

USO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NA ÁREA DA SAÚDE: um benchmarking da eficiência da saúde pública

USE OF DATA INVOLVEMENT ANALYSIS IN THE HEALTH AREA: a benchmarking of public health efficiency

USO DEL ANÁLISIS DE LA PARTICIPACIÓN DE DATOS EN EL ÁREA DE SALUD: un benchmarking de eficiencia en salud pública

André Almeida Ribeiro¹ (andre29almeida@gmail.com)
Daniel Rodrigues Duarte¹ (esdanielduarte@gmail.com)
Gabriella Monteiro Soares¹ (gabriella.m7@gmail.com)
Andressa Amaral de Azevedo¹ (andressa@pucminas.br)

¹Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas

RESUMO

O acesso a saúde é tido como um elemento chave no desenvolvimento humano. A sua garantia e manutenção é função do estado brasileiro por meio do Sistema Único de Saúde. Este trabalho tem como objetivo analisar os determinantes da eficiência do gasto público em saúde nas unidades federativas e a sua mudança entre 2016 e 2019. Para tal, foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA) utilizando os gastos públicos em saúde como *input* e a cobertura do Programa Saúde da Família, número de produção ambulatorial, taxa de mortalidade infantil e a cobertura de vacinação como *outputs*. Os dados foram extraídos das bases de acesso as informações públicas e aplicados dentro do *Software* SIAD, onde foi possível observar a evolução temporal da eficiência dos estados e as determinantes para seu alcance.

Palavras-chave: Análise Envoltória de Dados, DEA, Estados Brasileiros, Saúde Pública.

ABSTRACT

Access to health is seen as a key element in human development. Its guarantee and maintenance are a function of the Brazilian state through the Unified Health System (SUS). This article aims to analyze the determinants of the efficiency of public health expenditure in the federal units and its variation between 2016 and 2019. For this purpose, it was used the Data Envelopment Analysis (DEA) using public health spending as an input and the coverage of the Family Health Program, number of outpatient production, infant mortality rate and vaccination coverage as outputs. The data was extracted from public access information databases and applied within the SIAD Software, where it was possible to observe the temporal evolution of the efficiency of the states and the determinants for their reach.

Keywords: Data Envelopment Analysis, DEA, Brazilian States, Public Health.

RESUMEN

El acceso a la salud es visto como un elemento clave en el desarrollo humano. Su garantía y mantenimiento son una función del estado brasileño a través del Sistema Único de Salud (SUS). Este artículo tiene como objetivo analizar los determinantes de la eficiencia del gasto en salud pública en las unidades federales y su variación entre 2016 y 2019. Para este propósito, se utilizó el Análisis de Envoltura de Datos (DEA) utilizando el gasto en salud pública como *inputs* y la cobertura del Programa de Salud de la Familia, número de producción ambulatoria, tasa de mortalidad infantil y cobertura de vacunación como *outputs*. Los datos se extrajeron de bases de

datos de información de acceso público y se aplicaron dentro del software SIAD, donde fue posible observar la evolución temporal de la eficiencia de los estados y los determinantes para su alcance.

Palabras clave: Análisis de Envoltura de Datos, DEA, Estados brasileños, Salud pública.

Introdução

A discussão entre as lideranças mundiais acerca das problemáticas ambientais e sociais vêm constatando o impacto negativo no desenvolvimento socioeconômico, principalmente em países de baixa renda (BROMAN, 2017). A visão isolada dessas adversidades dificulta a compreensão de que todas estão conectadas em um grupo único.

Essa visão fica clara com as negociações da “Agenda 2030”, em que foram definidos os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), fruto do consenso obtido pelos delegados dos Estados Membros das Organizações das Nações Unidas (ONU).

A saúde é tratada dentro dos ODSs como um elemento-chave para o desenvolvimento humano, assim como também, determinantes para o crescimento de outros pontos sociais (DJONÚ *et al.*, 2018).

Como um dos países que participam dessas metas, no Brasil, a saúde é um dos pontos que precisa ser trabalhado. Para garantir serviços de saúde eficientes e sustentáveis, o país conta com o Sistema Único de Saúde (SUS), cujo objetivo é promover a cobertura universal da saúde, colocando ao Estado o dever da manutenção e garantia desse direito (BRASIL, 1988). Contudo, o país ainda possui o desafio de alcançar o equilíbrio entre os gastos públicos, bem como, obter mais resultados pelos recursos investidos em seu setor de saúde.

O gasto total em saúde, no Brasil, cerca de 8% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2018, fica abaixo da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 8,8%, e superior à média de seus pares estruturais (África do Sul, Turquia, Colômbia e Indonésia) e regionais (África do Sul, Turquia, Colômbia e Indonésia), 6,7% e 7,2%, respectivamente.

