



**16º ECECON**

Encontro Catarinense  
de Estudantes de  
Ciências Contábeis

17 e 18 de  
setembro de 2018

**O Mundo Contábil em Evolução**

**Eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios de Santa Catarina: um estudo  
com Análise Envoltória de Dados e Regressão Tobit**

**Gustavo Schwartz**

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

e-mail: [gustavoschwartz77@gmail.com](mailto:gustavoschwartz77@gmail.com)

**Leonardo Flach**

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

e-mail: [leonardo.flach@ufsc.br](mailto:leonardo.flach@ufsc.br)

**Luísa Karam de Mattos**

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

e-mail: [luisakmattos@gmail.com](mailto:luisakmattos@gmail.com)

## Resumo

Estudos recentes apontam que o financiamento do sistema público de saúde está com dificuldades para assegurar uma boa qualidade e atendimento a saúde para a população brasileira. Neste sentido, surge a necessidade de pesquisas que avaliem necessidades de melhorias na qualidade do gasto público em saúde. Esta pesquisa tem por objetivo analisar a eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios de Santa Catarina. Para atingir este objetivo, coletou-se dados de 293 municípios catarinenses, para o ano de 2017, e utilizou-se uma abordagem estatística em dois estágios. No primeiro estágio foi obtido o grau de eficiência pelo modelo estatístico não paramétrico DEA-CCR com orientação a *input*. No segundo estágio aplicou-se o modelo multivariado de regressão *Tobit*. Os resultados permitiram gerar um ranking de eficiência dos municípios catarinenses nos gastos públicos com saúde. Com os resultados obtidos, foi possível averiguar, nas fronteiras padrão, invertida, composta e normalizada, quantos municípios gastaram seus recursos de maneira eficiente e quantos gastaram de maneira ineficiente. Os resultados do modelo de regressão *Tobit* permitiram verificar quais variáveis mais exerceram impacto na eficiência dos gastos públicos em saúde dos municípios catarinenses. Deste modo, esta pesquisa elucida com dados empíricos o ranking dos municípios catarinenses, e apresenta um benchmarking para que gestores públicos possam buscar melhorias de eficiências nos gastos públicos em saúde.

**Palavras-chave:** Gastos públicos; SUS; Saúde Pública; Análise Envoltória de Dados; Regressão *Tobit*.

**Linha temática:** Contabilidade Pública e do Terceiro Setor.

Realização:





## 1 Introdução

Com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, no ano 1988, assegurou-se pela Constituição Federal Brasileira que a saúde passou a ser um direito de todos e um dever do Estado. Portanto, o governo passou a garantir serviços de saúde gratuitos, universais e igualitários para todos os cidadãos brasileiros (BRASIL, 1988).

O SUS é financiado pela arrecadação dos recursos das contribuições sociais dos orçamentos municipais, estaduais e federais, fora as receitas estaduais e contribuições privadas. No entanto, estima-se que esse financiamento esteja sendo insuficiente para assegurar a qualidade e estabilidade para o sistema público do estado (MAZON, MASCARENHAS E DALLABRIDA, 2015).

Além da estimativa do financiamento não ser suficiente, um dos outros problemas pertinentes encontrados na saúde no decorrer dos anos, e que vem se transformando num desafio para os gestores, é a busca da forma mais eficiente como os recursos investidos na saúde podem ser alocados em cada município (MAZON, MASCARENHAS E DALLABRIDA, 2015).

Para exista a ampliação, o fortalecimento e as melhorias do desempenho do sistema e dos serviços de saúde, as esferas de gestão do SUS precisam reconhecer as análises e monitoramento sistemático e contínuo para serem utilizados nas tomadas de decisões. Em algumas esferas o monitoramento sistemático está sendo pouco utilizado. E em outras a utilização de tais informações não existe. Mas essas informações são de suma importância e de interesse para a gestão, para o planejamento e avaliação do sistema de saúde (ALBUQUERQUE; MARTINS, 2017).

Gerhardt e Silveira (2009) explicam que a pesquisa permite a análise sistemática destes dados, o monitoramento e controle, permite uma aproximação da teoria com a prática, possibilita uma aproximação e entendimento da realidade a investigar. É por meio da pesquisa e monitoramento contínuo que se obtém informações para que se possa fazer uma análise da eficiência dos gastos públicos na saúde dos municípios. Posteriormente, com esses resultados, é possível aplicar os conhecimentos de contabilidade pública, e ajudar a aperfeiçoar o sistema nacional de saúde, para que se tenha um melhor controle dos gastos públicos. Assim, é possível gerar melhorias de condições de saúde para a população e do próprio sistema de saúde público.

Neste sentido, surge a seguinte questão de pesquisa: qual é o grau de eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios de Santa Catarina? Assim, esta pesquisa tem por objetivo analisar a eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios de Santa Catarina.

