

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**

**FACULDADE DE ECONOMIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**MESTRADO E DOUTORADO EM ECONOMIA**

**STEFANO ALVES BORGES DE SOUZA**

**UMA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA HOSPITALAR DO SUS NO TRATAMENTO DA COVID-19: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA EFICIÊNCIA GERENCIAL, EFICIÊNCIA CLÍNICA, E DE MUDANÇAS NA FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA AO LONGO DA PANDEMIA NO BRASIL**

**SALVADOR**

**2023**

**STEFANO ALVES BORGES DE SOUZA**

**UMA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA HOSPITALAR DO SUS NO TRATAMENTO DA COVID-19: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA EFICIÊNCIA GERENCIAL, EFICIÊNCIA CLÍNICA, E DE MUDANÇAS NA FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA AO LONGO DA PANDEMIA NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Econômicas.

Área de concentração: Economia aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Julyan Gleyvison Machado Gouveia Lins.

**SALVADOR**

**2023**

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Cristina Magalhães CRB 5 - 960

Souza, Stefano Borges de

S729 Uma análise da eficiência hospitalar do SUS no tratamento da COVID-19: uma abordagem a partir da eficiência gerencial, eficiência clínica, e de mudança na fronteira de eficiência ao longo da pandemia no Brasil./ Stefano Borges de Souza. – Salvador, 2023.

74f. Il.; graf.; quad.; fig.; tab.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Julyan Gleyvison Machado G. Lins.

1. Hospitais – Administração. 2. Sistema Único de Saúde – Pandemia – Covid 19. 3. Sistema Único de Saúde – Gestão – Eficiência. 4. Sistema Único de Saúde – Gastos públicos. 5. Economia da saúde. I. Lins, Julyan Gleyvison Machado Gouveia. II. Título. III. Universidade Federal da Bahia.

CDD – 362.10981



**Universidade Federal da Bahia**

Faculdade de Economia

Programa de Pós-Graduação em Economia Mestrado e Doutorado em Economia

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**STEFANO ALVES BORGES DE SOUZA**

**“UMA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA HOSPITALAR DO SUS NO TRATAMENTO DA COVID-19: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA EFICIÊNCIA GERENCIAL, EFICIÊNCIA CLÍNICA, E DE MUDANÇAS NA FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA AO LONGO DA PANDEMIA NO BRASIL”**

Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Texto, Carta

Descrição gerada automaticamente

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Prof. Dr. Julyan Gleyvison Machado Gouveia Lins

(Orientador – UFBA)



**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Prof. Dr. Stélio Coêlho Lombardi Filho

(UFBA)

Tela de celular com texto preto sobre fundo branco

Descrição gerada automaticamente com confiança média

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Profa. Dra. Tatiane Almeida de Menezes

(UFPE)

Aprovada em 16 de outubro de 2023.

Praça Treze de Maio, nº 6, 5º Andar, Sala 502 – Centro – Salvador – Bahia – CEP: 40.060-300

*Website*: [http://www.ppgeconomia.ufba.br](http://www.ppgeconomia.ufba.br/) – *E-mail*: [ppge@ufba.br](mailto:ppge@ufba.br) – (71) 3283–7542 / 7543

**RESUMO**

Este estudo busca analisar a eficiência hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS) no tratamento da COVID-19, entre 2020 e 2022. Para isso, usa a Análise Envoltória de Dados com Folgas (DEA-SBM) e o índice de Malmquist, com os Estados brasileiros e o Distrito Federal sendo as unidades de análise. Além de medir a eficiência, a pesquisa examina as mudanças desta, decorrentes do possível aprendizado na gestão da alocação de recursos públicos ao longo do tempo e das diferentes fases de pico da pandemia. A análise abrange tanto a eficiência gerencial quanto a eficiência clínica, e os resultados indicam uma melhoria ao longo do tempo, embora desafios persistentes, como variações regionais significativas, destaquem a heterogeneidade de resultados no tratamento da doença.

Palavras-chave: COVID-19; Análise Envoltória de Dados (DEA); índice de Malmquist; eficiência.

**ABSTRACT**

This study seeks to analyze the hospital efficiency of the Unified Health System (SUS) in treating COVID-19, between 2020 and 2022. To do this, it uses the Data Envelopment Analysis with Slack (DEA-SBM) and the Malmquist index, with the Brazilian States and the Federal District being the units of analysis. In addition to measuring efficiency, the research examines changes in efficiency, resulting from possible learning in managing the allocation of public resources over time and the different peak phases of the pandemic. The analysis covers both managerial efficiency and clinical efficiency, and the results indicate improvement over time, although persistent challenges, such as significant regional variations, highlight the heterogeneity of disease treatment outcomes.

Keywords: COVID-19; Data Envelopment Analysis (DEA); Malmquist index; efficiency.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

[Quadro 1 - Gastos em bilhões dos blocos de Custeio e Investimento entre os anos de 2018 e 2021 14](#_Toc154602801)

[Quadro 2 - Projeção da população e caracterização do sistema hospitalar nas regiões do Brasil por tipo de estabelecimento, número de leitos e especialidade, 2022 17](#_Toc154602802)

[Quadro 3 - Caracterização do sistema hospitalar nas regiões do Brasil por esfera jurídica, 2022 18](#_Toc154602803)

[Quadro 4 - Caracterização do sistema hospitalar nas regiões do Brasil por esfera jurídica, 2022 19](#_Toc154602804)

[Quadro 5 - Distribuição da taxa de leito hospitalar (leitos por 1.000 habitantes), 2022 20](#_Toc154602805)

[Gráfico 1 - Quantidade de Novos Casos de COVID-19 (Brasil, 2020-2022) 32](#_Toc147174499)

[Quadro 6 - Fonte de dados utilizados 33](#_Toc154602806)

[Quadro 7 - Variáveis de input e output – Eficiência Gerencial 34](#_Toc154602807)

[Quadro 8 - Variáveis de input e output – Eficiência Clínica 35](#_Toc154602808)

[Figura 1 - Matriz de avaliação das eficiências 35](#_Toc147242041)

[Quadro 9 - Óbitos e casos da Covid-19 39](#_Toc154602809)

[Quadro 10 - Relação das variáveis de insumo e produtos para o período de 2020 41](#_Toc154602810)

[Quadro 11 - Relação das variáveis de insumo e produtos para o período de 2021 42](#_Toc154602811)

[Quadro 12 - Relação das variáveis de insumo e produtos para o período de 2022 43](#_Toc154602812)

[Gráfico 2 - Matriz de avaliação da eficiência (2020) 61](#_Toc147174500)

[Gráfico 3 - Matriz de avaliação da eficiência (2021) 62](#_Toc147174501)

[Gráfico 4 - Matriz de avaliação da eficiência (2022) 63](#_Toc147174502)

**LISTA DE TABELAS**

[Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis 46](#_Toc154603108)

[Tabela 2 - Eficiência dos estados (primeiro estágio) 47](#_Toc154603109)

[Tabela 3 - Folgas no primeiro estágio (2020) 48](#_Toc154603110)

[Tabela 4 - Folgas no primeiro estágio (2021) 49](#_Toc154603111)

[Tabela 5 - Folgas no primeiro estágio (2022) 50](#_Toc154603112)

[Tabela 6 - Índice de Malmquist (primeiro estágio) 52](#_Toc154603113)

[Tabela 7 - Eficiência dos estados (segundo estágio) 53](#_Toc154603114)

[Tabela 8 - Folgas no segundo estágio (2020) 54](#_Toc154603115)

[Tabela 9 - Folgas no segundo estágio (2021) 56](#_Toc154603116)

[Tabela 10 - Folgas no segundo estágio (2022) 57](#_Toc154603117)

[Tabela 11 - Índice de Malmquist (segundo estágio) 58](#_Toc154603118)

[Tabela 12 - Eficiência gerencial e clínica dos estados 59](#_Toc154603119)

[Tabela 13 - Eficiência gerencial e clínica (2020) 61](#_Toc154603120)

[Tabela 14 - Eficiência gerencial e clínica (2021) 62](#_Toc154603121)

[Tabela 15 - Eficiência gerencial e clínica (2022) 63](#_Toc154603122)

[Tabela 16 - Comparativo da eficiência gerencial e clínica 65](#_Toc154603123)

**SUMÁRIO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **INTRODUÇÃO** | 8 |
| **2** | **O SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO, O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS) E A REDE HOSPITALAR DO BRASIL** | 11 |
| **3** | **A EFICIÊNCIA NO SISTEMA HOSPITALAR DO SUS** | 21 |
| **4** | **O SISTEMA HOSPITALAR DO SUS NA PANDEMIA DA COVID-19** | 25 |
| **5** | **METODOLOGIA** | 30 |
| 5.1 | EFICIÊNCIA GERENCIAL | 34 |
| 5.2 | EFICIÊNCIA CLÍNICA | 34 |
| 5.3 | DEA-SBM | 35 |
| 5.4 | ÍNDICE DE MALMQUIST | 37 |
| 5.5 | FONTE DE DADOS | 38 |
| **6** | **ANÁLISE DOS RESULTADOS** | 44 |
| **7** | **CONSIDERAÇÕES FINAIS** | 67 |
|  | **REFERÊNCIAS** | 69 |

# 1 INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS) é o único sistema de saúde público universal do mundo que atende mais de 190 milhões de pessoas, sendo que 80% destas dependem exclusivamente dele para qualquer atendimento de saúde. Em decorrência da capilaridade do SUS, as unidades hospitalares públicas são, preferencialmente, a única opção para que grande parte da população seja tratada das diferentes enfermidades existentes. Dessa forma, a operacionalização do serviço deve ser realizada com a maior eficiência possível. Entretanto, grande parte dos hospitais públicos brasileiros apresentam superlotação, e isto posto, garantir que os atendimentos sejam realizados de forma satisfatória, e, no tempo ideal, é um grande desafio para as instituições de saúde (Costa, 2020).

Segundo Bittencourt *et al.* (2010), a falta de mão de obra e de recursos materiais são os principais fatores citados para a superlotação das unidades hospitalares públicas de saúde. O autor aponta ainda que essas reclamações estão diretamente relacionadas com o nível de eficiência dos serviços, visto que os fatores como diagnóstico de doenças, dias de internação, realização de consultas e procedimentos são elementos de extrema importância na determinação dos recursos necessários para as unidades prestadoras de serviços.

Em 2020, com a chegada da pandemia da doença COVID-19, os hospitais brasileiros enfrentaram um novo problema com o aumento do número de internações. Esses números são ainda mais alarmantes nos períodos denominados de “pico”, visto que o número de contaminados/enfermos/internados é alto e a propagação da doença ocorre de forma extremamente acelerada. Indicadores antes desconhecidos para a grande parte da população, como o número de mortos e a taxa de ocupação dos leitos clínicos e de unidades de terapia intensiva nos hospitais, tornaram-se uma preocupação diária, sendo veiculadas nos principais meios de comunicação, dia a dia. Tais indicadores, de uma maneira simples, são uma forma de medir o quão eficazes o país, os estados e os municípios estão no controle da pandemia.

Segundo Ocké-Reis (2021), a Organização Mundial da Saúde (OMS) elevou a COVID-19, infecção respiratória aguda provocada pelo novo Coronavírus, à categoria de pandemia no dia 11 de março de 2020, e o Brasil teve seu primeiro caso registrado no dia 26 de fevereiro deste mesmo ano. A disseminação da doença afetou profundamente a vida social e econômica dos países em escala global. Apesar da insegurança sobre a magnitude e a duração desta pandemia, um conjunto de países adotou medidas para fortalecer suas economias, suas redes de proteção social e seus sistemas de saúde.

A COVID-19 compõe o grupo das Infecções Respiratórias Agudas (IRA), as síndromes clínicas cujos agentes infecciosos mais comuns são os vírus respiratórios. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, as IRA estão entre as doenças infecciosas com os maiores índices de morbimortalidade em todo o mundo. Dados apontam que essas infecções são responsáveis por mais de 4 milhões de mortes por ano, representando uma das principais causas de óbito nos países em desenvolvimento. No Brasil, antes da pandemia, tais infecções chegaram a ser responsáveis por aproximadamente 20% das internações hospitalares do SUS (Santos, 2021). Com a chegada do Sars-Cov-2, o vírus que origina o quadro clínico da COVID-19, a não existência de imunidade prévia na população e vacinas, fez com que o SUS enfrentasse um desafio nunca visto antes em seus mais de 30 anos de existência.

Diante dos primeiros casos da COVID-19, muitos gestores públicos iniciaram uma corrida para a construção de novas unidades hospitalares, a aquisição de equipamentos e o aumento de mão de obra para melhorar a capacidade de atendimento dos “já superlotados” serviços hospitalares. Segundo Rache *et al.* (2020), esse incremento nas contratações seria o elemento capaz de elevar a eficiência na prestação dos serviços hospitalares em condições pré-pandemia, mas parece não haver tido factibilidade no cenário pandêmico.

Costa (2020), por exemplo, reforça o argumento anteriormente apresentado. Este trabalho mostra que houve uma grande variabilidade na eficiência hospitalar no tratamento da COVID-19 em diferentes capitais do Brasil. Por exemplo, enquanto Brasília apresentou um índice de eficiência superior a 90%, no extremo oposto, as capitais das regiões norte e nordeste apresentaram os menores índices, com destaque para as cidades de Belém e Aracaju, onde os maiores escores de eficiência não atingiram 60%. Assim, parece haver uma relevante heterogeneidade na eficiência, o que do ponto de vista da gestão pública é algo pertinente para investigação.

Dado o exposto, o objetivo do presente estudo será avaliar a eficiência hospitalar do SUS no tratamento da COVID-19, durante períodos dos anos de 2020, 2021 e 2022. Para isso, o trabalho usará a técnica de Análise Envoltória de Dados com Folgas (DEA-SBM), cujas unidades de referência serão os Estados brasileiros e o Distrito Federal. O presente trabalho avança na literatura pois, além da avaliação de eficiência, se utiliza de índices de produtividade com o objetivo de medir se, entre estes três anos consecutivos, houve uma mudança positiva na eficiência do sistema hospitalar decorrente de um possível processo de aprendizagem de gestão no enfrentamento da pandemia (*learning by doing*). Para isso, o trabalho também decompõe a análise da eficiência em dois níveis: a eficiência hospitalar gerencial e a eficiência hospitalar clínica. Este ponto é importante pois a gestão da pandemia envolve um esforço hospitalar tanto do ponto de vista da administração de recursos, orçamentos e processos burocráticos, quanto na gestão da clínica médica, que diz respeito a como se administra, do ponto de vista terapêutico, os casos de internação.

A justificativa para este trabalho reside na abordagem única dedicada à análise da hospitalização por COVID-19, com foco específico nas eficiências dos estados da federação. Neste contexto, a literatura econômica nacional ainda carece de estudos amplos que explorem os desafios gerenciais relacionados à alocação de recursos públicos durante a pandemia. Ao examinar as particularidades estaduais, este estudo visa preencher essa lacuna oferecendo uma perspectiva singular: i) análise de eficiência com folgas; ii) análise da eficiência gerencial e clínica; iii) dinâmica de eficiência ao longo da pandemia. A análise da eficiência não apenas contribui para o entendimento da gestão do Sistema Único de Saúde durante a pandemia, como também fornece *insights* valiosos para a formulação de políticas públicas mais eficazes e direcionadas, fundamentadas em dados. Assim, este estudo representa uma contribuição significativa para o entendimento e aprimoramento das respostas regionais à COVID-19 no Brasil e da melhoria da gestão no SUS.

Este trabalho é estruturado a partir desta Introdução e de mais seis capítulos. No Capítulo 2 é apresentada a estrutura do sistema hospitalar brasileiro e do SUS. No Capítulo 3 é feita uma discussão sobre a eficiência e os gastos públicos no sistema hospitalar do SUS. Em seguida, no Capítulo 4, têm-se a discussão anterior do contexto da COVID-19 no Brasil. No Capítulo 5 é apresentada a metodologia e o banco de dados utilizado no trabalho. No Capítulo 6 têm-se a análise dos resultados. E, por fim, no Capítulo 7, as Considerações finais.

# 2 O SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO, O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS) E A REDE HOSPITALAR DO BRASIL

O sistema de saúde brasileiro é considerado misto: composto por um subsistema público e um subsistema privado. O subsistema público, que é denominado Sistema Único de Saúde (SUS), é gratuito e formado por dois segmentos: um de acesso universal (todos os cidadãos têm direito), e outro de acesso restrito a certos grupos profissionais (como os hospitais de polícia militar, hospitais de servidores dos estados etc.), e ambos são financiados com recursos públicos. O subsetor privado compreende o sistema de saúde suplementar (baseado em operadoras e seguros de saúde) e o sistema de reembolso direto, que nada mais é do que a aquisição do serviço mediante pagamento direto ao prestador sem intermediação de operadoras ou seguros de saúde. Os participantes do sistema privado podem utilizar o sistema público para realização dos atendimentos mais simples aos mais complexos (Lins; Menezes; Ciríaco, 2020).

No que diz respeito ao subsistema público, os princípios legais do SUS são estruturados em doutrinários e organizativos. Os princípios doutrinários, ou seja, os valores que norteiam o SUS são: universalidade, integralidade e equidade (Brasil, 1990). O primeiro assegura o direito à saúde para todos os cidadãos. O segundo considera os indivíduos e as coletividades em suas dimensões biológica, psicológica e social; envolvendo ações de promoção, proteção e reabilitação da saúde; além de ações intersetoriais. Por fim, a equidade admite tratar desigualmente os desiguais, favorecendo os mais necessitados.

Por sua vez, os princípios organizativos são: descentralização, com comando único em cada esfera de governo; integralidade do atendimento, através de serviços organizados em níveis de complexidade, critérios epidemiológicos e localização geográfica; e participação da comunidade através dos conselhos. Este último princípio inclui na discussão das políticas públicas o Conselho Nacional de Saúde, o Conselho Estadual de Saúde e o Conselho Municipal de Saúde, compostos de forma paritária por representantes do governo, profissionais de saúde, prestadores de serviços (50%) e dos usuários (50%), além das conferências de saúde Reis (2020), o que garante participação popular.

A estrutura organizacional do SUS é descentralizada, sendo composto pelo Ministério da Saúde, além das secretarias dos Estados e Municípios, que devem apresentar condições gerenciais, técnicas, administrativas e financeiras para exercer esta função. Para que valha o princípio da descentralização, existe a concepção constitucional do mando único, onde cada esfera de governo é autônoma e soberana nas suas decisões e atividades, respeitando os princípios gerais e a participação da sociedade. A definição de responsabilidades de cada nível de governo em relação ao SUS está estabelecida na legislação infraconstitucional e cabem aos municípios a execução das ações e dos serviços de saúde, principalmente no nível básico no âmbito do seu território (Brasil, 1990, 2003, 2007).

Em um país super heterogêneo (em múltiplas dimensões), e com uma das maiores populações e área territorial do planeta, o princípio da regionalização é crucial para o planejamento e a operacionalização do SUS. A regionalização é um processo técnico-político relacionado à definição de recortes espaciais para fins de planejamento, organização e gestão de redes de ações e serviços de saúde, permitindo a observação dos determinantes sociais de saúde e como se expressam nas regiões, estabelecendo portas de entrada e hierarquia tecnológica com base em parâmetros de necessidade e utilização dos recursos disponíveis, incentivando o compartilhamento de responsabilidades entre os governos e a participação da sociedade nesse processo (Lima *et al.,* 2012).

No que diz respeito ao financiamento, o SUS é sustentado essencialmente com os impostos e as contribuições sociais dos cidadãos, ou seja, com os recursos próprios da União, Estados e Municípios, e tem como princípio organizativo a descentralização e o comando único que rege que: “a responsabilidade pela saúde deve ser descentralizada até o município, ou seja, devem ser fornecidas ao município condições gerenciais, técnicas, administrativas e financeiras para exercer esta função. Para que valha o princípio da descentralização, existe a concepção constitucional do mando único, onde cada esfera de governo é autônoma e soberana nas suas decisões e atividades, respeitando os princípios gerais e a participação da sociedade” (Paim, 2009). Dado isto, como destacam Lins, Menezes e Ciríaco (2020), é comum mecanismos de transferências intergovernamentais e descentralização fiscal entre o ente nacional (união) e os entes subnacionais (estados e municípios) para a adequada sustentação financeira dos serviços.

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), o gasto total (público e privado) em saúde no Brasil, em 2010, foi de 9,0% do Produto Interno Bruto (PIB). Esse é um valor baixo se comparado a outros países como Estados Unidos (17,6%) e outros países participantes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) como Canadá (11,4%), Dinamarca (11,1%) e Espanha (9,6%), que também utilizam sistemas universais de saúde (Teles, 2017).

