

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS GASTOS EM SAÚDE DOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS NO COMBATE À COVID-19

Aluno Doutorado/Ph.D. Student Diego Miranda Machado Maia^{1,2}, Doutor/Ph.D. Caroline Miriã Fontes Martins³, Bacharel/Bachelor Daniel Miranda Machado Maia³

¹FUCAPE Business School, Vitória, ES, Brazil. ²Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brazil. ³Universidade Federal de São João del Rei, São João del Rei, MG, Brazil

Aluno Doutorado/Ph.D. Student Diego Miranda Machado Maia

Programa de Pós-Graduação/Course

Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis e Administração

Resumo/Abstract

O coronavírus se apresentou como um dos maiores desafios sanitários em escala global deste século. Para diminuir seus impactos, exigiu da gestão pública municipal uma administração eficiente e transparente. Diante disso, este trabalho busca identificar fatores que explicam a eficiência no gasto público em saúde dos municípios de Minas Gerais no combate à Covid-19. Foram determinados escores de eficiência por município através da análise envoltória de dados, em que se utilizou como insumo, o incremento no gasto em saúde e como produto, os casos de síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e as mortes confirmadas por Covid-19. Como resultado, apurou-se que a média do estado de Minas Gerais é de baixa eficiência técnica no combate à pandemia, e que, dos municípios analisados, somente 2,42% obtiveram escore de eficiência máximo, sendo considerados plenamente eficientes (benchmarks). Dentre os municípios eficientes, Belo Horizonte, a capital do estado, que, mesmo com números absolutos altos de SRAG e Óbitos, foi considerado eficiente no combate à pandemia no ano de 2020. Destaca-se ainda, que as cidades que possuem até 10 mil habitantes são mais eficientes que as demais faixas demográficas estudadas.

Modalidade/Type

Iniciação Científica / Undergraduate Paper

Área Temática/Research Area

Contabilidade e Setor Público (CSP) / Accounting and Public Sector

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS GASTOS EM SAÚDE DOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS NO COMBATE À COVID-19

RESUMO

O coronavírus se apresentou como um dos maiores desafios sanitários em escala global deste século. Para diminuir seus impactos, exigiu da gestão pública municipal uma administração eficiente e transparente. Diante disso, este trabalho busca identificar fatores que explicam a eficiência no gasto público em saúde dos municípios de Minas Gerais no combate à Covid-19. Foram determinados escores de eficiência por município através da análise envoltória de dados, em que se utilizou como insumo, o incremento no gasto em saúde e como produto, os casos de síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e as mortes confirmadas por Covid-19. Como resultado, apurou-se que a média do estado de Minas Gerais é de baixa eficiência técnica no combate à pandemia, e que, dos municípios analisados, somente 2,42% obtiveram escore de eficiência máximo, sendo considerados plenamente eficientes (*benchmarks*). Dentre os municípios eficientes, Belo Horizonte, a capital do estado, que, mesmo com números absolutos altos de SRAG e Óbitos, foi considerado eficiente no combate à pandemia no ano de 2020. Destaca-se ainda, que as cidades que possuem até 10 mil habitantes são mais eficientes que as demais faixas demográficas estudadas.

Palavras-chave: Eficiência. Covid-19. Gasto em saúde. Pandemia. Análise Envoltória de Dados.

1 INTRODUÇÃO

A epidemia de COVID-19 se originou a partir do vírus SARS-CoV-2 e foi identificado pela primeira vez na cidade de Wuhan na China em dezembro de 2019. Em poucos meses o vírus já havia se espalhado rapidamente em várias regiões do mundo, tornando-se um dos maiores desafios sanitários em escala global deste século.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomendou o monitoramento constante sobre o desenvolvimento da transmissão (número de casos e mortes), para que os gestores públicos pudessem tomar melhores decisões a fim de controlar a pandemia e não colapsar os sistemas de saúde.

A implantação dessas medidas na realidade brasileira foi um desafio. A forte desigualdade social do país, com ampla parcela da população vivendo em situação de vulnerabilidade dificultou a implantação do distanciamento social. Dessa maneira, o fortalecimento da saúde pública do país é essencial com o objetivo de combater a COVID-19 e amenizar ao máximo seus efeitos (AQUINO et al, 2020).

O Sistema Único de Saúde (SUS) foi criado a partir da constituição de 1988 como a principal ação de política econômica e social com a finalidade de universalizar o acesso à saúde e disponibilizar serviços públicos de promoção, proteção e recuperação da saúde. (BRASIL, 1988).

Esses serviços são custeados, mediante as disposições do art. 195 da Constituição Federal, com recursos da União, estados, Distrito Federal e municípios, além dos fundos da seguridade social. Contudo, houve diversas modificações no processo de financiamento do SUS ao decorrer dos anos até o modelo atual.

Em 2012, com a aprovação da Lei Complementar nº 141, estabeleceu-se que a aplicação mínima na saúde por parte de estados e municípios deveria ser respectivamente 12% e 15% de suas receitas correntes líquidas, já a União passou a aplicar a soma dos recursos proporcionais do ano anterior acrescido do percentual equivalente à variação nominal do PIB (BRASIL, 2012).

Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2020), o Brasil está entre os países do mundo com maior receita tributária em relação ao PIB, porém, a saúde pública brasileira é considerada de baixo financiamento, pois mesmo com grande receita, destina-se pouco desses recursos para uma área tão importante como a da saúde, dificultando o Estado exercer sua função de garantir à população serviços de qualidade (MELO, *et al.*, 2020).

Diante do cenário de recursos insuficientes para a manutenção dos serviços primários em saúde nos municípios, se torna mais perceptível os elevados números da pandemia no Brasil. Segundo dados do Ministério da Saúde, no ano de 2020 houve 7.675.781 casos confirmados e 194.976 óbitos, sendo o Brasil o segundo país com maior número de mortes por COVID-19 no mundo.

Para mitigar os impactos da pandemia houve o incremento dos repasses financeiros por parte do poder executivo federal. Através da Lei Complementar nº 173 de 2020, o governo federal implementou o Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus SARS-CoV-2, que descentralizou 60 bilhões de reais para estados e municípios aplicarem nesta finalidade.

Posteriormente, outros repasses foram aprovados pelo Congresso Nacional, como o incremento ao Fundo de Participação de Estados e Municípios, estabelecido pela Lei nº 14.041 de agosto de 2020, a fim de recompor as perdas com arrecadação provenientes das medidas sanitárias de distanciamento social adotadas por todo o país.