Essa pesquisa permite analisar a estimativa de como está a eficiência nos gastos públicos na saúde nos municípios e no estado. Deste modo, é possível verificar quais são os municípios que estão operando de maneira ineficiente, e permite que se possa averiguar o motivo de tal ineficiência, buscar melhor controle, gestão dos gastos públicos em saúde e melhorias no planejamento financeiro do SUS.

## 2 Referencial Teórico

Neste tópico é apresentada a base teórica que fundamenta esta pesquisa, sendo necessária para o desenvolvimento deste estudo, englobando o conceito de eficiência dos gastos públicos em saúde e estudos anteriores realizados sobre esta temática.

Realização:





## 2.1 A eficiência dos gastos em saúde pública

O conceito de eficiência é abordado de diferentes maneiras entre os autores desse modelo de pesquisa. Diniz Leite (2016) dispõe em sua tese de doutorado que a eficiência técnica, em economia, refere-se à otimização dos recursos para obtenção do produto máximo e a ausência de desperdícios, isto é, corresponde à capacidade de alcançar os objetivos por meio da relação entre os insumos e os produtos para atingir o máximo de produtividade com o mínimo de custo.

A eficiência é uma das formas de se medir o desempenho organizacional, pois é a capacidade de fazer o que deve ser feito de maneira correta. Trata-se de um conceito matemático que remete a uma relação entre insumo e produto (*input* e *output*). Neste sentido, um gestor público eficiente é aquele que consegue produtos mais elevados (resultados, produtividade, desempenho) em relação aos insumos (mão-de-obra, material, dinheiro, máquinas e tempo) necessários à sua consecução. Em outras palavras, um gestor público é considerado eficiente no ramo da saúde quando minimiza o custo dos recursos usados para atingir determinado fim. Da mesma forma, se o gestor consegue maximizar os resultados com determinada quantidade de insumos, ele será considerado eficiente (CASTRO, 2016).

Trazendo esses conceitos para a gestão municipal em saúde pública, um município eficiente é aquele que apresenta a menor taxa de mortalidade ou óbitos, tiver o menor custo possível, ter os seus recursos investidos na saúde de maneira a fazer o necessário para cobrir os gastos gerados a partir das demandas e resultados obtidos. Para esta pesquisa, a boa eficiência dos gastos públicos não necessariamente quer dizer que o desempenho do serviço de saúde no município é bom. Mas os dados podem demonstrar que pelo montante investido, o município está alocando os recursos de maneira eficiente, que está conseguindo obter o menor número de óbitos possível, e que está reduzindo assim, as taxas de mortalidade e a taxa de óbitos (DINIZ LEITE, 2016; CASTRO, 2016).

## 2.2 A aplicação da Análise Envoltória de Dados para a análise da eficiência dos gastos em saúde

Mazon, Mascarenhas e Dallabrida (2015) estudaram a eficiência técnica dos gastos públicos na área da saúde nos municípios que participam da 25ª Região de Saúde de Santa Catarina. Os autores aplicaram o método de Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliar a eficiência dos gastos públicos, com auxílio do Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD). Os autores aplicaram o modelo DEA-CCR com orientação *input* para determinar a eficiência pela otimização da divisão entre o *input* virtual (soma ponderada das entradas) e o *output* virtual (soma ponderada das saídas) (MEZA *et al.* 2005).

O resultado que Mazon; Mascarenhas e Dallabrida (2015) obtiveram foi que apenas um município mostrou-se eficiente, visto que são considerados municípios eficientes apenas aqueles que obtêm um resultado superior ou igual a 98% (MARINHO, 2003). Por fim, a discussão que veio à tona ao fim da pesquisa dos autores é que ter uma maior despesa na área da saúde não assegura que um município seja eficiente. Segundo Pereira (2004), a produção eficiente é aquela que consegue maiores resultados com certos recursos ou diminui os recursos necessários para se obter certo resultado.

Realização:





### 3 Método de Pesquisa

Esta pesquisa tem uma abordagem quantitativa, e por explorar os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987, p. 100) é classificada como uma pesquisa exploratória, pois explora-se uma aproximação da realidade a se investigar (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Além disso, a abordagem quantitativa é inferencial.

Para a realização dos cálculos de eficiência técnica da qualidade dos gastos públicos em saúde nos municípios catarinenses, coletou-se dados de 293 municípios para o ano de 2017. Em seguida, aplicou-se o método estatístico não paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA), por meio de seu modelo de retornos constantes de escala (DEA-CCR) de Charnes, Cooper e Rhodes, com a orientação para *input*. Nesta pesquisa, utilizou-se o Software SIAD, e aplicou-se o modelo DEA-CCR com orientação para *input* para obter informações sobre o nível de eficiência dos gastos públicos realizados na área da saúde nos municípios do estado de Santa Catarina.

