

idp

idm

MESTRADO PROFISSIONAL

EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

**EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO
ENFRENTAMENTO AO COVID-19: UMA ANÁLISE DOS
GASTOS REALIZADOS NO ANO DE 2020.**

CARLOS EDUARDO GONÇALVES

Brasília-DF, 2022

CARLOS EDUARDO GONÇALVES

**EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO
ENFRENTAMENTO AO COVID-19: UMA ANÁLISE DOS
GASTOS REALIZADOS NO ANO DE 2020.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador

Professor Doutor Carlos Eduardo Gasparini.

Brasília-DF 2022

CARLOS EDUARDO GONÇALVES

**EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NO
ENFRENTAMENTO AO COVID-19: UMA ANÁLISE DOS
GASTOS REALIZADOS NO ANO DE 2020.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em 12 / 08 / 2022

Banca Examinadora

Prof. Dr. Carlos Eduardo Gasparini - Orientador

Prof. Dr. Josué Alfredo Pellegrini

Prof. Dr. José Luiz Rossi Junior

Cutter Sobrenome, Nome
Título: subtítulo / Nome dos Autores. – Brasília: IDP, 2022.

00 p.
Inclui bibliografia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tese/Dissertação) – Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP, Curso de XXX, Brasília, 2021.
Orientador: Prof(a). Esp., Ms. (ou Me) ou Dr. Nome Completo do Orientador.

1. Palavra- chave. 2. Palavra- chave. 3. Palavra- chave. I. Título.

CDD: XXX

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Ministro Moreira Alves
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa

RESUMO

O trabalho avalia a eficiência dos gastos realizados pelos municípios brasileiros no ano de 2020 no enfrentamento à crise do COVID-19. Para isso, aplica a metodologia DEA em dois estágios. No primeiro estágio, o total de gastos na função saúde é confrontado com o total de casos e o total de óbitos relacionados à doença. O segundo estágio realiza uma análise com a aplicação dos métodos Tobit e de SIMAR & WILSON (2007) para verificar como variáveis explicativas e de controle influenciaram as eficiências técnicas calculadas no primeiro estágio. Os resultados demonstram que apenas 24 municípios foram considerados eficientes e que a maioria dos municípios (63,22%) foram considerados ineficientes ou muito ineficientes. Os municípios da região Centro-Oeste foram aqueles que apresentaram os piores resultados. Os melhores resultados concentram-se nos maiores municípios, principalmente aqueles das regiões Norte e Sudeste. Os resultados mostram ainda que o aumento do gasto em saúde no ano de 2020, assim como a proporção no uso dos recursos próprios não trouxe aumento da eficiência no enfrentamento ao COVID-19.

Palavras chave: Eficiência. Municípios Brasileiros. Gastos em Saúde. Análise Envoltória de Dados (DEA). COVID-19.

ABSTRACT

This study evaluates the efficiency of expenditures made by Brazilian municipalities in 2020 in addressing the COVID-19 crisis. To this end, it applies a two-stage DEA (Data Envelopment Analysis) methodology. In the first stage, total health-related expenditures are compared with the total number of COVID-19 cases and deaths. The second stage conducts an analysis using the Tobit model and the SIMAR & WILSON (2007) method to examine how explanatory and control variables influenced the technical efficiencies calculated in the first stage. The results show that only 24 municipalities were considered efficient, while the majority (63.22%) were classified as inefficient or highly inefficient. Municipalities in the Central-West region had the worst performance. The best results were concentrated in larger municipalities, particularly those in the North and Southeast regions. Furthermore, the findings indicate that increased health spending in 2020, as well as a higher proportion of the use of own-source revenues, did not lead to greater efficiency in tackling COVID-19.

Keywords: Efficiency. Brazilian municipalities. Health expenditures. Data Envelopment Analysis (DEA). COVID-19.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1

Dados utilizados nos modelos DEA-VRS, Tobit e de Simar e Wilson (2007)

.....25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1

Eficiências por região

30

Tabela 2

Eficiência por UF

31

Tabela 3

Eficiência segundo tamanho da população e região

32

Tabela 4

Municípios por nível de eficiência

33

Tabela 5

Resultados Estatísticos – Método Tobit

34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 11

2. REVISÃO DA LITERATURA 16

3. METODOLOGIA 20

4. DESCRIÇÃO DOS DADOS UTILIZADOS NO ESTUDO..... 24

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 30

5.1 RESULTADOS DO PRIMEIRO ESTÁGIO **30**

5.2 RESULTADOS DO SEGUNDO ESTÁGIO **33**

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS39

REFERÊNCIAS..... 42



1

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019 a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi notificada da ocorrência de um surto de pneumonia na cidade de Wuhan, na China, identificado posteriormente como um novo coronavírus: SARS-COV-2 (ZHU *et al.*, 2020). Em 30 de janeiro de 2020 a OMS declarou Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional. Desde então, o vírus tem se espalhado por todo o mundo, atingindo mais de 550 milhões de pessoas.

No Brasil, a Portaria do Ministério da Saúde nº 188, de 3 de fevereiro de 2020 e o Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020 declararam situação de emergência de importância nacional na saúde pública em decorrência do COVID-19.

O artigo 196 da Constituição Federal brasileira (CF/88) define que “a saúde deve ser garantida mediante políticas econômicas e sociais, com a finalidade de proporcionar a redução do risco de doenças e de outros agravos e seu acesso se deve dar por meio de ações e serviços públicos a toda população, de forma plenamente igualitária”.

Instituído pela Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990, e regulamentado pelo Decreto Nº 7.508, de 28 de junho de 2011, o Brasil organiza os seus serviços públicos de saúde a partir do Sistema Único de Saúde (SUS), que oferece acesso universal a qualquer cidadão brasileiro. O SUS é um sistema de saúde que conta com a participação das esferas federal, estadual e municipal, considerando a descentralização como a principal diretriz.

Segundo CAMPOS (2014), de todos os países com sistemas universais de saúde, somente o Brasil possui um modelo com total autonomia dos entes federados, o que traz maior complexidade de gestão e operação, principalmente em situações de crise como a do COVID-19.

Conforme Portaria nº 2.436 do Ministério da Saúde, de 21 de setembro de 2017, a estrutura de atenção primária é coordenadora do cuidado e de orientação das ações e serviços disponibilizados na rede, inclusive aqueles relacionados ao enfrentamento do COVID-19.

Segundo DAUMAS (2020), o fortalecimento da estrutura de atenção primária, principal responsabilidade dos municípios, foi uma das principais estratégias para ampliar a capacidade de resposta local à crise do COVID-19, seja pela prevenção quanto pelo encaminhamento dos casos.

Considerando o grau de autonomia de cada ente, os governos municipais tiveram que implementar, de forma rápida, diversas medidas para enfrentamento ao cenário de crise. As estruturas de saúde precisavam estar aptas para realizar desde medidas preventivas até o tratamento dos pacientes em estado grave. Para isso, foram realizadas diversas ações, como a compra de equipamentos especializados, a ampliação das unidades de terapia intensiva (UTI), a realização de exames de média e alta complexidade, a criação de hospitais de campanha, além das medidas de prevenção e de distanciamento social.

As restrições estruturais na disponibilidade de recursos humanos e equipamentos especializados trouxeram um grande desafio para o SUS, principalmente nos casos mais graves da doença. Segundo dados do Ministério da Saúde de dezembro de 2020, mais de dois mil municípios não possuíam nenhum tipo de leito pelo Sistema Único de Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Segundo levantamento do Conselho Federal de Medicina (CFM, 2021), somente 532 dos 5.570 municípios brasileiros ofereciam leitos de UTI, o que representa menos de 10% do total de municípios. Se considerarmos apenas os leitos de medicina intensiva da rede do SUS, esse número cai para 466 municípios (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2021).