Neste cenário, este trabalho busca analisar os resultados alcançados no combate à pandemia em face dos recursos aplicados pelos municípios, e assim, verificar se a estratégia de alocação dos repasses foi eficiente.

Em especial, o objetivo do trabalho é determinar a eficiência na aplicação dos gastos em saúde pelos municípios do estado de Minas Gerais no ano de 2020, tendo como medida de qualidade o controle dos casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) e o número de óbitos declarados por COVID-19.

De forma complementar, será desenvolvida a análise por critérios populacionais e geográficos, sendo utilizado para tanto, estratos populacionais e por regionais de saúde do estado.

Este estudo busca responder ao seguinte questionamento: Qual é o escore de eficiência no gasto em saúde dos municípios de Minas Gerais no combate à pandemia? Existe correlação entre o incremento no gasto em saúde e número de casos de SRAG e mortes por COVID? Existe correlação entre a densidade populacional do município e a eficiência técnica apurada?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Financiamento em saúde no combate à COVID-19

A pandemia do novo coronavírus (COVID-19) se originou a partir do vírus SARS-Cov-2, identificado primeiramente na cidade de Wuhan, na China. Essa epidemia se tornou de abrangência mundial e números expressivos de casos confirmados e óbitos foram notificados em todas as regiões do planeta no ano de 2020. Segundo Coelho, Morais e Rosa (2020), esse cenário preocupante evidenciou

ainda mais a desigualdade vivenciada no mundo, transparecendo o acesso a serviços e políticas públicas em saúde, além de ter causado uma enorme mudança em toda a sociedade, forçando-nos a refletir nossas prioridades de rotina e relações interpessoais.

Do ponto de vista do financiamento em saúde para preparar a estrutura adequada ao enfrentamento da pandemia, houve a flexibilização do cumprimento do teto de gastos em saúde após o Congresso Nacional decretar o estado de calamidade pública. Para amparar a rede de saúde pública dos Estados e municípios, a União disponibilizou em um primeiro momento aproximadamente 5,1 bilhões de reais, por meio da Medida Provisória nº 924/2020, para a realização do enfrentamento ao vírus (PINHEIRO et al, 2020).

Em maio de 2020, já com a disseminação do vírus no país e a paralisação das atividades econômicas, foi aprovada a Lei Complementar nº 173, estabelecendo o Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus SARS-CoV-2 (Covid-19). Essa lei teve como objetivo combater as dificuldades financeiras dos demais entes da federação por meio da disponibilização de recursos a serem aplicados na saúde e assistência social de estados e municípios. Segundo o Art. 1º da LC nº 173/2020, mostra-se que as mudanças têm caráter temporário, e se fez válida apenas para o exercício financeiro do ano de 2020.

Além da transferência de recursos da União, em forma de auxílio financeiro, aos Estados, Distrito Federal e Municípios, a lei suspendeu os pagamentos das dívidas havidas para com a União. O prazo da suspensão também é excepcional, em vigor a partir 01/03/2020 até o final do exercício, de modo que os entes governamentais não poderiam ser levados a nenhum cadastro restritivo.

Os valores das dívidas suspensas durante esse período serão incorporados ao saldo devedor em 1º de janeiro de 2022 com as devidas atualizações monetárias. Segundo o inciso II do §1º do Art. 2º da LC nº 173/2020, é determinado que o valor não pago a União proveniente da suspensão das dívidas deve ser investido preferencialmente em ações de enfrentamento à pandemia de COVID-19.

Do ponto de vista da gestão, em meio ao crescente número de casos e mortes, além de uma grande crise econômica e sanitária, existia o intenso debate político acerca dos posicionamentos de restrições sociais (SERVO, *et al.*, 2020). Neste cenário, os estados e municípios adotaram diferentes medidas de prevenção, controle e tratamento dos casos referentes ao COVID-19 conforme entendimento da sua própria realidade.

Para mitigar os impactos financeiros da restrição de circulação de pessoas, foram destinados a estados e municípios, conforme a LC nº 173/2020, R\$ 10 bilhões vinculados às ações de saúde pública e assistência social e outros R\$ 50 bilhões para uso livre dos entes, conforme as suas necessidades. Esses valores, foram divididos em 40% para estados e 60% para municípios, em sua maioria conforme critérios populacionais.

O Congresso também aprovou a Lei nº 14.041, de 18 de agosto de 2020, com finalidade de mitigar a crise financeira resultante do estado de calamidade pública em estados e municípios. Isso decorreu do aumento de repasses do fundo de participação dos entes federativos, a fim de garantir um reforço orçamentário aos gestores perante a queda de arrecadação dos tributos por ocasião das medidas restritivas impostas.

O montante total de suporte financeiro previsto na Lei 14.041 para os Estados, Distrito Federal e Municípios, foi de R\$ 16 bilhões. Para calcular os valores do repasse, foi considerado os recursos não arrecadados sobre os fundos de participações de março a dezembro de 2020, em comparação ao mesmo período de 2019.

O estado de Minas Gerais por outro lado, não aprovou regulamentação para repasses financeiros nos moldes do realizado pelo governo federal para apoio aos municípios por ocasião de combate ao coronavírus. Foram realizadas ações de gestão por parte da secretaria estadual de saúde no sentido de liberação de leitos clínicos e de UTI, além de entrega de insumos para execução das atividades nos municípios, conforme Lei nº 23.632, de 02 de abril de 2020 que criou o Programa de Enfrentamento dos Efeitos da Pandemia de Covid-19.

2.2 Eficiência na gestão em saúde pública

Este estudo tem como objetivo a análise da eficiência dos gastos públicos em saúde. Por isso, neste primeiro momento, devemos diferenciar o conceito de eficiência dos conceitos de efetividade e eficácia.

A eficiência pode ser compreendida como o uso racional dos recursos disponíveis a fim de atingir um objetivo previamente definido. Refere-se a capacidade de alcançar os propósitos programados com o menor tempo e o mínimo de recursos disponíveis, atingindo desta maneira a eficiência desejada (CAMARGO; GUIMARÃES, 2013).

