



Estudo dos fatores explicativos associados à eficiência de saúde gerada em SRS e GRS no estado de Minas Gerais na pandemia da COVID-19¹

Study of explanatory factors associated with health efficiency generated in SRS and GRS in the state of Minas Gerais during the COVID-19 pandemic

Rodrigo Moreira Braz

Universidade Federal de Viçosa – UFV – Brasil

rodrigo.m.braz@ufv.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9308-9539>

Rosiane Maria Lima Gonçalves

Universidade Federal de Viçosa – UFV – Brasil

rosiane.goncalves@ufv.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5901-7948>

Ney Paulo Moreira

Universidade Federal de Viçosa – UFV – Brasil

ney.moreira@ufv.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1883-7135>

Tiago Carneiro da Rocha

Universidade Federal de Viçosa – UFV – Brasil

tiago.c.rocha@ufv.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8381-1516>

Recebido: 05 Ago 2023

Revisado: 17 Out 2023

Aceito: 05 Dez 2023

Resumo

Objetivo: Compreender a eficiência das Superintendências e Gerências de Saúde e suas microrregiões em relação aos seus fatores explicativos. **Metodologia:** para os cálculos de escores de eficiência utilizou-se a metodologia DEA e aplicação de um modelo de regressão beta inflacionado com base nesses escores. **Principais resultados:** Grandes centros urbanos tiveram menor eficiência comparados a cidades menores, possivelmente devido a migrações em busca de melhores recursos e tratamento. O número de municípios sob a gestão das SRS e GRS impactou negativamente sua eficiência. Fatores positivos para a eficiência incluíram densidade populacional, ideologia política de esquerda e vacinação. Por outro lado, escolaridade, Índice FIRJAN e ideologia de direita tiveram impacto negativo na eficiência dos municípios. **Contribuições acadêmicas:** Em um cenário de grandes embates políticos e ideologia dicotomizadas e polarizadas, o estudo acende a chama para pesquisas que considerem não somente fatores concretos como as realidades de cada localidade, mas também fatores subjetivos e de liderança política. **Contribuições práticas:** possibilita à gestão pública atuar conforme as características diversas de localidades, indica que a testagem em massa é funcional, uso de máscara e incentivo a vacinação são imprescindíveis em crises sanitárias como a da COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19; administração pública; gestão pública.

Abstract

Purpose: To understand the efficiency of Health Superintendencies and Regional Health Managements and their microregions in relation to their explanatory factors. **Methodology:** Using DEA methodology for efficiency scores calculations and applying an inflated beta regression model based on these scores. **Main results:** Large urban centers showed lower efficiency compared to smaller cities, possibly due to migrations in search of better resources and treatment. The number of municipalities under the management of SRS and GRS negatively impacted their efficiency. Positive factors for efficiency included population density, left-wing political ideology, and vaccination. On the other hand, education, FIRJAN Index, and right-wing ideology had a negative impact on municipal efficiency. **Academic contributions:** In a scenario of intense political clashes and polarized ideologies, the study highlights the need for research that considers not only concrete factors like local realities but also subjective factors and political leadership. **Practical contributions:** It enables public management to act

¹ Editor-associado: Flávio Perazzo Barbosa Mota (<https://orcid.org/0000-0001-6812-1499>)

according to the diverse characteristics of localities, indicating that mass testing, mask-wearing, and vaccination incentives are essential in health crises like COVID-19.

Keywords: COVID-19; public administration; public management

1. Introdução

A pandemia da COVID-19 ocasionou uma crise mundial sem precedentes, afetando não apenas a saúde, mas também a economia e a sociedade como um todo. Em um cenário de incertezas e mudanças constantes, os países tiveram que lidar com situações novas e desafiadoras, buscando encontrar soluções eficientes para lidar com a crise de saúde pública.

Além das novas situações apresentadas pela doença em si, as autoridades de saúde tiveram que lidar com outros problemas já existentes, como falta de recursos e infraestrutura, sistemas de saúde precários e desigualdades na distribuição de cuidados médicos. Essas dificuldades foram ainda mais agravadas nos países em desenvolvimento, onde as estruturas de saúde já eram insuficientes antes da pandemia. Nesse contexto, tornou-se ainda mais crucial garantir que as políticas e práticas de saúde fossem eficazes e adaptáveis às circunstâncias específicas de cada país (Queiros et al. 2013).

A lógica federativa no Brasil, que divide a responsabilidade entre os diferentes níveis de governo, pode dificultar a adoção de medidas rápidas e eficazes no combate à crise sanitária da COVID-19, especialmente considerando a escassez de recursos e a crescente demanda por serviços de saúde. A descentralização da gestão de saúde no país também resulta em resultados variados nos serviços prestados por cada município (Queiroz et al. 2013). Dessa forma, torna-se importante compreender se a eficiência na área da saúde é influenciada por diversos fatores e tem sido objeto de estudos, como o de Andrett et al. (2018), que identificou diferenças significativas na eficiência dos gastos públicos em saúde entre os estados brasileiros. Os fatores que mais contribuíram para a eficiência foram a quantidade de profissionais de saúde e a cobertura do programa de saúde da família, enquanto a estrutura de governança e a gestão dos recursos foram apontadas como principais barreiras para o aumento da eficiência.

O estudo de Rodrigues, Gontijo e Gonçalves (2021) concluiu que a eficiência do gasto público em saúde nos municípios do Rio de Janeiro pode ser explicada por fatores como densidade populacional, taxa de mortalidade infantil e proporção de profissionais de saúde com ensino superior. Vale ressaltar que as questões levantadas pelos estudos supracitados são referências que não envolvem diretamente o cenário pandêmico, que é o foco desta análise.

No contexto da COVID-19, Costa (2021) analisou fatores determinantes da eficiência produtiva dos sistemas de saúde em países da OCDE, incluindo gasto público em saúde, envelhecimento da população, nível de escolaridade, número de médicos e a existência de um sistema de saúde público. Borges et al. (2022) identificaram disparidades regionais na eficiência do sistema de saúde no Brasil, com as regiões Nordeste e Norte apresentando maior ineficiência devido a características econômicas. O estudo em questão se concentra no Estado de Minas Gerais, que possui diversidade semelhante ao país como um todo, com diferenças entre as regiões Sul e Norte (Simões; Antigo, 2022).

A partir desse contexto, o problema da pesquisa se define: Que fatores explicam a eficiência na gestão de recursos das Superintendências e Gerências Regionais de Saúde e das suas Microrregiões de Minas Gerais no combate à COVID 19?

O objetivo geral é analisar os fatores explicativos da eficiência na gestão dos recursos destinados ao combate da COVID-19, dada uma estrutura de leitos e profissionais de saúde nas Superintendências e Gerências Regionais de Saúde mineiras. Para alcançar o objetivo geral proposto foram estabelecidos ainda dois objetivos específicos: a) identificar os benchmarks nas Superintendências e Gerências Regionais de Saúde mineiras nos períodos de dezembro de 2020 e dezembro de 2021; b) analisar os fatores sociodemográficos, socioeconômicos e de risco médico que podem explicar a eficiência na gestão de recursos no combate à COVID-19.

