

Eficiência relativa dos hospitais universitários federais brasileiros

Relative efficiency of brazilian federal university hospitals

<https://doi.org/10.32586/rcda.v21i1.817>

Lianderson Matheus Leite de Oliveira¹
Denise Maria Moreira Chagas Corrêa²
Lucas de Sousa Soares³
Eduardo Rodrigues Linhares⁴

RESUMO

Os Hospitais Universitários no Brasil (HUs) são entidades complexas tendo em vista que, além da prestação de serviços públicos de assistência à saúde, também abrangem as atividades de ensino, pesquisa e extensão no âmbito da educação superior. Em 2011, segundo Sodrê *et al.*(2013), devido a alguns problemas que comprometiam a celeridade dos serviços prestados pelos HUs, tais como quadro de mão de obra insuficiente, instalações físicas insatisfatórias e subutilização das estruturas, foi criada a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh), com a promessa de otimizar a gestão dos hospitais universitários federais, ficando facultado a cada universidade firmar contrato de gestão com seus respectivos HUs. Ademais, considerando que estes complexos hospitalares são mantidos

1 Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atuou como bolsista de iniciação científica na área de finanças comportamentais. Atualmente, é servidor técnico administrativo da UFC. E-mail: lianderson@ufc.br

2 Graduada em Ciências Contábeis, pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e em Direito, pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Mestre em Contabilidade e Controladoria pela Universidade de São Paulo (USP) e Doutora em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará. É professora Associada do Departamento de Contabilidade da UFC, lecionando na Graduação e no Mestrado em Administração e Controladoria. E-mail: denise-correa@ufc.br

3 Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atuou como monitor bolsista de graduação por mais de dois anos. Atualmente, é graduando de Administração também pela UFC e atua como estagiário administrativo. E-mail: itslucassoares@gmail.com

4 Graduado em Ciências Contábeis, pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), Especialista em Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e Mestre em Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). É professor Adjunto do Departamento de Contabilidade da UFC, lecionando na Graduação. E-mail: eduardo.linhares@ufc.br

com recursos públicos, este estudo teve como objetivo analisar a eficiência relativa dos HUs, considerando o princípio da eficiência previsto no artigo 37 da Constituição Federal. Para tanto, este trabalho descritivo, quantitativo e documental utilizou a Análise Envolvória de Dados, modelo BCC orientado aos *outputs*, contemplando 36 HUs. Os resultados indicaram que cinco hospitais foram considerados eficientes, e dentre eles, o da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) destacou-se como principal *benchmarking*. Dentre os fatores de *input* e de *output* contemplados na análise, houve destaque para a relação da quantidade de internações hospitalares por números de leitos e para a taxa de ocupação como os fatores com maiores potenciais de melhoria para que o grupo das DMUs ineficientes aperfeiçoe seus escores de eficiência. Além disso, observou-se que os três piores foram HU-UFPA, HU-UFAM e HU-UNIRIO.

Palavras-chave: eficiência relativa; análise envoltória de dados; hospitais universitários.

ABSTRACT

University Hospitals in Brazil (HU's) are complex entities once, in addition to the provision of public health care services, they also provide teaching, research and extension activities in within the higher education sphere. In 2011, according to Sodr e *et al* (2013), due to some issues that compromised the celerity of the services provided by the HU's, such as insufficient workforce, unsatisfactory physical installations and underutilization of structures, the Brazilian Hospital Services Company (Ebserh) was created, promising to optimize the management of federal university hospitals. Theneach university was able to choose whether to the sign a management contract with their respective HU's. Furthermore, considering that these hospital facilities are maintained with public funds, this study aimed to analyze the relative efficiency of the HU's, considering the principle of efficiency provided for in Article 37 of the Federal Constitution. For this, this descriptive, quantitative, and documentary work evaluated 36 Hus by means of the Data Envelopment Analysis, outputs-oriented

BCC model. The results indicated five hospitals were considered efficient, and, among them, UFGD stood out as the main benchmarking. Amongst the input and output factors included in this analysis, the ratio of the number of hospital admissions to number of beds and the occupancy rate stood out as the factors with the best adjusting potential in order for the inefficient DMUs group to improve their efficiency scores. Moreover, it was observed that HU-UFPA, HU-UFAM and HU-UNIRIO obtained the lowest results.

Keywords: relative efficiency; data envelopment analysis; university hospitals.

Avaliado pelo sistema
double blind review
(SEER/OJS — versão 3)



Data de submissão: 04-07-2022

Data de versão final: 19-08-2022

Data de aprovação: 19-08-2022

Data de publicação online: 02-12-2022

1 INTRODUÇÃO

A importância dos hospitais na sociedade é reconhecida, tendo em vista sua finalidade de atuar como centros de diagnóstico de doenças e tratamento de enfermidades. Do ponto de vista econômico, são os maiores investimentos por parte do sistema público de saúde e, enquanto estabelecimentos de tratamento, eles se definem como o centro para onde convergem os sistemas contemporâneos de prestação de serviços desse segmento (SOUZA; SCATENA; KEHRIG, 2016).

Sodré *et al.* (2013) afirmam que, no decorrer da história, os hospitais sofreram inúmeras mudanças conceituais alinhadas a mudanças organizacionais. Dentre elas, destaca-se a exigência de criação de hospitais próprios vinculados às escolas de ensino médico. A partir dessa prerrogativa, surgiu um novo conceito de hospital, os hospitais de ensino. Por serem destinados à formação de profissionais da área médica e vinculados a uma universidade, receberam a denominação de hospitais universitários (HUs).

No Brasil, os HUs têm por objetivo exercer o ensino, a pesquisa e a extensão por meio da assistência à comunidade. Assim, tais instituições são centros de formação de profissionais de saúde, em nível de graduação, de pós-graduação e de desenvolvimento de pesquisa e tecnologia para a área da saúde. Além disso, os HUs merecem especial atenção, uma vez que os esforços projetados para a sua instalação e manutenção exigem elevada concentração de recursos físicos, financeiros e humanos necessários para a grande heterogeneidade dos serviços prestados (ARAÚJO; LETA, 2014).