A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*) é uma abordagem de programação matemática multivariável para calcular a eficiência de processos, com múltiplos produtos e recursos, e cujos resultados avaliam o desempenho de unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Units – DMUs*). A abordagem de cálculo DEA tem como objetivo comparar um certo número de DMUs que realizam tarefas similares e se diferenciam nas quantidades de *inputs* que consomem e de *outputs* que produzem. Nesta pesquisa, as DMUs correspondem aos municípios, os *inputs* correspondem aos indicadores de estrutura e os *outputs* correspondem aos indicadores de resultado (MEZA *et al.*, 2005).

Nesta pesquisa, os dados foram coletados dos municípios do estado de Santa Catarina. Trata-se de um estado que, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), ocupa a 3ª posição entre as 27 unidades federativas brasileiras no ranking de Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM), com um IDHM de 0,774.

De acordo com Senra *et al.* (2007), um dos principais fatores de uma pesquisa que utilize o modelo DEA é a escolha de suas variáveis a serem utilizadas. Dependendo da escolha utilizada, pode ter no final, resultados conflitantes, tais como o aumento da eficiência média proporcionada pelas variáveis utilizadas ou a maximização da capacidade de ordenação do modelo. Entretanto, de acordo com a opinião de especialistas, uma grande variedade de trabalhos já publicados, trazem a abordagem da seleção das variáveis e até mesmo a disponibilidade de dados.

Esta pesquisa se inspira na modelagem DEA aplicada por Mazon, Mascarenhas e Dallabrida (2015) para a escolha das variáveis selecionadas, e essas variáveis foram divididas em dois eixos principais, sendo eles: os indicadores de estrutura (*Inputs*) e os indicadores de resultado (*Outputs*). As variáveis foram selecionadas por serem disponibilizadas para todos os municípios catarinenses, serem de acesso público. No Quadro 1 são apresentados os indicadores de estrutura (*Inputs*) selecionados para análise da eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios catarinenses.

Realização:



**O Mundo Contábil em Evolução****Quadro 1: Indicadores de estrutura (Inputs) selecionados para análise da eficiência**

Inputs		
Indicadores de estrutura	Fonte	Ano
Gasto per capita do SUS com recursos municipais	SIOPS	2008/ 2009
Transferência federal SUS per capita		
Médicos por mil habitantes	CNES	2009
Enfermeiros por mil habitantes		
Taxa de equipes de estratégia da saúde da família por mil habitantes		mai/18
Taxa de leitos de internação por mil habitantes		

Siglas: SIOPS = *Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde* e CNES = *Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde*.

Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 2 são apresentados os indicadores de resultado (*outputs*) selecionados para a modelagem DEA de análise da eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios catarinenses, com suas respectivas fontes de coleta dos dados.

**Quadro 2: Indicadores de resultado (outputs) selecionados para análise da eficiência**

Outputs		
Indicadores de resultado	Fonte	Ano
Taxa de mortalidade geral por mil habitantes	MS/SVS/CGIAE	2016
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		

Siglas: MS = Ministério da Saúde; SVS = Secretaria de Vigilância em Saúde e CGIAE = Coordenação-Geral de Informações e Análises Epidemiológicas

Fonte: Elaboração própria.

O estado de Santa Catarina possui 295 municípios, mas por falta de disponibilidade de dados (Caderno de Informações de Saúde), os municípios de Balneário Rincão e Pescaria Brava foram retirados das amostras da pesquisa. Assim, nesta pesquisa foram coletados os dados das variáveis elencadas nos Quadros 1 e 2 para todos os 293 municípios que disponibilizaram suas informações regularmente. Nos municípios de Ilhota, Imbuia, Itapoá, Maravilha, São Miguel da Boa Vista e Timbó Grande, os indicadores dos gastos per capita do SUS com recursos municipais e as transferências federais SUS per capita que foram utilizados foram do ano de 2008 e não o de 2009 (como nos outros municípios), pois não foram divulgados os dados destes municípios.

As taxas obtidas na pesquisa, com exceção da taxa de mortalidade infantil, foram obtidas por meio dos números dos indicadores divididos pelo total da população do município, multiplicado pelas suas respectivas taxas por habitantes, variando a multiplicação da taxa por mil habitantes e por cem mil habitantes. A taxa de mortalidade infantil foi obtida pela divisão do número de óbitos infantis pelo número de nascidos vivos, multiplicando por mil. E foi obtida a taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos. No Quadro 3 são evidenciadas as fórmulas das equações utilizadas para as taxas mencionadas.