O estudo pode contribuir no entendimento do desempenho do sistema de saúde brasileiro durante a pandemia. Ao analisar a eficiência da gestão dos recursos em Superintendências e Gerências Regionais de Saúde mineiras, ele fornece evidências sobre a implementação das políticas de saúde e os desafios enfrentados. Esse trabalho compõe literatura potencial ao trabalhar um período específico e o recorte temporal importante para área da saúde.

Esses resultados podem auxiliar na formulação de políticas mais efetivas para futuras crises de saúde e melhorar a gestão de recursos no sistema de saúde do Brasil. A respeito das contribuições gerenciais do texto, foi possível identificar fatores que podem ser manuseados pelas entidades governantes, fazendo com que situações catastróficas ocorridas sejam amenizadas em situações semelhantes futuras. Assim como sugere trabalhos no exterior como de Gadarian, Goodman e Pepinsky (2021) e Alves (2022), no que tange aos impactos da ideologia política no agravamento da crise e os

trabalhos de Lima, Faria e Kfourri (2021) e Castro (2021) que dissertam a respeito da importância da vacinação e seu potencial imunizador.

2. Revisão teórica

A Lei Federal Nº 8.080 de 1990, determina como um dos princípios do SUS a alocação eficiente e eficaz dos recursos disponíveis. Ser eficiente significa utilizar os recursos da melhor forma possível para que os resultados esperados sejam alcançados, enquanto eficácia representa o alcance destes objetivos. A mescla destas duas medidas de desempenho entregam o melhor e mais efetivo serviço de saúde para a população.

Costa (2021) conduziu um estudo global sobre eficiência produtiva na saúde em alguns países da OCDE. Utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA), o estudo considerou variáveis de entrada (recursos disponíveis e gastos em saúde) e saída (resultados relacionados à produção dos sistemas de saúde). Os sistemas de saúde mais eficientes foram os da Espanha e Portugal, enquanto os menos eficientes foram os da Suécia e Suíça. A pesquisa revelou que a densidade da população e a educação foram fatores determinantes na eficiência do processo de entrega de saúde.

Lins et al. (2007) analisaram a eficiência dos hospitais universitários brasileiros por meio da DEA, considerando Assistência, Ensino e Pesquisa como inputs e outputs. Embora não tenham chegado a conclusões definitivas, suas abordagens foram bem fundamentadas e úteis para os decisores (LINS et al., 2007, p.6). Por outro lado, Souza et al. (2016) focaram nos hospitais do SUS no Mato Grosso, utilizando método semelhante e variáveis de entrada diferentes, destacando a importância de escolher cuidadosamente as variáveis relevantes para medir eficiência em um sistema de saúde complexo.

Estudos no Rio de Janeiro apontam que a eficiência na saúde está relacionada com densidade populacional, taxa de mortalidade infantil e proporção de profissionais de saúde com ensino superior (Rodrigues, Gontijo e Gonçalves, 2021). Entretanto, não há evidências que sustentem o impacto positivo da riqueza municipal, tamanho da população ou desenvolvimento social na eficiência. Por sua vez, Andrett et al. (2018) destacam que a quantidade de profissionais de saúde e a cobertura do programa de saúde da família são fatores importantes para a eficiência, enquanto a estrutura de governança e gestão de recursos são consideradas barreiras para melhorias. Na esfera municipal, Silva et al. (2018) apontam que o Índice Firjan, que mede o desenvolvimento com base em dados de três pilares: Emprego e renda, Saúde e Educação, e investimentos em saneamento influenciam positivamente a eficiência na Atenção Básica. Por fim, Castro e Moreno (2018) sugerem que gastos em educação, saúde e água, assim como variáveis relacionadas à altitude e população, também podem explicar os níveis de eficiência observados.

Geana, Rabb e Sloman (2021) sugerem que a ideologia política dos governantes pode influenciar o comportamento social perante situações de risco. Liu (2021) identificou que a postura do líder político em determinadas regiões foi crucial para conter a crise da COVID-19 com medidas protetivas e eficientes.

Esses estudos fornecem insights valiosos sobre a eficiência do sistema de saúde durante epidemias e pandemias, como a COVID-19, que afetou o mundo inteiro. A rápida propagação da doença em áreas próximas e densamente povoadas foi evidenciada por Kang et al. (2020). Por outro lado, pesquisas como a de Demenech et al. (2020) destacam como a desigualdade econômica pode agravar a disseminação, afetando especialmente populações mais pobres.

Em regiões com maior Índice de Desenvolvimento Humano, Maciel et al. (2020) identificaram maior incidência da doença, enquanto Cestari et al. (2021) observaram forte impacto em comunidades vulneráveis em Fortaleza. Esses estudos contribuem para o entendimento dos desafios enfrentados pelo SUS em situações de crise sanitária. (Pinheiro, 2022; Kang et al., 2020; Cavalcanti & Abreu, 2020; Demenech et al., 2020; Maciel et al., 2020; Cestari et al., 2021; Santos et al., 2020). Os artigos citados e outros que contribuem para o tema foram retirados da Revisão Integrativa de Barbalho et al. (2021), que dispõe sobre essas contribuições para a literatura e apoio da gestão competente à saúde.

Vários estudos têm abordado a importância da vacinação na contenção da COVID-19. Couto, Barbieri e Matos (2021) destacam que as percepções de risco e adesão à vacinação estão relacionadas a valores e crenças socioculturais. Lima, Faria e Kfourri (2021) enfatizam que a vacinação de adolescentes é fundamental para reduzir a transmissão do vírus e permitir o retorno seguro às atividades sociais e escolares. O estudo de Castro (2021) ressalta que as vacinas desempenham um papel crucial na pandemia, mas seu acesso justo e impacto na mudança dos tempos atuais requerem uma reinvenção radical para promover a justiça social.

Em 2022, as evidências apontam para o impacto positivo da vacinação na contenção da doença. Veículos de imprensa, como o Estado de Minas (2022) e o Uol (2022), relatam quedas drásticas nos casos graves de COVID-19 após o início da vacinação, com redução significativa no número de

internações e óbitos. A vacinação tem se mostrado eficaz no controle da pandemia e é fundamental para superar os desafios impostos pela doença.

Ademais, mesmo se tratando de um esquema de vacinação avançado, a COVID-19 ainda deixa vítimas entre os vacinados e não vacinados. Assim, não se pode ignorar o fato de aprimorar estudos que embasem teorias aplicáveis à realidade no que diz respeito a contenção dessa escala de crise sanitária. Dessa forma, no intuito de compor o escopo de trabalhos que fornecem e baseiam decisões por partes dos entes governadores do sistema de saúde, a metodologia DEA e a análise de regressão foram propostas para este estudo.