Apesar de sua importância social, nos últimos anos observou-se um processo de precarização no âmbito dos HU sem decorrência de diversos fatores, tais como quadro de mão de obra insuficiente, instalações físicas insatisfatórias e subutilização das estruturas, refletindo assim, na redução da oferta de serviços à comunidade (SODRÉ et al., 2013). Neste contexto, foi criada a empresa pública denominada Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh), autorizada, pela Lei nº 12.550 de 15 de dezembro de 2011, a atuar nos hospitais universitários por meio de um contrato de gestão firmado junto às respectivas universidades, sob a promessa de aprimorar a administração destas entidades e de revigorar as suas respectivas estruturas organizacionais com a contratação de pessoal e a aquisição de recursos operacionais de forma mais ágil, devido ao seu caráter de empresa pública de direito privado (BRASIL, 2011).

Cabe ressaltar que, devido à autonomia universitária prevista na Constituição Federal em vigor, a adesão dos HUs ao contrato de gestão com a Ebserh se deu de forma discricionária, em cada uma das respectivas universidades (BRASIL, 1988, 2011). Portanto, até o ano de 2020, dentre os 50 hospitais universitários federais existentes, 40 são geridos pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH, 2020).

O artigo 37 da Constituição Federal vigente no Brasil traz os princípios que devem reger toda a Administração Pública direta e indireta. Dentre eles, tem-se o princípio da eficiência (BRASIL, 1988). Para Meirelles (2013), a eficiência pressupõe que o agente público desempenhe suas atri-

buições com presteza, perfeição e elevado rendimento profissional, adicionando resultados positivos para o serviço público e aumentando a satisfação no atendimento das necessidades da comunidade e de seus membros.

Neste contexto, em que a saúde é um direito universal consagrado na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), associado ao fato de que os HUs prestam serviços de saúde de forma gratuita contribuindo também para a formação de profissionais dessa área, e estando os HUs sujeitos à observância do princípio da eficiência que rege toda a Administração Pública, apresenta-se a seguinte questão norteadora da pesquisa: qual a eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais Brasileiros?

Alinhado à questão de pesquisa, este estudo tem como objetivo geral analisar a eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais Brasileiros. Especificamente, o estudo se propõe a: apresentar o *ranking* de eficiência dos HUs federais; identificar, dentre os HUs eficientes, quais são os principais *benchmarks* para os avaliados como não eficientes; identificar os fatores da análise envoltória com maior potencial de melhoria; e comparar a eficiência do grupo de HUs sob a gestão da Ebserh com a eficiência do grupo de HUs que estão sob gestão da própria universidade federal.

Considerando a eficiência dos gastos públicos um desafio permanente para a administração pública e a relevância da saúde para o bem-estar da população, do ponto de vista social, o presente estudo justifica-se por viabilizar a prestação de contas à sociedade, bem como por permitir que os resultados deste estudo venham a ser utilizados pelos gestores públicos como fonte de informação útil para a otimização dos processos de gestão, além de promover transparência em relação à gestão da Ebserh e permitir comparabilidade com a administração dos HUs que permanecem subordinados às universidades federais.

Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa também se justifica devido à contribuição para a expansão do arcabouço literário de estudos acerca dos HUs, tendo em vista as mudanças que ocorreram em seu cenário de gestão administrativa desde a criação da Empresa Brasileira de Serviços

Hospitales (Ebserh) no ano de 2011, conferindo comparabilidade da eficiência relativa da gestão no decorrer dos anos e atualizando as pesquisas nesse segmento.

Para o alcance dos objetivos, o trabalho foi estruturado em cinco seções: a presente introdução, o referencial teórico utilizado para a pesquisa contendo também estudos anteriores com o mesmo tema, a metodologia do estudo, a análise e discussão dos resultados encontrados e, por fim, as considerações finais do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção traz uma abordagem conceitual mostrando as diferenças entre eficiência, eficácia e efetividade; o histórico acerca dos hospitais universitários federais e o seu panorama até a gestão Ebserh; aspectos conceituais acerca da metodologia DEA (Análise Envoltória de Dados); e, por fim, estudos empíricos que usaram esta ferramenta para avaliar a eficiência dos hospitais universitários federais.

2.1 Eficiência, Eficácia e Efetividade

No âmbito da Administração como ciência, é importante distinguir eficiência e eficácia. Chiavenato (2014) define eficácia como uma medida destinada ao alcance dos resultados, enquanto a eficiência é a medida que relaciona os recursos consumidos para a obtenção de resultados de um determinado processo, ou seja, ao passo em que a eficiência não se preocupa com os fins, e sim com os meios, a eficácia tem ênfase nos objetivos da organização.

Meirelles (2013) ensina que eficiência e eficácia são conceitos indispensáveis para se medir o desempenho organizacional. Afirma que a eficiência segue uma lógica matemática, sendo uma relação entre insumos e produtos (*inputs* e *outputs*), na medida em que se consegue transformar os insumos em produtos ao menor custo e com menor esforço possível,

maximizando assim os resultados. Já a eficácia tem como foco unicamente o alcance de objetivos e metas, por vezes não se relacionando com a eficiência, podendo a organização ser altamente eficiente sem ser eficaz ou ser eficaz sem ser eficiente.

No contexto da Administração Pública, tais conceitos ganharam notoriedade a partir da incorporação do Princípio da Eficiência ao artigo 37 da Constituição Federal de 1988, por meio da aprovação da Emenda Constitucional nº 19/1998, com o intuito de trazer pressupostos da administração gerencial para toda a gestão pública (BRASIL, 1988).

Torres (2014), visando levar os conceitos de eficiência e eficácia para a área pública, relaciona a eficácia com o atingimento de objetivos desejados por determinada ação estatal sem que sejam levados em consideração os mecanismos (meios) utilizados. Entretanto, ressalta que a eficiência é mais que o simples alcance dos objetivos estabelecidos, mas sim como o êxito foi alcançado, sendo necessária a utilização da racionalidade econômica, buscando maximizar os resultados e minimizar os custos. Sendo assim, de acordo com Pereira Filho, Pianto e Souza (2010), o gestor necessita alcançar o melhor resultado com o mínimo de recursos públicos e espera-se que esse gasto seja eficaz ao passo que seja, principalmente, eficiente.

Um terceiro conceito, visto como mais complexo que o da eficiência e o da eficácia, é o da efetividade. Na área pública, é a medida de resultado de ações que visa o alcance do bem-estar social, tendo como preocupação central a averiguação das reais necessidades e oportunidades das ações estatais, buscando sempre a democracia, a transparência e a responsabilidade, ou seja, a gestão pública torna-se efetiva quando alcança determinado objetivo, utilizando-se dos meios mais econômicos, precisos e saudáveis possíveis, sendo então, um somatório da eficiência e da eficácia (HÉKIS, 2012).