Em relação à disponibilidade de mão de obra de profissionais de saúde, segundo dados da pesquisa Demografia Médica no Brasil do ano de 2020, embora o número de médicos no país esteja crescendo, a distribuição destes pelo território nacional ainda gera muita desigualdade, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e entre as cidades do interior e capitais (SCHEFFER, M. *et al*, 2020). GADELHA (2020) também destaca as dificuldades para obter os produtos essenciais para o tratamento como ventiladores respiratórios, testes para o diagnóstico do COVID-19, entre outros.

Diante da necessidade de fortalecer os serviços de saúde e mitigar os efeitos financeiros gerados pela crise do COVID-19, foi

aprovado um conjunto de medidas que autorizaram a União gastar mais de R\$ 600 bilhões no ano de 2020. De acordo com dados disponibilizados pela Secretaria do Tesouro Nacional, em 2020 foram pagos mais de R\$ 524 bilhões em medidas de enfrentamento à crise do COVID-19, sendo R\$ 293,1 bilhões referentes ao auxílio emergencial, R\$ 33,48 bilhões referentes ao benefício emergencial de manutenção do emprego e renda e R\$ 78,25 bilhões referentes ao auxílio financeiro aos estados e municípios (STN, 2021)¹.

Segundo os dados declarados pelos municípios no sistema SICONFI (STN), o crescimento médio dos gastos em saúde no ano de 2020 foi de 22,96%, comparado ao ano de 2019.

Considerando as restrições estruturais para ampliação do quadro de pessoal da saúde e de aquisição de equipamentos e insumos especializados, é importante avaliar o quanto os gastos dos municípios foram efetivos no enfrentamento à crise do COVID-19.

Diante desse contexto, o trabalho tem como objetivo geral avaliar a eficiência dos gastos dos municípios brasileiros no enfrentamento à crise do COVID-19. O ano de 2020 foi escolhido por ser o período em que ocorreram os principais repasses financeiros da União aos municípios para realizar o enfrentamento à crise do COVID-19 e pelo fato de as vacinas ainda não estarem disponíveis à população, cabendo aos gestores a decisão de onde alocar estes recursos.

Além disso, o trabalho busca esclarecer uma série de questões relacionadas ao tema: se a origem do recurso (se fonte própria ou repasse), a ampliação ou a redução dos gastos na saúde, as equipes de saúde disponíveis bem como seu crescimento em 2020, o nível de

¹ O auxílio financeiro da União aos municípios no ano de 2020 foi composto por quatro principais medidas: (i) pelo Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus, instituído pela Lei Complementar nº 173, de 27 de maio de 2020, que direcionou mais de R\$ 20 bilhões aos municípios, distribuídos de acordo com o tamanho da sua população; (ii) pela Lei 14.041, de 18 de agosto de 2020, referente a recomposição do Fundo de Participação dos Municípios - FPM, calculado pela variação nominal negativa entre os valores creditados nos meses de março a novembro do exercício de 2020 e os valores creditados no mesmo período de 2019, totalizando R\$ 7,7 bilhões; (iii) pelas transferências Fundo a Fundo realizadas pelo Fundo Nacional de Saúde (FNS) para enfrentamento ao COVID-19, no valor total de R\$23,1 bilhões; e (iv) pela Medida Provisória nº 953, de 15 de abril de 2020 e pelas Portarias nº 369 e nº 378/2020 do Ministério das Cidades, no valor de R\$ 2,55 bilhões. No total foram repassados pela União mais de R\$ 56 bilhões aos municípios no ano de 2020.

autonomia fiscal, entre outros fatores, teve relação com o aumento da eficiência no enfrentamento ao COVID-19.

Para responder essas questões o estudo irá realizar uma análise de eficiência em dois estágios. No primeiro estágio será realizada uma avaliação da eficiência utilizando o método *Data Envelopment Analysis* – DEA tradicional, considerando as informações de total dos gastos em saúde como *input* e o total de casos e total de óbitos relacionados à doença como *outputs*. No segundo estágio, com base no índice de eficiência calculado, será realizada uma análise de regressão com a aplicação do modelo *Tobit*, bem como do método de SIMAR & WILSON (2007) para verificar se variáveis explicativas como origem dos recursos (se fonte própria ou de transferência), nível de autonomia fiscal, crescimento dos gastos dos municípios e crescimento das equipes de saúde tiveram ou não relação com o aumento na eficiência no enfrentamento ao COVID-19. Também serão incluídas variáveis socioeconômicas de controle, como a renda *per capita*, o nível de escolaridade, o percentual de idosos na população e a densidade demográfica.

O trabalho está organizado em cinco seções. Além desta introdução, nas próximas seções apresenta-se um breve histórico de estudos relacionados ao tema, a metodologia empregada, as bases de dados utilizadas na análise, os resultados das estimações e, por fim, conclusões do trabalho.



2

REVISÃO DA LITERATURA

A eficiência dos serviços de saúde tem sido debatida por diversos estudos. RETZLAFF-ROBERTS, CHANG E RUBIN (2004) aplicaram a metodologia DEA para analisar a eficiência na redução da mortalidade infantil e no aumento da expectativa de vida nos países da OCDE. A análise indicou que o Japão, a Suécia, a Noruega e o Canadá obtiveram maior eficiência relativa. O estudo indica ainda que os Estados Unidos poderiam otimizar o uso dos seus gastos com saúde observando as práticas adotadas por países menos desenvolvidos, como México e Turquia.

Existem diversos estudos sobre a eficiência dos gastos na saúde pública brasileira, sendo que a maioria avalia uma amostra de estados ou municípios (FARIA, JANNUZZI & SILVA, 2008, GONÇALVES, NORONHA, LINS & ALMEIDA, 2007, CESCO NETTO *et al*, 2008);

MARINHO (2001) utilizou a metodologia DEA para analisar a eficiência técnica na prestação dos serviços ambulatoriais e hospitalares prestados pelos municípios do Estado do Rio de Janeiro. O autor utilizou como *inputs* o total de leitos, total de hospitais, capacidade ambulatorial, valor médio da internação e valor médio dos procedimentos ambulatoriais. Como *outputs* foram considerados o total de internações e o total de procedimentos ambulatoriais. Além disso, foram utilizados dados socioeconômicos de produto interno bruto e tamanho da população. O estudo conclui que os municípios apresentaram, de forma geral, níveis medianos de eficiência.

ROCHA *et al.* (2012) analisaram a eficiência dos serviços públicos de saúde de 4.598 municípios brasileiros por meio da metodologia DEA, utilizado como variáveis de *input* os gastos *per capita* em saúde, os gastos com educação, a renda, a taxa de alfabetização e número de residências com saneamento; e como *output* o Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde (IDSUS). O estudo concluiu que 6,1% dos municípios podem ser considerados *benchmark* para o uso de recursos do SUS.

VARELA (2012) aplicou a metodologia DEA em dois estágios para construir uma metodologia de avaliação de desempenho dos gastos de

saúde dos municípios do estado de São Paulo. O autor conclui que seria possível aumentar a quantidade de serviços de saúde sem ampliar os seus gastos. Segundo dados do estudo, 19,44% dos municípios foram considerados eficientes e 80,56% ineficientes. Além disso, o estudo aponta que a proporção de idosos impacta no custo da prestação de serviços e que a densidade populacional urbana e o número de estabelecimentos a aumenta a eficiência nos gastos de saúde.

