior valor encontrado na pesquisa, dentro de todas as causas apuradas. Os dados demonstram uma média superior a 202 óbitos a cada cem mil habitantes, e uma taxa de mortalidade por diabetes mellitus menor entre as causas de morte pesquisadas, com uma média de 31,41 por cem mil habitantes para cada município pesquisado no presente estudo.

Para cada município estudado obteve-se um escore entre 0 e 100 por cento, por meio do método de Análise Envoltória de Dados. Os dados foram primeiramente analisados no software SIAD, para todos os municípios do estado do Espírito Santo. Posteriormente, realizou-se um gráfico, demonstrado na Figura 1, para verificar a variabilidade dos escores entre todos os municípios.

Na Figura 1 percebe-se uma discrepância elevada entre os municípios, no que se refere à eficiência nos gastos públicos com saúde entre os municípios do Espírito Santo.

Figura 1 – Eficiência composta normalizada

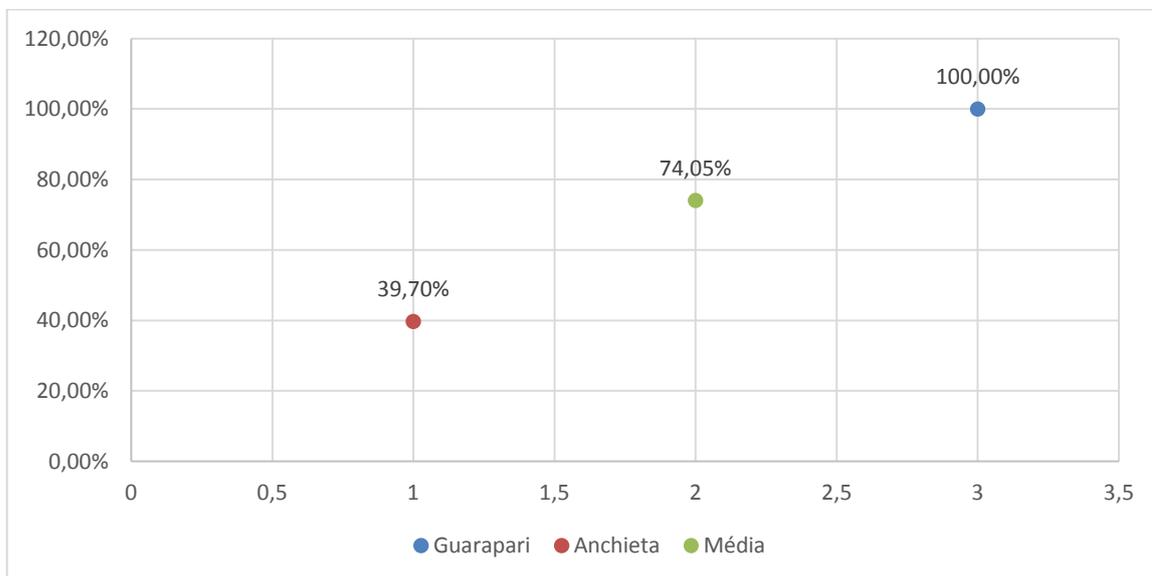


Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Podemos observar que a maior eficiência é do município de Guarapari, com 100% de eficiência técnica, o que seria a eficiência perfeita. Já o menor índice apresentado no gráfico, é do município de Anchieta, com uma eficiência técnica de 39,70%.

Por apresentar o maior gasto per capita (R\$ 999,12) do Estado, o município de Anchieta, apresenta a menor eficiência (39,70%). Em contrapartida, o município de Guarapari, que possui um gasto bem menor que a média, apresenta uma eficiência de 100%, sendo o único que conseguiu alcançar tal índice.