**Quadro 3: Fórmulas aplicadas para as taxas incluídas na modelagem DEA**

$$\text{Número dos indicadores} \div \text{população} = \text{resultado} \times 1.000 = \text{taxa por mil habitantes}$$

Realização:



## O Mundo Contábil em Evolução

$Número\ dos\ indicadores \div população = resultado \times 100.000 = taxa\ por\ cem\ mil\ habitantes.$

$Número\ de\ óbitos\ infantis \div número\ de\ nascidos\ vivos = resultado \times 1.000 = taxa\ de\ mortalidade\ infantil\ por\ mil\ nascidos\ vivos.$

A Organização Mundial de Saúde (OMS) possui duas classificações internacionais de referência para a descrição dos estados de saúde. A primeira é a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, que corresponde à décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). A segunda corresponde à Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (NUBILA; BUCHALLA, 2008).

O CID-10 fornece os códigos para mortalidade e morbidade e as condições ou estados de saúde propriamente ditos, como por exemplo doenças, distúrbios, lesões, etc. O CIF fornece os códigos para descrever a funcionalidade e incapacidade associadas aos estados funcionais de saúde. Nesta pesquisa, foram coletados os dados das variáveis de mortalidade, e utilizou-se os códigos e capítulos do CID-10, demonstrados no Quadro 4.

**Quadro 4: Categorias e capítulos da CID-10**

Outputs	
Indicadores de resultado	Categorias e Capítulo da CID-10
Taxa de mortalidade geral por mil habitantes	Todas as categorias
Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos	Todas as categorias
Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes.	IX. Doenças do aparelho circulatório
Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes.	V01-Y98
Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes	E10-E14
Taxa de óbitos por doenças transmissíveis por cem mil habitantes	A00-B99, G00-G03, J00-J22

Fonte: Elaborado pelos autores

Após a realização da Análise Envoltória de Dados, em um primeiro estágio não paramétrico da análise estatística, aplicou-se o segundo estágio. Nesta etapa, aplicou-se um modelo de regressão Tobit (WOOLDRIDGE, 2011), para verificar quais variáveis independentes mais impactam no escore de eficiência dos gastos públicos em saúde.

## 4 Descrição e Análise dos Resultados

Inicialmente os dados foram descritos com uso das estatísticas descritivas. Desta forma, aplicou-se os cálculos de média, desvio padrão, determinação do valor mínimo e valor máximo, dos dados dos 293 municípios. Os resultados constam na Tabela 1.

**Tabela 1: Estatísticas descritivas das variáveis desta pesquisa**

Variável	Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
gastoperca~u	293	3.812.384	1.415.293	153,3	923,92

Realização:



**O Mundo Contábil em Evolução**

transfere~s	293	1.118.015	5.015.871	47,79	445,77
equipesde~o	293	7.668.942	1.426.113	1	157
leitosdein~s	293	3.738.225	9.632.108	0	994
enfermeiro~2	293	0,6289415	0,2702634	0,2	1,9
nmerodebit~t	293	1.368.294	2.998.724	7	2920
nmerod~2015f	293	3.243.447	7.938.911	13	8030
nmerodebit~a	293	283.959	6.075.851	0	41
nmerodebit~c	293	3.933.106	8.698.002	2	841
nmerodemor~o	293	1.467.918	3.399.405	0	350
nmerodebit~d	293	6.290.102	1.081.766	0	78
nmerodebit~e	293	1.244.027	2.962.599	0	313

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

Após a coleta das variáveis mencionadas, foram observados que o município apresenta uma grande discrepância entre suas variáveis. Na Tabela 2 são apresentadas as eficiências mínimas, máximas e médias das variáveis de resultado (output) do modelo de Análise Envoltória de Dados.

**Tabela 2: Eficiências Mínimas, Máximas e Médias das Variáveis Outputs**

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média
Output			
Taxa de mortalidade geral por mil habitantes	2,82	11,02	6,82
Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos	0,00	55,56	10,03
Taxa de óbitos por doenças do aparelho circulatório por cem mil habitantes.	49,49	479,23	200,71
Taxa de óbitos por causas externas por cem mil habitantes.	0,00	268,46	70,38
Taxa de óbitos por diabetes mellitus por cem mil habitantes	0,00	134,43	35,62
Taxa de óbitos por doenças transmissíveis por cem mil habitantes	0,00	226,89	54,86

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

Na Tabela 3 são apresentadas as eficiências mínimas, máximas e médias das variáveis de input do modelo de Análise Envoltória de Dados, para analisar a eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios catarinenses.