Embora o Brasil conte com um sistema público de saúde universal, os gastos com saúde privada têm consistentemente ultrapassado os gastos públicos. É preciso destacar, no entanto, que parte dos gastos privados no país é financiado indiretamente pelo setor público, seja através de deduções no imposto de renda ou de isenções tributárias. Neste sentido, em 2014, o país alocou 3,9% do PIB no SUS, em comparação com a média de 8% em outras nações com sistemas públicos de saúde. Países desenvolvidos, como França e Reino Unido, por exemplo, aplicaram 9% e 7,5% do PIB, respectivamente. Embora haja uma grande dificuldade em comparar sistemas nacionais de saúde mundo afora, o gasto per capita em saúde no Brasil atingiu, no ano de 2014, o valor de US$ 947, enquanto na França foi de US$ 4.959 e no Reino Unido, US$ 3.934. O Brasil, além das discrepâncias percentuais, tem uma população consideravelmente maior em relação aos países comparados (Figueiredo *et al.*, 2018).

Entre os anos de 2007 e 2015, Santos e Luiz (2016) apontaram um aumento aproximado de 101% nas transferências fundo a fundo em saúde[[1]](#footnote-1): o valor saltou de R$ 31,32 bilhões para R$ 63,00 bilhões no último ano; já nas transferências por bloco, o da Atenção Básica, Média e Alta Complexidade, e Vigilância em Saúde cresceram 123,52%, 102,08% e 98,86%, respectivamente. Um estudo semelhante ao dos autores citados anteriormente, realizado por Paiva, Gonzalez e Benevides (2020), apontou um crescimento real de R$ 23,00 bilhões, em 2000 para R$ 70,50 bilhões, em 2017, nos repasses do Fundo Nacional de Saúde (FNS) por bloco de financiamento, sendo os blocos da Atenção Básica (24%) e Média e Alta Complexidade (66%) com os maiores percentuais dos valores recebidos.

A partir do ano de 2018, com as mudanças impostas pela portaria do governo federal de n° 3.992/2017, os repasses começaram a ser realizados para os Blocos de Custeio e o Bloco de Investimento. De acordo com os dados do site do Fundo Nacional de Saúde/Ministério da Saúde[[2]](#footnote-2), expostos no Quadro 1, o total de recursos (em valores nominais) cresceu aproximadamente 3% do ano de 2018 para 2019, mas também apresentou aumento significativo no ano de 2020 por conta do coronavírus. Nesta contabilidade, a COVID-19 consumiu R$ 32,23 bilhões, valor superior aos gastos com atenção primária para o mesmo ano. Por conta dessa despesa adicional, o total de repasse subiu de R$ 84,59 bilhões em 2019 para R$ 112,23 bilhões no ano seguinte.

Os altos valores envolvidos na utilização dos serviços hospitalares indicam a importância do aperfeiçoamento da regulação hospitalar no SUS, observando em que especialidades e em que tipo de procedimentos os gastos estão aumentando, procurando simultaneamente reduzir as internações evitáveis (Brasil, 2011).

Quadro - Gastos em bilhões dos blocos de Custeio e Investimento entre os anos de 2018 e 2021

|  | | **2018** |  | **2019** | **2020** | **2021** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Manutenção das Ações e Serviços Públicos de Saúde (Custeio)** | | | | | |
| **Atenção de Média e Alta complexidade Hospitalar** | | R$ 50,83578 |  | R$ 54,92737 | R$ 52,74401 | R$ 67,71162 |
| **Atenção Primária** | | R$ 21,34163 |  | R$ 23,57081 | R$ 24,10103 | R$ 29,86803 |
| **Vigilância em Saúde** | | R$ 2,66454 |  | R$ 2,70045 | R$ 2,72164 | R$ 2,92752 |
| **Assistência Farmacêutica** | | R$ 1,91037 |  | R$ 1,80068 | R$ 1,77728 | R$ 1,67138 |
| **Apoio Financeiro Extraordinário** | | R$ 1,00000 |  | R$ 0,00000 | R$ 0,00000 | R$ 0,00000 |
| **Gestão do Sus** | | R$ 0,07999 |  | R$ 0,00161 | R$ 0,01639 | R$ 0,00002 |
| **Atenção Especializada** | | R$ 0,01515 |  | R$ 0,00842 | R$ 0,00000 | R$ 0,00008 |
| **Coronavírus (COVID-19)** | | R$ 0,00000 |  | R$ 0,00000 | R$ 30,87545 | R$ 1,67193 |
| **Total (Custeio)** | | R$ 77,84746 |  | R$ 83,00933 | R$ 112,23579 | R$ 103,85057 |
|  | **Estruturação da Rede de Serviços Públicos de Saúde (Investimento)** | | | | | |
| **Atenção Primária** | | R$ 2,20928 |  | R$ 1,14195 | R$ 0,53442 | R$ 0,83026 |
| **Atenção Especializada** | | R$ 2,10254 |  | R$ 0,41661 | R$ 0,94934 | R$ 0,67083 |
| **Assistência Farmacêutica** | | R$ 0,05040 |  | R$ 0,00156 | R$ 0,04449 | R$ 0,00160 |
| **Vigilância em Saúde** | | R$ 0,01503 |  | R$ 0,02587 | R$ 0,05885 | R$ 0,01367 |
| **Gestão do Sus** | | R$ 0,00822 |  | R$ 0,00000 | R$ 0,00000 | R$ 0,00000 |
| **Coronavírus (COVID-19)** | | R$ 0,00000 |  | R$ 0,00000 | R$ 1,36684 | R$ 0,02443 |
| **Total (Investimento)** | | R$ 4,38547 |  | R$ 1,58598 | R$ 2,95394 | R$ 1,54078 |
| **Total** | | R$ 82,23293 |  | R$ 84,59532 | R$ 115,18974 | R$ 105,39135 |

Fonte: Fundo Nacional de Saúde (2022)

De acordo com os dados do portal da transparência da União, no ano de 2021, o total de despesas executadas pelo governo federal na área de saúde foram da ordem de R$ 161,44 bilhões. Os programas orçamentários que utilizaram mais recursos foram de atenção especializada à saúde (54,61%), atenção primária à saúde (20,23%), vigilância em saúde (9,12%), assistência farmacêutica (7,54%) e programa de gestão e manutenção do poder executivo (5,64%). Os estados com maiores gastos foram São Paulo (R$ 14.642.849.924,92), Minas Gerais (R$ 8.631.227.304,56), Rio de Janeiro (R$ 8.471.284.947,55), Rio Grande do Sul (R$ 6.004.099.150,20) e Distrito Federal (R$ 5.887.845.218,00), contrastando com Roraima (R$ 260.489.122,92), Amapá (R$ 346.448.734,04), Acre (R$ 403.483.677,11), Rondônia (R$ 697.899.997,21) e Tocantins (R$ 847.226.636,28) que foram os estados com os menores gastos[[3]](#footnote-3).

No tocante à atenção hospitalar, desde a sua criação, o SUS é responsável pela maior parte das internações hospitalares do Brasil. O setor hospitalar é também responsável por 25% das consultas ambulatoriais e quase 80% dos atendimentos de urgência e emergência. Uma outra informação relevante é que a maioria dos hospitais brasileiros é reconhecida pelo seu pequeno porte e capilaridade para o interior do país (Ugá; López, 2007; Ramos *et al.,* 2015). Nesse contexto, enfatiza-se que o sistema de saúde brasileiro é subdividido em uma rede de atendimento pública e gratuita e outra privada, e, consequentemente, os leitos hospitalares são organizados também dentro dessa estrutura.

Em consequência dos avanços na área de tecnologias utilizadas nos serviços de saúde, em específico no sistema hospitalar, a avaliação da qualidade de serviços ganhou importância na área da saúde em todo o mundo, sendo impulsionada pela demanda de financiadores, prestadores, profissionais e do público (Machado; Martins; Martins*,* 2013). Dentro desta modernização, os sistemas de informações foram aperfeiçoados e o sistema com referência à dinâmica hospitalar é gerado com base na informatização do formulário de Autorização de Internação Hospitalar (AIH), um registro administrativo dos hospitais públicos ou particulares conveniados ao SUS. A informatização deste formulário tem como objetivo gerar créditos destinados ao pagamento de qualquer procedimento realizado. Como destacam Rodrigues (2010) e Machado, Martins e Martins (2013), é através dos registros dessas informações que é possível verificar a disponibilidade de leitos, utilização de recursos financeiros, materiais e humanos. Logo, o monitoramento do crescimento e da utilização do sistema hospitalar no Brasil tornam-se mais facilitado e seguro.

Como destacam Nishijima, Cyrillo e Biasoto (2010), o sistema brasileiro de saúde é misto, onde convivem um sistema público e um privado de saúde, o qual é constitucionalmente complementar ao SUS, formalizada mediante contrato ou convênio. Apesar do SUS contar com uma maior quantidade de leitos hospitalares, quando falamos dos leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), o setor privado apresenta números superiores que podem ser “comprados” para a utilização na rede pública. Isso ficou bastante evidente durante a pandemia da COVID-19, quando foi aprovado o Projeto de Lei 2.324/2020, que autorizou o uso de leitos não ocupados de UTI em hospitais privados para os pacientes do SUS (Massuda; Tasca; Malik, 2021).

Segundo Carpanez e Malik (2019), no ano de 2017, a maior parte dos hospitais brasileiros, em termos absolutos, estava localizada nas regiões Sudeste e Nordeste. Dos estabelecimentos, pouco mais da metade (54,5%) eram privados, e outros 45,5% de administração pública (35% municipais, 10% estaduais, 1,5% federais). Em relação ao número de leitos por estabelecimento, a média nacional era de 66,7 leitos por hospital, sendo que 60% dos hospitais apresentavam menos de 50 leitos. Os maiores hospitais eram os federais, com média de 200,4 leitos, seguido pelos hospitais estaduais e filantrópicos com médias de 120,5 e 82,7, respectivamente.

O boletim informativo do PROADESS, sobre o monitoramento da assistência hospitalar no Brasil (2009-2017), evidenciou uma redução do número de estabelecimentos e leitos de cerca de 3,7% e de 8,4%, respectivamente, desde 2009 (Brasil, 2019). No ano de 2017 estavam cadastrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde (CNES) 5.819 hospitais, com uma taxa de 1,72 leitos por 1.000 habitantes, números inferiores ao ano de 2009, que apresentavam um total de 6.041 leitos e uma taxa de 1,87. Já para o mês de fevereiro de 2022, de acordo com dados do CNES, apresentados no Quadro 2, o sistema hospitalar brasileiro era composto por 6.422 hospitais, com um total de 421.368 leitos, divididos em cirúrgicos, clínicos, obstétricos, pediátricos, outras especialidades e hospital/dia, resultando em uma taxa de leitos por 1.000 hab. de 1,96. As regiões Sudeste e Nordeste apresentam as maiores concentrações de estabelecimentos e leitos. As duas regiões juntas são responsáveis por 64% dos hospitais e 67% dos leitos disponíveis no território brasileiro. A região Norte, apesar de não apresentar a menor população do país, tem as menores quantidades de estabelecimentos e leitos (Brasil, 2022).

Quadro - Projeção da população e caracterização do sistema hospitalar nas regiões do Brasil por tipo de estabelecimento, número de leitos e especialidade, 2022

| **Região** | **Norte** | **Nordeste** | **Sudeste** | **Sul** | **Centro-Oeste** | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **População estimada** | 18.983.716 | 58.717.795 | 89.589.414 | 30.567.727 | 16.888.857 | 214.747.509 |
| **Tipo de estabelecimento** |  |  |  |  |  |  |
| Hosp. Especializado | 72 | 338 | 363 | 96 | 133 | 1.002 |
| Hosp. geral | 510 | 1.603 | 1.795 | 870 | 642 | 5.420 |
| **Nº de Leitos** |  |  |  |  |  |  |
| Hosp. Especializado | 4.353 | 17.808 | 27.731 | 7.911 | 7.371 | 65.174 |
| Hosp. geral | 26.582 | 92.908 | 144.056 | 61.469 | 31.179 | 356.194 |
| **Especialidade** |  |  |  |  |  |  |
| Cirúrgicos | 7.784 | 28.708 | 45.598 | 17.216 | 10.761 | 110.067 |
| Clínicos | 12.437 | 42.822 | 68.609 | 29.794 | 13.962 | 167.624 |
| Obstétrico | 5.169 | 15.055 | 17.489 | 6.918 | 4.633 | 49.264 |
| Pediátrico | 4.673 | 14.344 | 14.876 | 6.107 | 3.999 | 43.999 |
| Out. Especialidades | 551 | 8.016 | 20.457 | 8.140 | 4.519 | 41.683 |
| Hospital/DIA | 321 | 1.771 | 4.758 | 1.205 | 676 | 8.731 |

Fonte: DATASUS (2022)

No âmbito jurídico, o Quadro 3 revela que dos 6.422 hospitais existentes em 2022, 1.951 são de administração pública municipal, 1.929 pertencem a demais entidades empresariais e 1.789 são geridos por entidades sem fins lucrativos. Destaca-se que, embora a maioria dos hospitais seja de administração municipal (30,38%), os leitos correspondentes a essa categoria representam apenas 19,35% do total. Isso ocorre devido à predominância de leitos de média e alta complexidade, cuja gestão é atribuída aos governos estaduais e federal. A maior parte (38,26%) está nas entidades sem fins lucrativos. Em termos regionais, percebe-se que, nas regiões Norte e Nordeste, a maior parte dos hospitais e leitos são públicos, porém, na região Sudeste, essa participação pública é bem menor, tanto em termos de hospitais quanto de leitos. Nos hospitais privados dessa região predominam aqueles sem finalidade de lucro.

Quadro - Caracterização do sistema hospitalar nas regiões do Brasil por esfera jurídica, 2022

| **Esfera jurídica** | **Norte** | **Nordeste** | **Sudeste** | **Sul** | **Centro-Oeste** | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Adm. Pública Federal | 10 | 18 | 42 | 8 | 10 | 88 |
| Adm. Pública Estadual ou DF | 132 | 252 | 162 | 43 | 50 | 639 |
| Adm. Pública Municipal | 223 | 880 | 418 | 163 | 267 | 1.951 |
| Adm. Pública - Outros | - | - | 1 | - | 2 | 3 |
| Empresa Pública ou Soc. de Eco. Mista | 2 | 8 | 3 | 7 | 3 | 23 |
| Demais Entidades Empresariais | 172 | 528 | 687 | 215 | 327 | 1.929 |
| Entidades sem Fins Lucrativos | 43 | 255 | 845 | 530 | 116 | 1.789 |

Fonte: DATASUS (2022)

O Quadro 4 apresenta a distribuição dos leitos SUS (utilizados no âmbito do SUS) e não SUS[[4]](#footnote-4) (resultados da diferença entre a quantidade de leitos existentes e dos leitos SUS)[[5]](#footnote-5). Com os dados apresentados, é possível verificar que a maior parte dos leitos hospitalares, quando somados SUS e não SUS, encontram-se com a administração pública, totalizando 162.770 leitos, seguido pelos hospitais sem fins lucrativos com 161.207 leitos e pelas entidades empresariais, que totalizam 97.391 leitos. Do total de leitos existentes, 4.990 são classificados como não SUS de administração pública, sendo que mais de 80% correspondem as seguintes naturezas jurídicas; Órgão Público do Poder Executivo Federal, Órgão Público do Poder Executivo Estadual ou do Distrito Federal, Autarquia Estadual ou do Distrito Federal, Município.

Quadro - Caracterização do sistema hospitalar nas regiões do Brasil por esfera jurídica, 2022

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUS** | **Norte** | **Nordeste** | **Sudeste** | **Sul** | **Centro-Oeste** | **Total** |
| **Administração Pública** | **19.872** | **61.513** | **50.304** | **11.285** | **14.806** | **157.780** |
| Federal | 313 | 1.607 | 3.841 | 622 | 415 | 6.798 |
| Estadual ou Distrito Federal | 10.750 | 27.479 | 20.650 | 4.679 | 6.518 | 70.076 |
| Municipal | 8.809 | 32.427 | 25.647 | 5.984 | 7.777 | 80.644 |
| Outros | - | - | 166 | - | 96 | 262 |
| **Entidades Empresariais** | **2.082** | **8.028** | **3.530** | **4.695** | **3.046** | **21.381** |
| Empresa Pública ou Sociedade de Eco Mista | 178 | 1.328 | 617 | 2.103 | 347 | 4.573 |
| Demais Entidades Empresariais | 1.904 | 6.700 | 2.913 | 2.592 | 2.699 | 16.808 |
| **Entidades sem Fins Lucrativos** | **2.674** | **19.786** | **53.309** | **32.746** | **6.964** | **115.479** |
| **Total SUS** | 24.628 | 89.327 | 107.143 | 48.726 | 24.816 | 294.640 |
| **NÃO SUS** |  |  |  |  |  |  |
| **Administração Pública** | **289** | **958** | **2.954** | **435** | **354** | **4.990** |
| Federal | 210 | 261 | 1.035 | 133 | 274 | 1.913 |
| Estadual ou Distrito Federal | 35 | 483 | 1.520 | 121 | 42 | 2.201 |
| Municipal | 44 | 214 | 399 | 181 | 38 | 876 |
| **Entidades Empresariais** | **4.880** | **16.249** | **36.534** | **7.480** | **10.867** | **76.010** |
| Empresa Pública ou Sociedade de Economia Mista | - | - | - | 145 | - | 145 |
| Demais Entidades Empresariais | 4.880 | 16.249 | 36.534 | 7.335 | 10.867 | 75.865 |
| **Entidades sem Fins Lucrativos** | **1.138** | **4.182** | **25.156** | **12.739** | **2.513** | **45.728** |
| **Total NÃO SUS** | 6.307 | 21.389 | 64.644 | 20.654 | 13.734 | 126.728 |

Fonte: DATASUS (2022)

Por fim, o Quadro 5 apresenta as taxas de leitos por mil habitantes para cada uma das macrorregiões. O Nordeste é o segundo local com maiores números de leitos, mas apresenta o segundo pior indicador com 1,88 leitos, ficando atrás apenas do Norte com 1,63 leitos. O Centro-Oeste, com 2,29, apresenta o maior resultado, seguido bem de perto pela região Sul com 2,27 leitos/1.000 habitantes.

Quadro - Distribuição da taxa de leito hospitalar (leitos por 1.000 habitantes), 2022

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Região** | **Norte** | **Nordeste** | **Sudeste** | **Sul** | **Centro-Oeste** |
| **Tipo de estabelecimento** |  |  |  |  |  |
| Hosp. Especializado | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Hosp. geral | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| **Nº de Leitos** |  |  |  |  |  |
| Hosp. Especializado | 0,23 | 0,30 | 0,31 | 0,26 | 0,44 |
| Hosp. geral | 1,40 | 1,58 | 1,61 | 2,01 | 1,85 |
| **Especialidade** |  |  |  |  |  |
| Cirúrgicos | 0,41 | 0,49 | 0,51 | 0,56 | 0,64 |
| Clínicos | 0,66 | 0,73 | 0,77 | 0,97 | 0,83 |
| Obstétrico | 0,27 | 0,26 | 0,20 | 0,23 | 0,27 |
| Pediátrico | 0,25 | 0,24 | 0,17 | 0,20 | 0,24 |
| Out. Especialidades | 0,03 | 0,14 | 0,23 | 0,27 | 0,27 |
| Hospital/DIA | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |

Fonte: DATASUS (2022)

# 3 A EFICIÊNCIA NO SISTEMA HOSPITALAR DO SUS

Segundo Trivelato *et al.* (2015), na economia, o termo eficiência refere-se à otimização de recursos e à ausência de desperdício, já para Fonseca e Ferreira (2009) é a capacidade, ou até mesmo habilidade, de fazer o uso mais adequado dos recursos que se tem à disposição, a fim de alcançar o resultado pretendido.

Segundo Dermindo, Guerra e Gondinho (2020), o conceito de uma atuação eficiente, no âmbito da saúde, foi introduzida na Constituição em 1998, referindo-se à indissociação do uso racional e ótimo dos meios e à satisfatoriedade dos resultados, ou seja, as ações devem ser eficazes, otimizadas e dotadas de qualidade, fortalecendo o controle de resultados, sendo o critério de eficiência básico e indispensável, pois, para ser eficaz, efetiva e relevante, a instituição deve ser capaz de produzir o máximo possível com o mínimo de custo, energia e tempo. A eficiência, que no presente caso envolve uma maior entrega de serviços de saúde com menos recursos, é um critério de otimização de um processo produtivo em que há um fluxo de entrada e um fluxo de saída. Já a eficácia, por outro lado, refere-se à capacidade de uma instituição, como um hospital, alcançar as metas estabelecidas – que podem ser diversas, desde o nível de produção aos padrões de saúde. Para avaliar a eficácia, é essencial ter metas claras e mensuráveis que permitam medir o desempenho da instituição em relação a esses objetivos (Calvo, 2002).

Portanto, é possível que um sistema de saúde possa operar de forma eficiente, mas não eficaz. Dizemos que um sistema é efetivo quando pode ser eficiente e eficaz: atinge um objetivo (meta) da melhor maneira possível (ou seja, com a utilização mínima de recursos). Assim sendo, o presente trabalho se limita a analisar apenas o critério de eficiência na entrega dos serviços de saúde das internações por COVID-19.