DA SILVA *et al.* (2021) analisaram a eficiência dos municípios do estado do Rio Grande do Norte na aplicação dos recursos na saúde pública, no período de 2004 a 2008. O estudo utilizou três métodos: o modelo DEA, o índice de *Malmquist* e o DEA *double bootstrap*. O estudo verificou que alguns municípios tiveram maior crescimento da despesa em saúde, porém apresentaram menores resultados na entrega dos serviços e que apenas 13 municípios apresentaram crescimento na produtividade.

A partir de 2020 foram publicados diversos outros estudos sobre os impactos do COVID-19 e a eficiência dos governos no seu enfrentamento. JOUZDANI (2020) faz uma breve avaliação da luta global contra o COVID-19 utilizando intervalo de confiança e os dados de casos confirmados, total de morte e total de casos recuperados. O estudo apresentou um método estatístico para visualizar e distinguir os países com condições de atenção internacional.

NORONHA K *et al.* (2020) analisaram os impactos sobre o SUS em decorrência do COVID-19 a partir de simulações para estimar a demanda de leitos gerais, leitos de UTI e equipamentos de ventilação assistida em diferentes cenários, para intensidade e diferentes horizontes temporais. Os resultados mostram uma situação crítica do SUS para atender à demanda potencial relacionado à crise do COVID-19.

COIMBRA BORGES *et al.* (2020) avaliaram a eficiência dos estados brasileiros e Distrito Federal no controle da propagação da epidemia de Covid-19, bem como na prevenção dos óbitos a partir da metodologia DEA, com aplicação do Índice de Isolamento Social. Os resultados mostram que orientação à sociedade e o isolamento social reduzem o número de casos da doença e minimizam o número de óbitos.

SILVA *et al.* (2020) analisaram a alocação de recursos no contexto da pandemia de COVID-19, no período de dezembro de 2019 a março

de 2020, mostrando que a aplicação dos recursos é realizada conforme emergem as demandas, destacando-se a fragilidade na apresentação de evidência científico-metodológica dos tomadores de decisão para alocação assertiva dos recursos disponíveis.

OLIVEIRA (2022) realizou um estudo com o objetivo de entender qual município de capital foi o mais eficiente no enfrentamento ao COVID-19, a partir da visão dos recursos disponíveis, bem como sua população. Foram considerados como *inputs*: o total de habitantes, o total de profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS), o número de leitos disponíveis para internação e o total de recurso recebido para enfrentamento ao COVID-19. Como *outputs*, foram analisados: o total de internações e o número de óbitos relacionadas à doença. Os resultados apontaram os municípios de São Paulo, Teresina e Curitiba como sendo os mais eficientes.

GOMES *et al.* (2022) analisaram a eficiência na aplicação dos gastos públicos com saúde pelos Estados brasileiros e pelo Distrito Federal, no ano de 2020. O estudo considerou como *input* o valor total de recursos transferidos pela União aos Estados, destinados ao enfrentamento ao COVID-19, e como *output* o número de casos recuperados da doença. O estudo mostra que os estados de São Paulo, Roraima e Santa Catarina foram os mais eficientes e que os estados do Maranhão, Alagoas e Pernambuco foram os menos eficientes.

A partir da análise dos estudos anteriores, observa-se a relevância desse trabalho para ampliação do campo de conhecimento sobre os gastos em saúde e sobre a eficiência dos repasses da União no combate ao Covid-19. O foco é nos *municípios* brasileiros, especialmente pelo alto volume de recursos, uma amostra com 5.098 unidades e pela importância que esses Entes assumiram no processo de combate à doença. Emprega-se metodologia em dois estágios que permite avaliar não apenas a eficiência, mas também investigar possíveis fatores relacionados aos resultados encontrados.



3

METODOLOGIA

O trabalho utiliza a metodologia DEA em dois estágios, aplicada em diversos estudos sobre eficiência no uso dos recursos públicos.

Uma das principais críticas aos modelos DEA tradicionais (único estágio) é o fato de considerarem o processo produtivo como uma “caixa preta”, onde *inputs* são transformados em *outputs*. Buscando tratar esse problema, diversos autores evoluíram a metodologia, construindo a análise em subprocesso do processo produtivo, em que os resultados do primeiro estágio são as variáveis a serem explicadas no segundo estágio, também conhecido como DEA em dois estágios (HENRIQUES, 2019).

O estudo aplica no primeiro estágio o modelo DEA-BCC (BANKER, CHARNES e COOPER, 1984) orientado ao produto. No segundo estágio será aplicado o modelo *Tobit*, bem como o método de SIMAR e WILSON (2007) para avaliar a influência de variáveis ambientais nos resultados calculados no primeiro estágio.

1º ESTÁGIO - DEA

A metodologia DEA é uma técnica não-paramétrica usada para avaliação da eficiência relativa das unidades, também denominadas DMUs (*Decision Making Units*). A metodologia estabelece uma fronteira de eficiência a partir da identificação das unidades mais eficientes dado um conjunto de insumos e de produtos.

O cálculo da eficiência técnica é realizado a partir de observações reais dos insumos utilizados e produtos gerados, obtendo assim um escore da DMU em comparação com toda a base analisada.

Tal fronteira de produção, no caso da orientação para produtos, é definida como a quantidade máxima de *outputs* que pode ser produzida, considerando os *inputs* utilizados. As DMUs consideradas eficientes possuem coeficiente igual a 1 (ou 100%). Portanto, uma DMU que atinge o valor de 0,8 significa que a unidade produziu apenas 80% do que poderia gerar se fosse eficiente.

Como ponto de atenção, por ser uma técnica comparativa e determinística, ela é pouco tolerante a erros de medidas ou *outliers*, fazendo que os desvios da DMU em relação à fronteira sejam interpretados como desempenhos ineficientes, como destaca PEÑA (2008).

Os modelos tradicionais de DEA são o CRS - *Constant Returns to Scale*, ou CCR, dos autores CHARNES, COOPER e RHODES (1978), e o VRS - *Variable Returns to Scale*, ou BCC, dos autores BANKER, CHARNES e COOPER (1984). No modelo CRS, uma variação nos *inputs* produz uma variação proporcional nos *outputs*. Já no modelo BCC, o acréscimo de *input* gera um acréscimo não proporcional no *output*, podendo ocorrer até o decréscimo.

LOBO e LINS (2011) indicam o uso do modelo BCC em análises que envolvam DMUs de portes muito distintos, situação observada entre os municípios brasileiros. Para analisar a eficiência dos repasses optou-se pela orientação à *outputs*, uma vez que é eficiente a DMU que maximiza os redução do número de casos e de óbitos relacionados à doença, dados os gastos realizados em saúde (*input*).

Em determinadas situações o produto desejado é a redução de um “problema”, e não necessariamente a sua maximização. Nesses casos ocorre o que se chama de “*output* indesejável” (GOMES; MANGABEIRA; MELLO, 2005). Esse tipo de situação é muito comum na área de saúde, como por exemplo na análise de eficiência na redução do número de doenças ou de mortes. Para esses casos, pode ser realizada transformação matemática para tratamento das variáveis (SILVA, 2006, p. 45).

Para este estudo, consideramos que o *output* desejado é a redução na quantidade de casos da doença, representado pela variável “vidas protegidas”, calculado pela diferença entre o total da população do município e o número de casos da doença; e pela redução do número de mortes, representado pela variável “vidas salvas”, calculada pelo total de casos reduzido do número de mortes relacionados à doença.

