

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

SAMILLA FERREIRA DANTAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

DENISE MARIA MOREIRA CHAGAS CORREA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

RAIMUNDO NONATO RODRIGUES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

SAMUEL CAVALCANTE MOTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

Introdução

No mês de março de 2020 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. A capacidade de um Hospital Universitário para tratar casos referentes ao SARS-CoV-2 pode ser limitada e em qualquer período, inclusive durante a pandemia, os recursos são finitos e é imprescindível o melhor uso desses insumos, de modo que se torna importante avaliar permanentemente a eficiência das instituições, as quais podem, para isso, maximizar os resultados e minimizar o consumo de recursos.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Questão de pesquisa: Como se comportou a eficiência dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia? Objetivo geral: analisar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia. Objetivos específicos: comparar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais de 2019, 2020 e 2021; 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 agrupar os HUFs considerando os escores de eficiência, as variações de eficiência produtiva e o porte, o tipo de gestão e a região geográfica.

Fundamentação Teórica

O HU além de campo de treinamento em saúde, oferece atendimento médico de média e de alta complexidade. Os HUs passaram por diversas tentativas de modernização, dentre as quais foi criada pelo Governo Federal a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) com o objetivo de operacionalizar o conjunto de medidas para reestruturar os HUs. 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.

Metodologia

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.

Análise dos Resultados

Os resultados apontaram que as instituições da amostra ganharam eficiência durante a pandemia, ou seja, não houve impacto na eficiência de um modo geral. A variável com maior potencial de melhoria foi a taxa de permanência. 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. Os HUFs de pequeno porte foram mais eficientes do que os de médio e grande porte. Constatou-se que os hospitais da amostra que possuem Rede Própria são mais eficientes do que os HUFs da Rede EBSERH.

Conclusão

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 dos HUFs que podem, com base nas melhores práticas das entidades que apresentaram eficiência e ainda, buscar igualmente alcançar a fronteira de eficiência. Por sua vez, a sociedade, destinatária desses serviços de saúde pública, será a principal beneficiada da melhoria desse serviço, sobretudo a parcela mais carente da população, o principal grupo de usuários dos serviços de saúde pública.

Referências Bibliográficas

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. 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.

Palavras Chave

Eficiência, Hospitais Universitários Federais, Análise Envoltória de Dados

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

1 INTRODUÇÃO

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).

As redes de hospitais públicos e privados entraram nesse contexto como órgãos de atendimento à sociedade fundamentais 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).

Os insumos utilizados no contexto hospitalar são finitos (MEDEIROS, 2020; WANG, 2020), portanto, a capacidade de um HU para tratar casos referentes ao SARS-CoV-2 é limitada. Isto posto, impõe-se 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.

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 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).

A eficiência é uma questão relevante 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).

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 este enfoque, este estudo tem como objetivo geral analisar a eficiência dos Hospitais Universitários Federais no contexto da pandemia. Ademais, foram formulados os seguintes 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 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.

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.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DO NEW PUBLIC MANAGEMENT À GOVERNANÇA PÚBLICA

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).

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).

Para Santos e Rover (2019), em paralelo ao surgimento do NPM e outros movimentos gerencialistas, surgiu também o conceito de governança pública, que pode ser considerada 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).

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).

Como visto, o *New Public Management* trouxe mudanças significativas na gestão do setor público e privado. 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).

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 de alta complexidade, que passaram por diversas tentativas de modernização (VIEIRA, 2016). Dentre essas medidas de modernização foi criada pelo Governo Federal a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) com o objetivo de operacionalizar o conjunto de medidas para reestruturar os HUs vinculados às Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), (SOUTO, 2015).

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 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DOS DADOS (DEA) COMO INSTRUMENTO PARA AVALIAR A EFICIÊNCIA

A 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.

Silva e Moretti (2016) afirmam que há um interesse da sociedade em analisar a eficiência dos hospitais e 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.

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 se comparam aos melhores desempenhos apresentados (NAPOLEÃO NETO, 2021).

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

2.3 ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE EFICIÊNCIA NO ÂMBITO DE HOSPITAIS COM USO DA DEA

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.

Destaca-se 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 EBSEH.

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.

3 METODOLOGIA

O presente estudo possui natureza quantitativa e, quanto aos objetivos, classifica-se como descritiva, no qual fez o uso da análise documental ao se proceder à coleta de dados no website do Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Utilizaram-se como base de dados indicadores de informações hospitalares divulgados 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).

A coleta ocorreu entre dezembro de 2021 e março de 2022, sendo utilizados os dados referentes ao exercício de 2019 a 2021, por ser, no período da coleta, o mais recente com dados completos.

A amostra da pesquisa teve como objetivo inicial coletar os dados de todos os 50 HUs, Porém, 7 deles foram excluídos da amostra por indisponibilidade de dados: 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). Restando, assim, 43 DMUs consideradas na amostra conforme Quadro 1.

Quadro 1 - 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 Profº. 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 - UFSC) - 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).

Para a aplicação dos modelos do DEA é necessário cumprir uma sequência de atividades. Além da seleção das DMUs, também é necessário a seleção das variáveis que deve ser realizada baseada no tipo de avaliação que se pretende fazer, segundo Melo (2019), que levou em consideração a adoção em estudos anteriores (Quadro 2). A terceira etapa é a seleção e aplicação do modelo. Nesta pesquisa optou-se por utilizar o modelo DEA BCC, com

orientação aos outputs, de Banker *et al.* (1984), que considera retornos variáveis de escala. A aplicação do modelo foi realizada com o suporte do *software Frontier Analyst 4*.