Por outro lado, a eficácia é o nível de alcance dos objetivos planejados em determinado intervalo de tempo, independente dos recursos, fazendo mais e melhor. Já a efetividade, relaciona os impactos reais que foram incorridos, com os impactos decorrente das ações institucionais, desse modo, mostrando-se um método complexo e de difícil avaliação (JÚNIOR, 2011).

De acordo com Silva *et al.* (2018), a análise da eficiência em políticas públicas tem como objetivo, identificar as diferentes maneiras de se aplicar os recursos disponíveis e reconhecer os diferentes resultados possíveis de se alcançar, para que assim haja uma reformulação nas práticas adotadas para a obtenção dos melhores resultados com os menores custo.

Essa prática de identificação da eficiência em gastos públicos é um fundamento constitucional, e foi baseada em técnicas organizacionais de administração privada. Com isso, no âmbito público a eficiência é compreendida pela racionalidade e aprimoramento no uso dos meios e a qualificação dos serviços e produtos provindos da administração pública (MODESTO, 2014).

Nesse sentido, Rocha (2019) verificou que os métodos de avaliação de eficiência pública têm como base as práticas bem-sucedidas da iniciativa privada. Com isso, a eficiência administrativa se tornou um pilar importante para a manutenção do Estado Social, incentivando a otimização dos serviços públicos (ROCHA, 2019).

Na saúde pública, a avaliação de desempenho em âmbito municipal é um método de mensurar as condições dos serviços de saúde voltados para a responsabilidade imposta pela legislação a estes entes: a atenção básica (SILVA, *et al.*, 2018).

O tema da avaliação de eficiência dos gastos públicos na saúde vem sendo estudado constantemente nos últimos anos. Os pesquisadores dessa área utilizam majoritariamente o modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) para analisar a eficiência na aplicação do gasto público em detrimento aos produtos alcançados. O método DEA foi utilizado nos estudos de Silva *et al.* (2016), de Faria *et al.* (2008), de Maia (2016), de Portulhak *et al.* (2018), de Dias (2016) e de Soares *et al.* (2019).

O estudo de Silva *et al.* (2016) avaliou a eficiência dos gastos públicos no Sistema Único de Saúde, utilizando para isso sete variáveis de *input*. Devido a quantidade de entradas aplicadas pelos autores, observa-se que a análise abordou amplamente os serviços do SUS no contexto nacional, utilizando para tanto, o banco

de dados do SUS referente a todos os estados brasileiros. As variáveis dependentes determinadas pelo trabalho foram a taxa de mortalidade infantil e a esperança de vida ao nascer, tais variáveis buscaram transmitir um dos impactos mais importantes envolvendo a saúde pública.

Silva *et al.* (2016) aplicou a análise envoltória a fim de construir um ranking de eficiência dos estados brasileiros e das macrorregiões nacionais. Esses autores concluíram que a maior eficiência macrorregional foi a do Sudeste em razão da alta densidade demográfica, na qual minimiza os gastos no fornecimento dos serviços, devido às economias de escala.

No estudo de Portulhak *et al.* (2018) a proposta foi semelhante à de Silva *et al.* (2016). Com uma abordagem mais ampla, Portulhak *et al.* (2018) avaliaram a eficiência da aplicação de recursos pelos municípios brasileiros nos serviços de assistência de saúde prestados pelo SUS. Para tal, foram estudados 4.598 municípios por meio do método de Análise Envoltória de Dados (DEA), sendo utilizado como *inputs* os gastos com saúde e saneamento básico e *output* o Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde (IDSUS).

Esses autores utilizaram esse índice também para delimitar os municípios e separá-los em grupos homogêneos. Com isso, concluíram em sua pesquisa que 6,1% dos municípios podem ser considerados *benchmarks* na aplicação dos insumos, e como resultado geral, os municípios que se encontram na faixa de eficiência entre 0,70 e 0,79 (máximo 1). Percebe-se também que possuir melhores números no IDSUS pode não significar uma maior eficiência na alocação de recursos.

O trabalho de Maia (2016) buscou analisar a eficiência técnica no gasto em saúde dos municípios mineradores do estado de Minas Gerais, adotando-se a aplicação da DEA em dois estágios.

Na primeira etapa, apurou-se a eficiência da utilização do gasto per capita em saúde de 34 municípios membros da Associação de Municípios Mineradores de Minas Gerais (AMIG). Na segunda etapa, aplicou-se os dados encontrados anteriormente, na regressão Tobit com inclusão de variáveis não controláveis, como tamanho da população, índice de cobertura de saneamento básico e qualificação dos gestores (MAIA, 2016).

Segundo Maia (2016), evidenciou-se que a maior arrecadação por meio de *royalties* vindos das mineradoras não implica em uma maior eficiência na gestão de recursos, corroborando os resultados encontrados por Rodrigues (2016) em relação à eficiência nos gastos em educação destes municípios mineradores.

Soares *et al.* (2019) analisou a relação espacial da eficiência municipal em saúde em Minas Gerais, utilizando como base os 853 municípios desse estado.

Para tanto, esses autores utilizaram o método de análise envoltória de dados meta-frontier, que conduz a pesquisa a realizar estudos exploratórios de dados espaciais. O *input* foi designado como gasto per capita e os *outputs* como cobertura vacinal média, IDH e população.

Os resultados encontrados por esses autores, indicaram que os menores municípios geralmente ofertam serviços de saúde com elevado custos fixos, dificultando a implantação de procedimentos de média e alta complexidade. Dessa forma, tornando-se um obstáculo para os gestores públicos das pequenas cidades de ofertar saúde de qualidade devido à dificuldade orçamentária, estrutural e da centralização de recursos nos polos regionais.

Dias (2016) avaliou a eficiência na atenção básica da saúde nos municípios pernambucanos sob o enfoque da DEA. Para essa análise, aplicou-se informações disponíveis no banco de dados do Ministério da Saúde, o DATASUS, relacionados à prestação de serviços primários da saúde pública. Foram utilizadas quatro variáveis

independentes englobando procedimentos ofertados a população e escolhidos três produtos que refletissem a qualidade e eficácia dos serviços ofertados na atenção básica.

Esse autor demonstrou que dentre os 184 municípios estudados, menos de 50% foi eficiente tecnicamente e que a microrregião a qual apresentou maior taxa de eficiência constitui a faixa espacial da região metropolitana de Recife. Dessa maneira, evidenciando a necessidade de maior fiscalização e investimento nos serviços de atenção básica nas cidades do interior do Pernambuco.