**Tabela 3: Eficiências Mínimas, Máximas e Médias das Variáveis Inputs**

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média
Input			
Gasto per capita do SUS com recursos municipais	153,3	923,92	379,95
Transferência federal SUS per capita	47,79	445,77	111,42
Médicos por mil habitantes	0,3	11	2,05
Enfermeiros por mil habitantes	0,2	1,9	0,63
Taxa de equipes de estratégia da saúde da família por mil habitantes	0,14	1,37	0,56
Taxa de leitos de internação por mil habitantes	0	19,77	1,76

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

Em seguida, foram calculadas as eficiências dos municípios a partir da fronteira padrão, fronteira invertida, fronteira composta e fronteira normalizada. Por se tratar de 293 municípios com 4 fronteiras de análise, seria inviável colocar todos eles a seguir. Portanto, eles foram separados em uma escala. Essas escalas de eficiência estão apresentadas na Tabela 4.

Realização:



**Tabela 4: Escala de Modelos de Eficiência dos Municípios Catarinenses nos gastos públicos em saúde.**

Intervalos de eficiência (%)	Padrão		Invertida		Composta		Normalizada	
	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%
100	111	37,88	83	28,33	0	0,00	2	0,68
98,00 - 99,99	5	1,71	2	0,68	0	0,00	0	0,00
90,01 - 97,99	22	7,51	22	7,51	1	0,34	13	4,44
80,01 - 90,00	42	14,33	19	6,48	11	3,75	45	15,36
60,01 - 80,00	80	27,30	63	21,50	108	36,86	98	33,45
40,01 - 60,00	28	9,56	90	30,72	117	39,93	93	31,74
0 - 40,00	5	1,71	14	4,78	56	19,11	42	14,33
<b>Total</b>	<b>293</b>	<b>100,00</b>	<b>293</b>	<b>100</b>	<b>293</b>	<b>100</b>	<b>293</b>	<b>100</b>
<b>Municípios Eficientes</b>	<b>116</b>	<b>39,59%</b>	<b>85</b>	<b>29,01%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>2</b>	<b>0,68%</b>
<b>Municípios Ineficientes</b>	<b>177</b>	<b>60,41%</b>	<b>208</b>	<b>70,99%</b>	<b>293</b>	<b>100%</b>	<b>291</b>	<b>99,32%</b>

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

Na eficiência padrão, os municípios tiveram maior concentração de municípios com 100% de eficiência técnica, que representam em torno de 38% dos municípios. Tendo como base os trabalhos anteriores, foi utilizado também o parâmetro de 98% para se analisar os municípios eficientes. Assim, além dos 111 municípios com eficiência de 100%, o montante de 5 municípios teve bom desempenho e gastou seus recursos públicos de forma eficiente com a saúde.

No cálculo da fronteira Invertida constatou-se que houve uma redução dos municípios eficientes. Eles passaram de 116 para 85 municípios. Apresentou-se uma maior concentração nos municípios com eficiência entre 40,01 a 60%, que representou em torno de 31% do montante total. Na fronteira Composta, não houve municípios eficientes, e os municípios, estavam em sua grande maioria, entre 40,01 e 80% de eficiência.

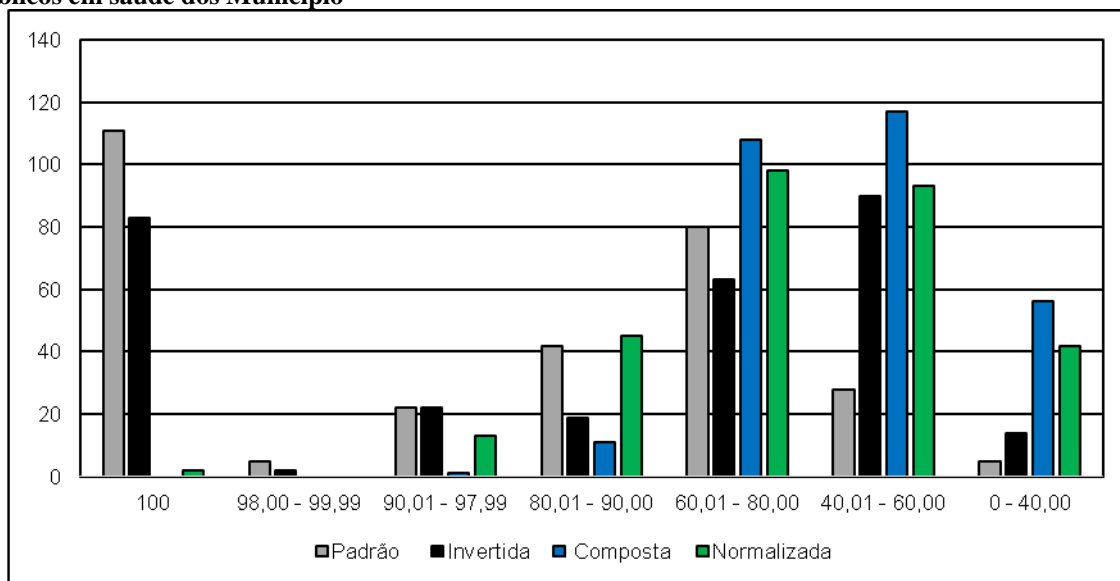
Apenas 2 municípios foram eficientes na fronteira normalizada. Assim como na fronteira composta, ocorreu uma maior concentração de municípios entre 40,01 e 80% de eficiência. Para facilitar a visualização da situação da composição dos municípios nas quatro fronteiras de eficiência, nos seus respectivos intervalos, é apresentada a Figura 1.