Quadro 2 - Variáveis selecionadas para a análise envoltória dos dados

I/O	Sigla	Descrição	Fonte da coleta	Trabalhos que usaram variável análoga
Inputs	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)
Outputs	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).

Com o objetivo de agrupar as DMUs por 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*, que 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).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, a Tabela 1 traz a análise descritiva dos fatores da análise envoltória de dados, de 2019 a 2021.

Tabela 1 - 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
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
	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).

Conforme Tabela 1, 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.

Sobre o número de AIH, 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).

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.

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 (HUJB-UFCG), que apresentou o menor valor em 2020 e 2021, revelando que o menor valor de repasse no triênio foi repassado a hospitais do Nordeste. 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.

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.

A análise dos resultados continua na Tabela 2, que reflete o *ranking* de eficiência dos hospitais da amostra por ano.

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

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

É mister verificar na Tabela 2 que, baseada nas médias de eficiência dos 43 HUFs apresentados, 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.

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 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, HUJB – 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 HUJBB-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) e Lobo *et al.* (2016) também alcançou 100% de eficiência em trabalhos coletados anteriores, como Lins *et al.* (2007) e Lobo *et al.* (2009).

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 3 são citados os fatores e os potenciais de melhoria identificados pela análise envoltória por fator e por ano.

Tabela 3 – Potencial de melhoria dos fatores da análise envoltória de 2019 a 2021

Tipo	Fator	2019	2020	2021
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).

Considerando que a análise realizada tem como objetivo a melhoria dos *outputs* ao menor nível de *inputs*, a partir da Tabela 3, 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.

Sobre a comparação das médias de eficiência dos HUFs por região geográfica, por porte e por tipo de gestão, a Tabela 4 traz a estatística descritiva da eficiência dos HUs por ano e por região geográfica.

Tabela 4 – 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
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%

	Valor Mínimo	36,60%	37,60%	55,90%
	Valor Máximo	100%	100%	100%
Sul N = 6	Média	67,62%	69,10%	85,80%
	Mediana	68%	68,20%	90,10%
	Desvio Padrão	0,203	0,1813	0,1695
	Coeficiente Variação	33%	29%	20%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

À luz da mesma Tabela 4, 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 4, 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.

Já a análise da comparação das médias de eficiência dos HUs por porte, consoante os critérios de classificação do porte apresentados no Quadro 1 deste trabalho, segue mostrada na Tabela 5.

Tabela 5 – 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	-	-	-
	Coeficiente 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
	Coeficiente 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
	Coeficiente 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
	Coeficiente Variação	11%	13%	15%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Conforme a Tabela 5, 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.

Por fim, 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 6 traz a estatística descritiva dos escores de eficiência desses dois grupos.

Tabela 6 – 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
	Coeficiente 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
	Coeficiente Variação	32,59%	28,77%	23,16%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

À luz da Tabela 6, 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.

Ao abordar, também, 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 7 traz a estatística descritiva da análise desse índice por período, segregando-se o IPM pelas variações de eficiências técnica e tecnológica.

Tabela 7 – Variações de eficiência produtiva (ganho ou perda) no contexto da pandemia

Descrição	2019 a 2020			2020 a 2021			2019 a 2021		
	Técnica	Tecnológica	Produtiva	Técnica	Tecnológica	Produtiva	Técnica	Tecnológica	Produtiva
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
Média	1,0443	0,8781	0,9114	1,2444	0,9010	1,0695	1,2499	0,8380	1,0177
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 7 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.

Por sua vez, ainda de acordo com a Tabela 7, no segundo ano da pandemia, com foco na análise do IPM de 2020/2021, 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.

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 7.

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.

A Tabela 7 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%.

Na sequência, agruparam-se os hospitais consoante o porte, o tipo de gestão e a região geográfica, utilizando-se a técnica de análise de *clusters* conforme Quadro 3.

Quadro 3 – 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) Própria 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).

A partir do Quadro 3, é possível verificar as características de cada cluster identificado na análise. O Cluster nº 1 possui HUFs de todas as regiões, com 11 de gestão EBSERH e 2 de gestão própria. Já o nº 2 contemplou, no mesmo período, a mesma quantidade de HUFs de Gestão Própria. O Cluster nº 3 contemplou instituições com as mais elevadas médias de eficiência, de todos os portes, sendo dois geridos por Gestão Própria; e o nº 4 contemplou apenas HUFs Gestão EBSERH que apresentaram média de variação de eficiência produtiva configurada como ganho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 EBSERH. 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 EBSERH.

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, será 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 promoverão a efetividade da responsabilidade social e o aprimoramento da governança pública, no que diz respeito ao cuidado com as pessoas.

REFERÊNCIAS

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.

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.

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.

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.

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.

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.

ELKINGTON, J. *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: MAKRON Books Ltda, 2001.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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%BAblico%20apura%20responsabilidades%20pelas%20mortes.%20A%20falta,meio%20da%20floresta%20que%20produz%20oxig%C3%AAnio%20em%20abund%C3%A2ncia> . Acesso em: 15 maio 2023.
- MATIAS-PEREIRA, J. **Administração pública: Foco nas Instituições e Ações Governamentais.** 5a ed. rev. atual. São Paulo: Atlas, 2018.
- 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.
- MEDEIROS, E. A. S. Desafios para o enfrentamento da pandemia covid-19 em hospitais universitários. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, p. e2020086, 2020.
- 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.
- 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.
- 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.

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.

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.

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.

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 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.

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.

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, 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.

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.

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.

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.