3. Método

O estudo analisa a eficiência da gestão de recursos destinados ao combate da COVID-19 nas Superintendências e Gerências Regionais de Saúde (SRS e GRS) de Minas Gerais, incluindo suas 84 microrregiões. Os dados referentes às variáveis demográficas, socioeconômicas e de risco médico foram coletados das plataformas oficiais do governo DATASUS e IntegraSUS que possuem central de downloads pública, já os dados concernentes aos valores gastos e aplicação dos resultados foram coletados no site oficial do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, a tabulação dos foi feita com o software Excel e a formatação condicionada à exigência dos softwares empregados para cada uma das metodologias utilizadas.

A pesquisa se classifica como descritiva à medida em que os dados foram observados no período do início da pandemia até dezembro de 2020 e de janeiro de 2021 até dezembro de 2021 e tratados como forma de estabelecer tendências e descrever a realidade da qual eles são oriundos. A abordagem da pesquisa é quantitativa no que tange ao encontro dos índices de eficiência e análise no modelo de regressão beta inflacionado.

Foi utilizado o método de Análise Envoltória de Dados (DEA) para calcular a eficiência dessas regiões (Ferreira, Gonçalves e Braga, 2007). Essa metodologia é amplamente utilizada em várias áreas e usa um modelo matemático não paramétrico para calcular a eficiência relativa das Unidades de Tomada de Decisão (DMUs). O cálculo envolve inserção de variáveis de entrada (inputs) e saída (outputs) até encontrar a fronteira de referência mais eficiente. Foram escolhidos os modelos CCR e BCC, com foco no BCC, conhecidos por fornecer retornos constantes e variáveis de escala, respectivamente (Farrel, 1957; Fonseca e Ferreira, 2009).

A expressão matemática do modelo BCC se dá conforme a equação (1):

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{(\varphi, \lambda)} \varphi \\ & \text{s.a } \varphi y_i - Y\lambda \leq 0 \\ & -x_i + X\lambda \leq 0 \\ & N1' \lambda = 1 \\ & -\lambda \leq 0 \end{aligned} \tag{1}$$

em que $N1$ é um vetor ($n \times 1$) de números uns; y_i é um vetor ($m \times 1$) de quantidades de produto da i -ésima DMU; x_i é um vetor ($k \times 1$) de quantidades de insumo da i -ésima DMU; Y é uma matriz ($n \times m$) de produtos das n DMUs; X é uma matriz ($n \times k$) de insumos das n DMUs; λ é um vetor ($n \times 1$) de pesos; e φ é uma escala que tem valores iguais ou maiores do que 1 e indica o escore de eficiência das DMUs, em que um valor igual a 1 indica eficiência técnica relativa da i -ésima DMU, em relação às demais e um valor maior do que 1 evidencia a presença de ineficiência técnica relativa. O $(\varphi - 1)$ indica o aumento proporcional nos produtos que a i -ésima DMU pode alcançar, mantendo constante a quantidade de insumo (Fonseca e Ferreira, 2009).

O modelo CCR avalia a capacidade dos municípios de entregar maior valor de produtos com certo nível de insumos, enquanto o BCC, por ser mais flexível e considerar a convexidade em sua função, tem mais possibilidades de encontrar unidades eficientes. Ambos os modelos determinam a fronteira padrão das unidades eficientes e a fronteira invertida das menos eficientes. A eficiência Composta e Normalizada possibilita encontrar a DMU mais eficiente da amostra que conseguiu realizar com êxito a manutenção das vidas acometidas pela COVID-19, dado os recursos limitados, quando considerado este presente estudo (Ferreira, Gonçalves E Braga, 2007; Neves Junior et al., 2012).

O estudo utiliza variáveis de entrada, como recursos destinados a cada município em 2020, número de leitos e profissionais de saúde em 2017. A variável de saída é a taxa de mortalidade da COVID-19 em dezembro de 2020 e dezembro de 2021. A interpretação da variável de saída é diferente do convencional, pois uma taxa de mortalidade maior é considerada melhor, sendo subtraída de 1. Isso permite que o modelo priorize fatores que contribuam para uma maior taxa de sobrevivência, auxiliando em decisões e intervenções mais eficazes no combate à doença.

O estudo utilizou o peso dos recursos financeiros como variável, considerando que 99% dos repasses destinados ao combate à COVID-19, totalizando R\$ 2.177.480.064,87, foram realizados no ano de 2020. A análise focou em identificar as unidades que obtiveram melhor desempenho na

preservação da vida, levando em conta os níveis de recursos disponibilizados. Foram estudados os municípios mais e menos eficientes em dois momentos e identificados os fatores explicativos da eficiência.

Foram utilizados como apoio para o tratamento de dados o software Microsoft Excel e SIAD (Sistema Integrado de Apoio a Decisão) para cálculo da eficiência e o Software estatístico Stata para cálculo da regressão.

A variável dependente do estudo de regressão foram os escores de eficiência encontrados a partir da metodologia DEA e se configura como uma variável censurada. Oliveira (2004, p.2) explana a respeito de uma variável censurada, esta sendo “caracterizada pela observação das variáveis independentes em todos os elementos da amostra, mas pela observação da variável dependente numa fração deles, apenas.”

De forma mais clara, variável censurada se caracteriza como a que possui um intervalo definido que, em se tratando de escores de eficiência do modelo DEA, variam de 0 até 1 (Moreira et al., 2010). Wanke e Afonso (2011, p.57), afirmam que “de fato, procedimentos baseados em DEA com regressão no segundo estágio apresentam desempenho equivalente ao melhor dos métodos paramétricos na estimação do impacto de variáveis contextuais na produtividade”.

O modelo Tobit pode ser expresso, conforme Greene (2007), da seguinte forma

$$y_i^* = \beta' x_i + \varepsilon_i$$

A variável dependente (y) deste estudo é representada pelo escore de eficiência encontrado na aplicação do modelo DEA nas unidades, possuindo censura no intervalo de 0 até 1, ao passo que as variáveis explicativas (x) foram definidas pela influência esperada nos escores do modelo.

Na extensão de um modelo de regressão beta inflacionado em que as unidades se explicam desde que separadas uma de suas extremidades, Ospina e Ferrari (2010) propuseram uma análise em que os dados seriam analisados conforme sua extremidade. Neste caso, trabalhando somente com dados de um intervalo de eficiência entre 0 e 1, essa extremidade seria em 1, ou seja, o modelo de regressão beta inflacionado em 1. Sua função de densidade pode ser visualizada da seguinte forma

$$f(y; \mu, \phi) = \frac{\tau(\phi)}{\tau(\mu\phi)\tau((1-\mu)\phi)} y^{\mu\phi-1} (1-y)^{(1-y)\phi-1}, 0 < y < 1$$

em que $0 < \mu < 1$ e $\phi > 0$. Dizemos que y tem distribuição beta com média μ e precisão ϕ e escrevemos $y \sim B(\mu, \phi)$. A média e a variância de y são dadas, respectivamente, por $E(y) = \mu$ e $Var(y) = V(\mu)/(1+\phi)$, em que $V(\mu) = \mu(1-\mu)$.