De modo geral, podemos notar que a análise envoltória de dados é o ponto comum em trabalhos atuais que abordam a avaliação de eficiência em gastos públicos na saúde, relacionando insumos e produtos a fim de obter dados que possam auxiliar na solução e esclarecimento dos problemas atuais de gestão pública.

A tabela 1, exposta a seguir, apresenta o sumário das medidas de inputs e outputs usadas nos trabalhos analisados.

3 METODOLOGIA

O presente estudo utilizou o método Análise Envoltória de Dados (DEA) para verificar a eficiência dos gastos públicos de saúde no combate a COVID-19 em todos os municípios do estado de Minas Gerais.

Desta forma, a pesquisa tem caráter descritivo, uma vez que busca determinar e compreender a eficiência do sistema de saúde mineiro, e identificar a correlação entre o gasto em saúde e os indicadores de controle da pandemia. De acordo com a natureza dos dados, o estudo é quantitativo, uma vez utilizados os insumos e produtos do ano de 2020, além dos resultados da pesquisa serem quantificados por meio dos escores de eficiência.

Para o cálculo da eficiência técnica dos municípios mineiros, foi utilizado o software estatístico DEAP versão 2.1 cedido gratuitamente pela Universidade de Queensland, o qual é capaz de realizar a análise envoltória de dados com uma grande quantidade de DMUs, fato limitador para outros softwares encontrados no Brasil.

Para determinar os escores de eficiência foram utilizados os dados do incremento no gasto em saúde (GS) coletados no portal da Secretaria do Tesouro Nacional e dos dados de controle da pandemia (SRAG e mortes) retirados do painel de monitoramento da COVID-19 do Ministério da Saúde.

3.1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

3.1.1 Aspectos introdutórios

A Análise Envoltória de Dados, mais conhecida no Brasil por sua sigla em inglês DEA de *Data Envelopment Analysis* foi criada por Edward Rhodes, em 1978, e se identifica pela aplicabilidade na pesquisa pelo encontro da eficiência nos trabalhos sobre gestão pública. A DEA é um método não-paramétrico que usa a programação linear, através de unidades de decisão (DMU's) que podem determinar e comparar as eficiências de distintos sistemas produtivos por meio da determinação de uma fronteira de eficiência. Para isso, é preciso que os elementos comparados sejam homogêneos, isto é, produzam os mesmos produtos por meio da aplicação dos mesmos insumos (BARBOSA; FUCHIGAMI, 2018).

Para análise de eficiência de uma DMU, devem ser utilizadas duas indicações na pesquisa da eficiência: a menção pelo insumo (*input*), em que procura reduzir as

entradas para conservar os mesmos patamares de resultado, e a menção pelo produto (*output*), em que, com a mesma quantidade de *inputs* busca-se aumentos nos *outputs*. Neste estudo a ótica a ser abordada é a do produto, tendo em vista que os insumos são escassos na administração pública e são determinados de maneiras diferentes devido ao método particular de cada ente em elaborar seu orçamento (FERREIRA; GOMES, 2012).

A definição básica da DEA é a realização de uma análise das interações entre *inputs* e *outputs* das DMU's objetos de estudos. Isso uma vez que todas os processos ou atividades implicam em um certo tipo de transformação. Os *inputs* e *outputs* são o que possibilita a avaliação do desempenho das operações e que as auxiliam a se tornarem mais eficientes e produtivas. Essa avaliação de desempenho das DMU's consiste em um instrumento importante no contexto atual das organizações. Por isso, a partir da DEA, apresenta-se pontos positivos e negativos das atuais operações, como também se identifica ameaças e oportunidades dos processos. (SILVA et al, 2016)

3.1.2 Operacionalização

As unidades de trabalho escolhidas são os municípios de Minas Gerais, totalizando 853 municípios, sendo este o estado com maior número de cidades do país, o segundo mais populoso e o 9º estado de maior IDH com 0,731.

No ano de 2020, segundo a Secretaria de Estado de Saúde, Minas Gerais apresentou 542.909 mil casos positivos para COVID-19 o que corresponde a aproximadamente 7% dos casos confirmados no Brasil, além de registrar a marca de 11.902 mil óbitos, correspondente a 6,1% dos óbitos por COVID-19 no país.

A operacionalização da Análise Envoltória de Dados consiste em três etapas: 1) escolha das DMU's; 2) definição do método de DEA; e 3) seleção dos *inputs* e *outputs* que possuem relevância para determinar a eficiência relativa das DMU's (FERREIRA; GOMES, 2012).

É válido ressaltar que a análise envoltória de dados é sensível a números extremos, tendo que garantir a confiabilidade dos insumos e produtos usados na DEA, para que os números que se distanciem do direcionamento central sejam provenientes de circunstâncias concretas e não de erros de medição.

Devido ao fato de que o método DEA é suscetível ao aparecimento de erros amostrais, foi adotado o método de mitigação de *outliers* por meio do processo denominado winsorização. Este processo se deu pelo fator 0.05 e consiste na adoção dos valores do limite de cada cauda para os valores de insumo superiores.

Sobre a definição do método DEA a ser adotado, dois modelos de análise envoltória podem ser usados, o de retornos constantes de escala (CRS) e variáveis de escala (VRS). O CRS caracteriza-se pela diminuição dos insumos mantendo o grau de produção, ou seja, instrução aos insumos.

Este estudo por outro lado utilizou o método VRS, tendo em vista a busca por municípios que tenham obtido os menores níveis de mortalidade e casos por COVID-19, dado o recurso financeiro aplicado em saúde durante o exercício de 2020.

Em relação à escolha das variáveis, esse processo procurou transmitir os impactos mais importantes que envolvem a pandemia no estado.

Tabela 1 – *Inputs* e *Outputs* utilizados na análise DEA

Inputs (insumos)	Outputs (produtos)
Incremento no gasto em saúde por habitante (GS)	Inverso da mortalidade COVID-19 por habitante (MORTES) Inverso dos casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave por habitante (SRAG)

Fonte: Elaborado pelo autor

A variável de insumo a ser trabalhada é o incremento no gasto em saúde por habitante (GS) por município, e foi calculada pelo crescimento real (descontado pela inflação) do gasto em saúde em relação ao exercício anterior sobre a população conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados foram coletados no portal da Secretaria do Tesouro Nacional, e se referem aos anos de 2019 e 2020.