Em seu estudo já citado anteriormente, Calvo (2002) decompõe a eficiência econômica em duas componentes: a eficiência produtiva e a eficiência alocativa: a primeira evita desperdícios na geração dos produtos; a segunda otimiza a geração dos produtos dados os preços vigentes. Já Gragnolati, Lindelow e Couttolenc (2013), no relatório do Banco Mundial sobre os 20 anos de construção do sistema de saúde no Brasil, citam, juntamente com a eficiência alocativa, a eficiência técnica como sendo o grau em que se obtém o maior volume e a qualidade de serviços de saúde face aos insumos disponíveis.

Um sistema de saúde mais eficiente gera acréscimos e melhorias em diversos âmbitos econômicos e sociais, como aumento do crescimento econômico, do bem-estar, da expectativa de vida, entre outros. Neste sentido, é importante diferenciar os tipos de eficiência gerencial e clínica nos serviços de saúde. A primeira refere-se à melhor otimização dos recursos alocados para gerar os melhores resultados, já a clínica está mais relacionada ao paciente, onde considera-se a tomada de decisão do médico (Aroeira; Vilela; Ferreira, 2020).

De acordo com Wolff (2005), existem quatro motivos para avaliar a eficiência hospitalar, sendo que o primeiro se refere ao elevado custo da assistência hospitalar em relação ao custo total da assistência à saúde. O segundo está relacionado com o primeiro motivo e se refere ao custo de oportunidade, visto que uma diminuição nos custos de assistência hospitalar impacta em uma redução nas despesas com assistência à saúde. O terceiro diz respeito à possibilidade de os gestores utilizarem os resultados de tais avaliações para analisar o desempenho atual e planejar novas ações. Já o quarto e último motivo enfatiza que de posse dos resultados, os gestores das unidades podem fazer um comparativo com outros serviços semelhantes.

A eficiência nos cuidados hospitalares pode ser medida de várias formas: taxa de ocupação de leitos, produtividade dos funcionários, uso de infraestrutura hospitalar, dias de permanência em leitos de UTI, entre outros. Mas diante das diversas influências sobre resultados da saúde, é difícil determinar a eficiência do sistema de saúde brasileiro em um nível mais abrangente (macro), consequentemente, as avaliações da eficiência tendem a enfocar em elos específicos da cadeia (Gragnolati; Lindelow; Couttolenc, 2013).

Para realização dos estudos da eficiência hospitalar, a metodologia da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* - DEA), que será detalhada de forma mais específica a frente, é uma das mais aplicadas quando se trata de estudar a eficiência dos sistemas hospitalares. Como destaca Lins e Meza (2000), essa ferramenta determina a eficiência relativa de cada unidade em análise, comparando-a com as demais e considerando a relação entre insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*).

De acordo com o relatório do Banco Mundial (2017), sobre a eficiência do gasto público no Brasil, foram identificadas ineficiências significativas nas despesas com saúde no país. Os autores compararam vários países e os municípios brasileiros entre si, utilizando a metodologia DEA. No estudo comparativo com outros países, o Brasil obteve uma pontuação baixa, indicando que no ano de 2012, para obtenção de resultados de saúde semelhantes aos dos países da amostra, seria necessário um gasto de quase duas vezes e meia a mais. Já na análise entre os municípios, os autores identificaram que a maior parte dos municípios é caracterizada por alta produtividade e baixo desempenho, ao passo que, nos atendimentos secundário e terciário, a maioria apresenta baixa produtividade e baixo desempenho. Já em termos regionais, os municípios das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, que têm um gasto per capita mais alto com a saúde primária, são os menos eficientes, enquanto os municípios do Norte e Nordeste, que gastam menos, são mais eficientes.

Dentro da realidade do sistema hospitalar, ainda segundo o relatório (Banco Mundial, 2017), a maior parte da ineficiência é motivada pelo grande número de pequenos hospitais, pequeno tamanho dos municípios (e a falta de escala de produção), falta de integração dos sistemas, carência de profissionais qualificados, gasto elevado com prescrição de medicamentos e grandes isenções fiscais e deduções tributárias. Por fim, vale salientar que, embora existam alguns estudos relacionados à eficiência do sistema hospitalar, este, ainda, é um assunto pouco explorado no país, com pesquisas transversais e ênfase em aspectos particulares da eficiência. Contudo, a análise dos indicadores disponíveis e da literatura existente fornece evidências diretas e indiretas de que o SUS e o setor da saúde do Brasil, de uma forma geral, operam com níveis baixos de benefícios e que existe uma grande discrepância entre os estados e regiões.

No Brasil, Marinho e Façanha (2001) utilizaram a metodologia DEA para a avaliação de hospitais universitários de grande porte e com dedicação à formação de pessoal. Os autores concluíram que os hospitais não universitários, por não realizarem pesquisa e ensino (atividades que demandam mais pessoal), tendem a parecer mais produtivos. Marinho (2001), por sua vez, avaliou a eficiência da rede de saúde do estado do Rio de Janeiro, utilizando o DEA orientado para o produto, partiram do município como unidade de análise. Através das análises dos insumos e dos produtos, o autor verificou que o número de hospitais estava 25,7% acima do valor ótimo e que as internações per capita atingiram 83% do valor ótimo, concluindo que a rede hospitalar estava bem dimensionada em relação ao número de leitos, mas não em número de hospitais.

Já Gonçalves *et al.* (2007) analisou a eficiência através dos dados de tempo médio de internação, taxa de mortalidade, valor médio de internação e perfil de doença, sendo que, para este último dado, teve destaque para as doenças do aparelho circulatório, que corresponderam a 23,6% das internações. Com essas considerações, das 27 capitais do Brasil, apenas Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia alcançaram 100% de eficiência. Outras sete apresentaram eficiência entre 85% e 100%, dez entre 70% e 85% e outras dez com menos de 70%.

Cesconetto, Lapa e Calvo, (2008), realizaram análise de 112 hospitais conveniados ao SUS, no ano de 2003, com o objetivo de verificar os hospitais eficientes do estado de Santa Catarina. Os resultados apresentados indicaram que cerca de 21% dos hospitais conveniado aos SUS são eficientes, e que esse índice poderia ser melhor caso ocorresse aumento no número de atendimentos e/ou redução de: 25% do pessoal ligado à enfermagem; 17% da quantidade de leitos disponíveis; e 13% do valor das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH). Para Silva, Moretti, Schuster (2016), os resultados indicam uma ineficiência produtiva ou de distribuição geográfica dos hospitais, haja vista que, no Brasil, há demanda reprimida por serviços hospitalares para os usuários do SUS.

La Forgia e Couttolenc (2008) utilizaram DEA para uma amostragem de 428 hospitais no ano de 2002 e concluíram que a classificação média de eficiência técnica dos hospitais brasileiros era de somente 0,34 (0,29 para os hospitais públicos e 0,39 os privados), numa escala de 0 a 1, indicando que os hospitais classificados na média podiam aumentar aproximadamente três vezes a sua produção. Dentre os principais fatores para a baixa eficiência, os autores destacaram a pequena escala das operações, o uso elevado de recursos humanos e a baixa utilização da capacidade instalada e dos recursos técnicos. O modelo de governo e os mecanismos de pagamentos também tiveram impacto na eficiência.

Com o objetivo de avaliar 20 hospitais públicos e filantrópicos brasileiros, entre os anos de 2006 e 2011, Souza *et al.* (2014) utilizaram DEA para realização das análises. A metodologia indicou que, de modo geral, os hospitais apresentaram um desempenho superior no que diz respeito à maximização de seus resultados financeiros a partir de indicadores operacionais.

Por fim, Silva (2017) avaliou a eficiência dos hospitais utilizando a metodologia DEA entre os anos de 2014 e 2015, aproveitando informações sobre a quantidade de leitos disponíveis para internação, o número de médicos, enfermeiros, o número de pacientes internados e a quantidade de óbitos hospitalares. Os resultados dessa pesquisa evidenciaram que a região Norte apresentou o pior índice de eficiência, sendo as regiões Sul e Sudeste as mais eficientes.

# 4 O SISTEMA HOSPITALAR DO SUS NA PANDEMIA DA COVID-19

Durante a pandemia, o sistema hospitalar brasileiro ganhou destaque todos os dias nos meios de comunicação. A grande pressão por leitos nos momentos de picos da fase aguda da pandemia fez com que despertasse o interesse por analisar a eficiência hospitalar dentro deste recente contexto pandêmico. Assim, diversos estudos procuraram entender a eficiência hospitalar no tratamento da COVID-19.

Os primeiros casos da doença, no país, eram majoritariamente “importados” e a estratégia de contenção baseava-se na busca e no isolamento dos casos e contatos. Com o aumento do número de infectados e a ocorrência de transmissão comunitária, foram adotadas medidas de atenção hospitalar para os casos graves e de isolamento para casos leves e de contato (Oliveira *et al.*, 2020).

Conforme exposto nos capítulos anteriores, a estrutura do sistema hospitalar brasileiro é essencialmente organizada em redes regionalizadas, e de responsabilidade da gestão de regulação dos governos dos estados. Para Shimizu *et al.* (2021), anteriormente ao ano de 2020, alguns estudos sugeriram ineficácia nos esforços para a conformação das regiões e redes de atenção, tanto na dimensão política, quanto na dimensão estrutural. Tal fato ficou ainda mais evidente com a pandemia, com a decisão do Supremo Tribunal Federal (STF), concedendo autonomia para os entes da federação nos assuntos administrativos e normativos relacionados à COVID-19.

O avanço da pandemia demandou uma maior necessidade de recursos como leitos de UTI, respiradores e até mesmo equipamentos de proteção individual (EPI). Evidenciando uma desigualdade entre as diferentes regiões, que sofreram com a baixa oferta desses recursos e dificuldade de aquisição, que possibilitaria o colapso do sistema de saúde em algumas cidades e estados. Conforme relatado no portal da Fiocruz[[6]](#footnote-6), houve um momento em que 24 estados brasileiros e o DF apresentavam taxas de ocupação de leitos de UTI COVID-19 iguais ou superiores a 80%. Já em relação às capitais, 25 das 27 já estiveram com taxas iguais ou superiores a 80%. Um caso bastante crítico do colapso no sistema de saúde ocorreu no estado do Amazonas, onde faltou até oxigênio nos hospitais, sendo necessário a transferência dos doentes para outros estados[[7]](#footnote-7).

Para Vieira e Servo (2021), a falta de participação do governo federal, deixando a cargo dos estados e municípios o processo de aquisição de equipamentos como respiradores, por exemplo, diminuiu a efetividade dessas compras, causando disputa entre os estados pelos recursos. Em contrapartida, para Grin (2020), a omissão do governo federal intensificou a cooperação e coordenação entre os governadores. Ainda segundo Vieira e Servo (2021), o fato de os estados entrarem fortemente no processo de coordenação da resposta à pandemia fortaleceu seu papel no SUS e ampliou o espaço do Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) e a força da gestão das secretarias de saúde neste momento crítico.

Essas situações trouxeram inúmeros desafios aos estados e municípios, que assumiram fortemente o processo de coordenação da resposta à pandemia, e atuaram em conjunto através dos Consórcio Públicos de Saúde. Por exemplo, o consórcio Nordeste se consolidou como uma experiência bem-sucedida de articulação e cooperação para o enfrentamento da pandemia, instituindo um comitê científico para assessorar os estados através de medidas para a prevenção, o controle e a contenção de riscos, danos e agravos à saúde pública (Shimizu *et al.*, 2021), embora tenha havido denúncia de irregularidades nas compras de equipamentos[[8]](#footnote-8).

No enfrentamento da pandemia, o Ministério da Saúde, juntamente com o governo federal, injetou recursos financeiros e materiais para hospitais de diversas regiões brasileiras. Essa destinação de recursos foi criticada, pois algumas localidades, com maior infraestrutura hospitalar, receberam um maior aporte e uma maior atenção do que regiões mais necessitadas. O governo federal destinou R$ 60 bilhões aos estados e municípios através do Programa Federal de Combate ao Coronavírus, sendo que, deste montante, as autoridades poderiam gastar R$ 50 bilhões em diversos fins econômicos e seriam obrigadas a gastar apenas R$ 10 bilhões em assistência à saúde, no entanto, somente R$ 2,8 bilhões foram utilizados, pois parte da verba foi até empenhada, mas não paga (Ferraz *et al.*, 2021).

A primeira medida provisória, para o combate à pandemia no Brasil, foi editada no mês de abril de 2020, e destinou R$ 9,4 bilhões. Até o mês de outubro do mesmo ano, foram publicadas outras 11 medidas, destinando um total de R$ 44,1 bilhões. As doações através de empresas privadas e filantropia, injetaram R$ 6,4 bilhões até 24 de julho de 2020, valor este, superior ao aplicado diretamente pelo ministério da saúde no enfrentamento da pandemia. No estado do Rio de Janeiro, por exemplo, grupos de doadores, pessoas físicas e empresas, financiaram e operaram hospitais de campanha, reativaram leitos e adquiriram equipamentos e insumos (Servo *et al.*, 2020).

Dada a realidade crítica da pandemia iniciada, em 2020, alguns estudos acadêmicos se debruçaram em analisar a eficiência do sistema hospitalar brasileiro no tratamento da COVID-19. Por exemplo, Aroeira, Vilela e Ferreira (2021) avaliaram a eficiência clínica e gerencial do sistema hospitalar, a partir dos municípios brasileiros, em dois momentos distintos. Primeiramente, 437 municípios foram considerados na amostra que levou em consideração o primeiro caso de COVID-19, até o óbito de número 100.000. Em um segundo momento, 640 cidades foram analisadas até a morte de número 600.000. Na primeira análise, os resultados demonstraram melhores índices de eficiência clínica do que gerencial, sendo que 38% da amostra apresentou alta eficiência gerencial e clínica, enquanto 29% apresentaram baixa eficiência gerencial e clínica. Foi possível aferir que cerca de 62% dos municípios tinham oportunidades de melhoria da eficiência. Na segunda avaliação, os locais analisados apresentaram índices de eficiência gerencial mais elevados do que eficiência clínica. Assim como no primeiro momento, 38% das amostras apresentaram alta eficiência gerencial e clínica, e 19% apresentaram baixa eficiência tanto gerencial quanto clínica, demonstrando que 63% da amostra possui oportunidades de melhoria.

Ferraz *et al.* (2021) criou um indicador denominado “COVID-Index” variando entre 0 e 1 (0 representa máximo desempenho) para verificar a utilização do sistema hospitalar em relação ao número de óbitos por coronavírus em 543 microrregiões brasileiras. O estudo revelou a desigualdade na infraestrutura hospitalar nas regiões brasileiras, que segue a mesma linha da desigualdade econômica dos estados, com o norte e nordeste apresentando os piores resultados. Por outro lado, 60% das cidades com as 20 melhores pontuações estavam nas regiões sul, sudeste e centro oeste.

Mariano *et al.* (2021), por sua vez, apresentou uma análise da infraestrutura hospitalar no combate a COVID-19 das unidades federativas e das capitais brasileiras utilizando o modelo *Network Data Envelopment Analysis* (*Network DEA - NDEA*) com três variáveis de entrada (número de respiradores, número de médicos, número de leitos clínicos), uma variável intermediária (número de casos notificados) e uma de saída (número de óbitos). A pesquisa demonstrou a discrepância existente na infraestrutura hospitalar das regiões, com Manaus e o Amazonas, apresentando os piores resultados entre as capitais e os estados do Brasil, respectivamente.

Devido a sua disseminação em nível mundial, surgiram pesquisas em diversas partes do mundo para avaliar o nível de eficiência hospitalar durante a pandemia. Costa (2021), analisou a eficiência e resiliência dos sistemas de saúde entre os meses de março de 2020 e junho de 2021 nos países e regiões da União Europeia utilizando DEA. O autor constatou que existe uma disparidade na eficiência técnica entre os países, e que o consumo de álcool e percentual de idosos, são fatores socioeconômicos que contribuem para menor eficiência dos sistemas. Já Mourad, Habib e Tharwat (2021) avaliaram a eficiência dos sistemas de saúde com população acima de 50 milhões a partir de dezembro de 2019 utilizando DEA. Os resultados apontaram que menos da metade dos países da amostra são eficientes.

Breitenbach, Ngobeni e Aye (2021) avaliaram a eficiência dos 31 países mais infectados durante os 100 primeiros dias desde o surto. O estudo mostrou que, dentre os 31 países da amostra, 12 foram eficientes, enquanto 19 foram ineficientes. Entre os piores desempenhos estavam alguns dos países mais ricos do mundo como Alemanha, Canadá e Estados Unidos da América. Com o intuito de realizar uma avaliação multicritério, Klumpp, Loske, Bicciato (2022), coletaram conjunto de dados populacionais, de saúde e econômicos de 19 países da OCDE, utilizando DEA. Para cada país da amostra foi considerada a data da primeira morte relatada pela Universidade Johns Hopkins até o mês de novembro de 2020. Os resultados indicaram que fatores como tamanho da população, densidade populacional e estágio de desenvolvimento do país não desempenharam um papel importante no gerenciamento bem-sucedido da pandemia, por outro lado, as políticas do sistema de saúde pré-pandemia foram decisivas. Os sistemas de saúde com orientação para atenção primária e com uma maior proporção de médicos de cuidados primários em relação aos especialistas mostraram-se mais eficientes.

Estudando a eficiência do sistema de saúde utilizando DEA, Lupu e Tiganasu (2022), avaliaram a eficiência de 31 países europeus entre 1 de janeiro de 2020 e 1 de janeiro de 2021, considerando seis grandes campos de influência: cuidados de saúde, estado de saúde, população, questões econômicas, culturais/sociedades e governamentais. Os autores subdividiram o estudo em 3 etapas (primeira onda; fase de relaxamento; segunda onda) e demonstram que, especialmente na primeira fase da pandemia, a ineficiência dos sistemas de saúde foi bastante elevada, principalmente nos países ocidentais (Itália, Bélgica, Espanha, Reino Unido), já na fase de relaxamento e na segunda onda, os países mais afetados na primeira onda melhoraram a eficiência, enquanto os países que não tinham sido afetados foram duramente atingidos.

# 5 METODOLOGIA

Para mensurar a eficiência dos sistemas de saúde, a análise envoltória de dados tem sido bastante empregada. Trata-se de uma técnica não paramétrica, baseada em programação linear, que compara as unidades produtivas, denominadas de DMU (*Decision Making Units*). A DEA determina a eficiência que uma DMU converte os insumos (*inputs*) em produtos (*outputs*), não necessitando da explicitação de relações funcionais entre as entradas e saídas.

Para Wilhelm (2013), a determinação dos níveis ótimos de uma empresa foi por vários anos o maior problema para mensurar a eficiência técnica, até que Charnes, Cooper e Rhodes, (1978), formularam a metodologia DEA-CCR para mensurar radialmente (considerando redução ou aumento equiproporcional dos *inputs* ou *outputs*), índices da eficiência técnica. Seis anos mais tarde, Banker, Charnes e Cooper (1984) desenvolveram o modelo DEA-BCC, sendo estes, os dois os modelos básicos da análise envoltória de dados. O primeiro, também chamado de *Constant Return to Scale* (DEA-CRS), assume retornos constantes de escala, onde as variações quantitativas dos *inputs* resultam em alteração proporcional nos *outputs*. O segundo modelo também pode ser chamado de *Variable Return to Scale* (DEA-VRS) e assume retornos crescentes de escala, ou seja, variações na quantidade de insumos não produzem efeitos proporcionais nos *outputs* (Castro, 2022).

Segundo Wilhelm (2013), com o decorrer dos anos, foram surgindo outros modelos não-radiais (variação não proporcional e possibilidade de alteração simultânea dos *inputs* e *outputs*) de análise envoltória de dados com o intuito de aperfeiçoar e corrigir as imperfeições das medidas radiais da eficiência técnica. Dentre as quais, está a categoria de medidas completas de eficiência técnica, com destaque para os modelos ajustados por amplitude *Range Adjusted Measure* (RAM), proposto por Cooper, Park e Pastor (1999) e o baseado em folgas *Slack Based Measure* (SBM), proposto por (Tone, 2001).

O estudo aqui proposto fará avaliação de eficiência dos sistemas hospitalares dos estados brasileiros (como DMUs) em dois estágios. No primeiro estágio, será calculada a eficiência gerencial, que se refere a gestão da organização com o intuito de alcançar um rendimento máximo a partir dos recursos alocados. Já no segundo estágio, será calculada a eficiência clínica, que está relacionada ao gerenciamento dos pacientes, considerando a tomada de decisão da gestão médica no tratamento do agravo (Aroeira; Vilela; Ferreira, 2020).

Para o cálculo, será utilizado o modelo DEA-SBM. Esse modelo se destaca pela sua capacidade de lidar com a diversidade existente entre hospitais localizados em diferentes estados do Brasil, considerando variáveis como estrutura orçamentária, disponibilidade de equipamentos e recursos humanos.