A função de distribuição acumulada do modelo beta inflacionado em zero ou um é dada por

$$BI_c(y; \alpha, \mu, \phi) = \alpha 1_{\{c\}}(y) + (1 - \alpha)F(y; \mu, \phi)$$

em que $1_{\{c\}}(y)$ é uma função indicadora que assume valor 1 se $y = c$ e 0 caso contrário, $F(\cdot; \mu, \phi)$ é a função de distribuição acumulada beta $B(\mu, \phi)$ e $0 < \alpha < 1$ é o parâmetro de mistura da distribuição especificado por $\alpha = Pr(y = c)$.

As funções referentes à essas expressões matemáticas e o modelo de regressão inflacionada e inflacionada em 0 ou 1 foram retirados do trabalho de Pereira (2010), em que defende sua tese de doutorado intitulada *Regressão Beta Inflacionada: Inferência e Aplicações* e aprofunda detalhadamente neste universo.

Assim, utilizando dessas técnicas para testar os fatores que podem ser explicativos para os escores de eficiência encontrados (variável dependente), teve-se as seguintes variáveis independentes:

- Denpop2021 Densidade Populacional no ano de 2010, último disponível – quantidade de habitantes por quilômetro quadrado das cidades estudadas;
- Escol2010 - Escolarização – grau de alfabetização da população das cidades estudadas no ano de 2010;
- Totaldoses_1000hab – percentual de vacinação de cada município em cada momento de análise por mil habitantes;
- Ideoesqu2016, ideoesqu2020, ideodir2016 e ideodir2020 – variáveis políticas que indicaram a ideologia política do prefeito do município estudado em 2016 e 2020, visto ter sido os momentos de transição de governos. Foi alocado extrema direita e direita em uma mesma

variável e extrema esquerda e esquerda também em uma só variável. As unidades que apresentam a ideologia Centro, com base na sua fundamentação partidária foi alocada também à direita. Vale ressaltar que apenas 3 municípios foram classificados como Centro.

- IFDM – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal do ano de 2016, último disponível.

A combinação das metodologias DEA e regressão permite uma análise mais abrangente da eficiência, considerando as relações entre as variáveis e a eficiência relativa das unidades em estudo. Essa abordagem integrada revela os fatores que influenciam diretamente a eficiência e fornece insights para melhorar o desempenho dessas unidades. Essa poderosa ferramenta analítica é valiosa para pesquisadores, gestores e formuladores de políticas que buscam entender e aprimorar a eficiência em diversas organizações e sistemas.

4. Resultados

Os dados gerados a partir da saída do SIAD foram analisados estatisticamente, possibilitando encontrar os valores para média, desvio padrão, máximo e mínimo. Para esta análise foram utilizados os escores aferidos na fronteira padrão e invertida nos dois períodos de análise, considerando a possibilidade que o modelo permite de encontrar mais de uma DMU como totalmente eficiente, diferentemente da eficiência normalizada que encontra a DMU mais eficiente de toda amostra.

Os resultados das análises mostraram que o modelo CCR apresentou uma média menor nos dois anos de estudo, devido à sua área de solução viável mais restrita, enquanto o modelo BCC obteve médias maiores, indicando maior flexibilidade na compreensão da eficiência técnica das unidades. Houve uma tendência de queda nas médias dos escores da fronteira padrão nos dois modelos, especialmente no ano de 2021, que foi o período mais crítico da pandemia em relação ao número de óbitos. A fronteira invertida aumentou a média dos escores de ineficiência, revelando que os insumos disponíveis não foram suficientes para lidar com a velocidade e gravidade da doença. O modelo BCC será foco de análise devido ao seu caráter dinâmico e maior capacidade de captar unidades com menos óbitos usando menos recursos. No geral, as médias dos escores no modelo BCC foram baixas, mas a análise da fronteira invertida revelou valores ainda menores, indicando a presença de unidades com baixa ineficiência.

Nas medidas estatísticas do grupo de 84 unidades, onde se encontram SRS, GRS e suas microrregiões, pode-se averiguar, uma tendência parecida nos escores de eficiência e ineficiência, porém com médias ainda menores de eficiência e ineficiência.

O conjunto de dados possibilita inferir que os recursos aplicados na saúde e a estrutura dada de recursos humanos não foram suficientes para que houvesse uma boa resposta aos danos causados pela COVID19 no estado de Minas Gerais, que assim como o país não possuía preparo para uma pandemia dessa magnitude. No entanto, o conjunto de retornos do software SIAD, mesmo com baixas médias de eficiência, encontrou também unidades totalmente eficientes, levando-se a pensar que a diversidade do estado e principalmente as características particulares de cada unidade estudada pode ter influenciado no resultado que elas obtiveram no combate à doença.

Na tentativa de entender se o comportamento do escores tinha relação ou tendência com o porte da cidade, foi utilizada a técnica de divisão de quartil para classificar as unidades em três intervalos de tamanho, considerando o número de habitantes em cada uma das SRS e GRS, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Divisão da amostra por faixa populacional através da técnica estatística de quartil

	1 Quartil	2 Quartil	3 Quartil
População	Até 81.000	De 81.000 até 243.000	Mais de 243.000
Quantidade de unidades	7	14	7

Fonte: Dados da pesquisa

A partir dessa divisão, foi realizada novamente a análise estatística dos escores de eficiência encontrados no modelo BCC em cada porte.

Com base nos dados analisados, observa-se uma tendência de altos escores de eficiência em cidades com menor número de habitantes, enquanto cidades mais populosas apresentam escores mais baixos. Esse resultado pode ser explicado por diferentes argumentos, como a busca da população de pequenos centros de melhores condições de tratamento, o que pode levar à superlotação em cidades com recursos mais desenvolvidos. Além disso, a densidade populacional desempenha um papel crucial na propagação da doença, sendo um fator mais pronunciado em grandes centros urbanos (Aggarwal et al., 2016). Outro estudo realizado por Viezzer e Biondi (2021) também constatou que grandes centros urbanos, com maior densidade populacional e área construída, estavam mais suscetíveis a casos graves

e mortes relacionados à COVID-19. No entanto, é importante ressaltar que o modelo não considera fatores como a movimentação da população entre as cidades ao analisar os dados de insumos e produtos inseridos.

Com relação ao modelo de regressão, tem-se que os resultados foram obtidos a partir da análise de diversas variáveis, incluindo densidade populacional, escolarização, ideologia política (direita ou esquerda), IFDM e total de doses da vacina da COVID-19 por mil habitantes. Foram realizados dois cenários de testes relacionados às variáveis políticas, considerando apenas os escores de eficiência do ano de 2021, quando a vacinação foi iniciada e a doença atingiu seu pior momento. A ideologia política dos governantes foi inserida no modelo, tanto daqueles que tiveram mandato até o final de 2020 quanto dos que iniciaram seus mandatos em 2021 e participaram ativamente no combate à doença. Os resultados foram divididos em quatro cenários de análises distintos devido à consideração dos escores de eficiência com critérios diferentes, considerando todas as unidades que não obtiveram máxima eficiência e um considerando beta inflacionado em 1, máximo de eficiência.