Todavia, ao contrário dos seus pares, mais da metade do gasto total em saúde no Brasil, precisamente 55%, é gasto privado, nível consideravelmente superior à média dos países membros da OCDE, 28%. Devido à escassez de recursos disponibilizados, nota-se a crescente ênfase na análise da medida de eficiência das instituições que prestam serviços hospitalares, visto que são sujeitas às mais rigorosas avaliações públicas, muito devido ao elevado volume investido a assistência hospitalar em relação a todos os investimentos da saúde (WOLFF, 2005).

Para que as metas propostas pelo ODS sejam atingidas até 2030, vê-se necessário uma gestão eficiente do sistema de saúde. Nesse âmbito, é preciso entender: observando os objetivos

propostos pela ODS, como o sistema de saúde brasileiro se comporta em relação à eficiência dos gastos públicos na saúde?

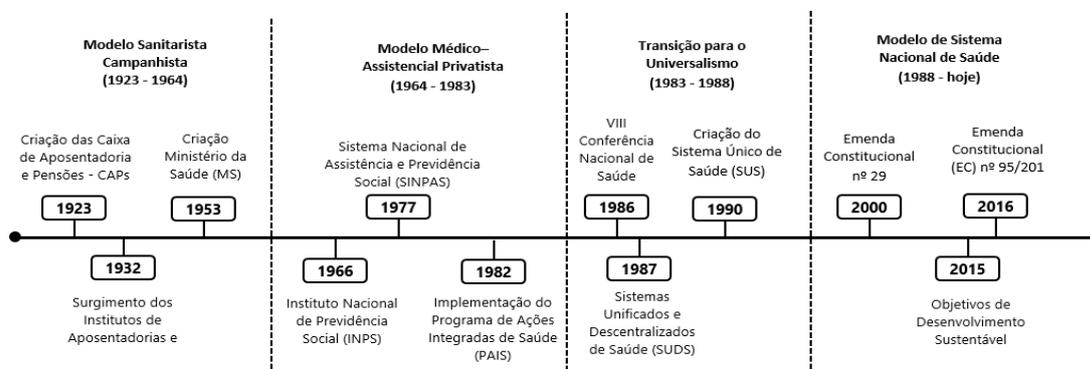
Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é analisar os determinantes da eficiência do gasto público em saúde. Especificamente, pretende-se calcular a eficiência do gasto público dos Estados brasileiros, para o ano de 2016 e 2019, comparando em um ciclo de quatro anos, o primeiro ano com o último. Identificar o Estado que possa ser considerado *benchmarks* para aquele que representar a pior eficiência e o que leva cada entidade a ser eficiente.

1. A SAÚDE PÚBLICA BRASILEIRA

A área da saúde no Brasil é constituída de um complexo sistema, dependente de condições políticas, sociais e econômicas, que influem no grau de eficiência da alocação, fiscalização e controle dos recursos disponíveis, impactando na gestão econômico-financeira das unidades da federação (SANTOS *et al.*, 2018).

A saúde pública foi dividida em 4 partes, segundo marcos levantados na pesquisa pelos autores e apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Linha do tempo da saúde pública no Brasil



Fonte: Elaborada pelos autores, 2019

O Modelo Sanitarista Campanhista, de 1923 a 1964, como aponta Robson (2017), visava sanear as cidades e garantir apoio ao modelo econômico agrário-exportador. Surgia a partir desse movimento, a necessidade de um atendimento médico previdenciário voltado para força de trabalho.

Romero (2018) destaca que o modelo adotado era populista, assistencialista e pouco eficiente, de forma que a estruturação do serviço não era uniforme e sim hospitalocêntrico, com uma assistência primária descompassada.

Na segunda fase, chamada de Modelo Médico-Assistencial Privatista, de 1964 e 1983, conforme Júnior e Júnior (2012) afirmam, o Estado era o grande financiador e o setor privado o maior prestador de serviços de saúde. Assim, os altos investimentos em serviços e hospitais

privados geraram uma deterioração da saúde pública, bem como fraudes por parte das instituições privadas.

Em 1982, com o “Plano de Reorientação à Saúde” foi implementado o Programa de Ações Integradas de Saúde (PAIS), com o objetivo de universalizar a acessibilidade da população aos serviços de saúde, racionaliza-se as ações de saúde, pondo fim à modalidade de gastos hospitalares privados, buscando um maior aproveitamento da capacidade de recursos públicos na área da saúde (RIBEIRO, 2019).

Tratando-se do universalismo, seu marco foi a VIII Conferência Nacional de Saúde, em 1986. Seus impactos, como lembrados por Júnior e Júnior (2012), foram as bases do sistema atual, o SUS – Sistema Único de Saúde – onde se subsidiou decisivamente a Constituição Federal de 1988 nos assuntos de Saúde. A saúde passou a ser dever constitucional em todos os âmbitos de governo e não apenas da União.