Por último, tem-se a produtividade, conceito desenvolvido pelas organizações com o intuito de analisar e, conseqüentemente, melhorar seu

desempenho. Uma definição para a produtividade é a medida da eficiência a qual mede os recursos sendo transformados em produtos, sendo a razão saída (*output*) / entradas (*input*). Contrapondo com a eficiência, a produtividade tem como foco a expansão do numerador, realizando esse objetivo entregando mais resultados com a mesma quantidade de recursos (ALMEIDA, 2013).

2.2 Os hospitais universitários federais brasileiros e a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh)

A importância e a necessidade dos hospitais de ensino no mundo se deram por meio do Relatório Flexner, provido pela *American Medical Association* no começo do século XX, no ano de 1910. O referido relatório identificou diversas lacunas relacionadas ao ensino médico nos EUA e no Canadá, tal qual a falta de controle administrativo dos hospitais assistenciais que serviam de ensino por parte das escolas médicas, a falta de relação entre o trabalho que era realizado e a formação acadêmica e científica, obrigando, assim, que as instituições de ensino médico tivessem seus próprios hospitais (FLEXNER, 1910).

No Brasil, o primeiro hospital de ensino foi o Hospital São Vicente de Paulo, inaugurado no ano de 1928, em Belo Horizonte (BH) e doado à Escola de Medicina da cidade. Em 1931, juntou-se com o Instituto Radium e com o Hospital São Geraldo, também vinculados a Faculdade de Medicina de BH, dando origem, em 1955, ao que se conhece atualmente como Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (COSTA; MOTA; FIGUEIREDO, 2008; EBSEH, 2020).

Desde então, vários hospitais universitários foram fundados no Brasil, vinculando-se às Universidades Federais do país. Atualmente, a rede de Hospitais Universitários Federais (HUs) perfaz o total de 50 hospitais associados a 35 universidades federais distribuídas nas cinco regiões geo-

gráficas brasileiras (EBSERH, 2020).

Com o objetivo de exercerem o ensino, a pesquisa e a assistência à comunidade, os Hospitais Universitários Federais brasileiros são instituições vinculadas ao Ministério da Educação (MEC), devido a sua vertente de ensino, e também, ao Ministério da Saúde (MS), pela sua vinculação ao Sistema Único de Saúde (SUS) (SODRÉ et al., 2013). Além disso, os HUs estiveram, desde as suas respectivas instaurações, vinculados e subordinados às Universidades Federais, porém, alguns problemas que comprometiam a celeridade dos serviços de assistência à saúde foram constatados, o que acarretava, por consequência, deficiência também no ensino e na pesquisa (SODRÉ et al., 2013). Um desses problemas consistia na dificuldade para a contratação de pessoal, devido à necessidade de concursos públicos, a qual era suprida por uma terceirização irregular apontada pelo TCU, além de deficiências relacionadas à estrutura física que acabavam por acarretar uma subutilização da capacidade de atendimentos, tornando ineficiente a aplicação dos gastos do governo (TCU, 2011).

Neste contexto, a necessidade de reorganização na estrutura dos HUs era um consenso, a solução encontrada foi a criação de uma empresa pública capaz de gerir esses hospitais, de forma que a Lei nº 12.550 de 15 de dezembro de 2011 criou a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares S. A. (Ebserh) (BRASIL, 2011). Entretanto, devido à autonomia universitária prevista no artigo 2.017 da Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988), foi facultada a tais instituições a opção de firmar, ou não, um contrato de gestão dos seus respectivos HUs com a Ebserh. Assim, dos 50 hospitais universitários federais existentes no Brasil, atualmente, 40 estão sob a gestão da Ebserh (MOTA; OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2020; EBSERH, 2020).

2.3 Análise Envoltória de Dados (DEA) como método de análise da eficiência

Casado e Souza (2007) definem a técnica de Análise Envoltória dos Dados, do inglês, *Data Envelopment Analysis* (DEA), ou Teoria da Fronteira, como uma técnica não paramétrica, ou seja, que se utiliza de testes que não dependem de parâmetros populacionais e de suas respectivas estimativas. Ela consiste então no uso de programação matemática para construir fronteiras empíricas de produção que serão determinantes na avaliação da eficiência de unidades produtivas. Bastos et al. (2020) destaca que essas unidades necessitam empregar processos semelhantes na transformação de seus recursos em produtos para que a análise seja válida, tratando-se da análise da eficiência relativa, devido ao caráter conferido de comparabilidade ao se analisar a eficiência de uma organização em relação à outra que operam sob as mesmas condições e com as mesmas variáveis de entradas e saídas.

Os estudos de eficiência usando a Análise Envoltória de Dados tiveram origem no ano de 1978 a partir da tese de doutorado de Edward Rhodes, orientada por William W. Cooper e apresentada à Carnegie Mellon University, que tinha como objetivo analisar o desempenho de estudantes de escolas públicas que participavam de um programa educacional para alunos carentes, chamado *Program Follow Through*, e comparar com o desempenho de estudantes de escolas que não participavam do programa (ONUSIC; KASSAI; VIANA, 2004). Desde então, vários modelos DEA vêm sendo difundidos. Embora essa técnica tenha sido criada inicialmente para avaliar a eficiência de um sistema de ensino, ela tem sido também aplicada para outros segmentos, tais como setor público, hospitais, comércio etc. (GUEDES, 2017).

Dentre as terminologias utilizadas pelo método DEA, as fundamentais são: unidades tomadoras de decisão, *benchmarkings* e fatores de *input* e de *output* da análise envoltória. Unidades tomadoras de decisão, do inglês, *Decision Making Unit* (DMU), são as unidades produtivas que estão sendo analisadas. Podem ser empresas, entidades sem fins lucrativos ou

até mesmo departamentos. *Benchmarkings* são as unidades que se destacam como modelo de eficiência e referência para as DMUs não eficientes (PASSONI; MURBACK, 2014).

Por sua vez, os fatores da análise envoltória são os *inputs* (entradas) e os *outputs* (saídas), e consistem em variáveis selecionadas para servirem de base para o estudo de mensuração da eficiência. Os *inputs* referem-se aos insumos consumidos pelas unidades tomadoras de decisão na busca do alcance dos seus objetivos estipulados e representam o denominador do quociente do cálculo da eficiência. Os *outputs* são as variáveis de saída, ou seja, produtos advindos por meio da conversão de recursos utilizados pelas DMUs, e representam o numerador do quociente de eficiência (PORTACIO; CORRÊA; 2019).