A Tabela 2 evidencia os resultados encontrados com o modelo inserindo-se a variável política em que considera os governantes de cada município que tem vinculação partidária ideologicamente direcionadas com a direita e a Tabela 3 com a variável política ideologicamente compatível com a esquerda, juntamente com as demais variáveis já mencionadas. É importante mencionar que todas as variáveis que tiveram significância nos testes com a variável política ideológica de direita também tiveram significância nos testes com o modelo que trata da variável ideológica de esquerda.

Tabela 2 – Fatores associados à eficiência técnica das SRS, GRS e microrregiões considerando a ideologia de direita

Proporção	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística z	P-valor	Intervalo de Confiança	
					Limite Inferior	Limite Superior
Escol2010	-0.3025	0.1238	-2.44	0.0158*	-0.5452	-0.0599
Densid2010	-0.0002	0.0000	-4.70	0.000*	-0.0003	-0.0001
Ideodir2016	-0.0402	0.3782	-0.11	0.915	-0.7815	0.7010
Ideodir2020	0.0948	0.3018	0.31	0.753	-0.4968	0.6864
IFDM2016	-10.2747	2.3832	-4.31	0.000*	-14.9458	-5.6037
Totaldoses_1000hab	0.0018	0.0010	1.81	0.070**	-0.0001	0.0038
Constante	33.5587	11.3419	2.96	0.003*	11.3289	55.7885
Inflacionado em 1						
	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística z	P-valor	Limite Inferior	Limite Superior
Escol2010	-0.2298	0.2212	-1.04	0.299	-0.6635	0.2038
Densid2010	-0.0400	0.0220	-1.82	0.068**	-0.0832	0.0030
Ideodir2016	0.8668	1.0108	0.86	0.391	-1.1144	2.8481
Ideodir2020	-2.5909	0.8687	-2.98	0.003*	-4.2936	-0.8882
IFDM2016	6.0095	7.7696	0.77	0.439	-9.2187	21.2377
Totaldoses_1000hab	-0.0019	0.0026	-0.72	0.470	-0.0072	0.0033
Constante	21.7326	20.5316	1.06	0.290	-18.5085	61.9738

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Significativo a 10%. Wald chi2 (6) = 92.24.

A Tabela 3, conforme mencionado, evidencia os valores encontrados no modelo considerando a ideologia de esquerda.

Tabela 3 – Fatores associados a eficiência técnica das SRS, GRS e microrregiões considerando a ideologia de esquerda

Proporção	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	P-valor	Intervalo de Confiança	
					Limite Inferior	Limite Superior
Escol2010	-0.2913	0.1222	-2.38	0.017*	-0.5309	-0.0517
Densid2010	-0.0002	0.0000	-4.86	0.000*	-0.0003	-0.0001
Ideoesqu2016	0.2276	0.4686	0.49	0.627	-0.6908	1.1461
Ideoesq2020	-0.1702	0.3388	-0.50	0.615	-0.8342	0.4938
IFDM2016	-10.1677	2.2780	-4.46	0.000*	-14.6325	-5.7029
Totaldoses_1000hab	0.0017	0.0009	1.79	0.074**	-0.0001	0.0037
Constante	32.5379	11.213	2.90	0.004*	10.5608	54.5150

Inflacionado em 1	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	P-valor	Efeito Marginal	
					Limite Inferior	Limite Superior
Escol2010	-0.2284	0.2259	-1.01	0.312	-0.6714	0.2144
Densid2010	-0.0403	0.0223	-1.81	0.071**	-0.0842	0.0034
Ideoesqu2016	-0.7729	1.0317	-0.75	0.454	-2.7950	1.2491
Ideoesq2020	2.5469	0.8789	2.90	0.004*	0.8242	4.2696
IFDM2016	6.5387	7.5467	0.87	0.386	-8.2525	21.3300
Totaldoses_1000hab	-0.0021	0.0026	-0.80	0.421	-0.0073	0.0030
Constante	19.7746	20.9977	0.94	0.346	-21.3802	60.9295

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Significativo a 10%. Wald chi2 (6) = 97.70.

A primeira parte da Tabela 2 considera as unidades que não estão inflacionadas em 1, ou seja, que obtiveram escores de eficiência menores que 1. A variável escolaridade apresentou significância de aproximadamente 99% e teve peso negativo nas eficiências dessas unidades. Assim, constatou-se que a escolaridade teve influência negativa na eficiência quando se tratou das unidades menos eficientes, que não obtiveram eficiência igual 1.

Há evidências inversas a deste estudo no quesito influência da escolaridade nos casos da COVID-19 no trabalho de Mascarello et.al (2021), que, em pesquisa realizada no Estado do Espírito Santo, constatou haver de 78% a 108% maior incidência de internação e ou internações em Unidade de Tratamento Intensivo nos indivíduos com baixa escolaridade do que nos que tinham superior completo. Para além, um estudo feito pela PUC-Rio em 2021 com 30 mil casos observados da COVID-19, constatou que a população sem escolaridade e negra tinha 3,8 vezes mais chances de contrair e vir a óbito pela doença (BBC, 2021). A escolaridade nas unidades totalmente analisadas na segunda parte da Tabela 2 não apresentou significância, não tendo relação significativa nas alterações dos escores de eficiência.

A densidade demográfica, conforme esperado, apresentou efeito negativo com alta significância tanto nas unidades menos eficientes quanto nas do modelo beta inflacionado que analisa as totalmente eficientes. Como se trata de uma doença infecciosa, em que o distanciamento social era uma premissa determinante para diminuir os seus efeitos, presume-se que quanto maior for a lotação populacional por quilometro quadrado, maior será sua incidência e conseqüentemente sua gravidade. A densidade demográfica além de ser associada à disseminação da doença, provocaram também as superlotações no sistema de saúde que foram fator determinante para impossibilitar uma gestão adequada dos recursos disponíveis.

No estudo de Viezzer e Biondi (2021), há evidências de que as cidades, dentre os 3.052 municípios analisados dos 5570 municípios brasileiros que possuíam maior densidade demográfica também demonstraram mais casos e óbitos pela COVID-19.

A variável IFDM - Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal apresentou um impacto negativo nos escores de eficiência, ou seja, quanto maior o índice de desenvolvimento municipal, maior foi a taxa de mortalidade da COVID-19. Esse resultado foi inesperado, uma vez que o IFDM indica condições socioeconômicas melhores nos municípios. Embora não tenham sido encontrados estudos específicos sobre a relação do IFDM com a COVID-19, outros trabalhos na literatura apontam uma relação negativa do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) com a eficiência no combate à doença. O IDH é um indicador mais amplo que avalia o desenvolvimento humano considerando expectativa de vida, educação e renda. Em testes adicionais, devido à alta correlação positiva entre o índice FIRJAN e o IDH, retirou-se a variável IFDM e inseriu-se o IDH no modelo. O coeficiente da variável IDH também foi alto e negativo, indicando uma relação inversa entre a eficiência e esse indicador de desenvolvimento humano.