Realização:



**O Mundo Contábil em Evolução**

**Figura 1 – Gráfico de barras da Eficiência DEA Padrão, Invertida, Composta e Normalizada dos Gastos Públicos em saúde dos Município**



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

Na Tabela 5 são apresentados os dados das eficiências mínimas, máximas e médias dos municípios catarinenses em relação aos gastos públicos com saúde, a partir das seguintes formas de cálculo da modelagem de Análise Envoltória de Dados: Padrão, Invertida, Composta, Composta Normalizada.

**Tabela 4: Eficiências Mínimas, Máximas e Médias dos Municípios**

	Padrão (%)	Invertida (%)	Composta (%)	Composta Normalizada (%)
Mínimo	30%	19%	15%	17%
Máximo	100%	100%	91%	100%
Média	87%	72%	55%	62%

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

Como se pode visualizar na Tabela 4, o Estado de Santa Catarina apresentou na fronteira padrão uma eficiência técnica média de 87%, variando de 30 a 100% entre seus municípios. Na fronteira Invertida, composta e normalizada, suas médias foram de 72%, 55% e 62% de eficiência. E variou entre 19 a 100%, 15 a 91% e 17% a 100% respectivamente. A eficiência média entre os quatro modelos de fronteira foi de 69% de eficiência no Estado de Santa Catarina.

Em seguida, para verificar o impacto que cada uma das variáveis coletadas exerce no score de eficiência da Modelagem de Análise Envoltória de Dados, aplicou-se uma regressão Tobit. A Equação aplicada para a regressão Tobit foi:

$$\text{ScoreDEA} = \beta_0 + \beta_1 \text{gastopercapitadoduscomrecursosmun} + \beta_2 \text{transfernciafederalSUSpercapita} + \beta_3 \text{equipesdeestrategia} + \beta_4 \text{saudedafamiliaporleitosedinternaopormilhabitantes} + \beta_5 \text{enfermeirosformilhabitantescnes2} + \beta_6 \text{numdeobitosgeral} + \beta_7 \text{alnoanode2015font} + \beta_8 \text{numerodenascidosvivosnoanode2015f} + \beta_9 \text{numerodeobitosinfantisfontemssvsda} + \beta_{10} \text{numerodeobitospordoencasdoaparelhoc} + \beta_{11} \text{numerodemortesporcausasexternasno} + \beta_{12} \text{numerodeobitospordiabetesmellitusd} + \beta_{13} \text{numerodeobitospordoencastransmissiveis} + \varepsilon$$

Realização:



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do cálculo desta fórmula da regressão Tobit, gerou-se a Tabela 5, com erros padrão robustos clusterizados, e calculados a partir do logaritmo de verossimilhança.

**Tabela 5: Geração do Modelo 1 de Regressão Tobit**

Tobit regression	Number of obs	=	293
	F( 12, 281)	=	20.57
	Prob > F	=	0.0000
Log pseudolikelihood	=	15.658.538	Pseudo R2 = -11.295

Fonte: Elaboração pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

Na Tabela 6 são evidenciados os resultados do primeiro modelo de regressão Tobit, com erros padrão robustos.

**Tabela 6: Resultados do Modelo 1 de Regressão Tobit**

Escore DEA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval]
gastopercapitadosuscomrecurso~u	-0.0002001	0.0000781	-2.56	0.011	-.0003538 -.0000465
transfernciafederalsuspercapi~s	-0.0011758	0.0002247	-5.23	0.000	-.001618 -.0007335
equipesdeestrategiasadedafamli~o	-0.0103242	0.0033695	-3.06	0.002	-.0169569 -.0036916
leitosdeinternaopormilhabitan~s	-0.0010071	0.0002645	-3.81	0.000	-.0015278 -.0004865
enfermeirosformilhabitantescn~2	-0.1827882	0.0336693	-5.43	0.000	-.2490643 -.1165121
nmerodebitosgeralnoanode2015f~t	-0.0006979	0.0005764	-1.21	0.227	-.0018325 .0004367
nmerodenascidosvivosnoano~2015f	-0.0004296	0.000117	-3.67	0.000	-.0006599 -.0001992
nmerodebitosinfantisfontemssv~a	0.0075244	0.0039954	1.88	0.061	-.0003404 .0153891
nmerodebitospordoenasdoaparel~c	0.0036568	0.0010499	3.48	0.001	.0015902 .0057234
nmerodemortesporcausasexterna~o	0.0098078	0.0016122	6.08	0.000	.0066342 .0129813
nmerodebitospor diabetes mellit~d	0.0065111	0.0022393	2.91	0.004	.0021031 .0109191
nmerodebitospor doenastransmis~e	0.0016344	0.0017487	0.93	0.351	-.0018079 .0050767
_cons	0.9240208	0.0326686	28.28	0.000	.8597146 .988327