O DEA-SBM incorpora o conceito de folgas em sua metodologia, as quais desempenham um papel fundamental na avaliação. Essas folgas representam a diferença entre o desempenho atual da unidade de decisão e o desempenho ideal, podendo surgir de duas maneiras: a ineficiência na utilização de insumos, resultando em folgas de insumos, ou a produção insuficiente de produtos desejados, levando a folgas de produtos. A inclusão das folgas é especialmente valiosa, pois vai além da simples classificação de unidades como eficientes ou ineficientes. Elas fornecem informações detalhadas sobre o grau de eficiência e indicam onde as unidades ineficientes podem realizar melhorias, bem como auxiliam as unidades eficientes a otimizar ainda mais o uso de seus recursos.

Outro ponto relevante é que o modelo DEA-SBM é flexível e invariante à unidade de medida, o que o torna adequado para análises em estados com diferentes escalas e métricas de insumos e produtos. Essa flexibilidade é particularmente útil quando se lida com unidades de saúde em estados com estruturas heterogêneas (Balbinotto Neto; Costa; Sampaio, 2014).

Portanto, o uso do modelo DEA-SBM se justifica não apenas pela sua capacidade de avaliar a eficiência, mas também por sua capacidade de fornecer *insights* detalhados sobre oportunidades de melhoria e seu ajuste a contextos variados, tornando-o uma ferramenta valiosa para análises abrangentes em um cenário de hospitais situados em diferentes estados do Brasil.

Em decorrência do prolongamento da pandemia da COVID-19 e das diferentes ondas que acometeram a população, semelhante ao que fizeram Lupu e Tiganasu (2022), o estudo tem o intuito de verificar se ocorreu mudança na eficiência, no presente caso, entre os anos de 2020-2022 (ver Gráfico 1). É de se esperar que a primeira onda da doença tenha se materializado com pior desempenho de eficiência, dado que a doença era nova, ainda se discutia as melhores práticas terapêuticas, os sistemas de saúde não estavam preparados para tal pandemia, entre outros fatores. Com o desenrolar da pandemia ao longo do tempo, com diferentes fases de picos e relaxamentos, e o próprio aprendizado das equipes gestoras e médicas com os problemas práticos que iam surgindo, é de se esperar um processo de aprendizagem a partir da experiência vivenciada, resultando em uma possível melhoria da eficiência hospitalar na última onda.

Gráfico - Quantidade de Novos Casos de COVID-19 (Brasil, 2020-2022)

Fonte: Brasil (2022)

Em períodos de pico de novos casos, o sistema tende a estar sobrecarregado, com maior pressão na alocação de recursos e a busca por melhor gestão, sendo uma janela temporal interessante para que haja pressões que impliquem mudanças nos padrões de eficiência. Assim, será comparada a eficiência do sistema hospitalar a partir das fases de pico existentes em 2020, 2021 e 2022. Para minimizar problemas vindos de atrasos na coleta de informações no sistema do DATASUS (por exemplo, demora nos resultados dos testes e represamento de diagnóstico que resulta em um número subestimado de casos), e estabelecer um período relativamente adequado para ajustes na gestão, cada pico será definido como um período compreendido por três meses (o mês que antecede o mês de pico, o mês de pico e o mês que sucede este pico). Portanto, a partir deste critério, o período de pico de 2021, por exemplo, compreende os meses de março, abril e maio.

Para verificar as mudanças de eficiência, será utilizado o índice de Malmquist (MI), método desenvolvido por Färe *et al.* (1994) para medir o desempenho das DMUs entre períodos distintos. A inclusão do índice no modelo enriquece a análise de eficiência, permitindo a avaliação da evolução do desempenho relativo ao longo do tempo. Isso é relevante em contextos complexos, como redes hospitalares em diferentes estados do Brasil, onde o desempenho pode variar ao longo dos anos devido a diversas influências. O MI identifica fatores de mudança, como melhorias tecnológicas ou práticas de gestão, e possibilita a comparação do desempenho relativo entre diferentes unidades em períodos distintos, promovendo a definição de metas de melhoria e *benchmarking*. Dessa forma, o MI complementa a análise estática do DEA-SBM, tornando-a dinâmica e mais completa.

O presente trabalho segue metodologicamente a estrutura recomendada por Chilingerian e Sherman (2011) e Aroeira, Vilela e Ferreira (2020), autores que apresentam alguns exemplos de variáveis de *input*: equipe de enfermeiros, equipe de gerenciamento, suprimentos médicos, despesas com medicamentos, outras despesas de abastecimento e custos fixos. Já as variáveis de *output* sugeridas para essa análise de eficiência envolvem: quantidade de UTIs, centros cirúrgicos, dias do paciente em observação, horários de cuidados de enfermagem, tratamentos, horas de tratamento, testes laboratoriais, diagnósticos, horas de serviço de aconselhamento e quantidade de medicamentos utilizados.

Para a eficiência clínica, as variáveis de *input* são as mesmas sugeridas de *output* para eficiência gerencial, enquanto as de *output* incluem quantidade de pacientes diagnosticados, tratados e que receberam alta com resultados satisfatórios por grupo de gravidade, e quantidade de indivíduos preparados por especialidade. Essa abordagem permite mensurar a eficiência clínica da capacidade da organização de saúde em aplicar as melhores práticas do processo de tratamento para alcançar o êxito com o uso eficiente de insumos.

A descrição e a fonte dos dados a serem utilizados no estudo são apresentados abaixo no Quadro 6.

Quadro - Fonte de dados utilizados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sigla** | **Descrição** | **Fonte** |
| LTU | Quantidade de leitos de UTI destinados a COVID-19 nos estados | DATASUS |
| LTC | Quantidade de leitos clínicos no estado | DATASUS |
| RES | Quantidade de respiradores existentes no estado | DATASUS |
| PRO | Quantidade de profissionais de saúde | DATASUS |
| REC | Recurso financeiro transferido do governo federal para os estados no combate à pandemia | Portal da Transparência / FNS[[9]](#footnote-9) |
| QTD | Quantidade de casos de COVID-19 registrados no estado | DATASUS |
| COM | Quantidade de pacientes internados com COVID-19 com comorbidade | DATASUS |
| SCM | Quantidade de pacientes internados com COVID-19 sem comorbidade | DATASUS |
| ILC | Quantidade de pacientes internados em leitos clínicos | DATASUS |
| ILU | Quantidade de pacientes internados em leitos de UTI | DATASUS |
| ICP | Quantidade de pacientes internados com COVID-19 e alta hospitalar | DATASUS |
| INT | Internações de paciente COVID-19 | DATASUS |
| OBT | Quantidade de óbitos notificados COVID-19 | DATASUS |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

## 5.1 EFICIÊNCIA GERENCIAL

A eficiência gerencial será avaliada através das variáveis apresentadas no Quadro 7. Para as variáveis de *input*, temos: quantidade de leitos de UTI no estado destinados a COVID-19 (LTU), quantidade de leitos clínicos no estado (LTC), quantidade de respiradores existentes no estado (RES), quantidade de profissionais de saúde com nível superior (PRO), recurso financeiro transferido do governo federal para os estados no combate a pandemia (REC), e quantidade de casos de COVID-19 registrados no estado (QTD). Já as variáveis de *output* consideradas são: quantidade de pacientes internados com COVID-19; com comorbidade (COM), sem comorbidade (SCM), quantidade de pacientes internados em leitos clínicos (ILC), quantidade de pacientes internados em leitos de UTI (ILU). Nesse primeiro estágio, será considerado como referência de eficiência, o estado capaz de maximizar os *outputs*, utilizando a menor quantidade de insumos ou *inputs*.

Quadro - Variáveis de input e output – Eficiência Gerencial

|  |  |
| --- | --- |
| ***Input*** | ***Output*** |
| Quantidade de leitos de UTI no estado destinados a COVID-19 (LTU) | Quantidade de pacientes internados com COVID-19 com comorbidade (COM) |
| Quantidade de leitos de clínicos no estado (LTC) | Quantidade de pacientes internados com COVID-19 sem comorbidade (SCM) |
| Quantidade de respiradores existentes no estado (RES) | Quantidade de pacientes internados em leitos clínicos (ILC) |
| Quantidade de profissionais de saúde (PRO) | Quantidade de pacientes internados em leitos de UTI(ILU) |
| Recurso financeiro transferido do governo federal para os estados no combate a pandemia (REC) |  |
| Quantidade de casos de COVID-19 registrados no estado (QTD) |  |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

## 5.2 EFICIÊNCIA CLÍNICA

Já para o cálculo da eficiência clínica, as variáveis de *output* utilizadas na eficiência gerencial são utilizadas como *input*, e a variável de saída é a quantidade de pacientes internados com COVID-19 e alta hospitalar (ICP), conforme indica o Quadro 8:

Quadro - Variáveis de input e output – Eficiência Clínica

|  |  |
| --- | --- |
| ***Input*** | ***Output*** |
| Quantidade de pacientes internados com COVID-19 com comorbidade (COM) | Quantidade de pacientes internados com COVID-19 e com alta hospitalar (ICP) |
| Quantidade de pacientes internados com COVID-19 sem comorbidade (SCM) |  |
| Quantidade de pacientes internados em leitos clínicos (ILC) |  |
| Quantidade de pacientes internados em leitos de UTI(ILU) |  |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Os resultados combinados das eficiências gerencial e clínica, serão representados através de matrizes de avaliação como demonstrado na Figura 1. O eixo horizontal traz os resultados da eficiência gerencial, enquanto o vertical da eficiência clínica. A matriz será dividida em 4 quadrantes, com o intuito de classificar as unidades federativas quanto a eficiência.

Figura - Matriz de avaliação das eficiências

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

## 5.3 DEA-SBM

O modelo DEA-SBM é baseado nos excessos de consumo e nas folgas na produção em relação às quantidades observadas, sendo assim, a estimação da eficiência deste modelo, para uma DMU , pode ser obtida através da equação (1). Onde o é a variável correspondente ao peso das variáveis de entrada e saída, sendo os vetores de folgas de cada um deles, respectivamente. Para o modelo proposto, pode assumir valores entre 0 e 1, sendo ρ correspondente a eficiência das DMU. Quando são consideradas eficientes ou ineficientes e com folgas, quando são consideradas ineficientes ou ainda podem estar sobre a fronteira e apresentarem folgas (Balbinotto Neto; Costa; Sampaio, 2014).

Matematicamente, o problema pode ser expresso:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1) |
|  | Sujeito a: |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Para utilização do modelo, são adotadas duas propriedades: (a) que a mensuração é constante em relação à unidade de análise das variáveis de entrada e saída; e (b) em cada folga de *input* e *output* a mensuração é classificada como monotônica e decrescente. Dessa forma, a função objetivo terá seu valor reduzido após aumentos em e , mantendo constantes os outros termos.

No modelo DEA-SBM, pode-se assumir uma orientação ao *input*, ao *output* e nenhuma orientação. Seguindo a literatura, utiliza-se nesta pesquisa o modelo DEA-SBM orientado ao *output*, que pode ser expresso pela equação (2):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Sujeito a: | (2) |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 5.4 ÍNDICE DE MALMQUIST

O índice de Malmquist com folgas será utilizado para comparar os escores de eficiência nos períodos de pico da pandemia. A utilização deste índice busca observar dois tipos de efeito: emparelhamento e deslocamento da fronteira eficiente. No emparelhamento (EEMP), se analisa o aumento ou redução da eficiência técnica produtiva ao longo do tempo. Considerando insumo e produto , para os períodos de tempo, e para dois períodos de tempo, e . O efeito do período para o período é mensurada da seguinte maneira (Balbinotto Neto; Costa; Sampaio, 2014):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

De outra forma, admitindo que as notações e representam o escore de eficiência das DMUs no período e , a equação (3) pode ser expressa como:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4) |

Na análise da equação 4, pode-se observar os resultados de 3 formas: Se maior que 1, ocorreu melhora, se igual a 1, não ocorreu a melhoria da eficiência, e caso o resultado seja menor que 1, ocorreu piora.

Já o efeito de deslocamento da fronteira eficiente busca espelhar possíveis avanços na produtividade da DMU, através de inovações, que podem ser tecnológicas, gerenciais, legais, administrativas entre outras e pode ser representada através da equação 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5) |

Multiplicando-se as equações 4 e 5, chegamos à equação 6, que é o índice de Malmquist orientado ao produto.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6) |

O índice pode ter valor maior que 1, indicando aumento na produtividade, igual a 1, onde não ocorre mudança na produtividade e, nos casos em que ocorre uma redução na produtividade, o valor da relação é menor que 1.

De forma análoga, quando assumimos retornos constantes de escala, o índice de Malmquist pode ser representado como o produto do índice de mudança na eficiência técnica (EFFCH) e o índice de progresso técnico (TC). Essa representação é equivalente ao conceito de eficiência total dos fatores de produção (TFPCH), que engloba o efeito de emparelhamento (4) e o deslocamento da fronteira eficiente (5), dessa forma podemos reescrever através da equação (7):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7) |

De acordo com Ray e Desli (1997), a mudança na eficiência técnica (EFFCH) pode ser decomposta ainda mais em mudança na eficiência técnica pura (PECH) e mudança na eficiência de escala (SECH). Tais fatores são fontes crescentes de crescimento da produtividade. Se um desses índices for maior que 1, significa que esse índice está contribuindo para o crescimento da produtividade total dos fatores. Se for menor que 1, significa que esse índice está reduzindo o crescimento da produtividade total dos fatores. Dessa forma, podemos reescrever através da equação (8):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8) |

## 5.5 FONTE DE DADOS

As unidades de análise do trabalho serão compostas pelos 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, que no caso do estudo serão as 27 DMU. As informações relativas às internações e aos custos envolvidos foram coletadas a partir do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), disponibilizado no site do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) (Brasil, 2023).

Os dados foram coletados para os períodos de pico metodologicamente já definidos, época em que ocorreram as maiores quantidades de internações e número de óbitos no país segundo o Painel Coronavirus, disponibilizado pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2022). Foram considerados os meses de 2020 (junho, julho e agosto), de 2021 (março, abril e maio), e de 2022 (janeiro, fevereiro e março).

Quadro - Óbitos e casos da Covid-19

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **2020** | | **2021** | | **2022** | |
| **Mês** | **Óbitos** | **Casos** | **Óbitos** | **Casos** | **Óbitos** | **Casos** |
| **Janeiro** |  |  | 29.555 | 1.528.758 | 8.082 | 3.139.223 |
| **Fevereiro** | 0 | 2 | 30.438 | 1.346.528 | 22.195 | 3.360.876 |
| **Março** | 201 | 5.715 | 66.573 | 2.197.488 | 10.424 | 1.160.275 |
| **Abril** | 5.700 | 79.663 | 82.266 | 1.910.264 | 3.740 | 500.341 |
| **Maio** | 23.413 | 428.820 | 59.010 | 1.886.543 | 3.179 | 570.802 |
| **Junho** | 30.280 | 887.841 | 55.275 | 2.011.587 | 4.740 | 1.338.980 |
| **Julho** | 32.881 | 1.260.444 | 38.304 | 1.360.714 | 7.098 | 1.475.882 |
| **Agosto** | 28.906 | 1.245.787 | 24.043 | 859.015 | 5.451 | 595.953 |
| **Setembro** | 22.571 | 902.663 | 16.336 | 650.203 | 2.071 | 242.671 |
| **Outubro** | 15.932 | 724.670 | 11.075 | 383.782 | 2.121 | 156.225 |
| **Novembro** | 13.236 | 800.273 | 6.857 | 283.604 | 1.644 | 437.410 |
| **Dezembro** | 21.829 | 1.340.095 | 4.375 | 193.062 | 4.052 | 1.065.122 |
| **Total** | 194.949 | 7.675.973 | 424.107 | 14.611.548 | 74.797 | 14.043.760 |

Fonte: Brasil (2022)

Através de dados coletados no painel oficial de comunicação da COVID-19 no Brasil, apresentados no Quadro 9, o mês de abril de 2021 apresentou o maior número de mortes registradas em um único mês de pandemia, seguidos pelos meses de março e maio do mesmo ano. No ano de 2020, os três meses mais críticos em relação ao número de mortes, foram julho, junho e agosto respectivamente, enquanto fevereiro, março e janeiro apresentaram os piores indicadores para 2022. Em relação aos novos casos, os números mais elevados foram observados nos meses de janeiro e fevereiro de 2022. Até o dia 31 de dezembro de 2022, o Brasil tinha registrado 693.853 óbitos e 36.331.281 casos da doença. Os dados que serão utilizados nesta pesquisa para os anos de 2020, 2021 e 2022 estão representados respectivamente nos Quadros 10, 11 e 12. Para utilização do modelo DEA-SBM, foi desenvolvido um modelo empírico, utilizando-se parâmetros de entrada (*input*) e de saída (*output*), conforme Quadros 7 e 8. Nesse modelo, as DMU representam cada estado brasileiro e o Distrito Federal. As estimativas do modelo DEA-SBM e do MI foram realizadas por meio do software WIN4DEAP.

Quadro - Relação das variáveis de insumo e produtos para o período de 2020

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1**° **Estágio** | **Insumo** | | | | | | | **Produto** | | | |  |
| **2° Estágio** | | | | | | |  | **Insumo** | | | | **Produto** |
| **ESTADO** | **LTC** | **LTU** | **RES** | **PRO** | **REC** | **QTD** | | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** | **ICP** |
| **AC** | 716 | 81 | 201 | 13.154 | 6.062.807 | 605 | | 203 | 380 | 292 | 41 | 21 |
| **AL** | 2.585 | 278 | 741 | 45.816 | 384.960.130 | 3.167 | | 1.654 | 835 | 986 | 943 | 218 |
| **AM** | 2.341 | 241 | 1.205 | 12.531 | 289.291.115 | 3.850 | | 1.664 | 1.688 | 2.437 | 506 | 182 |
| **AP** | 601 | 82 | 174 | 62.182 | 116.385.988 | 746 | | 261 | 286 | 343 | 185 | 80 |
| **BA** | 11.141 | 1.317 | 4.068 | 197.452 | 1.385.103.282 | 9.687 | | 7.178 | 2.696 | 4.370 | 4.743 | 1.898 |
| **CE** | 7.267 | 879 | 2.567 | 114.358 | 990.217.802 | 9.236 | | 4.519 | 2.479 | 3.861 | 2.286 | 808 |
| **DF** | 2.633 | 384 | 2.368 | 65.215 | 153.401.384 | 9.499 | | 7.128 | 3.157 | 6.656 | 3.518 | 1.877 |
| **ES** | 3.276 | 627 | 1.870 | 68.805 | 369.914.344 | 3.038 | | 1.759 | 779 | 735 | 1.410 | 291 |
| **GO** | 6.304 | 549 | 2.069 | 94.471 | 646.465.385 | 9.307 | | 6.441 | 4.384 | 5.721 | 4.358 | 1.583 |
| **MA** | 6.210 | 434 | 1.342 | 88.922 | 813.940.208 | 3.668 | | 1.002 | 715 | 918 | 491 | 146 |
| **MG** | 19.860 | 2.114 | 7.441 | 53.528 | 2.592.507.867 | 18.631 | | 14.478 | 5.770 | 12.729 | 6.070 | 2.691 |
| **MS** | 2.162 | 241 | 1.113 | 46.618 | 285.203.741 | 3.437 | | 2.456 | 1.396 | 2.583 | 976 | 366 |
| **MT** | 2.973 | 386 | 1.721 | 357.993 | 323.248.719 | 13.068 | | 3.358 | 2.384 | 3.522 | 1.753 | 619 |
| **PA** | 6.061 | 603 | 1.835 | 89.120 | 867.958.276 | 6.679 | | 2.794 | 2.481 | 3.818 | 1.009 | 358 |
| **PB** | 3.356 | 254 | 1.106 | 57.094 | 524.945.509 | 4.140 | | 2.729 | 1.068 | 2.263 | 1.377 | 357 |
| **PE** | 10.355 | 1.113 | 3.432 | 168.073 | 822.965.267 | 9.302 | | 4.774 | 3.125 | 2.820 | 1.485 | 536 |
| **PI** | 3.127 | 349 | 580 | 124.092 | 423.850.682 | 4.474 | | 3.111 | 1.454 | 2.802 | 1.460 | 450 |
| **PR** | 10.882 | 902 | 4.335 | 44.324 | 958.342.628 | 11.127 | | 8.285 | 4.282 | 7.846 | 4.532 | 2.011 |
| **RJ** | 13.542 | 921 | 4.210 | 259.257 | 1.142.674.607 | 16.534 | | 10.777 | 5.322 | 6.685 | 6.994 | 2.840 |
| **RN** | 14.563 | 2.062 | 9.735 | 50.513 | 433.042.811 | 3.358 | | 2.264 | 625 | 1.692 | 1.122 | 344 |
| **RO** | 3.017 | 440 | 1.050 | 180.621 | 141.625.266 | 2.512 | | 1.410 | 1.035 | 936 | 1.047 | 340 |
| **RR** | 2.173 | 181 | 620 | 28.865 | 67.663.165 | 694 | | 329 | 275 | 482 | 111 | 20 |
| **RS** | 955 | 43 | 205 | 10.565 | 1.133.693.578 | 10.631 | | 9.280 | 2.904 | 7.473 | 4.493 | 1.955 |
| **SC** | 6.484 | 797 | 2.434 | 112.658 | 798.280.078 | 7.139 | | 4.741 | 2.805 | 4.434 | 2.373 | 1.081 |
| **SE** | 1.419 | 171 | 703 | 742.361 | 216.699.485 | 3.335 | | 1.960 | 1.225 | 2.098 | 740 | 156 |
| **SP** | 35.580 | 5.271 | 2.1817 | 34.016 | 3.532.489.082 | 69.187 | | 45.278 | 22.799 | 40.647 | 22.431 | 11.061 |
| **TO** | 1.034 | 116 | 372 | 30.146 | 190.524.517 | 1.572 | | 1.067 | 633 | 1.198 | 349 | 69 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Quadro - Relação das variáveis de insumo e produtos para o período de 2021