O SUS é sedimentado através da Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para ser o principal prestador de serviços à saúde no Brasil, dispondo de princípios como a integralidade do atendimento, a universalização e gratuidade para toda a população de forma equânime (BRASIL, 1988), contando como característica fundamental a descentralização do poder, buscando garantir a eficácia e eficiência na qualidade do serviço prestado sendo um direito de todos e um dever do Estado.

Em 2000 é aprovada a Emenda Constitucional nº 29, que definiu a participação das esferas federal, estadual e municipal de governo na fiscalização, avaliação e controle das despesas de serviços públicos de saúde. Contudo, a própria estrutura de serviços resultou nas problemáticas que envolvem o setor de saúde. Pode-se dizer que, o processo de descentralização impôs uma municipalização de forma radical, onde os municípios passaram a assumir as funções de coordenação e gestão da política de saúde local, devendo cumprir metas dos programas nacionais, porém sem uma coordenação do nível central.

Outro ponto a se destacar, argumentado por Romano e Scatena (2014), diz respeito ao Sistema de Saúde atual ainda permanece híbrido, onde o governo e iniciativa privada atuam para suprir as necessidades médico-hospitalares da população brasileira.

O governo encarrega-se da parte mais onerosa, como os tratamentos de alta complexidade, enquanto o setor privado atua de forma corporativista, ofertando apenas serviços que lhes são rentáveis, prejudicando o processo de qualidade e otimização e do Sistema de Saúde brasileiro, uma vez que negligenciam a verdadeira necessidade da população.

1.1 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

No ano 2000, 189 nações se reuniram para estabelecer e pactuar com o acordo que previa combater a extrema pobreza e outros problemas especiais, sendo esse os Objetivos de

Desenvolvimento dos Milênios (ODM), com 8 objetivos até 2015, com subdivisões de 21 metas e 60 indicadores para monitoramento. (CARVALHO; BARCELLOS, 2014).

Com o legado deixado pelos ODM os ODS foram criados para suceder e atualizar os ODM, trazendo ações para os próximos 15 anos em áreas de importância crucial para a humanidade, estabelecendo o ano de 2030 seu horizonte de tempo.

Os ODS preveem 17 objetivos e 169 metas, para todos os países em conjunto com as partes interessadas, onde, todas as áreas de importância tenha seus objetivos estimulados e alcançados ao final desse período, das quais, correspondem a pessoas, planeta, paz, prosperidade e parceria.

O Brasil, dentro das ações estabelecidas, é reconhecido internacionalmente como referência no combate à pobreza. Entretanto possui ainda obstáculos nas desigualdades regionais e intrarregionais (BRASIL, 2017).

Para atuação do Ministério da Saúde do Brasil, o objetivo 3 da Agenda de 2030, a saúde, mostra seu peso e importância, bem como sua relação com os demais objetivos de erradicação da pobreza em todas as suas formas e lugares (Objetivo 1), alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição (Objetivo 2), saneamento básico (Objetivo 6) e redução das desigualdades dentro dos países e entre eles (Objetivo 10) (DJONÚ *et al.*, 2018). A Figura 2 representa todas as 17 ODSs propostas na agenda da ONU de 2030.

Figura 2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: BRASIL, 2015

2. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Para realização de avaliações de desempenho em um modelo, Santos (2017) sugere que seja verificado se ele está sendo mais ou menos eficiente e conclui que os conceitos de eficiência, produtividade e eficácia devem ser critérios adotados na avaliação do sucesso.

Ser eficiente é fazer mais com menos. Clemente *et al.* (2015) apresentam a eficácia como um índice focado somente no objetivo a ser alcançado levando em conta o que deve ser entregue, desconsiderando os recursos utilizados para alcançá-los. Enquanto produtividade, conforme Santos (2017), busca relacionar a razão no que foi entregue com o que foi utilizado para se entregar.

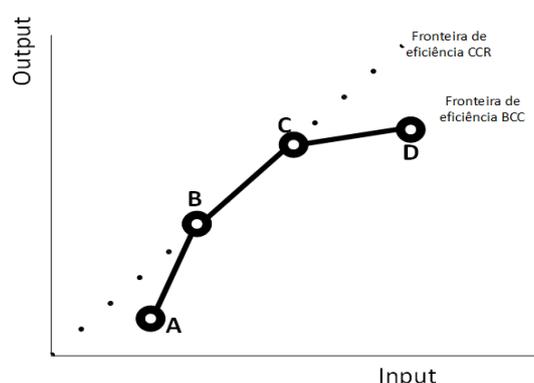
A metodologia *Data Envelopment Analysis* (DEA) é uma abordagem baseada em programação linear matemática não-paramétrica introduzida por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978 com o objetivo de comparar um certo número de unidades tomadoras de decisão, referidas como *Decision Making Units* (DMUs), que realizam tarefas similares e se diferenciam no consumo de recursos (*inputs*) e na entrega de resultados (*outputs*).