Este estudo parte do pressuposto de que, o incremento na aplicação de recursos em saúde pelos municípios durante o ano foi instrumentalizado no combate à pandemia do novo coronavírus, e, quaisquer crescimentos financeiros de despesas não-COVID estão contemplados ao se realizar o desconto pelo índice inflacionário do período.

Por outro lado, os produtos utilizados pelo trabalho foram extraídos do painel de monitoramento da COVID-19 do Ministério da Saúde, e se referem aos números de casos registrados por síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e de mortes de residentes por COVID-19 sobre a população de cada município do estado de Minas Gerais no ano de 2020.

A utilização do inverso dos produtos (1 sobre ele mesmo) se justifica porque o melhor resultado no combate à pandemia se dá pela diminuição de casos de SRAG e de mortes por COVID. Como a metodologia utilizada busca capturar a eficiência de um produto pela capacidade de expansão dos produtos (*outputs*) considerando a manutenção do *input*, ao se realizar a inversão dos produtos quanto menor o número de mortes e casos graves, melhor a eficiência capturada.

Esta adaptação traz a limitação de que os municípios que não tenham casos e mortes apurados não sejam considerados no cálculo da DEA, pelo simples motivo da limitação matemática de se realizar tal cálculo. Por outro lado, a opção pela exclusão de municípios sem dados já seria utilizada pelo trabalho, visto que pode estar relacionada à falta de lançamento das informações no sistema do Ministério da Saúde.

Posteriormente, a partir dos escores de eficiência dos municípios, serão separados os municípios por porte populacional conforme atributos adotados pelo IBGE (2010), definindo cidades de até 50.000 habitantes como de pequeno porte, de 50.001 a 200.000 habitantes como sendo de médio porte, acima de 200.000 habitantes como de grande porte. Para este trabalho adotaremos mais uma faixa populacional de até 10.000 habitantes, de forma a segregar municípios com baixíssima densidade populacional.

Serão analisados os escores de eficiência também por questões geográficas, determinando os melhores resultados por macrorregião de saúde, conforme desmembrado pela Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais na Deliberação CIB-SUS/MG nº 3.013, de 23 de outubro de 2019.

Assim, este estudo busca verificar se existe correlação estatística entre os escores de eficiência encontrados e aspectos populacionais e de inserção geográfica no combate à pandemia no estado de Minas Gerais.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Com a identificação das bases de dados do insumo (GS) junto à Secretaria do Tesouro Nacional e dos produtos (Mortes e SRAG) junto ao banco de dados oficial do Ministério da Saúde foram encontradas informações completas referentes a 801 municípios, ou 93,9% dos municípios do estado de Minas Gerais.

Utilizando-se o sistema STATA versão 17.0 o autor realizou as análises estatísticas das informações obtidas. A seguir é possível verificar a estatística descritiva dos dados encontrados.

Tabela 2 – Estatística Descritiva dos insumos e produtos

Variável	DMUs	Média	D. P.	Mínimo	Máximo
GS	801	174,59	311,2963	-5071,66	1767,00
SRAG	801	0,0027	0,0017	0	0,01040
Mortes	801	0,0004	0,0003	0	0,00250

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir dos dados apresentados, identifica-se que a média do incremento do gasto em saúde dos municípios de Minas Gerais em 2020 é de R\$ 174,59 por habitante, porém o desvio padrão da amostra é alto, sendo de quase duas vezes o valor da média. Verifica-se que os valores mínimos e máximos são discrepantes e influenciam na dispersão dos insumos.

Já em relação aos casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), é possível verificar que a incidência de casos em 2020 foi de aproximadamente 0,28% da população, o que significa que, a cada 100 mil habitantes, 280 desenvolveram esta comorbidade no estado de Minas Gerais. Porém, existe município na amostra que não apresentou casos de SRAG cadastrados no sistema do Ministério da Saúde, enquanto no outro extremo ouve município com registros de 1,04% de prevalência de SRAG em 2020.

A variável mortalidade por COVID-19 no ano de 2020 apresenta média de 0,04% da população, ou uma taxa de mortalidade de 40 a cada 100.000 habitantes, com valores mínimos de zero (nenhuma morte) e máximos de 0,2%.

Em relação a correlação entre as variáveis, através do teste de correlação para dados não paramétricos de Spearman, foi encontrado correlação estatística significativa baixa ao nível de 5% entre o incremento no gasto em saúde e os casos de SRAG (0,07). Enquanto existe correlação significativa e forte entre os números de caso de SRAG e a mortalidade por COVID (0,51), o que neste caso, evidencia que grande parte dos casos decorrem em mais mortes.

Tabela 3 – Correlações não paramétricas entre variáveis

	Gasto em saúde	SRAG	Mortes
Gastos em saúde	1.0000		
SRAG	0.0711*	1.0000	
Mortes	0.0524	0.5102*	1.0000

*Significante ao nível de 5%

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados vão de encontro que se espera inicialmente, que o incremento do gasto em saúde se traduzisse em melhores taxas de controle da pandemia. Em relação aos casos de SRAG, a correlação foi estatisticamente positiva e significativa.

Em seguida, foram realizadas adequações no banco de dados a fim de possibilitar a utilização do modelo de análise envoltória de dados no estudo.

Os municípios que não tiveram crescimento real no gasto em saúde em 2020 foram removidos da análise, uma vez que o modelo DEA não permite insumos negativos, e existe também a possibilidade de estes municípios terem passado por mudanças de critérios na contabilização de despesas com saúde.

Primeiramente as variáveis de produto foram invertidas, ou seja, se utilizou do cálculo: 1(um) sobre o produto, de forma que, quanto maior o inverso dos casos de SRAG ou de mortes, melhor seria o resultado do município no combate ao coronavírus.

Essa adequação se faz necessário dado que o método DEA busca otimizar os resultados (aumentá-los) em detrimento aos insumos utilizados. Assim, os dados brutos, sem estarem invertidos, demonstrariam como mais eficientes os municípios que tivessem mais mortes e mais casos confirmados.

Dada a impossibilidade da inversão de produtos iguais a zero, estes municípios também foram excluídos da análise de eficiência. Existe também a possibilidade de parte destes municípios não terem lançado dados sobre SRAG e mortes por COVID em 2020, neste sentido, tal adequação visa diminuir o impacto de municípios com informação insuficiente no modelo.