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1**° **Estágio** | **Insumo** | | | | | | **Produto** | | | |  |
| **2° Estágio** |  | | | | | | **Insumo** | | | | **Produto** |
| **ESTADO** | **LTC** | **LTU** | **RES** | **PRO** | **REC** | **QTD** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** | **ICP** |
| **AC** | 799 | 110 | 339 | 14.009 | 19.160.415 | 999 | 483 | 512 | 321 | 109 | 588 |
| **AL** | 2.443 | 419 | 915 | 48.653 | 109.886.805 | 4.733 | 2.726 | 1.816 | 1.784 | 1.571 | 3.076 |
| **AM** | 2.435 | 375 | 1.408 | 12.876 | 82.090.652 | 3.510 | 1.206 | 2.103 | 2.034 | 729 | 2.322 |
| **AP** | 726 | 142 | 224 | 65.414 | 22.203.351 | 1.186 | 568 | 594 | 736 | 406 | 818 |
| **BA** | 11.457 | 1.790 | 4.807 | 212.795 | 373.018.883 | 14.489 | 8.386 | 5.395 | 6.558 | 5.909 | 8.436 |
| **CE** | 7.605 | 1.235 | 3.251 | 124.878 | 247.446.797 | 16.567 | 8.903 | 6.827 | 8.825 | 4.514 | 7.928 |
| **DF** | 2.646 | 418 | 2.679 | 70.314 | 846.969.402 | 8.298 | 5.135 | 3.107 | 5.033 | 3.193 | 5.673 |
| **ES** | 3.494 | 956 | 2.475 | 74.151 | 170.352.391 | 2.716 | 1.578 | 996 | 623 | 1.713 | 980 |
| **GO** | 6.676 | 1.228 | 2.819 | 101.829 | 219.715.619 | 14.319 | 6.724 | 7.347 | 7.439 | 5.381 | 8.752 |
| **MA** | 6.554 | 622 | 1.615 | 95.565 | 171.218.471 | 4.908 | 2.373 | 2.145 | 1.783 | 1.748 | 2.505 |
| **MG** | 19.755 | 3.130 | 9.585 | 58.763 | 612.308.102 | 46.131 | 28.075 | 17.039 | 27.300 | 12.854 | 29.169 |
| **MS** | 2.185 | 379 | 1.240 | 51.163 | 74.818.913 | 7.583 | 4.168 | 3.180 | 4.592 | 1.843 | 4.882 |
| **MT** | 3.133 | 622 | 1.835 | 401.652 | 124.405.248 | 7.425 | 3.094 | 2.896 | 3.572 | 1.664 | 3.437 |
| **PA** | 6.425 | 751 | 2.323 | 96.491 | 123.008.396 | 10.117 | 4.592 | 5.311 | 6.247 | 2.780 | 5.667 |
| **PB** | 3.639 | 472 | 1.237 | 61.478 | 133.093.262 | 6.131 | 3.511 | 2.482 | 3.524 | 2.100 | 3.322 |
| **PE** | 9.774 | 1.643 | 3.667 | 189.140 | 267.254.794 | 8.300 | 4.534 | 3.116 | 2.313 | 2.240 | 3.787 |
| **PI** | 3.099 | 394 | 716 | 131.959 | 109.045.606 | 4.368 | 2.513 | 1.779 | 2.417 | 1.357 | 2.065 |
| **PR** | 11.253 | 1.656 | 4.955 | 46.754 | 346.619.910 | 28.467 | 15.615 | 12.487 | 18.233 | 9.227 | 16.860 |
| **RJ** | 13.315 | 1.896 | 4.994 | 294.360 | 268.634.161 | 31.545 | 16.931 | 13.533 | 12.012 | 11.506 | 15.208 |
| **RN** | 14.069 | 2.295 | 10.615 | 54.125 | 110.526.462 | 4.489 | 2.864 | 1.576 | 2.209 | 2.033 | 2.329 |
| **RO** | 3.188 | 546 | 1.401 | 200.353 | 44.108.453 | 3.417 | 1.335 | 1.659 | 1.396 | 1.179 | 1.258 |
| **RR** | 2.215 | 338 | 822 | 31.041 | 21.632.431 | 712 | 369 | 333 | 459 | 203 | 385 |
| **RS** | 893 | 98 | 196 | 11.312 | 355.161.844 | 28.360 | 18.891 | 9.142 | 17.907 | 8.861 | 17.173 |
| **SC** | 6.866 | 1.205 | 3.061 | 123.318 | 241.777.016 | 17.280 | 9.526 | 7.355 | 10.726 | 4.196 | 11.382 |
| **SE** | 1.263 | 224 | 845 | 794.305 | 57.828.844 | 4.430 | 2.265 | 1.711 | 2.419 | 1.096 | 1.072 |
| **SP** | 35.879 | 7.202 | 24.256 | 37.218 | 1.166.523.653 | 117.481 | 64.371 | 49.338 | 67.868 | 36.248 | 73.215 |
| **TO** | 1.051 | 211 | 506 | 31.890 | 33.750.778 | 2.113 | 920 | 946 | 1.196 | 546 | 716 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Quadro - Relação das variáveis de insumo e produtos para o período de 2022

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1**° **Estágio** | **Insumo** | | | | | | **Produto** | | | |  |
| **2° Estágio** |  | | | | | | **Insumo** | | | | **Produto** |
| **ESTADO** | **LTC** | **LTU** | **RES** | **PRO** | **REC** | **QTD** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** | **ICP** |
| **AC** | 608 | 50 | 365 | 15.070 | 1.900.737 | 360 | 245 | 97 | 210 | 44 | 205 |
| **AL** | 2.415 | 400 | 1015 | 51.548 | 14.629.883 | 1.365 | 842 | 367 | 460 | 481 | 648 |
| **AM** | 2.314 | 222 | 1416 | 13.888 | 7.257.277 | 2.165 | 993 | 921 | 1.293 | 359 | 1.264 |
| **AP** | 622 | 90 | 169 | 67.441 | 2.881.728 | 259 | 168 | 85 | 91 | 156 | 155 |
| **BA** | 11.041 | 1.501 | 4965 | 223.424 | 45.212.018 | 4.635 | 3.095 | 1.264 | 2.062 | 1.914 | 2.352 |
| **CE** | 7.310 | 808 | 3535 | 136.843 | 19.218.264 | 5.435 | 3.209 | 1.693 | 2.938 | 1.248 | 2.874 |
| **DF** | 2.718 | 266 | 2711 | 76.293 | 27.705.321 | 2.441 | 1.741 | 690 | 1.465 | 920 | 1.829 |
| **ES** | 3.580 | 515 | 2842 | 77.435 | 8.266.103 | 824 | 455 | 297 | 243 | 424 | 265 |
| **GO** | 6.775 | 1.025 | 3442 | 111.085 | 31.218.392 | 4.061 | 2.330 | 1.602 | 1.768 | 1.787 | 2.622 |
| **MA** | 6.063 | 352 | 1643 | 101.681 | 31.187.957 | 1.030 | 594 | 383 | 419 | 481 | 443 |
| **MG** | 19.319 | 2.165 | 10445 | 62.910 | 85.512.399 | 14.452 | 10.188 | 3.902 | 8.603 | 4.031 | 9.555 |
| **MS** | 2.241 | 235 | 1391 | 54.197 | 6.884.253 | 2.322 | 1.627 | 624 | 1.466 | 629 | 1.450 |
| **MT** | 2.996 | 473 | 2271 | 423.396 | 13.824.413 | 1.722 | 1.002 | 679 | 1.046 | 492 | 1.249 |
| **PA** | 5.897 | 556 | 2470 | 102.434 | 21.390.378 | 2.420 | 1.262 | 1.024 | 1.497 | 462 | 1.473 |
| **PB** | 3.535 | 503 | 1274 | 65.610 | 24.978.228 | 1.711 | 1.114 | 478 | 890 | 657 | 946 |
| **PE** | 9.778 | 1.680 | 3830 | 199.304 | 27.519.931 | 1.429 | 847 | 451 | 396 | 626 | 587 |
| **PI** | 3.083 | 369 | 818 | 139.257 | 18.288.056 | 1.301 | 808 | 462 | 709 | 444 | 662 |
| **PR** | 10.348 | 1.155 | 5326 | 49.623 | 43.260.028 | 9.123 | 6.066 | 2.830 | 6.209 | 2.497 | 6.323 |
| **RJ** | 13.312 | 1.315 | 5120 | 323.505 | 48.170.606 | 9.407 | 6.016 | 2.995 | 3.257 | 3.810 | 4.396 |
| **RN** | 13.966 | 1.854 | 11040 | 57.498 | 21.066.025 | 1.334 | 937 | 361 | 660 | 550 | 651 |
| **RO** | 3.189 | 386 | 1345 | 209.146 | 4.918.960 | 885 | 384 | 463 | 313 | 319 | 514 |
| **RR** | 2.106 | 278 | 1021 | 31.608 | 2.578.978 | 78 | 51 | 26 | 6 | 71 | 11 |
| **RS** | 823 | 40 | 384 | 11.908 | 36.737.658 | 7.886 | 6.177 | 1.687 | 4.954 | 2.590 | 4.900 |
| **SC** | 6.687 | 886 | 3366 | 132.148 | 27.478.981 | 5.799 | 3.670 | 1.827 | 3.444 | 1.263 | 3.912 |
| **SE** | 1.224 | 74 | 848 | 827.265 | 6.529.161 | 996 | 709 | 239 | 616 | 254 | 553 |
| **SP** | 35.217 | 4.168 | 25191 | 39.126 | 171.154.810 | 37.569 | 24.865 | 11.503 | 21.822 | 11.145 | 23.572 |
| **TO** | 1.117 | 229 | 613 | 33.082 | 10.718.146 | 761 | 368 | 297 | 344 | 173 | 452 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

# 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva para os três períodos de análise. É possível verificar que, quando comparados os períodos de pico dos anos de 2020 e 2021, na média, com exceção da variável de recurso financeiro transferido do governo federal para os estados no combate à pandemia (REC), todas as outras apresentaram aumento de um ano para o outro. Já na comparação entre o último período do estudo e 2021, verifica-se que na média, com exceção das variáveis de quantidade de respiradores existentes no estado (RES) e quantidade de profissionais de saúde (PRO), todas apresentaram redução. A quantidade de recurso transferido recuou na média R$ 494.403.595 do primeiro para o segundo período do estudo, e R$ 466.237.347 do segundo para o terceiro. Por outro lado, a quantidade de respiradores existentes, aumentou de 2.938 para 3.436 e 3661 unidades respectivamente entre os períodos.

Como demonstrado na Tabela 2, é possível observar que para o primeiro período pandêmico, no ano de 2020, 10 unidades apresentaram eficiência gerencial máxima, já nos anos de 2021 e 2022 esse número aumentou respectivamente para 14 e 19. Dentre as 27 unidades analisadas, 7 (AM, DF, GO, MS, PR, RS e SP) tiveram eficiência máxima em todos os anos avaliados. A média da eficiência aumentou ao longo dos anos, passando de 0,59 em 2020 para 0,77 em 2021 e 0,85 em 2022. Esse resultado indica uma melhora geral na eficiência das unidades no tratamento da doença.

Ao analisar o desempenho individualmente, pode-se notar que algumas unidades tiveram um aumento significativo em sua eficiência: AL passou de 0,23 em 2020 para 0,56 em 2022, e AP passou de 0,31 em 2020 para 1,00 em 2021 e 2022. Por outro lado, alguns estados apresentaram uma queda em sua eficiência ao longo dos anos, como é o caso de SE, que passou de 0,56 em 2020 para 0,34 em 2022, e TO, que passou de 1,00 em 2020 para 0,39 em 2022. Já os estados do CE, PE, PI e SE apresentaram eficiência abaixo da média durante os períodos do estudo.

Examinando as causas para analisar as ineficiências de algumas unidades, as Tabelas 3, 4 e 5 apresentam as folgas do modelo DEA-SBM (excessos de insumo ou escassez de produtos). Para o período de 2020, praticamente todas as unidades que não atingiram a eficiência máxima, tiveram escassez em todos os *inputs*, com exceção da variável relacionado à quantidade de profissionais (QTD), que só apresentou excesso para o estado do MT. Já pelo lado dos *outputs*, ao menos um dos indicadores apresentou escassez para as DMU.

Para os períodos posteriores, com o aumento nas quantidades das unidades eficientes, essas folgas foram reduzindo, de forma que para 2021, nenhuma apresentou excesso na quantidade de profissionais, e apenas a BA teve escassez de pacientes sem comorbidade (SCM). Já para o último período, os estados do CE e SC apresentaram excesso na quantidade de profissionais (QTD), enquanto AL e PE tiveram déficit na quantidade de pacientes sem comorbidade (SCM).

Tabela - Estatística descritiva das variáveis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **Dados Estatístico** | **LTC** | **LTU** | **RES** | **PRO** | **REC (R$ mil)** | **QTD** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** | **ICP** |
| **2020** | **Média** | 6.690 | 772 | 2.938 | 116.769 | 729.684 | 8.838 | 5.589 | 2.851 | 4.828 | 2.845 | 1.198 |
| **Desvio Padrão** | 7.571 | 1.050 | 4.381 | 148.744 | 777.866 | 12.969 | 8.684 | 4.271 | 7.723 | 4.357 | 2.148 |
| **Coef. Variação (%)** | 113 | 136 | 149 | 127 | 107 | 147 | 155 | 150 | 160 | 153 | 179 |
| **Mínimo** | 601 | 43 | 174 | 10.565 | 67.663 | 605 | 203 | 275 | 292 | 41 | 20 |
| **Máximo** | 35.580 | 5.271 | 21.817 | 742.361 | 3.532.489 | 69.187 | 45.278 | 22.799 | 40.647 | 22.431 | 11.061 |
| **Intervalo** | 34.979 | 5.228 | 21.643 | 731.796 | 3.464.826 | 68.582 | 45.075 | 22.524 | 40.355 | 22.390 | 11.041 |
| **2021** | **Média** | 6.772 | 1.124 | 3.436 | 127.252 | 235.280 | 14.818 | 8.209 | 6.101 | 8.131 | 4.637 | 8.630 |
| **Desvio Padrão** | 7.571 | 1.432 | 4.894 | 161.223 | 264.454 | 23.316 | 13.057 | 9.657 | 13.591 | 7.200 | 14.561 |
| **Coef. Variação (%)** | 112 | 127 | 142 | 127 | 112 | 157 | 159 | 158 | 167 | 155 | 169 |
| **Mínimo** | 726 | 98 | 196 | 11.312 | 19.160 | 712 | 369 | 333 | 321 | 109 | 385 |
| **Máximo** | 35.879 | 7.202 | 24.256 | 794.305 | 1.166.524 | 117.481 | 64.371 | 49.338 | 67.868 | 36.248 | 73.215 |
| **Intervalo** | 35.153 | 7.104 | 24.060 | 782.992 | 1.147.363 | 116.769 | 64.002 | 49.005 | 67.547 | 36.139 | 72.830 |
| **2022** | **Média** | 6.603 | 800 | 3.661 | 134.694 | 28.166 | 4.510 | 2.954 | 1.380 | 2.488 | 1.401 | 2.736 |
| **Desvio Padrão** | 7.429 | 894 | 5.092 | 168.792 | 33.969 | 7.457 | 5.005 | 2.246 | 4.372 | 2.227 | 4.717 |
| **Coef. Variação (%)** | 113 | 112 | 139 | 125 | 121 | 165 | 169 | 163 | 176 | 159 | 172 |
| **Mínimo** | 608 | 40 | 169 | 11.908 | 1.901 | 78 | 51 | 26 | 6 | 44 | 11 |
| **Máximo** | 35.217 | 4.168 | 25.191 | 827.265 | 171.155 | 37.569 | 24.865 | 11.503 | 21.822 | 11.145 | 23.572 |
| **Intervalo** | 34.609 | 4.128 | 25.022 | 815.356 | 169.254 | 37.491 | 24.814 | 11.477 | 21.816 | 11.101 | 23.561 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

.

Tabela - Eficiência dos estados (primeiro estágio)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DMU** | **2020** | **2021** | **2022** |
| **AC** | 1,00 | 1,00 | 0,29 |
| **AL** | 0,23 | 0,41 | 0,56 |
| **AM** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **AP** | 0,31 | 1,00 | 1,00 |
| **BA** | 1,00 | 0,79 | 1,00 |
| **CE** | 0,25 | 0,60 | 0,75 |
| **DF** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **ES** | 0,32 | 1,00 | 1,00 |
| **GO** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **MA** | 0,10 | 0,40 | 1,00 |
| **MG** | 0,45 | 0,56 | 1,00 |
| **MS** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **MT** | 0,41 | 0,39 | 1,00 |
| **PA** | 0,32 | 1,00 | 1,00 |
| **PB** | 0,29 | 0,57 | 1,00 |
| **PE** | 0,26 | 0,23 | 0,36 |
| **PI** | 0,48 | 0,48 | 0,55 |
| **PR** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **RJ** | 0,53 | 1,00 | 1,00 |
| **RN** | 0,22 | 1,00 | 1,00 |
| **RO** | 0,43 | 0,52 | 1,00 |
| **RR** | 0,28 | 1,00 | 1,00 |
| **RS** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **SC** | 0,50 | 0,70 | 0,76 |
| **SE** | 0,56 | 0,53 | 0,34 |
| **SP** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **TO** | 1,00 | 0,58 | 0,39 |
| **Média** | 0,59 | 0,77 | 0,85 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Tabela - Folgas no primeiro estágio (2020)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Insumo** | | | | | | **Produto** | | | |
| **DMU** | **Escore** | **LTC** | **LTU** | **RES** | **PRO** | **REC** | **QTD** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** |
| **AC** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AL** | 0,23 | 2.301 | 265 | 680 | 42.669 | 47.230.136 | 0 | 1.111 | 30 | 1.240 | 395 |
| **AM** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AP** | 0,31 | 290 | 56 | 75 | 57.636 | 52.280.859 | 0 | 315 | 0 | 145 | 149 |
| **BA** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **CE** | 0,25 | 6.437 | 842 | 2.389 | 105.179 | 5.287.515 | 0 | 3.543 | 44 | 2.631 | 1.617 |
| **DF** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **ES** | 0,32 | 1.380 | 463 | 1.250 | 40.485 | 148.671.785 | 0 | 393 | 598 | 1.157 | 0 |
| **GO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MA** | 0,10 | 5.880 | 419 | 1.271 | 85.277 | 422.783.398 | 0 | 2.200 | 287 | 1.660 | 1.059 |
| **MG** | 0,45 | 16.055 | 1.799 | 5.885 | 25.148 | 735.376.753 | 0 | 0 | 0 | 79 | 639 |
| **MS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MT** | 0,41 | 1.291 | 161 | 345 | 319.074 | 0 | 5.499 | 2.594 | 0 | 1.786 | 1.166 |
| **PA** | 0,32 | 3.512 | 394 | 1.033 | 52.102 | 279.066.882 | 0 | 2.436 | 0 | 584 | 1.965 |
| **PB** | 0,29 | 2.984 | 237 | 1.026 | 52.980 | 83.454.453 | 0 | 885 | 63 | 647 | 373 |
| **PE** | 0,26 | 7.777 | 898 | 2.527 | 129.464 | 0 | 0 | 2.761 | 0 | 3.476 | 2.532 |
| **PI** | 0,48 | 2.035 | 264 | 235 | 108.534 | 0 | 0 | 574 | 0 | 243 | 476 |
| **PR** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RJ** | 0,53 | 7.997 | 387 | 1.724 | 165.907 | 0 | 0 | 2.106 | 544 | 4.448 | 0 |
| **RN** | 0,22 | 13.632 | 1.926 | 8.898 | 27.459 | 378.813.750 | 0 | 256 | 491 | 661 | 122 |
| **RO** | 0,43 | 1.743 | 312 | 463 | 158.635 | 24.130.204 | 0 | 391 | 0 | 700 | 25 |
| **RR** | 0,28 | 1.819 | 142 | 434 | 21.861 | 30.167.725 | 0 | 172 | 0 | 0 | 144 |
| **RS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SC** | 0,50 | 3.305 | 531 | 1.419 | 66.004 | 197.601.706 | 0 | 709 | 0 | 203 | 841 |
| **SE** | 0,56 | 175 | 50 | 146 | 721.361 | 0 | 0 | 595 | 0 | 131 | 675 |
| **SP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **TO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Tabela - Folgas no primeiro estágio (2021)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Insumo** | | | | | | **Produto** | | | |
| **DMU** | **Escore** | **LTC** | **LTU** | **RES** | **PRO** | **REC** | **QTD** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** |
| **AC** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AL** | 0,41 | 1.632 | 277 | 593 | 36.549 | 46.320.476 | 0 | 128 | 0 | 1.034 | 4 |
| **AM** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **BA** | 0,79 | 4.870 | 179 | 743 | 85.199 | 0 | 0 | 234 | 138 | 728 | 0 |
| **CE** | 0,60 | 2.433 | 478 | 1.000 | 102.374 | 44.410.013 | 0 | 629 | 0 | 1.752 | 812 |
| **DF** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **ES** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **GO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MA** | 0,40 | 5.012 | 332 | 942 | 71.496 | 96.929.167 | 0 | 313 | 0 | 952 | 0 |
| **MG** | 0,56 | 12.217 | 1.685 | 4.833 | 42.186 | 92.217.075 | 0 | 28 | 0 | 634 | 1.473 |
| **MS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MT** | 0,39 | 1.754 | 380 | 1.283 | 381.006 | 23.987.403 | 0 | 1.334 | 0 | 821 | 823 |
| **PA** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **PB** | 0,57 | 2.231 | 215 | 644 | 39.864 | 46.148.277 | 0 | 50 | 0 | 30 | 0 |
| **PE** | 0,23 | 8.135 | 1.407 | 2.977 | 181.120 | 164.625.847 | 0 | 549 | 0 | 2.962 | 398 |
| **PI** | 0,48 | 2.116 | 219 | 316 | 117.162 | 48.857.349 | 0 | 14 | 0 | 123 | 131 |
| **PR** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RJ** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RN** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RO** | 0,52 | 1.564 | 295 | 747 | 176.852 | 0 | 0 | 354 | 0 | 437 | 0 |
| **RR** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SC** | 0,70 | 1.153 | 325 | 592 | 85.392 | 22.031.383 | 0 | 171 | 0 | 0 | 1.495 |
| **SE** | 0,53 | 401 | 96 | 521 | 781.483 | 0 | 0 | 392 | 0 | 269 | 325 |
| **SP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **TO** | 0,58 | 359 | 88 | 216 | 22.360 | 3.831.560 | 0 | 215 | 0 | 0 | 196 |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela - Folgas no primeiro estágio (2022)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Insumo** | | | | | | **Produto** | | | |
| **DMU** | **Escore** | **LTC** | **LTU** | **RES** | **PRO** | **REC** | **QTD** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** |
| **AC** | 0,29 | 479 | 39 | 352 | 14.063 | 347.124 | 0 | 6 | 0 | 13 | 59 |
| **AL** | 0,56 | 800 | 228 | 0 | 26.717 | 8.014.700 | 0 | 46 | 60 | 168 | 0 |
| **AM** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **BA** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **CE** | 0,75 | 2.217 | 261 | 0 | 86.064 | 0 | 251 | 0 | 0 | 182 | 61 |
| **DF** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **ES** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **GO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MA** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MG** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MT** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **PA** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **PB** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **PE** | 0,36 | 7.023 | 1.284 | 2 | 152.443 | 15.388.229 | 0 | 0 | 91 | 250 | 0 |
| **PI** | 0,55 | 1.003 | 111 | 817 | 77.276 | 8.603.540 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 |
| **PR** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RJ** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RN** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RR** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SC** | 0,76 | 285 | 180 | 0 | 101.018 | 1.274.846 | 110 | 0 | 0 | 374 | 237 |
| **SE** | 0,34 | 1.002 | 57 | 805 | 825.160 | 2.049.411 | 0 | 31 | 0 | 6 | 53 |
| **SP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **TO** | 0,39 | 348 | 146 | 607 | 26.550 | 7.567.580 | 0 | 29 | 0 | 97 | 0 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

As observações das variáveis descritivas, da eficiência e folgas do primeiro estágio indicam um cenário dinâmico no enfrentamento da pandemia de COVID-19 nos estados brasileiros ao longo de três períodos distintos. Inicialmente, houve uma resposta adaptativa com o aumento de recursos, notadamente respiradores e profissionais de saúde. Contudo, a análise revela variações significativas entre os estados, tanto em eficiência gerencial como em desempenho individual das unidades de saúde.

A melhoria geral na eficiência gerencial ao longo do tempo é evidente, com destaque para o esforço de otimização das práticas de tratamento. No entanto, essa melhoria não é uniforme, visto que alguns estados registraram aumentos notáveis em eficiência, enquanto outros estados enfrentaram quedas. A persistência de desafios específicos em determinadas localidades, identificada pela eficiência abaixo da média, aponta para a complexidade e a heterogeneidade do panorama de saúde pública.

A análise das ineficiências revela que, inicialmente, unidades ineficientes enfrentaram escassez de insumos, mas, ao longo do tempo, essa escassez foi reduzida, indicando uma adaptação às condições. As variações nas condições de eficiência entre os anos apontam uma resposta dinâmica às necessidades em evolução, com desafios específicos nos últimos períodos, como excesso de profissionais de saúde em alguns estados e escassez de pacientes sem comorbidade em outros.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados do índice de Malmquist e suas decomposições para o primeiro estágio. É possível observar que para o período de 2021, em comparação a 2020, os resultados de média geométrica da eficiência técnica (effch), mudança tecnológica (techch) e eficiência total dos fatores (tfpch), foram 1,13, 1,13 e 1,28 respectivamente, indicando, assim, um aumento de eficiência entre os períodos. Apesar de 12 estados apresentarem mudança tecnológica (techch) inferior a 1, apenas quatro estados não apresentaram aumento na eficiência total dos fatores (AC, BA, DF, GO). Já os estados do Maranhão, São Paulo e Rio Grande do Sul, apresentam resultados de eficiência total superiores a 2.

Ainda analisando a Tabela 6, o período de 2022 também apresentou resultados maiores que 1 para as médias geométricas, indicando outro aumento de eficiência. Os estados do Acre e Bahia apresentaram eficiência técnica (effch) inferior a 1, enquanto 10 unidades (AL, BA, DF, GO, MA, PA, PB, PE, PI, RN) tiveram resultados de mudança tecnológica (techch) menores que 1, o que resultou em 6 unidades (BA, DF, GO, PA, PB, PI) que não apresentaram ganho de eficiência na comparação entre 2022 e 2021.

Tais resultados sugerem melhorias gerais na eficiência entre os anos de 2020 e 2021, indicando um avanço na utilização de recursos e na implementação de tecnologias. No entanto, a análise também revela disparidades entre os estados, com alguns não experimentando aumento na eficiência total, indicando desafios específicos nestes locais. Em 2022, embora haja um aumento geral de eficiência, a falta de ganhos em algumas unidades aponta variações na capacidade de implementar práticas mais eficientes, possivelmente relacionadas a diferentes contextos regionais ou desafios específicos enfrentados pelos estados.

Tabela - Índice de Malmquist (primeiro estágio)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2021/2020** | | | | | **2022/2021** | | | | |
| **DMU** | **effch** | **techch** | **pech** | **sech** | **tfpch** | **effch** | **Techch** | **pech** | **sech** | **tfpch** |
| **AC** | 1,00 | 0,97 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,98 | 1,06 | 1,00 | 0,98 | 1,04 |
| **AL** | 1,43 | 0,90 | 1,34 | 1,07 | 1,29 | 1,15 | 0,89 | 1,11 | 1,03 | 1,02 |
| **AM** | 1,00 | 1,43 | 1,00 | 1,00 | 1,43 | 1,00 | 1,34 | 1,00 | 1,00 | 1,34 |
| **AP** | 1,29 | 1,10 | 1,00 | 1,29 | 1,41 | 1,13 | 1,00 | 1,00 | 1,13 | 1,14 |
| **BA** | 0,98 | 0,87 | 1,00 | 0,98 | 0,85 | 0,99 | 0,91 | 1,00 | 0,99 | 0,91 |
| **CE** | 1,47 | 1,00 | 1,47 | 1,00 | 1,46 | 1,21 | 1,16 | 1,24 | 0,98 | 1,40 |
| **DF** | 1,00 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 0,93 | 1,00 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 0,92 |
| **ES** | 1,05 | 1,16 | 1,00 | 1,05 | 1,22 | 1,02 | 1,05 | 1,00 | 1,02 | 1,08 |
| **GO** | 1,00 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 1,00 | 0,86 | 1,00 | 1,00 | 0,86 |
| **MA** | 2,29 | 0,90 | 2,28 | 1,01 | 2,07 | 1,55 | 0,86 | 1,55 | 1,00 | 1,33 |
| **MG** | 1,02 | 1,52 | 1,00 | 1,02 | 1,56 | 1,01 | 1,29 | 1,00 | 1,02 | 1,31 |
| **MS** | 1,00 | 1,16 | 1,00 | 1,00 | 1,16 | 1,00 | 1,34 | 1,00 | 1,00 | 1,34 |
| **MT** | 1,10 | 1,40 | 1,10 | 1,00 | 1,55 | 1,16 | 1,11 | 1,16 | 1,00 | 1,28 |
| **PA** | 1,20 | 1,04 | 1,16 | 1,02 | 1,24 | 1,09 | 0,90 | 1,08 | 1,01 | 0,98 |
| **PB** | 1,24 | 0,86 | 1,20 | 1,03 | 1,07 | 1,10 | 0,85 | 1,08 | 1,02 | 0,94 |
| **PE** | 1,27 | 0,85 | 1,28 | 1,00 | 1,09 | 1,12 | 0,92 | 1,15 | 0,98 | 1,03 |
| **PI** | 1,10 | 0,95 | 1,10 | 1,00 | 1,05 | 1,05 | 0,86 | 1,05 | 1,00 | 0,91 |
| **PR** | 1,00 | 1,62 | 1,00 | 1,00 | 1,62 | 1,00 | 1,37 | 1,00 | 1,00 | 1,37 |
| **RJ** | 1,10 | 1,05 | 1,00 | 1,10 | 1,15 | 1,05 | 1,07 | 1,00 | 1,05 | 1,12 |
| **RN** | 1,28 | 0,86 | 1,18 | 1,09 | 1,10 | 1,13 | 0,91 | 1,09 | 1,04 | 1,03 |
| **RO** | 1,11 | 0,96 | 1,01 | 1,09 | 1,07 | 1,06 | 1,04 | 1,01 | 1,05 | 1,11 |
| **RR** | 1,06 | 0,94 | 1,00 | 1,06 | 1,00 | 1,03 | 1,10 | 1,00 | 1,03 | 1,13 |
| **RS** | 1,00 | 2,40 | 1,00 | 1,00 | 2,40 | 1,00 | 1,14 | 1,00 | 1,00 | 1,14 |
| **SC** | 1,07 | 1,06 | 1,07 | 1,00 | 1,14 | 1,03 | 1,12 | 1,03 | 1,00 | 1,16 |
| **SE** | 1,00 | 1,17 | 1,00 | 1,00 | 1,17 | 1,03 | 1,12 | 1,04 | 0,99 | 1,15 |
| **SP** | 1,00 | 2,35 | 1,00 | 1,00 | 2,35 | 1,00 | 1,33 | 1,00 | 1,00 | 1,33 |
| **TO** | 1,00 | 1,59 | 1,00 | 1,00 | 1,59 | 1,00 | 1,01 | 1,00 | 1,00 | 1,01 |
| **Média** | 1,13 | 1,13 | 1,10 | 1,03 | 1,28 | 1,07 | 1,04 | 1,05 | 1,01 | 1,11 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

A Tabela 7 apresenta os resultados para o segundo estágio, sendo possível observar que para o primeiro período pandêmico, no ano de 2020, 5 estados apresentaram eficiência clínica máxima, já nos anos de 2021 e 2022 esse número aumentaram respectivamente para 8 e 11. Dentre as 27 unidades analisadas, 3 (AP, DF e RS) tiveram eficiência máxima em todos os anos avaliados. A média da eficiência dos estados aumentou ao longo dos anos, passando de 0,64 em 2020 para 0,78 em 2021 e 0,88 em 2022, indicando uma melhoria geral na eficiência.

Tabela - Eficiência dos estados (segundo estágio)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DMU** | **2020** | **2021** | **2022** |
| **AC** | 0,43 | 1,00 | 1,00 |
| **AL** | 0,49 | 1,00 | 0,88 |
| **AM** | 0,38 | 1,00 | 1,00 |
| **AP** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **BA** | 1,00 | 0,82 | 0,74 |
| **CE** | 0,63 | 0,64 | 0,81 |
| **DF** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **ES** | 0,65 | 0,58 | 0,52 |
| **GO** | 0,75 | 0,79 | 1,00 |
| **MA** | 0,49 | 0,73 | 0,61 |
| **MG** | 0,75 | 1,00 | 0,97 |
| **MS** | 0,55 | 0,98 | 0,90 |
| **MT** | 0,59 | 0,72 | 1,00 |
| **PA** | 0,43 | 0,71 | 0,94 |
| **PB** | 0,50 | 0,71 | 0,78 |
| **PE** | 0,50 | 0,75 | 0,76 |
| **PI** | 0,53 | 0,61 | 0,69 |
| **PR** | 0,84 | 0,76 | 0,94 |
| **RJ** | 1,00 | 0,66 | 0,77 |
| **RN** | 0,65 | 0,69 | 0,68 |
| **RO** | 0,76 | 0,53 | 1,00 |
| **RR** | 0,21 | 0,67 | 1,00 |
| **RS** | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **SC** | 0,79 | 1,00 | 1,00 |
| **SE** | 0,29 | 0,34 | 0,84 |
| **SP** | 0,90 | 0,86 | 0,87 |
| **TO** | 0,25 | 0,47 | 1,00 |
| **Média** | 0,64 | 0,78 | 0,88 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Ao analisar o desempenho dos estados individualmente, percebe-se que algumas unidades como AC, AM, GO, MT, RO, RR, SC, TO tiveram aumentos significativo em sua eficiência, saltando de: 0,43, 0,38, 0,75, 0,59, 0,76, 0,21, 0,79 e 0,25, respectivamente em 2020, para 1,00 no período de 2022.

Já os estados da BA e ES, apresentaram queda em sua eficiência ao longo dos anos. Tinham escores de 1,00 e 0,65, mas recuaram para 0,74 e 0,52 respectivamente. Os estados do CE, ES, MA, PB, PE, PI, RN, SE apresentaram eficiência abaixo da média durante os períodos do estudo, sendo importante destacar que dos 8 estados, 7 pertencem a região nordeste.

Tabela - Folgas no segundo estágio (2020)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Insumo** | | | | **Produto** |
| **DMU** | **Escore** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** | **ICP** |
| **AC** | 0,43 | 120 | 343 | 214 | 0 | 1 |
| **AL** | 0,49 | 227 | 299 | 117 | 0 | 159 |
| **AM** | 0,38 | 639 | 1.234 | 1.480 | 0 | 88 |
| **AP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **BA** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **CE** | 0,63 | 1.059 | 1.180 | 1.755 | 0 | 107 |
| **DF** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **ES** | 0,65 | 552 | 326 | 0 | 612 | 28 |
| **GO** | 0,75 | 0 | 1.965 | 1.800 | 102 | 120 |
| **MA** | 0,49 | 259 | 436 | 466 | 0 | 50 |
| **MG** | 0,75 | 4.285 | 1.674 | 5.230 | 0 | 0 |
| **MS** | 0,55 | 979 | 841 | 1.684 | 0 | 25 |
| **MT** | 0,59 | 705 | 1.388 | 1.907 | 0 | 82 |
| **PA** | 0,43 | 750 | 1.576 | 1.909 | 0 | 180 |
| **PB** | 0,50 | 645 | 285 | 994 | 0 | 194 |
| **PE** | 0,50 | 2.527 | 2.281 | 1.452 | 0 | 58 |
| **PI** | 0,53 | 901 | 624 | 1.457 | 0 | 134 |
| **PR** | 0,84 | 667 | 1.219 | 2.234 | 0 | 0 |
| **RJ** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RN** | 0,65 | 600 | 0 | 679 | 22 | 96 |
| **RO** | 0,76 | 0 | 505 | 78 | 115 | 33 |
| **RR** | 0,21 | 104 | 175 | 272 | 0 | 39 |
| **RS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SC** | 0,79 | 645 | 1.132 | 1.291 | 0 | 0 |
| **SE** | 0,29 | 461 | 561 | 698 | 0 | 239 |
| **SP** | 0,90 | 3.316 | 4.907 | 4.808 | 0 | 0 |
| **TO** | 0,25 | 360 | 320 | 538 | 0 | 117 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Examinando as causas para analisar as ineficiências de alguns estados, as Tabelas 8, 9, e 10 apresentam as folgas do modelo para o segundo estágio, onde os produtos do primeiro estágio, atuam agora como insumos nesta etapa. Para o período de 2020, praticamente, todos os estados que não atingiram a eficiência máxima, tiveram escassez em todos os *inputs*, com exceção da variável relacionado a quantidade de pacientes internados em leitos de UTI (ILU), que só apresentou excesso para os estados do ES, GO, RN e RO. Já pelo lado dos produtos, 18 unidades apresentaram escassez para o indicador quantidade de pacientes internados com COVID-19 e alta hospitalar (ICP). Para os períodos subsequentes, com o aumento da eficiência por parte dos estados, as folgas foram diminuindo.

A melhora da eficiência clínica e gerencial ao longo da pandemia parece estar intrinsecamente relacionada às práticas adotadas pelos estados brasileiros. A análise revela que, nos anos de 2020, 2021 e 2022, ocorreu um aumento na eficiência, indicando uma evolução relativa positiva no desempenho. A avaliação das causas de ineficiências em 2020 destaca a escassez de insumos como um desafio, porém, nos anos subsequentes, observa-se uma redução nas folgas, indicando uma adaptação e otimização na utilização dos recursos.

Essa melhora pode ser atribuída a práticas envolvendo uma gestão mais eficiente de estoques e melhor logística na distribuição de insumos. A adequação da capacidade hospitalar, especialmente em momentos críticos, também pode ter sido um fator determinante. A vacinação em massa, crucial em 2021 e 2022, pode ter contribuído para reduzir a gravidade dos casos e, consequentemente, a demanda de serviços hospitalares, impactando positivamente a eficiência.

A coordenação eficiente entre setores público e privado, além de parcerias com instituições de pesquisa, pode ter possibilitado a implementação de práticas mais integradas e sinérgicas, otimizando a resposta clínica à pandemia. Além disso, o aprendizado contínuo e o aprimoramento constante, evidenciados pela identificação e redução de ineficiências ao longo do tempo, demonstram a capacidade de adaptação dos estados brasileiros diante dos desafios impostos pela pandemia.

Tabela - Folgas no segundo estágio (2021)

|  |  | **Insumo** | | | | **Produto** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DMU** | **Escore** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** | **ICP** |
| **AC** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AL** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AM** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **BA** | 0,82 | 1.006 | 0 | 1.716 | 2.082 | 0 |
| **CE** | 0,64 | 2.373 | 0 | 4.488 | 2.956 | 0 |
| **DF** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **ES** | 0,58 | 641 | 2 | 0 | 1.501 | 161 |
| **GO** | 0,79 | 0 | 0 | 2.027 | 3.137 | 0 |
| **MA** | 0,73 | 307 | 0 | 411 | 1.242 | 0 |
| **MG** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MS** | 0,98 | 54 | 0 | 341 | 0 | 0 |
| **MT** | 0,72 | 248 | 0 | 1.684 | 915 | 0 |
| **PA** | 0,71 | 0 | 369 | 3.084 | 1.703 | 0 |
| **PB** | 0,71 | 687 | 0 | 1.661 | 1.008 | 0 |
| **PE** | 0,75 | 1.381 | 0 | 224 | 1.327 | 0 |
| **PI** | 0,61 | 812 | 0 | 1.287 | 952 | 0 |
| **PR** | 0,76 | 1.259 | 0 | 8.762 | 3.556 | 0 |
| **RJ** | 0,66 | 4.165 | 0 | 3.527 | 8.625 | 334 |
| **RN** | 0,69 | 846 | 0 | 883 | 1.077 | 0 |
| **RO** | 0,53 | 0 | 244 | 509 | 878 | 367 |
| **RR** | 0,67 | 52 | 0 | 249 | 129 | 0 |
| **RS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SC** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SE** | 0,34 | 651 | 0 | 1.346 | 732 | 893 |
| **SP** | 0,86 | 899 | 0 | 26.148 | 5.949 | 0 |
| **TO** | 0,47 | 28 | 0 | 603 | 345 | 370 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Na Tabela 11, são apresentados os resultados do índice de Malmquist e suas decomposições. Observa-se para o período de 2021, em comparação a 2020, os resultados da média geométrica da eficiência técnica (effch), mudança tecnológica (techch) e eficiência total dos fatores (tfpch), foram 1,14, 4,67 e 5,32 respectivamente, indicando um aumento considerável na eficiência total dos fatores. Das 27 unidades do estudo, 8 estados apresentaram eficiência técnica (effch) inferior a 1,0, mas todas apresentaram mudança tecnológica (techch) e eficiência total dos fatores (tfpch) maiores que 1. Já para 2022, os resultados também apresentaram valores superiores a 1,0 na média, mas 9 (AL, BA, ES, MA, MG, MS, PE, RN, SP) e 13 estados (AC, AL, AM, AP, ES, GO, MA, PA, PE, RJ, RO, RR, TO) apresentaram resultados menores que 1,0 para eficiência técnica (effch) e mudança tecnológica (techch) respectivamente, impactando para que 6 estados (AC, AL, AM, ES, MA, PE) apresentassem resultados menores que 1,0 para eficiência total dos fatores (tfpch).

Tabela - Folgas no segundo estágio (2022)

|  |  | **Insumo** | | | | **Produto** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DMU** | **Escore** | **COM** | **SCM** | **ILC** | **ILU** | **ICP** |
| **AC** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AL** | 0,88 | 255 | 14 | 0 | 72 | 0 |
| **AM** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **AP** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **BA** | 0,74 | 645 | 293 | 0 | 619 | 222 |
| **CE** | 0,81 | 78 | 134 | 0 | 171 | 463 |
| **DF** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **ES** | 0,52 | 166 | 183 | 0 | 271 | 38 |
| **GO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **MA** | 0,61 | 96 | 186 | 0 | 218 | 80 |
| **MG** | 0,97 | 658 | 0 | 429 | 0 | 0 |
| **MS** | 0,90 | 259 | 0 | 236 | 54 | 0 |
| **MT** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **PA** | 0,94 | 0 | 156 | 115 | 0 | 0 |
| **PB** | 0,78 | 166 | 6 | 0 | 331 | 65 |
| **PE** | 0,76 | 325 | 93 | 0 | 226 | 0 |
| **PI** | 0,69 | 52 | 86 | 0 | 184 | 143 |
| **PR** | 0,94 | 115 | 0 | 751 | 209 | 0 |
| **RJ** | 0,77 | 2.113 | 617 | 0 | 1.437 | 0 |
| **RN** | 0,68 | 153 | 50 | 0 | 136 | 173 |
| **RO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RR** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **RS** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SC** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **SE** | 0,84 | 187 | 0 | 146 | 37 | 0 |
| **SP** | 0,87 | 1.758 | 0 | 138 | 3.193 | 1.058 |
| **TO** | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Apesar de apresentar resultado igual a 1,0 para eficiência técnica, o estado do Amazonas apresentou mudança tecnológica (techch) igual 0,23, ocasionando o menor valor para eficiência total dos fatores (tfpch).

Tabela - Índice de Malmquist (segundo estágio)

|  | **2021/2020** | | | | | **2022/2021** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DMU** | **effch** | **Techch** | **pech** | **sech** | **tfpch** | **effch** | **Techch** | **pech** | **sech** | **tfpch** |
| AC | 1,04 | 10,11 | 1,00 | 1,04 | 10,53 | 1,00 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 0,96 |
| AL | 1,81 | 4,09 | 1,54 | 1,17 | 7,40 | 0,96 | 0,95 | 0,97 | 1,00 | 0,91 |
| AM | 1,48 | 21,57 | 1,48 | 1,00 | 31,99 | 1,00 | 0,27 | 1,00 | 1,00 | 0,27 |
| **AP** | 0,93 | 5,17 | 1,00 | 0,93 | 4,79 | 1,08 | 0,95 | 1,00 | 1,08 | 1,02 |
| **BA** | 0,90 | 3,25 | 1,00 | 0,90 | 2,92 | 0,92 | 1,11 | 0,87 | 1,05 | 1,02 |
| **CE** | 1,05 | 4,19 | 1,08 | 0,98 | 4,41 | 1,13 | 1,12 | 1,09 | 1,03 | 1,26 |
| **DF** | 1,00 | 3,56 | 1,00 | 1,00 | 3,56 | 1,00 | 1,23 | 1,00 | 1,00 | 1,23 |
| **ES** | 0,94 | 4,10 | 0,89 | 1,06 | 3,86 | 0,75 | 0,95 | 0,74 | 1,00 | 0,71 |
| **GO** | 0,93 | 4,75 | 1,08 | 0,87 | 4,41 | 1,22 | 0,90 | 1,00 | 1,22 | 1,10 |
| **MA** | 1,49 | 4,52 | 1,36 | 1,10 | 6,74 | 0,83 | 0,95 | 0,82 | 1,02 | 0,79 |
| **MG** | 1,20 | 3,77 | 1,17 | 1,03 | 4,54 | 0,99 | 1,22 | 1,00 | 0,99 | 1,20 |
| **MS** | 1,41 | 4,73 | 1,42 | 0,99 | 6,66 | 0,95 | 1,17 | 0,96 | 1,00 | 1,12 |
| **MT** | 1,18 | 4,69 | 1,17 | 1,00 | 5,51 | 1,24 | 1,02 | 1,24 | 1,01 | 1,26 |
| **PA** | 1,15 | 5,86 | 1,21 | 0,95 | 6,85 | 1,25 | 0,93 | 1,19 | 1,06 | 1,16 |
| **PB** | 1,49 | 3,58 | 1,29 | 1,15 | 5,33 | 1,03 | 1,16 | 1,02 | 1,01 | 1,20 |
| **PE** | 1,36 | 4,93 | 1,44 | 0,94 | 6,68 | 0,96 | 0,93 | 0,95 | 1,01 | 0,89 |
| **PI** | 1,22 | 3,89 | 1,20 | 1,02 | 4,74 | 1,03 | 1,07 | 1,01 | 1,02 | 1,10 |
| **PR** | 0,94 | 4,02 | 0,97 | 0,96 | 3,76 | 1,16 | 1,12 | 1,11 | 1,04 | 1,30 |
| **RJ** | 0,75 | 3,82 | 1,00 | 0,75 | 2,86 | 1,18 | 0,94 | 1,00 | 1,18 | 1,10 |
| **RN** | 1,06 | 3,09 | 0,87 | 1,22 | 3,28 | 0,90 | 1,20 | 0,86 | 1,04 | 1,07 |
| **RO** | 0,65 | 4,87 | 0,61 | 1,07 | 3,18 | 1,70 | 0,90 | 1,70 | 1,00 | 1,53 |
| **RR** | 2,27 | 5,60 | 1,00 | 2,27 | 12,71 | 1,30 | 0,97 | 1,00 | 1,30 | 1,27 |
| **RS** | 1,00 | 3,18 | 1,00 | 1,00 | 3,18 | 1,00 | 1,37 | 1,00 | 1,00 | 1,37 |
| **SC** | 1,16 | 4,47 | 1,16 | 1,00 | 5,18 | 1,00 | 1,16 | 1,00 | 1,00 | 1,16 |
| **SE** | 1,00 | 4,76 | 1,03 | 0,97 | 4,77 | 2,30 | 1,19 | 2,13 | 1,08 | 2,74 |
| **SP** | 0,98 | 4,00 | 1,00 | 0,98 | 3,91 | 0,97 | 1,12 | 1,00 | 0,97 | 1,09 |
| **TO** | 1,41 | 5,23 | 1,23 | 1,14 | 7,35 | 1,92 | 0,94 | 1,74 | 1,11 | 1,80 |
| **Média** | 1,14 | 4,67 | 1,10 | 1,03 | 5,32 | 1,10 | 1,00 | 1,06 | 1,04 | 1,10 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Os Gráficos 2, 3 e 4, e as Tabelas 13, 14 e 15 apresentam os resultados da matriz de avaliação das eficiências gerencial e clínica dos estados analisados. Os quadrantes são delimitados pelas médias das eficiências gerencial e clínica para cada período do estudo e que são apresentados na Tabela 12. É possível observar que, com o avanço dos períodos analisados, o espaço do quadrante com alta eficiência clínica e gerencial diminui, enquanto o de baixa eficiência aumenta. Isto ocorre por conta do aumento das médias da eficiência das unidades federativas. No período de 2020, apenas BA, DF, GO, PR, RS e SP apresentam-se no quadrante de maior eficiência, por outro lado, 10 estados aparecem com baixa eficiência gerencial e clínica. Alguns estados como AC, AM, MS e TO, apesar de apresentarem eficiência gerencial máxima, obtiveram eficiência clínica abaixo da média, enquanto AP e RJ apresentaram a situação inversa.

Tabela - Eficiência gerencial e clínica dos estados

|  | **Eficiência gerencial** | | | **Eficiência clínica** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DMU** | **2020** | **2021** | **2022** | **2020** | **2021** | **2022** |
| **AC** | 1,00 | 1,00 | 0,29 | 0,43 | 1,00 | 1,00 |
| **AL** | 0,23 | 0,41 | 0,56 | 0,49 | 1,00 | 0,88 |
| **AM** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,38 | 1,00 | 1,00 |
| **AP** | 0,31 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **BA** | 1,00 | 0,79 | 1,00 | 1,00 | 0,82 | 0,74 |
| **CE** | 0,25 | 0,60 | 0,75 | 0,63 | 0,64 | 0,81 |
| **DF** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **ES** | 0,32 | 1,00 | 1,00 | 0,65 | 0,58 | 0,52 |
| **GO** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,79 | 1,00 |
| **MA** | 0,10 | 0,40 | 1,00 | 0,49 | 0,73 | 0,61 |
| **MG** | 0,45 | 0,56 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,97 |
| **MS** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,55 | 0,98 | 0,90 |
| **MT** | 0,41 | 0,39 | 1,00 | 0,59 | 0,72 | 1,00 |
| **PA** | 0,32 | 1,00 | 1,00 | 0,43 | 0,71 | 0,94 |
| **PB** | 0,29 | 0,57 | 1,00 | 0,50 | 0,71 | 0,78 |
| **PE** | 0,26 | 0,23 | 0,36 | 0,50 | 0,75 | 0,76 |
| **PI** | 0,48 | 0,48 | 0,55 | 0,53 | 0,61 | 0,69 |
| **PR** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,76 | 0,94 |
| **RJ** | 0,53 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 0,77 |
| **RN** | 0,22 | 1,00 | 1,00 | 0,65 | 0,69 | 0,68 |
| **RO** | 0,43 | 0,52 | 1,00 | 0,76 | 0,53 | 1,00 |
| **RR** | 0,28 | 1,00 | 1,00 | 0,21 | 0,67 | 1,00 |
| **RS** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **SC** | 0,50 | 0,70 | 0,76 | 0,79 | 1,00 | 1,00 |
| **SE** | 0,56 | 0,53 | 0,34 | 0,29 | 0,34 | 0,84 |
| **SP** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,86 | 0,87 |
| **TO** | 1,00 | 0,58 | 0,39 | 0,25 | 0,47 | 1,00 |
| **Média** | 0,59 | 0,77 | 0,85 | 0,64 | 0,78 | 0,88 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Já para o ano de 2021 e 2022, os números de unidades com alta eficiência gerencial e clínica foram iguais a 9 e 12 respectivamente, no quadrante oposto, 9 estados apresentaram baixa eficiência gerencial e clínica em 2021 e 4 em 2022. Apenas 3 unidades (DF, GO e RS) se mantiveram com alta eficiência durante todos os períodos do estudo, enquanto CE, PE, PI e SE ficaram no quadrante de pior resultado. Os estados do PA, MT e RR que figuravam com baixa eficiência no início do estudo, ao final do período apresentavam alta eficiência gerencial e clínica, por outro lado BA e SP que apresentavam alta eficiência gerencial e clínica nos dois primeiros anos do estudo, apresentaram redução da eficiência clínica e apareceram no quadrante destinado aos estados alta eficiência gerencial e baixa eficiência clínica.

Na análise comparativa da eficiência gerencial e clínica durante o ano de 2022, observa-se que, das 12 amostras que apresentaram resultados superiores às médias, 8 unidades (AM, AP, DF, GO, MT, RO, RR e RS) registraram índices iguais a 1 – tanto para eficiência clínica quanto para eficiência gerencial. Notavelmente, o Distrito Federal (DF) e o Rio Grande do Sul (RS) destacaram-se ao obterem resultados máximos em todos os períodos da pesquisa.

É crucial ressaltar que, apesar do colapso enfrentado em Manaus, no estado do Amazonas, no início do ano de 2021, devido à falta de respiradores, o escopo da análise considerou os dados nos períodos de pico em todo o Brasil. Ademais, é importante salientar que a fase crítica vivenciada em Manaus não coincidiu com o período específico abordado no estudo referente ao ano de 2021. Esses esclarecimentos contextualizam a análise e destacam a necessidade de considerar as variações temporais e regionais ao interpretar os resultados, além do fato de que o presente estudo foca na eficiência e não na eficácia do sistema de saúde dos estados. É possível um sistema de saúde apresentar um grau elevado de eficiência, mas ainda assim ser ineficaz (e no limite entrar em colapso) por falta de recursos.

Gráfico - Matriz de avaliação da eficiência (2020)

Eficiência Gerencial

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Tabela - Eficiência gerencial e clínica (2020)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Análise Estados** | **Estados** | | **Eficiência Gerencial** | | | **Eficiência Clínica** | | |
| **Descrição** | Nº | % | Média | Máx | Mín | Média | Máx | Mín |
| **Alta eficiência gerencial e alta eficiência clínica** | 6 | 22% | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 1,00 | 0,75 |
| **Baixa eficiência gerencial e alta eficiência clínica** | 7 | 26% | 0,80 | 1,00 | 0,65 | 0,80 | 1,00 | 0,65 |
| **Alta eficiência gerencial e baixa eficiência clínica** | 4 | 15% | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,4 | 0,55 | 0,25 |
| **Baixa eficiência gerencial e baixa eficiência clínica** | 10 | 37% | 0,32 | 0,56 | 0,10 | 0,47 | 0,63 | 0,21 |
| **Total** | 27 | 100% | 0,78 | 1,00 | 0,10 | 0,65 | 1,00 | 0,21 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Gráfico - Matriz de avaliação da eficiência (2021)

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Tabela - Eficiência gerencial e clínica (2021)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Análise Estados** | **Estados** | | **Eficiência Gerencial** | | | **Eficiência Clínica** | | |
| **Descrição** | Nº | % | Média | Máx | Mín | Média | Máx | Mín |
| **Alta eficiência gerencial e alta eficiência clínica** | 9 | 33% | 0,98 | 1,00 | 0,79 | 0,94 | 1,00 | 0,82 |
| **Baixa eficiência gerencial e alta eficiência clínica** | 3 | 11% | 0,56 | 0,71 | 0,41 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **Alta eficiência gerencial e baixa eficiência clínica** | 6 | 22% | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,68 | 0,76 | 0,51 |
| **Baixa eficiência gerencial e baixa eficiência clínica** | 9 | 33% | 0,48 | 0,60 | 0,23 | 0,61 | 0,75 | 0,34 |
| **Total** | 27 | 100% | 0,76 | 1,00 | 0,23 | 0,81 | 1,00 | 0,34 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Gráfico - Matriz de avaliação da eficiência (2022)

Eficiência Clínica

Eficiência Gerencial

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Tabela - Eficiência gerencial e clínica (2022)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Análise Estados** | **Estados** | | **Eficiência Gerencial** | | | **Eficiência Clínica** | | |
| **Descrição** | Nº | % | Média | Máx | Mín | Média | Máx | Mín |
| **Alta eficiência gerencial e alta eficiência clínica** | 12 | 44% | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,94 |
| **Baixa eficiência gerencial e alta eficiência clínica** | 4 | 15% | 0,50 | 0,76 | 0,29 | 0,97 | 1,00 | 0,88 |
| **Alta eficiência gerencial e baixa eficiência clínica** | 7 | 26% | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,71 | 0,87 | 0,52 |
| **Baixa eficiência gerencial e baixa eficiência clínica** | 4 | 15% | 0,50 | 0,75 | 0,34 | 0,77 | 0,84 | 0,69 |
| **Total** | 27 | 100% | 0,75 | 1,00 | 0,29 | 0,86 | 1,00 | 0,52 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

A Tabela 16 apresenta o comparativo da eficiência gerencial e clínica das regiões brasileiras para os três períodos do estudo. Como mencionado anteriormente, as unidades federativas evoluíram com o tempo e obtiveram resultados médios iguais a0,59, 0,77 e 0,85 para eficiência gerencial e 0,64, 0,78 e 0,88 para eficiência clínica.

As regiões Sul e Centro Oeste apresentaram os melhores resultados, apresentando aumento nos escores a cada período e resultados superiores à média do país. O Sudeste, apesar de ser a região mais rica, apresentou resultados progressivos de eficiência gerencial, mas regrediu na eficiência clínica e, no último período, apresentou resultado igual a 2021 e menor que a média para 2022. Apesar de ter apresentado uma eficiência clínica de 0,99 para 2022, a região Norte apresentou grande oscilação nos resultados, impactando para obtenção de resultados inferiores à média em 2 dos 3 períodos, tanto na eficiência clínica quanto gerencial. Já a região Nordeste, apesar da melhora nos resultados ao longo dos períodos, apresentou os piores resultados do estudo, ficando abaixo da média nacional em todos os períodos. A amplitude dos escores entre os diferentes estados da região foi outro ponto que chamou atenção. Enquanto em determinados momentos do estudo, alguns estados apresentaram resultados máximos de eficiência, outros apresentaram escores bem inferiores à média.

Os gráficos e tabelas sugerem que a eficiência na gestão e entrega dos serviços de saúde varia entre os estados ao longo do tempo. Alguns melhoram constantemente, enquanto outros parecem ter dificuldade em enfrentar desafios. A análise destaca mudanças na capacidade de responder às demandas de saúde. Em 2022, muitos estados com bom desempenho alcançaram eficiência máxima, indicando sucesso tanto na gestão quanto na entrega dos serviços de saúde. Essa análise destaca a complexidade do cenário de eficiência na saúde estadual brasileira.

Tabela - Comparativo da eficiência gerencial e clínica

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Eficiência Gerencial** | | | **Eficiência Clínica** | | |
| **Região** | **DMU** | **2020** | **2021** | **2022** | **2020** | **2021** | **2022** |
| **Sul** | **PR** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,76 | 0,94 |
| **RS** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **SC** | 0,50 | 0,70 | 0,76 | 0,79 | 1,00 | 1,00 |
| **Média** | 0,83 | 0,90 | 0,92 | 0,88 | 0,92 | 0,98 |
| **Sudeste** | **ES** | 0,32 | 1,00 | 1,00 | 0,65 | 0,58 | 0,52 |
| **MG** | 0,45 | 0,56 | 1,00 | 0,75 | 1,00 | 0,97 |
| **RJ** | 0,53 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 0,77 |
| **SP** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,86 | 0,87 |
| **Média** | 0,58 | 0,89 | 1,00 | 0,82 | 0,78 | 0,78 |
| **Centro Oeste** | **DF** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **GO** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,79 | 1,00 |
| **MS** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,55 | 0,98 | 0,90 |
| **MT** | 0,41 | 0,39 | 1,00 | 0,59 | 0,72 | 1,00 |
| **Média** | 0,85 | 0,85 | 1,00 | 0,72 | 0,87 | 0,97 |
| **Norte** | **AC** | 1,00 | 1,00 | 0,29 | 0,43 | 1,00 | 1,00 |
| **AM** | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,38 | 1,00 | 1,00 |
| **AP** | 0,31 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| **PA** | 0,32 | 1,00 | 1,00 | 0,43 | 0,71 | 0,94 |
| **RO** | 0,43 | 0,52 | 1,00 | 0,76 | 0,53 | 1,00 |
| **RR** | 0,28 | 1,00 | 1,00 | 0,21 | 0,67 | 1,00 |
| **TO** | 1,00 | 0,58 | 0,39 | 0,25 | 0,47 | 1,00 |
| **Média** | 0,62 | 0,87 | 0,81 | 0,49 | 0,77 | 0,99 |
| **Nordeste** | **AL** | 0,23 | 0,41 | 0,56 | 0,49 | 1,00 | 0,88 |
| **BA** | 1,00 | 0,79 | 1,00 | 1,00 | 0,82 | 0,74 |
| **CE** | 0,25 | 0,60 | 0,75 | 0,63 | 0,64 | 0,81 |
| **MA** | 0,10 | 0,40 | 1,00 | 0,49 | 0,73 | 0,61 |
| **PB** | 0,29 | 0,57 | 1,00 | 0,50 | 0,71 | 0,78 |
| **PE** | 0,26 | 0,23 | 0,36 | 0,50 | 0,75 | 0,76 |
| **PI** | 0,48 | 0,48 | 0,55 | 0,53 | 0,61 | 0,69 |
| **RN** | 0,22 | 1,00 | 1,00 | 0,65 | 0,69 | 0,68 |
| **SE** | 0,56 | 0,53 | 0,34 | 0,29 | 0,34 | 0,84 |
| **Média** | 0,38 | 0,56 | 0,73 | 0,56 | 0,70 | 0,75 |
| **Média** | | 0,59 | 0,77 | 0,85 | 0,64 | 0,78 | 0,88 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

O estudo sobre eficiência clínica e gerencial em saúde está diretamente conectado com as políticas públicas do setor, destacando importantes áreas de interseção. Políticas que fortalecem a atenção primária à saúde, como a Estratégia de Saúde da Família, podem influenciar positivamente por meio de melhorias no desempenho clínico. Investimentos em inovação e tecnologia, estimulados por políticas setoriais específicas, têm potencial para impactar positivamente a eficiência clínica. Além disso, políticas que buscam assegurar o acesso universal e equitativo aos serviços de saúde alinham-se aos esforços para otimizar a eficiência gerencial.

A resposta a emergências de saúde pública, como pandemias, pode ser aprimorada por meio de estratégias eficazes de gestão de recursos, fortalecendo a resiliência do sistema de saúde. Políticas de acesso ao sistema e que reduzam as desigualdades em saúde também desempenham papéis cruciais nesse contexto. Por fim, a implementação de sistemas robustos de monitoramento e avaliação, oriundos de políticas focadas nessa área, é essencial para garantir a melhoria contínua da eficiência clínica e gerencial.

Ao contextualizar a pesquisa neste cenário, evidencia-se que os resultados obtidos oferecem *insights* valiosos para ajustar e aprimorar as políticas públicas de saúde. Identificar áreas de convergência e oportunidades de melhoria são detalhes que contribuem para otimizar o desempenho do sistema de saúde, atendendo de forma mais eficaz às necessidades da população.

# 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou analisar a eficiência gerencial e clínica das unidades federativas com base na quantidade de internações e óbitos por COVID-19. Para isso, foram selecionados dados nos três meses com os maiores resultados de indicadores da doença para os anos de 2020, 2021 e 2022. Isto permitiu compreender a eficiência dessas unidades no enfrentamento da pandemia em diferentes momentos de pico da doença, bem como a análise do comportamento da eficiência técnica, da mudança tecnológica e da eficiência total dos fatores durante os períodos.

Para avaliar a eficiência gerencial e clínica no tratamento da COVID-19, utilizou-se o método DEA com folgas em dois estágios, juntamente com o índice de Malmquist, onde os estados foram utilizados como DMU. Ao examinar as variáveis de entrada, relacionadas aos recursos disponíveis, e as variáveis de saída, relacionadas às internações e altas, foi possível identificar e comparar o desempenho das unidades federativas na gestão estadual da pandemia, considerando tanto os aspectos gerenciais quanto os resultados clínicos obtidos

Os resultados evidenciaram uma melhoria na eficiência gerencial e clínica dos estados brasileiros no tratamento da COVID-19 ao longo dos anos. No entanto, alguns estados apresentaram uma queda em sua eficiência ao longo do tempo. A gestão dos recursos e a otimização dos resultados clínicos são desafios a serem superados. Além disso, houve um considerável aumento na eficiência total dos fatores, incluindo a eficiência técnica e a mudança tecnológica.

Ao analisar as regiões brasileiras, a região Sul e a região Centro-Oeste tiveram os melhores resultados, enquanto a região Sudeste teve uma melhora na eficiência gerencial, mas uma regressão na eficiência clínica. A região Norte teve resultados oscilantes e abaixo da média, e a região Nordeste apresentou os piores resultados. No geral, há uma tendência de melhoria na eficiência no tratamento da COVID-19 nos estados brasileiros ao longo do tempo, mas ainda existem desafios a serem superados, como a gestão de recursos e a otimização dos resultados clínicos, além de variações significativas entre os estados e regiões do país, ou seja, forte heterogeneidade de resultados.

Dentre as limitações deste estudo, destaca-se a utilização de indicadores específicos que podem não abranger todos os aspectos relevantes, como a qualidade dos serviços de saúde e a capacidade de resposta local aos surtos. Adicionalmente, as novas formas de tratamento, vacinas e técnicas incorporadas durante a pandemia não foram plenamente consideradas na análise, o que pode impactar na avaliação abrangente da eficiência no tratamento da COVID-19. A falta de dados detalhados sobre práticas de gestão e investimentos específicos também limita a compreensão completa dessa eficiência. A ausência de consideração do contexto socioeconômico, perfil epidemiológico da população local, além de desigualdades e acesso a recursos, pode ter influenciado significativamente os resultados estaduais, ressaltando a necessidade de análises mais aprofundadas e integrativas em pesquisas futuras.

Para pesquisas futuras, sugere-se replicar o modelo em outros contextos, incluindo análises por municípios e regiões brasileiras, além de incorporar novas variáveis de *input* e *output*. Por fim, seria interessante também avaliar a eficiência dos hospitais como DMUs. Uma análise que incluía outros fatores como detalhamento da infraestrutura de saúde, testagem, vacinação e medidas de controle de surtos também podem fornecer uma compreensão mais completa da eficiência no tratamento da doença.

# REFERÊNCIAS

AROEIRA, Tiago; VILELA, Bruno; FERREIRA, Rui F. Mais de 100.000 óbitos: avaliação da eficiência dos hospitais do SUS no tratamento à covid-19 nos municípios brasileiros. **RAHIS – Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 17, n. 2, p. 95-114, 2020.

AROEIRA, Tiago; VILELA, Bruno; FERREIRA, Rui F. Mais de 600.000 óbitos: avaliação da eficiência dos hospitais do SUS no tratamento à covid-19 nos municípios brasileiros. **RAHIS – Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 18, n. 5, p. 67-86, 2021.

BALBINOTTO NETO, Giácomo; COSTA, Cassia Kely Favoretto; SAMPAIO, Luciano Menezes Bezerra. Eficiência dos estados brasileiros e do Distrito Federal no sistema público de transplante renal: uma análise usando método DEA (Análise Envoltória de Dados) e índice de Malmquist. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 1667-1679, 2014.

BANCO MUNDIAL. **Um ajuste justo**: análise da eficiência e equidade do gasto público no Brasil. [S.l], 2017. v.1. Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/en/ 884871511196609355/pdf/121480-REVISED-PORTUGUESE-Brazil-Public-Expenditure-Review-Overview-Portuguese-Final-revised.pdf. Acesso em: 10 dez. 2022.

BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BITTENCOURT, Roberto José *et al.* **A superlotação dos serviços de emergência hospitalar como evidência de baixo desempenho organizacional**. 2010. 152 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei n.º 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. Brasília, DF, 1990.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Legislação do SUS.** Brasília: CONASS, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Assistência de média e alta complexidade no SUS.**  Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde/Fundação Oswaldo Cruz. **Boletim informativo**: monitoramento da assistência hospitalar no Brasil (2009-2017). Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **DATASUS**. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel Coronavirus**. Disponível em: https://covid.

saude.gov.br. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. **Sistema Único de Saúde.** Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/sus>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. Tesouro Transparente. **Monitoramento dos gastos da União com combate à COVID-19.** Disponível em: https://www.tesourotransparente.gov.br/visualizacao/painel-de-monitoramentos-dos-gastos-com-covid-19. Acesso em: 15 nov. 2022.

BREITENBACH, Marthinus C.; NGOBENI, Victor; AYE, Goodness C. Efficiency of healthcare systems in the first Wave of COVID-19 - a technical efficiency analysis. **Economic Studies**, v. 30, n. 6, 2021.

CALVO, Maria Cristina Marino. **Hospitais públicos e privados no Sistema Único de Saúde do Brasil**: o mito da eficiência privada no estado de Mato Grosso em 1998. 2002. 223 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CARPANEZ, Luciana Reis; MALIK, Ana Maria. O efeito da municipalização no sistema hospitalar brasileiro: os hospitais de pequeno porte. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 1289-1298, 2021.

CASTRO, Raysa Coutinho de. **Análise da eficiência técnica dos Conselhos Regionais de Enfermagem utilizando a análise envoltória de dados e método Malmquist-DEA**. 2022. 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

CESCONETTO, André; LAPA, Jair dos Santos; CALVO, Maria Cristina Marino. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 10, p. 2407-2417, 2008.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CHILINGERIAN, Jon A.; SHERMAN, H. David. Health care applications: from hospitals to physicians, from productive efficiency to quality frontiers. *In*: COOPER, W.; SEIFORD, L.; ZHU, J. (eds.). **Handbook on data envelopment analysis**. Boston: Springer, 2011. p. 445-493. (International series in operations research & management science, v. 164).

COOPER, William W.; PARK, Kyung Sam; PASTOR, Jesus T. RAM: a range adjusted measure of inefficiency for use with additive models, and relations to other models and measures in DEA. **Journal of Productivity Analysis**, v. 11, p. 5-42, 1999.

COSTA, Adriano José Dias. **A eficiência dos sistemas de saúde e a sua resiliência à pandemia Covid-19**: análise aos países e regiões da União Europeia. 2021. 63 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Universidade do Porto, Porto (Portugal), 2021.

COSTA, Nilson Costa. **A disponibilidade de leitos em unidade de tratamento intensivo no SUS e nos planos de saúde diante da epidemia da COVID-19 no Brasil**. Rio de Janeiro: Observatório Hospitalar Fiocruz, 2020. Disponível em: http://observatoriohospitalar.fiocruz. br/sites/default/files/biblioteca/ESTUDO%20NILSON\_0.PDF. Acesso em: 15 nov. 2022.

DERMINDO, Mariana Pereira; GUERRA, Luciane Miranda; GONDINHO, Brunna Verna Castro. O conceito eficiência na gestão da saúde pública brasileira: uma revisão integrativa da literatura. **JMPHC - Journal of Management & Primary Health Care**, v. 12, p. 1-17, 2020.

FÄRE, Rolf *et al.* Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. **The American Economic Review**, v. 84, n. 1, p. 66-83, 1994.

FERRAZ, Diogo *et al.* COVID health structure index: the vulnerability of brazilian microregions. **Social Indicators Research**, v. 158, n. 1, p. 197-215, 2021.

FIGUEIREDO, Juliana Oliveira *et al.* Gastos público e privado com saúde no Brasil e países selecionados. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 37-47, 2018.

FONSECA, Poty Colaço; FERREIRA, Marco Aurélio Marques. Investigação dos níveis de eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. **Saúde e Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 199-213, 2009.

GONÇALVES, Antonio C. *et al.* Análise envoltória de dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 427-435, 2007.

GRAGNOLATI, Michele; LINDELOW Magnum; COUTTOLENC, Bernard. **Twenty years of health system reform in Brazil**: an assessment of the Sistema Único de Saúde. Washington-DC: The World Bank Publications, 2013.

GRIN, Eduardo José. Cooperação federativa entre os estados no Brasil: efeitos imprevistos do covid-19?. **Estadão**, 4 abr. 2020. Disponível em: https://www.estadao.com.br/politica/gestao-politica-e-sociedade/cooperacao-federativa-entre-os-estados-no-brasil-efeito-imprevisto-do-covid-19/. Acesso em: 15 nov. 2022.

KLUMPP, Matthias; LOSKE, Dominic; BICCIATO, Silvio. COVID-19 health policy evaluation: integrating health and economic perspectives with a data envelopment analysis approach. **The European Journal of Health Economics**, v. 23, n. 8, p. 1263-1285, 2022.

LA FORGIA, Gerard Martin; COUTTOLENC, Bernard. **Hospital performance in Brazil:** the search for excellence. Washington-DC: The World Bank Publications, 2008.

LIMA, Luciana Dias de *et al.* Descentralização e regionalização: dinâmica e condicionantes da implantação do Pacto pela Saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1903-1914, 2012.

LINS, Marcos Pereira Estellita; MEZA, Lídia A. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à decisão**. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2000.

LINS, Julyan Gleyvison Machado Gouveia; MENEZES, Tatiane Almeida de; CIRÍACO, Juliane da Silva. O SUS e a atenção primária no Brasil: uma análise sobre o seu financiamento pelo piso da atenção básica fixo. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 55, p. 191-228, 2020.

LUPU, Dan; TIGANASU, Ramona. COVID-19 and the efficiency of health systems in Europe. **Health Economics Review**, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2022.

MACHADO, Juliana Pires; MARTINS, Ana Cristina Marques; MARTINS, Mônica Silva. Avaliação da qualidade do cuidado hospitalar no Brasil: uma revisão sistemática. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 1063-1082, 2013.

MARIANO, Enzo *et al.* Brazilian states in the context of COVID-19 pandemic: an index proposition using Network Data Envelopment Analysis. **IEEE Latin America Transactions**, v. 19, n. 6, p. 917-924, 2021.

MARINHO, Alexandre. **Estudo de eficiência em alguns hospitais públicos e privados com a geração de rankings**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Textos para discussão, n. 794).

MARINHO, Alexandre; FAÇANHA, Luís Otávio. **Hospitais universitários:** avaliação comparativa de eficiência técnica. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Textos para discussão, n. 805).

MASSUDA, Adriano; TASCA, Renato; MALIK, Ana Maria. Uso de leitos hospitalares privados por sistemas públicos de saúde na resposta à Covid-19. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 248-260, 2021.

MOURAD, Nahia; HABIB, A.; THARWAT, Assem. Appraising healthcare systems’ efficiency in facing COVID-19 through data envelopment analysis. **Decision Science Letters**, v. 10, n. 3, p. 301-310, 2021.

NISHIJIMA, Marislei; CYRILLO, Denise Cavallini; BIASOTO JUNIOR, Geraldo. Análise econômica da interação entre a infraestrutura da saúde pública e privada no Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 19, p. 589-611, 2010.

OCKÉ-REIS, Carlos Octavio. O SUS sobreviverá aos tempos de pandemia?. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 261-266, 2021.

OLIVEIRA, Wanderson Kleber de *et al.* How Brazil can hold back COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 2, p. e2020044, 2020.

PAIM, Jairnilson Silva. **O que é o SUS**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2009.

PAIVA, Andrea Barreto de; GONZALEZ, Roberto Henrique Sieczkowski; BENEVIDES, Rodrigo Pucci de Sá. Instrumentos financeiros de coordenação no SUS. *In:* JACCOUD, Luciana (org.). **Coordenação e relações intergovernamentais nas políticas sociais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2020.

RACHE, Beatriz *et al.* Necessidades de infraestrutura do SUS em preparo à COVID-19: leitos de UTI, respiradores e ocupação hospitalar. **Observatório Hospital FioCruz**, v. 3, p. 1-5, 2020.

RAMOS, Marcelo Cristiano de Azevedo *et al.* Avaliação de desempenho de hospitais que prestam atendimento pelo sistema público de saúde, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 1-9, 2015.

RAY, Subhash C.; DESLI, Evangelia. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries: comment. **The American Economic Review**, v. 87, n. 5, p. 1033-1039, 1997.

REIS, Regimarina Soares. Estrutura e configuração do SUS. *In:* UNIVERSIDADE ABERTA DO SUS. UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. Programa Gestão em Saúde. **Organização do SUS**. São Luís: UNA-SUS; UFMA, 2020.

RODRIGUES, Cristina Guimaraes. **Dinâmica demográfica e internações hospitalares**: uma visão prospectiva para o Sistema Único de Saúde (SUS) em Minas Gerais, 2007 a 2050. 2010. 230 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SANTOS, Hebert Luan Pereira Campos dos *et al.* Gastos públicos com internações hospitalares para tratamento da Covid-19 no Brasil em 2020. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, n. 52, p. 1-12, 2021.

SANTOS, René José Moreira dos; LUIZ, Viviane Rocha de. Transferências federais no financiamento da descentralização. *In:* MARQUES, Rosa Maria; PIOLA, Sérgio Francisco; ROA, Alejandra Carrillo (orgs.). **Sistema de saúde no Brasil:** organização e financiamento. Rio de Janeiro: ABrES; Brasília: Ministério da Saúde, OPAS, OMS, 2016. p. 169-204.

SERVO, Luciana Mendes Santos *et al.* Financiamento do SUS e Covid-19: histórico, participações federativas e respostas à pandemia. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 114-129, 2021.

SHIMIZU, Helena Eri *et al.* Regionalization and the federative crisis in the context of the Covid-19 pandemic: deadlocks and perspectives. **Saúde em Debate**, v. 45, p. 945-957, 2021.

SILVA, Beatriz Negrelli *et al.* Eficiência hospitalar das regiões brasileiras: um estudo por meio da análise envoltória de dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 6, n. 1, p. 76-91, 2017.

SILVA, Márcia Zanievicz da; MORETTI, Bradlei Ricardo; SCHUSTER, Herivélton Antônio. Avaliação da eficiência hospitalar por meio da análise envoltória de dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, n. 2, p. 100-114, 2016.

SOUZA, Antônio Artur *et al.* Análise financeira e de desempenho em hospitais públicos e filantrópicos brasileiros entre os anos de 2006 a 2011. **FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão**, v. 17, n. 1, p. 118-130, 2014.

TELES, Andrei Souza; COELHO, Thereza Christina Bahia; FERREIRA, Milla Pauline da Silva. Gasto Público em Saúde na Bahia: explorando indícios de desigualdades. **Saúde em Debate**, v. 41, p. 457-470, 2017.

TONE, Kaoru. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 130, n. 3, p. 498-509, 2001.

TRIVELATO, Patricia Valeriano *et al.* Avaliação da eficiência na alocação dos recursos econômicos financeiros no âmbito hospitalar. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 22., 2015. **Anais** [...] Foz do Iguaçu-PR: ABC, 2015. p. 1-16.

UGÁ, Maria Alicia Domínguez; LÓPEZ, Elaine Machado. Os hospitais de pequeno porte e sua inserção no SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 915-928, 2007.

VIEIRA, Fabiola Sulpino; SERVO, Luciana Mendes Santos. Covid-19 e coordenação federativa no Brasil: consequências da dissonância federal para a resposta à pandemia. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 100-113, 2021.

WILHELM, Volmir Eugênio. **Data Envelopment Analysis-DEA**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013. Disponível em: https://docs.ufpr.br/~volmir/DEA.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

WOLFF, Lillian Daisy Gonçalves. **Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros**. 2005. 307 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

1. A expressão “transferência fundo a fundo”, no âmbito na saúde, refere-se a um modelo de repasse de recursos financeiros entre entidades públicas, geralmente do Governo Federal para estados, municípios ou outras instâncias subnacionais.

   Para mais informações: BRASIL. Ministério da Saúde. Fundo Nacional de Saúde. **Manual de ressarcimento fundo a fundo.** Disponível em: https://portalfns.saude.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/Manual-de-Ressarcimento-v2.0.pdf. Acesso em: 16 nov. 2023. [↑](#footnote-ref-1)
2. BRASIL. Ministério da Saúde/Fundo Nacional de Saúde. **Fundo a fundo**. Disponível em: https://painelms.saude.gov.br/extensions/Portal\_FAF/Portal\_FAF.html. Acesso em: 12 nov. 2022. [↑](#footnote-ref-2)
3. BRASIL. Controladoria-Geral da União. **Portal da transparência**. Disponível em: https://www.portaltransparencia.gov.br/funcoes/10-saude?ano=2021. Acesso em: 17 nov. 2022. [↑](#footnote-ref-3)
4. Leito não SUS é um leito complementar exibido como Leito não SUS. Atualmente, pode ter dois significados: i) trata-se de leito que não é utilizado no âmbito do SUS (isto deve ocorrer somente em hospitais privados); ii) trata-se de leito utilizado no âmbito do SUS, mas que não foi habilitado pelo Ministério da Saúde (isto pode ocorrer em hospitais públicos e privados). [↑](#footnote-ref-4)
5. WIKISAUDE. **Wiki do cadastro nacional de estabelecimentos de saúde**. 2022. Disponível em: https://wiki.saude.gov.br/cnes/index.php/Principais\_Conceitos. Acesso em: 10 nov. 2022. [↑](#footnote-ref-5)
6. CASTRO, Regina. Observatório Covid-19 aponta maior colapso sanitário e hospitalar da história do Brasil. **FIOCRUZ Notícias**, 17 mar. 2021. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/noticia/observatorio-covid-19-aponta-maior-colapso-sanitario-e-hospitalar-da-historia-do-brasil. Acesso em: 20 dez. 2022. [↑](#footnote-ref-6)
7. COVID-19: Manaus vive colapso com hospitais sem oxigênio, doentes levados a outros estados, cemitérios sem vagas e toque de recolher. **G1**, 14 jan. 2021; Disponível em: https://g1.globo.com/am/amazonas/

   noticia/2021/01/14/covid-19-manaus-vive-colapso-com-hospitais-sem-oxigenio-doentes-levados-a-outros-estados-cemiterios-sem-vagas-e-toque-de-recolher.ghtml. Acesso em: 18 dez. 2022. [↑](#footnote-ref-7)
8. ALENCAR, Caíque. PF mira suposto desvio em compra no Consórcio Nordeste, que cita fraude. **UOL**, 26 abr. 2022. Disponível em: https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2022/04/26/operacao-pf-compra-respiradores-consorcio-nordeste.htm. Acesso em: 18 dez. 2022. [↑](#footnote-ref-8)
9. O Portal da Transparência apresenta os dados no painel de COVID-19 para os anos 2020 e 2021. Para o ano de 2022, considerou-se os repasses dia a dia do Fundo Nacional de Saúde (FNS) relacionados a COVID-19. [↑](#footnote-ref-9)