Existem duas formas básicas de uma unidade não eficiente tornar-se eficiente. A primeira é reduzindo os recursos, mantendo constantes os produtos (orientação a *inputs*); a segunda é fazendo o inverso: aumentar os recursos para aumento dos produtos (orientação a *outputs*).

A entrega dos resultados de eficiência do DEA pode ser obtida por meio de dois modelos clássicos: o modelo CCR, introduzido por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978 onde se trabalha com uma relação de proporcionalidade entre as variáveis e o modelo BCC, aplicado inicialmente em 1984 por Banker, Charnes e Cooper, onde os *inputs* e *outputs* não são tratados com relação de proporcionalidade, permitindo que a produtividade máxima varie ao longo da fronteira de eficiência (BENICIO; MELO, 2014).

A Figura 3 consegue demonstrar para os dois tipos de modelo DEA, a diferenciação nas fronteiras de eficiência geradas de acordo com o tipo de retorno de escala. No modelo CCR as DMU's B e C são eficientes por estarem sobre a fronteira de eficiência de retorno constante, já as DMUs A e D para esse modelo são consideradas ineficientes por estarem abaixo da fronteira. Comparando com a fronteira gerada com retornos variáveis de escala pelo BCC, as DMUs A, B, C e D são consideradas eficientes por estarem sob a fronteira do modelo.

Figura 3 – Fronteiras DEA BCC e CCR



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se, quanto a natureza, como pesquisa aplicada, por estar relacionado com a geração de conhecimento para solução de um problema específico. Quanto a abordagem, é do tipo quantitativa, onde utiliza de métodos e técnicas estatísticas para o procedimento de análise e interpretação dos dados levantados foram aplicados. Os procedimentos adotados são de características documental, onde as bases serão retiradas do portal oficial da saúde brasileira (DATASUS), local que são divulgados indicadores de recursos, produção e resultados na área da saúde, e não receberam ainda um tratamento analítico.

E por buscar correlações entre as variáveis identificadas para alcançar o nível de eficiência do atendimento do SUS por meio da análise envoltória de dados (DEA), no tocante aos objetivos, essa pesquisa é caracterizada como descritiva.

3.2 Dados da pesquisa

A população deste estudo foi composta pelos (26) estados brasileiros e o Distrito Federal, totalizando vinte e sete (27) unidades produtivas DMUs. Esses entes foram escolhidos por estarem fortemente relacionados ao cumprimento dos 17 objetivos sustentáveis propostos pela ODS. O período analisado equivale aos anos de 2016 e 2019, em que o processo de seleção do intervalo teve como determinante a disponibilidade de dados para composição do cálculo das variáveis.

Todos os dados utilizados foram coletados em sites das instituições oficiais, conforme segue: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), onde obteve-se informações de saúde pública; e no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI) utilizado para dados contábeis.

A mensuração da eficiência dos estados brasileiros foi realizada por meio da metodologia DEA. Inicialmente foi foram definidas as DMUs, seguido da determinação das variáveis (*inputs* e *outputs*) buscando associá-las aos ODS.

Como *input* foi utilizado os valores dos gastos públicos em saúde, em harmonia com o apresentado por Varela et al (2012), Trompieri Neto et al (2009) e Queiroz et al (2013). Quanto aos *outputs definidos*, em conformidade com Queiroz et al (2013), Varela et al (2012) e Politelo, et al (2014), foram utilizados a cobertura do programa Saúde da Família (PSF), Número de produção ambulatorial, Taxa de mortalidade infantil (TMI) e a Cobertura de vacinação, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis de *input* e de *output* selecionados

Dimensão	Descrição	Fonte da informação	ODS
----------	-----------	---------------------	-----

relacionado

Input	Total de despesas públicas com saúde em cada nível de atendimento.	Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI)	
	Número de produção ambulatorial		3.8
	Taxa de mortalidade infantil	Departamento de Informática do	3.2
Outputs	Cobertura de vacinação	Sistema Único de Saúde (DATASUS)	3.B.1
	Cobertura dos Agentes Comunitários de Saúde (PACS)		3.C

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se que outros estudos apresentam diferentes *outputs* dos mensurados neste trabalho, como o prazo médio de internação, introduzido por Fellipe (2019), e as taxas de óbito por diabetes *mellitus* e doenças do trato respiratório, apresentadas por Mascarenhas et al (2015).

Em sequência à coleta de dados, foi aplicado o Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD) para gerar o modelo DEA. Ao final, foram realizadas ponderações quanto aos *inputs* e *outputs*.

3.3 Elaboração do modelo

Segundo Lopes (2017), o sistema de entradas e saídas que representam os serviços de saúde prestado nas unidades federativas, apresenta processo de transformação complexa e está associado a inter-relação de entradas e saídas buscando maximizar os resultados de produção, a partir dos dados inseridos. Devido a isto, o modelo a ser utilizado é a Análise Envoltória dos Dados (DEA).