Com a realização destas adequações, a amostra passou a contar com 630 municípios, um decréscimo de 21,3% no total da amostra.

Em seguida, como o modelo DEA é fortemente influenciado pela presença de *outliers* na amostra, foi realizada a winsorização de dados dos insumos, que possuem alto desvio padrão, no limite superior a 5%, de tal forma que foi atribuído aos valores acima dos limites das caudas inferior e superior, o valor deste limite.

Com o tratamento realizado na amostra suavizou-se a assimetria, encurtando o gráfico, delimitando uma amostra de trabalho final com 579 municípios.

Para o cálculo da eficiência técnica dos municípios mineiros, foi utilizado o software estatístico DEAP versão 2.1, capaz de realizar a análise envoltória de dados com uma grande quantidade de DMUs, fato limitador para outros softwares encontrados no Brasil.

A eficiência técnica encontrada por cada município é expressa por um indicador que vai de zero a um, em que, quanto mais próximo de um, mais eficiente o município, e, aquele município com o indicador igual a um é plenamente eficiente e considerado *benchmark* para outros DMUs.

Tabela 4 – Eficiência técnica por faixa

Faixa do índice	Grau	DMUs	Percentual
(5) Acima de 0,9	Eficiente	95	16,4%
(4) Entre 0,8 e 0,9	Alta Eficiência	70	12,1%
(3) Entre 0,7 e 0,8	Média Eficiência	79	13,6%
(2) Entre 0,5 e 0,7	Baixa eficiência	169	29,2%
(1) Abaixo de 0,5	Ineficiente	166	28,7%

Fonte: Elaborado pelo autor

Da amostra analisada, apenas 16,4% obtiveram escore de eficiência acima de 0,9, totalizando 95 municípios. Os municípios com eficiência técnica máxima (igual a 1) são 14, sendo apresentados a seguir:

Tabela 5 – Municípios eficientes

Município	População	Regional de Saúde	de Eficiência Técnica	Benchmark (n° vezes)
Belo Horizonte	2512070	Centro	1	19
Curvelo	80129	Centro	1	42
Jeceaba	4912	Centro Sul	1	84
Água Boa	13735	Leste	1	262
Ouro Verde De Minas	5934	Nordeste	1	100
Santa Helena De Minas	6366	Nordeste	1	223
Rio Pardo De Minas	30914	Norte	1	0
Santa Cruz De Salinas	4142	Norte	1	192
Itaguara	13358	Oeste	1	12
Caiana	5496	Sudeste	1	0
Guiricema	8392	Sudeste	1	283
Santos Dumont	46487	Sudeste	1	0
Itajubá	96869	Sul	1	31
Córrego Novo	2771	Vale Do Aço	1	135

Fonte: Elaborado pelo autor

Os municípios destacados foram considerados plenamente eficientes, o que significa que, dado os recursos financeiros disponíveis, conseguiram minimizar os casos de SRAG e de óbitos por COVID-19 no ano de 2020. São municípios de diferentes portes populacionais e de diferentes regiões do estado de Minas Gerais, o que não indica padrão por densidade demográfica ou por localização.

A coluna *benchmark* apresenta o número de vezes que o município eficiente foi considerado referência para outros municípios não considerados eficientes. Verifica-se aqui que os municípios de Guiricema, Água Boa e Santa Helena de Minas são os três melhores modelos na otimização dos recursos para obter melhores índices de controle da pandemia. Um município não eficiente pode ter até três *benchmarks* simultaneamente, com pesos ponderados para cada um desses *benchmarks*.

Uma vez que o incremento no gasto em saúde por habitante teve uma variação entre R\$ 9,57 e R\$ 404,77, a existência de vários *benchmarks* se justifica, já que existem diferentes níveis de incremento no gasto por habitante, e que uma DMU eficiente influencia DMUs que executaram despesas próximas aos valores executados por esta DMU considerada *benchmark*.

Estudo do Imperial College realizado junto a capitais brasileiras, publicado em outubro de 2021, com dados atualizados até julho de 2021, indicam que Belo Horizonte, uma das DMUs eficientes do trabalho, foi considerada a capital mais bem sucedida no controle da pandemia até então. O estudo avaliou 14 capitais brasileiras e demonstrou que, caso o Brasil tivesse resultados semelhantes a Belo Horizonte no combate ao coronavírus, as mortes poderiam ser reduzidas em aproximadamente 56,55%. (Imperial College, 2021).

Tabela 6 – Eficiência técnica – perfil populacional

Grupo População (habitantes)	DMUs	Média	D.P.	Min	Max
Até 10 mil	273	0,6627	0,21	0,056	1
De 10 mil a 50 mil	251	0,6135	0,23	0,048	1
De 50 mil a 200 mil	43	0,6199	0,24	0,213	1
Acima de 200 mil	12	0,5952	0,22	0,187	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Sob a perspectiva populacional, como Minas Gerais é o estado com maior número de municípios e a maioria possui população inferior a 50 mil habitantes, este estudo segregou em quatro estratos para populacionais os escores de eficiência a fim de verificar possíveis características da demografia nos resultados encontrados.

O grupo de municípios com até 10 mil habitantes são maioria no estudo e possuem a maior média de escore de eficiência. Os achados vão ao encontro do trabalho de Schneider et al. (2020), que identificou a prevalência de casos de COVID-19 em municípios mais densamente habitados no estado de Santa Catarina durante 2020. O autor concluiu que os municípios com maiores densidades por km² estavam associados a uma maior mortalidade por coronavírus. (SCHNEIDER et al., 2020).

A partir da análise correlacional entre a população municipal e o escore de eficiência técnica, ficou demonstrado que não existe correlação estatística significativa entre as variáveis, apesar de ser apresentada em sinal positivo. Portanto, não existe correlação positiva entre o número de habitantes no município a eficiência técnica apurada.

Sob a perspectiva espacial, o estado de Minas Gerais demonstra o seguinte mapa por grau de eficiência técnica.