A DEA opera com a ideia de que, estabelecida uma fronteira de produção, as DMUs não poderão ultrapassar tal fronteira, sendo então, o máximo de produção possível definido pelas DMUs mais eficientes e, por conseguinte, entende-se que os desvios da organização em relação à fronteira de produção decorrem unicamente de ineficiência na utilização dos recursos, tornando-as ineficientes, sendo necessário que elas se mirem em DMUs eficientes como parâmetro, ou seja, precisam basear-se em unidades *benchmarkings* (CAVALCANTE, 2011).

Existem vários modelos DEA, sendo os mais conhecidos: o CCR, ao qual pressupõe que qualquer variação nos *inputs* provoca variação proporcional nos *outputs*; e o BCC, que pressupõe a ausência desta proporcionalidade (SOARES *et al.*, 2019). Em 1978, surgiu o modelo CCR (assim denominado, em razão das iniciais dos seus autores: Charnes, Cooper e Rhodes) ou CRS (do inglês *Constant Returns to Scale*) e em 1984, o modelo BCC (assim denominado em razão das iniciais dos seus autores: Banker, Charnes e Cooper) ou VRS (do inglês *Variable Returns to Scale*) que ampliou a aplicação do primeiro modelo (ARAÚJO, 2016).

O modelo DEA-BCC trata-se de uma abordagem na qual os *inputs* e *outputs* não apresentam uma dependência direta. Mello *et al.* (2005)

afirmam que, diferentemente da DEA-CCR, que se utiliza da proporcionalidade, esse método faz uso da convexidade e, assim sendo, esse modelo permite que, na busca por ser projetada na fronteira de eficiência, as DMUs operem com baixos valores de *inputs* para retornos crescentes de escala e operem com altos valores de *inputs* para retornos decrescentes de escala. Portanto, quando se adota uma modelagem DEA com orientação para os *outputs*, o cálculo da eficiência pressupõe que, com o mesmo nível de insumos, as DMUs podem melhorar o seu desempenho na produção para se tornarem eficientes; e quando é com foco nos *inputs*, considera-se que, com o mesmo nível de produção dos resultados, é possível reduzir o consumo dos recursos de entrada para que as DMUs ineficientes alcancem a fronteira de eficiência (BARROS, 2017).

2.4 Estudos empíricos com análise envoltória de dados tendo como objeto Hospitais Universitários Federais

Dentre os trabalhos que utilizaram análise envoltória dos dados no âmbito dos HUs, destacam-se no presente estudo as pesquisas de Miranda (2015), Orlandi (2016), Guedes (2017) e o estudo de Mota, Oliveira e Vasconcelos (2020).

Miranda (2015) utilizou a Análise Envoltória de Dados para avaliar a eficiência técnica e financeira de 12 hospitais universitários federais ditos de médio porte, no período de 2010 a 2013, considerando apenas sua vertente assistencial. Isto posto, subdividiu os dados de entrada (*inputs*) e os dados de saída (*outputs*) em três grupos de variáveis: ambulatorial, hospitalar e financeiro. Além disso, considerou um grupo geral, no qual continha como recursos o crédito orçamentário recebido do MEC, o número total de leitos ativos, os profissionais dos ambulatórios, os recursos financeiros recebidos do MEC e do Fundo Nacional de Saúde (FNS) e o valor total de investimentos em serviços hospitalares e profissionais, e continha como produtos os números totais de atendimento e a taxa de sobrevida.

Os resultados encontrados apontaram que, nos anos de 2010 e 2011, 75% das DMUs apresentadas mostraram-se eficientes no DEA-BCC (modelo geral). Adiante, em 2012, 83,33% dos HUs mostraram eficiência máxima; e em 2013 foi quando houve um menor número de unidades produtivas eficientes, com um percentual de 58,33%, observando uma queda de eficiência na gestão Ebserh. Durante todo o período analisado, os hospitais universitários da Bahia, do Espírito Santo, do Pará, do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Norte apresentaram máxima eficiência (MIRANDA, 2015).

Orlandi (2016) analisou os impactos do ingresso da Ebserh nos níveis de eficiência dos hospitais universitários federais utilizando a metodologia DEA no que diz respeito à eficiência assistencial e de ensino. Tendo em vista que os primeiros contratos com a Empresa Pública foram assinados em 2013, foi feito um estudo entre os anos de 2011 e 2015, permitindo que fosse feito um panorama geral pré e pós-gestão Ebserh. Seu estudo abrangeu 32 HUs, excluindo os hospitais especializados e maternidades, devido a suas peculiaridades em relação aos hospitais universitários gerais. Como *inputs*, utilizou: leitos, total da receita recebida do governo, número de médicos e de profissionais da assistência não médicos; já os fatores de *outputs* foram compostos por: internações, taxa de mortalidade (inverso) e número de residentes (ORLANDI, 2016).

Em sua metodologia, o trabalho realizou dois testes. No primeiro, considerou grupos homogêneos, os quais separavam HUs que tinham e que não tinham contrato de adesão com a Ebserh. No segundo, considerou a amostra de forma heterogênea, sem distinguir as DMUs. Assim, na análise dos resultados, percebeu-se, ao comparar a eficiência dos grupos homogêneos, que até 2012 o grupo não adesão possuía maior eficiência quando comparado ao grupo adesão, porém esse quadro foi invertido a partir de 2013, que é quando ocorre de fato a gestão Ebserh. Por sua vez, na análise de forma unificada, constatou-se que os HUs adesão tiveram eficiência maior que os HUs não adesão no primeiro ano, quase se igualando no segundo e tendo eficiência inferior nos demais anos, concluindo assim que os resultados evidenciam que não houve predominância dos

HUs que aderiram ou não à Ebserh, sugerindo que os melhores ou os piores escores de eficiência podem ser resultado do modelo DEA adotado, independente da adesão à Ebserh (ORLANDI, 2016).

Guedes (2017) analisou a eficiência de HUs sob a gestão da Ebserh no ano de 2016 utilizando a DEA. A amostra foi composta pelos hospitais de especialidade geral, perfazendo 31 DMUs. Foram utilizados como indicadores de *inputs*: número de leitos SUS, taxa média de permanência dos pacientes em dias, relação número de leitos ocupados x funcionários e índice de complexidade dos hospitais; como *outputs*, foram utilizados: receita total (SUS), taxa de mortalidade e número de procedimentos realizados. Os resultados apontaram que, dos 31 hospitais analisados na pesquisa, 17 atingiram a fronteira de eficiência, sendo este fator relacionado ao número maior de leitos, menores taxas médias de permanência, menor relação leitos ocupados x funcionários, complexidade elevada, maior número de procedimentos, maiores receitas recebidas e taxa de mortalidade um pouco acima da média dos hospitais ineficientes.

Mota, Oliveira e Vasconcelos (2020) avaliaram a eficiência do atendimento assistencial nos HUs geridos pela Ebserh no ano de 2018 pela metodologia DEA em uma amostra composta por 40 hospitais, eles utilizaram o número de leitos e o valor total das despesas empenhadas como fatores de *input*, e fizeram uso do total de internações, taxa de ocupação média, inverso da taxa de permanência e inverso da taxa de mortalidade como fatores de *output*. De acordo com resultados da pesquisa, 10 hospitais atingiram a fronteira de eficiência, com destaque para os HUs da região Nordeste, dos quais seis apresentaram-se como eficientes (HU-Univasf, HU-UFRN, HU-UFCG, HU-UFMA, MEAC-UFC e MEJC-UFRN). Como destaque para potencial de melhoria, apontou-se o inverso da taxa de mortalidade, com uma redução necessária de 87,73% para que as DMUs ineficientes alcançassem a fronteira de eficiência.

3 METODOLOGIA

A classificação tipológica da pesquisa se dá considerando os objetivos, a abordagem do problema e os procedimentos. Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva quando se propõe a descrever fatos e analisar as características de um fenômeno em específico por meio da observação, do registro e da análise dos fatos ou fenômenos (PEROVANO, 2014). Este estudo teve como objetivo analisar a eficiência relativa de um conjunto de HUs. Para isso, selecionaram-se as variáveis as quais foram submetidas a uma análise com o intuito de estabelecer relação entre elas para identificar os HUs eficientes e os ineficientes. Assim, este estudo foi descritivo, uma vez que delineou a eficiência de um conjunto de hospitais universitários a partir da relação das variáveis selecionadas.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é quantitativa quando há computação dos dados e apoio em linguagem ou recursos estatísticos para apresentar e analisar seus resultados (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Para apresentar uma resposta à questão de pesquisa, este trabalho utilizou-se do modelo de programação matemática denominada Análise Envoltória de Dados (DEA), que consiste em um modelo estatístico não paramétrico. Para tanto, utilizou dados quantificados de variáveis selecionadas como fatores da análise envoltória com o intuito de calcular e avaliar a eficiência relativa dos hospitais universitários, tendo o estudo então uma abordagem quantitativa.

No que diz respeito aos procedimentos, a pesquisa documental utiliza dados secundários de documentos preparados por terceiros (SEVERINO, 2014). Para que fosse possível a análise da eficiência relativa dos HUs, coletaram-se dados do SIH (Sistema de Informação Hospitalar) e do CNES (Código Nacional de Estabelecimento de Saúde), disponíveis no *software TabWin*, o qual foi desenvolvido e disponibilizado pelo Datusus (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde), ou seja, de acordo com Pevorano (2014), utilizaram-se documentos preexistentes na busca de resultados, tratando-se então de uma pesquisa documental.

A população de uma pesquisa é composta por todos os organismos que possuem características em comum às quais o pesquisador pretende extrair informações ou observações para obter conclusões (SEVERINO, 2014). Então, a população desta pesquisa é composta pelos 50 hospitais universitários federais existentes no Brasil. Todavia, para assegurar a homogeneidade das unidades selecionadas como DMUs, foram excluídos 14 hospitais especializados, pois, de acordo com Orlandi (2016), os hospitais especializados e maternidades possuem características específicas e existem em pequeno número por especialidades, por vezes não apresentando indicadores comuns aos hospitais gerais, como programas de residência, por exemplo. Portanto, a análise envoltória dos dados abrangeu 36 HUs, mostrada no Quadro 1.

Quadro 1 – Hospitais universitários contemplados na amostra

Gestão	Nº	Hospital Universitário	Sigla	Univ.	Região
Contrato de gestão com a Ebsersh	1	HU Prof. Alberto Antunes	HU-UFAL	UFAL	Nordeste
	2	HU Prof. Edgar Santos	HU-UFBA	UFBA	Nordeste
	3	HU Walter Cantídio	HU-UFC	UFC	Nordeste
	4	HU Alcides Carneiro	H-UFCG	UFCG	Nordeste
	5	Hospital Universitário	HU-UFMA	UFMA	Nordeste
	6	HU Lauro Wanderley	HU-UFPB	UFPB	Nordeste
	7	Hospital das Clínicas	HU-UFPE	UFPE	Nordeste
	8	Hospital Universitário	HU-UFPI	UFPI	Nordeste
	9	HU Onofre Lopes	HU-UFRN	UFRN	Nordeste
	10	Hospital Universitário	HU-UFS	UFS	Nordeste
	11	Hospital Universitário Regional de Lagarto	HU-UFS	UFS	Nordeste
	12	Hospital de Ensino Dr. Washington Antônio de Barros	HU-UNI- VASF	UNIVASF	Nordeste
	13	Hospital Universitário	HU-UFG	UFG	Centro-Oeste
	14	HU Maria Aparecida Pedrossian	HU-UFMS	UFMS	Centro-Oeste
	15	HU Júlio Mulle	HU-UFMT	UFMT	Centro-Oeste

Quadro 1 – Hospitais universitários contemplados na amostra (continuação)

Contrato de gestão com a Ebsersh	16	HU de Brasília	HU-UnB	UnB	Centro-Oeste
	17	Hospital Universitário	HU-UFGD	UFGD	Centro-Oeste
	18	HU Getúlio Vargas	HU-UFAM	UFAM	Norte
	19	HU João de Barros Barreto	HU-UFPA	UFPA	Norte
	20	Hospital de Doenças Tropicais	HU-UFT	UFT	Norte
	21	HU Gaffrée e Guinle	HU-UERS	UERF	Sudeste
	22	HU Cassiano Antônio de Moraes	HU-UFES	UFES	Sudeste
	23	HU Antônio Pedro	HU-UFF	UFF	Sudeste
	24	Hospital Universitário	HU-UFJF	UFJF	Sudeste
	25	Hospital das Clínicas	HU-UFMG	UFMG	Sudeste
	26	Hospital Universitário	HU-UFSCAR	UFSCAR	Sudeste
	27	Hospital de Clínicas	HU-UFMT	UFTM	Sudeste
	28	Hospital de Clínicas	HU-UFU	UFU	Sudeste
	29	HU Dr. Miguel Riet Corrêa Junior	HU-FURG	FURG	Sul
	30	HU de Santa Maria	HU-UFMS	UFMS	Sul
	31	Hospital de Clínicas	HU-UFPR	UFPR	Sul
	32	Hospital Escola	HU-UFPeI	UFPeI	Sul
33	HU Polydoro Ernani de São Thiago	HU-UFSC	UFSC	Sul	
Gestão própria	34	HU Clementino Fraga Filho	HU-UFRJ	UFRJ	Sudeste
	35	Hospital São Paulo	HU-UNI-FESP	UNIFESP	Sudeste
	36	Hospital de Clínicas de Porto Alegre	HU-UFRGS	UFRGS	Sul

Fonte: pesquisa própria (2021).

No que diz respeito à coleta dos dados, este estudo trabalhou com os dados mais atuais até o encerramento da coleta, na qual se deu em 12 de janeiro de 2021, quando ainda não se tinham os dados de 2020, razão pela qual os dados deste estudo referem-se a 2019.

A escolha das variáveis utilizadas para a pesquisa levou em consideração os objetivos do trabalho e os estudos anteriores que investigaram a eficiência de hospitais gerais e de hospitais universitários e estão elencados no Quadro 2, consoante ao qual, têm-se como fatores de *inputs*: número de leitos, que diz respeito aos recursos físicos; gastos com Autorização de Internação Hospitalar (AIH), que são os recursos financeiros; e número

de profissionais da saúde (médicos, enfermeiros e técnicos, assistentes e atendentes de enfermagem e médicos residentes), que se refere aos recursos humanos. Como fator de outputs tem-se: Taxa de Ocupação (TO), que mostra o grau de utilização da estrutura física e a relação entre a quantidade de Autorização de Internação Hospitalar (AIH) e o número de leitos, que diz respeito ao potencial de abrangência de cobertura aos beneficiados, já que, quanto maior, significa que o tempo de permanência dos pacientes foi menor, possibilitando a liberação dos leitos a outros enfermos.

Neste contexto, conforme já trabalhados nos estudos dos autores apresentados no Quadro 2, os fatores do método DEA adotados nesta pesquisa se comportam da seguinte forma: quanto menores forem os *inputs*, ou seja, o número de leitos, os gastos com AIH e a quantidade de profissionais de saúde, melhores serão os escores de eficiência das unidades avaliadas; bem como, quanto maiores forem os valores dos *outputs* (Taxa de Ocupação e quantidade de AIH por número de leitos), os escores de eficiência dos HUs serão otimizados.

Quadro 2 – Fatores de *Inputs* e *Outputs* selecionados para a análise

Fatores de Análise	Descrição	Estudos que utilizaram o mesmo fator
Inputs	Número de leitos.	Cesconneto, Lapa e Calvo (2008); Lobo (2010); Miranda (2015); Orlandi (2016).
	Gastos com Autorização de Internação Hospitalar (AIH).	Calvo (2002); Cesconneto, Lapa e Calvo (2008).
	Profissionais da Saúde.	Cesconneto, Lapa e Calvo (2008); Miranda (2015); Orlandi (2016).
Outputs	Taxa de Ocupação (TO) ⁵	Guerra (2011); Hall, Manfro e Scarpin (2012); Guedes (2017).
	Quantidade de AIH/leitos.	Lins et al. (2007); Lobo (2010).

Fonte: pesquisa própria (2021).

De acordo com Banker *et al.* (1989), para que haja a viabilidade da aplicação da metodologia DEA, faz-se necessário que a quantidade de

5
$$\text{Taxa de Ocupação (TO)} = \frac{\text{Dias de Permanência nos Leitos}}{\text{N}^\circ \text{ de Leitos}} \times 365 \text{ dias}$$

DMUs seja, no mínimo, o triplo da quantidade total dos fatores de *inputs* e de *outputs*. Assim, percebe-se que a quantidade de 36 DMUs é mais de sete vezes superior à quantidade total dos cinco fatores, atendendo, portanto, ao referido requisito.

Outro ponto existente para validar os resultados da análise diz respeito à inexistência de correlação muito forte entre os fatores de *input* e de *output*, pois essa existência indica a possibilidade de uma superposição de fatores, o que significa que um fator pode estar contemplado em outro, causando um viés na análise e sendo necessária a exclusão de um deles. Assim, foi realizado o teste de correlação de Pearson, o qual considera como muito forte a correlação maior do que 0,9 (90%) ou menor que -0,9 (90%) (ELING, 2006).

A Tabela 1 traz os resultados do teste de correlação entre os fatores da análise, o qual mostrou não ter havido correlação positiva maior do que 0,9, nem correlação negativa inferior a -0,9, portanto, todos os fatores selecionados no Quadro 1 foram mantidos na análise.

Tabela 1 – Correlação entre os fatores de Input e Output da análise envoltória

	Número de leitos	Gastos AIH	Profissionais da saúde	Taxa de ocupação	Número AIH/leito
Número de leitos	1,00				
Gastos AIH	0,82	1,00			
Profissionais da saúde	0,81	0,84	1,00		
Taxa de ocupação	-0,09	0,16	-0,02	1,00	
Número AIH/leito	0,00	0,23	0,05	0,76	1,00

Fonte: pesquisa própria (2021).

Quanto à escolha do modelo DEA aplicável, Guedes (2017) mostra que os hospitais universitários, por apresentarem dispersão no que diz respeito ao porte, devem ter sua eficiência avaliada pelo modelo BCC, tendo em vista que ele não considera a relação de proporcionalidade no aumento

ou diminuição dos fatores, fornecendo avaliação de unidades com diferentes tamanhos e produções. Quanto à orientação, Marinho e Façanha (2001) não consideram pertinente uma orientação para *inputs*, visto que, tratando-se de organizações públicas, a redução de insumos não poderia ser aplicada de maneira simples, já que seus principais recursos não podem ser reduzidos com facilidade, como é o caso do número de leitos que diz respeito à estrutura física e dos números de profissionais que são contratados mediante concurso público. Portanto, optou-se pelo modelo DEA-BCC orientado para *outputs*.