Figura 2 – Dispersão entre o maior e menor resultado e a média

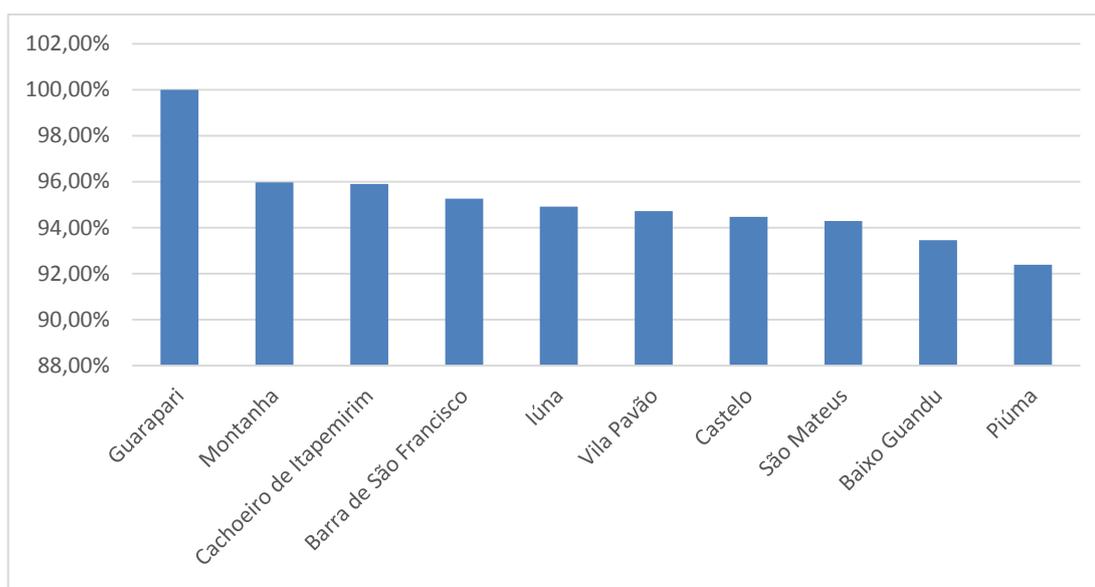


Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

É possível verificar com esses resultados, que o Estado do Espírito Santo apresenta uma média de eficiência considerável para os parâmetros nacionais (74,05%).

Na Figura 3 constam os 10 municípios com os melhores índices de eficiência no Espírito Santo.

Figura 3 – 10 Melhores eficiências técnicas do Estado do Espírito Santo

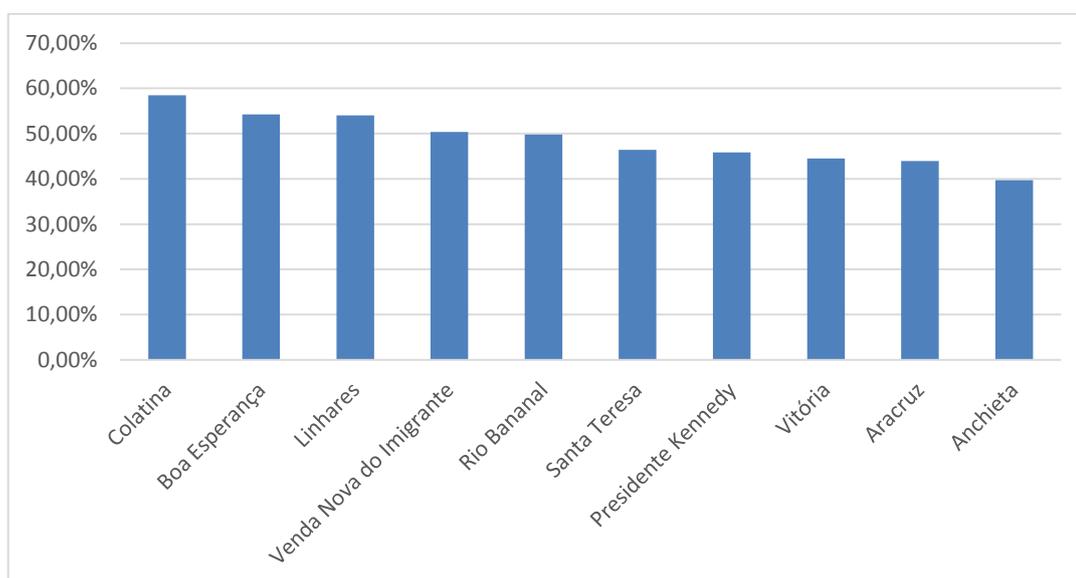


Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Conforme verifica-se na Figura 3, com relação aos gastos públicos na área da saúde, o Espírito Santo apresenta apenas um município com eficiência perfeita, o município de Guarapari, que atingiu 100%.