Finalmente, considerando que o método DEA apresenta grande sensibilidade aos *outliers* e à heterogeneidade dos dados, situação observada no caso dos municípios brasileiros, será utilizada a metodologia *Jackstrap* para detecção dos *outliers*, que combina as

técnicas *Bootstrap* e *Jackknife*, desenvolvida por SAMPAIO DE SOUSA e STOSIC (2003).

2º ESTÁGIO – MODELO *TOBIT* e *SIMAR* e *WILSON* (2007)

Para identificar os fatores ambientais que porventura podem influenciar na análise de eficiência obtida na primeira etapa, será aplicado o modelo *Tobit*, bem como o método de *SIMAR* e *WILSON* (2007).

MARINHO (2003) destaca que, pelo fato do escore da eficiência calculado pelo DEA de primeiro estágio ser um valor entre 0 e 1, a aplicação de modelos de mínimos quadrados ordinários (MQO) torna-se problemática. Para os casos em que a variável de interesse possui limites inferior ou superior, uma vez que esses dados violam o pressuposto de linearidade dos modelos de regressão, o economista e ganhador do prêmio Nobel James Tobin (1958) sugeriu interpretar o valor da variável resposta como censurada, introduzindo o modelo de regressão *Tobit* (MELO, 2019).

Além do modelo *Tobit*, o presente estudo utiliza o método semi-paramétrico proposto por *SIMAR* e *WILSON* (2007). Segundo os autores, as estimações realizadas pelo modelo *Tobit* podem ser enviesadas pelo fato de apresentarem autocorrelação entre as variáveis dos dois estágios. Para isso, os autores apresentam dois algoritmos utilizando técnicas de reamostragem *bootstrap*, que permitem testar a significância das variáveis independentes de forma robusta, além de gerar simultaneamente erros padrão e intervalos de confiança para o cálculo de eficiência (George Assaf *et al.*, 2011, p. 5783). Este trabalho utilizou o algoritmo 2 proposto por Simar e Wilson (2007).



4

DESCRIÇÃO DOS DADOS UTILIZADOS NO ESTUDO.

Para avaliar a eficiência dos gastos em saúde dos municípios brasileiros no enfrentamento ao COVID-19 foram selecionados três principais grupos de dados:

- a) *Input* – Total dos gastos em saúde dos municípios;**
- b) *Outputs* - Total de casos e total de óbitos relacionados a doença; e**
- c) Fatores determinantes, utilizados como variáveis explicativas e de controle - Dados sobre o crescimento dos gastos em saúde no ano de 2020, comparado ao ano de 2019, origem dos recursos (se próprio ou de repasse), grau de autonomia fiscal e estoque e crescimento das equipes de saúde, além de outras informações socioeconômica e demográficas dos municípios analisados.**

Para o primeiro grupo, foram considerando os dados extraídos do sistema SICONFI (STN) e publicados pelos municípios no Balanço Orçamentário de 2020, referente aos 5.098 municípios analisados, totalizando mais de R\$ 184 bilhões gastos na função saúde.

Em relação ao segundo grupo, o Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS), consolida e divulga os dados repassados diariamente pelas Secretarias de Saúde dos estados e dos municípios sobre os números de casos e mortes relacionadas à doença.

Em relação ao terceiro grupo, para identificar possíveis fatores que poderiam influenciar o cálculo de eficiência do primeiro estágio, foi selecionado o seguinte conjunto de dados: crescimento dos gastos em saúde, comparado com o ano de 2019; origem do recurso gastos na saúde (se próprio ou de repasse); nível de autonomia fiscal; estoque e crescimento das equipes de saúde, aqui representadas pelo número de médicos; e perfil socioeconômico e demográfico do município.

O presente estudo não aborda de maneira detalhada a aplicação dos repasses financeiros realizados pela União aos municípios para enfrentamento ao COVID-19, pois os recursos recebidos poderiam ser

alocados tanto na área da saúde como, por exemplo, na contratação de equipamentos, insumos e serviços especializados, quanto em políticas públicas para pagamento de auxílio financeiro, concessão de cestas básicas e outros gastos.

Embora existam diversas iniciativas de padronização da contabilidade pública, não foi estabelecida de forma tempestiva uma estrutura única e padronizada de contabilização dos gastos realizados no enfrentamento ao COVID-19 em âmbito nacional.

Em 02 de junho de 2020, a STN emitiu a Nota Técnica SEI 21231/2020 referente à contabilização dos recursos transferidos para enfrentamento da pandemia do COVID-19. Contudo, em consulta ao Serviço “Fale Conosco” da Secretaria do Tesouro Nacional, foi confirmada a inexistência da base única destas informações².

A seguir é apresentado o quadro resumo das bases de dados utilizadas pelo trabalho.

Quadro 1 – Dados utilizados nos modelos DEA-VRS, Tobit e de Simar e Wilson (2007)		
Tipo	Variável	Base
Inputs	Gastos em Saúde: Gastos realizados na função saúde no ano de 2020 pelos municípios brasileiros.	Demonstrativo da despesa com Saúde, conforme o Anexo XVI do Relatório Resumido de Execução Orçamentária - RREO – 2020. (Fonte: SIOPS)

² Trechos da resposta do chamado CH202208628, de 18/03/2022:

“Para que seja possível a individualização dos valores procurados, é necessário que exista algum classificador orçamentário padronizado para que o ente possa fazer a sua execução contábil orçamentária e, posteriormente, possa encaminhar ao Tesouro Nacional tais valores explicitados. Com relação aos valores da MP 938/2020, não há uma classificação específica padronizada.”

“Como a medida provisória não define o direcionamento desses recursos, entendemos que se trata de recursos de livre alocação, sem necessidade de criação de fontes de recursos para a sua classificação.”

“A Portaria STN nº 394, de 20 de julho de 2020, estabeleceu a fonte de recursos com o código 560 para agrupar as transferências da União decorrentes da LC nº 173/2020. No entanto, existe um problema temporal que pode impactar esse detalhamento: tais transferências foram instituídas em 20 de maio de 2020, dois meses antes da padronização.”

Outputs	Vidas Protegidas: calculado pela diferença entre o total da população e o total de casos da doença. O objetivo desta transformação é evitar outputs indesejáveis no cálculo do DEA.	Notificações de Síndrome Gripal. (Fonte: SVS/MS). ³
	Vidas Salvas: calculado pela diferença entre o total de casos da doença e o total de óbitos. O objetivo desta transformação é evitar outputs indesejáveis no cálculo do DEA.	
Variáveis explicativas	Origem do Recurso: Calculado pela razão entre o Gasto próprio em saúde no ano de 2020 e o gasto total em saúde, declaradas no sistema SIOPS pelos municípios.	Demonstrativo da despesa com Saúde, conforme o Anexo XVI do Relatório Resumido de Execução Orçamentária - RREO – 2020. (Fonte: SIOPS)
	Crescimento dos gastos per capita em saúde: Valor calculado pela diferença de gastos em saúde realizados nos anos 2019 e 2020, declaradas pelos municípios no sistema SICONFI (STN), dividido pelo total da população do município.	Demonstrativo da Execução das Despesas por Função / Subfunção do Relatório Resumido da Execução Orçamentária – RREO referente ao 6º Bimestre - 2019 e 2020. (Fonte: SICONFI/STN)
	Total de médicos 2019: Total de médicos, referente ao ano de 2019, declarado pelos municípios no CNES, para cada mil habitantes.	CNES – Equipes de Saúde (Fonte: Tabnet/Ministério da Saúde)

³ Descrição da informação disponibilizada:

Os dados são oriundos do sistema e-SUS NOTIFICA, que foi desenvolvido para registro de casos de Síndrome Gripal suspeitos de Covid-19 e contém dados referentes ao local de residência do paciente (campos: estado, município), independentemente de terem sido notificados em outro estado ou município (Campos: estado Notificação, município Notificação), além de demográficos e clínicos epidemiológicos dos casos. (fonte: <https://dados.gov.br/dataset/casos-nacionais>)

	Crescimento do quadro de médicos: Percentual do quadro de médicos dos municípios no ano de 2020, em comparação ao ano de 2019.	
	Autonomia fiscal: Calculado pela razão do total de receitas próprias e as receitas correntes dos municípios	Balanço Orçamentário: Despesas Orçamentárias (Anexo I-D) do ano de 2020 (Fonte: SICONFI/STN)
Variáveis de controle	PIB per capita dos municípios brasileiros: Valor corrente do Produto Interno Bruto dos municípios brasileiros no ano de 2019, dividido pelo total da população do município.	Produto Interno Bruto dos Municípios –Base 2010-2019 (Fonte: IBGE)
	Renda: Renda per capita dos municípios brasileiros.	Trabalho e renda – Censo 2010 (Fonte: Tabnet/Ministério da Saúde)
	Nível de escolaridade da população adulta: Valor obtido do subíndice de Escolaridade Fundamental da População Adulta do indicador, calculado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD com base nos dados do censo demográfico de 2010, referente ao % de jovens e adultos com 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo.	Nível de Escolaridade (PNUD/IDHM)
	População idosa: Calculado a partir dos dados do Censo 2010 referente ao total da população com mais 60	Índice de envelhecimento (Censo 2010)

	anos, dividido pelo total da população do município.	
	Densidade Populacional: Valor razão entre população e a superfície do território, publicado pelo IBGE, referente ao Censo 2010.	Densidade demográfica, referência 2010 (Fonte: IBGE/sidra).

Do total de 5.570 municípios, foram retirados da amostra: 103 municípios considerados *outliers* pela aplicação dos testes de *Kolmogorov-Smirnov* (K-S) e de *Heaviside step*, calculados pelo método *jackstrap*; 368 municípios que não apresentaram dados para as variáveis explicativas e de controle analisadas no segundo estágio; e os dados para Brasília, por apresentar uma estrutura administrativa atípica, o que poderia distorcer a análise.



5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados está organizada em duas partes. Na primeira, serão apresentados os resultados de eficiência técnica por região, estado e faixa populacional. Na segunda parte serão demonstrados os resultados de segundo estágio do DEA, tendo como referência os modelos *Tobit* e de Simar e Wilson (2007).

5.1 RESULTADOS DO PRIMEIRO ESTÁGIO

No primeiro estágio, os dados de total de gastos em saúde foram relacionados com o total de casos e total de mortes da doença, usando um modelo DEA tradicional, orientado a *output* e considerado retornos variáveis de escala (VRS).

A Tabela 1, apresenta a média do nível de eficiência calculada por tamanho da população. Os municípios da região Norte apresentaram os melhores índices de eficiência técnica ponderada pelo tamanho da população (0,671), enquanto os municípios da região Sudeste apresentaram os piores resultados (0,481).

Tabela 1 – Eficiências por região						
Região	Eficiência		População	Municípios	Gastos em Saúde	Repasses
	Média Ponderada	Média simples				
NORTE	0,671	0,579	8,47%	7,51%	7,01%	8,15%
NORDESTE	0,580	0,524	33,74%	32,23%	29,47%	33,20%
SUL	0,521	0,421	15,72%	21,60%	16,33%	15,77%
CENTRO-OESTE	0,492	0,386	7,72%	8,76%	8,89%	9,48%
SUDESTE	0,481	0,412	34,34%	29,91%	38,30%	33,40%

Fonte: Elaborado Pelos Autores.

Os municípios da região Norte, considerados os mais eficientes, concentram 8,47% do total da população e representaram 7,01% dos gastos em saúde no ano de 2020, enquanto os municípios da região Sudeste, considerados os mais ineficientes, concentram 34,34% da população e 38,3% dos gastos.

A Tabela 2, mostra que, na média, os municípios dos estados do Amapá, Acre, Rondônia e Pará e Espírito Santo apresentaram as melhores médias de eficiência, 0.786, 0.774, 0.712, 0.702 e 0.681, respectivamente. Por sua vez, os municípios dos estados de Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul apresentaram os piores resultados, 0,377, 0.450, 0.466, 0.475 e 0.504, respectivamente.

Tabela 2 – Eficiência por UF						
UF	Eficiência Média		População	Municípios	Gastos em Saúde	Repasses
	Ponderada	Simples				
AP	0,786	0,714	0,05%	0,10%	0,05%	0,06%
AC	0,774	0,732	0,30%	0,34%	0,19%	0,32%
RO	0,712	0,533	1,41%	1,01%	1,16%	1,31%
PA	0,702	0,678	4,36%	2,33%	3,35%	3,52%
ES	0,681	0,573	2,24%	1,49%	2,00%	2,21%
PE	0,675	0,573	5,69%	3,54%	4,15%	4,80%
RR	0,639	0,621	0,16%	0,26%	0,16%	0,26%
SE	0,637	0,556	1,20%	1,35%	0,91%	1,15%
MA	0,603	0,593	4,25%	3,84%	3,47%	4,31%
AM	0,586	0,569	1,42%	1,11%	1,35%	1,74%
BA	0,573	0,555	9,18%	7,95%	7,93%	8,44%
GO	0,547	0,395	3,92%	4,51%	4,08%	4,14%
SC	0,544	0,455	3,17%	5,29%	3,42%	3,42%
CE	0,543	0,516	5,18%	3,60%	4,86%	5,12%
TO	0,539	0,472	0,77%	2,36%	0,76%	0,94%
AL	0,535	0,473	2,30%	1,45%	2,32%	2,50%

PR	0,527	0,411	6,43%	7,47%	6,50%	6,00%
PB	0,527	0,458	2,41%	3,97%	2,38%	2,69%
PI	0,524	0,493	1,69%	3,50%	1,62%	2,05%
RN	0,508	0,437	1,85%	3,02%	1,83%	2,13%
RJ	0,508	0,347	6,03%	1,59%	7,30%	5,03%
RS	0,504	0,409	6,12%	8,84%	6,41%	6,35%
MT	0,475	0,390	2,29%	2,70%	2,69%	3,44%
SP	0,466	0,396	12,78%	10,79%	13,91%	11,57%
MG	0,450	0,415	13,28%	16,04%	15,08%	14,60%
MS	0,377	0,354	1,52%	1,55%	2,12%	1,90%

A Tabela 3 apresenta os resultados de eficiência por tamanho da população dos municípios.

Tabela 3 – Eficiência segundo tamanho da população e região						
Faixa da População	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Média
Acima de 500.000 habitantes	0,735	0,758	0,909	0,803	0,638	0,784
De 100.000 até 500.000 habitantes	0,545	0,607	0,673	0,510	0,598	0,555
De 50.000 até 100.000 habitantes	0,576	0,600	0,706	0,416	0,522	0,537
De 20.000 até 50.000 habitantes	0,434	0,567	0,641	0,452	0,510	0,523
De 5.000 até 10.000 habitantes	0,391	0,486	0,528	0,416	0,424	0,443
Até 5.000 habitantes	0,284	0,368	0,401	0,307	0,327	0,327

Elaborado Pelos Autores.