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

Como três variáveis independentes não apresentaram significância estatística, foi necessário fazer um novo modelo. Pelo procedimento *stepwise*, estas variáveis foram retiradas, e gerou-se um modelo Tobit 2 sem as três variáveis que não haviam apresentado significância estatística a 95% de confiança. Na Tabela 7 constam os dados da geração do Modelo 2 de Regressão Tobit.

**Tabela 7: Geração do Modelo 2 de Regressão Tobit**

Tobit regression	Number of obs	=	293
	F( 9, 284)	=	26,96
	Prob > F	=	0
Log pseudolikelihood	=	15.399.249	Pseudo R2 = -1,0943

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

Realização:



Assim, na Tabela 8 constam os resultados do modelo final de Regressão Tobit, com erros padrão robustos, e com todas as variáveis independentes apresentando significância estatística a 95% de confiança.

**Tabela 8: Resultados do Modelo 2 de Regressão Tobit**

Escore DEA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval]
gastopercapitadosuscomrecurso~u	-0.0002145	0.0000785	-2.73	0.007	-.0003689 -.00006
transferenciafederalsuspercapi~s	-0.001125	0.000215	-5.23	0.000	-.0015481 -.0007018
equipesdeestrategiasadedafamli~o	-0.0103759	0.0034222	-3.03	0.003	-.017112 -.0036398
leitosdeinternaopormilhabitan~s	-0.0010852	0.0002845	-3.81	0.000	-.0016451 -.0005252
enfermeirosformilhabitantescn~2	-0.1863116	0.0336172	-5.54	0.000	-.2524821 -.1201411
nmerodenascidosvivosnoano~2015f	-0.0004129	0.0000798	-5.17	0.000	-.00057 -.0002558
nmerodebitospordoenasdoaparel~c	0.0024904	0.0005513	4.52	0.000	.0014052 .0035756
nmerodemortesporcausasexterna~o	0.0091559	0.0015953	5.74	0.000	.0060159 .012296
nmerodebitospor diabetes mellit~d	0.0060878	0.0017622	3.45	0.001	.0026192 .0095565
_cons	0.9282397	0.032011	29.00	0.000	.8652307 .9912486
/sigma	0.1422682	0.0055047			.1314331 .1531034

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

Os resultados da Tabela 8 demonstram que o número de enfermeiros por mil habitantes, equipes de estratégia de atenção a família são as variáveis que mais exercem impacto nos escores DEA de eficiência nos gastos públicos com saúde, nos 293 municípios catarinenses analisados.

## 5 Considerações Finais

Esta pesquisa teve por objetivo analisar a eficiência dos gastos públicos em saúde nos municípios de Santa Catarina. Para atingir este objetivo, foram coletados os dados de 293 municípios catarinenses, para o ano de 2017, e utilizou-se uma abordagem estatística em dois estágios. No primeiro estágio foi obtido o grau de eficiência pelo modelo estatístico não paramétrico DEA-CCR com orientação a *input*. No segundo estágio aplicou-se o modelo multivariado de regressão *Tobit*.

Os resultados desta pesquisa permitiram verificar a eficiência dos municípios catarinenses nos gastos públicos com saúde. Com os resultados obtidos, foi possível averiguar, nas fronteiras padrão, invertida, composta e normalizada, quantos municípios gastaram seus recursos de maneira eficiente e quantos gastaram de maneira ineficiente.

Os resultados do modelo de regressão Tobit permitiram verificar quais variáveis mais exerceram impacto na eficiência dos gastos públicos em saúde dos municípios catarinenses. Deste modo, esta pesquisa elucidou com dados empíricos a qualidade dos gastos públicos em saúde por parte dos municípios catarinenses, e apresenta um benchmarking para que gestores públicos possam buscar melhorias de eficiências nos gastos públicos em saúde.

Na Fronteira Padrão, 116 municípios tiveram um bom desempenho, ultrapassando os 98% de eficiência técnica, e 177 tiveram ineficiência em alocar seus recursos. A Fronteira Invertida apresentou redução de municípios eficientes, passando de 116 para 85, com 208 municípios ineficientes. Na Fronteira Composta não houve municípios eficientes. E na

Realização:





**16º ECECON**

Encontro Catarinense  
de Estudantes de  
Ciências Contábeis

17 e 18 de  
Setembro de 2018

## O Mundo Contábil em Evolução

Fronteira Normalizada houve apenas 2 municípios eficientes, com 291 municípios ineficientes na qualidade dos gastos públicos em saúde.