Para análise dos dados, as unidades federativas eficientes são definidas aquelas que atingem a máxima relação entrada/saída atribui-se a cada DMU um score que varia entre 0 e 1 e as unidades federativas eficientes recebem valor igual a 1 (BENICIO; MELO, 2014). Sendo assim é possível comparar com os outros municípios analisados para alcance de qual apresenta melhor resultado (Marinho, 2003).

Foi utilizado para tanto, o modelo DEA-BCC orientado a *outputs*, visto que, deseja-se analisar aquele estado brasileiro mediante o valor monetário de recursos recebidos conseguiu maximizar as suas saídas.

Por tanto, foi utilizado o software SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão, que, além de implementar os modelos clássicos de DEA e fornecer resultados completos, inclui modelos

avançados que não foram implementados em outros softwares de DEA (Angulo-Meza *et al.*, 2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente estudo foi realizado em cima de 27 DMU's, os 26 estados brasileiros mais o Distrito Federal. Os dados coletados referem-se aos anos de 2016 e 2019, onde para a extração do *input* utilizou-se o portal da transparência do governo federal e para os *outputs* o site do DATASUS.

Para a taxa de mortalidade infantil, foi definido a utilização do seu inverso, pois, como seu intuito positivo é minimizá-la e o SIAD busca maximizar os dados, é necessária uma adequação na introdução deste indicador, definindo como *output* a ser maximizado o inverso da TMI (1/TMI).

Na simulação pelo SIAD, é retornado quatro opções de respostas, padrão, invertida, composta e composta normalizada, a fim de encontrar o estado mais eficiente e obter valores diferentes para cada unidade federativa foi optado para o estudo a eficiência composta normalizada, dada pela fórmula a seguir.

$$\text{Eficiência composta normalizada} = \frac{\text{Eficiência Composta}}{\text{Máxima (Eficiência Composta)}}$$

4.1 Análise do ano de 2016

Para o exercício de 2016 o estado mais eficiente das federações está situado na região Sul do país, Santa Catarina, alcançando a pontuação máxima de 1 o que representa ser 100% eficiente mediante os recursos financeiros investidos. Enquanto Sergipe, localizado na região Nordeste, apresentou a menor nota alcançando 0,6340, o que representa uma ineficiência de 36,60 %, sendo assim o menos eficiente.

É possível visualizar conforme Tabela 2 que, o mais eficiente possui a menor taxa de mortalidade infantil no país. Em comparação com o estado que está em segundo lugar, Tocantins (TO) pertencente à região Norte, do qual obteve o resultado de 0,9902, ela se destaca além da TMI em mais dois *outputs* que são, o número de Produção Ambulatorial (PAM) e número de Equipes de saúde (EQS).

Comparando o primeiro lugar com o último, percebe-se que de acordo com a Tabela 2, Sergipe possui para todos os *outputs* resultados inferiores, destacando-se a TMI, estando entre os estados com o pior resultado no país para o período analisado.

Tabela 2 - Inputs e Outputs das unidades federativas do Brasil 2016

<i>Input</i>	<i>Outputs</i>
--------------	----------------

UF	Total de despesas públicas	Cobertura do programa		Inverso da	Cobertura de vacinação	Equipes de Saúde
		Saúde Família	Produção Ambulatorial	Taxa de mortalidade infantil		
AC	295.084.471	0,8680	15.791.111	0,06533	0,4691	293
AL	1.085.344.451	0,8075	53.446.870	0,07125	0,4488	1.074
AP	213.565.337	0,6431	10.001.448	0,05731	0,5662	209
AM	914.760.078	0,9041	70.320.779	0,06345	0,4827	982
BA	4.255.454.408	0,7458	231.542.792	0,06609	0,4435	4.431
CE	2.777.013.793	0,8342	141.500.180	0,07835	0,5644	2.987
DF	7.739.009.392	0,6098	45.396.970	0,08789	0,7528	350
ES	1.055.926.663	0,7018	94.503.899	0,08371	0,5119	912
GO	1.800.106.720	0,7196	125.827.972	0,07698	0,5360	1.709
MA	1.928.363.298	0,8546	135.908.197	0,06801	0,4338	2.414
MT	956.415.307	0,8691	76.315.170	0,07399	0,5832	861
MS	915.240.228	0,7060	50.022.633	0,07823	0,6355	786
MG	6.256.346.747	0,7453	463.529.013	0,08774	0,5758	6.342
PA	1.837.866.845	0,6396	144.579.312	0,06447	0,4143	1.959
PB	1.282.098.176	0,9811	58.862.175	0,07949	0,5010	1.739
PR	3.473.247.455	0,7912	252.696.875	0,09389	0,5532	2.946
PE	3.063.330.375	0,9932	160.805.409	0,06632	0,5143	2.812
PI	1.103.790.583	0,7669	53.079.662	0,05923	0,4694	1.603
RJ	7.159.765.933	0,6650	298.872.119	0,07338	0,4798	3.303
RN	1.035.105.549	0,8448	60.290.841	0,07998	0,4223	1.287
RS	4.560.451.714	0,7648	211.692.398	0,09675	0,5386	2.523
RO	465.123.942	0,8016	34.425.507	0,07418	0,6377	472
RR	153.667.281	0,7286	10.060.461	0,05463	0,5741	138
SC	2.161.759.304	0,8800	163.415.110	0,11830	0,5888	2.136
SP	11.125.299.209	0,8698	1.151.532.510	0,08932	0,4594	6.866
SE	740.396.886	0,6083	35.579.020	0,06198	0,4705	708
TO	548.881.256	0,9629	36.377.577	0,08560	0,6094	674