Os municípios com até 5.000 habitantes da região Centro-Oeste apresentaram os piores resultados (0,284). De outro lado, os municípios com mais de 500 mil habitantes da região Norte foram os que apresentaram os melhores resultados (0,909). Com exceção dos

municípios na faixa de 100 a 500 mil habitantes das regiões Centro-Oeste e Norte, os municípios maiores apresentaram os melhores resultados, espelhando que a eficiência é tipicamente crescente de acordo com o tamanho da população.

A Tabela 4, demonstra a quantidade e a distribuição percentual de municípios, por nível de eficiência.

Tabela 4 – Municípios por nível de eficiência												
Nível de Eficiência	Centro-Oeste		Nordeste		Norte		Sudeste		Sul		Total	
	Mu nic.	%	Mu nic.	%	Mu nic.	%	Mu nic.	%	Mu nic.	%	Mu nic.	%
Eficientes (Igual a 1,00)		0,00 %	3	0,19%	8	2,11%	7	0,45 %	6	0,55 %	24	0,47 %
Médio Eficiente (entre 1,00 e 0,70)	15	3,42 %	185	11,46 %	94	24,74 %	30	1,91%	63	5,74 %	387	7,59%
Pouco Eficientes (entre 0,70 e 0,50)	69	15,72 %	700	43,37 %	143	37,63 %	327	20,87 %	225	20,49 %	1464	28,72 %
Ineficiente (entre 0,50 e 0,30)	229	52,16 %	657	40,71 %	118	31,05 %	899	57,37 %	551	50,18 %	2454	48,14 %
Muito Ineficiente (menor que 0,30)	126	28,70 %	69	4,28 %	17	4,47 %	304	19,40 %	253	23,04 %	769	15,08 %
Total	439	100,00 %	1.614	100,00 %	380	100,00 %	1.567	100,00 %	1.098	100,00 %	5.098	100,00 %

Elaborado Pelos Autores.

Apenas 24 municípios obtiveram resultado igual a 1,00, estabelecendo a fronteira de eficiência e representando apenas 0,47% do total da amostra. A maior parte dos municípios foram considerados “ineficientes” ou “muito ineficientes” (63,22%). Os municípios da região Centro-Oeste foram os que apresentaram os piores resultados (80,87% ineficientes e muito ineficientes).

5.2 RESULTADOS DO SEGUNDO ESTÁGIO

O segundo estágio avalia fatores ambientais que porventura podem influenciar o resultado de eficiência calculado no primeiro

estágio. Para isso, foram utilizadas as seguintes variáveis explicativas e de controle: crescimento dos gastos em saúde no ano de 2020, comparado ao ano de 2019; nível de autonomia fiscal); proporção dos gastos em saúde realizados com recursos próprios (calculado pela razão entre gastos com recursos próprios em relação ao gastos totais em saúde no ano de 2020); total de médicos no ano de 2019 e respectivo crescimento no ano de 2020; PIB *per capita*; nível de escolaridade; densidade populacional e tamanho da população idosa.

Os resultados calculados pelo método de SIMAR e WILSON (2007) se mostraram muito semelhantes aos resultados obtidos no primeiro estágio, razão pela qual as análises a seguir focam nos valores calculados pelo modelo *Tobit*.

A Tabela 5 apresenta os resultados estatísticos calculados pelo modelo *Tobit*. Com exceção das variáveis “Total de Médicos (2019) e “IDHM - Educação”, todas as demais se mostraram estatisticamente significativas em relação ao escore calculado no primeiro estágio.

Tabela 5 – Resultados Estatísticos – Método Tobit				
Variável	Estimações	Erro Padrão	valor t	Pr(> t)
Intercepto	805,80	1,33E+01	60.752	< 2e-16 ***
Crescimento do Gasto em Saúde (2020)	-130,20	1,28E+01	-10.195	< 2e-16 ***
Proporção do Gasto Próprio	-150,50	1,31E+01	-11.475	< 2e-16 ***
Autonomia Fiscal	96,58	2,16E+01	4.466	7.99e-06 ***
Total de Médicos (2019)	-4498,00	2,64E+03	-1.705	0.088235 .
Taxa de Crescimento do Número de Médicos (2020)	-23,41	6,48E+00	-3.610	0.000306 ***
PIB per capita	-0,00188	9,39E-05	-19.973	< 2e-16 ***
IDHM - Educação	1,64200	2,67E+01	0.062	0.950869

População Idosa	-1699,00	6,38E+01	-26.650	< 2e-16 ***
Densidade Populacional	0,03371	3,60E-03	9.365	< 2e-16 ***
Log(scale)	-1987,00	9,95E+00	-199.808	< 2e-16 ***

Legenda: Valores Significativos A 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Elaborado Pelos Autores.

Os resultados indicam que o crescimento dos gastos em saúde foi significativo em relação ao resultado da eficiência calculada no primeiro estágio e com valor negativo. Assim, a análise aponta que o crescimento dos gastos em saúde não ampliou a eficiência técnica, pelo contrário, o aumento nos gastos foi detrator da eficiência municipal no combate à COVID-19.

Esse resultado negativo era esperado, uma vez que se supõe que os gastos em saúde (usados como *inputs*) estejam inversamente relacionados à eficiência (quanto mais insumos, dados os *outputs*, menos eficiência).

Como não existe a informação detalhada sobre a alocação dos recursos, o estudo trouxe como uma *proxy* da capacidade instalada o número total de médicos no ano de 2019 e a taxa de ampliação do número de médicos para 2020, como indicador do crescimento das equipes de saúde.

Os resultados indicam que o número de médicos no ano de 2019 não foi significativo para os resultados de eficiência. Por sua vez, a taxa de crescimento do número de médicos no ano de 2020 em relação ao ano de 2019 foi significativa, porém, negativa. Uma possível explicação para o resultado é que a base de dados contempla o total de especialidades médicas do município e não somente o quadro de profissionais que atuaram na linha de frente de enfrentamento da doença. Nesse sentido, os maiores municípios, que também foram os mais eficientes, possuem uma base de profissionais muito maior que os pequenos municípios, o que pode gerar distorção da análise.

Para avaliar o nível de “responsabilidade” dos municípios em relação a qualidade dos gastos, foi utilizada a variável “Proporção do Gasto Próprio”. Os resultados apontam que o uso de recursos próprios foi significativo e com sinal negativo, ou seja, o uso dos recursos próprios também não trouxe maior na eficiência no combate à doença,

o que difere de resultados apresentados por outros estudos sobre federalismo fiscal, que mostram que o uso dos recursos próprios tende a ser mais eficiente do que aqueles recebidos de fontes “externas” (transferências) ao ente federativo⁴.

O trabalho buscou avaliar ainda o perfil fiscal do município em relação à eficiência nos gastos de saúde para enfrentamento ao COVID-19. Os resultados apontam que a variável “autonomia fiscal” foi significativa e positiva para a eficiência nos gastos. Isso significa que os municípios que dependem menos de transferências de outras esferas (federal e estadual) apresentaram melhor desempenho nos gastos de enfrentamento ao COVID-19, o que é condizente com outros estudos⁵.

Os municípios com mais de 500 mil habitantes apresentaram melhores índices de eficiência e de autonomia fiscal, revelando, uma estrutura de eficiência crescente com o tamanho da população. Tal resultado pode ter como possível explicação o fato de que os maiores municípios, principalmente as capitais, apresentam elevado nível de atividade econômica e conseqüentemente maior arrecadação. Essa situação tende a ser acompanhada por melhor infraestrutura em saúde e pela atração de profissionais mais qualificados.

No tocante à questão da relação entre a situação socioeconômica do município e a eficiência no enfrentamento ao COVID-19, o estudo avaliou os seguintes aspectos: renda, educação, densidade demográfica e proporção da população idosa.