Figura 1 – Eficiência técnica – disposição geográfica



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 11 – Eficiência técnica por regional de saúde

Regional de Saúde	DMUs	Média	D.P.	Min	Max	% DMUs até 10mil hab.
Triângulo Sul	16	0,7284	0,23	0,228	0,993	31%
Leste	38	0,6984	0,22	0,093	1	74%
Noroeste	22	0,6893	0,2	0,228	0,972	41%
Nordeste	42	0,6820	0,24	0,048	1	62%
Norte	58	0,6671	0,22	0,244	1	48%
Sudeste	62	0,6606	0,23	0,173	1	61%
Oeste	38	0,6405	0,22	0,32	1	39%
Vale do Aço	31	0,6336	0,19	0,101	1	65%
Leste do Sul	40	0,6244	0,22	0,053	0,0984	53%
Sul	106	0,6029	0,22	0,101	1	43%
Centro Sul	28	0,5967	0,25	0,056	1	54%
Centro	66	0,5932	0,25	0,187	1	33%
Triângulo Norte	18	0,5771	0,22	0,131	0,909	28%
Jequitinhonha	14	0,5680	0,19	0,296	0,879	29%

Fonte: Elaborado pelo autor

O estado de Minas Gerais possui atualmente 14 regionais de saúde, segundo a Deliberação CIB-SUS/MG nº 3.013 do governo estadual. A região com a maior eficiência técnica do gasto em saúde foi o Triângulo Sul, com grandes municípios e tendo como polo regional as cidades de Uberaba e Araxá, A região do Triângulo Sul é a que concentra o maior PIB per capita de Minas Gerais, conforme dados de 2020 da Associação Mineira de Municípios.

As demais regionais de saúde tiveram seus escores de eficiência entre 0,5 e 0,7 sendo assim consideradas de baixa eficiência técnica, apesar de grande parte das regiões possuírem municípios plenamente eficientes (*Benchmarks*).

A regional com menor escore de eficiência foi o Vale do Jequitinhonha, uma das regiões do estado com piores indicadores socioeconômicos segundo o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2011-2030).

Apesar dos municípios até 10 mil habitantes serem predominantes no estado de Minas Gerais, não se estabeleceu nenhum paralelo entre o porte populacional das regionais de saúde.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nova crise sanitária que se estabeleceu no Brasil em 2020 a partir da pandemia do coronavírus, trouxe desafios para a gestão e financiamento em saúde pública no país, exigindo novas demandas do SUS. Os recursos necessários para o enfrentamento foram disponibilizados pelo governo federal e repassados para estados e municípios, a fim de executarem as políticas públicas necessárias para o controle da pandemia.

Passado o momento de reforço dos cofres municipais, é importante analisar se os recursos destinados foram bem aplicados, e assim, verificar o grau de eficiência na aplicação dos recursos em saúde pública em detrimento aos indicadores de controle da pandemia.

Para tanto, este trabalho determinou a eficiência técnica no gasto em saúde dos municípios de Minas Gerais através da Análise Envoltória de Dados (DEA), modelo estatístico usado para apurar os escores de cada município, dados insumos e produtos de uma amostra. O trabalho utilizou como insumo o incremento no gasto

público em saúde e como produto os casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) e as mortes confirmadas por COVID-19, obtendo-se a partir daí os escores de eficiência para 579 municípios de Minas Gerais, após retirada de outliers.

Os resultados mostraram que a média do estado é de baixa eficiência técnica no combate à pandemia, e que, dos 579 municípios analisados, somente 2,42% obtiveram escore de eficiência máximo, sendo considerados plenamente eficientes (*benchmarks*).

Sobre os *benchmarks*, observou-se que existem municípios de diferentes portes populacionais e de diferentes regiões do estado de Minas Gerais, o que não indicou nenhum padrão de municípios *benchmarks* por densidade demográfica ou por localização.

Já as cidades que possuem até 10 mil habitantes apresentaram média de eficiência acima das demais faixas demográficas estudadas. Quanto aos poucos municípios com mais de 200 mil habitantes demonstraram que mesmo sendo polos de saúde e com elevado investimento na saúde pública, tiveram a menor média de eficiência do que entre as outras faixas demográficas.

A análise macrorregional, demonstrou que a região do Triângulo do Sul é a mais eficiente do estado de Minas Gerais. Além disso, foi traçado um paralelo entre eficiência regional no combate a COVID-19 e os aspectos socioeconômicos, em que, identificou-se que o Vale do Jequitinhonha que foi a região menos eficiente, também é a região que concentra o menor PIB per capita.

Esta pesquisa contribuiu para a discussão sobre o financiamento municipal no combate ao coronavírus e suas consequências nas políticas públicas de promoção da saúde de municípios mineiros, bem como propor adequações no enfrentamento a COVID-19 tomando como exemplo as decisões tomadas pelos benchmarks.

Como limitações, este estudo teve a indisponibilidade de dados consolidados de todos os municípios mineiros para o período de estudo, especialmente no que se refere aos dados sobre os gastos públicos em saúde e a falta de estrutura municipal na área de tecnologia da informação, retardando ou limitando o lançamento das notificações de casos e mortes por COVID-19 nos municípios.

Por fim, estudos complementares podem ser realizados posteriormente com o intuito de captar os impactos da eficiência na aplicação de recursos em saúde no combate ao coronavírus a partir de 2020, bem como identificar possíveis interferências na eficiência considerando o IDH municipal, perfil do gestor, estrutura de atenção primária em saúde dos municípios.

6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil (1988). Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Lei nº. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 19 setembro 1990.

_____. Lei nº 9.311, de 24 de outubro de 1996. Dispõe sobre a Instituição da Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Natureza Financeira. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 outubro. 1996.

_____. Emenda Constitucional n.º 29, de 13 de setembro de 2000. Dispõe sobre assegurar os recursos mínimos para o financiamento das ações e serviços públicos de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 setembro. 2000.

_____. Lei Complementar n.º 141, de 13 de janeiro de 2012. Dispõe sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 janeiro. 2012.

_____. Emenda Constitucional n.º 86, de 17 de março de 2015. Dispões sobre critérios para a execução equitativa, procedimentos que serão adotados quando houver impedimentos legais e técnicos, cumprimento de restos a pagar e limitação das programações de caráter obrigatório. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 março. 2015.

_____. Lei n.º 14.041, de 18 de agosto de 2020. Dispõe sobre a prestação de apoio financeiro pela União aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios com o objetivo de mitigar as dificuldades financeiras decorrentes do estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo n.º 6, de 20 de março de 2020, e da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente da pandemia da Covid-19. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 agosto. 2020.

_____. Lei n.º 23.632, de 2 de abril de 2020. Dispõe sobre a criação do Programa de Enfrentamento dos Efeitos da Pandemia de Covid-19, que estabelece a possibilidade de remanejamento e indicação de emendas parlamentares individuais para ações do programa. Diário Executivo de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 2 abril. 2020.