Fonte: Elaborada pelos autores (2020)

4.2 Resultados do ano de 2019

Os dados obtidos para o ano de 2019 apontou para aquele mais eficiente dentre os outros, o estado de Santa Catarina, alcançando o resultado 1 na fronteira normalizada composta, resultando 100% de eficiência. O estado menos eficiente, está localizado na região Sudeste, o Rio de Janeiro, obtendo um valor de 0,6412, ou seja, uma ineficiência de 35,88% na relação das despesas com a saúde.

Em segundo lugar encontra-se o estado de Tocantins, alcançando 0,9383, perde-se para o mais eficiente, pois esse alcançou resultados superiores nos *outputs* TMI, o número de Produção Ambulatorial, número de Equipes de saúde e Cobertura de Vacinação (CV), conforme disposto na Tabela 2.

Correlacionando Santa Catarina e Rio de Janeiro, observou-se que, o primeiro ganho do segundo em três variáveis, sendo elas TMI, Cobertura do Programa Saúde da Família (CPSF) e Cobertura de Vacinação, mostrado na Tabela 3.

Rio apresentou umas das 10 piores taxas de mortalidade infantil do país em 2019 e a menor taxa para cobertura de vacinação dentre todos os estados e o Distrito Federal, além dos pontos expostos, é segundo estado com a maior despesa apresentada para a área.

4.3 Análise comparativa entre os anos

Os resultados gerados no estudo são apresentados no Gráfico 1, onde a sua classificação foi realizada considerando o do ano de 2019 em ordem decrescente de valor de eficiência composta normalizada.

Como é observado, o estado de Santa Catarina (SC) se destaca no país, sendo em 2016 e 2019 o estado mais eficiente na área de saúde na relação dos recursos que recebe e as suas saídas.

Tabela 3 - Inputs e Outputs das unidades federativas do Brasil 2019

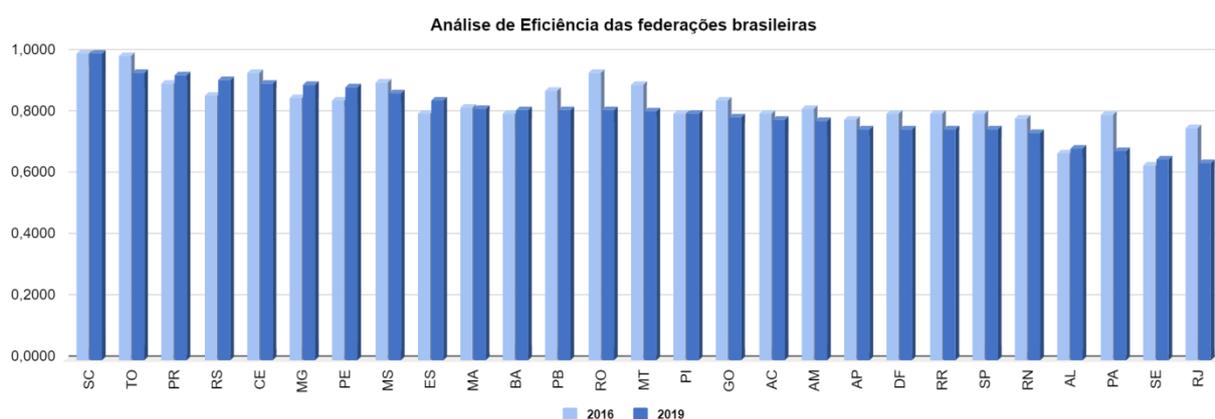
UF	Input	Outputs				
	Total de despesas públicas	Cobertura do programa Saúde Família	Produção Ambulatorial	Inverso da Taxa de mortalidade infantil	Cobertura de vacinação	Equipes de Saúde
AC	370.052.004	0,7885	13.038.420	0,06461	0,4544	297
AL	1.469.948.488	0,8091	46.334.832	0,07340	0,4426	1.138
AP	244.969.340	0,7040	5.908.601	0,04952	0,4402	205
AM	1.085.240.205	0,7082	49.783.083	0,06394	0,4997	1.051
BA	5.273.034.706	0,8103	197.839.125	0,07110	0,3868	4.826
CE	3.567.192.479	0,8523	131.380.141	0,08571	0,4753	3.180
DF	6.749.097.566	0,5336	42.843.902	0,09774	0,4958	613
ES	1.351.502.879	0,7486	89.968.256	0,09636	0,4872	993
GO	2.277.628.619	0,7475	121.593.573	0,07955	0,4704	1.953
MA	2.426.943.630	0,8737	149.961.705	0,07050	0,4005	2.655
MT	1.294.948.244	0,8933	69.127.640	0,08233	0,4638	959
MS	1.078.876.721	0,7694	53.302.043	0,09414	0,5221	871
MG	7.772.301.876	0,7630	374.449.621	0,09076	0,5343	7.000