Para análise da renda foi utilizado como *proxy* o PIB *per capita* de 2019 dos municípios brasileiros, em virtude de ausência informação mais atualizada sobre a renda. Os resultados indicam que a variável foi significativa, porém com sinal negativo, o que diverge de estudos anteriores⁶. Uma possível explicação para este resultado é que o PIB *per capita* pode não ser um bom indicador, uma vez que ele se mostra concentrado em certos municípios, como é o caso dos municípios

⁴ GASPARINI e MIRANDA (2011) comentam sobre as distorções decorrentes dos mecanismos de transferências onde, na presença dos repasses, os governos locais passam a ter menores preocupações em alocar recursos de forma eficiente, também chamado de “Caronismo Fiscal”.

⁵ DINIZ, CORRAR e LIMA (2014) apontam que o baixo nível de autonomia financeira afeta negativamente a eficiência dos gastos públicos com o ensino fundamental.

⁶ AFONSO e AUBYN (2011) indicam que os valores de PIB *per capita* geraram maior eficiência técnica nos gastos da saúde para os municípios.

produtores de petróleo ou sede de grandes indústrias, não refletindo a real renda da população⁷.

Em relação aos resultados da Educação, a variável não foi significativa para o cálculo da eficiência no enfrentamento ao COVID-19, ou seja, o nível de educação não afeta o aumento da eficiência.

Outros estudos indicam que a densidade demográfica aumenta o contágio da doença (PEDROSA, 2020, QUININO, 2021) e, consequentemente, poderia impactar negativamente no resultado da eficiência. Contudo, na presente pesquisa a densidade demográfica se mostrou positiva e significativa para o aumento da eficiência dos gastos dos municípios.

Uma possível explicação para isso é que os maiores municípios, além de apresentarem os maiores ganhos de escala, também teriam acesso a melhor infraestrutura hospitalar, disponibilidade de pessoal qualificado e acesso a equipamentos especializados etc., portanto, teriam maior capacidade de enfrentamento da doença.

Por fim, em congruência com pesquisas anteriores, que apontam que o número de mortes relacionados à doença é maior entre as pessoas com mais de 60 anos, os resultados do estudo indicam que a proporção da população idosa é significativa e com impacto negativo, o que é também um resultado esperado, pois quanto mais idosos na população, menos eficiente se mostrou o município.

⁷ Em relação à Renda, o estudo também fez a estimativa utilizando o dado de Renda *per capita* do CENSO 2010. Contudo, os resultados também foram negativos. Considerando que não houve mudança dos resultados entre as análises Renda e PIB *per capita*, considerando a defasagem da informação de renda (2010), o estudo adotou a variável PIB *per capita* do ano de 2019 para a análise.



6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência dos gastos municipais em saúde para enfrentamento ao COVID-19 no ano de 2020. Para isso, foi utilizada a metodologia DEA em dois estágios.

No primeiro estágio foi construído um *ranking* de eficiência dos municípios considerando como *input* o gasto total em saúde no ano de 2020 e, como *output*, o total de casos da doença e óbitos relacionados. No segundo estágio, para avaliar fatores ambientais que porventura podem ter influenciado o resultado de eficiência calculado no primeiro estágio, foi selecionado um conjunto de variáveis explicativas e de controle sobre o perfil dos gastos, total de médicos, perfil socioeconômico e perfil fiscal dos municípios.

Apenas 24 municípios alcançaram o desempenho 1,00, estabelecendo a fronteira de eficiência. De outro lado, a maioria dos municípios (63,6%), foram considerados ineficientes ou muito ineficientes. Nesse contexto, os municípios da região Centro-Oeste apresentaram os piores índices de eficiência, sendo que os municípios de Mato Grosso do Sul apresentaram os piores resultados (0.354).

Os melhores resultados concentram-se nos maiores municípios das regiões Norte e Sudeste (0.909 e 0.803 respectivamente). Na análise dos grandes municípios (mais de 500 mil habitantes), a região Sul apresentou, na média, um resultado 20% menor em relação as demais regiões.

A análise de segundo estágio mostra, ainda, que o crescimento do gasto em saúde no ano de 2020, assim como a proporção no uso dos recursos próprios não trouxe aumento da eficiência no enfrentamento ao COVID-19. Esses resultados já eram esperados, pois o aumento dos gastos em saúde (usados como *inputs*) estão inversamente relacionados à eficiência (quanto mais insumos, dados os *outputs*, menos eficiência).

O estudo mostra ainda que os maiores municípios foram os mais eficientes e apresentam os maiores nível de autonomia fiscal. Isso era esperado, uma vez que os maiores municípios concentram os maiores

níveis de atividade econômica e consequente maior arrecadação. Essa situação tende a ser acompanhada por melhor infraestrutura em saúde e pela disponibilidade de profissionais mais qualificados, o que pode aumentar a capacidade de enfrentamento à doença.

O trabalho mostra também que a ampliação do número de médicos foi significativa, porém, com sinal contrário. Ou seja, a ampliação do quadro de profissionais não trouxe maior eficiência ao enfrentamento da doença, o que diverge do esperado. Uma possível explicação para esse resultado é a limitação dos dados analisados, pois a base considera o total de médicos de todas as especialidades do SUS e não separa a informação do quadro de profissionais que atuaram na linha de frente da doença. Além disso, os maiores municípios, principalmente as capitais, concentram o maior número de médicos nas diversas especialidades, o que agrava a complexidade da análise.

Os resultados mostram ainda que o nível de educação não foi significativo e o valor do PIB *per capita* teve uma relação inversa com a eficiência.

Cabe destacar a importância de alguns cuidados na interpretação dos resultados, seja pela ausência da informação detalhada sobre os gastos efetivamente aplicados ao enfrentamento do COVID-19, quanto pela metodologia empregada que, como qualquer outra, possui limitações. Desta forma, é fundamental analisar os resultados com cautela, sendo indicativos para análises mais aprofundadas.

Os resultados dessa pesquisa podem contribuir de forma relevante para o campo de conhecimento de políticas públicas e sobre alocação e eficiência dos gastos no nível municipal, especialmente na saúde e em situações de crise que envolvam grande volume de recursos financeiros.

Finalmente, por se tratar de um tema de alta complexidade, é necessário ampliar as análises e aprofundar as discussões por meio de futuros trabalhos, cobrindo lacunas não tratadas pelo presente estudo, principalmente aquelas em relação às bases de dados, diferentes realidades municipais e sobre a aplicação detalhada dos recursos destinados ao enfrentamento ao COVID-19.



REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. & AUBYN. (2011). **Assessing Health Efficiency across Countries with a Two-step and Bootstrap Analysis**. Applied Economics Letters 18(15):1427-1430. Disponível em <https://doi.org/10.1080/13504851.2010.541149>. Acesso em 09 de julho de 2021.

AMEMIYA, T. **Tobit models: a survey**. *Journal of Econometrics*, v. 24, p. 3-61, 1984., acessado em 11 de abril de 2022, disponíveis em <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:econom:v:24:y:1984:i:1-2:p:3-61>. Acesso em 10 de março de 2022.

BANKER, R. D.; 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.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: em 09 de julho de 2021.

CAMPOS, G. W. S. **Regionalização é o futuro do SUS**. Informe ENSP, Rio de Janeiro, 2 jul. 2014. Disponível em: <https://goo.gl/gu7ZHt>. Acesso em: 4 jun. 2022.

CESCONETTO, A., Lapa, J. dos S., & Calvo, M. C. M. **Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina**, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 24(10), 2407-2417. 2008.

COIMBRA BORGES, R.; NUITIN A.; SILVA DE OLIVEIRA, A. **Covid-19: Análise da Eficiência das Unidades Federativas Brasileiras no Controle da Pandemia**. *Administração Pública E Gestão Social*, 14(2). 2020. Disponível em <https://doi.org/10.21118/apgs.v14i2.12627>. Acesso em: 12 novembro de 2022

DA SILVA, J. L. M.; QUEIROZ, M. de F. M. **Eficiência na gestão da saúde pública: uma análise dos municípios do estado do Rio Grande do Norte (2004 E 2008)**. *Planejamento e Políticas Públicas*, [S. l.], n. 50, 2021. Disponível em: [//www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/765](http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/765). Acesso em: 26 jun. 2022.

DAUMAS, R. P. et al. **O papel da atenção primária na rede de atenção à saúde no Brasil: limites e possibilidades no enfrentamento da COVID-19.** Cadernos de Saúde Pública, v. 36, n. 6, p. 1-7, 2020.

DINIZ, J. A. e CORRAR, L.; LIMA, S. C. **Autonomia fiscal e a qualidade do gasto público.** 2014, Anais. São Paulo: EAC/FEA/USP, 2014. Disponível em: <http://www.congressosp.fipecafi.org/web/artigos142014/228.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

FARIA, F. P., JANNUZZI, P. M., & SILVA, J. M. **Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: Uma investigação através da análise envoltória no Estado do Rio de Janeiro.** Revista de Administração Pública, 42(1), 155-177. 2008.

GADELHA, C. G. (2020). **O Complexo Econômico-Industrial da Saúde no Brasil Hoje.** Editora FES Brasil. Ed. especial "Crise da covid-19: de que políticas públicas o Brasil precisa?" Disponível em <https://www.fes-brasil.org/detalhe/o-complexo-economico-industrial-da-saude-no-brasil-hoje/>. Acesso em 25 de junho de 2022.

GASPARINI, C. E.; MIRANDA, R. B. **Transferências, equidade e eficiência municipal no Brasil.** Planejamento e Políticas Públicas, [S. l.], n. 36, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/230>. Acesso em: 10 jul. 2022.

GOMES, E. G., MANGABEIRA, J. A. D. C. & MELLO, J. C. C. B. S. **Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso.** Revista de Economia e Sociologia Rural, 43(4), p. 607-631. 2005.

GONÇALVES, A. C., NORONHA, C. P., LINS, M. P. E., & ALMEIDA, R. M. V. R. **Análise envoltória de dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras.** Revista de Saúde Pública, 41(3), 427-435. 2007.

HENRIQUES, Iago Cotrim. **Eficiência do setor bancário brasileiro: modelo DEA dois estágios com regressão truncada bootstrapped.** 2019. xxiv, 172 f., il. Dissertação (Mestrado em Administração)-Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

JOUZDANI, JAVID. **Fight against COVID-19: A global outbreak response management performance view.** Journal of Project Management. 2020. Disponível em:

http://www.growingscience.com/jpm/Vol5/jpm_2020_3.pdf. Acesso em 23 de abril de 2022.

LOBO, M. S. C.; LINS, M. P. E. **Avaliação da eficiência dos serviços de saúde por meio da análise envoltória de dados**. Cad. Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 93-102, 2011.

MARINHO, ALEXANDRE. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro**. Texto para discussão, n. 842. Rio de Janeiro: Ipea, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde**, CENSNet. 2021. Disponível em http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp?VEstado=53. Acessado em 09 de julho de 2021.

NORONHA K, GUEDES G, TURRA C, ANDRADE M, BOTEGA L et al. **Análise de demanda e oferta de leitos hospitalares gerais, UTI e equipamentos de ventilação assistida no Brasil em função da pandemia do COVID-19: impactos microrregionais ponderados pelos diferenciais de estrutura etária, perfil etário de infecção e risco etário de internação**. Nota Técnica n.1. CEDEPLAR/UFGM: Belo Horizonte, 2020.

OMS. **Relatório de Situação do Novo Coronavírus** (2019-nCoV) - 1. 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf?sfvrsn%20=20a99c10_4. Acessado em : 4 jun. 2022.

PRADO, S. **Introdução conceitual e visão geral do sistema**. In: PRADO, Sérgio (Org.). Transferências Intergovernamentais a Federação Brasileira: avaliação e alternativas de reforma. Rio de Janeiro: Fórum Fiscal dos Estados Brasileiros, Caderno n. 6, v. 3, 2007.

PEDROSA, Renato HL. **A dinâmica da Covid-19 no Brasil: demografia, número básico de reprodução e taxas de atenuação e de distanciamento social para extinção**. Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Política Científica e Tecnológica. 2020. Disponível em <https://www.unicamp.br/unicamp/sites/default/files/2020-05/covid19-brasil-demografia-rhlpedrosa-20200507.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2020.

PEÑA, Carlos Rosano. **Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA)**. Revista de Administração Contemporânea [online]. 2008, v. 12, n. 1, pp. 83-106. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552008000100005>. Acesso em: 26 Junho 2022.

QUININO, Louisiana **Regadas de Macedo et al. Aspectos espacial e temporal e fatores associados à interiorização da Covid-19 em Pernambuco, Brasil**. Ciência & Saúde Coletiva [online]. v. 26, n. 6, pp. 2171-2182. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.00642021>. Acesso em 14 Julho 2022

ROCHA, F. et al. **Mais recursos ou mais eficiência? Uma análise de oferta e de demanda por serviços de saúde no Brasil. Anais do Encontro Nacional de Economia**. Porto de Galinhas, PE, Brasil, 40. 2012. Disponível no site: http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_APB2223.pdf. Acessado em 10 de abril de 2022.

SCHEFFER, M. et al., **Demografia Médica no Brasil 2020**. São Paulo, SP: FMUSP, CFM, 2020. 312 p. ISBN: 978-65-00-12370-8

SILVA, A. H. L. **Mensuração da produtividade relativa para o setor de distribuição de energia elétrica nacional inserida no cálculo do fator X**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília: Brasília, 2006. 93 p. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/4946>. Acessado em 10 de abril de 2022.

SILVA K. R., et al. **Allocation of resources for health care in COVID-19 pandemic times: integrative review**. Rev Bras Enferm. 2020;73(Suppl 2):e20200244. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0244>. Acessado em: 02 de junho de 2022.

SIMAR, L. & WILSON P. **Estimation and Inference in Two-Stage, Semi-Parametric Models of Production Process**. Journal of Econometrics, 136, 31-64. 2007.

STOSIC, B.; M. C. SAMPAIO DE SOUSA. **Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement**. Anais do XXV Encontro Brasileiro de Econometria SBE, 1525-1540. 2003. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.196.8566&rep=rep1&type=pdf>. Acessado em 28 de junho de 2022.

VARELA, P. S.; MARTINS, G. A; FAVERO, L. P. L.. **Desempenho dos municípios paulistas: uma avaliação de eficiência da atenção básica à saúde**. Rev. Adm. (São Paulo) [online]. 2012, vol.47, n.4, pp.624-637. ISSN 0080-2107. Disponível em <https://doi.org/10.5700/rausp1063>. Acessado em 05 de maio de 2022.

ZHU, N. et al. **A novel Coronavirus from patients with pneumonia in China**. *The New England Journal of Medicine*, 382(8), 727–733. 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>. Acesso em: 4 jun. 2022.



idp

A ESCOLHA QUE
TRANSFORMA
O SEU CONHECIMENTO