Em contrapartida, na Figura 4 constam os 10 municípios que obtiveram os piores índices de eficiência nesta pesquisa.

Figura 4 – 10 Piores eficiências técnicas do Estado do Espírito Santo.

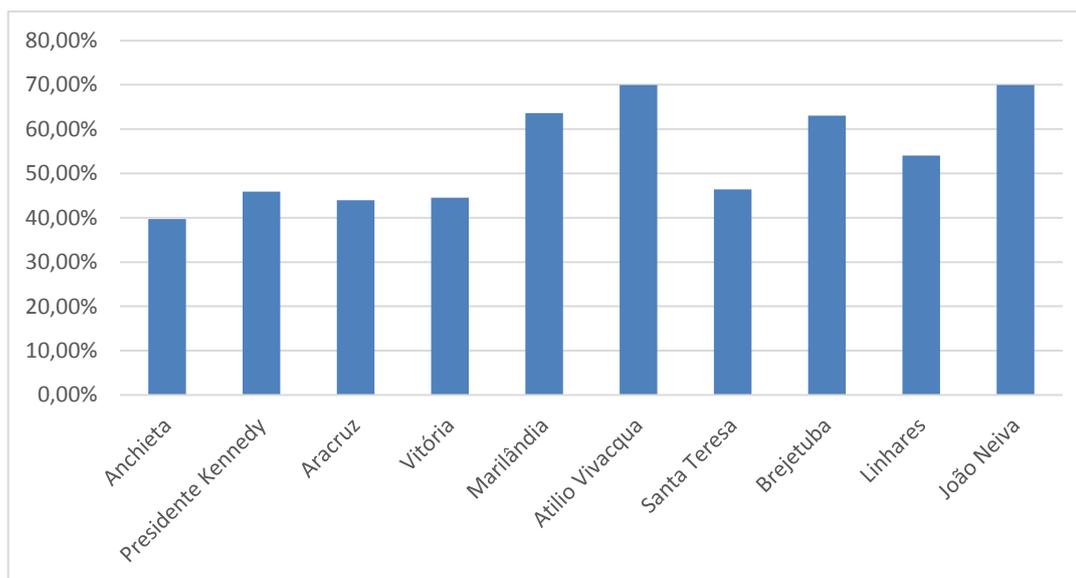


Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Todos estes municípios apresentados na Figura 4, obtiveram índices abaixo da média estadual, apresentando as eficiências mais baixas no cenário estudado.

Na Figura 5, foram incluídos os dados da eficiência do modelo estatístico não paramétrico de Análise Envoltória de Dados, referente aos escores de eficiência dos dez municípios que possuem os maiores valores de gastos com saúde no Espírito Santo.

Figura 5 – 10 municípios que mais gastam com saúde no Estado do Espírito Santo.



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Percebe-se que todos os municípios que mais gastam com saúde, apresentam uma média de gastos de R\$ 567,65. Esta média é superior à média de gastos em saúde desse Estado, que é de R\$ 352,60.

Todavia, para esses 10 municípios que lideram o ranking de maior gasto, os índices de eficiência são abaixo da média (75,05%), já que esses municípios apresentam uma média de 54,11% na eficiência. Conclui-se aqui que um maior gasto com saúde não reflete em maior resultado para a população, já que nesse caso específico, a eficiência ficou abaixo da média estadual.

Após o cálculo do índice de eficiência, pelo modelo de Análise Envoltória de Dados, adotou-se um segundo estágio de estimação. Nesta etapa, avaliou-se a influência das variáveis não discricionárias sobre os índices de eficiência calculados no modelo DEA.