_____. Lei Complementar n.º 173 de 27 de maio de 2020. Dispõe sobre o Estabelecimento do Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus SARS-CoV-2 (Covid-19). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 27 maio. 2020.

_____. Emenda Constitucional n.º 95 de 15 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a alteração do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 dezembro. 2020.

_____. Emenda Constitucional n.º 86 de 17 de maio de 2015. Dispõe sobre a alteração dos arts. 165, 166 e 198 da Constituição Federal, para tornar obrigatória a execução da programação orçamentária que especifica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 maio. 2015.

_____. Lei n.º 13.979 de 6 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 6 fevereiro. 2020.

_____. Medida Provisória n.º 924 de 13 de março de 2020. Dispõe sobre a abertura de crédito extraordinário, em favor dos Ministérios da Educação e da Saúde, no valor de R\$ 5.099.795.979,00, para fins que especifica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 março. 2020.

_____. Deliberação CIB-SUS/MG nº 3.013, de 23 de outubro de 2019. Dispõe sobre a aprovação do Ajuste/2019 do Plano Diretor de Regionalização PDR/SUSMG. Diário Executivo de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 23 outubro.2019.

AQUINO, E. P. J.; SILVEIRA, I. H.; PESCARINE, J. M. AQUINO, R.. **Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil.** 2020.

BARBOSA, F.C.; FUCHIGAMI, H.Y.. **Análise Envoltória de Dados: Teoria e Aplicações práticas.** ULBRA, Intubiara, Goiás, 2018.

CAMARGO, F.O.; GUIMARÃES, K.M.S. **O princípio da eficiência na gestão pública.** Revista CEPPG - CESUC - Centro de Ensino Superior de Catalão, Ano XVI nº 28, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico.** Publicado em 31 de dezembro 2020.

COELHO, A.L.; MORAIS, I.A.; ROSA, W.V.S. **A utilização de tecnologias da informação em saúde para o enfrentamento da pandemia do Covid-19 no Brasil.** Brasília, 2020.

DIAS, M.R.F.M. **A Eficiência da atenção básica primária à saúde nos municípios pernambucanos sob a ótica da Análise Envoltória de Dados.** Recife, Pernambuco, 2016.

ERVILHA, G.T.; BOHM, L.; DALBERTO, C.R.; GOMES, A.P. **Os Dispêndios Públicos com Segurança em Minas Gerais: Uma Avaliação dos Municípios Mineiros pela Análise Envoltória de Dados.** Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Natal, Rio Grande do Norte, 2013.

FARIA, F.P.; JANNUZZI, P.M.; SILVA, S.J. **Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2008.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. **Introdução à Análise Envoltória de Dados: teoria, modelos e aplicações.** Editora UFV, Vicososa/MG, 2012.

JÚNIOR, R.M. **Gestão administrativa e eficiência dos gastos públicos com saúde: Estudo de caso dos municípios da macrorregião Leste-Sul MG.** Viçosa, Minas Gerais, 2011.

IMPERIAL COLLEGE. **Report 46: Factors driving extensive spatial and temporal fluctuations in COVID-19 fatality rates in Brazilian hospitals.** 6 de outubro de 2021. Pág. 14.

LINS, M. E. et al. O uso de Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2007.

MAIA, D. M. M. **Eficiência Técnica no gasto em saúde dos municípios mineradores do Estado de Minas Gerais.** Viçosa, Minas Gerais, 2016.

MELO, G. C. V.; NASCIMENTO, I. C. S.; SANTOS, A. R. S.; MAIA, A. J. R.; MOREIRA, C. S. **Crise Atual na Saúde Pública do Brasil: Um Reflexo Histórico e Financeiro.** Congresso USP, 2020.

MINAS GERAIS (Estado). **Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado: PMDI 2011-2030**. Belo Horizonte, 2011.

MODESTO, P.. **Notas para um debate sobre o princípio da eficiência**. Revista do Serviço Público, Ano 51, Número 2/2000, 2014.

PINHEIROS, C. L. S.; MACEDO, C. A. A.; NASCIMENTO, A. O. V.; JESUS, S. S.; JUNIOR, A. S. O. **Os Gastos Públicos da Covid-19 em Municípios Paraenses**. Congresso USP, 2020.

PORTULHAK, H.; RAFFAELLI, S.C.D.; SCARPIN, J.E. **A Eficiência da Aplicação de Recursos Voltada à Saúde Pública nos Municípios Brasileiros**. Revista Contabilidade, Gestão e Governança, 2018.

ROCHA, M.I.D. **Administração Pública, Princípios da Eficiência e Administração Gerencial**. Revista de Direito Administrativo e Gestão Pública, Goiânia, 2019.

RODRIGUES, A.C. **Determinantes da (in)eficiência do gasto público em educação dos municípios mineradores de minas gerais**. Dissertação de Mestrado (Administração Pública). UFV, Viçosa, 2016.

SCHNEIDER, I. J. C.; GIEHL, M.W.C.; SANTOS, E.S.; PSCHIEDT, S.L.; CECCON, R.F. **Incidência e mortalidade por COVID 19 nos municípios de Santa Catarina: associação com indicadores sociodemográficos**. Research, Society and Development 9(10), 2020.

SERVO, L.M.S.; SANTOS, M.A.B.; VIEIRA, F.S.; BENEVIDES, R.P.S. **Financiamento do SUS e Covid-19: histórico, participações federativas e respostas à pandemia**. Brasília, 2020.

SILVA, C.R.; SOUZA, T.C.; LIMA, C.M.B.L.; FILHO, L.B.S. **Fatores associados à eficiência na Atenção Básica em saúde, nos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro, 2018.

SILVA, M.L.; PINTO, N. G. M.; CORNONEL, D. A.; SILVA, R.A. **Análise da Eficiência dos Gastos Públicos no Sistema Único de Saúde (SUS)**. Revista UNIFAMMA, 2016.

SOARES, T.C.; COSTA, J.B.; LOPES, L.S. **Análise Espacial da Eficiência dos Gastos Públicos em Saúde em Minas Gerais**. Análise Econômica, Porto Alegre, 2019.

WERNECK, G.L.; CARVALHO, M.S. **A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada**. Rio de Janeiro, 2020.