PA	2.250.973.108	0,6572	108.813.014	0,06362	0,3753	2.233
PB	1.566.840.472	0,9881	52.166.412	0,07239	0,4387	1.846
PR	4.286.887.341	0,8056	268.831.238	0,09214	0,5811	3.100
PE	3.682.894.043	0,9998	149.128.739	0,07607	0,4491	2.972
PI	1.531.347.156	0,7567	43.280.333	0,06385	0,4488	1.655
RJ	7.837.824.860	0,6089	285.531.253	0,07110	0,2599	3.536
RN	1.246.938.090	0,8365	59.434.465	0,06642	0,3810	1.327
RS	5.317.958.534	0,7528	203.061.633	0,09893	0,5165	2.729
RO	647.461.904	0,7174	34.630.852	0,07831	0,5144	479
RR	273.533.584	0,7429	6.455.232	0,05116	0,4804	165
SC	2.769.594.074	0,9124	178.598.050	0,10220	0,6059	2.363
SP	14.086.388.931	0,9121	1.205.956.715	0,08799	0,4618	7.644
SE	901.627.245	0,5998	30.262.967	0,07138	0,4621	791
TO	772.258.705	0,9428	21.242.557	0,09149	0,5759	747

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tratando-se do Total de Despesas, o estado de São Paulo se destaca frente aos demais com o maior valor do país, um total de um pouco mais de 11 Bilhões para o exercício de 2016 e em 2019 com R\$ 14.086.388.931,00 e um dos menos eficientes dentro das unidades federativas brasileiras, enquanto Santa Catarina não alcançou o patamar de 3 Bilhões.

Gráfico 1 - Classificação decrescente de eficiência composta normalizada por estado



Fonte: Elaborado pelos autores.

É passível de afirmação visto a evolução apresentada pelo Gráfico que, a maioria dos estados brasileiros apresentaram quedas de eficiência em 2019 em comparação com ano 2016.

Tendo o estado do Rio de Janeiro destacando-se por estar em 2019 como o mais ineficiente enquanto 2016 ele não estaria nessa última colocação, o mesmo teve uma despesa para ambos anos de mais de 7 Bilhões, entretanto está entre os 10 estados com maior TMI, a menor cobertura de vacinação para 2019 e com um dos menores resultados para a Cobertura do Programa Saúde da Família.

4.4 Verificação do *Benchmarking*

Partindo da fronteira de ineficiência visando somente o resultado obtido para o período de 2019, tendo em vista que, não é cabível um diagnóstico do tipo para 2016, observando o tempo que já decorreu. Rio de Janeiro apresentou o pior cenário para o ano e está no ranking de despesas como o segundo estado que mais gastou em relação às demais federações brasileiras.

Tendo em vista seu desempenho, o estado que poderá servir como estudo de *benchmark* para o Rio de Janeiro, será Minas Gerais, também situado na região Sudeste do país, além de apresentar um valor de despesa aproximado com o Rio.

Tendo como os principais pontos de atenção para melhorias, na cobertura de vacinação, onde o estado, não alcança nem o patamar de 50% da sua população e na diminuição da taxa de mortalidade infantil.

Com isso, sugere-se que busque medidas mais efetivas de campanhas de vacinação em meio à população, aumentar a atenção na saúde familiar, a participação das mulheres gestantes no pré-natal, porque poderá impactar na diminuição da taxa de mortalidade infantil.

REFERÊNCIAS

BENICIO, Juliana; SOARES DE MELLO, J. C. C. B. **Retornos de escala em DEA: críticas ao BCC e novo modelo.** Temiminós Revista Científica, v. 4, n. 2, p. 42-61, 2014.

BHAGAVATH, Venkatesh. **Technical efficiency measurement by data envelopment analysis: An application in transportation.** Alliance Journal of Business Research, v. 2, n. 1, p. 60-72, 2006.

BROMAN, Göran Ingvar; ROBERT, Karl-Henrik. **A Framework for Strategic Sustainable Development.** 2015.

CARVALHO, Paulo GM de; BARCELLOS, Frederico Cavadas. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio-ODM: uma avaliação crítica. **Sustentabilidade em Debate**, v. 5, n. 3, p. 222-244, 2014.