Tabela 5 – Modelo de regressão Tobit

	Coefic.	Erro padrão	z	p-valor
const	0,98	0,0724	13,55	7,61e-042 ***
Populacao	-3,14e-06	1,49e-06	-2,107	0,0351 **
GastopercapitaSUS	-0,0003	6,06e-05	-5,522	3,36e-08 ***
TransfFederalSUS	-0,0005	0,0002	-2,050	0,0403 **
EquipesEstratSau~	-0,1289	0,0837	-1,541	0,1234
NumerosdeEstratA~	-0,0094	0,0018	-5,088	3,62e-07 ***
LeitosHospitSUS	-0,0138	0,0079	-1,735	0,0827 *
NumerodeLeitos	0,0007	0,0002	3,891	9,99e-05 ***
MedicosMilHabit	-0,0110	0,0079	-1,388	0,1651
EnfermeirosMilHab	0,0172	0,0255	0,6739	0,5004

TaxaMortalidade	0,0209	0,0132	1,587	0,1125
Numerodemortos20~	-0,0003	0,0002	-1,168	0,2427
TaxaMortInfantil	0,0024	0,0027	0,8703	0,3841
TaxaObitosApCirc	0,0001	0,0003	0,5558	0,5784
NumerodeMortespo~	0,0013	0,00100049	1,342	0,1796
TaxaObitosExt	0,0001	0,000245645	0,6948	0,4872
NumerodeObitospo~	0,0015	0,000502714	3,098	0,0019

TaxaObitosDiabet~	0,0017	0,000464413	3,614	0,0003

TaxaObitosDST	0,0004	0,000372411	1,039	0,2987
NumerodeObitospo~	0,0019	0,00114524	1,643	0,1003

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Na tabela 6 são apresentados os resultados dos testes estatísticos para verificar a aderência do modelo de regressão *Tobit*, utilizando o escore de eficiência dos gastos públicos em saúde como variável dependente.

Tabela 6 – Testes estatísticos do modelo de regressão Tobit

Qui-quadrado(19)	1642,068	p-valor	0,000000
Log da verossimilhança	120,3462	Critério de Akaike	-198,6924
Critério de Schwarz	-149,2015	Critério Hannan-Quinn	-178,8803

sigma = 0,0517237 (0,00404653)

Observações censuradas à esquerda: 0

Observações censuradas à direita: 0

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 41,7057

com p-valor = 8,78474e-010

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Este segundo estágio de estimação estatística permitiu identificar as variáveis relacionadas aos gastos e resultados na área de saúde, em todos os municípios estudados. As variáveis aplicadas no modelo foram respectivamente: População; Gasto per capita do SUS com recursos municipais; Transferência federal SUS per capita; Equipes de Estratégia Saúde da Família por mil habitantes; Leitos hospitalares SUS por mil habitantes; Médicos por mil habitantes; Enfermeiros por mil habitantes; Taxa de mortalidade geral por mil habitantes; Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos; Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes; Taxa de óbitos por doenças transmissíveis por cem mil habitantes.

5 Considerações finais

Atualmente, os recursos públicos no Brasil são escassos, devido à crise pela qual passamos. Por isso, é necessário que os gastos em todas as áreas públicas, sejam feitos com maior eficiência. Nesta pesquisa foi possível analisar os gastos públicos em saúde no Estado do Espírito Santo e verificar se estão sendo alocados eficientemente.

Esta pesquisa pode servir de apoio a tomadas de decisões e debates sobre o financiamento do sistema de saúde, além de propor uma reflexão com relação a melhoria das condições de saúde no Estado do Espírito Santo.

Após o levantamento e análise dos dados coletados, percebe-se que o valor gasto com saúde não necessariamente é sinal de uma boa prestação de serviço. Municípios que apresentam um maior gasto com a saúde, não atingiram a maior eficiência de seus recursos. É o caso por exemplo, da capital do Estado, Vitória, que é o quarto município que mais gasta com saúde no Estado, e apresenta uma eficiência de 44,53% - muito abaixo do ideal. Conforme já citado, o destaque fica por conta dos municípios de Anchieta, que é o município com o maior gasto na área da saúde, e que demonstrou uma eficiência muito baixa, no percentual de 39,70%. No sentido oposto, e como resultado positivo, temos o município de Guarapari, que atingiu a eficiência máxima de 100%, e não figura entre os estados que mais gastam com saúde. É o bom aproveitamento dos recursos públicos.

A média de eficiência dos gastos públicos em saúde no estado do Espírito Santo, ficou em 74,05%, o que é um bom resultado diante do panorama nacional, demonstrando que esse estado apresenta um bom desempenho de seus recursos nessa área.

Acredita-se que este trabalho tenha contribuído para indicar avanços e restrições nos gastos públicos em saúde. Para futuros estudos, sugere-se o aprofundamento de investigações que reavaliem a eficiência técnica com visões em outras dimensões, utilizando modelos como fronteira estocástica, FDH, dentre outros modelos estatísticos não paramétricos.

6 Referências

- AFONSO, Antonio & AUBYN, Miguel St. Non-parametric approaches to education and health efficiency in OECD countries. **Journal of Applied Economics**, v. 8, n. 2, p. 227-246, 2005.
- BANKER, R.; CHARNES, A. & COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- CHARNES, A.; COOPER, W. & RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 3, p. 429-444, 1978.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, José Cezar. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 969- 992, 2003.
- FADEL, C. B, SCHNEIDER L, MOIMAZ SAS & SALIBA, N. A. Administração pública: o pacto pela saúde como uma nova estratégia de racionalização das ações e serviços em saúde no Brasil. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 445-56, 2009.
- FARIA, Flavia Peixoto, JANUZZI, Paulo de Martino, & SILVA, Silvano José da. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 155-177, 2008.
- GONÇALVES, A. C., NORONHA, C. P., LINS, M., & ALMEIDA, R. Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 41, n. 3, p. 427-435, 2007.
- HAUNER, David. Explaining Differences in Public Sector Efficiency: Evidence from Russia's Regions. **World Development**, v. 36, n. 10, p. 1745-1765, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama dos municípios do Espírito Santo**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/es/agua-clara/panorama>>. Acesso em: 20 maio. 2017.
- MACEDO, M. A., SANTOS, R. M., & SILVA, F. d. Desempenho organizacional no setor bancário brasileiro: uma aplicação da análise envoltória de dados. **Revista de Administração Mackenzie**. São Paulo, v. 7, n. 1, p. 11-44, 2006.

- MARINHO, Alexandre. 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.
- MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. **Estudo de eficiência em alguns hospitais públicos e privados com a geração de rankings**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Texto para Discussão, n. 794)
- MAZON, L. M.; MASCARENHAS, L. P. G.; DALLABRIDA, V. R. Eficiência dos gastos públicos em saúde: desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 24, n.1, p. 23-33, 2015.
- MELLO, J. C., MEZA, L. A., GOMES, E. G., SERAPIÃO, B. P., & LIN, M. P. Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para companhias aéreas brasileiras. **Pesquisa Operacional**, v. 23, n. 2, p. 325-345, 2003.
- Ministério da Saúde. *SIOPS*. Disponível em:
<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/aceso-a-informacao>>.
Acesso em: 21 maio 2017.
- Ministério da Saúde. Informações de Saúde dos municípios do Espírito Santo. (TABNET) - Estatísticas Vitais. Disponível em:
<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>>. Acesso em: 20 maio. 2017.
- Ministério da Saúde. Cadernos de Informações de Saúde - Espírito Santo. Disponível em:
<<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/es.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2017.
- SENRA, L.F.A.C., NANJI, L.C., SOARES DE MELLO, J.C.C.B. and ÂNGULO-MEZA, L. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 191- 207, 2007.
- VARELA, Patrícia Siqueira, MARTINS, Gilberto de Andrade, & FÁVERO, Luiz Paulo Lopes. Desempenho dos municípios paulistas: uma avaliação de eficiência da atenção básica à saúde. **Revista de Administração**. São Paulo, v. 47, n. 4, p. 624-637, 2012.
- VARELA, Patrícia Siqueira, & PACHECO, Regina Silvia Viotto Monteiro. Federalismo e gastos em saúde: competição e cooperação nos municípios da região metropolitana de São Paulo. **Revista Contabilidade & Finanças**. São Paulo, v. 23, n. 59, p. 116-127, 2012.
- ZOGHBI, Ana C.; MATTOS, Enlison; ROCHA, Fabiana; ARVATE, Paulo. Uma análise da eficiência nos gastos em educação fundamental para os municípios paulistas. **Planejamento e políticas públicas**. Rio de Janeiro, v. 36, p. 09-61, jan./jun. 2011.