O Estado de Santa Catarina apresentou na fronteira padrão uma eficiência técnica média de 87%, variando de 30 a 100% entre seus municípios. Na fronteira Invertida, composta e normalizada, suas médias foram de 72%, 55% e 62% de eficiência. Elas variaram respectivamente entre 19 a 100%, 15 a 91%, 17% a 100%. A eficiência média entre os quatro modelos de fronteira foi de 69% de eficiência no Estado de Santa Catarina.

A partir dos resultados desta pesquisa, observa-se que os municípios do Estado de Santa Catarina, de forma geral ainda têm muito a melhorar na qualidade do gasto público em saúde. Todavia, para essa melhoria ocorrer, não necessariamente precisa-se de um aumento nas despesas públicas, mas também de um melhor controle e gerenciamento desses recursos. Isto já asseguraria um melhor desempenho para os municípios.

Recomenda-se para futuros estudos a elaboração de novos indicadores de saúde pública, novas formas de mensuração da eficiência do gasto público em saúde, novos bancos de dados com informações sobre o panorama dos gastos públicos com saúde. A partir de dados da gestão pública, podem ser gerados novos trabalhos que visem fornecer apoio para a tomada de decisão, informações dos desempenhos, verificar benchmarkings, estabelecer rankings de eficiência, descobrir os fatores que causam a ineficiência e os atributos que causam a eficiência.

### Referências

ALBUQUERQUE, Ceres; MARTINS, Mônica. **Indicadores de desempenho no Sistema Único de Saúde: uma avaliação dos avanços e lacunas. Saúde em Debate**, [s.l.], v. 41, n., p.118-137, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-11042017s10>. Acesso em: 21 mar. 2018.

CASTRO, Rodrigo Batista de. **Eficácia, Eficiência e Efetividade na Administração Pública**. Salvador, 2006.

DINIZ LEITE, Sarah. **Eficiência Técnica dos Serviços de Saúde na Região Norte do Brasil**. 79 f. Tese de Doutorado (Pós-graduação) - Curso de Economia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

MEZA, Lidia Angulo; BIONDI NETO, Luiz; MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares; GOMES, Eliane Gonçalves. ISYDS - Integrated System for Decision Support (SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for data envelopment analysis model. **Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 3, p. 493-503, 2005.

MEZA, L. A.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G.; COELHO, P. H. G. Free software for decision analysis: a software package for data envelopment models. **Proceedings...** In: 7th International Conference on Enterprise Information Systems – ICEIS 2005, v. 2, p. 207-212.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaoconsolidado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaoconsolidado.htm)>. Acesso em: 21 mar. 2018.

Realização:





**16º ECECON**

Encontro Catarinense  
de Estudantes de  
Ciências Contábeis

17 e 18 de  
Setembro de 2018

**O Mundo Contábil em Evolução**

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Estatísticas Vitais**. Disponível em:  
<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>>. Acesso em: 04 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Cadernos de Informações de Saúde Santa Catarina: DATASUS**. Disponível em:  
<<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sc.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Rede assistencial**. Disponível em:  
<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204>>. Acesso em: 04 jul. 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. 1ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama dos municípios de Santa Catarina: População no último censo [2010]**. Disponível em:  
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano. **Santa Catarina**. Disponível em:  
<[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_uf/santa-catarina](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/santa-catarina)>. Acesso em: 28 maio 2018.

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

MAZON, Luciana Maria; MASCARENHAS, Luis Paulo Gomes; DALLABRIDA, Valdir Roque. **Eficiência dos gastos públicos em saúde: desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil**. Saude soc., São Paulo, v. 24, n. 1, p. 23-33, mar. 2015. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902015000100023&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902015000100023&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 17 fev. 2018.

MEGGINSON, Leon C.; MOSLEY, Donald C. e PIETRI JR, Paul H. **Administração: conceitos e aplicações**. 4.ed. São Paulo: Harbra,1998.

NUBILA, Heloisa Brunow Ventura Di; BUCHALLA, Cassia Maria. O papel das Classificações da OMS - CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.324-335, jun. 2008. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2008000200014>. Acesso em: 18 mar. 2018.

PEREIRA, J. **Economia da saúde: glossário de termos e conceitos**. 4ª. Ed. Lisboa: APES, 2004.

TRIVINÕS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

SENRA, Luis Felipe Aragão de Castro *et al.* Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.191-207, ago. 2007. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-74382007000200001>. Acesso em: 18 mar. 2018.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à Econometria: Uma abordagem moderna**. Tradução da 4ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Realização:

