



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E**  
**CONTROLADORIA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO E CONTROLADORIA**

**SAMILLA FERREIRA DANTAS**

**EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS NO CONTEXTO DA**  
**PANDEMIA DO SARS-COV-2**

**FORTALEZA**

**2023**

SAMILLA FERREIRA DANTAS

EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS NO CONTEXTO DA  
PANDEMIA DO SARS-COV-2

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria- Profissional da Universidade Federal do Ceará como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração e Controladoria.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

D215e Dantas, Samilla Ferreira.  
Eficiência dos Hospitais Universitários Federais no contexto da Pandemia do SARS-COV-2 / Samilla  
Ferreira Dantas. – 2023.  
99 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,  
Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Administração e Controladoria, Fortaleza, 2023.  
Orientação: Profa. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa.

1. Eficiência. 2. Hospitais Universitários Federais. 3. Análise Envoltória de Dados. 4. Índice de  
Malmquist. 5. Análise de clusters. I. Título.

CDD 658

---

SAMILLA FERREIRA DANTAS

EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS NO CONTEXTO DA  
PANDEMIA DO SARS-COV-2

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria- Profissional da Universidade Federal do Ceará como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração e Controladoria.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Profa. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Correa (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Alessandra Carvalho de Vasconcelos (Membro Interno)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Raimundo Nonato Rodrigues (Membro Externo)

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e Nossa Senhora das Graças, que me deram forças e guiaram meus caminhos para conseguir concluir esse projeto que iniciei com tanto carinho.

Agradeço aos meus pais, que, ao longo de minha jornada, me ensinaram sobre a importância da educação e nunca mediram esforços para me ajudar a atingir meus objetivos.

Aos familiares e amigos que entenderam minha ausência e torceram pelo meu sucesso, deixo registrado meu eterno agradecimento. A minha amiga e grande companheira de anos de estrada, Maisa Lucena, obrigada por segurar minha mão em todos os momentos.

Agradeço à Profa. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa pela oportunidade e por acreditar em mim desde a seleção deste mestrado. Sem sua sensibilidade, seu apoio e sua dedicação, eu não teria chegado até aqui.

Aos colegas de trabalho da Gerência de Ensino e Pesquisa/CH-UFC que me apresentaram o universo acadêmico, me incentivaram a entrar nesse projeto e torceram por mim em todos os momentos. Especialmente Marcos e Thisciane, essa vitória é de vocês.

Aos colegas de trabalho da Caixa Econômica Federal, Agência 1035, que, mesmo na intensa rotina, seguraram minha mão, especialmente nessa reta final.

Deixo meu sincero relato de força a todos que possuem um sonho. Não desistam e lutem até o final. Acreditem que irão conseguir. I have a dream!

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo geral analisar a eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais (HUFs) no contexto da pandemia. Para tanto, utilizou-se da técnica de análise envoltória de dados (DEA) para calcular a eficiência relativa de 43 HUFs, de 2019 a 2021, e utilizou-se o Índice de Produtividade de Malmquist (DEA/IPM) para identificar os ganhos e as perdas de eficiência no contexto pandêmico (2020/2021). Também foi realizada a análise de *clusters* para agrupar os HUFs segundo os escores de eficiência e variações de produtividade. Os resultados apontaram que as instituições da amostra ganharam eficiência durante a pandemia, ou seja, não houve impacto na eficiência de um modo geral. É possível verificar também que a quantidade de hospitais com alta ineficiência caiu de 14 para 2 ao longo do triênio analisado. A variável com maior potencial de melhoria foi a taxa de permanência, que se manteve como referência durante os três anos do estudo. Na análise por região, observou-se que os HUFs da região Centro-Oeste apresentaram maior média de eficiência em 2019 e 2020, e, em 2021, os HUFs da região Norte. Quanto ao porte, os HUFs de pequeno porte foram mais eficientes do que os de médio e grande porte. Ademais, constatou-se que os hospitais da amostra que possuem Rede Própria são mais eficientes do que os HUFs da Rede EBSEH. Em linhas gerais, destaca-se, também, que houve um aumento de eficiência produtiva dos HUFs do biênio 2019/2020 para o biênio 2020/2021. Por fim, a análise de *clusters* revelou que o maior ganho de produtividade nos anos de 2020 e 2021 pertence a hospitais do Nordeste e, predominantemente, da Rede EBSEH.

**Palavras-chave:** eficiência; hospitais universitários federais; análise envoltória de dados; índice de Malmquist.

## ABSTRACT

In March 2020, the World Health Organization (WHO) announced a public health emergency of international concern, with the rapid spread around the globe of the disease named COVID-19 and defined as a pandemic. The Federal Teaching Hospitals participate in this context as organizations that serve society in the middle of the pandemic period related to the SARS-CoV-2 virus. Added to this, the inputs used in the hospital context are finite, imposing a limit to the number of patients that can be treated. In any period, including during the pandemic, the best use of these inputs is essential, so that it becomes important to evaluate the efficiency of institutions, which can maximize results and minimize the consumption of resources. To do this, the technique of data envelopment analysis (DEA) was used to calculate the relative efficiency of these institutions from 2019 to 2021 and the Malmquist Productivity Index (DEA/IPM) was used to identify the efficiency gains and losses. Cluster analysis was also performed to group HUs according to efficiency scores, size, and geographic region. The results show that the sampled hospitals gained efficiency during the pandemic, meaning that there was no impact on efficiency in general. It is also possible to verify that the number of hospitals with high inefficiency fell from 14 to 2 over the three-year period. The variable with the greatest potential for improvement is the permanence index, which remained as a reference during the three years of the study. The region considered most efficient during the years 2019 and 2020 is the Midwest Region and in the year 2021 is the North Region. It was also ratified that small hospitals are more efficient than large hospitals. The analysis of the triennial average considered that hospitals with their own management are more efficient than those with EBSEH management. It is also noted that there was an increase in production efficiency between the analyzed biennium (2019/2020) and (2020/2021). The cluster analysis allowed identifying that the greatest productivity gain in the years 2020 and 2021 belongs to hospitals in the Nordeste and predominantly from the EBSEH management.

**Keywords:** efficiency; federal university hospitals; data envelopment analysis; Malmquist index.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Hospitais Universitários com as universidades a eles vinculadas por região geográfica .....	25
<b>Quadro 2</b> - DMUs selecionadas para o estudo .....	38
<b>Quadro 3</b> - Delineamento da pesquisa .....	40
<b>Quadro 4</b> - Variáveis selecionadas para a análise envoltória dos dados .....	40
<b>Quadro 5</b> – Categorização do grau de eficiência relativa.....	43
<b>Quadro 6</b> – Classificação do Índice de Produtividade de Malmquist .....	44
<b>Quadro 7</b> – Resultado dos testes das hipóteses da pesquisa.....	58
<b>Quadro 8</b> – Análise de <i>clusters</i> comparativa dos HUs, em 2020 e 2021 .....	66



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Classificação dos hospitais contemplados na amostra por porte e por tipo de gestão .....	39
<b>Tabela 2</b> – Análise descritiva dos fatores da análise envoltória de 2019 a 2021, por ano .....	46
<b>Tabela 3</b> – <i>Ranking</i> de eficiência, com o retorno de escala de eficiência e estatística descritiva dos escores de eficiência de 2019 a 2021, por ano, e evolução anual da média de eficiência e da mediana tendo como referência o ano de 2019. ....	49
<b>Tabela 4</b> – Potencial de melhoria dos fatores da análise envoltória de 2019 a 2021 .....	52
<b>Tabela 5</b> – Eficiência dos HUs por região geográfica e por ano, de 2019 a 2021 .....	54
<b>Tabela 6</b> – Eficiência dos HUs por porte e por ano, de 2019 a 2021 .....	56
<b>Tabela 7</b> – Eficiência dos HUs por gestão e por ano, de 2019 a 2021 .....	57
<b>Tabela 8</b> – Variações de eficiência produtiva (ganho ou perda) no contexto da pandemia ....	59
<b>Tabela 9</b> – Análise de <i>clusters</i> dos HUs em 2020 .....	63
<b>Tabela 10</b> – Análise de <i>clusters</i> dos HUs em 2021 .....	64
<b>Tabela 11</b> – Fatores de <i>input</i> e de <i>output</i> da análise envoltória – 2019.....	84
<b>Tabela 12</b> – Fatores de <i>input</i> e <i>output</i> da análise envoltória - 2020 .....	86
<b>Tabela 13</b> – Fatores de <i>input</i> e <i>output</i> da análise envoltória - 2021 .....	88
<b>Tabela 14</b> – <i>Ranking</i> de Eficiência dos HU's por porte, de 2019 a 2021.....	90
<b>Tabela 15</b> – Eficiência dos HU's, por região geográfica e por ano, de 2019 a 2021 .....	91
<b>Tabela 17</b> – Análise de <i>clusters</i> por HU e por ano, com classificação dos HUs do porte, do tipo de gestão e da região geográfica.....	94
<b>Tabela 18</b> – Síntese da análise de <i>clusters</i> dos HUs, por grupo, 2020 e 2021 .....	95

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Distribuição de frequência das DMUs por nível de eficiência de 2019 a 2021, por ano .....	51
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIH	Autorização de Internação Hospitalar
CF	Constituição Federal
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
DASP	Departamento Administrativo do Serviço Público
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DEA	Análise Envoltória de Dados (do inglês, <i>Data Envelopment Analyzis</i> )
DMU	Unidades Tomadoras de Decisão (do inglês, <i>Decision Making Unit</i> )
EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
EC	Emenda Constitucional
GT	Grupo de Trabalho
HU	Hospital Universitário
HUF	Hospital Universitário Federal
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
IPM	Índice de Produtividade de Malmquist
MP	Medida Provisória
MEC	Ministério da Educação
NPM	<i>New Public Management</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
REHUF	Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais
TABNET	Tabulador de Dados para Ambiente de Internet

## Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1 Do <i>New Public Management</i> à governança pública.....	20
2.2 Hospitais Universitários Federais.....	22
2.3 Eficiência organizacional e sua avaliação por meio da Análise Envoltória de Dados .....	26
2.4 Estudos empíricos sobre eficiência de hospitais com uso da Análise Envoltória de Dados.....	30
2.5 Hipóteses da pesquisa.....	33
3 METODOLOGIA.....	37
3.1 Tipologia da pesquisa.....	37
3.2 População e amostra.....	37
3.3 Delineamento da pesquisa, identificação de variáveis e procedimentos de coleta e tratamento dos dados.....	39
3.4 Procedimentos de análise dos dados.....	42
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	46
4.1 Estatística descritiva dos fatores da análise envoltória dos dados.....	46
4.2.1 Análise de eficiência relativa dos HUFs por ano.....	48
4.2.2 Comparação das médias de eficiência dos HUFs por região geográfica, por porte e por tipo de gestão.....	53
4.2.3 Análise do Índice de Produtividade de Malmquist (ganho ou perda de eficiência) .....	59

4.2.4 Discussão de resultados .....	62
4.3 Análise de <i>clusters</i> .....	63
5. CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS .....	74
APÊNDICES .....	84
APÊNDICE A – Fatores de <i>input</i> e de <i>output</i> da análise envoltória de dados de 2019 a 2021 .....	84
APÊNDICE B – <i>Rankings</i> de Eficiência dos HU’s, por região geográfica, por porte e por tipo de gestão, de 2019 a 2021 .....	90
APÊNDICE C – Análise de Clusters dos HUs– 2020 e 2021 .....	94

## 1 INTRODUÇÃO

As primeiras notícias de contaminação pelo novo coronavírus, que tiveram como diagnóstico uma pneumonia grave de etiologia desconhecida, surgiram em dezembro de 2019, especificamente na cidade de Wuhan, China (ESTEVÃO, 2020). A transmissão, que estava sendo realizada de humano para humano, tomou proporções ainda não presenciadas em outros surtos de coronavírus já conhecidos, de modo que a epidemia se espalhou rapidamente (ZHOU *et al.*, 2020).

Em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) notificou a emergência de um surto de uma nova doença na China (CRUZ *et al.*, 2020). No mês de março do mesmo ano, logo após muitos debates na comunidade internacional e busca de evidências, a OMS anunciou a Emergência de Saúde Pública de Interesse Internacional com a propagação rápida em todo o globo da enfermidade nomeada de COVID-19 e definida como pandemia (WHO, 2020).

Essa doença foi considerada ameaçadora por possuir uma alta taxa de transmissão de um indivíduo para o outro, considerando as interações sociais associadas às facilidades de locomoção em todo território global, por ter causado infecção em pessoas de todas as idades e pela existência dos casos assintomáticos, que propiciam mais transmissibilidade, dada a aparência de pessoas não infectadas, bem como pelos casos leves e até os mais graves, que podem levar o paciente ao óbito (LAI *et al.*, 2020).

O primeiro caso da América Latina foi diagnosticado oficialmente no Brasil, em 25 de fevereiro de 2020: um paulista, de 61 anos de idade, que acabara de retornar de viagem à Itália e passava por um surto da doença naquele momento (AQUINO *et al.*, 2020). A partir daí, a transmissão comunitária iniciou no Brasil em 20 de março de 2020 e a enfermidade avançou de forma célere pelos estados da federação (SALES *et al.*, 2020).

A partir de então, a epidemia se alastrou rapidamente no país e, em 16 de abril de 2020, o Brasil já confirmava mais de 30 mil casos da doença e somava mais de mil mortes, em todas as unidades federadas (REDE COVIDA, 2020). Em 2021, o país atingiu a marca de mais de 500 mil óbitos pela doença, chegando a picos de mais de três mil mortos por dia, somente vindo a baixar essa média de mortes diárias após o início da vacinação, em meados de 2021 (FIOCRUZ, 2021).

Diante do cenário, a OMS orientou a população sobre medidas essenciais para a prevenção e o enfrentamento da doença, tais como: higienizar as mãos utilizando água e sabão sempre que possível, usar máscaras e álcool em gel, evitar tocar os olhos, o nariz e a boca,

proteger todos ao redor ao tossir ou espirrar e manter o distanciamento social (OLIVEIRA *et al.*, 2020; WHO, 2020).

As redes de hospitais públicos e privados entraram nesse contexto como órgãos de atendimento à sociedade em meio ao período pandêmico referente ao vírus SARS-CoV-2.

Dentre os hospitais da rede pública estão os hospitais universitários (HUs), os quais atuam na formação de profissionais na área da saúde, bem como na área de ensino, além de realizarem pesquisas e desenvolverem tecnologias (CHIARETO *et al.*, 2018).

Por serem instituições críticas para o presente e o futuro do sistema de saúde (CHIARETO *et al.*, 2018), os HUs possuem um importante desafio, que é o manuseio de insumos que são finitos, tais como a ampliação de leitos de terapia intensiva, capacitação de profissionais, compra de material de proteção individual, dentre outros (MEDEIROS, 2020; WANG, 2020).

A capacidade de um HU para tratar casos referentes ao SARS-CoV-2 pode ser, portanto, limitada. Reforça-se que insumos utilizados no contexto hospitalar são finitos, impondo um limite para o quantitativo de pacientes que poderão ser atendidos (GOURINCHAS, 2020). Nesse contexto, as organizações de saúde tiveram que se organizar para suportar a alta demanda pelos serviços oferecidos.

Segundo Noronha *et al.* (2020), houve um aumento considerável de demanda de contratação de profissionais de saúde, compra de equipamentos de proteção individual, leitos, equipamentos médico-hospitalares e outros insumos que são necessários para realizar um atendimento de saúde para a sociedade, desde o início da pandemia. Para Peduzzi (2020), o aumento do uso desses itens ocorreu no mundo todo, considerando que todos os cinco continentes foram afetados pela doença. Portanto, o crescimento da demanda desses insumos refletiu no custo dos serviços de saúde.

Em qualquer período, inclusive durante a pandemia, os recursos são finitos e é imprescindível o melhor uso desses insumos (BARROS *et al.*, 2021), de modo que se torna importante avaliar de modo permanente a eficiência das instituições, as quais podem, para isso, maximizar os resultados e minimizar o consumo de recursos (SILVA; CRISÓSTOMO, 2019). Cabe ressaltar ainda que a eficiência é um princípio constitucional, introduzido no artigo 37 da Constituição Federal Brasileira – CFB, em vigor (BRASIL, 1988), de modo que a busca pela eficiência deve permear toda a administração pública, seja pela maximização dos resultados ou pela minimização dos recursos, ou ainda a combinação de ambos, cabendo destacar que a sociedade está cada vez mais atenta à eficiência das instituições públicas (FOCHEZATTO *et al.* 2019).

Para suprir a necessidade dessas instituições de saúde, a União Federal enviou repasses ao longo do ano de 2020 para Hospitais de Ensino Federais, buscando suprir a carência de recursos financeiros com o objetivo de atender as demandas da população (EBSERH, 2020).

A avaliação de desempenho é protagonista na gestão dos sistemas de saúde, ressaltando indicadores para apoiar metas e decisões a curto e longo prazo dos gestores (BARROS *et al.*, 2021), portanto, nesse contexto é fundamental realizar a avaliação de desempenho das instituições hospitalares também e verificar se os recursos alocados estão sendo utilizados de maneira eficiente, uma vez que a busca pela eficiência é condição para que as organizações hospitalares consigam sobreviver (FARRELL, 1957), além de um princípio aplicável a toda a administração pública (BRASIL, 1988).

Avaliar o desempenho dos hospitais universitários federais (HUFs), segundo Pina (2018), faz-se necessário para entender em que situação está a entidade, seus vínculos e suas relações de dependência com os resultados. A partir daí, há a probabilidade de intervenções mais eficientes.

O artigo 37 da Constituição Federal em vigor traz os princípios aplicáveis à administração pública (BRASIL, 1988), aí incluindo os HUFs, entretanto, a busca pela eficiência nos HUFs ficou ainda mais em evidência após a criação da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), empresa de caráter público-privado, criada em 2011 por meio da Lei nº 12.550, com a intenção de reestruturar todos os Hospitais Universitários e gerir o Programa de Reestruturação de Hospitais Universitários Federais (REHUF) (SANTOS *et al.*, 2021). O objetivo principal do Programa de REHUF consiste em dar condições materiais e institucionais para que os HUFs possam desempenhar suas funções em relação às dimensões de ensino, pesquisa e extensão das universidades às quais estão vinculados e de assistência à saúde da população (EBSERH, 2012).

Para que a EBSERH consiga, efetivamente, gerir um HUF vinculado a uma Universidade Federal, a Instituição de Ensino Superior (IES) necessita aderir a empresa via contrato de gestão (VIEIRA, 2016). Fazem parte do escopo nacional 50 HUFs, sendo 40 deles sob a gestão da EBSERH e 10 deles sob gestão própria (EBSERH, 2020).

Portanto, desde a criação da EBSERH, os HUFs passam por uma transformação no seu respectivo modelo gerencial (MOTA *et al.*, 2021). Avaliando a implementação da EBSERH, Borges, Barcelos e Rodrigues (2018) verificaram uma acentuada pressão por eficiência no âmbito dos HUFs.

A eficiência é, logo, uma questão de importante relevância para as organizações hospitalares. Ao longo dos anos, a literatura buscou modelos para realizar a medição da



eficiência dessas organizações e a modelagem *Data Envelopment Analysis* – DEA é a que mais se destacou (PEREIRA, 2020). Ela, juntamente com o Índice de Produtividade de *Malmquist* (IPM), permite avaliar os níveis de eficiência relativa de unidades baseadas em variados *inputs* e *outputs*, possibilitando uma maior compreensão da motivação das alterações de produção nas unidades de análise e também os níveis de produtividade ou eficiência dinâmica (OLIVEIRA *et al.*, 2022). Existem trabalhos nas bases de dados nacionais que se utilizaram dessa técnica para avaliar a eficiência de instituições hospitalares, são eles: Miranda (2015), Orlandi (2015), Peixoto (2016), Souza *et al.* (2016), Lobo *et al.* (2016), Sant'ana *et al.* (2016), Silva *et al.* (2017) e Mota *et al.* (2021).

O trabalho de Miranda (2015) utilizou-se do modelo DEA/CCR, trabalhando variáveis relativas a orçamento, ambulatório, profissionais e procedimentos. Já o trabalho de Orlandi (2015) utilizou-se do modelo DEA/CCR e trabalhou as variáveis número de leitos, orçamentário, profissionais, internações e taxa de mortalidade. A pesquisa de Peixoto (2016) manuseou o modelo DEA/BCC e utilizou indicadores baseados nas dimensões: "Ensino e Pesquisa", "Gestão Assistencial", "Gestão Econômico-financeira" e "Infraestrutura e Gestão". Por sua vez, Souza *et al.* (2016) utilizaram-se dos dois modelos: DEA/CCR e DEA/BCC e empregaram variáveis ligadas a profissionais, leitos, valores recebidos e internações.

Por sua vez, Silva *et al.* (2016) utilizaram a modelagem DEA/BCC e as variáveis: leitos, profissionais, pacientes e óbitos. Sant'Ana *et al.* (2016) aplicaram a modelagem DEA/CCR para indicadores econômicos, e, por fim, Mota *et al.* (2021) utilizaram-se do modelo DEA/BCC com variáveis de leitos, econômicas, ocupação, permanência e taxa de mortalidade.

Considerando que o contexto da pandemia afetou sobremaneira a demanda por serviços hospitalares, incluindo os hospitais públicos, refletindo, por sua vez no custo desses serviços, faz-se importante estudar como os HUFs foram impactados em suas eficiências no contexto da pandemia.

Diante do contexto apresentado em relação à situação de pandemia e possível alteração nos níveis de eficiência dos HUFs durante esse período tão crítico, o presente trabalho pretende responder a seguinte questão de pesquisa: *Como se comportou a eficiência dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia?*

Sob esse enfoque, a pesquisa tem o seguinte objetivo geral: analisar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia.

Especificamente, pretende-se:

- i. comparar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais de 2019, 2020 e 2021;

- ii. avaliar os ganhos e as perdas de eficiência dos HUFs no contexto da pandemia (2020 e 2021), tomando como base o ano de 2019; e
- iii. agrupar os HUFs considerando os escores de eficiência, as variações de eficiência produtiva e o porte, o tipo de gestão e a região geográfica onde estão situados esses hospitais.

Isso posto, quanto à justificativa social do presente trabalho, os resultados deste estudo são úteis para três grupos de partes interessadas: o Estado, os gestores dos HUFs e a sociedade. O Estado, o qual atua como mantenedor dos serviços prestados pelos HUFs e pode, a partir dos resultados deste estudo, definir metas, bem como aprimorar matrizes de financiamentos aos hospitais.

Serão úteis também para os gestores dos hospitais, uma vez que os resultados desta pesquisa podem identificar, para cada unidade avaliada como ineficiente, o seu principal *benchmarking* dentre as unidades avaliadas como eficientes, permitindo que as boas práticas da unidade eficiente possam ser replicadas pelas unidades ineficientes, para que ela alcance a fronteira da eficiência, contribuindo com o aprimoramento da gestão (COELHO, 2017; DANIEL; GOMES, 2018), promovendo assim a efetividade da busca pela eficiência (BRASIL, 1988).

E, finalmente, os resultados deste estudo podem ser benéficos para a sociedade, que, na condição de destinatária dos serviços públicos prestados pelos HUFs, tenderá a ter suas necessidades e expectativas de demandas atendidas de forma mais satisfatória em frente a serviços mais eficientes (SOUZA *et al.*, 2017).

No que se refere à justificativa acadêmica, dentre os estudos empíricos que avaliaram eficiência no âmbito dos HUs, com uso da análise envoltória dos dados, destacam-se os seguintes: Miranda (2015), Orlandi (2016), Peixoto (2016), Souza *et al.* (2016), Lobo *et al.* (2016), Sant'ana *et al.* (2016), Silva *et al.* (2017) e Mota *et al.* (2021), entretanto, apenas o estudo de Lobo *et al.* (2016) abordou os ganhos e as perdas de eficiência, entretanto, bem antes do contexto da pandemia, cabendo destacar que nenhum deles avaliou a eficiência dos HUFs no contexto da pandemia.

Ademais, dentre os trabalhos que avaliaram a eficiência no âmbito de Hospitais Universitários, não foram encontrados estudos que tenham utilizado o “Valor total de produção” como um dos fatores da análise envoltória, e, considerando que essa variável corresponde ao valor das Autorizações de Internações Hospitalares (AIH) pagas no período, torna-se relevante, sob a perspectiva acadêmica, investigar a eficiência no uso desses recursos, de modo que esse é outro *gap* de conhecimento que este trabalho se propõe a preencher.

No que concerne à metodologia, a pesquisa foi classificada como descritiva, quanto aos objetivos; quantitativa, quanto à abordagem do problema, e documental, quanto às técnicas de coleta dos dados. Quanto à população e à amostra, a análise contempla os 50 Hospitais Universitários Federais do Brasil que aderiram ou não à EBSEH. E, quanto ao procedimento para a análise de dados, será a técnica de Análise Envoltória de Dados (do inglês, *Data Envelopment Analysis* – DEA) e também a estatística descritiva, incluindo valor mínimo, valor máximo, média aritmética, mediana, desvio padrão e coeficiente de variação, inerente aos fatores da análise envoltória para auxiliar a análise crítica dos dados primários dos escores de eficiência da análise DEA, bem como a Análise de *Clusters*, para o agrupamento das instituições objeto deste estudo.

Assim, este trabalho segue estruturado em cinco seções, incluindo a presente introdução. Na segunda, aborda-se o referencial teórico sobre *New Public Management* (NPM) e governança pública; Hospitais Universitários Federais; Análise Envoltória de Dados (DEA), como ferramenta para avaliar a eficiência, seguida de estudos empíricos anteriores que aplicaram DEA no âmbito de hospitais. A terceira seção traz os aspectos metodológicos do estudo: tipologia da pesquisa; identificação da população e amostra; procedimentos de coleta e procedimentos da análise dos resultados. A quarta seção traz a análise dos resultados, e a quinta e última seção traz as considerações finais do trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Essa seção traz uma abordagem dos temas centrais que dão suporte ao referencial teórico do estudo, que abrange, inicialmente, os conceitos relativos ao *New Public Management*, que aborda a eficiência na gestão pública e sobre o conceito da governança pública e seus princípios. Após, apresentam-se os principais conceitos para compreensão dos alcances e das limitações sobre a Análise Envoltória de Dados. Na terceira subseção, apresentam-se conceitos sobre os HUs e a gestão dessas instituições e, por fim, estudos empíricos que usaram a Análise Envoltória de Dados em hospitais.

### 2.1 Do *New Public Management* à governança pública

Essa seção traz a contextualização sobre o *New Public Management*, movimento que abordou conceitos sobre eficiência na gestão pública. Adicionalmente, também trata sobre a governança pública e os princípios a ela atinentes.

O debate sobre a reforma estatal e, também, a pauta de melhorias na forma de gestão pública tornaram-se fundamentais nos anos de 1990, logo após a crise do Estado dos anos de 1980 e o processo de globalização, que ressaltou a necessidade de reconstruir o Estado ao invés de reduzi-lo ao mínimo (PEREIRA; SPINK, 2015).

A reforma gerencial no Brasil evoluiu partindo de uma série de modelos de gestão pública: o patrimonialista, que vigorou entre 1530 e 1930; o burocrático, de 1930 a 1985, e, por fim, o gerencial, de 1985 e atual modelo (MATIAS-PEREIRA, 2018). A administração patrimonialista é característica dos Estados que antecedem o avanço do capitalismo industrial. Por sua vez, a administração burocrática caracteriza-se como um serviço civil profissional, na dominação racional-legal vista nos anos de 1930 no Brasil, e a administração gerencial, que é sinônimo da "nova gestão pública" (SOUZA; COSTA, 2016).

O Brasil também passou por pequenas reformas administrativas que deram base à reforma gerencial. Para contextualizar, aconteceu nos anos de 1930 a 1945, com uma extensão até 1963, a criação do Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP) e a implantação impositiva do modelo burocrático. No segundo período, caracterizado pelos anos de 1964 a 1985, houve a necessidade de maior agilidade e flexibilidade para atender o Estado desenvolvimentista. A partir de 1986 a 1988, a população demanda a contenção de gastos do governo e a transformação em uma gestão mais eficiente. Após, cria-se a Constituição de 1988, que resulta na mais administrativa de todas as constituições (BRULON, 2012).

O movimento de reformas da administração pública, caracterizado como *New Public Management* (NPM), tinha como função precípua levar as técnicas da gestão privada para o contexto da gestão pública (BRANCO, 2014). O novo modelo de administração possuía três diretrizes principais: a desconcentração, a privatização e a transferência de responsabilidades para o setor privado (LEITE, 2019).

O NPM ainda se caracteriza por possuir quatro focos distintos: cliente, gestor, resultado e desempenho. Considerando o foco no cliente, justifica-se visualizar o cidadão como um cliente. Considerando o foco no gestor, justifica-se maiores autonomia e flexibilidade. Considerando o foco no resultado, justifica-se o uso de planejamento estratégico, metas e indicadores, e, por fim, o foco no desempenho justifica-se no uso do bônus de desempenho (MOTTA, 2013).

Miranda e Kempfer (2018) conceituam a administração pública gerencial como sendo uma forma de reestabelecer o relacionamento da população com o Estado, oferecendo à administração pública novas formas de gestão com o objetivo de elevar a produtividade.

As atividades desenvolvidas em âmbito econômico passaram a ser globais, utilizando-se de inovações tecnológicas em um ritmo inovador, momento em que surgem, portanto, conceitos de eficiência, eficácia e efetividade na dinâmica social (CAVALCANTE, 2017).

Eficiência pode ser entendida como a boa gerência de insumos em relação às atividades e aos objetivos atingidos; eficácia tem como escopo verificar se as ações desempenhadas alcançaram as metas previstas, e a efetividade refere-se à capacidade de promover os resultados pretendidos (ROSSI *et al.*, 2016).

Para Santos e Rover (2019), em paralelo ao surgimento do NPM e outros movimentos gerencialistas, surgiu também o conceito de governança pública. Dentre os conceitos que tentam definir governança, todos eles acolhem que se trata de um sistema, ou um conjunto de mecanismos, ou estrutura de poder que gerem uma organização, objetivando que as metas definidas pelas partes interessadas sejam alcançadas (FREITAS *et al.*, 2018).

Para Paines *et al.* (2018), a governança pública deve ser entendida a partir de mecanismos definidos para o avanço de uma cultura gerencial, guiado pelos adjetivos de eficiência, qualidade, transparência e prestação de contas ao cidadão-usuário.

Cabe salientar que, para o TCU (2014), a avaliação da governança pública deve contemplar os seguintes elementos: liderança, controle e estratégia para servirem de avaliação, direção e monitoramento da gestão, buscando viabilizar as políticas públicas de interesse dos usuários do serviço público, que são os cidadãos.

A governança pública utiliza-se de métodos que promovem a transparência e que viabilizam a avaliação dos resultados da aplicação de políticas públicas. Tais ações governamentais precisam refletir a aplicação em bens e serviços de utilidade pública pagos pela população (JESUS; DALONGARO, 2018).

Os princípios norteadores da governança pública são os mesmos da governança privada, com o objetivo de dar maior retorno à população na execução das políticas públicas (SALES *et al.*, 2020). Dentre esses princípios, tem-se: transparência, que consiste na disponibilização de informações a todos os interessados; equidade, que se refere ao tratamento justo e igualitário a todas as partes interessadas; prestação de contas, que consiste na prestação de contas clara, objetiva e de fácil compreensão e responsabilidade corporativa, que se relaciona ao cuidado com o desenvolvimento saudável econômico das organizações (DEJAVITE, 2021).

Portanto, ao longo dessa transformação nas organizações é possível notar o crescimento da importância da consciência cidadã que está sendo fomentada nos objetivos das instituições (COSTA; FERREZIN, 2021). Esse pensamento filosófico foi reforçado pelo sociólogo inglês John Elkington, que abordou em sua obra os conceitos de prosperidade econômica, melhoria ambiental e justiça social, combinados em forma de um tripé, conhecido como “*Triple Bottom Line*” (ELKINGTON, 2001).

Os três pilares que compõem a estrutura apresentada pelo autor são desenvolvidos da seguinte maneira: o primeiro pilar, econômico, é a visão em busca do capital e do lucro. Após, o capital ambiental é a responsabilidade pelo bem-estar do ecossistema em que se está inserido. Já o último, e não menos importante, o social reflete o compromisso com a sociedade e o meio onde está inserida a organização. Reflete a manutenção de senso de justiça e desenvolvimento de ações que agreguem valor aos interesses da sociedade (COSTA; FERREZIN, 2021).

Como visto, o *New Public Management* trouxe mudanças significativas na gestão do setor público e privado, dentre elas a prestação de contas, o foco em resultados, a consciência cidadã e o foco para a justiça social. Os HUs prestam serviços públicos de saúde, portanto, contribuem para a inclusão de parcela da sociedade hipossuficiente, assim sendo, também está inserido nesse contexto e necessitou passar por um processo de modernização (LORDELLO, 2019). A subseção seguinte traz uma abordagem acerca dos HUs: objeto de estudo deste trabalho.

## **2.2 Hospitais Universitários Federais**

Ao longo do século XIX, os hospitais passaram por alterações em suas definições em paralelo com mudanças na gestão. Dentre elas, salienta-se a criação de hospitais vinculados às escolas médicas (PEREIRA JÚNIOR, 2018). A partir de então, criou-se o conceito de hospital de ensino, que, quando vinculado a uma universidade, também é denominado de Hospital Universitário (HU). Os hospitais, então, implementaram uma grande sala de aula prática, que, além de prestar o serviço de assistência, também formam profissionais com competência para o ensino médico (ARAÚJO; LETA, 2014).

Ante o exposto, a compreensão acerca do papel dos HUs deve ser buscada a partir da função das universidades públicas, uma vez que os primeiros só existem em função das instituições públicas de ensino superior às quais eles estão vinculados.

Para Souto (2015), o HU consiste em campo de treinamento em saúde; ambiente de pesquisa para avanços tecnológicos; organização especialista em atendimento médico de média e também de alta complexidade, que passaram por diversas tentativas de modernização (VIEIRA, 2016).

Segundo Barros (2014), esse processo iniciou-se em 2003 com a instituição de grupo de trabalho (GT), publicado em portaria interministerial MS/MEC/MCT/MPOG nº 562/2003 (BRASIL, 2003), que tinha como objetivo identificar dificuldades relacionadas ao gerenciamento, ao financiamento e à infraestrutura dos hospitais de ensino do Brasil, e como resultado das atividades desse GT, surgiu o Programa de Reestruturação dos Hospitais Universitários e de Ensino (REHUF).

O REHUF, criado em 2010 por meio do Decreto nº 7.082, de 27 de janeiro de 2010, tinha como finalidade executar o financiamento compartilhado, a reestruturação, a modernização e a revitalização dessas instituições, com a função de realizar plenamente as atividades de ensino, pesquisa, extensão e assistência à saúde (BRASIL, 2010). De acordo com as definições do referido decreto, as diretrizes para orientação do REHUF são: criação de mecanismos adequados de financiamento, avanços nos processos de gerenciamento, formatação de estrutura física, modernização das áreas tecnológicas e aprimoramento das atividades vinculadas ao ensino, à pesquisa, à extensão e à assistência à saúde.

Para operacionalizar o conjunto de medidas adotadas pelo Governo Federal para a reestruturação dos HUs vinculados às Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), foi criada a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) (SOUTO, 2015).

Em dezembro de 2010, foi publicada a Medida Provisória (MP) nº 520, que versou sobre a EBSERH, instituindo atividades como prestação de serviços de assistência médico-hospitalar e laboratorial no âmbito do SUS (GUIMARÃES; MARTINS, 2015). Como a MP em

questão não foi aprovada no prazo estabelecido, tramitou no Congresso Nacional o projeto de lei para criação da EBSEH, o qual foi aprovado com algumas ressalvas, hoje conhecido como a Lei nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011 (LORDELLO, 2019).

A EBSEH foi criada, portanto, com a característica de empresa pública, integrante da Administração Pública Indireta e Ligada ao Ministério da Educação (MEC), com o objetivo de oferecer serviços públicos e gratuitos de assistência médico-hospitalar, ambulatorial e de apoio diagnóstico e terapêutico à comunidade; além de também ofertar serviços de apoio às IFES ou instituições similares que contextualizem o serviço de apoio ao ensino, à pesquisa e à extensão observando, nos termos do artigo 207 da Constituição, a autonomia universitária (BRASIL, 2011).

Ainda, por se caracterizar como Empresa Pública, a EBSEH deveria manter todos os seus serviços ligados à saúde no âmbito do SUS. Caso venha a atender a população que possua planos privados de assistência à saúde, as despesas deverão ser ressarcidas por eles à EBSEH. Sobre o capital social, a integralização foi realizada com insumos provindos de dotações consignadas no orçamento da União, desse modo, a EBSEH segue formalmente as orientações da Política Nacional de Saúde, as diretrizes e os princípios do SUS, como a integralidade e a universalidade nas assistência, igualdade, equidade e participação da população (FARIAS; BORGES, 2019).

Para que a EBSEH consiga, efetivamente, administrar um hospital universitário federal, a universidade ao qual esse HU está vinculado precisa aderir à empresa por meio de um contrato de gestão. Esse instrumento prevê, inicialmente, um diagnóstico situacional entre a instituição de ensino e a EBSEH, compondo, assim, metas e objetivos (VIEIRA, 2016).

O Quadro 1 traz a relação dos HUs existentes, com a indicação das universidades as quais eles estão vinculados por região geográfica.



**Quadro 1 - Hospitais Universitários com as universidades a eles vinculadas por região geográfica**

Região	Universidade	Hospital
Norte	1 Universidade Federal do Amazonas	1 HUGV-UFAM - Hospital Universitário Getúlio Vargas
	2 Universidade Federal do Tocantins	2 HDT-UFT - Hospital de Doenças Tropicais
	3 Universidade Federal do Pará	3 CHU-UFPA (HUBFS) - Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza
4 CHU-UFPA (HUIBB) - Hospital Universitário João de Barros Barreto		
Nordeste	4 Universidade Federal de Alagoas	5 HUPAA-UFAL - Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes
	5 Universidade Federal da Bahia	6 HUPES-UFBA - Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos
		7 MCO-UFBA - Maternidade Climério de Oliveira
		8 HUAC-UFCG - Hospital Universitário Alcides Carneiro
	6 Universidade Federal de Campina Grande	9 HUIB-UFCEG - Hospital Universitário Júlio Bandeira
	7 Universidade Federal do Ceará	10 HUWC-UFC - Hospital Universitário Walter Cantídio
		11 MEAC-UFC - Maternidade-Escola Assis Chateaubriand
	8 Universidade Federal do Maranhão	12 HU-UFMA - Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão
	9 Universidade Federal da Paraíba	13 HULW-UFPB - Hospital Universitário Lauro Wanderley
	10 Universidade Federal de Pernambuco	14 HC-UFPE - Hospital das Clínicas
	11 Universidade Federal do Piauí	15 HU-UFPI - Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí
	12 Universidade Federal do Rio Grande do Norte	16 HUAB-UFRN - Hospital Universitário Ana Bezerra
		17 HUOL-UFRN - Hospital Universitário Onofre Lopes
		18 MEJC-UFRN - Maternidade Escola Januário Cicco
13 Universidade Federal de Sergipe	19 HU-UFS - Hospital Universitário de Sergipe	
14 Universidade Federal do Vale do São Francisco	20 HUL-UFS - Hospital Universitário de Lagarto	
	21 HU-Univasf - Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco	
Centro-oeste	15 Universidade de Brasília	22 HUB-UnB - Hospital Universitário de Brasília
	16 Universidade Federal da Grande Dourados	23 HU-UFGD - Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
	17 Universidade Federal de Goiás	24 HC-UFG - Hospital das Clínicas de Goiás
	18 Universidade Federal de Mato Grosso	25 HUJM-UFMT - Hospital Universitário Julio Müller
	19 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	26 HUMAP-UFMS - Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian
Sudeste	20 Universidade Federal de Juiz de Fora	27 HU-UFJF - Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora
	21 Universidade Federal de Minas Gerais	28 HC-UFMG - Hospital das Clínicas
	22 Universidade Federal de São Carlos	29 HU-UFSCar - Hospital Universitário Prof. Dr. Horácio Carlos Panepucci
	23 Universidade Federal de Uberlândia	30 HC-UFU - Hospital de Clínicas de Uberlândia
	24 Universidade Federal do Espírito Santo	31 Hucam-Ufes - Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes
	25 Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	32 HUGG-Unirio - Hospital Universitário Gaffrée e Guinle
		33 HUCFF - Hospital Universitário Clementino Fraga Filho
		34 HESFA - Hospital Escola São Francisco de Assis
		35 IDT - Instituto de Doenças do Tórax
		36 IPPMG - Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira
		37 IG - Instituto de Ginecologia
		38 INDC - Instituto de Neurologia Deolindo Couto
		39 IPUB - Instituto de Psiquiatria
	40 ME - Maternidade Escola	
	27 Universidade Federal de São Paulo	41 HU-UNIFESP - Hospital Universitário da UNIFESP
28 Universidade Federal do Triângulo Mineiro	42 HC-UFTM - Hospital de Clínicas	
29 Universidade Federal Fluminense	43 Huap-UFF - Hospital Universitário Antonio Pedro	
Sul	30 Universidade Federal de Pelotas	44 HE-UFPe - Hospital da Universidade Federal de Pelotas
	31 Universidade Federal de Santa Catarina	45 HU-UFSC - Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago
	32 Universidade Federal de Santa Maria	46 HUSM-UFSM - Hospital Universitário de Santa Maria
	33 Universidade Federal do Paraná	47 CHC-UFPR (HC-UFPR) - Hospital de Clínicas
		48 CHC-UFPR (MVFA-UFPR) - Maternidade Victor Ferreira do Amaral
	34 Universidade Federal do Rio Grande	49 HCPA/UFRGS - Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
50 HU-Furg - Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Corrêa Jr.		

**Nota:** Dez HUFs não aderiram à EBSEH: nove deles vinculados à UFRJ (HUFs de n.º. 33 ao 42) e um vinculado à UFRN (HUF n.º. 49).

**Fonte:** Elaborado pela autora a partir de EBSEH (2020).

Conforme pode ser visto no Quadro 1, cada um dos 50 HUs estão vinculados a uma dentre as 34 IFES contempladas no referido quadro, cabendo destacar que 40 deles já

celebraram contrato de adesão com a EBSEH, restando 10 HUs com gestão própria (EBSEH, 2020).

Além disso, o Quadro 1 revela que a região Nordeste possui 17 HUFs, portanto, é a região onde existe a maior quantidade de HUFs; seguida pela região Sudeste, com 17 HUFs; depois, a região Sul, com 7 HUFs; a região Centro-Oeste, com 5 HUFs; e a região Norte, com 4 HUFs.

Tendo como foco as IFES, a Universidade Federal do Rio de Janeiro é a que tem a maior quantidade de HUFs a ela vinculados, com 9 HUFs, seguida da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com 3 HUFs; seguidas das Universidade Federal do Pará, Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal de Campina Grande, Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal de Sergipe e Universidade Federal do Rio Grande, com 2 HUFs cada, e as demais universidades, dentre as 33 elencadas no Quadro 1, todas com apenas 1 HUF a elas vinculados.

Considerando o foco para a eficiência que deve ser buscada como princípio constitucional, no âmbito de toda administração pública, a próxima subseção trata sobre a Análise Envoltória de Dados como ferramenta para mensuração da eficiência.

### **2.3 Eficiência organizacional e sua avaliação por meio da Análise Envoltória de Dados**

Dentre os conceitos básicos para a compreensão da Análise Envoltória de Dados é importante que sejam apresentados os conceitos básicos da ferramenta utilizada para medir a eficiência relativa. Após, serão citados os principais modelos utilizados e será exposto o Índice de Malquist, utilizado na abordagem da eficiência dinâmica.

As eficácia, produtividade, efetividade e eficiência são palavras de uso rotineiro na análise de atividades produtivas. São utilizadas como sinônimos de indicadores do excelente desempenho. Em uma gestão que é caracterizada como ótima, os quatro conceitos devem se complementar (ROSANO-PEÑA; GOMES, 2018).

Segundo Andrade e Quel (2018), o conceito de eficiência pode ser definido como a capacidade máxima de produzir, dependendo do mínimo de recursos. Por sua vez, eficácia conceitua-se como alcançar as metas esperadas. Efetividade refere-se à capacidade de promover os resultados pretendidos (ROSSI *et al.*, 2016). Considerando, por fim, a produtividade, segundo Alves *et al.* (2017) ela está associada ao uso racional dos insumos na produção de um serviço. É um fator, portanto, que mostra o desempenho de uma organização.

O conceito de eficiência, na perspectiva da administração pública, foi reforçado a partir do artigo 37 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Foi, então, por meio desse fato, que os órgãos públicos passaram a realizar as atividades com maior zelo e clareza na tentativa alcançar a eficiência no cumprimento dos objetivos (CÉSAR, 2016).

Para Lima (2014), há semelhança na forma de escrita entre as palavras eficácia e eficiência, mas seus conceitos são diferentes. A eficiência refere-se ao tempo de desempenhar a atividade, ao esforço empenhado para a solução e ao custo relativo para alcançar o resultado, enquanto a eficácia se relaciona com a meta atingida.

Silva e Moretti (2016) afirmam que há um interesse da sociedade em analisar a eficiência dos hospitais e também dos serviços prestados a partir do uso de insumos públicos. Especialmente porque esses recursos são escassos e existe complexidade envolvida na prestação de serviço de assistência à saúde. No contexto de atividade hospitalar, a literatura usa a técnica de programação linear e otimização matemática que se chama Análise Envoltória de Dados (DEA) como ferramenta de avaliação de eficiência desses hospitais: Miranda (2015), Orlandi (2016), Peixoto (2016), Souza *et al.* (2016), Lobo *et al.* (2016), Sant'ana *et al.* (2016), Souza *et al.* (2017), Silva *et al.* (2017) e Mota *et al.* (2021).

A Análise Envoltória de Dados originou-se nas produções científicas de Charnes *et al.* (1978) e de Banker *et al.* (1984), os dois baseados no trabalho de Farrell (1957), no qual propôs um modelo empírico para medir a eficiência relativa. Farrell (1957) recomenda determinar a eficiência de uma firma, ou de uma unidade administrativa, fazendo a comparação com o melhor nível de eficiência até então analisado, ao invés de compará-la com alguma meta impossível de alcançar.

Para Pereira (2020) é uma das melhores ferramentas para se avaliar eficiência, em comparação com as ferramentas tradicionais, pois estabelece uma medida de eficiência relativa entre entidades diferentes e independentes, no qual se trabalham os insumos e produtos e serviços. A pesquisadora ainda reforça que essa metodologia aperfeiçoa a observação individual, com o objetivo de determinar uma fronteira linear pelas partes que envolvem o conjunto de unidades eficientes.

A DEA é uma técnica utilizada e conhecida por não possuir parâmetros, apoiada em programação linear, que avalia a eficiência relativa da utilização de insumos que fazem parte de uma mesma unidade, ou ramo de atividade, em que é mensurada a eficiência relativa de cada unidade de análise, e também se comparam aos melhores desempenhos apresentados (NAPOLEÃO NETO, 2021).

A avaliação de desempenho tem como meta transparecer como determinado sistema se organiza, e para compreender a técnica é importante também definir fatores de escala e fronteira de produção ligadas à eficiência, em que os fatores de escala são as respostas da produção ao aumento do quantitativo de insumos (*inputs*), que podem ser ratificados em constantes ou variáveis (PIRES, 2017), cabendo destacar que os fatores constantes salientam que o quantitativo de recursos (*inputs*) poderá sofrer aumento ou diminuição proporcional ao quantitativo de bens ou serviços produzidos (*outputs*).

Os *inputs* (entradas/recursos) e *outputs* (saídas/produtos e serviços) são as variáveis necessárias para o cálculo da eficiência relativa das DMUs (*Decision Making Units*), e a eficiência relativa de cada DMU pode ser conceituada como a razão entre a soma ponderada dos produtos ou serviços (*outputs*) pela soma ponderada dos recursos necessários para criá-los (*inputs*) (VILLELA, 2017).

Por sua vez, a fronteira de eficiência serve tanto para avaliar a capacidade operacional das DMUs como também na referência em estabelecer metas eficientes para cada unidade produtiva. Quando se define a eficiência do conjunto de DMUs, as unidades mais eficientes servem como parâmetros para as consideradas ineficientes, o que se é chamado utilizar como referência ou *benchmark* no estabelecimento de metas para atingir a eficiência, calculando medidas que signifiquem as diferenças no uso de recursos e produtividade (MALBOUISSON; TIRYAKI, 2017).

A ferramenta DEA possui duas partições principais: a primeira, denominada CCR, proposta por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), caracteriza-se como um modelo clássico que remete a retornos constantes à escala. Nesse caso, são realizadas comparações entre as DMUs, independentemente do tamanho na qual cada uma delas funciona. Na segunda, denominada BCC, proposta por Banker, Charnes e Cooper (1984), as variáveis ineficientes são definidas através da comparação entre as DMUs e, nesse caso, o tamanho das operações é considerado.

O Modelo CCR admite orientação a recursos (*inputs*) e bens e serviços (*outputs*), com retornos constantes de escala e com medida de eficiência radial (LOPES, 2020), cabendo destacar que esse modelo orienta os recursos e verifica a eficiência pela otimização da divisão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos. Esse modelo ainda permite a escolha de pesos variáveis a cada DMU, da forma que for mais conveniente, mas com o cuidado da razão não ser superior a um. Por sua vez, o modelo BCC permite que DMUs que operam com os valores diminuídos de recursos tenham retornos crescentes de escala, e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala. Isso porque, nesse modelo, obriga-se que a fronteira da eficiência seja convexa.

De acordo com Cesconetto *et al.* (2008), o modelo BCC é funcional no que diz respeito à mensuração da eficiência técnica em tecnologias que mostram retornos variáveis de escala. Esse modelo, diferentemente do CCR, permite avaliar a ineficiência técnica de escala e a ineficiência técnica de gestão.

No modelo de DEA, segundo Silva *et al.* (2016), é sabido que qualquer modelo de DMU determina seu próprio conjunto de pesos, com o objetivo claro de ser comparado com outros. Dessa forma, segundo Macedo *et al.* (2009) a aplicação do DEA cria indicadores de eficiência que estão na escala de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, mais eficiente é considerada a DMU.

Para a aplicação dos modelos do DEA é necessário cumprir uma sequência de atividades. Segundo Melo (2019), as entradas para o modelo DEA são os próprios *inputs* e *outputs*, que serão utilizados nos cálculos matemáticos do modelo, as DMUs escolhidas, que são alvos de avaliação de desempenho, e, especificamente, o modelo adotado para a realização dos cálculos. As saídas do DEA, ou relatório do DEA, em que se configura como todos os resultados dos insumos aplicados são a fronteira de eficiência, a eficiência relativa e os pesos calculados para cada *input* e *output* de cada DMU.

Para selecionar as DMUs, Lins e Meza (2000) apontam que estas devem ser homogêneas, assim entendidas como aquelas que realizam as atividades com as mesmas metas, que estejam realizando esses processos nas mesmas condições. As unidades a serem avaliadas precisam ser suficientemente semelhantes, de modo que a comparação faça sentido, e também distintas, de forma a discriminá-las (LINS; MEZA, 2000). Sobre o quantitativo das unidades analisadas, Rosano-Peña (2008) sugere que seja, ao menos, três vezes maior que o número de variáveis escolhidas como fatores da análise DEA.

Sobre a seleção das variáveis, segundo Melo (2019), a escolha deve ser realizada baseada no tipo de avaliação que se pretende fazer. Como última etapa da identificação, tem-se o modelo a ser empregado. Conforme descrito anteriormente, pode ser escolhido entre o modelo CCR (Retorno Constante de Escala) e o modelo BCC (Retorno Variável de Escala), definidos a partir das relações estabelecidas entre os fatores de *input* e de *output* da análise envoltória serem proporcionais ou não proporcionais, respectivamente. Além disso, cada um desses dois modelos pode ter a eficiência calculada com foco nos *inputs*, quando se pretende, ao mesmo nível dos valores de saídas, reduzir as entradas/recursos, ou pode ter foco nos *outputs*, quando se pretende, ao mesmo nível do consumo de recursos, aumentar os valores de saída.

Ainda segundo o pesquisador, após finalizada a etapa de identificação dos elementos básicos de entrada para se calcular a Análise Envoltória de Dados, a ferramenta gera os

produtos, que são: a fronteira de eficiência, a eficiência relativa e os pesos calculados por variável de cada DMU analisada (MELO, 2019).

Uma outra extensão do modelo DEA, que favorece a análise da eficiência durante um certo período de tempo, partindo das eficiências de dois ou mais períodos calculados com o Modelo DEA estático é o Índice de Malmquist (NUINTIN *et al.*, 2014).

O Índice de Produtividade de Malmquist, que foi originalmente desenvolvido por Caves, Christensen e Diewert (1982) baseando-se em Malmquist (1953), é apurado pela medição da distância radial dos vetores de *inputs* e *outputs* observados entre os períodos, relativo à mudança de tecnologia da DMU. Como a definição de distância é construída a partir dos *inputs* e *outputs*, esse índice pode medir a produtividade com orientação aos *outputs*, partindo do nível máximo de produção usando um vetor de *inputs* e uma dada tecnologia de produção relativa ao nível de produtos observados. Especificamente, quando o índice se refere aos *inputs*, relaciona-se ao nível de insumos necessários para confeccionar um vetor de *outputs*, relacionando uma tecnologia de produção de referência (DUARTE; DINIZ, 2018).

Logo, quando o objetivo é analisar as variações dos níveis de eficiência entre dois espaços de tempo, utiliza-se o Índice de Produtividade de Malmquist (IPM). Tal índice possibilita a medição de variações da produtividade total dos fatores entre dois períodos analisados, e a variação da produtividade total é dada pelo produto da variação de eficiência técnica e da variação de eficiência tecnológica (MOTA, 2021).

O Índice de Malmquist consiste, portanto, na aplicação de programação linear para determinar uma fronteira de produção em um espaço de tempo. Após, resolve-se o cálculo da distância de dois pontos entre os períodos diferentes de uma DMU. Dessa forma, resulta-se na mudança de eficiência e produtividade ao longo do tempo e também se aplica ao DEA/CCR e ao DEA/BCC (GONÇALVES, 2020).

Abordados os aspectos acerca das técnicas aplicáveis para avaliar a eficiência relativa e dinâmica de um grupo de DMUs, DEA e Índice de Malmquist, respectivamente, cabe agora trazer estudos empíricos anteriores que usaram DEA para avaliar eficiência no âmbito de hospitais.

## **2.4 Estudos empíricos sobre eficiência de hospitais com uso da Análise Envoltória de Dados**

Dentre os estudos empíricos que avaliaram eficiência no âmbito de hospitais, foram encontrados, dentre os mais recentes na busca em base de dados científica, duas características

marcantes no método: nos trabalhos de Souza *et al.* (2016), Chiareto *et al.* (2018) e Silva *et al.* (2019) foi utilizado como técnica de análise a avaliação de indicadores de desempenho. Por sua vez, nos trabalhos de Miranda (2015), Orlandi (2016), Peixoto (2016), Souza *et al.* (2016), Silva *et al.* (2016), Lobo *et al.* (2016), Sant'Ana *et al.* (2016), Silva *et al.* (2017), Mota *et al.* (2021) e Oliveira *et al.* (2022) foi utilizada como técnica de análise a DEA. Como foi possível identificar que a Análise Envoltória de Dados é a mais utilizada na avaliação de eficiência, a DEA foi utilizada neste trabalho. Abaixo, descreve-se os principais achados entre os artigos encontrados.

Miranda (2015) avaliou 12 HUs de médio porte em 2013, utilizando o modelo DEA/CCR, e concluiu que os hospitais que compõem o grupo dos ineficientes não obtiveram elevado grau de ineficiência e apenas um HUF alcançou o índice de eficiências em todos os Modelos e nas dimensões analisadas. Analisou, também, que os investimentos realizados nas instituições não acarretam, necessariamente, em melhorias significativas do serviço ofertado. Ressaltou, por fim, que alguns HUs que são considerados importantes nacionalmente não apresentam escore de eficiência que justifique o aporte financeiro recebido. Por sua vez, Orlandi (2016) avaliou 32 HUs que aderiram à EBSEH no período de 2011 a 2015 e fez um teste de regressão para verificar se a gestão da EBSEH influenciou a eficiência dos HUs e concluiu pela inexistência de influência.

Peixoto (2016) avaliou 27 HUs participantes do REHUF aplicando DEA/BCC nos períodos de 2015 e 2016. A autora selecionou os *inputs* e *outputs* baseados nas quatro dimensões de desempenho, isto é, "Ensino e Pesquisa", "Gestão Assistencial", "Gestão Econômico-financeira" e "Infraestrutura e Gestão". Considerou, portanto, as estruturas e os recursos disponíveis, com o enfoque na produção de alunado. Se propôs, também, a construção de índices de desempenho global ou macroindicadores de desempenho. Pode-se verificar com este trabalho o comportamento do HUF frente ao cenário de produção de residência médica no Brasil. Notou-se também uma alta concentração de equipamentos médicos em determinadas instituições, assim como repasses financeiros. Por sua vez, Souza *et al.* (2016) realizaram um estudo comparado em uma amostra com dez hospitais públicos ou privados credenciados ao SUS e que atuaram no Mato Grosso, no ano de 2012. Para tanto, aplicaram o modelo DEA/CCR, bem como o modelo DEA/BCC e concluíram que, dependendo da seleção do modelo, os hospitais privados podem ser mais eficientes do que os públicos.

O estudo de Silva *et al.* (2016) avaliou a eficiência produtiva de 139 hospitais credenciados ao SUS e que atuaram na região Sul, nos anos de 2014 e 2015, realizando ainda uma análise de *clusters* em três diferentes grupos, cabendo destacar que foi aplicado para o

estudo de eficiência o modelo DEA/BCC. Os autores concluíram que 41% dos hospitais foram eficientes no consumo de recursos para o atendimento na rede conveniada ao SUS.

O trabalho de Lobo *et al.* (2016) mediu a eficiência de 31 HUs, no período de 2010 a 2013, pelo modelo DEA/SBM (Modelo Baseado nas Folgas, do inglês, *Slaked Based Model*), das atividades: i) de assistência, ii) de ensino e iii) de pesquisa, cujos escores médios no período foram de: 58%, 86% e 61%, respectivamente. A análise da eficiência dinâmica pelo DEA/IPM (Índice de Produtividade de Malmquist) identificou progressão de eficiência no ensino, oscilação de eficiência na assistência e estagnação de eficiência na pesquisa.

Sant'Ana *et al.* (2016) analisaram a eficiência técnica hospitalar de 106 hospitais por meio do modelo DEA/CCR. Para tanto, utilizaram indicadores financeiros, indicadores econômicos e valores de investimentos totais (Ativos) e de resultado (Receita Líquida) referentes ao ano de 2013 e concluíram que os hospitais de grande porte possuem indicadores de rentabilidade diferentes dos hospitais de pequeno porte.

Silva *et al.* (2017) analisaram a eficiência técnica de 6.784 hospitais, nos anos de 2014 e 2015, por região geográfica, por meio da aplicação do modelo DEA/CCR, e concluíram que a região com maior média de escores de eficiência foi a região Sul, seguida da região Sudeste e a região menos eficiente foi a região Norte.

Mota *et al.* (2021) avaliaram a eficiência relativa do atendimento assistencial de 40 HUs por meio do modelo DEA/BCC, no ano de 2018, e concluíram que, dentre os 10 HUs avaliados como eficientes, seis deles estão localizados na região Nordeste.

Por sua vez, a pesquisa de Oliveira *et al.* (2022) avaliou a eficiência relativa de 36 Hospitais Universitários Federais contemplados na amostra do ano de 2019. A análise da eficiência foi realizada por meio da técnica DEA, modelo BCC orientado para *outputs*, incluindo 5 variáveis para parâmetro. O estudo concluiu que dos 36 HUFs, apenas 5 foram eficientes no intervalo pesquisado e os fatores com maior potencial de melhoria são a taxa de ocupação e AIH/Leito.

Também é importante destacar que a maior parte dos trabalhos aqui relatados avaliou os serviços assistenciais de saúde, portanto, os serviços hospitalares, utilizando como fatores de análise envoltória variáveis inerentes ao desempenho hospitalar, tais como: número de leitos, número de médicos, número de óbitos, dentre outros, enquanto o estudo de Sant'Ana *et al.* (2016) utilizou fatores mais específicos à avaliação econômico-financeira.

Cabe destacar ainda que os estudos de Silva *et al.* (2017), Orlandi (2016), Peixoto (2016), Souza *et al.* (2016) e Mota *et al.* (2021) optaram por avaliar exclusivamente os HUFs vinculados à rede EBSERH.



Diante dos trabalhos apresentados, ressalta-se a relevância do tema para a comunidade. Os trabalhos já publicados até o momento apresentam características similares ao abordar a eficiência de instituições hospitalares utilizando a Modelagem DEA. Porém, este trabalho buscou utilizar o espaço temporal antes e durante a pandemia (2019-2021), período crítico para a saúde coletiva do país, de modo que se faz necessário avaliar a eficiência dessas entidades de serviços públicos de saúde tão essenciais para a comunidade que vive em situação de vulnerabilidade social, dependente exclusivamente desse serviço como forma de prevenir e tratar enfermidades. Ainda, o trabalho buscou utilizar também como parâmetro o dado “Valor de Produtividade Total”, variável que não foi utilizada em nenhum dos trabalhos encontrados na pesquisa realizada sobre o tema.

## 2.5 Hipóteses da pesquisa

Considerando que os Hospitais Universitários estão distribuídos em todas as unidades da federação, conforme demonstrado no Quadro 1, e que as regiões geográficas possuem peculiaridades que as diferem, em nível de escolaridade, distribuição de renda, dentre outros, tais características podem afetar a eficiência dos HUs que atuam em cada região (ABBADÉ, 2022).

Ao tomar como referência a variável "taxa de mortalidade", usada neste estudo como um dos parâmetros de eficiência hospitalar, Lasmair e Siveiro (2018) observaram que há diferenciação em níveis e padrões de mortalidade. Eles ressaltam ainda as características que explicam a desigualdade das regiões menos desenvolvidas (regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste), que são: doenças infecciosas, doenças transmitidas por mosquitos, endemias rurais, neoplasia, dentre outros.

Usando como referência os diferentes comportamentos da produção hospitalar do país, que por sua vez pode ser considerado como eficiente ou não, adotando que a taxa de mortalidade é o que contribui para o escore final de eficiência de um HU, tem-se, portanto, o fundamento da primeira hipótese deste estudo, dividida em duas subseções:

*H1a: As médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são menores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Sul e Sudeste, no período pré-pandemia.*

Partindo do pressuposto que as taxas de mortalidade dessas instituições foram afetadas em razão do SARS-COV-2 e as Instituições de Saúde de regiões do Norte e do Nordeste se

destacaram negativamente, segundo Azevedo *et al.* (2021), pelo maior número dessa variável, a segunda subseção da hipótese um apresenta:

*H1b: As médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são menores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Sul e Sudeste, considerando o período pandêmico.*

Considerando ainda que essas unidades hospitalares são classificadas pelo Ministério da Saúde (2004) de acordo com o porte, utilizando como parâmetro o número de leitos, encontram-se na literatura trabalhos que relacionaram a eficiência com o porte desses HUs consoante mostrado na Tabela 1.

Mota *et al.* (2021) avaliaram a eficiência dos HUFs considerando dados de 2018, e concluíram que, apesar dos hospitais de grande porte possuírem um qualificado desenvolvimento gerencial, não há a prerrogativa para maior eficiência, pois a referida análise dos dados apontou que a média de eficiência dos hospitais de pequeno porte foi maior, quando comparada com os demais HUFs, e a menor média de eficiência foi atrelada aos hospitais de grande porte.

Por considerar adequado realizar a comparação da eficiência dos HUFs por porte, baseando-se em estudos anteriores e considerando os períodos pré e pós-pandemia, surgiu então o fundamento da segunda hipótese desta pesquisa, dividido em duas subseções:

*H2a: Os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte, considerando o período pré-pandemia.*

Ainda, dentro do contexto da pandemia e segundo (BARROS *et al.*, 2021), os hospitais necessitam avaliar a eficiência e trabalhar os *benchmarks* existentes de gestão. Por essa razão, também faz se necessário avaliar a média de eficiência dessas instituições no período pandêmico, surgindo a segunda subseção da hipótese da pesquisa:

*H2b: Os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte, considerando o período pandêmico.*

O Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado iniciou uma profunda mudança no modelo de administração pública, que passava de administração burocrática para a

administração pública gerencial (VIEIRA, 2016). Como instituição pública, os hospitais universitários também acompanharam os avanços. As transformações que buscaram a modernização dos Hospitais Universitários iniciaram com a criação de um grupo de trabalho em 2013, para identificar os problemas existentes nesses estabelecimentos de ensino ligados à gestão, ao financeiro e ao estrutural. Como resultado, surgiu o Programa de Reestruturação dos Hospitais Universitários e de Ensino, o REHUF (BARROS, 2014).

Para pôr em prática as atividades sugeridas pelo Governo Federal por meio do REHUF, criou-se a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (SOUTO, 2015). Nesse sentido, a empresa foi formada com a justificativa de conseguir maior autonomia no uso dos insumos, legalizar os contratos de trabalho e melhorar a eficiência por meio do processo de gestão dessas instituições (MAYER, 2021).

Segundo a própria lei de criação da EBSEH, a empresa deverá, além de outras obrigações, prestar serviço de apoio à gestão dos HUs, implementando um sistema que resulte indicadores quantitativos e qualitativos para a ratificação de metas e, com isso, melhorar a eficiência dessas unidades hospitalares (BRASIL, 2011).

Considerando que a gestão do HU pela EBSEH foi condicionada à adesão da Universidade Federal a qual o HU está vinculado, resultando a adesão em um contrato de gestão (VIEIRA, 2016), dos 50 HUFs, 40 aderiram à EBSEH e 10 continuam com gestão própria, conforme mostrado no Quadro 2.

Existem trabalhos na literatura que avaliaram a eficiência dessas unidades hospitalares após a gestão da EBSEH, dentre eles o trabalho de Lima (2019), que buscou avaliar a eficiência da gestão da EBSEH em um HU específico: o Hospital Universitário Lauro Wanderley. O estudo concluiu que, nos últimos 5 anos de gestão EBSEH, a satisfação dos usuários do serviço aumentou, houve também uma melhoria na área de ensino e pesquisa com o aumento do número de vagas de alunos e residentes, e houve a contratação de novos empregados.

Mayer *et al.* (2021) avaliaram o impacto nos níveis de eficiência no Hospital Universitário de Santa Maria, antes e depois da EBSEH. Para tanto, utilizaram parâmetros como média da força de trabalho, número de leitos, valor recebido anualmente pelo SUS referente à receita total da contratualização e a média anual de internações e procedimentos de média e alta complexidade. Os autores concluíram que o modelo de gestão adotado pela EBSEH realizou força-tarefa voltada a soluções de *gaps* pré-existentes na instituição, com isso, foi ressaltada maior fluidez nos processos internos e, ainda, a eficiência técnica melhorou consideravelmente, comparando o modelo da antiga gestão com o modelo EBSEH.

Faim (2021) avaliou a eficiência da gestão da EBSEERH considerando os HUs que estavam no comando da empresa ou não durante o período de 2010 a 2019. Para tanto, utilizou as variáveis de receitas liquidadas, o quantitativo da força de trabalho, as despesas liquidadas, o índice de complexidade estrutural, o indicador de produção hospitalar e o indicador de eficiência operacional. Concluiu-se que a força de trabalho dos colaboradores EBSEERH é mais eficiente quando comparada aos externos e há também uma correlação positiva referente à eficiência operacional.

Abbate (2022) avaliou o impacto da gestão EBSEERH na produção dos HUs e utilizou como amostra 16 HUs selecionados no período de 2008 a 2018. Como variáveis, foram escolhidas o número de internação hospitalar, o número de profissionais, o tempo médio de permanência, o valor de AIH e indicadores financeiros. O autor concluiu que o modelo de gestão proposto pela EBSEERH gerou melhorias de performance.

Ante o exposto, considerando que existem diferentes tipos de gestão no comando dos HUFs do país (EBSEERH, 2020) e que um dos objetivos precípuos da EBSEERH consistiu no aumento da eficiência dos HUFs (BRASIL, 2011), eis que surge a terceira e última hipótese da pesquisa, também dividida em subseção:

*H3a: As médias de eficiência dos Hospitais Universitários vinculados à EBSEERH são maiores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários com gestão própria, considerando o período pré-pandemia.*

Ainda nesse contexto, considerando a situação de emergência de saúde pública, a necessidade de otimização de recursos e o atendimento da população, segundo Noronha *et al.* (2020), também é importante fazer a avaliação da média de eficiência dos HUF por gestão no período da pandemia. Citamos, então, a subseção dessa hipótese:

*H3b: As médias de eficiência dos Hospitais Universitários vinculados à EBSEERH são maiores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários com gestão própria, considerando o período pandêmico.*

Para testar as três hipóteses centrais da pesquisa, após o cálculo da eficiência, foi calculada a média aritmética de cada grupo, as quais foram comparadas entre si. A seção seguinte tratará os aspectos metodológicos que serão utilizados objetivando o alcance dos objetivos propostos neste trabalho.

### 3 METODOLOGIA

Essa seção traz o enquadramento metodológico da pesquisa, identificação da população e amostra, procedimentos de coleta e tratamento dos dados, bem como os procedimentos de análise dos dados.

#### 3.1 Tipologia da pesquisa

Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, que consiste em analisar a eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia, a pesquisa foi desenvolvida por meio de procedimentos racionais e sistemáticos com o objetivo de trazer uma resposta satisfatória ao questionamento do qual derivou o objetivo retromencionado.

Nesse contexto, quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica como descritiva, pois, segundo Nunes *et al.* (2016), o processo descritivo tem como objetivo a identificação, o registro e a análise dos atributos e das variáveis que estão relacionadas com determinado fenômeno ou processo, e esta pesquisa buscou descrever características da eficiência das instituições de saúde, Hospitais Universitários Federais, bem como também realiza comparações entre os hospitais, considerando os escores de eficiência e o número de leitos e tipo de gestão.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é quantitativa, uma vez que, segundo Proetti (2018), esse tipo de estudo segue um rigor de um plano estabelecido de forma prévia, com hipóteses e também fatores definidos pelo pesquisador. Também tem como objetivo mensurar e avaliar a eficiência relativa de um grupo de HU, que foi realizado por meio do uso da análise envoltória de dados, que consiste em um modelo matemático não paramétrico, bem como o Índice de Produtividade de Malquist (IPM), para mensurar os ganhos e as perdas de eficiência produtiva dos hospitais universitários no contexto da pandemia.

Quanto às técnicas empregadas, a pesquisa é classificada como documental, uma vez que, segundo Kripka *et al.* (2015), pesquisas documentais tem como objetivo fazer com que o investigador adentre no campo de estudo, busque captar o fenômeno partindo de documentos e contribuindo com a área na qual ele está trabalhando.

#### 3.2 População e amostra

A DEA tem sido amplamente usada para avaliar o desempenho de DMUs que utilizam os mesmos tipos de recursos (*inputs*) para produzir os mesmos bens e/ou serviços (*outputs*)

(MOTA *et al.*, 2021). Partindo desse pressuposto, os Hospitais de Universidades Federais do Brasil são instituições que possuem a mesma finalidade: ser uma sala de aula prática, prestar assistência e formar profissionais da área da saúde (ARAÚJO; LETA, 2014); também se assemelham a respeito dos recursos e produtos/serviços ofertados. Considerando as características elencadas, os HUs possuem a condição necessária para formarem o conjunto de DMUs deste estudo, conforme ensinado por Lins *et al.* (2007).

De acordo com a EBSEH (2020), existem 50 hospitais universitários federais, dos quais 40 são geridos pela EBSEH e 10 possuem gestão própria, conforme mostrado no Quadro 2. Considerando o período de coleta de dados que compreendeu os anos de 2019 a 2021, foram excluídos 7 HUFs do estudo pelo fato de não terem apresentado valores para todas as variáveis selecionadas para a análise envoltória. São eles: 1) Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza (HUF sob gestão da EBSEH), 2) Hospital Escola São Francisco de Assis (HUF com gestão própria), 3) Instituto de Doenças do Tórax (HUF com gestão própria), 4) Instituto de Ginecologia (HUF com gestão própria), 5) Instituto de Neurologia Deolindo Couto (HUF com gestão própria), 6) Instituto de Psiquiatria (HUF com gestão própria) e 7) Maternidade Victor Ferreira do Amaral (HUF sob gestão da EBSEH).

Considerando a exclusão dos 7 HUFs anteriormente elencados, o Quadro 2 apresenta o elenco das 43 DMUs (*Decision Making Units*) utilizadas no estudo.

**Quadro 2** - DMUs selecionadas para o estudo

Nº	DMUs	Gestão	Porte
1	(HUGV - UFAM) - Hospital Universitário Getúlio Vargas	1	M
2	(HDT - UFT) - Hospital de Doenças Tropicais	1	M
3	(HUJBB - UFPA) - Hospital Universitário João de Barros Barreto	1	G
4	(HUPAA - UFAL) - Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes	1	G
5	(HUPES - UFBA) - Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos	1	G
6	(MCO - UFBA) - Maternidade Climério de Oliveira	1	M
7	(HUAC - UFCG) - Hospital Universitário Alcides Carneiro	1	G
8	(HUJB - UFCG) - Hospital Universitário Júlio Bandeira	1	P
9	(HUWC - UFC) - Hospital Universitário Walter Cantídio	1	G
10	(MEAC - UFC) - Maternidade-Escola Assis Chateaubriand	1	G
11	(HU - UFMA) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão	1	G
12	(HULW - UFPB) - Hospital Universitário Lauro Wanderley	1	G
13	(HC - UFPE) - Hospital das Clínicas	1	G
14	(HU - UFPI) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí	1	G
15	(HUAB - UFRN) - Hospital Universitário Ana Bezerra	1	M
16	(HUOL - UFRN) - Hospital Universitário Onofre Lopes	1	G
17	(MEJC - UFRN) - Maternidade Escola Januário Cicco	1	M
18	(HU - UFS) - Hospital Universitário de Sergipe	1	M
19	(HUL - UFS) - Hospital Universitário de Lagarto	1	M
20	(HU - Univasf) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco	1	G
21	(HUB - UnB) - Hospital Universitário de Brasília	1	G
22	(HU - UFGD) - Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados	1	G
23	(HC - UFG) - Hospital das Clínicas de Goiás	1	G
24	(HUJM - UFMT) - Hospital Universitário Julio Müller	1	M
25	(HUMAP - UFMS) - Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian	1	G
26	(HU - UFJF) - Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora	1	M

27	(HC - UFMG) - Hospital das Clínicas	1	G
28	(HU - UFSCar) - Hospital Universitário Prof <sup>o</sup> . Dr. Horácio Carlos Panepucci	1	M
29	(HC - UFU) - Hospital de Clínicas de Uberlândia	1	E
30	(Hucam - Ufes) - Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes	1	G
31	(HUGG - Unirio) - Hospital Universitário Gaffrée e Guinle	1	G
32	(HUCFF - UFRJ) - Hospital Universitário Clementino Fraga Filho	2	G
33	(IPPMG - UFRJ) - Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira	2	M
34	(ME - UFRJ) - Maternidade Escola	2	M
35	(HU - UNIFESP) - Hospital Universitário da UNIFESP	2	E
36	(HC - UFTM) - Hospital de Clínicas	1	G
37	(Huap - UFF) - Hospital Universitário Antonio Pedro	1	G
38	(HE - UFPel) - Hospital da Universidade Federal de Pelotas	1	G
39	(HU - UFSC) - Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago	1	G
40	(HUSM - UFSM) - Hospital Universitário de Santa Maria	1	G
41	(CHC - UFPR) - Complexo Hospital de Clínicas	1	G
42	(HCPA/UFRGS) - Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2	E
43	(HU - Furg) - Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Corrêa Jr.	1	G

**Legenda:** Gestão do HUF: (1) Sob gestão da EBSEH e (2) Sob gestão própria.

Porte dos HUFs: (P) Pequeno, (M) Médio, (G) Grande e (E) Especial (Ministério da Saúde, 2004).

**Fonte:** Dados da pesquisa (2022).

A indicação do porte dos hospitais foi feita consoante a classificação do Ministério da Saúde, que dividiu os hospitais em quatro grupos: pequeno porte (até 50 leitos), médio porte (de 51 a 150 leitos), grande porte (de 151 a 500 leitos) e de porte especial (acima de 500 leitos) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004), conforme mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Classificação dos hospitais contemplados na amostra por porte e por tipo de gestão

Porte do HUs	Nº de leitos	Frequência	Tipo de gestão	Frequência
Pequeno	até 50 leitos	1	EBSEH	38
Médio	51 a 150 leitos	11	Própria da UF	5
Grande	151 a 500 leitos	28	-	-
Especial	acima de 500 leitos	3	-	-
<b>Total Geral</b>		43		43

Fonte: Dados da pesquisa (2022), classificação do Porte conforme Ministério da Saúde (2004).

Cabe destacar que a classificação mostrada na Tabela 1 e utilizada neste estudo também foi utilizada como parâmetro da classificação por porte nos estudos de eficiência relativa de Miranda (2015), Souza *et al.* (2016) e Mota *et al.* (2021).

A subseção seguinte irá abordar aspectos pertinentes à designação das variáveis deste estudo, procedimento de coleta e análise de dados.

### 3.3 Delineamento da pesquisa, identificação de variáveis e procedimentos de coleta e tratamento dos dados

Para o delineamento da pesquisa, apresentam-se no Quadro 3 os objetivos do estudo e as técnicas utilizadas para os seus respectivos alcances.

**Quadro 3 - Delineamento da pesquisa**

<b>Objetivos</b>	<b>Técnica utilizada</b>
Geral: analisar a eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia.	Análise Envoltória dos dados e Análise de <i>Clusters</i>
Específico 1: comparar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais em 2019, 2020 e 2021.	DEA BCC-O
Específico 2: avaliar os ganhos e as perdas de eficiência dos HUs no contexto da pandemia (2020 e 2021), tomando como base o ano de 2019.	DEA/IPM
Específico 3: agrupar os HUs considerando os escores de eficiência, as variações de eficiência produtiva e o porte, o tipo de gestão e a região geográfica onde estão situados esses hospitais.	Análise de <i>Clusters</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No que concerne à utilização da análise envoltória, a seleção das variáveis tomadas fatores de *input* e de *output* da análise levou em consideração os seguintes aspectos: i) os objetivos do presente estudo, ii) os trabalhos empíricos anteriores e iii) a ausência de correlação significativa muito forte entre elas, a fim de evitar a redundância de fatores, que podem gerar vieses na análise envoltória dos dados. O Quadro 4 apresenta a relação das variáveis selecionadas para a análise envoltória dos dados.

**Quadro 4 - Variáveis selecionadas para a análise envoltória dos dados**

<b>I/O</b>	<b>Sigla</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte da coleta</b>	<b>Trabalhos que usaram variável análoga</b>
<b>Inputs</b>	ProfMedRed	Número de profissionais médicos e residentes	CNES-DATASUS	Miranda (2015); Orlandi (2016); Souza <i>et al.</i> (2016); Silva <i>et al.</i> (2017)
	AIH	Número de AIH	TABNET-DATASUS	Souza, Nishijima e Rocha (2010) e Silva (2016)
<b>Outputs</b>	ITxMorMed	1/ taxa de mortalidade média	TABNET-DATASUS	Souza, Nishijima e Rocha (2010) e Mota <i>et al.</i> (2020)
	ITxPerm	1/ taxa de permanência	TABNET-DATASUS	Souza, Nishijima e Rocha (2010) e Mota <i>et al.</i> (2020)
	VTProd	Valor total de produção	TABNET-DATASUS	Não foram encontrados trabalhos que usaram esta variável

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As variáveis contempladas no Quadro 4 foram coletadas durante o período de dezembro de 2021 e março de 2022 por meio de sistemas desenvolvidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), especificamente o Tabulador de Dados para Ambiente de Internet (TABNET) e o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

O acesso aos dois sistemas e as informações contidas neles são abertos, públicos e gratuitos. Quanto ao TABNET, foi realizada a coleta dos valores de Autorização de Internação Hospitalar - AIH na seção “assistência à saúde”, na opção produção hospitalar (SIH/SUS). Para tanto, foi selecionado “dados detalhados de AIH”, por local de internação, a partir do ano de



2008 e por estado. Nesse sistema, foi possível selecionar os anos buscados (2019, 2020 e 2021) e escolher quais informações irão constar nas linhas e colunas: estabelecimento, ano de atendimento e quantidade aprovada.

A variável AIH representa, segundo Andrade (2020), a base da cobrança ou faturamento de quem presta o serviço ao SUS. Segundo os autores, para cada paciente em que há a necessidade de internação é emitido um laudo médico que contém os dados pessoais do cidadão em atendimento e o código do procedimento. É a partir desse documento que o Hospital fatura para receber o valor correspondente ao ‘Valor Total da Produção’, em contrapartida ao número de AIH em cada período.

Sobre a coleta das informações referentes ao valor total de produção, à taxa média de permanência e à taxa de mortalidade, foi selecionada a seção “epidemiológicas e morbidades”, na opção Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS). Foi selecionada “informações gerais”, por local de internação, a partir do ano de 2008 e por estado. Nesse sistema, foi possível selecionar o ano buscado (2019, 2020 e 2021) e escolher quais informações devem constar nas linhas e colunas: estabelecimento, ano de processamento e valor total, taxa de mortalidade média e taxa média de permanência.

A variável ‘valor total de produção’, segundo Datasus (2022), corresponde ao valor das AIH pagas no período (para este estudo, utilizou-se o intervalo de 2019 a 2021) ao prestador de serviço do SUS na unidade monetária vigente.

Por sua vez, a variável taxa média de permanência corresponde à média de permanência das internações correspondentes às AIH autorizadas, processadas como internações, no período selecionado (de 2019 a 2021), e a variável taxa de mortalidade simboliza o resultado entre a divisão da quantidade de óbitos e o número de AIH aprovadas e processadas como internações no período de 2019 a 2021, multiplicada por 100 (DATASUS, 2022).

Cabe destacar que a taxa de mortalidade média é um evento indesejado, portanto, quanto menor, melhor. De forma análoga, a redução na taxa de permanência também permitirá assistir mais pacientes em busca de leitos vagos. Assim, por estarem classificados como fator de *outputs* da DEA, trabalhou-se com os números inversos dessas duas taxas, de forma que, ao propor aumentar os resultados dessas duas variáveis de *outputs*, estar-se-á, de fato, propondo a redução da taxa de mortalidade, bem como da taxa de permanência dos pacientes. Para o cálculo do inverso delas, dividiu-se o número um pelo valor coletado das variáveis em questão.

Quanto ao sistema do CNES, foi possível buscar a variável número de profissionais médico e residentes e também o quantitativo dos leitos, que será utilizado para classificar os

hospitais pelo porte. No sítio eletrônico do CNES é possível fazer a busca pelo nome do estabelecimento. Após, selecionou-se a seção “profissionais”, inserida na aba de descrição a palavra-chave “médico”, que buscou tanto os números de profissionais médicos vinculados ao HUF quanto os residentes, para a obtenção do quantitativo da variável ProfMedRed. Já para a obtenção do quantitativo no número de leitos, já com a aba aberta pelo nome do estabelecimento, selecionou-se a seção “hospitalar” e se realizou a soma dos leitos existentes.

Após a coleta, os dados foram compilados em planilha eletrônica do tipo Excel para a análise envoltória dos dados. Identificada a amostra deste estudo, bem como os procedimentos metodológicos para a coleta dos dados e análise dos resultados, a próxima seção traz a análise dos resultados.

### **3.4 Procedimentos de análise dos dados**

Preliminarmente à análise envoltória, foi realizada a estatística descritiva dos fatores da análise envoltória (*inputs e outputs*), de forma a contribuir com a análise crítica dos fatores que poderiam favorecer o aumento da eficiência, consoante os referidos fatores (FAVERO *et al.*, 2009). Para tanto, foram selecionados os seguintes critérios de medidas de tendência central: valor mínimo, valor máximo, média, mediana, desvio-padrão e coeficiente de variação, tendo como parâmetro para homogeneidade dos dados o coeficiente de variação até 30% (trinta por cento).

Também foi utilizado como parâmetro de comparação de medida estatística uma margem de erro de 3 pontos percentuais para mais ou para menos, considerando um intervalo de confiança de 95%. O autor Barbetta (2006) reforça que a margem de erro aponta um intervalo de variação aceitável em relação a uma estimativa, considerando o universo da amostra da pesquisa.

Objetivando a avaliação da eficiência dos Hospitais Universitários Federais durante a pandemia, foi utilizada a Técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA) para cada ano, de 2019 a 2021.

Para a utilização do modelo DEA, foi necessário cumprir um sequencial de atividades. Segundo Melo (2019), inicialmente são selecionadas as DMUs que são alvos da análise, no caso do presente estudo, os HUFs. Após, deve-se indicar o modelo adotado para a realização dos cálculos e, por fim, a aplicação da técnica.

Na literatura há ressalvas sobre as escolhas das DMUs. Segundo Lins e Meza (2000), elas devem ser homogêneas, ou seja, devem possuir as mesmas metas e realizar processos com

as mesmas condições. Partindo desse pressuposto, como os Hospitais de Ensino são regulados pela mesma legislação, possuem o mesmo objetivo e trabalham com as mesmas expectativas, cumprem com a homogeneidade indicada na literatura. Ainda, a quantidade de DMUs sugerida, segundo Rosano-Peña (2008), deve ser três vezes a quantidade total de variáveis utilizadas, o que se adequa a realidade do presente estudo já que são 43 DMUs (ultrapassando a quantidade necessária de 15).

Dentre os modelos DEA citados na literatura, o indicado e utilizado para o presente trabalho foi o de retornos variáveis de escala (BCC), uma vez que *inputs* e *outputs* variaram de forma não proporcional. Considerando também que se pretende alcançar melhores resultados a partir dos mesmos níveis de insumo, a orientação foi para os *outputs*.

Tendo o propósito de padronizar o comportamento das DMUs examinadas, foram estabelecidas quatro categorias do grau de eficiência apresentadas no Quadro 5. As quatro divisões se basearam numa adaptação das faixas de eficiência indicadas pelo *Software Frontier Analyst*, o qual contempla apenas três níveis de eficiência. Para esta pesquisa, foram adequados os escores de eficiência e categorias, incluindo uma categoria à mais referente ao disponibilizado pelo *software* (Ineficiência Moderada – cor laranja).

**Quadro 5** – Categorização do grau de eficiência relativa

Classificação de escores de eficiência (%)	Categoria	Cor representativa
Escores = 100	Eficientes	Verde
$70,00 < \text{Escores} \leq 99,99$	Baixa Ineficiência	Amarela
$50,00 \leq \text{Escores} \leq 70,00$	Ineficiência Moderada	Laranja
Escores < 50,00	Alta ineficiência	Vermelho

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

É com o uso da DEA que existe a possibilidade de visualizar, com base nos escores de eficiência, quais HUFs podem servir de referência das melhores práticas para os menos eficientes. Dessa forma, foi possível a comparação entre as informações e a possibilidade de melhoria do empenho das DMUs mais ineficientes.

Objetivando a análise dos potenciais de melhoria dos HUFs menos eficientes, foi possível ainda indicar para cada ano da análise envoltória quais os fatores da análise com maior potencial de melhoria para o conjunto de DMUs como um todo, em cada ano, de 2019 a 2021.

Os potenciais de melhoria refletem, então, sugestões de ajuste para que todas as DMUs possam alcançar a fronteira de eficiência, baseando-se na premissa que, ao mesmo nível de consumo de *inputs*, almeja-se maximizar os *outputs*.

Além disso, como se pretendeu avaliar eventuais ganhos e perdas de eficiência dos HUs no contexto da pandemia (2020 e 2021), tomando como base o ano de 2019, foi calculado

o Índice de Produtividade de Malmquist de 2019/2020 e de 2019/2021, para investigar como as variações de eficiência foram impactadas no primeiro ano da pandemia e no ano seguinte da pandemia, quando no Brasil foram iniciadas as vacinações na população. O IPM, portanto, refletiu a queda, a manutenção ou o aperfeiçoamento da eficiência produtiva nos períodos em questão, consoante os parâmetros apresentados no Quadro 6.

**Quadro 6** – Classificação do Índice de Produtividade de Malmquist

Valores	A eficiência técnica ME (Catchup)	A eficiência tecnológica MT (Frontier shift)	$\Delta$ Produtividade total PT = ME x MT (Malmquist)
IPM >1	Aumento da eficiência técnica	Avanço tecnológico	Ganho de eficiência produtiva
IPM = 1	Manutenção da eficiência técnica	Sem mudança tecnológica	Manutenção da eficiência produtiva
IPM < 1	Redução da eficiência técnica	Involução tecnológica	Perda da eficiência produtiva

Fonte: Ajustado pela autora, baseado em Peña, Albuquerque e Daher (2012).

O desenvolvimento da análise do modelo DEA e do Índice de Malmquist foram realizados com o auxílio do *software* Frontier Analyst 4.

Após a análise da eficiência, separadamente, para os anos de 2019, 2020 e 2021, foi calculada a média aritmética das HUs, considerando as suas classificações por porte, por tipo de gestão e por região geográfica, com fins de comparação das médias dos grupos entre si.

Por fim, para classificar os HUs de acordo com os escores de eficiência e os índices de produtividade de Malmquist (IPM), foi utilizada a técnica de análise de *clusters*. Essa técnica possibilita o agrupamento de casos ou variáveis em grupos homogêneos, tendo em vista o grau de similaridades entre os componentes, com base em variáveis pré-determinadas (FAVERO *et al.*, 2009).

Assim, foi realizada a referida análise para os anos de 2020 e 2021. Para tanto, em 2020 foram utilizados os escores de eficiência de 2020 e o IPM de 2019 a 2020, e, para a análise de *clusters* de 2021, foram utilizados os escores de eficiência de 2021 e o IPM de 2019 a 2021.

Objetivando identificar a quantidade de *clusters* a ser utilizada, com base nas variáveis retrorreferidas, foi realizada a análise de conglomerados hierárquica no SPSS-20, utilizando-se como método o *Nearest Neighbor*, e como medida de similaridade, a distância quadrática euclidiana, procedimento em que se indicaram quatro grupos.

Como os escores de eficiência e o IPM foram ambos gerados pela análise envoltória dos dados, já se encontram padronizados e foram utilizados para formação de quatro *clusters*, utilizando-se a análise de *clusters* não hierárquica. Segundo Fávero *et al.* (2009), os procedimentos não hierárquicos são usados para agrupar indivíduos cuja quantidade de *clusters*

é definido previamente pelo pesquisador. Devem ser satisfeitos dois requisitos básicos: coesão (semelhança) interna e isolamento (separação) dos *clusters*.

Após os agrupamentos, foram acrescentadas a cada grupo formado pela análise as classificações dos HUs nele contemplados, à região geográfica, ao tipo de gestão e quanto ao porte a fim de enriquecer o poder de descrição de cada grupamento gerado pela análise de *clusters*.

Identificada a tipologia da pesquisa, o tamanho da população e da amostra deste estudo, bem como os procedimentos metodológicos para a coleta dos dados e análise dos resultados, a próxima seção traz a análise dos resultados.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Estatística descritiva dos fatores da análise envoltória dos dados

Ao iniciar esse tópico, consegue-se alcançar, por meio da análise descritiva dos fatores e da análise das médias de eficiência, o objetivo específico 1 desta pesquisa, que é comparar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais de 2019, 2020 e 2021.

A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva dos fatores da análise envoltória do período que compreende o estudo, de 2019 a 2021.

**Tabela 2** – Análise descritiva dos fatores da análise envoltória de 2019 a 2021, por ano

Ano	Estatística	Nº de médicos e residentes	Nº de AIH	Vr. da produção (Em R\$)	Inverso da Taxa de Mortalidade	Inverso da Taxa de Permanência
2019	Mínimo	66	13.871	230.259,97	0,0838	0,0735
	Máximo	2.613	1.376.785	86.185.096,97	12,5	0,3703
	Média	679,13	283.816	17.372.288,50	0,91562	0,1655
	Mediana	599	234.501	10.775.644,24	0,31055	0,1587
	Desvio Padrão	585,13	275.489,54	19.858.919,07	2,01458	0,049
	Coefficiente de Variação	86,16%	97,07%	114,31%	220,02%	29,61%
2020	Mínimo	65	4.541	357.486,84	0,07173	0,0763
	Máximo	3.039	1.143.364	96.981.463,02	8,33333	0,303
	Média	722,72	220.159	14.932.247,81	0,63791	0,1598
	Mediana	605	149.309	9.690.876,12	0,24752	0,1515
	Desvio Padrão	647,5	231.894,26	17.570.980,32	1,32879	0,0437
	Coefficiente de Variação	89,59%	105,33%	117,67%	208,30%	27,35%
2021	Mínimo	72	13.549	689.177,05	0,0756	0,082
	Máximo	3.034	2.045.282	110.657.437,25	4,7619	0,3333
	Média	714,34	308.606	782.690.243,50	0,5042	0,1593
	Mediana	650	176.990	11.255.657,07	0,1852	0,1449
	Desvio Padrão	619,26	381.256,17	20.447.632,77	0,8509	0,0469
	Coefficiente de Variação	86,69%	123,54%	2,61%	168,76%	29,44%

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Tratando-se dos dados indicados na Tabela 2, dividindo-os entre *inputs* e *outputs*, a análise será iniciada pelos fatores: número de médicos e residentes e número de AIH. Partindo desse pressuposto, em se tratando do número de médicos e residentes, o Hospital Universitário Júlio Bandeira (HUJB-UFCG) apresentou o menor valor dentre as DMUs coletadas nos anos de 2019 e 2020. No ano de 2021, o menor valor ficou a cargo do Hospital de Doenças Tropicais (HDT-UFT). Em se tratando de valor máximo, durante os três anos pesquisados o Hospital Universitário da UNIFESP (HU-UNIFESP) apresentou o maior número de médicos e residentes.

Assim, os dois hospitais HUIB-UFCE e HDT-UFT serão impactados negativamente em seus escores de eficiência no triênio analisado em razão dos baixos números apresentados para esse fator. Em oposição ao HU-UNIFESP, que será impactado positivamente em razão do alto número apresentado.

Sobre o número de AIH, também considerado neste estudo como *input*, o menor valor apresentado nos anos de 2019 e 2020 pertence à Maternidade Escola da UFRJ, e no ano de 2021 é referente ao Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV-UFAM). Em se tratando de valor máximo, no ano de 2019 o maior número de AIH foi identificado no Hospital de Clínicas de Uberlândia (HC-UFU); em 2020, no Hospital Universitário da UNIFESP (HU-UNIFESP); e em 2021, no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA/UFRGS). Considerando as informações citadas, os hospitais com valores mínimos serão impactados negativamente em seus escores de eficiência enquanto os que apresentaram valores máximos serão impactados positivamente.

Com foco nos *inputs*, a mediana do número de médicos e residentes e do número de AIH ficaram abaixo da média durante todo o período analisado (2019-2021), conforme Tabela 2. Portanto, mais de 50% das DMUs apresentaram valores abaixo da média para essas variáveis citadas.

Em se tratando da análise de dispersão dos *inputs*, a Tabela 2 demonstrou que os dados apresentados das variáveis "Número de médicos e residentes" e "Número de AIH" são muito heterogêneos, ou seja, as informações são muito discrepantes quando comparado às DMUs. Essa análise é baseada nos parâmetros defendidos por Altman (1997), que reforça que o coeficiente de variação maior que 10% reflete grau de dispersão baixo e dados homogêneos, já esse mesmo coeficiente entre 10 e 20% reflete grau de dispersão moderado, homogeneidade ou heterogeneidade moderadas, e o CV acima de 20% reforça um grau de dispersão alto e dados muito heterogêneos.

Sobre a análise dos *outputs*, segue os apontamentos: em se tratando da variável "valor de produção", o Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco (HU-Univasf) apresentou o menor valor em 2019 juntamente com o Hospital Universitário Júlio Bandeira (HUIB-UFCE), que apresentou o menor valor em 2020 e 2021, revelando que o menor valor de repasse no triênio foi repassado a hospitais do Nordeste, impactando negativamente os escores de eficiência. Sobre os maiores valores dessa variável, o Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCPA/UFRGS) lidera os três anos, o que impactará positivamente os escores de eficiência dessa DMU.

A variável "inverso da tx. de mortalidade" apresentou as seguintes informações: nos anos de 2019 e 2020, o menor valor representa o Hospital das Clínicas de Goiás (HC-UFG), e no ano de 2021, representa o Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB-UFRN). Já o maior valor foi apresentado em 2019 pelo Hospital Universitário João de Barros Barreto CHU-UFPA (HUJBB); em 2020, pelo Hospital Universitário de Lagarto (HUL-UFS); e em 2021, pelo Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), influenciando, então, os escores de eficiência dessas DMUs.

Já o indicativo da variável "inverso da tx. de permanência" apresenta o menor indicador para o Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB-UFRN) em 2019, para o Hospital Universitário Júlio Bandeira (HUJB-UFCG) em 2020, e para o Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB-UFRN) em 2021. Já o maior indicador é liderado pelo Hospital Universitário Júlio Bandeira, CHU-UFPA (HUJBB), nos três anos pesquisados.

Ainda sobre o foco nos *outputs*, as medianas das variáveis "valor total de produção", "inverso da taxa de mortalidade" e "inverso da taxa de permanência" ficaram abaixo da média durante o triênio analisado. Concluindo-se, então, que mais de 50% das DMUs apresentam valores abaixo da média.

Já sobre a análise de dispersão dos *outputs*, a Tabela 2 demonstra que a variável "valor de produção" tem dados muito heterogêneos e dispersos em 2019 e 2020 e dados mais homogêneos em 2021. A variável "inverso da taxa de mortalidade" apresenta valores dispersos e heterogêneos durante todo o triênio estudado, e a variável "inverso da Taxa de permanência" apresenta valores de média dispersão durante o período de 2019 a 2021.

#### **4.2.1 Análise de eficiência relativa dos HUFs por ano**

Esse tópico aborda a análise e a resposta ao objetivo geral do trabalho: analisar a eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia.

Considerando as variáveis citadas no Quadro 4 e tendo como referência a classificação de eficiência apresentada no Quadro 5, a Tabela 3 reflete o *ranking* de eficiência dos hospitais da amostra por ano e, ao fim, a indicação da estatística descritiva da referida Tabela.



**Tabela 3** – *Ranking* de eficiência, com o retorno de escala de eficiência e estatística descritiva dos escores de eficiência de 2019 a 2021, por ano, e evolução anual da média de eficiência e da mediana tendo como referência o ano de 2019.

DMU	2019			2020			2021		
	Rank	Escores	Retorno de escala	Rank	Escores	Retorno de escala	Rank	Escores	Retorno de escala
(HC - UFG)	1º	100,0%	Constante	1o	100,0%	Constante	24º	75,0%	Crescente
(HC - UFU)	1º	100,0%	Constante	1o	100,0%	Constante	1º	100,0%	Constante
(HCPA/UFRGS)	1º	100,0%	Constante	1o	100,0%	Constante	1º	100,0%	Constante
(HUAB-UFRN)	1º	100,0%	Constante	1o	100,0%	Constante	1º	100,0%	Constante
(HUJB - UFCG)	1º	100,0%	Constante	1o	100,0%	Constante	1º	100,0%	Constante
(ME - UFRJ)	1º	100,0%	Constante	1o	100,0%	Constante	25º	73,5%	Crescente
(HC - UFTM)	7º	98,8%	Decrescente	8o	94,6%	Decrescente	1º	100,0%	Constante
(MEJC - UFRN)	8º	94,0%	Decrescente	1o	100,0%	Constante	1º	100,0%	Constante
(Hucam - Ufes)	9º	93,5%	Decrescente	9o	82,4%	Decrescente	12º	97,6%	Crescente
(HC - UFMG)	10º	91,7%	Crescente	18o	76,8%	Crescente	1º	100,0%	Constante
(HDT - UFT)	11º	90,2%	Decrescente	26o	60,6%	Decrescente	1º	100,0%	Constante
(HUWC - UFC)	12º	82,9%	Decrescente	30o	57,2%	Crescente	31º	67,1%	Crescente
(HU - UNIFESP)	13º	81,8%	Crescente	14o	78,4%	Crescente	23º	76,6%	Crescente
(MEAC - UFC)	14º	80,4%	Decrescente	10o	88,6%	Crescente	19º	89,3%	Crescente
(HUSM - UFSM)	15º	79,3%	Decrescente	21o	68,2%	Decrescente	16º	95,5%	Crescente
(CHC - UFPR)	16º	79,2%	Crescente	13o	78,8%	Crescente	18º	90,1%	Crescente
(HU - UFMA)	17º	74,3%	Decrescente	16o	77,2%	Decrescente	15º	90,6%	Crescente
(HUOL - UFRN)	18º	70,2%	Decrescente	28o	58,8%	Decrescente	27º	70,9%	Crescente
(HU - UFSC)	19º	68,0%	Crescente	12o	78,9%	Crescente	14º	96,2%	Crescente
(HUGV - UFAM)	20º	65,7%	Crescente	16o	77,2%	Decrescente	1º	100,0%	Constante
(HUB - UnB)	21º	57,5%	Crescente	15o	75,4%	Crescente	30º	67,5%	Crescente
(HU - Univasf)	22º	57,4%	Crescente	29o	58,5%	Crescente	17º	90,4%	Decrescente
(HC - UFPE)	23º	55,5%	Crescente	20o	70,6%	Crescente	20º	87,6%	Crescente
(HU - UFGD)	24º	55,2%	Crescente	23o	65,3%	Crescente	26º	72,4%	Crescente
(HUMAP - UFMS)	25º	54,4%	Decrescente	32o	50,5%	Crescente	29º	67,9%	Decrescente
(HU - UFPI)	26º	52,8%	Decrescente	24o	65,1%	Decrescente	21º	78,9%	Decrescente
(HU - UFSCar)	26º	52,8%	Crescente	11o	83,0%	Crescente	33º	61,9%	Crescente
(MCO - UFBA)	28º	52,3%	Crescente	19o	71,3%	Crescente	35º	58,2%	Crescente
(HULW - UFPB)	29º	51,4%	Crescente	25o	61,6%	Crescente	36º	56,1%	Crescente
(HU - UFS)	30º	49,6%	Crescente	33o	49,8%	Crescente	38º	55,8%	Crescente
(HUPAA - UFAL)	31º	49,0%	Crescente	27o	60,1%	Crescente	34º	61,1%	Crescente
(HUGG - Unirio)	32º	47,1%	Crescente	22o	65,9%	Crescente	13º	96,7%	Crescente
(HUPES - UFBA)	33º	46,8%	Crescente	39o	42,9%	Crescente	41º	51,0%	Crescente
(HUL - UFS)	34º	45,1%	Crescente	34o	49,4%	Decrescente	1º	100,0%	Constante
(Huap - UFF)	35º	44,7%	Crescente	35o	47,6%	Crescente	32º	65,3%	Crescente
(HU - UFJF)	36º	44,6%	Crescente	38o	43,4%	Crescente	42º	47,4%	Crescente
(HUCFF - UFRJ)	37º	43,3%	Crescente	41o	41,3%	Crescente	1º	100,0%	Constante
(HU - Furg)	38º	42,6%	Crescente	31o	51,1%	Crescente	37º	55,9%	Crescente
(HUJM - UFMT)	39º	40,7%	Crescente	37o	44,7%	Crescente	39º	53,7%	Crescente
(IPPMG - UFRJ)	40º	40,3%	Crescente	40o	42,1%	Crescente	43º	42,0%	Crescente
(HUAC - UFCG)	41º	40,2%	Crescente	36o	45,5%	Crescente	40º	52,7%	Crescente
(HUJBB - UFPA)	42º	38,4%	Decrescente	43o	30,6%	Decrescente	28º	68,0%	Decrescente
(HE - UFPel)	43º	36,6%	Crescente	42o	37,6%	Decrescente	22º	77,1%	Decrescente
<b>Valor Mínimo</b>		36,6%			30,60%			42,00%	
<b>Valor Máximo</b>		100,0%			100,00%			100,00%	
<b>Média</b>		<b>66,24%</b>			<b>68,16%</b>			<b>78,84%</b>	
<b>Mediana (22o)</b>		57,40%			65,90%			77,10%	
<b>Desvio Padrão</b>		0,2210			0,2043			0,1867	
<b>Coefficiente Variação</b>		33,36%			29,97%			23,68%	
<b>Δ% acum. médias</b>		-			2,9%			19,0%	
<b>Δ% acum. medianas</b>		-			14,8%			34,3%	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A análise da Tabela 3, baseada nas médias de eficiência dos 43 HUFs apresentados, demonstra que a eficiência dessas instituições, de modo geral, cresceu durante a pandemia.

Apesar de que esse crescimento só é notável a partir do ano de 2021, já que do ano de 2019 para 2020 não há um crescimento significativo.

É importante também notar que, no ano de 2019, a partir do coeficiente de variação, os dados são considerados heterogêneos. Relação oposta aos anos de 2020 e 2021, em que o coeficiente de variação permaneceu abaixo dos 30%.

Também é possível notar que houve um aumento no número de DMUs que atingiram a fronteira de eficiência (100%) ao longo do triênio. Em 2019, foram 6 hospitais eficientes, em 2020, 7 hospitais e, em 2021, 11 hospitais eficientes.

Juntamente com a análise de eficiência, verificamos as DMUs ineficientes. Foi no ano de 2019 que houve o maior número de instituições consideradas ineficientes: 14. Em 2020, esse número caiu para 11 e, em 2021, o número mais considerável: apenas 2. O hospital mais ineficiente em 2019 foi o HE – UFPel, seguido por HUIBB – UFPA, em 2020, e IPPMG – UFRJ, em 2021.

É importante salientar o valor mínimo de eficiência calculado durante o triênio: 30,60% (ano de 2020) pertencente ao HUIBB – UFPA, localizado na região Norte. O hospital apresentou a maior taxa de mortalidade média registrada, considerando o porte, e, quando comparado com os demais de sua categoria, apresenta proporcionalmente menos médicos, menos repasse financeiro, menos AIH registradas e maior taxa de permanência. Cabe o alerta à instituição, já identificada no trabalho de Mota *et al.* (2021) com o pior desempenho, já apresentando os maiores valores de taxa de permanência e taxa de mortalidade média.

O valor da média de eficiência das DMUs apresentadas identifica também aquelas que permaneceram eficientes durante todo o período analisado: HC – UFU, HCPA/UFRGS, HUAB-UFRN e HUIB – UFCG, um na região Sul, outro na região Sudeste e dois na região Nordeste. É importante salientar que os dois hospitais localizados nas regiões Sul e Sudeste são considerados de porte especial, ou seja, possuem mais de 500 leitos e, por essa razão, possuem maior número de médicos, maior número de leitos, maior número de atendimentos e, por consequência, recebem os maiores repasses. Já o hospital HUIB – UFCG é considerado de pequeno porte por não possuir mais de 50 leitos, e o HUAB-UFRN é considerado de médio porte e possui característica também de maternidade.

O trabalho acima reforça os valores encontrados por Mota *et al.* (2021), que identificou no ano de 2018 os hospitais mais eficientes da Rede EBSEH, sendo: HC – UFU, HUIB – UFCG e HUAB-UFRN. Como o Hospital HCPA/UFRGS não participa da Rede EBSEH, não foi objeto de estudo dos referidos autores. Também é possível identificar ainda no trabalho de

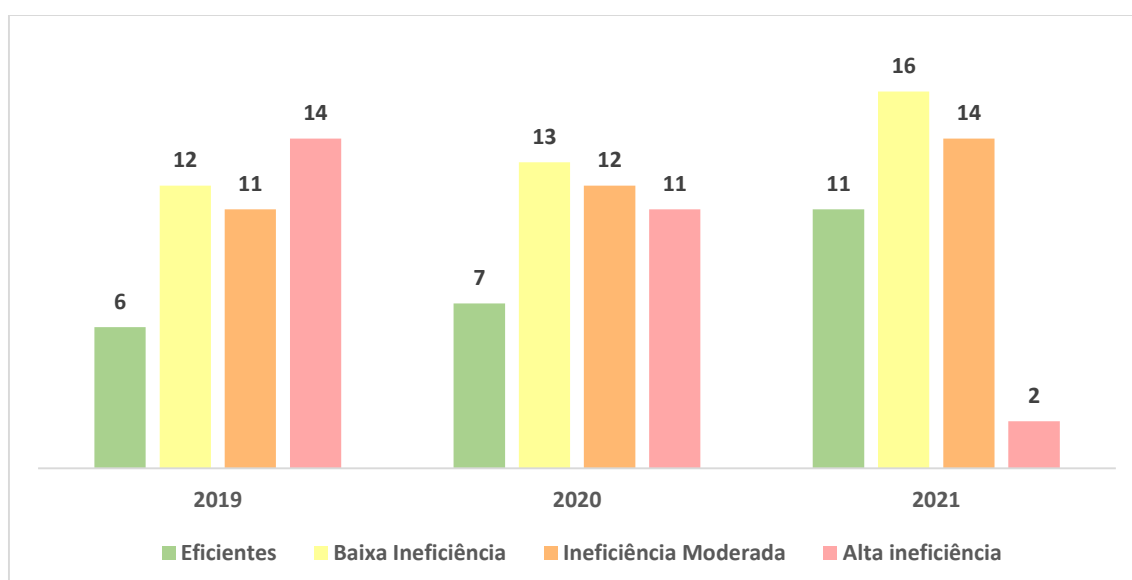
Mota *et al.* (2021) que a instituição HUIBB-UFPA já era considerada a mais ineficiente da amostra no período realizado.

É importante destacar, também, o protagonismo do HC – UFU na Rede EBSEH e de hospitais de ensino. Essa instituição, além de ter sido considerada eficiente neste estudo, no trabalho de Mota *et al.* (2021), Lobo *et al.* (2016) e Martini *et al.* (2019), também alcançou 100% de eficiência em trabalhos coletados anteriores, como Lins *et al.* (2007) e Lobo *et al.* (2009).

Ao interpretar os últimos colocados no *ranking* de eficiência, há destaque para quatro hospitais pertencentes à UFRJ. Esse detalhe também já foi alertado por Mota *et al.* (2021) em sua análise no intervalo do ano de 2018. Cabe ressaltar que a UFRJ não possui convênio com a EBSEH que gerencie todos os hospitais pertencentes à universidade. Verifica-se, também, que ao longo do triênio dois deles dão indícios de recuperação de eficiência: HUGG - Unirio e HUCFF - UFRJ. Mas o alerta permanece para o restante: Huap - UFF e IPPMG – UFRJ, que se faz necessário melhorias no desempenho de suas atividades.

O Gráfico 1 representa as faixas de eficiência por DMU dos anos de 2019, 2020 e 2021, de acordo com a classificação detalhada no Quadro 5.

**Gráfico 1** – Distribuição de frequência das DMUs por nível de eficiência de 2019 a 2021, por ano



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em análise do Gráfico 1 é possível verificar que no ano de 2019 havia 6 DMUs eficientes. Esse valor apresentou crescimento significativo de 2020 para 2021, de 7 para 11

eficientes. Já o valor de DMUs com baixa ineficiência permaneceu com pouca variação: em 2019, eram 12 DMUS, subindo para 13 em 2020 e para 16 em 2021. Já as de ineficiência moderada eram 11 em 2019, 12 em 2020 e 14 em 2021. O grande percentual de diferencial aconteceu nas DMUs consideradas ineficientes. No ano de 2019, eram 14, em 2020 caiu para 12 e, em 2021, houve uma diminuição considerável: somente 2 DMUs foram consideradas de alta ineficiência.

Considerando a análise geral do Gráfico 1 é possível verificar que o grupo possuía uma média de eficiência baixa, e nos anos de 2020 e 2021 a tendência foi de crescimento das médias de eficiência no geral, indicando que, apesar da pandemia identificada nos anos de 2020 e 2021, as médias de eficiência dos HUFs não apresentaram queda.

Ao utilizar o modelo de análise DEA, também é possível identificar os potenciais de melhoria necessários para que as DMUs selecionadas consigam atingir as fronteiras de eficiência. Na Tabela 4 são citados os fatores e os potenciais de melhoria identificados pela análise envoltória por fator e por ano.

**Tabela 4** – Potencial de melhoria dos fatores da análise envoltória de 2019 a 2021

<b>Tipo</b>	<b>Fator</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Input	ProfMedRed	-1,2%	-3,5%	-1,0%
Input	AIH	-2,3%	-6,5%	-0,3%
Output	ITxMorMed	8,7%	9,7%	5,6%
Output	ITxPerm	80,9%	70,2%	86,6%
Output	VTProd	6,9%	10,1%	6,5%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A Tabela 4 apresenta as variáveis selecionadas nesse estudo por ano e o percentual de melhoria indicado na análise. No ano de 2019, período pré-pandemia, as mudanças mais consideráveis com o objetivo de inserir o grupo como eficiente são: aumento do inverso da taxa de permanência e aumento do inverso da taxa de mortalidade média, respectivamente 80,9% e 8,7% do total. Esse percentual reflete a necessidade dos hospitais, antes mesmo da pandemia, de melhorar as taxas de mortalidade e de permanência dos pacientes.

Já no ano de 2020, o alerta para a taxa de permanência continua, porém, esse percentual vem acompanhado também da necessidade de aumento do Valor Total de Produção. Ou seja, em 2020, ano pandêmico, para as instituições se manterem eficientes, além da necessidade de melhorar a taxa de permanência, também se fazia necessário o aumento dos repasses governamentais.

No ano de 2021, as variáveis com maiores potenciais de melhoria continuaram as mesmas: taxa de permanência (86,6%) e valor total de produção (6,5%).

Considerando que a análise realizada tem como objetivo a melhoria dos *outputs* ao menor nível de *inputs*, a partir da Tabela 4, a Gestão EBSEH e a Gestão das Universidades Federais devem buscar meios de diminuir a taxa de permanência existente nas instituições, que, cabe destacar aqui que não houve aumento durante a pandemia, essa variável já era apontada como deficiente em estudos anteriores à pandemia, como o de Mota *et al.* (2021). Aliados a essa ação, também deverá haver um estudo do repasse de valores aos hospitais, variável em destaque como melhoria nos anos de 2020 e 2021.

#### **4.2.2 Comparação das médias de eficiência dos HUFs por região geográfica, por porte e por tipo de gestão**

Ao analisar os dados constantes dessa seção, apresentamos a resposta ao objetivo específico de número 3 da pesquisa: agrupar os HUFs considerando porte, tipo de gestão e região geográfica.

Nesse tópico, a apresentação das tabelas tem como objetivo mostrar o comportamento das eficiências dos HUFs por região geográfica, por porte e por tipo de gestão para confronto com as hipóteses levantadas neste trabalho. A Tabela 5 traz a estatística descritiva da eficiência dos HUs por ano e por região geográfica.

**Tabela 5** – Eficiência dos HUs por região geográfica e por ano, de 2019 a 2021

Região	Est. Descritiva	2019	2020	2021
Norte N = 3	Valor Mínimo	38,40%	30,60%	68,00%
	Valor Máximo	90,20%	77,20%	100%
	Média	64,77%	56,13%	89,0%
	Mediana	65,70%	60,60%	100%
	Desvio Padrão	0,2591	0,2361	0,1847
	Coefficiente Variação	40,01%	42,98%	20,76%
Nordeste N = 17	Valor Mínimo	40,20%	42,90%	51%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	65,00%	68,04%	77,04%
	Mediana	55,50%	61,60%	78,90%
	Desvio Padrão	0,2006	0,1906	0,1877
	Coefficiente Variação	31%	28%	24%
Centro-Oeste N = 5	Valor Mínimo	54,40%	50,50%	67,50%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	73,18%	77,16%	76,56%
	Mediana	57,50%	75,40%	75,40%
	Desvio Padrão	0,2396	0,2049	0,1347
	Coefficiente Variação	33%	27%	18%
Sudeste N = 12	Valor Mínimo	40,30%	41,30%	42%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	72,18%	73,83%	83,0%
	Mediana	81,80%	78,40%	96,70%
	Desvio Padrão	0,2606	0,2191	0,2606
	Coefficiente Variação	36%	30%	31%
Sul N = 6	Valor Mínimo	36,60%	37,60%	55,90%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	67,62%	69,10%	85,80%
	Mediana	68%	68,20%	90,10%
	Desvio Padrão	0,203	0,1813	0,1695
	Coefficiente Variação	33%	29%	20%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Conforme a Tabela 5, as médias de eficiência por região geográfica revelaram que, no ano de 2019, as médias dos HUs das regiões Centro-Oeste e Sudeste foram semelhantes, destacando-se como as mais altas, e as médias dos HUs das regiões Norte, Nordeste e Sul foram semelhantes e destacaram-se como as mais baixas.

À luz da mesma Tabela 5, em 2020, no primeiro ano da pandemia, as regiões Centro-Oeste e Sudeste continuaram semelhantes e confirmaram o mesmo destaque como as mais elevadas médias de eficiência, a exemplo do que acontecera em 2019, e os HUs das regiões Nordeste e Sul, semelhantes, assim como em 2019, porém agora com médias de eficiência intermediárias, uma vez que os HUs da região Norte, diferentemente dos HUs das demais regiões, destacaram-se como os de menor média de eficiência. Acredita-se que as elevadas taxas de mortalidade em Manaus, em decorrência da falta de oxigênio na reta final do ano de 2020

(LUPION, 2021), possam ter contribuído para essa diferenciação dos HUs da região Norte em 2020.

Por fim, ainda conforme a Tabela 5, em 2021, a média de eficiência dos HUs da região Norte destacou-se como a mais elevada, e, com médias similares, os HUs das regiões Centro-Oeste e Sul também compuseram esse grupo de entidades com as mais elevadas médias de eficiência, enquanto os HUs das regiões Nordeste e Sudeste apresentaram médias similares e destacaram-se como os de menores médias de eficiência. É possível que os escândalos provocados pela mídia referentes à falta de oxigênio em Manaus, levando a pressão por parte do Ministério Público e, mais tarde, de abertura de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (LUPION, 2021), possam ter sido responsáveis pela melhoria de suporte dos recursos públicos sanitários na região Norte, levando os HUs daquela região a melhorar a média de eficiência.

Assim, com fundamento na comparação das médias dos HUFs por região geográfica e, considerando a hipótese 1A, a qual propôs que: *‘As médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são menores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Sul e Sudeste, no período pré-pandemia’*, foi rejeitada, pois, no ano de 2019, apesar das regiões Norte e Nordeste apresentarem as menores médias de eficiência, a região Centro-Oeste apresentou uma média de eficiência considerada alta.

Já a hipótese 1B, que propôs: *‘As médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são menores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Sul e Sudeste, considerando o período pandêmico’* não é rejeitada para o ano de 2020, nos quais as maiores médias de eficiência são dos hospitais localizados nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, porém, é rejeitada no ano de 2021, já que nesse período a média de eficiência dos hospitais da região Norte foi considerada a mais alta do grupo.

A análise da comparação das médias de eficiência dos HUs por porte, consoante os critérios de classificação do porte apresentados na Tabela 1 deste trabalho, segue mostrada na Tabela 6.

**Tabela 6** – Eficiência dos HUs por porte e por ano, de 2019 a 2021

Porte	Est. Descritiva	2019	2020	2021
Pequeno N = 1	Valor Mínimo	100%	100%	100%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	100%	100%	100%
	Mediana	100%	100%	100%
	Desvio Padrão	-	-	-
	Coefficiente Variação	-	-	-
Médio N = 11	Valor Mínimo	40,30%	42,10%	42%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	71,25%	75%	80%
	Mediana	52,80%	71,30%	100%
	Desvio Padrão	0,2524	0,2298	0,2398
	Coefficiente Variação	35%	31%	30%
Grande N = 28	Valor Mínimo	36,60%	30,60%	51%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	62,43%	63,54%	77,94%
	Mediana	55,50%	61,60%	77,10%
	Desvio Padrão	0,1971	0,1776	0,1672
	Coefficiente Variação	32%	28%	28%
Especial N = 3	Valor Mínimo	81,80%	78,40%	76,60%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
	Média	94%	93%	92%
	Mediana	100%	100%	100%
	Desvio Padrão	0,105	0,1247	0,1351
	Coefficiente Variação	11%	13%	15%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Conforme a Tabela 6, o estudo das médias de eficiência por porte demonstrou que, em 2019, a média de eficiência do HU de pequeno porte foi estatisticamente igual à dos três HUs de porte especial e estatisticamente diferente e superior às médias de eficiência dos HUs de médio e de grande porte. Por sua vez, em 2020, as médias de eficiência dos HUs de todos os portes foram estatisticamente diferentes e, em 2021, apenas as médias de eficiência dos HUs de médio e de grande porte foram estatisticamente iguais. E, a exemplo dos demais anos sob análise, o grupo de pequeno porte destacou-se como o de maior média de eficiência, e o de grande e de médio porte, como os de menores níveis médios de eficiência.

Em que pese esse achado, cabe destacar que a análise desse porte e também do porte especial, ambos com um e três hospitais, respectivamente, tem como limitação a baixa quantidade de HUs classificados consoante os critérios estabelecidos na Tabela 1 deste trabalho.

Em face ao exposto, e considerando a hipótese 2A, a qual propôs que: *‘Os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte, considerando o período pré-pandemia’*, a hipótese foi rejeitada, já que, no ano de 2019, apesar de os hospitais de pequeno porte possuírem a maior média de eficiência, estão estatisticamente iguais aos hospitais de porte especial.



Em se tratando da hipótese 2B, a qual dispôs que: *‘Os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte, considerando o período pandêmico’*, não foi rejeitada, uma vez que, nos anos de 2020 e 2021, a média de eficiência dos hospitais de pequeno porte foi maior, em comparação aos portes médio, grande e especial.

É possível que o HU de pequeno porte tenha conseguido alcançar a fronteira em razão da menor complexidade da gestão inerente a um hospital que oferta até 50 leitos, demandando controles menos sofisticados e, por sua vez, com menores custos, permitindo menor burocracia e maior tempestividade de implementação de ações corretivas para ajuste das demandas no HU deste. Por sua vez, no que concerne aos HUs de porte especial é possível que tenham recebido especial atenção por parte de suas gestões, proporcionando, em razão desse olhar diferenciado, uma maior capacidade de resposta, resultando assim no destaque de eficiência desses dois grupos de HUs em 2021, segundo ano da pandemia, o qual foi caracterizado pelo início dos processos de vacinação em massa, bem como pelo maior controle da pandemia.

Analisando-se as médias dos HUs, consoante a classificação do tipo de gestão ser da EBSERH ou da própria universidade à qual o HU está vinculado, a Tabela 7 traz a estatística descritiva dos escores de eficiência desses dois grupos.

**Tabela 7** – Eficiência dos HUs por gestão e por ano, de 2019 a 2021

Tipo de Gestão	Est. Descritiva	2019	2020	2021
Própria N=5	Valor Mínimo	40,30%	41,30%	42,00%
	Valor Máximo	100,00%	100,00%	100,00%
	Média	73,08%	72,36%	78,42%
	Mediana	81,80%	78,40%	76,60%
	Desvio Padrão	0,2952	0,2935	0,2390
	Coefficiente Variação	40,40%	40,56%	30,48%
EBSERH N=38	Valor Mínimo	36,60%	30,60%	47,40%
	Valor Máximo	100,00%	100,00%	100,00%
	Média	65,34%	67,61%	78,89%
	Mediana	56,45%	65,60%	78,00%
	Desvio Padrão	0,2129	0,1945	0,1827
	Coefficiente Variação	32,59%	28,77%	23,16%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

À luz da Tabela 7, as médias dos escores de eficiência dos HUs com gestão própria, quando comparadas às médias de eficiência dos HUs geridos pela EBSERH, revelaram que foram estatisticamente diferentes em 2019, antes da pandemia, com destaque para as médias mais elevadas dos HUs sob gestão das próprias universidades, e, no período da pandemia, as médias desses dois grupos foram estatisticamente iguais, não se podendo, nesses dois grupos, afirmar a existência de eficiência superior de um grupo sobre o outro no período da pandemia.

Diante do exposto e considerando a hipótese 3A deste trabalho, consoante à qual se tem que: *‘As médias de eficiência dos Hospitais Universitários vinculados à EBSEERH são maiores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários com gestão própria, considerando o período pré-pandemia’*, foi rejeitada, uma vez que, em 2019, as médias de eficiência dos hospitais de gestão própria são maiores que dos hospitais de gestão EBSEERH. Já relacionando a hipótese 3B, que dispôs que: *‘As médias de eficiência dos Hospitais Universitários vinculados à EBSEERH são maiores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários com gestão própria, considerando o período pandêmico’*, também foi rejeitada, considerando que, nos anos de 2020 e 2021, as médias dos dois grupos são estatisticamente iguais.

Cabe destacar ainda que, em que pese as médias de eficiência dos dois grupos terem sido estatisticamente iguais em 2020 e em 2021, sob o foco da dispersão dos dados, o grupo dos 38 HUs gerido pela EBSEERH foi mais homogêneo, enquanto o grupo dos cinco HUs sob a gestão de suas próprias universidades foi mais heterogêneo, e, provavelmente, a homogeneidade do grupo dos HUs sob a gestão da EBSEERH terem tido modelos decisórios semelhantes, aproximando os desempenhos de eficiência na análise intragrupo, e o grupo de HUs com gestão própria de suas respectivas universidades tenha sido afetado pela autonomia administrativa e patrimonial atribuídas às universidades por força do artigo 270 da Constituição Federal Brasileira em vigor (BRASIL, 1988).

Em que pesem esses achados, cabe destacar ainda o desequilíbrio entre a quantidade de HUs contemplada nos dois grupos, uma vez que, considerando a disponibilidade dos dados, participaram da análise apenas cinco HUs com gestão própria, sendo essa outra limitação deste estudo.

Em face do que se expôs nesse tópico do trabalho, os resultados dos testes das hipóteses seguem apresentados no Quadro 7.

**Quadro 7** – Resultado dos testes das hipóteses da pesquisa

Descrição da hipótese		Sub-hipóteses	Resultado
<b>H1</b>	As médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são menores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Sul e Sudeste.	H1A – Pré-pandemia	Rejeitada
		H1B – Pandemia	Não rejeitada em 2020 e Rejeitada em 2021
<b>H2</b>	Os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte.	H2A – Pré-pandemia	Rejeitada
		H2B – Pandemia.	Não rejeitada
<b>H3</b>	As médias de eficiência dos Hospitais Universitários vinculados à EBSEERH são maiores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários com gestão própria.	H3A – Pré-pandemia	Rejeitada
		H3B – Pandemia	Rejeitada

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Apresentados os resultados dos testes das hipóteses deste estudo, o próximo tópico mostra como a eficiência dos HUs foi impactada no período da pandemia.

#### 4.2.3 Análise do Índice de Produtividade de Malmquist (ganho ou perda de eficiência)

A apresentação e a análise dos dados citados neste tópico têm por escopo alcançar o objetivo específico 2: avaliar os ganhos e as perdas de eficiência dos HUFs no contexto da pandemia tomando como base o ano de 2019.

Esse tópico aborda os dados referentes às variações de produtividade, portanto, os ganhos ou as perdas de eficiência no contexto da pandemia. O IPM proporciona a comparação de eficiência dos hospitais entre dois períodos e, considerando os objetivos do trabalho, foi calculado os IPMs de 2019/2020, 2020/2021, e ainda, 2019/2021, quando foram contemplados os efeitos acumulados da eficiência ao longo do biênio marcado pela pandemia. A Tabela 8 traz a análise desse índice por período, segregando-se o IPM pelas variações de eficiências técnica e tecnológica.

**Tabela 8** – Variações de eficiência produtiva (ganho ou perda) no contexto da pandemia

No.	DMU	2019 a 2020			2020 a 2021			2019 a 2021		
		Técnica	Tecnológica	Produtiva	Técnica	Tecnológica	Produtiva	Técnica	Tecnológica	Produtiva
1	(CHC - UFPR)	0,9947	0,9034	0,8986	1,1436	0,9621	1,1004	1,1376	0,9123	1,0379
2	(HC - UFG)	1,0000	0,6845	0,6845	0,7495	0,7954	0,5962	0,7495	0,5820	0,4362
3	(HC - UFMG)	0,8374	0,9547	0,7994	1,3029	0,7863	1,0245	1,091	0,6675	0,7282
4	(HC - UFPE)	1,2725	0,8510	1,0829	1,2407	0,8412	1,0437	1,5789	0,8207	1,2957
5	(HC - UFTM)	0,9578	0,9993	0,9570	1,0566	0,7947	0,8397	1,0119	0,8664	0,8768
6	(HC - UFU)	1,0000	0,7757	0,7757	1,0000	1,1447	1,1447	1,0000	0,8918	0,8918
7	(HCPA/UFRRGS)	1,2432	1,0000	1,2432	1,0000	0,3315	0,3315	0,4314	1,0000	0,4314
8	(HDT - UFT)	0,6716	0,8497	0,5707	1,6501	0,9738	1,6069	1,1082	0,9089	1,0073
9	(HE - UFPel)	1,0297	1,032	1,0627	2,0491	0,3226	0,6611	2,1100	0,4874	1,0284
10	(HU - Furg)	1,2001	0,8397	1,0077	1,0935	0,9736	1,0646	1,3123	0,8793	1,1539
11	(HU - UFGD)	1,1842	0,8397	0,9944	1,1089	1,0044	1,1138	1,3132	0,8917	1,1709
12	(HU - UFJF)	0,9725	0,8352	0,8122	1,0917	1,1026	1,2037	1,0617	0,9265	0,9837
13	(HU - UFMA)	1,0398	0,9012	0,9370	1,1731	0,8258	0,9688	1,2198	0,8237	1,0048
14	(HU - UFPI)	1,2313	0,8244	1,0151	1,2125	1,0823	1,3123	1,4930	0,9218	1,3763
15	(HU - UFS)	1,0048	0,8929	0,8972	1,1204	0,8387	0,9397	1,1258	0,8360	0,9412
16	(HU - UFSC)	1,1592	0,8692	1,0076	1,2195	0,8783	1,0711	1,4136	0,8098	1,1447
17	(HU - UFSCar)	1,5711	0,8529	1,3400	0,7456	1,0369	0,7731	1,1714	0,9115	1,0677
18	(HU - UNIFESP)	0,9589	0,9425	0,9037	0,9771	1,0368	1,0131	0,9370	0,9742	0,9127
19	(HU - Univasf)	1,0179	0,8239	0,8386	1,5456	1,1284	1,7442	1,5733	0,8977	1,4124
20	(HUAB - UFRN)	0,6785	1,0000	0,6785	1,6187	1,0000	1,6187	0,9584	1,0000	0,9584
21	(HUAC - UFCG)	1,1334	0,8318	0,9427	1,1579	0,9530	1,1035	1,3124	0,8431	1,1065
22	(HUB - UnB)	1,3125	0,8297	1,0890	0,8955	1,1041	0,9887	1,1753	0,9257	1,0879
23	(HUCFF - UFRJ)	0,9535	0,9516	0,9073	2,4204	0,4577	1,1079	2,3078	0,4925	1,1366
24	(HUGG - Unirio)	1,3992	0,9049	1,2661	1,4674	0,6467	0,9490	2,0532	0,7594	1,5591
25	(HUGV - UFAM)	0,9127	0,9348	0,8531	1,6665	0,5797	0,9660	1,5209	0,9144	1,3908
26	(HUJB - UFCG)	1,0000	0,5461	0,5461	1,0000	1,1861	1,1861	1,0000	0,9972	0,9972
27	(HUJBB - UFPA)	0,7965	1,0441	0,8315	2,2233	0,3341	0,7429	1,7708	0,4525	0,8014
28	(HUJM - UFMT)	1,0983	0,8465	0,9297	1,2012	0,9218	1,1072	1,3193	0,8393	1,1073
29	(HUL - UFS)	1,0965	0,9604	1,0531	2,0223	0,9662	1,9538	2,2173	0,7817	1,7333

30	(HULW - UFPB)	1,1981	0,8545	1,0237	0,9111	1,0549	0,9611	1,0916	0,9057	0,9887
31	(HUMAP - UFMS)	0,9280	0,9288	0,8619	1,3454	0,7498	1,0088	1,2485	0,7045	0,8796
32	(HUOL - UFRN)	0,8377	0,9328	0,7814	1,2059	0,8924	1,0762	1,0101	0,8693	0,8781
33	(HUPAA - UFAL)	1,2274	0,8476	1,0404	1,0162	0,9895	1,0055	1,2473	0,8260	1,0303
34	(HUPES - UFBA)	0,9166	0,8828	0,8092	1,1877	0,9709	1,1531	1,0886	0,8607	0,9369
35	(HUSM - UFSM)	0,8599	0,9732	0,8369	1,4008	0,8340	1,1682	1,2046	0,8647	1,0416
36	(HUWC - UFC)	0,6901	0,9015	0,6222	1,1724	0,9047	1,0606	0,8091	0,8475	0,6857
37	(Huap - UFF)	1,066	0,8696	0,9270	1,3712	0,7927	1,0870	1,4618	0,6743	0,9857
38	(Hucam - Ufes)	0,8813	0,9581	0,8443	1,1840	0,8911	1,0551	1,0434	0,8666	0,9042
39	(IPPMG - UFRJ)	1,0441	0,7653	0,7990	0,9992	1,1493	1,1484	1,0433	0,9105	0,9499
40	(MCO - UFBA)	1,3625	0,7022	0,9567	0,8171	1,2294	1,0045	1,1133	0,9026	1,0048
41	(ME - UFRJ)	1,0000	0,9018	0,9018	0,7351	1,1342	0,8337	0,7351	0,9432	0,6933
42	(MEAC - UFC)	1,1026	0,8433	0,9298	1,0074	1,0825	1,0906	1,1108	0,9158	1,0173
43	(MEJC - UFRN)	1,0637	0,8735	0,9291	1,000	1,0584	1,0584	1,0637	0,9257	0,9846
	Valor Mínimo	0,6716	0,5461	0,5461	0,7351	0,3226	0,3315	0,4314	0,4525	0,4314
	Valor Máximo	1,5711	1,0441	1,3400	2,4204	1,2294	1,9538	2,3078	1,0000	1,7333
	<b>Média</b>	<b>1,0443</b>	<b>0,8781</b>	<b>0,9114</b>	<b>1,2444</b>	<b>0,9010</b>	<b>1,0695</b>	<b>1,2499</b>	<b>0,8380</b>	<b>1,0177</b>
	Mediana (22o)	1,0179	0,8735	0,9073	1,1724	0,9621	1,0606	1,1376	0,8693	1,0048
	Desvio Padrão	0,1908	0,0936	0,1650	0,3803	0,2256	0,2795	0,3867	0,1323	0,2466
	Coeficiente Variação	18%	11%	18%	31%	25%	26%	31%	16%	24%

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao analisar a Tabela 8 foi possível observar que, no que diz respeito às variações de produtividade no primeiro ano da pandemia (2019/2020), a média de variação de eficiência técnica dos HUs foi de ganho de eficiência (1,0443), e mais da metade dos HUs se encontraram abaixo dessa média porque a mediana foi menor que ela. Por outro lado, a média de variação de eficiência tecnológica apresentou perda de eficiência (0,8781), também com mais de 50% dos HUs com perda maior que a média de 0,8781. A combinação do produto dos resultados de variações de eficiências técnica e tecnológica, computado individualmente para cada HU, resultou em uma média de perda de produtividade (IPM = 0,9114), de forma que a perda de eficiência tecnológica em 2019 foi preponderante para a perda média de produtividade de eficiência dos HUs no primeiro ano da pandemia.

Acredita-se que os efeitos da pandemia observados em todo mundo, caracterizados por internações hospitalares por longos períodos dos pacientes acometidos pela forma mais grave da doença, associados às taxas de mortalidade no primeiro ano da pandemia, quando ainda não estavam disponíveis as vacinas para controle sanitário da doença, tenham contribuído para esse resultado de perda de eficiência encontrado de 2019 a 2020. Cabe destacar ainda que, no primeiro biênio analisado, 2019/2020, o maior ganho de eficiência produtiva (IPM = 1,3400) foi constatado no HU - UFSCar (instituição de médio porte localizada na região Sudeste), e a maior perda de produtividade (IPM = 0,5461) foi constatada no HUJB - UFCG (instituição de pequeno porte localizada no Nordeste), conforme mostrado na Tabela 8.

Por sua vez, ainda de acordo com a Tabela 8, no segundo ano da pandemia, com foco na análise do IPM de 2020/2021, a maior perda de eficiência produtiva (0,3315) foi do HCPA/UFRGS, instituição de tamanho especial localizada no Nordeste, e o maior ganho de produtividade (1,9538) foi do HUL – UFS, hospital de médio porte da região Nordeste. Além disso, observou-se que, a exemplo do que foi constatado em 2020, as médias de variações de eficiência técnica e de eficiência tecnológica dos HUs foram também de ganho (1,2444) e de perda (0,9010), respectivamente. Entretanto, diferentemente do que ocorreu no primeiro ano da pandemia, em 2021, o ganho médio de eficiência tecnológica foi preponderante para que o segundo ano da pandemia tenha apresentado variação média de produtividade com ganho de eficiência dos HUs (IPM = 1,0695), cabendo destacar ainda que mais de 50% dos HUs apresentaram variações de eficiência produtiva abaixo dessa média, uma vez que a mediana também foi menor do que a respectiva média no segundo ano da pandemia.

Acredita-se que o resultado de ganho médio de eficiência produtiva anteriormente mencionado pode ser explicado em razão do início das vacinações em massa no Brasil, a partir do início de 2021, o que resultou em redução dos casos graves da doença, caracterizados ainda pela redução das internações mais prolongadas, bem como das taxas de mortalidade.

Quando se analisam as variações de eficiência dos HUs no contexto da pandemia, de forma conjunta, dos anos de 2020 e 2021, portanto, analisando as variações de 2019/2021, na Tabela 8, foi possível observar que a maior perda e o maior ganho de eficiência produtiva foram observados, respectivamente, no hospital HCPA/UFRGS (0,4314) e no HUL – UFS (1,3333), esses também com a maior perda e o maior ganho de eficiência produtiva, quando se observaram as variações de eficiência produtiva exclusivamente no segundo ano da pandemia.

Além disso, ao se analisar as médias das variações de eficiência ao longo de toda a pandemia, portanto, com a análise de 2019/2021, verificou-se que os HUs apresentaram variações médias de eficiência técnica com ganho de eficiência (1,2499) e variações médias de perda de eficiência tecnológica (0,8380), o que resultou em variação média de eficiência produtiva no contexto da pandemia de ganho de produtividade (1,0177), conforme mostrado na Tabela 8.

Pode-se inferir, dos resultados aqui mencionados, que os resultados das variações médias apresentadas no segundo ano da pandemia foram preponderantes para os resultados acumulados nas variações de eficiência no biênio da pandemia.

Por fim, a Tabela 8 mostrou ainda que as variações de eficiência dos HUs no contexto da pandemia apresentaram dados homogêneos no período sob exame, exceto no que diz respeito à variação de eficiência tecnológica no segundo ano da pandemia, bem como à variação de

eficiência técnica, no contexto acumulado da pandemia, as quais apresentaram coeficientes de variação superiores a 30%.

#### 4.2.4 Discussão de resultados

A comparação dos achados desta pesquisa com os estudos levantados durante a pesquisa bibliográfica, iniciando por Miranda (2015), corroboram que os investimentos realizados nas instituições não acarretam, necessariamente, melhorias significativas no serviço ofertado. Tal conclusão se mantém no estudo realizado, no qual apresenta que, considerando a eficiência dos hospitais pelo porte, e ainda que as instituições de grande porte e de porte especial possuam maior repasse, ainda assim, o grupo de hospitais de pequeno porte se manteve mais eficiente que os hospitais de grande porte.

Peixoto (2016) utilizou-se de outras dimensões de desempenho com o objetivo de relacionar os repasses disponíveis com a produção do corpo discente. Como este trabalho não se propôs a avaliar as variáveis consideradas pela autora, não foi possível estabelecer similaridades de achados nos dois trabalhos em questão. Também não foi possível estabelecer similaridades de achados entre o trabalho de Souza *et al.* (2016), que utilizou dados de instituições públicas e privadas, uma vez que o presente estudo teve como objeto de estudo apenas os hospitais universitários, os quais prestam serviços públicos.

O trabalho de Orlandi (2016) analisou dados de 2011 a 2015 e já havia sinalizado que o tipo de gestão dos HUs não apresentou influência sobre a eficiência dos HUs, e os resultados do presente estudo, para os anos de 2020 e de 2021, corroboraram os achados de Orlandi (2016), uma vez que as médias de eficiência dos HUs, sob a gestão da EBSERH e de suas universidades, foram estatisticamente iguais, não existindo superioridade da eficiência de um tipo de gestão sobre o outro.

No estudo de Silva *et al.* (2017), os autores encontraram que a maior média de eficiência da amostra foram hospitais do Sul do país, seguidos pelos hospitais da região Sudeste, e os hospitais com a menor média de eficiência foram os da região Norte, enquanto no presente estudo, que analisou dados dos hospitais de 2019 a 2021, os hospitais das regiões Norte e Nordeste apresentaram as menores médias de eficiência em 2019 e 2020, porém, já no ano de 2021, a região Norte se apresentou como a região com a mais elevada média de eficiência.

O presente estudo também corroborou os achados de Mota *et al.* (2021), no que concerne ao fato de os hospitais de pequeno porte terem apresentado média de eficiência superior aos hospitais de grande porte, cuja média de eficiência foi a mais baixa ao longo de

todo o período de 2019 a 2021, bem como confirmou o achado de Mota *et al.* (2021) ao encontrar que o hospital HUIBB-UFPA foi o menos eficiente e o HC – UFU, o mais eficiente.

Além disso, este trabalho também apontou como o fator com o maior potencial de melhoria a taxa de permanência dos pacientes, a qual precisa ser reduzida, ratificando assim os achados de Mota *et al.* (2021), bem como os de Oliveira *et al.* (2022).

É importante destacar que, no que concerne a esse aspecto, ao recomendar que seja reduzida a taxa de permanência dos pacientes internados, para o alcance da eficiência do grupo de hospitais como um todo, contribui com o aprimoramento da governança pública dos HUs objetos da análise, uma vez que, ao reduzir o tempo de permanência dos pacientes, sobrarão mais leitos para que possa ser ampliado o acesso aos pacientes com demanda de internação e que encontram hospitais lotados, o que precariza o atendimento da saúde pública no país. Ampliar o acesso dos serviços públicos de saúde para essa população economicamente hipossuficiente representa dar efetividade ao pilar da sustentabilidade social, preconizado pelo *triple bottom line* (ELKINGTON, 2001), o qual faz parte da responsabilidade social, que é um dos pilares da governança pública.

Cabe destacar que este trabalho utilizou basicamente as mesmas variáveis da pesquisa de Mota *et al.* (2021), mas se diferenciou dele por ter utilizado ainda o número de médicos e residentes como *input*, além de ter trabalhado com dados mais atuais.

Dessa forma, após a apresentação do comparativo dos achados deste trabalho com a literatura que serviu como base bibliográfica do estudo, a próxima seção discorrerá sobre a análise de *clusters*.

### 4.3 Análise de *clusters*

Para alcançar o terceiro objetivo específico deste trabalho, que consistiu em agrupar os HUs considerando os escores de eficiência, as variações de eficiência produtiva e as características dos hospitais consoante o porte, o tipo de gestão e a região geográfica, foi utilizada a técnica de análise de *clusters*, cujos resultados encontram-se retratados nas Tabelas 9 e 10, com os quatro *clusters*, para os anos de 2020 e 2021.

**Tabela 9** – Análise de *clusters* dos HUs em 2020

No.	DMU	Classificação			Escore	IPM	Cluster	Qde. DMU	Média	
		Porte	Gestão	Região					Escore	IPM
1	(HUMAP - UFMS)	G	1	CO	50,50%	0,8619				
2	(HU - UFS)	G	1	NE	49,80%	0,8972				
3	(HUPES - UFBA)	G	1	NE	42,90%	0,8092	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>44,35%</b>	<b>0,9109</b>

4	(HUL - UFS)	M	1	NE	49,40%	1,0531				
5	(Huap - UFF)	G	1	SE	47,60%	0,927				
6	(HU - UFJF)	M	1	SE	43,40%	0,8122				
7	(HUCFF - UFRJ)	G	2	SE	41,30%	0,9073				
8	(HU - Furg)	G	1	S	51,10%	1,0077				
9	(HUJM - UFMT)	M	1	CO	44,70%	0,9297				
10	(IPPMG - UFRJ)	M	2	SE	42,10%	0,799				
11	(HUAC - UFCG)	G	1	NE	45,50%	0,9427				
12	(HUJBB - UFPA)	G	1	N	30,60%	0,8315				
13	(HE - UFPel)	G	1	S	37,60%	1,0627				
14	(Hucam - Ufes)	G	1	SE	82,40%	0,8443				
15	(HC - UFMG)	G	1	SE	76,80%	0,7994				
16	(HU - UNIFESP)	E	2	SE	78,40%	0,9037				
17	(MEAC - UFC)	G	1	NE	88,60%	0,9298				
18	(CHC - UFPR)	G	1	S	78,80%	0,8986				
19	(HU - UFMA)	G	1	NE	77,20%	0,937				
20	(HU - UFSC)	G	1	S	78,90%	1,0076				
21	(HUGV - UFAM)	M	1	N	77,20%	0,8531				
22	(HUB - UnB)	G	1	CO	75,40%	1,089				
23	(HC - UFPE)	G	1	NE	70,60%	1,0829				
24	(HU - UFSCar)	M	1	SE	83,00%	1,34				
25	(MCO - UFBA)	M	1	NE	71,30%	0,9567	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>78,22%</b>	<b>0,9702</b>
26	(HC - UFG)	G	1	CO	100,00%	0,6845				
27	(HC - UFU)	E	1	SE	100,00%	0,7757				
28	(HCPA/UFRGS)	E	2	S	100,00%	1,2432				
29	(HUAB-UFRN)	M	1	NE	100,00%	0,6785				
30	(HUJB - UFCG)	P	1	NE	100,00%	0,5461				
31	(ME - UFRJ)	M	2	SE	100,00%	0,9018				
32	(HC - UFTM)	G	1	SE	94,60%	0,957				
33	(MEJC - UFRN)	M	1	NE	100,00%	0,9291	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>99,33%</b>	<b>0,8395</b>
34	(HDT - UFT)	M	1	N	60,60%	1,6069				
35	(HUWC - UFC)	G	1	NE	57,20%	0,6222				
36	(HUSM - UFSM)	G	1	S	68,20%	0,8369				
37	(HUOL - UFRN)	G	1	NE	58,80%	0,7814				
38	(HU - Univasf)	G	1	NE	58,50%	0,8386				
39	(HU - UFGD)	M	1	CO	65,30%	0,9944				
40	(HU - UFPI)	G	1	NE	65,10%	1,0151				
41	(HULW - UFPB)	G	1	NE	61,60%	1,0237				
42	(HUPAA - UFAL)	G	1	NE	60,10%	1,0404				
43	(HUGG - Unirio)	G	1	SE	65,90%	1,2661	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>62,13%</b>	<b>1,0026</b>
<b>Média</b>		-	-	-	<b>68,16%</b>	<b>0,9114</b>	<b>Total</b>	<b>43</b>	-	-

**Legenda:** Porte: (P) Pequeno; (M) Médio; (G) Grande e (E) Especial – Tipo de Gestão: (1) EBSERH e (2) Própria – Região Geográfica: (N) Norte; (NE) Nordeste, (CO) Centro-Oeste, (S) Sul e (SE) Sudeste

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Considerando os dados apresentados na Tabela 9, referentes ao período de 2020, foi possível apresentar o agrupamento dos HUs em quatro *clusters*, e a Tabela 10, a seguir, mostra os mesmos dado para o ano de 2021.

**Tabela 10** – Análise de *clusters* dos HUs em 2021

No.	DMU	Classificação			Escores	IPM	Cluster	Qde. DMU	Média	
		Porte	Gestão	Região					Escores	IPM
1	(HC - UFG)	G	1	CO	75,0%	0,4362	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>69,6%</b>	<b>0,8968</b>



2	(ME - UFRJ)	M	2	SE	73,5%	0,6933				
3	(HUWC - UFC)	G	1	NE	67,1%	0,6857				
4	(HU - UNIFESP)	E	2	SE	76,6%	0,9127				
5	(HUOL - UFRN)	G	1	NE	70,9%	0,8781				
6	(HUB - UnB)	G	1	CO	67,5%	1,0879				
7	(HU - UFGD)	M	1	CO	72,4%	1,1709				
8	(HUMAP - UFMS)	G	1	CO	67,9%	0,8796				
9	(HU - UFSCar)	M	1	SE	61,9%	1,0677				
10	(HUPAA - UFAL)	G	1	NE	61,1%	1,0303				
11	(Huap - UFF)	G	1	SE	65,3%	0,9857				
12	(HUIBB - UFPA)	G	1	N	68,0%	0,8014				
13	(HE - UFPel)	G	1	S	77,1%	1,0284				
14	(MCO - UFBA)	M	1	NE	58,2%	1,0048				
15	(HULW - UFPB)	G	1	NE	56,1%	0,9887				
16	(HU - UFS)	G	1	NE	55,8%	0,9412				
17	(HUPES - UFBA)	G	1	NE	51,0%	0,9369				
18	(HU - UFJF)	M	1	SE	47,4%	0,9837				
19	(HU - Furg)	G	1	S	55,9%	1,1539				
20	(HUJM - UFMT)	M	1	CO	53,7%	1,1073				
21	(IPPMG - UFRJ)	M	2	SE	42,0%	0,9499				
22	(HUAC - UFCG)	G	1	NE	52,7%	1,1065	2	9	52,5%	1,0192
23	(HC - UFU)	E	1	SE	100,0%	0,8918				
24	(HCPA/UFRGS)	E	2	S	100,0%	0,4314				
25	(HUAB-UFRN)	M	1	NE	100,0%	0,9584				
26	(HUIB - UFCG)	P	1	NE	100,0%	0,9972				
27	(HC - UFTM)	G	1	SE	100,0%	0,8768				
28	(MEJC - UFRN)	M	1	NE	100,0%	0,9846				
29	(Hucam - Ufes)	G	1	SE	97,6%	0,9042				
30	(HC - UFMG)	G	1	SE	100,0%	0,7282				
31	(HDT - UFT)	M	1	N	100,0%	1,0073				
32	(HUSM - UFSP)	G	1	S	95,5%	1,0416				
33	(HU - UFSC)	G	1	S	96,2%	1,1447				
34	(HUGV - UFAM)	M	1	N	100,0%	1,3908				
35	(HUGG - Unirio)	G	1	SE	96,7%	1,5591				
36	(HUL - UFS)	M	1	NE	100,0%	1,7333				
37	(HUCFF - UFRJ)	G	2	SE	100,0%	1,1366	3	15	99,1%	1,0524
38	(MEAC - UFC)	G	1	NE	89,3%	1,0173				
39	(CHC - UFPR)	G	1	S	90,1%	1,0379				
40	(HU - UFMA)	G	1	NE	90,6%	1,0048				
41	(HU - Univasf)	G	1	NE	90,4%	1,4124				
42	(HC - UFPE)	G	1	NE	87,6%	1,2957				
43	(HU - UFPI)	G	1	NE	78,9%	1,3763	4	6	87,8%	1,1907
	<b>Média</b>				<b>78,8%</b>	<b>1,0177</b>	<b>Total</b>	<b>43</b>		

**Legenda:** Porte: (P) Pequeno; (M) Médio; (G) Grande e (E) Especial – Tipo de Gestão: (1) EBSERH e (2) Própria – Região Geográfica: (N) Norte; (NE) Nordeste, (CO) Centro-Oeste, (S) Sul e (SE) Sudeste

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

A partir das Tabelas 9 e 10, as informações gerais dos *clusters* formados nos dois anos objetos da análise, foi possível consolidar essas informações no Quadro 7.

**Quadro 8** – Análise de *clusters* comparativa dos HUs, em 2020 e 2021

Ano	Clusters	N	Médias		Classificação		
			Escores	IPM	Porte	Gestão	Região
2020	1	13	44,35%	0,9109	4(M) e 9(G)	11(Eb) e 2(Pr)	1(N), 4(NE), 2(CO), 2(S) e 4(SE)
	2	12	78,22%	0,9702	3(M), 8(G) e 1(E)	11(Eb) e 1(Pr)	1(N), 4(NE), 1(CO), 2(S) e 4(SE)
	3	8	99,33%	0,8395	1(P), 3(M) e 2(G) e 2(E)	6(Eb) e 2(Pr)	3(NE), 1(CO), 1(S) e 3(SE)
	4	10	62,16%	1,0026	2(M) e 8(G)	10(Eb)	1(N), 6(NE), 1(CO), 1(S) e 1(SE)
	43	68,16%	0,9114	-	-	-	
2021	1	13	69,6%	0,8968	3(M), 9(G) e 1(E)	11(Eb) e 2(Pr)	1(N), 3(NE), 4(CO), 1(S) e 4(SE)
	2	9	52,5%	1,0192	4(M) e 5(G)	8(Eb) e 1(Pr)	5(NE), 1(CO), 1(S) e 2(SE)
	3	15	99,1%	1,0524	1(P), 3(M) e 2(G) e 2(E)	13(Eb) e 2(Pr)	2(N), 4(NE), 3(S) e 6(SE)
	4	6	87,8%	1,1907	6(G)	6(Eb)	5(NE) e 1(SE)
	43	78,8%	1,0177	-	-	-	

**Legenda:**

Porte(\*): (P) Pequeno, (M) Médio, (G) Grande e (E) Especial;

Gestão(\*\*): (Eb) EBSERH e (Pr) Próprio e

Região(\*\*\*) : (N) Norte, (NE) Nordeste, (CO) Centro-Oeste, (S) Sul e (SE) Sudeste.

**Nota:** Na última linha de cada ano, a coluna ‘N’ contém o total dos HUs contemplados no estudo, e as colunas das médias contém, respectivamente, as médias ponderadas de cada *cluster*, tendo como peso a quantidade de HU da coluna ‘N’.

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Assim, à luz do Quadro 8, a análise de *clusters* formou quatro grupos de HUs em cada ano sob exame, no caso, 2020 e 2021, e, após a análise minuciosa das características de cada um dos quatro *clusters* em cada ano, foi possível identificar as seguintes similaridades nos referidos *clusters*, conforme mencionado a seguir.

Os *clusters* nº. 1, nos dois anos, foi possível observar as seguintes características comuns aos referidos grupamentos: ambos contemplaram 13 HUs nos dois anos, sendo 11 deles geridos pela EBSERH e dois deles com gestão própria das universidades aos quais se vinculam, podendo ainda ser destacado que nos dois anos, esses dois *clusters* nº. 1 apresentaram variação média equivalente à perda de eficiência produtiva, além de terem contemplado HUs de todas as cinco regiões brasileiras, conforme o Quadro 8.

No que concerne aos *clusters* nº. 2, o Quadro 8 revela que, em ambos os anos, foi possível observar que esses dois grupamentos contemplaram exatamente a mesma quantidade de um HU com gestão própria da universidade à qual o referido hospital está vinculado.

Por sua vez, no que diz respeito aos *clusters* nº. 3, o Quadro 8 também mostrou que, nos dois anos, esses grupamentos foram compostos por HUs com as mais elevadas médias de escores de eficiência, acima de 99% de eficiência nos dois anos, cabendo ainda destacar que ambos contemplaram ainda HUs de todos os portes, e quanto ao tipo de gestão, em ambos os anos foram contemplados dois HUs geridos pelas suas respectivas universidades.

Por fim, no que se refere aos *clusters* nº. 4, o Quadro 8 mostrou que, nos dois anos, foi possível observar as seguintes características comuns nesses dois *clusters*: ambos apresentaram

média de variações de eficiência produtiva configuradas como ganho, cabendo destacar que, nos dois anos, esses *clusters* apresentaram as maiores médias de IPM, e dentre os quatro *clusters*, nos dois anos, apenas os *clusters* n.º 4 foram compostos apenas por HUs sob a gestão da EBSEH.

Em face do exposto, pode-se afirmar que a análise de *clusters* para os dois anos permitiu alcançar o terceiro e último objetivo específico, portanto, dito isto, a próxima seção traz as considerações finais do trabalho.

## 5. CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho consistiu em analisar a eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia, e, como objetivos específicos: i) comparar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais de 2019, 2020 e 2021; ii) avaliar os ganhos e as perdas de eficiência dos HUs no contexto da pandemia (2020 e 2021), tomando como base o ano de 2019; e iii) agrupar os HUs considerando os escores de eficiência, as variações de eficiência produtiva e o porte, o tipo de gestão e a região geográfica onde estão situados esses hospitais.

O objetivo geral e o primeiro objetivo específico foram alcançados por meio da aplicação da análise envoltória dos dados em cada um dos anos, de 2019 (período anterior à pandemia) e 2020 e 2021 (biênio caracterizado pela pandemia), modelo DEA/BCC, com foco para os *outputs*. O segundo objetivo específico foi alcançado por meio da aplicação do modelo DEA/IPM, o qual permitiu mostrar como a eficiência dos HUs foi impactada ao longo de todo o período pandêmico, e o terceiro objetivo específico foi alcançado por meio da análise de *clusters* realizada para os anos de 2020 e 2021.

Como respostas provisórias ao problema de pesquisa, o referencial teórico permitiu a formulação de três hipóteses, as quais foram testadas por meio da estatística descritiva dos escores de eficiência dos HUs em cada ano objeto da análise.

Consoante à primeira hipótese, dividida em duas seções, admitiu-se que a H1A: *'os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte, considerando o período pré-pandemia'* foi rejeitada, considerando o ano de 2019, em que as regiões Norte e Nordeste apresentaram as menores médias de eficiência, porém, a região Centro-Oeste apresentou uma média de eficiência alta.

Ainda sobre a primeira hipótese, a segunda seção aborda o período pandêmico, conforme H1B: *'as médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são menores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários das regiões Sul e Sudeste, considerando o período pandêmico'*, que não é rejeitada para o ano de 2020, em que as maiores médias de eficiência são de hospitais localizados nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, porém é rejeitada para o ano de 2021, em que os hospitais da região Norte possuem a média de eficiência mais alta em comparação com os restantes do grupo.

Observou-se, também, que os HUs da região Norte apresentaram as mais baixas médias de eficiência em 2019 e 2020, entretanto, em 2021 foi a região com a maior média de eficiência dentre as cinco regiões. É possível que as falhas de comunicação entre as autoridades

sanitárias que levaram à falta de oxigênio em Manaus, ocasionando a morte de milhares de pessoas naquela região, possam ter contribuído com o aumento das taxas de mortalidade e da taxa de permanência dos pacientes acometidos com a forma grave da doença e isso tenha colaborado com os baixos níveis de eficiência em 2020. Assim é possível que a veiculação desse fato pela mídia tenha ajudado ainda com a pressão exercida pelo Ministério Público junto às autoridades responsáveis, levando à melhoria dos índices de eficiência em 2021.

A segunda hipótese desta pesquisa também foi dividida em duas seções para melhor análise. A primeira seção, H2A: '*os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte, considerando o período pré-pandemia*', foi rejeitada, pois o grupo de hospitais de pequeno porte e porte especial, no ano de 2019, são estatisticamente iguais.

Sobre a H2B: '*os Hospitais Universitários Federais de pequeno porte possuem uma maior média de eficiência que os hospitais de maior porte, considerando o período pós-pandemia*', não é rejeitada, considerando os anos de 2020 e 2021, em que o grupo de hospitais de pequeno porte liderou com a maior média de eficiência.

Cabe destacar ainda que os HUs de grande porte apresentaram as mais baixas médias de eficiência ao longo de todo o período analisado, sendo também o que compreende o maior número de HUs dentre os demais grupos dessa classificação consoante o porte. Em face do exposto, este estudo sugere que sejam empreendidas medidas por parte do Ministério da Educação e do Ministério da Saúde, no sentido de implementar, fomentar pesquisas qualitativas no sentido de indicar políticas públicas capazes de contribuir com a melhoria dos HUs, com um olhar ainda mais diferenciado aos de grande porte, uma vez que eles recebem grande aporte de recursos, e, ainda assim, apresentaram os mais baixos níveis de eficiência, indicando serem tais instituições merecedoras de maior atenção ao uso racional dos recursos.

Além disso, reforça-se que ações destinadas à melhoria da eficiência nos HUs de grande porte, seja reduzindo as taxas de mortalidade, bem como as taxas de permanência, refletirão diretamente na qualidade da prestação do serviço público, em razão da queda da mortandade, bem como na ampliação da oferta, uma vez que o aumento da rotatividade dos pacientes nos leitos disponíveis indica um maior alcance de pacientes atendidos. Cabe destacar que a abrangência dessas metas vai ao encontro da melhoria do serviço público de saúde destinado notadamente à parcela da população economicamente hipossuficiente, e esse fato confere efetividade ao pilar da justiça social preconizada pelo *triple bottom line* (ELKINGTON, 2001), otimizando assim a responsabilidade social do Estado, como um dos princípios da governança pública.

Como justificativa para as médias de eficiência elevadas dos HUs de pequeno porte e de porte especial é possível que o HU de pequeno porte tenha conseguido alcançar a fronteira em razão da menor complexidade da gestão própria de um hospital que oferta até 50 leitos, demandando controles menos sofisticados e, por sua vez, com menores custos, permitindo menor burocracia e maior tempestividade de implementação de ações corretivas para ajuste das demandas no HU de pequeno porte. Por sua vez, no que concerne aos HUs de porte especial é possível que tenham recebido especial atenção por parte de suas gestões, proporcionando, em razão desse olhar diferenciado, uma maior capacidade de resposta, resultando, assim, no destaque de eficiência desses dois grupos de HUs em 2021, segundo ano da pandemia, o qual foi caracterizado pelo início dos processos de vacinação em massa e maior controle da pandemia.

Cabe acrescentar que, dentre os 43 HUs contemplados na pesquisa, 28 deles (65,1%) classificam-se como sendo de grande porte. Considerando que esses hospitais apresentaram as menores médias de eficiência ao longo de todo o período (de 2019 a 2021), os resultados indicam que o Ministério da Saúde e o Ministério da Educação, como principais aportadores de recursos destinados aos HUs, devem fomentar pesquisas qualitativas com o intuito de investigar políticas públicas e ações destinadas à melhoria da eficiência dos HUs de grande porte, uma vez que estes respondem por parcela significativa do atendimento da demanda pelos serviços públicos de saúde, no âmbito dessas entidades, de modo que tal melhoria igualmente irá propiciar efetividade do pilar de justiça social componente do tripé da responsabilidade social, princípio de governança pública.

Não obstante os achados em relação à análise dos grupos de hospitais por porte, cabe destacar o de hospitais de pequeno porte, que é composto por apenas uma instituição: HUIB-UFMG, a qual alcançou a fronteira de eficiência ao longo de todo o período analisado. O segundo grupo mais eficiente foi o de porte especial, considerado o de maior porte, entretanto, esse grupo compreendeu apenas três HUs com essa característica, e, portanto, a baixa frequência de HUs nessas duas classificações (pequeno porte e porte especial) foi uma limitação da pesquisa.

Por sua vez, a terceira e última hipótese, também dividida em duas, que abordou inicialmente H3A: *'as médias de eficiência dos Hospitais Universitários vinculados à EBSEH são maiores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários com gestão própria, considerando o período pré-pandemia'*, foi rejeitada no ano que antecedeu a pandemia, 2019. Já a H3B: *'as médias de eficiência dos Hospitais Universitários vinculados à EBSEH são maiores que as médias de eficiência dos Hospitais Universitários com gestão própria,*

*considerando o período pandêmico'* também foi rejeitada em razão de que no biênio, 2020 e 2021, as médias dos dois grupos foram estatisticamente iguais.

Cabe destacar ainda que, em que pese as médias de eficiência dos dois grupos terem sido estatisticamente iguais em 2020 e em 2021, sob o foco da dispersão dos dados, o grupo dos 38 HUs gerido pela EBSEH foi mais homogêneo, enquanto o grupo dos cinco HUs sob a gestão de suas próprias universidades foi mais heterogêneo, e, provavelmente, a homogeneidade do grupo dos HUs sob a gestão da EBSEH ter tido modelos decisórios semelhantes, aproximando os desempenhos de eficiência na análise intragrupo, e o grupo de HUs com gestão própria de suas respectivas universidades tenha sido afetado pela autonomia administrativa e patrimonial atribuídas às universidades por força do artigo 270 da Constituição Federal Brasileira em vigor (BRASIL, 1988).

Em que pesem esses achados, cabe acrescentar ainda o desequilíbrio entre a quantidade de HUs contemplada nos dois grupos, uma vez que, considerando a disponibilidade dos dados, foram excluídos do estudo cinco HUs com gestão própria por terem apresentado dados incompletos, e, com isso, compuseram a amostra apenas cinco HUs com gestão própria e dados disponíveis.

Isso posto, os resultados indicam ainda a necessidade do aprimoramento da governança pública dessas entidades por meio de procedimentos efetivos, com o objetivo de realizar o compartilhamento de indicadores por meio do sistema DATASUS. É notável a indisponibilidade dos dados dos HUs que são geridos pelas próprias universidades, uma vez que 50% dessas instituições foram excluídas da amostra em razão de dados incompletos durante a coleta.

Ainda no que diz respeito às contribuições deste estudo, a análise envoltória dos dados permite identificar o fator da análise DEA com maior potencial de melhoria para que todas as unidades analisadas alcancem a fronteira de eficiência. Os resultados indicaram que a redução das taxas de mortalidade, bem como das taxas de permanência, são os fatores que devem ser objetos de ações estratégicas destinadas ao aprimoramento da eficiência dos HUs e, como já mencionado, tais medidas convergem para a efetividade e a melhoria do alcance dos serviços públicos pela parcela carente da sociedade usuária desse serviço. Com isso, estar-se-á aprimorando a governança pública por meio da efetividade da responsabilidade social preconizada pelo *triple bottom line*.

A aplicação do DEA/IPM permitiu identificar que, no primeiro ano da pandemia, portanto, tendo como base as variações de eficiência de 2019 a 2020, as variações médias dos HUs indicaram que, embora a média de eficiência técnica tenha sido aumentada, observou-se

perda de eficiência produtiva em razão de uma perda de eficiência tecnológica, e essa situação se repetiu no segundo ano da pandemia; entretanto, o ganho médio de eficiência técnica foi maior e a perda média de eficiência tecnológica foi menor, quando comparada ao primeiro ano da pandemia, e tal situação levou a uma média acumulada na pandemia, portanto, na análise de 2019 a 2021 de ganho médio de eficiência técnica superior à perda de eficiência tecnológica, provocando uma variação média de pequeno ganho de eficiência produtiva, impulsionado também pelo aumento da eficiência técnica. Os avanços inerentes à rapidez com que as vacinas foram desenvolvidas, que impediram a forma grave da doença, permitiu um maior controle da enfermidade a partir de 2021, e tal condição contribuiu para o ganho de eficiência revelado no segundo ano da pandemia.

O estudo para agrupamento dos HUs, com base nos resultados de eficiência durante a pandemia, sugeriu a formação de quatro grupos, os quais apresentaram as seguintes características nos dois anos: o primeiro grupo contemplou o mesmo número de 13 HUs nos dois anos da pandemia, sendo 11 deles sob a gestão da EBSEH, e contemplou HUs de todas as regiões brasileiras; o segundo grupo contemplou, no período, a mesma quantidade de HUF Gestão Própria; e o terceiro grupo se caracterizou por ter reunido HUs de todos os portes, em ambos os anos, enquanto o quarto grupo caracterizou-se por ter reunido apenas HUs sob a gestão da EBSEH, cabendo ainda destacar que os cinco HUs participantes do estudo foram agrupados nos três primeiros grupos e as referidas quantidades de cada grupo se conservaram exatamente iguais ao longo de toda a pandemia.

Como limitações do presente estudo, destacam-se a indisponibilidade dos dados, que consistiu nos indicadores incompletos de sete instituições de saúde que foram excluídas deste estudo, sendo cinco delas HUs com gestão própria, o que permitiu que apenas cinco HUs com esse tipo de gestão fossem contemplados neste estudo. Além disso, na análise por porte, o número baixo de HUs de pequeno e de porte especial também representou outra limitação à análise das referidas classificações. Cabe ressaltar que a falta de transparência de dados da saúde pública prejudica o controle externo e o controle social, limitando a sociedade de acesso a informações para que possam cobrar efetivos atendimentos de demanda e serviços a serem realizados.

Outra limitação deste estudo reside no fato de que os HUs são Hospitais de Ensino, portanto, prestam serviços públicos e, ao mesmo tempo, formam profissionais de saúde, recebendo estudantes da graduação, bem como da pós-graduação, entretanto, este estudo não utilizou variáveis capazes de refletir a eficiência dessas instituições para a academia, o que se



explica por conta do foco no período pandêmico, quando as demandas para controle sanitário da doença precisaram ser priorizadas.

Como sugestões de pesquisas futuras, este estudo pode ser replicado para os anos de 2022 em diante, com fins de avaliar a eficiência dos HUs em situação de normalidade, quando já não se sentem os efeitos da pandemia. Também podem ser realizadas pesquisas qualitativas a partir dos resultados deste estudo, com propósitos de identificar ações que podem ser promovidas para a melhoria dos fatores apontados neste trabalho, com maior potencial de desenvolvimento. E por fim, sugere-se ainda que, considerando que os HUs são hospitais de ensino, que sejam realizados estudos de eficiência dos HUs sob a perspectiva de suas contribuições para o ensino, a pesquisa e a extensão, atividades inerentes ao Ensino Superior, conforme previsto na Constituição Federal em vigor.

Dentre as contribuições que este estudo pode trazer, o Estado, como mantenedor dos HUs, pode estabelecer metas operacionais a serem buscadas pelos gestores e colaboradores daquelas entidades, que podem, com base nas melhores práticas das entidades que apresentaram eficiência e ainda, com foco na otimização dos fatores indicados como os de maior potencial de melhoria, buscar igualmente alcançar a fronteira de eficiência. Por sua vez, a sociedade, destinatária desses serviços de saúde pública, estará sendo a principal beneficiada da melhoria desse serviço.

Cabe ainda destacar que, considerando que o principal grupo de usuários dos serviços de saúde pública é composto basicamente pela parcela mais carente da população, os esforços para a melhoria desse serviço estarão promovendo a efetividade da responsabilidade social e o aprimoramento da governança pública, no que diz respeito ao cuidado com as pessoas.

## REFERÊNCIAS

- ABBADE, E. B. O impacto da gestão EBSE RH na produção dos hospitais universitários do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 999-1013, 2022.
- ALTMAN, D. G. **Practical statistics for medical research**. London: Chapman & Hall; 1997.
- ALVES, L. C. F. *et al.* Gestão do tempo e produtividade: estudo de caso no setor de pessoal de empresa privada de saneamento básico. **Multidebates**, v. 1, n. 2, p. 8-25, 2017.
- ANDRADE, A. A.; QUEL, L. F. Eficiência e eficácia organizacional em instituições de ensino superior da rede privada brasileira. **Revista Científica Hermes**, v. 21, p. 339-363, 2018.
- ANDRADE, I. **A cobrança de AIH em hospitais que integram a rede de atendimento SUS do estado de Minas Gerais: influência dos procedimentos especiais no valor médio faturado**. Orientador: Márcia Mascarenhas Alemão. 2020. 141f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Serviços em Saúde) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2020.
- ARAÚJO, K. M.; LETA, J. Os hospitais universitários federais e suas missões institucionais no passado e no presente. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 21, n. 4, p. 1261-1281, 2014.
- AQUINO, E. M. L. *et al.* Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2423-2446, 2020. Suplemento 1.
- SILVA, G. A.; JARDIM, B.; LOTUFO, P. **Age-standardized COVID-19 mortality in the capitals of different regions of Brazil**. SciELO Preprints, 2021. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.1874. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1874>. Acesso em: 31 mai. 2022.
- BANKER, R. D. *et al.* Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BARROS, L. O. *et al.* Evaluation of performance and capacity of the Spanish health system in the SARS-CoV-2 pandemic. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e53410111886, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11886.
- BORGES, J. C. P.; BARCELOS, M.; RODRIGUES, M. S. Empresarização da saúde pública: o caso da EBSE RH. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 12, n. 4, p. 75-90, 2018.
- BRANCO, L. S. C. O planejamento estratégico no setor público brasileiro. **Revista de Gestão e Contabilidade da UFPI**, v. 1, n. 1, p. 173-182, 2014.
- BRASIL. **Decreto nº 7.082, de 27 de janeiro de 2010**. Institui o Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais- REHUF, dispõe sobre o financiamento compartilhado dos hospitais universitários federais entre as áreas da educação e da saúde e

disciplina o regime da pactuação global com esses hospitais. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7082.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7082.htm). Acesso em: 19 maio 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011**. Autoriza o Poder Executivo a criar a empresa pública denominada Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - EBSERH; acrescenta dispositivos ao Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112550.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112550.htm) Acesso em: 24 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Glossário do Ministério da Saúde**: projeto de terminologia em saúde. Brasília, 2004.

BRASIL. Portaria Interministerial MEC/MS/MCT/MPOG nº 562, de 12 de maio de 2003. Constitui a Comissão Interinstitucional com o objetivo de avaliar e diagnosticar a atual situação dos Hospitais Universitários e de Ensino no Brasil, visando reorientar e/ou reformular a política nacional para o setor. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, v. 31, Seção I, p. 41, 2003.

BRASIL. **Constituição da república federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU. **Governança pública: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública**. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Brasília, 2014.

BRULON, V.; OHAYON, P.; ROSENBERG, G. A reforma gerencial brasileira em questão: contribuições para um projeto em construção. **Revista do Serviço Público**, v. 63, n. 3, p. 265-284, 2012.

CARMO JÚNIOR, O. M.; ROSANO PEÑA, C. Análise envoltória de dados: eficiência dos contratos de georreferenciamento na Administração Pública. **Revista de Informação Legislativa**, v. 56, n. 223, p. 213-234, 2019.

CAVALCANTE, P. **Gestão pública contemporânea**: Do movimento gerencialista ao pós-NPM. Brasília: IPEA. 2017.

CÉSAR, P S M. Consórcios públicos interfederativos à busca da eficiência na administração pública. **Revista Síntese de Direito Administrativo**, v. 11, n. 9, p. 16-39, 2016.

CESCONETTO, A. *et al.* Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, p. 2407-2417, 2008.

CHARNES, A. *et al.* Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. **Journal of Econometrics**, v. 30, n. 1-2, p. 91-107, 1985.

CHIARETO, J. *et al.* Avaliação de desempenho organizacional: um estudo em um hospital universitário público. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, v. 17, n. 1, p. 112-129, 2018.

- COELHO, V. S. R. P. Abordagens qualitativas e quantitativas na avaliação de políticas públicas. **CEBRAP. Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Quantitativo**, p. 76-99, 2016.
- COSTA, E.; FERREZIN, N. B. (2021). ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) e a comunicação: o tripé da sustentabilidade aplicado às organizações globalizadas. **Revista Alterjor**, 24(2), 79-95.
- CRUZ, R. M. *et al.* COVID-19: emergência e impactos na saúde e no trabalho. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 20, n. 2, p. I-III, 2020.
- BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.
- BARROS, R. **Empresa brasileira de serviços hospitalares: uma análise sobre sua gestão no contexto institucional do Hospital das Clínicas da UFPE**. Orientador: Denílson Bezerra Marques. 2014. 157f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2014.
- DANIEL, L. P.; GOMES, A. P. Eficiência não oferta de serviços públicos de saúde nos municípios do estado do Mato Grosso. **Revista Reflexões Econômicas**. v. 1, n. 1, p 179-218, 2015.
- DATASUS. **Procedimentos hospitalares do SUS por gestor: nota técnica**. Brasília, 2022. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/qgdescr.htm> .Acesso em: 28 maio 2022.
- DUARTE, J. M. S.; DINIZ, J. A. Gastos Públicos e Produtividade nos Serviços de Saúde de Média e Alta Complexidade nos Estados Brasileiros. **Revista de educação e pesquisa em contabilidade (REPeC)**, v. 12, n. 4, p. 450-467, 2018.
- EBSERH. **Rede Federal de Hospitais Universitários**. Brasília: Ministério da Educação, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-rehuf/rede-federal-de-hospitais-universitarios>. Acesso em: 05 ago. 2021.
- EBSERH. **Programa REHUF**. Brasília: Ministério da educação, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/programa-rehuf>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- EBSERH. **Hospitais Universitários tem adiantamento de recursos durante a pandemia**. Brasília: Ministério da Educação, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/06/hospitais-universitarios-tem-adiantamento-de-recursos-durante-a-pandemia>. Acesso em: 14 de abr. de 2021.
- ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: MAKRON Books Ltda, 2001.
- ESTEVIÃO, A. COVID-19. **Acta Radiológica Portuguesa**, v. 32, n. 1, p. 5-6, 2020.
- FAIM, R. **Adesão à Ebserh: uma avaliação da nova gestão dos hospitais universitários federais**. 2021. 88f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia do Setor Público) -

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

FARIAS P. K.; BORGES, A. M. C. Os efeitos da Ebserh na gestão dos recursos humanos dos hospitais universitários federais. **Cadernos do CEAS: Revista Crítica de Humanidades**, n. 247, p. 452-477, 2019.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253-281, 1957.

FAVERO, L. P. *et al.* **Análise de dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FOCHEZATTO, A. *et al.* Análise da eficiência relativa dos gastos públicos em educação nas escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul. **Revista de Desenvolvimento Econômico (Impresso)**, v. 1, n. 42, p. 186-205, 2019.

FREITAS, G. A. *et al.* Governança corporativa e desempenho dos bancos listados na B3 em ambiente de crise econômica. **Journal of Accounting, Management and Governance**, v. 21, n. 1, p. 100-119, 2018.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Boletim observatório Covid19: boletim extraordinário**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: [https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim\\_covid\\_2021\\_extraordinario\\_junho\\_parte1.pdf](https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_covid_2021_extraordinario_junho_parte1.pdf) . Acesso em: 05 ago. 2021.

GONÇALVES, T. L. Determinação da eficiência e produtividade de sistemas de produção de bovinos de corte por meio da análise envoltória de dados (DEA) e índice de Malmquist. 77 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pampa, Uruguai, 2020.

GOURINCHAS, P. O. Flattening the pandemic and recession curves. **Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever**, v. 31, p. 57-62, 2020.

GUIMARÃES, A. L. A.; MARTINS, V. F. Hospitais universitários federais e a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares: as possíveis alterações e consequências nas estruturas organizacionais dos hospitais universitários federais brasileiros. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 07, p. 19, 2015.

JESUS, M. R.; DALONGARO, R. C. Governança corporativa na administração municipal: uma análise do resultado econômico da secretaria de Fazenda de Ijuí (RS) - Brasil. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, p. 1-14, 2018.

KRIPKA, R. M. L. *et al.* Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de Investigaciones UNAD**, v. 14, n. 2, p. 55-73, 2015.

LAI, C. C. *et al.* Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 55, n. 3, p. 105924, 2020.

LASMAR, M. P. F.; SIVIERO, P. C. Lima. Níveis e padrões da mortalidade brasileira e suas macrorregiões: uma análise com base em indicadores demográficos, 2000 e 2010. **Revista debate econômico**, v. 6, n. 1, p. 100-118, 2018.

LEITE, L. Q. **História da reforma gerencial do Estado de 1995**. 2019. 285 f. Tese (doutorado CDAPG) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo. São Paulo, São Paulo, 2019.

LIMA, T. P. A importância da eficiência e eficácia na gestão pública. Portal Educação, 2014. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/educacao/artigos/55602/a-importancia-da-eficiencia-e-eficacia-na-gestao-publica>. Acesso em: 8 set. 2023.

LIMA, V. A eficiência da gestão da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares na administração do Hospital Universitário Lauro Wanderley. Orientador: Éder da Silva Dantas. 2019. 106f. Dissertação (Mestrado Profissional em Políticas Públicas) - Educação, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2019.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. **Análise Envoltória de Dados: Perspectivas de Integração no Ambiente do Apoio à Decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.

LINS, M. E. *et al.* O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 985-998, 2007.

LOBO, M. S. C. *et al.* Análise envoltória de dados dinâmica em redes na avaliação de hospitais universitários. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, p. 22, 2016.

LOPES, Wallace Oliveira. **Eficácia e eficiência de vendas em agências de banco com base em modelo de análise envoltória de dados**. 2020. 163 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) —Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

LORDELLO, H. S. **Os processos de mudança na gestão dos hospitais universitários federais Brasileiros**. 2019. Tese (Doutorado em Contabilidade). Programa Doutoral em Contabilidade, Portugal. 2019.

LUPION, Bruno. **A sucessão de erros que levou à crise de oxigênio em Manaus**. Bonn: DW Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/a-sucess%C3%A3o-de-erros-que-levou-%C3%A0-crise-de-oxig%C3%AAnio-em-manaus/a-56275139#:~:text=Minist%C3%A9rio%20P%C3%ABblico%20apura%20responsabilidades%20pelas%20mortes.%20A%20falta,meio%20da%20floresta%20que%20produz%20oxig%C3%AAnio%20em%20abund%C3%A2ncia> . Acesso em: 15 maio 2023.

MACEDO, M. Á. *et al.* Desempenho de agências bancárias no Brasil: aplicando análise envoltória de dados (DEA) a indicadores relacionados às perspectivas do BSC. **Revista Economia & Gestão**, v. 9, n. 19, p. 65-84, 2009.

MALBOUISSON, C.; TIRYAKI, G. F. **Econometria na Prática**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

MATHEUS LEITE DE OLIVEIRA, L.; MOREIRA CHAGAS CORRÊA, D. M.; DE SOUSA SOARES, L.; RODRIGUES LINHARES, E. Eficiência relativa dos hospitais

universitários federais brasileiros. **Revista Controle - Doutrina e Artigos**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 40–75, 2022.

MATIAS-PEREIRA, J. **Administração pública: Foco nas Instituições e Ações Governamentais**. 5a ed. rev. atual. São Paulo: Atlas, 2018.

MAYER, A. P. *et al.* Impactos nos níveis de eficiência no hospital universitário de Santa Maria: antes e após a contratação da EBSEH. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 12, n. 2, p. 147-172, 2021.

MEDEIROS, E. A. S. Desafios para o enfrentamento da pandemia covid-19 em hospitais universitários. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, p. e2020086, 2020.

MELO, H. M. **Aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de desempenho das unidades acadêmicas de uma universidade federal**. 2019. 90 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

MIRANDA, E. **Análise de Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de Hospitais Universitários de médio porte**. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) - Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, p. 130. 2015.

MIRANDA, L. C. M.; KEMPFER, M. Administração pública gerencial brasileira e os desafios para prosseguir na sua implementação. **Revista do Direito Público**, v. 13, n. 3, p. 130-152, 2018.

MOTTA, P. R. M. O estado da arte da gestão pública. **Revista de Administração de Empresas**, v. 53, p. 82-90, 2013.

MOTA, S. C.; OLIVEIRA, A. R. V.; VASCONCELOS, A. C. Eficiência Do Atendimento Assistencial Nos Hospitais Universitários. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 32, n. 3, p. 242-266, 2021.

MUJASI, P. N.; ASBU, E. Z.; PUIG-JUNOY, J. How efficient are referral hospitals in Uganda? A data envelopment analysis and tobit regression approach. **BMC health services research**, v. 16, n. 1, p. 1-14, 2016.

NAPOLEÃO NETO, J. **Eficiência relativa e eficiência dinâmica dos recursos das universidades federais no contexto da emenda constitucional 95/2016**. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria) - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará. Ceará. p. 200. 2021.

NORONHA, K. V. M. S. *et al.* Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00115320, 2020.

NUINTIN, A. A. *et al.* Eficiência da aplicação de recursos públicos nas universidades federais. In: Congresso Brasileiro de Custos, 21., 2014, Natal. **Anais [...]**. Natal: Associação Brasileira de Custos, 2014. p. 1-16.

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D.; ALENCAR, M. A. C. Pesquisa científica: conceitos básicos. **Id on Line Revista de Psicologia**, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016.

OLIVEIRA, A. C.; LUCAS, T. C.; IQUIAPAZA, R. A. O que a pandemia da COVID-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução? **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 29, p. e20200106, 2020.

ORLANDI, D. **Análise dos impactos da EBSEH no desempenho dos hospitais universitários federais**. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. p. 92. 2016.

PAINES, A. *et al.* A governança no setor público segundo a Ifac: uma análise dos Institutos Federais da região Sul do Brasil. **Nucleus**, v. 15, n. 1, p. 351-366, 2018.

PEDUZZI, P. **Insumos hospitalares registram aumentos acima de 1.000%**. Brasília: **Agência Brasil**, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-03/insumos-hospitalares-registram-aumentos-acima-de-1000> Acesso em: 21 maio 2021.

PEIXOTO, M. **Análise envoltória de dados e análise de componentes principais: uma proposta de medição do desempenho de organizações hospitalares sob a perspectiva de Hospitais Universitários Federais do Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade de São Paulo. São Carlos. p. 232. 2016.

PEÑA, C. R. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, v. 12, n. 1, p. 83-106, 2008.

PEREIRA, D. P. **Análise da eficiência das universidades federais brasileiras: uma aplicação da análise envoltória de dados**. 2020. 95f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Palmas, 2020.

PEREIRA, L. C. B.; SPINK, P. K. **Reforma do Estado e administração pública gerencial**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2015.

PEREIRA JÚNIOR, N. **Política, planejamento e gestão em hospitais universitários federais**. Tese (doutorado em Saúde Coletiva) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, São Paulo. 2018.

PÉRICO, A. E. *et al.* Eficiência dos aeroportos internacionais brasileiros: uma análise envoltória de dados com bootstrap. **Gestão & Produção**, v. 24, p. 370-381, 2017.

PINA, C. **Avaliação de desempenho organizacional: o estudo de um hospital filantrópico vinculado ao Sistema Único de Saúde (SUS) no estado de Goiás-Brasil**. Dissertação (Mestrado em administração de empresas) - Escola de ciências econômicas e das organizações, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, p. 148. 2018.

PISA, B. J. **Uma proposta para o desenvolvimento do índice de avaliação da governança pública (IGovP): instrumento de planejamento e desenvolvimento do Estado** (Dissertação)



Mestrado em planejamento e governança pública. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2014.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**, v. 2, n. 4, p. 1-23, 2017.

REDE COVIDA. **Painel Coronavírus Brasil**. Salvador: Rede CoVida; 2020. Acesso em: 13 de jul. de 2020. Disponível em: <http://www.covid19br.org>.

RODRIGUES, M. V. S. **Avaliação do desempenho da cobrança da água bruta por categoria de uso nas bacias do Estado do Ceará utilizando a análise por envoltória de dados**. 2014. 174f. Tese (Doutorado em engenharia civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

ROSANO-PEÑA, Carlos. Eficiência e impacto do contexto na gestão através do DEA: o caso da UEG. **Production**, v. 22, p. 778-787, 2012.

ROSANO-PEÑA, C.; GOMES, E. B. P. **Eficiência e produtividade no setor público: conceitos e medidas**. In: MADURO-ABREU, Alexandre (Org.). *Gestão judiciária: conteúdos e disciplina*. Brasília: Editora IABS, 2018. P. 188-249.

ROSSI, G. A. S. *et al.* Uma abordagem sobre a eficiência, eficácia e efetividade dos projetos e ações, de cunho social, ofertados pelo Poder Judiciário do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 152-167, 2016.

SALES, C. M. M. *et al.* Vigilância em saúde da COVID-19 no Brasil: investigação de contatos pela atenção primária em saúde como estratégia de proteção comunitária. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. 2020373, 2020.

SALES, E. C. A. S. *et al.* Governança no setor público segundo a IFAC – estudo nas universidades federais brasileiras. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 2, p. 1477-1495, 2020.

SANT'ANA, C. F *et al.* Avaliação da eficiência econômico-financeira de hospitais utilizando a análise envoltória de dados. **Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, Monte Carmelo, v. 3, n.1, p. 89-106, Jan.-Jun./2016.

SANTOS, Gisele Serafim Cardoso *et al.* Mudança Organizacional sob Diferentes Percepções: o Caso da Adesão de um Hospital Universitário a EBSEH: o Caso da Adesão de um Hospital Universitário a EBSEH. **Revista Gestão & Conexões**, v. 10, n. 1, p. 8-27, 2021.

SANTOS, Rodolfo Rocha dos; ROVER, Suliani. Influência da governança pública na eficiência da alocação dos recursos públicos. **Revista de Administração Pública**, v. 53, p. 732-752, 2019.

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, C. R. M.; CRISÓSTOMO, V. L. Gestão Fiscal, Eficiência da Gestão Pública e Desenvolvimento Socioeconômico dos Municípios Cearenses. **Revista de Administração Pública**, v. 53, n. 4, p. 791-801, 2019.

SILVA, Márcia Zanievicz et al. 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.

SILVA, João Paulo Teixeira. Análise da eficiência de hospitais regionais em um estado do Nordeste. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 84-97, 2019.

SOUTO, Adriana de Lima. **Análise conjuntural sobre iniciativa do governo federal para recuperação da rede de hospitais universitários federais: estudo de caso sobre o contrato entre EBSEH e UnB para gestão do HUB**. 2015. 173 f., Monografia (Bacharelado em Administração Pública) — Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília, 2015.

SOUZA, Antônio Artur *et al.* Análise De Eficiência Dos Hospitais: Um Estudo com Foco em Indicadores Operacionais. **Caderno de Administração**, v. 24, n. 2, p. 45-59, 2016.

SOUZA, M. V. P.; COSTA, R. A. T. Administração gerencial no serviço público. **Revista de Administração Geral**, v. 1, n. 2, p. 138-153, 2016.

SOUZA, P. C. *et al.* Aplicação da Análise Envoltória de Dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso. **Revista de Saúde Coletiva**, v. 26, p. 289-308, 2016.

SOUZA, P. C. *et. Al.* Satisfação dos usuários da assistência hospitalar: o caso de um hospital público do SUS do estado de Mato Grosso. **Revista de Administração em saúde**, v. 17, n. 69, 2017.

VIEIRA, K. R. Uma revisão bibliográfica acerca da gestão de hospitais universitários federais após o advento da EBSEH. **Revista Brasileira de Administração Política**, v. 9, n. 1, p. 157, 2016.

VIEIRA, K. R. **Transformações estruturais e institucionais da gestão do HULW/UFPB com o advento da EBSEH**. 114 f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Natal, 2017.

VILLELA, Jorge Antonio. **Eficiência universitária: uma avaliação por meio de Análise Envoltória de Dados**. 2017. 81 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia)— Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

WANG H *et al.* COVID-19 infection epidemic: the medical management strategies in Heilongjiang Province, China. **Crit Care**. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Rational use of personal protective equipment (PPE) for coronavirus disease (COVID-19): interim guidance**. Geneva, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>. Acesso em: 13 jul. de 2020.

ZHOU, Peng *et al.* A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. **Nature**, v. 579, n. 7798, p. 270-273, 2020.

## APÊNDICES

APENDICE A – Fatores de *input* e de *output* da análise envoltória de dados de 2019 a 2021Tabela 11 – Fatores de *input* e de *output* da análise envoltória – 2019

Nº	DMUs	<i>Inputs</i>			<i>Outputs</i>	
		Número de Médicos e Residentes	Número de AIH	Valor Total de Produção	1/taxa de mortalidade	1/taxa de permanência
1	(HUGV - UFAM) - Hospital Universitário Getúlio Vargas	482	57.374	5.232.522,51	0,231481	0,208333
2	(HDT - UFT) - Hospital de Doenças Tropicais	70	86.799	656.942,70	0,476190	0,144928
3	(HUJBB - UFPA) - Hospital Universitário João de Barros Barreto	334	60.141	5.223.437,78	0,083822	0,073529
4	(HUPAA - UFAL) - Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes	548	238.802	10.976.614,76	0,226757	0,156250
5	(HUPES - UFBA) - Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos	1.031	534.565	19.515.624,79	0,429185	0,128205
6	(MCO - UFBA) - Maternidade Climério de Oliveira	179	124.654	3.686.030,91	1,538462	0,156250
7	(HUAC - UFCG) - Hospital Universitário Alcides Carneiro	419	249.382	5.788.828,51	0,163666	0,136986
8	(HUJB - UFCG) - Hospital Universitário Júlio Bandeira	66	27.761	436.463,85	4,761905	0,303030
9	(HUWC - UFC) - Hospital Universitário Walter Cantídio	685	383.879	29.376.004,44	0,330033	0,158730
10	(MEAC - UFC) - Maternidade-Escola Assis Chateaubriand	337	277.264	14.154.853,64	1,388889	0,185185
11	(HU - UFMA) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão	693	555.950	28.934.833,53	0,543478	0,147059
12	(HULW - UFPB) - Hospital Universitário Lauro Wanderley	689	394.161	14.127.207,76	0,414938	0,158730
13	(HC - UFPE) - Hospital das Clínicas	1.076	125.566	1.983.640,14	0,483092	0,204082
14	(HU - UFPI) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí	353	383.842	10.775.644,24	0,137552	0,101010
15	(HUAB - UFRN) - Hospital Universitário Ana Bezerra	138	105.970	2.531.242,96	3,571429	0,370370
16	(HUOL - UFRN) - Hospital Universitário Onofre Lopes	648	361.928	23.408.224,21	0,225225	0,138889
17	(MEJC - UFRN) - Maternidade Escola Januário Cicco	220	142.655	9.375.493,75	1,886792	0,181818
18	(HU - UFS) - Hospital Universitário de Sergipe	540	87.629	4.684.110,38	0,427350	0,169492
19	(HUL - UFS) - Hospital Universitário de Lagarto	196	50.650	2.028.681,07	0,088652	0,142857
20	(HU - Univasf) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco	212	207.247	230.259,97	0,241546	0,212766
21	(HUB - UnB) - Hospital Universitário de Brasília	721	604.049	8.228.542,02	0,292398	0,196078
22	(HU - UFGD) - Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados	599	306.878	11.806.095,85	0,314465	0,178571
23	(HC - UFG) - Hospital das Clínicas de Goiás	685	397.315	20.570.413,45	12,500000	0,163934
24	(HUJM - UFMT) - Hospital Universitário Julio Müller	339	216.059	5.711.222,87	0,374532	0,136986
25	(HUMAP - UFMS) - Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian	599	141.460	14.592.682,23	0,314465	0,128205
26	(HU - UFJF) - Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora	584	387.930	6.701.279,43	0,438596	0,151515

27	(HC - UFMG) - Hospital das Clínicas	2.354	349.539	74.527.671,76	0,310559	0,161290
28	(HU - UFSCar) - Hospital Universitário Prof <sup>o</sup> . Dr. Horácio Carlos Panepucci	124	97.195	1.007.947,56	0,161031	0,188679
29	(HC - UFU) - Hospital de Clínicas de Uberlândia	991	1.376.785	67.862.122,36	0,246914	0,149254
30	(Hucam - Ufes) - Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes	604	273.304	27.828.420,62	0,549451	0,169492
31	(HUGG - Unirio) - Hospital Universitário Gaffrée e Guinle	634	154.444	6.500.751,72	0,249377	0,161290
32	(HUCFF - UFRJ) - Hospital Universitário Clementino Fraga Filho	1.074	56.884	15.462.058,77	0,160514	0,116279
33	(IPPMG - UFRJ) - Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira	264	134.240	1.989.986,02	1,515152	0,144928
34	(ME - UFRJ) - Maternidade Escola	147	13.871	4.307.360,63	2,325581	0,204082
35	(HU - UNIFESP) - Hospital Universitário da UNIFESP	2.613	1.156.676	54.958.701,61	0,184502	0,172414
36	(HC - UFTM) - Hospital de Clínicas	634	234.501	30.024.040,75	0,153374	0,147059
37	(Huap - UFF) - Hospital Universitário Antonio Pedro	839	156.894	15.536.768,13	0,155280	0,129870
38	(HE - UFPel) - Hospital da Universidade Federal de Pelotas	519	54.622	7.779.835,39	0,176367	0,100000
39	(HU - UFSC) - Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago	637	344.547	20.167.404,20	0,281690	0,200000
40	(HUSM - UFSM) - Hospital Universitário de Santa Maria	682	293.381	26.675.355,75	0,200000	0,129870
41	(CHC - UFPR) - Complexo Hospital de Clínicas	2.274	704.138	38.226.645,69	0,321543	0,204082
42	(HU - Furg) - Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Corrêa Jr.	416	254.841	7.231.339,90	0,226244	0,140845
43	(HCPA/UFRGS) - Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1.954	38.304	86.185.096,97	0,269542	0,163934
	<i>Est. Descritiva - Valor mínimo</i>	66	13.871	230.259,97	0,083800	0,073500
	<i>Est. Descritiva - Valor máximo</i>	2.613	1.376.785	86.185.096,97	12,500000	0,370300
	<i>Est. Descritiva – Média</i>	679,13	283.816	17.372.288,50	0,915620	0,165500
	<i>Est. Descritiva – Mediana</i>	599	234.501	10.775.644,24	0,310550	0,158700
	<i>Est. Descritiva - Desvio Padrão</i>	585,13	275.489,54	19.858.919,07	2,014580	0,049000
	<i>Est. Descritiva - Coeficiente de variação</i>	86%	97%	114%	220%	30%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Tabela 12 – Fatores de *input* e *output* da análise envoltória - 2020

Nº	DMUs	<i>Inputs</i>			<i>Outputs</i>	
		Número de Médicos e Residentes	Número de AIH	Valor Total de Produção	1/taxa de mortalidade	1/taxa de permanência
1	(HUGV - UFAM) - Hospital Universitário Getúlio Vargas	689	46.185	4.127.328,13	0,165563	0,175439
2	(HDT - UFT) - Hospital de Doenças Tropicais	79	71.211	691.662,23	0,247525	0,142857
3	(HUJBB - UFPA) - Hospital Universitário João de Barros Barreto	366	43.666	4.721.559,61	0,075815	0,076336
4	(HUPAA - UFAL) - Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes	569	188.176	9.690.876,12	0,161812	0,166667
5	(HUPES - UFBA) - Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos	1.098	387.037	13.930.452,66	0,254453	0,107527
6	(MCO - UFBA) - Maternidade Climério de Oliveira	197	80.318	2.254.251,60	2,000000	0,161290
7	(HUAC - UFCG) - Hospital Universitário Alcides Carneiro	407	109.714	5.100.116,65	0,136986	0,129870
8	(HUJB - UFCG) - Hospital Universitário Júlio Bandeira	65	27.462	357.486,84	1,408451	0,303030
9	(HUWC - UFC) - Hospital Universitário Walter Cantídio	777	382.368	17.589.943,64	0,258398	0,144928
10	(MEAC - UFC) - Maternidade-Escola Assis Chateaubriand	349	240.772	12.780.201,00	1,315789	0,212766
11	(HU - UFMA) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão	714	306.005	25.914.922,69	0,462963	0,149254
12	(HULW - UFPB) - Hospital Universitário Lauro Wanderley	710	277.803	12.417.121,20	0,320513	0,166667
13	(HC - UFPE) - Hospital das Clínicas	1.139	70.328	11.186.959,11	0,338983	0,196078
14	(HU - UFPI) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí	440	317.313	13.166.585,50	0,087413	0,095238
15	(HUAB - UFRN) - Hospital Universitário Ana Bezerra	156	89.279	2.106.640,65	2,857143	0,227273
16	(HUOL - UFRN) - Hospital Universitário Onofre Lopes	592	257.179	16.037.914,36	0,189753	0,131579
17	(MEJC - UFRN) - Maternidade Escola Januário Cicco	218	149.309	8.923.858,15	1,538462	0,181818
18	(HU - UFS) - Hospital Universitário de Sergipe	524	50.878	5.163.423,07	0,186567	0,142857
19	(HUL - UFS) - Hospital Universitário de Lagarto	218	77.550	4.077.567,51	0,071736	0,129870
20	(HU - Univasf) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco	282	245.213	4.916.020,00	0,161551	0,169492
21	(HUB - UnB) - Hospital Universitário de Brasília	750	464.487	7.069.898,31	0,254453	0,217391
22	(HU - UFGD) - Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados	440	195.955	8.010.640,53	0,309598	0,185185
23	(HC - UFG) - Hospital das Clínicas de Goiás	787	400.844	15.458.045,25	8,333333	0,156250
24	(HUJM - UFMT) - Hospital Universitário Julio Müller	338	92.439	4.541.217,41	0,267380	0,128205
25	(HUMAP - UFMS) - Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian	680	95.664	9.896.834,32	0,265957	0,136986
26	(HU - UFJF) - Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora	610	318.369	5.988.028,40	0,278552	0,121951
27	(HC - UFMG) - Hospital das Clínicas	2.335	214.033	42.227.360,57	0,273224	0,163934
28	(HU - UFSCar) - Hospital Universitário Profº. Dr. Horácio Carlos Panepucci	147	81.100	1.167.905,35	0,157233	0,250000
29	(HC - UFU) - Hospital de Clínicas de Uberlândia	1.066	1.017.032	52.642.402,78	0,213675	0,151515
30	(Hucam - Ufes) - Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes	605	231.755	23.081.926,89	0,284091	0,163934
31	(HUGG - Unirio) - Hospital Universitário Gaffrée e Guinle	723	33.545	4.720.458,27	0,268097	0,192308

32	(HUCFF - UFRJ) - Hospital Universitário Clementino Fraga Filho	1.072	39.813	12.999.742,32	0,094162	0,104167
33	(IPPMG - UFRJ) - Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira	286	121.556	1.460.816,14	0,943396	0,119048
34	(ME - UFRJ) - Maternidade Escola	139	4.541	3.800.345,47	1,754386	0,222222
35	(HU - UNIFESP) - Hospital Universitário da UNIFESP	3.039	1.143.364	46.959.674,85	0,128700	0,161290
36	(HC - UFTM) - Hospital de Clínicas	644	147.486	28.313.214,58	0,128866	0,142857
37	(Huap - UFF) - Hospital Universitário Antonio Pedro	892	138.050	12.896.809,77	0,102564	0,123457
38	(HE - UFPel) - Hospital da Universidade Federal de Pelotas	519	33.779	8.639.664,28	0,120337	0,098039
39	(HU - UFSC) - Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago	608	259.865	16.304.193,96	0,207900	0,212766
40	(HUSM - UFSM) - Hospital Universitário de Santa Maria	706	214.113	22.429.359,16	0,176991	0,138889
41	(CHC - UFPR) - Complexo Hospital de Clínicas	2.687	591.548	35.131.857,34	0,198020	0,181818
42	(HU - Furg) - Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Corrêa Jr.	405	178.513	6.209.905,95	0,246914	0,144928
43	(HCPA/UFRGS) - Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2.010	31.227	96.981.463,02	0,182815	0,144928
<i>Est. Descritiva - Valor mínimo</i>		65	4.541	357.486,84	0,07173	0,0763
<i>Est. Descritiva - Valor máximo</i>		3.039	1.143.364	96.981.463,02	8,33333	0,303
<i>Est. Descritiva – Média</i>		722,72	220.159	14.932.247,81	0,63791	0,1598
<i>Est. Descritiva – Mediana</i>		605	149.309	9.690.876,12	0,24752	0,1515
<i>Est. Descritiva - Desvio Padrão</i>		647,5	231.894,26	17.570.980,32	1,32879	0,0437
<i>Est. Descritiva - Coeficiente de variação</i>		90%	105%	118%	208%	27%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Tabela 13 – Fatores de *input* e *output* da análise envoltória - 2021

Nº	DMUs	Inputs			Outputs	
		Número de Médicos e Residentes	Número de AIH	Valor Total de Produção	1/taxa de mortalidade	1/taxa de permanência
1	(HUGV - UFAM) - Hospital Universitário Getúlio Vargas	604	13.549	1.210.091,06	0,095511	0,106383
2	(HDT - UFT) - Hospital de Doenças Tropicais	72	88.898	799.988,96	0,170648	0,121951
3	(HUJBB - UFPA) - Hospital Universitário João de Barros Barreto	417	59.521	5.160.472,39	0,080906	0,081967
4	(HUPAA - UFAL) - Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes	569	164.661	8.999.499,76	0,185185	0,169492
5	(HUPES - UFBA) - Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos	1.009	366.330	15.142.546,48	0,348432	0,125000
6	(MCO - UFBA) - Maternidade Climério de Oliveira	243	86.462	2.890.340,20	1,282051	0,185185
7	(HUAC - UFCG) - Hospital Universitário Alcides Carneiro	408	102.803	5.702.215,58	0,156986	0,140845
8	(HUJB - UFCG) - Hospital Universitário Júlio Bandeira	78	50.883	689.177,05	2,272727	0,312500
9	(HUWC - UFC) - Hospital Universitário Walter Cantídio	832	448.849	23.574.701,71	0,196078	0,121951
10	(MEAC - UFC) - Maternidade-Escola Assis Chateaubriand	313	261.616	13.207.726,69	1,470588	0,200000
11	(HU - UFMA) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão	872	337.601	28.648.536,62	0,458716	0,163934
12	(HULW - UFPB) - Hospital Universitário Lauro Wanderley	715	319.602	9.737.758,80	0,366300	0,169492
13	(HC - UFPE) - Hospital das Clínicas	1.101	81.465	12.720.323,18	0,442478	0,208333
14	(HU - UFPI) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí	487	415.631	19.954.580,04	0,075643	0,096154
15	(HUAB - UFRN) - Hospital Universitário Ana Bezerra	144	80.269	2.526.478,38	4,761905	0,333333
16	(HUOL - UFRN) - Hospital Universitário Onofre Lopes	595	256.071	17.582.715,14	0,177305	0,131579
17	(MEJC - UFRN) - Maternidade Escola Januário Cicco	228	163.987	10.174.627,62	1,515152	0,188679
18	(HU - UFS) - Hospital Universitário de Sergipe	635	68.931	5.804.788,91	0,219298	0,140845
19	(HUL - UFS) - Hospital Universitário de Lagarto	180	139.219	8.260.237,72	0,077160	0,131579
20	(HU - Univasf) - Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco	255	283.591	11.255.657,07	0,148810	0,172414
21	(HUB - UnB) - Hospital Universitário de Brasília	734	610.692	13.275.504,84	0,314465	0,204082
22	(HU - UFGD) - Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados	378	225.961	11.460.424,40	0,226244	0,178571
23	(HC - UFG) - Hospital das Clínicas de Goiás	732	782.238	30.949.750,50	0,122699	0,153846
24	(HUJM - UFMT) - Hospital Universitário Julio Müller	357	104.323	5.684.248,14	0,401606	0,140845
25	(HUMAP - UFMS) - Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian	579	103.457	10.657.284,35	0,176056	0,129870
26	(HU - UFJF) - Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora	630	453.809	9.485.930,38	0,230947	0,142857
27	(HC - UFMG) - Hospital das Clínicas	2.275	184.441	44.107.146,61	0,232019	0,163934
28	(HU - UFSCar) - Hospital Universitário Profº. Dr. Horácio Carlos Panepucci	167	103.633	3.408.941,75	0,079618	0,169492
29	(HC - UFU) - Hospital de Clínicas de Uberlândia	1.075	1.186.326	63.254.196,87	0,158730	0,144928
30	(Hucam - Ufes) - Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes	687	294.711	28.256.151,94	0,338983	0,161290
31	(HUGG - Unirio) - Hospital Universitário Gaffrée e Guinle	666	43.404	7.388.060,01	0,228833	0,188679



32	(HUCFF - UFRJ) - Hospital Universitário Clementino Fraga Filho	1.172	54.929	20.067.557,30	0,105263	0,119048
33	(IPPMG - UFRJ) - Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira	287	122.124	1.745.010,31	0,800000	0,138889
34	(ME - UFRJ) - Maternidade Escola	179	100.674	3.900.874,18	2,380952	0,208333
35	(HU - UNIFESP) - Hospital Universitário da UNIFESP	3.034	1.117.363	50.674.160,83	0,125786	0,153846
36	(HC - UFTM) - Hospital de Clínicas	650	176.990	25.823.495,19	0,115207	0,142857
37	(Huap - UFF) - Hospital Universitário Antonio Pedro	843	149.230	15.097.734,18	0,109769	0,128205
38	(HE - UFPel) - Hospital da Universidade Federal de Pelotas	510	87.637	9.713.849,43	0,145560	0,107527
39	(HU - UFSC) - Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago	591	184.056	20.717.295,61	0,204918	0,188679
40	(HUSM - UFSM) - Hospital Universitário de Santa Maria	698	236.911	27.149.204,49	0,165837	0,136986
41	(CHC - UFPR) - Complexo Hospital de Clínicas	2.342	909.221	56.729.204,15	0,162602	0,166667
42	(HU - Furg) - Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Corrêa Jr.	381	202.727	8.444.317,43	0,172414	0,140845
43	(HCPA/UFRGS) - Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1.993	2.045.282	110.657.437,25	0,177305	0,136986
<i>Est. Descritiva - Valor mínimo</i>		72	13.549	689.177,05	0,0756	0,082
<i>Est. Descritiva - Valor máximo</i>		3.034	2.045.282	110.657.437,25	4,7619	0,3333
<i>Est. Descritiva – Média</i>		714,34	308.606	782.690.243,50	0,5042	0,1593
<i>Est. Descritiva – Mediana</i>		650	176.990	11.255.657,07	0,1852	0,1449
<i>Est. Descritiva - Desvio Padrão</i>		619,26	381.256,17	20.447.632,77	0,8509	0,0469
<i>Est. Descritiva - Coeficiente de variação</i>		87%	124%	3%	169%	29%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

## APÊNDICE B – *Rankings* de Eficiência dos HU's, por região geográfica, por porte e por tipo de gestão, de 2019 a 2021

Tabela 14 – Ranking de Eficiência dos HU's por porte, de 2019 a 2021

PORTE	DMU	2019		2020		2021	
		Escores	Retorno de escala	Escores	Retorno de escala	Escores	Retorno de escala
Pequeno	HUJB-UFCG	100%	Crescente	100%	Crescente	100%	Crescente
	<b>Valor mínimo</b>	100%		100%		100%	
	<b>Valor Máximo</b>	100%		100%		100%	
	<b>Média</b>	100%		100%		100%	
	<b>Mediana</b>	100%		100%		100%	
	<b>Desvio padrão</b>	-	-	-	-	-	-
	<b>Coefficiente variação</b>	-	-	-	-	-	-
	Médio	HUAB-UFRN	100%	Crescente	100%	Crescente	100%
ME-UFRJ		100%	Crescente	100%	Crescente	73,50%	Decrescente
HUJM-UFMT		98,80%	Decrescente	94,60%	Decrescente	100%	Crescente
MEJC-UFRN		94%	Decrescente	100%	Crescente	100%	Crescente
HDT-UFT		90,20%	Decrescente	60,60%	Decrescente	100%	Crescente
HUGV-UFAM		65,70%	Crescente	77,20%	Decrescente	100%	Crescente
HU-UFSCar		52,80%	Crescente	83%	Crescente	61,90%	Crescente
MCO-UFBA		52,30%	Crescente	71,30%	Crescente	58,20%	Crescente
HUL-UFS		45,10%	Crescente	49,40%	Decrescente	100%	Crescente
HU-UFJF		44,60%	Crescente	43,40%	Crescente	47,40%	Crescente
IPPMG – UFRJ		40,30%	Crescente	42,10%	Crescente	42%	Crescente
<b>Valor mínimo</b>		40,30%		42,10%		42%	
<b>Valor Máximo</b>		100%		100%		100%	
<b>Média</b>		71,25%		75%		80%	
<b>Mediana</b>	52,80%		71,30%		100%		
<b>Desvio padrão</b>	0,2524		0,2298		0,2398		
<b>Coefficiente variação</b>	35%		31%		30%		
Grande	HC-UFG	100%	Crescente	100%	Crescente	75%	Crescente
	HC-UFTM	98,80%	Decrescente	94,60%	Decrescente	100%	Crescente
	Hucam-Ufes	93,50%	Decrescente	82,40%	Decrescente	97,60%	Crescente
	HC-UFMG	91,70%	Crescente	76,80%	Crescente	100%	Crescente
	HUWC-UFC	82,90%	Decrescente	57,20%	Crescente	67,10%	Crescente
	MEAC-UFC	80,40%	Decrescente	88,60%	Crescente	89,30%	Crescente
	HUSM-UFMS	79,30%	Decrescente	68,20%	Decrescente	95,50%	Decrescente
	CHC-UFPR	79,20%	Crescente	78,80%	Crescente	90,10%	Crescente
	HU-UFMA	74,30%	Decrescente	77,20%	Decrescente	90,60%	Crescente
	HUOL-UFRN	70,20%	Decrescente	58,80%	Decrescente	70,90%	Crescente
	HU-UFSC	68%	Crescente	78,90%	Crescente	96,20%	Crescente
	HUB-UnB	57,50%	Crescente	75,40%	Crescente	67,50%	Crescente
	HU-Univasf	57,40%	Decrescente	58,50%	Crescente	90,40%	Decrescente
	HC-UFPE	55,50%	Crescente	70,60%	Crescente	87,60%	Crescente
	HUMAP-UFMS	54,40%	Decrescente	50,50%	Crescente	67,90%	Decrescente
	HU-UFPI	52,80%	Decrescente	65,10%	Decrescente	78,90%	Decrescente
	HULW-UFPB	51,40%	Crescente	61,60%	Crescente	56,10%	Crescente
	HU-UFS	49,60%	Crescente	49,80%	Crescente	55,80%	Crescente
	HUPAA-UFAL	49%	Decrescente	60,10%	Decrescente	61,10%	Decrescente
	HUGG-Unirio	47,10%	Crescente	65,90%	Crescente	96,70%	Crescente
	HUPES-UFBA	46,80%	Decrescente	42,90%	Decrescente	51%	Decrescente
	Huap-UFF	44,70%	Crescente	47,60%	Crescente	65,30%	Crescente
	HUCFF	43,30%	Crescente	41,30%	Crescente	100%	Crescente
	HU-Furg	42,60%	Crescente	51,10%	Crescente	55,90%	Crescente
	HUAC-UFCG	40,20%	Crescente	45,50%	Crescente	52,70%	Crescente
	HE-UFPEl	36,60%	Crescente	37,60%	Decrescente	77,10%	Decrescente
	HUJBB – UFPA	38,40%	Decrescente	30,60%	Decrescente	68,00%	Decrescente
<b>Valor mínimo</b>	36,60%		30,60%		51%		

	<b>Valor Máximo</b>	100%		100%		100%	
	<b>Média</b>	62,43%		63,54%		77,94%	
	<b>Mediana</b>	55,50%		61,60%		77,10%	
	<b>Desvio padrão</b>	0,1971		0,1776		0,1672	
	<b>Coefficiente variação</b>	32%		28%		28%	
Especial	HC-UFU	100%	Crescente	100%	Crescente	100%	Crescente
	HU-UNIFESP	81,80%	Crescente	78,40%	Crescente	76,60%	Crescente
	HCPA/UFRGS	100%	Crescente	100%	Crescente	100%	Crescente
	<b>Valor mínimo</b>	81,80%		78,40%		76,60%	
	<b>Valor Máximo</b>	100%		100%		100%	
	<b>Média</b>	94%		93%		92%	
	<b>Mediana</b>	100%		100%		100%	
	<b>Desvio padrão</b>	0,105		0,1247		0,1351	
	<b>Coefficiente variação</b>	11%		13%		15%	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

**Tabela 15** – Eficiência dos HU's, por região geográfica e por ano, de 2019 a 2021

REGIÃO	DMU	2019		2020		2021	
		Escores	Retorno de escala	Escores	Retorno de escala	Escores	Retorno de escala
Norte	(HUGV - UFAM)	65,70%	Crescente	77,20%	Decrescente	100%	Crescente
	(HDT - UFT)	90,20%	Decrescente	60,60%	Decrescente	100%	Crescente
	(HUJBB - UFPA)	38,40%	Decrescente	30,60%	Decrescente	68,00%	Decrescente
	<b>Valor mínimo</b>	38,40%		30,60%		68,00%	
	<b>Valor Máximo</b>	90,20%		77,20%		100%	
	<b>Média</b>	64,77%		56,13%		89%	
	<b>Mediana</b>	65,70%		60,60%		100%	
	<b>Desvio padrão</b>	0,2591		0,2361		0,1847	
	<b>Coefficiente variação</b>	40,01%		42,98%		20,76%	
Nordeste	(HUPAA - UFAL)	49%	Decrescente	60,10%	Decrescente	61,10%	Decrescente
	(HUPES - UFBA)	46,80%	Decrescente	42,90%	Decrescente	51%	Decrescente
	(MCO - UFBA)	52,30%	Crescente	71,30%	Crescente	58,20%	Crescente
	(HUAC - UFCG)	40,20%	Crescente	45,50%	Crescente	52,70%	Crescente
	(HUJB - UFCG)	100%	Crescente	100%	Crescente	100%	Crescente
	(HUWC - UFC)	82,90%	Decrescente	57,20%	Crescente	67,10%	Crescente
	(MEAC - UFC)	80,40%	Decrescente	88,60%	Crescente	89,30%	Crescente
	(HU - UFMA)	74,30%	Decrescente	77,20%	Decrescente	90,60%	Crescente
	(HULW - UFPB)	51,40%	Crescente	61,60%	Crescente	56,10%	Crescente
	(HC - UFPE)	55,50%	Crescente	70,60%	Crescente	87,60%	Crescente
	(HU - UFPI)	52,80%	Decrescente	65,10%	Decrescente	78,90%	Decrescente
	(HUAB - UFRN)	100%	Crescente	100%	Crescente	100%	Crescente
	(HUOL - UFRN)	70,20%	Decrescente	58,80%	Decrescente	70,90%	Crescente
	(MEJC - UFRN)	94%	Decrescente	100%	Crescente	100%	Crescente
	(HU - UFS)	49,60%	Crescente	49,80%	Crescente	55,80%	Crescente
	(HUL - UFS)	45,10%	Crescente	49,40%	Decrescente	100%	Crescente
	(HU - Univasf)	57,40%	Decrescente	58,50%	Crescente	90,40%	Decrescente
<b>Valor mínimo</b>	40,20%		42,90%		51%		
<b>Valor Máximo</b>	100%		100%		100%		
<b>Média</b>	65%		68,04%		77,04%		
<b>Mediana</b>	55,50%		61,60%		78,90%		
<b>Desvio padrão</b>	0,2006		0,1906		0,1877		
<b>Coefficiente variação</b>	31%		28%		24%		
Centro-Oeste	(HUB - UnB)	57,50%	Crescente	75,40%	Crescente	67,50%	Crescente
	(HU - UFGD)	55,20%	Crescente	65,30%	Crescente	72,40%	Crescente
	(HC - UFG)	100%	Crescente	100%	Crescente	75%	Crescente
	(HUJM-UFMT)	98,80%	Decrescente	94,60%	Decrescente	100%	Crescente
	(HUMAP - UFMS)	54,40%	Decrescente	50,50%	Crescente	67,90%	Decrescente
	<b>Valor mínimo</b>	54,40%		50,50%		67,50%	
	<b>Valor Máximo</b>	100%		100%		100%	

	<b>Média</b>	73,18%		77,16%		76,56%		
	<b>Mediana</b>	57,50%		75,40%		75,40%		
	<b>Desvio padrão</b>	0,2396		0,2049		0,1347		
	<b>Coefficiente variação</b>	33%		27%		18%		
<b>Sudeste</b>	(HC - UFMG)	91,70%	Crescente	76,80%	Crescente	100%	Crescente	
	(HU-UFJF)	44,60%	Crescente	43,40%	Crescente	47,40%	Crescente	
	(HU - UFSCar)	52,80%	Crescente	83%	Crescente	61,90%	Crescente	
	(HC - UFU)	100%	Crescente	100%	Crescente	100%	Crescente	
	(Hucam - Ufes)	93,50%	Decrescente	82,40%	Decrescente	97,60%	Crescente	
	(HUGG - Unirio)	47,10%	Crescente	65,90%	Crescente	96,70%	Crescente	
	(HUCFF - UFRJ)	43,30%	Crescente	41,30%	Crescente	100%	Crescente	
	(IPPMG - UFRJ)	40,30%	Crescente	42,10%	Crescente	42%	Crescente	
	(ME - UFRJ)	100%	Crescente	100%	Crescente	73,50%	Decrescente	
	(HU - UNIFESP)	81,80%	Crescente	78,40%	Crescente	76,60%	Crescente	
	(HC - UFTM)	98,80%	Decrescente	94,60%	Decrescente	100%	Crescente	
	(Huap - UFF)	44,70%	Crescente	47,60%	Crescente	65,30%	Crescente	
		<b>Valor mínimo</b>	40,30%		41,30%		42%	
		<b>Valor Máximo</b>	100%		100%		100%	
		<b>Média</b>	72,18%		73,83%		83%	
	<b>Mediana</b>	81,80%		78,40%		96,70%		
	<b>Desvio padrão</b>	0,2606		0,2191		0,2606		
	<b>Coefficiente variação</b>	36%		30%		31%		
<b>Sul</b>	(HE - UFPel)	36,60%	Crescente	37,60%	Decrescente	77,10%	Decrescente	
	(HU - UFSC)	68%	Crescente	78,90%	Crescente	96,20%	Crescente	
	(HUSM - UFSM)	79,30%	Decrescente	68,20%	Decrescente	95,50%	Decrescente	
	(CHC - UFPR)	79,20%	Crescente	78,80%	Crescente	90,10%	Crescente	
	(HU - Furg)	42,60%	Crescente	51,10%	Crescente	55,90%	Crescente	
	(HCPA/UFRGS)	100%	Crescente	100%	Crescente	100%	Crescente	
		<b>Valor mínimo</b>	36,60%		37,60%		55,90%	
		<b>Valor Máximo</b>	100%		100%		100%	
		<b>Média</b>	61,14%		62,92%		82,96%	
		<b>Mediana</b>	68%		68,20%		90,10%	
		<b>Desvio padrão</b>	0,203		0,1813		0,1695	
	<b>Coefficiente variação</b>	33%		29%		20%		

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

**Tabela 16** - Eficiência dos HU's, por tipo de gestão e por ano, de 2019 a 2021

Gestão	DMU	2019		2020		2021	
		Escores	Retorno de escala	Escores	Retorno de escala	Escores	Retorno de escala
Própria	(HCPA/UFRGS)	100,00%	Constante	100,00%	Constante	100,00%	Constante
Própria	(ME - UFRJ)	100,00%	Constante	100,00%	Constante	73,50%	Decrescente
Própria	(HU - UNIFESP)	81,80%	Crescente	78,40%	Crescente	76,60%	Crescente
Própria	(HUCFF - UFRJ)	43,30%	Crescente	41,30%	Crescente	100,00%	Constante
Própria	(IPPMG - UFRJ)	40,30%	Crescente	42,10%	Crescente	42,00%	Crescente
	<b>Valor mínimo</b>	40,30%		41,30%		42,00%	
	<b>Valor Máximo</b>	100,00%		100,00%		100,00%	
	<b>Média</b>	73,08%		72,36%		78,42%	
	<b>Mediana</b>	81,80%		78,40%		76,60%	
	<b>Desvio padrão</b>	0,2952		0,2935		0,2390	
	<b>Coefficiente variação</b>	40,40%		40,56%		30,48%	
EBSERH	(HC - UFG)	100,00%	Crescente	100,00%	Constante	75,00%	Crescente
EBSERH	(HC - UFU)	100,00%	Crescente	100,00%	Constante	100,00%	Crescente
EBSERH	(HUAB-UFRN)	100,00%	Constante	100,00%	Constante	100,00%	Crescente
EBSERH	(HUJB - UFCG)	100,00%	Constante	100,00%	Constante	100,00%	Constant
EBSERH	(HC - UFTM)	98,80%	Decrescente	94,60%	Constante	100,00%	Constant
EBSERH	(MEJC - UFRN)	94,00%	Decrescente	100,00%	Decrescente	100,00%	Crescente
EBSERH	(Hucam - Ufes)	93,50%	Decrescente	82,40%	Constant	97,60%	Constant

EBSERH	(HC - UFMG)	91,70%	Crescente	76,80%	Decrescente	100,00%	Constant
EBSERH	(HDT - UFT)	90,20%	Decrescente	60,60%	Crescente	100,00%	Crescente
EBSERH	(HUWC - UFC)	82,90%	Decrescente	57,20%	Decrescente	67,10%	Crescente
EBSERH	(MEAC - UFC)	80,40%	Decrescente	88,60%	Crescente	89,30%	Crescente
EBSERH	(HUSM - UFSM)	79,30%	Decrescente	68,20%	Crescente	95,50%	Crescente
EBSERH	(CHC - UFPR)	79,20%	Crescente	78,80%	Crescente	90,10%	Crescente
EBSERH	(HU - UFMA)	74,30%	Decrescente	77,20%	Decrescente	90,60%	Crescente
EBSERH	(HUOL - UFRN)	70,20%	Decrescente	58,80%	Crescente	70,90%	Crescente
EBSERH	(HU - UFSC)	68,00%	Crescente	78,90%	Decrescente	96,20%	Crescente
EBSERH	(HUGV - UFAM)	65,70%	Crescente	77,20%	Decrescente	100,00%	Constant
EBSERH	(HUB - UnB)	57,50%	Crescente	75,40%	Crescente	67,50%	Crescente
EBSERH	(HU - Univasf)	57,40%	Crescente	58,50%	Decrescente	90,40%	Decrescente
EBSERH	(HC - UFPE)	55,50%	Crescente	70,60%	Crescente	87,60%	Crescente
EBSERH	(HU - UFGD)	55,20%	Crescente	65,30%	Crescente	72,40%	Crescente
EBSERH	(HUMAP - UFMS)	54,40%	Decrescente	50,50%	Crescente	67,90%	Decrescente
EBSERH	(HU - UFPI)	52,80%	Decrescente	65,10%	Crescente	78,90%	Decrescente
EBSERH	(HU - UFSCar)	52,80%	Crescente	83,00%	Crescente	61,90%	Crescente
EBSERH	(MCO - UFBA)	52,30%	Crescente	71,30%	Decrescente	58,20%	Crescente
EBSERH	(HULW - UFPB)	51,40%	Crescente	61,60%	Crescente	56,10%	Crescente
EBSERH	(HU - UFS)	49,60%	Crescente	49,80%	Crescente	55,80%	Crescente
EBSERH	(HUPAA - UFAL)	49,00%	Crescente	60,10%	Crescente	61,10%	Crescente
EBSERH	(HUGG - Unirio)	47,10%	Crescente	65,90%	Crescente	96,70%	Crescente
EBSERH	(HUPES - UFBA)	46,80%	Crescente	42,90%	Crescente	51,00%	Crescente
EBSERH	(HUL - UFS)	45,10%	Crescente	49,40%	Crescente	100,00%	Constant
EBSERH	(Huap - UFF)	44,70%	Crescente	47,60%	Crescente	65,30%	Crescente
EBSERH	(HU - UFJF)	44,60%	Crescente	43,40%	Decrescente	47,40%	Crescente
EBSERH	(HU - Furg)	42,60%	Crescente	51,10%	Crescente	55,90%	Crescente
EBSERH	(HUJM - UFMT)	40,70%	Crescente	44,70%	Crescente	53,70%	Crescente
EBSERH	(HUAC - UFCG)	40,20%	Crescente	45,50%	Crescente	52,70%	Crescente
EBSERH	(HUJBB - UFPA)	38,40%	Decrescente	30,60%	Crescente	68,00%	Crescente
EBSERH	(HE - UFPEl)	36,60%	Crescente	37,60%	Decrescente	77,10%	Decrescente
	<b>Valor mínimo</b>	36,60%		30,60%		47,40%	
	<b>Valor Máximo</b>	100,00%		100,00%		100,00%	
	<b>Média</b>	65,34%		67,61%		78,89%	
	<b>Mediana</b>	56,45%		65,60%		78,00%	
	<b>Desvio padrão</b>	0,2129		0,1945		0,1827	
	<b>Coefficiente variação</b>	32,59%		28,77%		23,16%	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

## APÊNDICE C – Análise de Clusters dos HUs– 2020 e 2021

**Tabela 17** – Análise de *clusters* por HU e por ano, com classificação dos HUs do porte, do tipo de gestão e da região geográfica

No.	DMU	Classificação			2020			2021		
		Porte	Gestão	Região	Escores	IPM	Cluster	Escores	IPM	Cluster
1	(HC - UFG)	G	1	CO	100,0%	0,6845	3	75,0%	0,4362	1
2	(HC - UFU)	E	1	SE	100,0%	0,7757	3	100,0%	0,8918	3
3	(HCPA/UFRGS)	E	2	S	100,0%	1,2432	3	100,0%	0,4314	3
4	(HUAB-UFRN)	M	1	NE	100,0%	0,6785	3	100,0%	0,9584	3
5	(HUJB - UFCG)	P	1	NE	100,0%	0,5461	3	100,0%	0,9972	3
6	(ME - UFRJ)	M	2	SE	100,0%	0,9018	3	73,5%	0,6933	1
7	(HC - UFTM)	G	1	SE	94,6%	0,9570	3	100,0%	0,8768	3
8	(MEJC - UFRN)	M	1	NE	100,0%	0,9291	3	100,0%	0,9846	3
9	(Hucam - Ufes)	G	1	SE	82,4%	0,8443	2	97,6%	0,9042	3
10	(HC - UFMG)	G	1	SE	76,8%	0,7994	2	100,0%	0,7282	3
11	(HDT - UFT)	M	1	N	60,6%	1,6069	4	100,0%	1,0073	3
12	(HUWC - UFC)	G	1	NE	57,2%	0,6222	4	67,1%	0,6857	1
13	(HU - UNIFESP)	E	2	SE	78,4%	0,9037	2	76,6%	0,9127	1
14	(MEAC - UFC)	G	1	NE	88,6%	0,9298	2	89,3%	1,0173	4
15	(HUSM - UFSM)	G	1	S	68,2%	0,8369	4	95,5%	1,0416	3
16	(CHC - UFPR)	G	1	S	78,8%	0,8986	2	90,1%	1,0379	4
17	(HU - UFMA)	G	1	NE	77,2%	0,9370	2	90,6%	1,0048	4
18	(HUOL - UFRN)	G	1	NE	58,8%	0,7814	4	70,9%	0,8781	1
19	(HU - UFSC)	G	1	S	78,9%	1,0076	2	96,2%	1,1447	3
20	(HUGV - UFAM)	M	1	N	77,2%	0,8531	2	100,0%	1,3908	3
21	(HUB - UnB)	G	1	CO	75,4%	1,0890	2	67,5%	1,0879	1
22	(HU - Univasf)	G	1	NE	58,5%	0,8386	4	90,4%	1,4124	4
23	(HC - UFPE)	G	1	NE	70,6%	1,0829	2	87,6%	1,2957	4
24	(HU - UFGD)	M	1	CO	65,3%	0,9944	4	72,4%	1,1709	1
25	(HUMAP - UFMS)	G	1	CO	50,5%	0,8619	1	67,9%	0,8796	1
26	(HU - UFPI)	G	1	NE	65,1%	1,0151	4	78,9%	1,3763	4
27	(HU - UFSCar)	M	1	SE	83,0%	1,3400	2	61,9%	1,0677	1
28	(MCO - UFBA)	M	1	NE	71,3%	0,9567	2	58,2%	1,0048	2
29	(HULW - UFPB)	G	1	NE	61,6%	1,0237	4	56,1%	0,9887	2
30	(HU - UFS)	G	1	NE	49,8%	0,8972	1	55,8%	0,9412	2
31	(HUPAA - UFAL)	G	1	NE	60,1%	1,0404	4	61,1%	1,0303	1
32	(HUGG - Unirio)	G	1	SE	65,9%	1,2661	4	96,7%	1,5591	3
33	(HUPES - UFBA)	G	1	NE	42,9%	0,8092	1	51,0%	0,9369	2
34	(HUL - UFS)	M	1	NE	49,4%	1,0531	1	100,0%	1,7333	3
35	(Huap - UFF)	G	1	SE	47,6%	0,9270	1	65,3%	0,9857	1
36	(HU - UFJF)	M	1	SE	43,4%	0,8122	1	47,4%	0,9837	2
37	(HUCFF - UFRJ)	G	2	SE	41,3%	0,9073	1	100,0%	1,1366	3
38	(HU - Furg)	G	1	S	51,1%	1,0077	1	55,9%	1,1539	2
39	(HUJM - UFMT)	M	1	CO	44,7%	0,9297	1	53,7%	1,1073	2
40	(IPPMG - UFRJ)	M	2	SE	42,1%	0,7990	1	42,0%	0,9499	2
41	(HUAC - UFCG)	G	1	NE	45,5%	0,9427	1	52,7%	1,1065	2
42	(HUJBB - UFPA)	G	1	N	30,6%	0,8315	1	68,0%	0,8014	1
43	(HE - UFPel)	G	1	S	37,6%	1,0627	1	77,1%	1,0284	1
Média aritmética					68,2%	0,9355		78,8%	1,0177	

**Legenda:** Porte: (P) Pequeno, (M) Médio, (G) Grande e € Especial; Gestão: (1) EBSEH e (2) Própria; Região Geográfica: (N) Norte, (NE) Nordeste, (CO) Centro-oeste, (SE) Sudeste e (S) Sul.

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)

**Tabela 18** – Síntese da análise de *clusters* dos HUs, por grupo, 2020 e 2021

Cluster	2020			2021		
	Escores médios	IPM médios	Quant. HUs	Escores médios	IPM médio	Quant. HUs
1	44,3%	0,9109	13	69,6%	0,8968	13
2	78,2%	0,9702	12	52,5%	1,0192	9
3	99,3%	0,8395	8	99,1%	1,0524	15
4	62,1%	1,0026	10	87,8%	1,1907	6

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)