CLEMENTE, Felipe; GOMES, Marília Fernandes Maciel; LÍRIO, Viviani Silva. **Análise da eficiência técnica de propriedades citrícolas do estado de São Paulo.** Economia Aplicada, v. 19, n. 1, p. 63-79, 2015.

DA UNIÃO, Brasil Tribunal de Contas *et al.* Relatório sistêmico de fiscalização: saúde. In: **Relatório sistêmico de fiscalização: saúde.2017.** Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/fisc-saude-relatorio-sistemico-de-fiscalizacao-exercicio-2015-2016.htm>. Acesso em: agosto, 2019.

DJONÚ, Patricia et al. **Objetivos Do Desenvolvimento Sustentável E Condições De Saúde Em Áreas De Risco.** Ambiente & Sociedade, v. 21, 2018.

ESTRATÉGIA DA ODS. **O que são os ODS, História.** Disponível em: <http://www.estrategiaods.org.br/o-que-sao-os-ods/historia/> > Acesso em: outubro, 2019.

HULME, David; SCOTT, James. **The political economy of the MDGs: Retrospect and prospect for the world's biggest promise.** New Political Economy, v. 15, n. 2, p. 293-306, 2010.

ITAMARATY. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 2015.** Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/134-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods> > Acesso em: outubro, 2019.

JÚNIOR, Aylton Paulus; JÚNIOR, Luiz Cordoni. **Políticas Públicas de Saúde no Brasil.** 2012.

KAVESKI, Itzhak David Simão *et al.* **A Eficiência do Atendimento nas Unidades de Saúde Vinculadas ao SUS no Sudoeste de Mato Grosso do Sul.** Administração Pública e Gestão Social, v. 7, n. 4, p. 197-205, 2015.

KING, Ney Cesar de Oliveira; LIMA, Edson Pinheiro de; COSTA, Sérgio Eduardo Gouvêa da. **Produtividade sistêmica: conceitos e aplicações.** Production, v. 24, n. 1, p. 160-176, 2014.

KOHL, Sebastian *et al.* **The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in health care with a focus on hospitals.** Health care management science, v. 22, n. 2, p. 245-286, 2019.

LIU, John S.; LU, Louis YY; LU, Wen-Min. **Research fronts in data envelopment analysis.** Omega, v. 58, p. 33-45, 2016.

MEZA, Lidia Angulo *et al.* Sistema integrado de apoio à decisão: uma implementação computacional de modelos de análise de envoltória de dados. In: **Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE).** In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL DA MARINHA, 6.; SIMPÓSIO DE LOGÍSTICA DA MARINHA, 7., 2003. Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: CASNAV, 2003. p. 297-306., 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Relatório de gestão 2017,** Disponível em:

<http://www.saude.gov.br/relatorio-de-gestao> > Acesso em: setembro, 2019

MUNDIAL, BANCO; JUSTO, Um Ajuste. **Análise da eficiência e equidade do gasto público no Brasil, 2017.** 2017.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do Nascimento; SOUSA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da pesquisa científica teoria e prática: como elaborar TCC.** 2017.

ONU. **A Cúpula,** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/cupula/> > Acesso em: outubro, 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO, OECD. **OECD Economic Surveys - Brazil.** Brazil, 2018.

RIBEIRO, Robson. Adequação do Instituto Nacional de Saúde e Excelência Clínica do Reino Unido (NICE) ao Sistema Único de Saúde (SUS): resposta à judicialização das políticas públicas

de medicamentos de alto custo BELO HORIZONTE 2017. **Dissertações do Programa de Mestrado em Direito**, v. 5, n. 1, 2019.

ROMANO, Cátia Maria Costa; SCATENA, João Henrique Gurtler. A relação público-privada no SUS: um olhar sobre a assistência ambulatorial de média e alta complexidade na região de saúde da Baixada Cuiabana em Mato Grosso. **Revista de Administração Pública-RAP**, v. 48, n. 2, p. 439-458, 2014.

SANTOS, Izael Oliveira et al. **Avaliação da eficiência na produção de arroz no Brasil: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados**. 2017.

Secretaria do Tesouro Nacional – STN (2018). **Demonstrativos fiscais: Relatório Resumido de Execução Orçamentária**. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/demonstrativos-fiscais>> Acesso em: agosto, 2019.

SILVA, Angela Maria Ferreira; LOPES, Pedro Isaac Ximenes; CASTRO, Alda Maria Duarte Araújo. **Avaliação da educação no Brasil: a centralidade dos testes em larga escala**. HOLOS, v. 7, p. 388-401, 2016.

SOUZA, Paulo Cesar de; SCATENA, João Henrique G.; KEHRIG, Ruth Terezinha. **Aplicação da Análise Envoltória de Dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso**. Physis: Revista de Saúde Coletiva, v. 26, p. 289-308, 2016.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development**. General Assembly 70 session, 2015.

WOLFF, Lillian Daisy Gonçalves et al. **Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros**. 2005.

Recebido em 22/05/2020

Aceito em 10/09/2020