Com base em estudos como o de Shahbazi & Khazaei (2020), que encontrou tendência de maiores incidências da doença e mortalidade em países com alto IDH, e o trabalho de Liu et al. (2020), que identificou forte correlação entre IDH e infecções e óbitos pela COVID-19 na Itália, pode-se inferir que países com essas condições tendem a ter maior prevalência da doença, especialmente entre a população idosa. O estudo de Samudra e Samudra (2020), na Índia, também encontrou correlação positiva entre IDH e casos e óbitos da COVID-19, atribuindo isso ao fato de que unidades com maiores IDH são mais povoadas e densas, facilitando a disseminação do vírus.

No Brasil, Diniz et. al (2022) constatou maior incidência de casos e óbitos nas regiões Norte-Nordeste, com menores IDH, e menor incidência nas regiões Centro-Sul, potencialmente mais desenvolvidas. O estudo de Liu (2021) ainda sugere que países e municípios com menor IDH foram mais bem-sucedidos na contenção da doença, com destaque para a importância da liderança governamental na implementação de medidas eficazes.

Concernente à inferência trazida pelo estudo de Liu (2021), buscou-se entender se a ideologia política dos líderes/prefeitos dos municípios estudados tinha alguma ligação com a eficiência encontrada pelo município no que tange à gestão, ou seja, se poderia ser um fator explicativo ou não. Para isso, foram coletados os dados referentes à filiação partidária de cada prefeito das 84 unidades estudadas, alocando extrema direita e direita em uma mesma variável e extrema esquerda e esquerda também em uma só variável. As unidades que apresentam a ideologia Centro, com base na sua fundamentação partidária foi alocada também à direita, vale ressaltar que apenas 3 municípios foram classificados como Centro.

Conforme Tabela 2 e 3, a variável política foi significativa a 1% para explicar os escores de eficiência no modelo com beta inflacionado em 1, seja ideologia de esquerda ou de direita referente ao ano de 2020. Assim, nas unidades totalmente eficientes pode-se dizer que o fator ideologia foi determinante para que elas obtivessem bom desempenho.

As unidades eficientes otimizaram recursos humanos, estrutura e materiais para melhorar as taxas de sobrevivência dos pacientes. Entretanto, a ideologia política teve um papel significativo, afetando o desempenho das unidades estudadas. Prefeitos e vereadores influenciaram a prevenção da propagação da doença através de decretos municipais e conscientização da população, com impactos distintos na eficiência do modelo, dependendo de suas filiações partidárias. Estudos como o de Geana, Rabb e Sloman (2021) destacam a importância da ideologia política como um indicador explicativo em estudos sobre comportamentos sociais. Segundo eles, no caso da crise sanitária da COVID-19 nos Estados Unidos, a polarização política entre conservadores/direita e liberais/esquerda foi determinante para guiar decisões coletivas, com a negação da gravidade da crise sendo associada ao alto número de mortes no país.

No estudo realizado nos EUA com cidadãos americanos por Gadarian, Goodman e Pepinsky (2021) foi possível identificar a ideologia política como preditor significativo para se entender o comportamento da população, que a polarização dificultou o trabalho dos gestores e que o alinhamento das autoridades para um ambiente coletivo de saúde ameniza comportamentos isolados. Foi identificado que os indivíduos que se denominavam liberais/esquerda adotavam comportamentos condizentes com os sugeridos pelas autoridades de saúde, como distanciamento social, e acreditavam que a pandemia de fato era alarmante e que o número de mortos pela doença era maior do que o notificado.

Conforme Alves (2022), para os EUA a abordagem ultradireitista de Trump foi determinante para que o país se mantivesse em evidência como o que detinha a maior taxa de mortalidade do mundo, mesmo que possuísse aparato tecnológico, econômico e estrutural para lidar com a doença. De acordo com o autor, o negacionismo e a influência que o então presidente Donald Trump detinha sobre seu eleitorado pode ter potencializado o efeito da COVID-19 no país americano.

No Brasil, Barreto e Guimarães (2020) destacam a influência do discurso de extrema-direita do presidente Jair Messias Bolsonaro, levando à manipulação de informações e comprometendo a saúde

pública. Reis (2022) sugere que a abordagem do governo brasileiro à pandemia, influenciada pela ideologia conservadora, pode ter contribuído para o sofrimento e mortalidade entre a população idosa. No geral, a ideologia política desempenha um papel significativo na moldagem das respostas à pandemia, e ideologias conservadoras/direitistas podem ter contribuído para resultados aquém do esperado, tanto no Brasil quanto em outros países.

Por fim, como última variável, foi identificado que a vacinação teve significância para explicar apenas os movimentos de eficiência encontrados nas unidades que não demonstraram total eficiência, ou seja, que não estão no modelo beta inflacionado no escore máximo 1. Com aproximadamente 93% de confiança, ela teve impacto positivo nos escores de eficiência. Embora desencorajada por autoridades governamentais da união, a vacinação ocorreu e no final do ano estudado, 2021, já haviam municípios dessa amostra com até 80% da sua população vacinada, fato que impulsionou os escores de eficiência destes.

O estudo realizado por de Lima et. al (2022), não evidenciou vieses políticos ou ideológicos na implementação da vacinação por parte dos estados, o que reflete neste trabalho pelas SRS e GRS serem subordinadas ao estado de Minas Gerais. O autor inferiu também, em meados de 2021, que a vacinação já mostrava efeitos naquele momento, mas que não era dispensável medidas complementares de contenção da doença.

5. Considerações finais

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a eficiência na gestão dos recursos estruturais, de pessoal e financeiros dispendidos para lidar com a crise sanitária e de saúde proveniente da COVID-19 em municípios do estado de Minas Gerais e os fatores explicativos. As análises foram conduzidas em dois estágios, em que no primeiro foram identificadas as unidades de análise eficientes/ineficientes, e no segundo estágio buscou-se encontrar fatores explicativos para a eficiência encontrada.

Conforme os resultados, o modelo BCC demonstrou sua flexibilidade e encontrou mais unidades eficientes do que o modelo CCR que é caracterizado como mais rígido. Devido à característica do modelo que estabelece a eficiência de acordo com os dados de uma amostra restrita e não possui um modelo padrão de eficiência a não ser o fornecido pelo próprio modelo matemático, encontrou-se unidades totalmente eficientes e unidades ineficientes. Esse fato aliado a outros fatores não captados no modelo, como mobilidade populacional, pôde ser explicado pela diversidade do estado de Minas Gerais e particularidades locais.

Unidades maiores, em número de habitantes, tiveram menor eficiência, enquanto unidades menores apresentaram escores mais altos. Isso pôde ser explicado pela migração para centros urbanos em busca de melhores condições de tratamento e tecnologia médica, levando à superlotação do sistema de saúde e maior densidade demográfica. O número de leitos, profissionais de saúde e recursos per capita não influenciaram diretamente a eficiência em ambos os casos.

A quantidade de cidades sob gestão de uma mesma SRS e GRS influencia diretamente sua capacidade de alcançar eficiência. Isso sugere que pode haver intercorrências no repasse de recursos ou diretrizes de ação para as cidades sob suas gerências. Quanto maior o número de cidades atendidas por uma Gerência ou Superintendência de saúde, mais difícil se torna a aplicação correta e eficiente de recursos. Isso pode impactar a busca pela equidade e oferta de saúde pelo Estado para a população.

Com relação aos fatores que poderiam ou não explicar a eficiência encontrada, tem-se que a maioria teve relevância para análise. Segundo o modelo de regressão beta inflacionado, inversamente ao encontrado em outros estudos, a escolaridade teve relação contrária aos escores de eficiência, ou seja, menor manutenção de vida das pessoas acometidas pela doença vinculada a lugares onde os indivíduos são mais escolarizados. No entanto, pessoas mais escolarizadas, estão, em grande parte, em regiões mais desenvolvidas e que possuem maior concentração populacional, o que pode explicar de forma indireta esse resultado encontrado.

Para a densidade demográfica, foi encontrada relação positiva, conforme esperado. Assim, em cidades em que a densidade demográfica era maior, a taxa de mortalidade da doença era maior, fato já esperado devidos as características contagiosas da doença, conforme encontrado também em outros trabalhos. O Índice FIRJAN (IFDM) apresentou impacto negativo nos escores de eficiência encontrados, o que pode ser justificado pela longevidade da população em regiões em que as condições e qualidade de vida são melhores, faixa etária mais suscetível às condições mais agressivas da doença. Além disso, em regiões menos desenvolvidas a subnotificação se torna maior.

Com relação à ideologia política, tem-se que ela foi explicativa no modelo, tanto para ideologia de direita quanto de esquerda. Assim como em diversos outros estudos, a ideologia de direita teve relação negativa com a eficiência e a ideologia de esquerda teve relação positiva. Conforme outros trabalhos, esse resultado pode ser justificado pelo posicionamento assumido por líderes políticos no tocante às medidas adotadas para contenção da disseminação da Covid-19, o que tem influência no

comportamento da população. Para a variável vacinação, tem-se uma relação positiva, sendo o esperado, visto que a população vacinada estava menos propícia a contrair formas mais agressivas da doença.

Como limitações, este estudo tem a defasagem temporal da disponibilização dos dados de saúde devido à falta de transparência dos entes envolvidos, sendo necessário trabalhar com dados de uma estrutura anterior para mensurar características de uma doença que movimentou todo o sistema de saúde. Sugere-se para estudos futuros a análise específica das unidades que foram determinadas eficientes, bem como de forma aprofundada suas características. Sugere-se também que sejam consideradas localidades distintas para análise, visto que o Estado de Minas Gerais é territorialmente amplo e diverso.

Referências

- Aggarwal, A., Lewis, D., Mason, M., Sullivan, R., & van der Meulen, J. (2017). Patient Mobility for Elective Secondary Health Care Services in Response to Patient Choice Policies: A Systematic Review. *Medical care research and review: MCRR*, 74(4), 379–403. <https://doi.org/10.1177/1077558716654631>.
- Alves, F. S. G. (2022). A experiência ultradireitista do governo Trump: uma relação entre política, ideologia e desvalorização da ciência na pandemia da COVID-19 (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Relações Internacionais e Integração). Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu. Recuperado de <https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/65677/A%20EXPERI%C3%8AANCIA%20ULTRADIREITISTA%20DO%20GOVERNO%20TRUMP%20UMA%20RELA%C3%87%C3%83O%20ENTRE%20POL%C3%8DTICA%2c%20IDEOLOGIA%20E%20DESVALORIZA%C3%87%C3%83O%20DA%20CI%C3%8AANCIA%20NA%20PANDEMIA%20DA%20COVID%2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Andrett, M. C. da S., Lunkes, R. J., Rosa, F. S. da, & Brizolla, M. M. B. (2018). Eficiência dos gastos públicos em saúde no Brasil: estudo sobre o desempenho de estados brasileiros. *Revista de Gestão e Sistemas de Saúde*, 7(2), 114-128. <https://doi.org/10.5585/rgss.v7i2.336>
- Barbalho, E. de V., et al. (2021). Indicadores sociodemográficos na pandemia da covid-19 por meio da distribuição espacial no Brasil: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 10(6), e34110615507. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15507>
- Barreto, R. de M. M., & Guimarães, R. de F. G. (2020). Discurso político, mídia e ideologia: direito à informação e direito à saúde na pandemia da COVID-19. *Confluências*, 22(2), 196-221. Recuperado de <https://periodicos.uff.br/confluencias/article/view/42806>
- Cavalcante, J. R., & Abreu, A. de J. L. de. (2020). COVID-19 in the city of Rio de Janeiro: spatial analysis of first confirmed cases and deaths. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(3), e2020204. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/ress/a/Dg6LJRhyfzTRgKyq3Wx9Lz/?lang=pt>
- Cestari, V. R. F., et al. (2021). Vulnerabilidade social e incidência de COVID-19 em uma metrópole brasileira. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(3), 1023-1033. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.42372020>
- Coimbra Borges, R., Nuitin, A., & Silva de Oliveira, A. (2022). Covid-19: Análise da eficiência das unidades federativas brasileiras no controle da pandemia. *Administração Pública e Gestão Social*, 14(2). <https://doi.org/10.21118/apgs.v14i2.12627>
- Costa, B. B. (2021). Fatores que determinam a eficiência produtiva dos sistemas de saúde de alguns países da OCDE (Dissertação de mestrado em Economia). Repositório Porto. Recuperado de <497900.pdf> (up.pt)
- Couto, M. T., Barbieri, C. L. A., & Matos, C. C. de S. A. (2021). Considerações sobre o impacto da covid-19 na relação indivíduo-sociedade: da hesitação vacinal ao clamor por uma vacina. *Saúde e Sociedade*, 30(1), e200450. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902021200450>
- Demenech, L. M., et al. (2020). Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, e200095. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200095>
- Diaz Castro, J., & de Jorge Moreno, J. (2018). Análisis de la eficiencia y factores explicativos de la gestión de los municipios del Meta, Colombia. *Finanzas y Política Económica*, 10(1), 211-234. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2018.10.1.9>
- Estado de Minas. (2022). Vacinas contra COVID evitam casos graves e mortes meses depois de aplicadas. *Jornal Online*. Recuperado de [Vacinas contra COVID evitam casos graves e mortes meses depois de aplicadas - Internacional - Estado de Minas](https://www.governo.br/vacinas-contracovid-19-evitam-casos-graves-e-mortes-meses-depois-de-aplicadas-internacional-estado-de-minas)
- Ferreira, M. A. M., Gonçalves, R. M. L., & Braga, M. J. (2007). Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). *Economia Aplicada*, 11(3), 425-445. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141380502007000300006&lng=pt&nrm=iso

- Fonseca, P. C., & Ferreira, M. A. M. (2009). Investigação dos Níveis de Eficiência na Utilização de Recursos no Setor de Saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. *Revista Saúde e Sociedade*. Recuperado de <https://scielosp.org/pdf/sausoc/2009.v18n2/199-213/pt>
- Gadarian, S. K., Goodman, S. W., & Pepinsky, T. B. (2021). Partisanship, health behavior, and policy attitudes in the early stages of the COVID-19 pandemic. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249596>
- Geana, M. V., Rabb, N., & Sloman, S. (2021). Walking the party line: the growing role of political ideology in shaping health behavior in the United States. *SSM - Population Health*, 16, Article 100950. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100950>
- Kang, D., Choi, H., Kim, J., & Choi, J. (2020). Spatial epidemic dynamics of the COVID-19 outbreak in China. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.076>
- Lima, E. J. da F., Faria, S. M. de, & KfourI, R. de Á. (2021). Reflexões sobre o uso das vacinas para COVID-19 em crianças e adolescentes. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 30(4), e2021957. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000400028>
- Lima, M. A., Rodrigues, R. de S., & Delduque, M. C. (2022). Vacinação contra a COVID-19: avanços no setor da saúde no Brasil. *Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário*, 11(1), 48-63. Recuperado de <https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/846>
- Lins, M. E., et al. (2007). O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(4), 985-998. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000400020>
- Liu, J. H. (2021). Majority world successes and European and American failure to contain COVID-19: Cultural collectivism and global leadership. *Asian Journal of Social Psychology*. <https://doi.org/10.1111/ajsp.12461>
- Liu, K., et al. (2020). Unexpected positive correlation between human development index and risk of infections and deaths of COVID-19 in Italy. *One Health*. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100174>
- Maciel, J. A. C., Castro-Silva, I. I., & Farias, M. R. (2020). Análise inicial da correlação espacial entre a incidência de COVID-19 e o desenvolvimento humano nos municípios do estado do Ceará no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23, e200057. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200057>
- Mascarello, K. C., et al. (2021). Hospitalização e morte por COVID-19 e sua relação com determinantes sociais da saúde e morbidades no Espírito Santo: um estudo transversal. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 30(3), e2020919.
- Ministério da Saúde. (2020). Lei nº 8080: 30 anos de criação do Sistema Único de Saúde (SUS). Biblioteca Virtual em Saúde. <https://bvsmms.saude.gov.br/lei-n-8080-30-anos-de-criacao-do-sistema-unico-de-saude-sus/>
- Moreira, N. P., Cunha, N. R. S., Ferreira, M. A. M., & Silveira, S. F. R. (2011). Fatores determinantes da eficiência dos programas de pós-graduação acadêmicos em administração, contabilidade e turismo. *Avaliação*, 16(1), 201-230. <https://www.scielo.br/j/aval/a/xHXtYyNKbVFLW38XhJVTC6b/?format=pdf>
- Neves Júnior, I. J. D., Moreira, S. A., Vasconcelos, E. D. S., & Brito, J. L. (2012). Análise da eficiência na geração de retorno aos acionistas das empresas do setor da construção civil com ações negociadas na BM&FBOVESPA nos anos de 2009 e 2010 por meio da análise envoltória de dados. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 9(18), 41-62.
- Oliveira, M. M. (2004). Modelos de regressão com variável dependente truncada ou censurada. Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Repositório de disciplinas. https://www.fep.up.pt/disciplinas/2E103/ec_cens.pdf
- Pereira, T. L. (2010). Regressão beta inflacionada: inferência e aplicações. Tese de doutorado. <https://www.ufpe.br/documents/39866/714959/tese001.pdf/8c8298c2-0245-44d4-ae19-98f47b7c3423>
- Pinheiro, C. (2022). Qual é a diferença entre epidemia, pandemia e endemia? *Revista Online Veja*. <https://saude.abril.com.br/medicina/qual-e-a-diferenca-entre-epidemia-pandemia-e-endemia/>
- Queiroz, A. H. A. B., Pontes, R. J. S., & Rodrigues, T. B. (2013). Percepção de familiares e profissionais de saúde sobre os cuidados no final da vida no âmbito da atenção primária à saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(9), 2615-2623. <https://www.scielo.br/pdf/csc/v18n9/v18n9a16.pdf>
- Reis, A. F. D. (2022). Da bio à necropolítica: a política de saúde, narrativas e ações do neoliberalismo do governo Bolsonaro e seus impactos junto aos idosos na pandemia de Covid-19. *Revista Katálysis*, 25(2), 392-403. <https://www.scielo.br/j/rk/a/mbBrcJHZHKn565f473mqCLS/#>
- Rodrigues, A. de C., Gontijo, T. S., & Gonçalves, C. A. (2021). Eficiência do gasto público em atenção primária em saúde nos municípios do Rio de Janeiro, Brasil: escores robustos e seus determinantes. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(Suppl 2). <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.2.04342020>

- Samudra, A., & Samudra, A. (2020). Understanding Relationship between Human Development Index and COVID Infection Rate - A Study of Districts in Maharashtra. *Shodh Sarita Multidisciplinary Journal*. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3744687> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3744687>
- Shahbazi, F., & Khazaei, S. (2020). Socio-economic inequality in global incidence and mortality rates from coronavirus disease 2019: An ecological study. *New Microbes New Infect.* <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100762>
- Silva, G. A. B. E., et al. (2020). Healthcare system capacity of the municipalities in the State of Rio de Janeiro: Infrastructure to confront COVID-19. *Revista de Administração Pública*, 54(4), 578–594.
- Simões, A. C. R., & Antigo, M. F. (2022). Privações municipais e domiciliares em Minas Gerais: Uma análise da desigualdade regional nos anos 2000. *Nova Economia*, 32(1), 63–95. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/4247>
- UOL. (2022). Mortalidade de internados com covid no SUS cai 37% após vacinação. *Jornal Online*. <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2022/01/28/sus-com-vacina-mortalidade-de-pacientes-covid-cai-37-pos-pico-da-2-onda.htm?cmpid=copiaecola>
- Viezzler, J., & Biondi, D. (2021). The influence of urban, socio-economic, and eco-environmental aspects on COVID-19 cases, deaths and mortality: A multi-city case in the Atlantic Forest, Brazil. *Sustain Cities Soc.* <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102859>
- Wanke, P. F., & Affonso, C. R. (2011). Determinantes da eficiência de escala no setor brasileiro de operadores logísticos. *Production*, 21(1), 53–63. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132010005000045>.