Cabe destacar que, antes da aplicação da DEA, foi realizada a estatística descritiva das variáveis utilizadas como fatores da análise envoltória, com ênfase para as seguintes medidas de tendência central: média e mediana, valores mínimos e máximos e coeficiente de variação, com o objetivo de dar suporte à análise crítica dos resultados encontrados.

Em seguida, foi feita a análise envoltória com o uso do *software Max DEA8 Basic*. Os resultados dos escores de eficiência de DMUs permitiram classificá-las em três grupos: eficientes (escores de 100%); ineficiência moderada (escores menores que 100% e até 80%); e alta ineficiência (escores menores que 80%) (BARROS, 2017), bem como possibilitaram a comparação da média dos escores de eficiência das DMUs que mantêm contrato de gestão com a Ebserh, com os escores das DMUs cuja gestão dos HUs é feita pela própria universidade. Os resultados encontrados foram compilados em planilha Excel para subsidiar a análise dos resultados que serão apresentados na próxima seção.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise descritiva dos fatores de input e output

A estatística descritiva nas variáveis adotadas como fatores da análise envoltória ajuda a compreender os resultados de eficiência, e está contida na Tabela 2.

Tabela 2 – Medidas de tendência central e de dispersão dos fatores de *input* e *output* (2019)

Descrição	<i>Inputs</i>			<i>Outputs</i>	
	Número de Oleitos	Gastos com AIH	Profissionais da saúde	Taxa de ocupação	Número de AIH/leito
Valor mínimo	32 UFSCar	R\$ 694.653,25 UFT	163 UFSCar	35,09% UFAM	13,09 UFPA
Valor máximo	654 UFRGS	R\$ 86.185.096,97 FURGS	3.540 UNIFESP	142,00% UFMS	76,68 UFGD
Média	215,93	R\$ 20.779.987,68	1.124,75	88,92%	49,27
Mediana	186	R\$ 13.089.840,36	960	87,21%	52,12
Desvio-padrão	140,09	R\$ 20.881.556,08	742,24	21,93%	13,71
Coefficiente de variação	64,88%	100,49%	65,99%	24,66%	27,82%

Fonte: pesquisa própria (2021).

Nota: A indicação dos HUs que apresentaram os valores mínimos e máximos está indicada pela sigla da universidade à qual o HU está vinculado.

Analisando o comportamento da média e da mediana da série dos dados de todas as DMUs de cada uma das cinco variáveis, observou-se que, com exceção da variável número de AIH/leito, em todas as demais variáveis a mediana ficou abaixo da média, o que significa que mais da metade das DMUs ficou concentrada abaixo da média da série de dados e somente na variável número de AIH/leito, mais da metade das DMUs ficou acima da média.

Examinando o coeficiente de variação, que indica o grau de dispersão ou de heterogeneidade de uma série de fatores, foi adotado o parâmetro de Shimakura (2005), consoante ao qual, se o valor for superior a 25%, considera-se que os dados possuem alta heterogeneidade. Observou-se que os dados das variáveis adotadas como *output* foram menos heterogêneos, com coeficiente de variação de 24,66% e 27,82%, enquanto os fatores de *input* foram os mais dispersos e mais heterogêneos, apresentando coeficientes de variação de 100,49%, 65,99% e 64,88%.

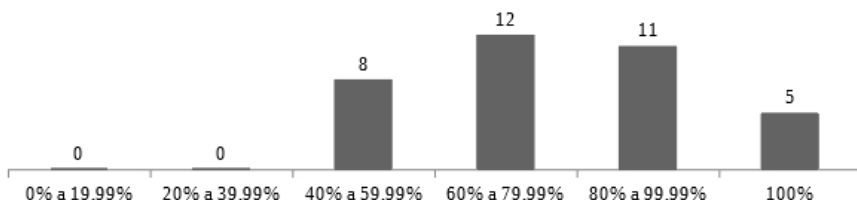
No que diz respeito aos valores extremos das séries de dados das variáveis, passa-se a analisar em dois blocos: o primeiro, com a identificação das DMUs que apresentaram os menores valores de *input* e os maiores valores de *output*, uma vez que esta condição faz com que os escores de eficiência sejam aumentados. Dessa forma, constata-se que os menores valores de números de leitos, gastos com AIH e profissionais de saúde ficaram com os hospitais universitários da UFSCar, UFT e UFSCar, respectivamente; e os maiores valores de taxa de ocupação e número de AIH/leito ficaram com HUs da UFMS e UFGD, respectivamente.

No segundo bloco, foram identificadas as DMUs que apresentaram os maiores valores de *input* e os menores valores de *output*, uma vez que esta condição faz com que os escores de eficiência sejam diminuídos, foram elas: os maiores valores de números de leitos, gastos AIH e profissionais de saúde ficaram com as DMUs HU-FURG, HU-UFRGS e HU-UNIFESP, respectivamente; e os menores valores de taxa de ocupação e AIH/leito ficaram com as DMUs HU-UFAM e HU-UFPA, nesta ordem.

4.2 Eficiência relativa dos hospitais universitários federais

Após a análise envoltória dos dados, foi possível extrair as informações necessárias à apresentação da distribuição de frequência das DMUs, por intervalo de escores de eficiência, conforme mostrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição de frequência das eficiências relativas dos hospitais universitários federais em 2019



Legenda: Eficiente (100%) Ineficiência moderada (80% a 99,99%) Ineficiência alta (0% a 79,99%)

Fonte: pesquisa própria (2021).

O Gráfico 1 permite afirmar que 20 DMUs (55,55%) ficaram no intervalo de alta ineficiência, com escores de até 80%; 11 DMUs (30,56%) ficaram no intervalo de ineficiência moderada, com escores maiores que 80% e menores que 100%; e apenas 5 DMUs (13,89%) atingiram a fronteira de eficiência.

Apresenta-se na Tabela 3 o *ranking* de eficiência dos Hospitais Universitários, com seus respectivos retornos de escala, bem como a indicação dos níveis de folgas nos *inputs* e das faltas nos *outputs*.

Tabela 3 – Ranking de eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais, com retornos de escala e folgas e faltas dos fatores da análise envoltória (2019)

Ranking	DMUs	Escore (%)	RTS	% Folgas dos inputs			% Faltas dos outputs	
				Número de Leitos	Gastos AIH	Prof. da saúde	Taxa de ocupação	Número. AIH/leito
1	HU-UFGD	100,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	HU-UFMS	100,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	HUL-UFS	100,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	HU-UFSCar	100,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	HUL-UFT	100,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	HU-UFPEl	93,80	1	-16,70	0,00	-30,67	6,61	41,10
7	HU-UNI-VASF	93,64	1	-41,20	-14,37	0,00	19,42	6,79
8	HU-UFMT	90,93	1	0,00	-33,81	-40,47	9,98	11,99
9	HU-UFG	86,36	1	-30,65	-41,74	-17,91	15,79	15,79
10	HU-UFMS	85,52	1	-47,88	-51,20	-16,12	16,93	16,93
11	HU-UFMA	85,51	1	-50,60	-53,71	-35,99	16,94	16,94
12	HU-UnB	84,30	1	-24,34	0,00	-35,21	36,73	18,63
13	HU-UFSC	83,66	1	-31,25	-41,50	-12,33	38,86	19,53
14	HU-UFPE	83,55	1	-51,78	-29,26	-44,85	39,77	19,69
15	HU-UFPB	80,69	1	-24,56	0,00	-30,02	23,93	23,93
16	HU-FURG	80,42	1	-32,22	0,00	-15,24	24,35	24,35
17	HU-UFU	79,66	1	-66,87	-80,65	-47,31	25,54	25,54

Tabela 3 – Ranking de eficiência relativa dos Hospitais Universitários Federais, com retornos de escala e folgas e faltas dos fatores da análise envoltória (2019) (continuação)

18	HU-UFRGS(1)	78,48	1	-79,91	-85,62	-73,36	27,43	27,43
19	HU-UFMG	77,93	1	-63,57	-83,36	-66,33	28,31	28,31
20	HU-UFC	77,47	1	-14,31	-61,63	-22,50	29,08	29,08
21	HU-UFS	76,74	1	-21,24	0,00	-45,62	30,32	30,32
22	HU-UFTM	74,15	1	-41,60	-57,48	-27,78	34,86	34,86
23	HU-UFJF	73,02	1	-18,71	0,00	-38,96	36,95	36,95
24	HU-UFES	71,90	1	-38,70	-57,75	-9,21	39,07	39,07
25	HU-UFAL	70,33	1	-21,88	0,00	-18,17	42,19	42,19
26	HU-UFCG	69,41	1	-35,59	-14,71	0,00	44,06	44,06
27	HU-UFBA	68,93	1	-26,21	-25,10	-42,22	45,08	45,08
28	HU-UFPI	66,33	1	-44,53	-26,39	0,00	50,77	105,51
29	HU-UFRN	59,00	1	-30,44	-43,55	0,00	69,48	69,48
30	HU-UFPR	53,63	1	-74,55	-71,45	-68,61	110,82	86,47
31	HU-UNIFESP(1)	51,20	1	-78,94	-78,62	-77,47	95,30	95,30
32	HU-UFF	50,22	1	-24,24	-5,44	-26,94	99,12	100,22
33	HU-UFRJ(1)	47,96	1	-45,67	-7,11	-30,55	108,52	134,43
34	HU-UFPA	44,04	1	-66,30	0,00	-20,83	127,04	345,93
35	HU-UFAM	40,68	1	-57,09	0,00	-34,12	175,98	145,83
36	HU-UNIRIO	40,42	1	-51,63	0,00	-49,87	147,39	147,39
	Média	75,55		-40,42	-31,11	-31,57	52,15	59,00
∑ dos ajustes de folgas e faltas				1.253,15	964,47	978,65	1.616,61	1.829,09
Ajustes e folgas em números relativos				18,87%	14,52%	14,73%	24,34%	27,54%

Nota (1): HUs com gestão feita pelas respectivas universidades.

Fonte: pesquisa própria (2021).

A Tabela 3 revelou que as cinco DMUs eficientes foram: HU-UFGD, HU-UFMS, HUL-UFS, HU-UFSCar e HU-UFT. A média de eficiência dos 36 hospitais foi de 75,55%, observando-se que 21 HUs (58,3%) ficaram acima desta média e 15 (41,7%) abaixo dela. Dentre os 36 HUs, apenas três não aderiram ao contrato de gestão com a Ebserh, foram eles: HU-FURG, HU-UNIFESP e HU-UFRJ, os quais obtiveram escores de eficiência de 78,48%, 51,20% e 47,96%, ocupando as posições 18º, 31º e 33º

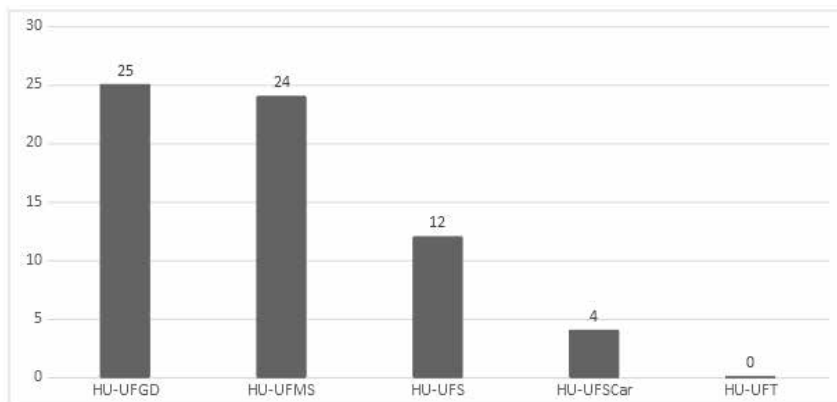
no *ranking*, respectivamente, fazendo com que a média deste grupo ficasse no nível de 59,21%, abaixo da média do grupo dos HUs com gestão da Ebserh, que foi 77,04%, bem como da média geral das 36 DMUs: 75,55%.

Cabe destacar que a elevada diferença entre as médias dos dois grupos se explica pelo fato de que os HUs com gestão própria encontram-se todos na faixa de alta ineficiência, enquanto o grupo das 33 DMUs com gestão da Ebserh possui 16 fora desta faixa, sendo cinco na faixa de eficiência e 11 na faixa de ineficiência moderada e as 17 restantes na faixa de alta ineficiência, conforme Tabela 3.

Os resultados deste estudo corroboram com as pesquisas de Orlandi (2016), que identificou o HU da UFMS como hospital eficiente em 2011, e Guedes (2017), que apresentou os hospitais da UFGD, UFSCar e o Hospital Universitário de Lagarto, da UFS, como os três HUs geridos pela Ebserh eficientes em 2016.

Além disso, o HU da UFAM foi apontado por Orlandi (2016) como o hospital com o menor índice de eficiência em 2011, demonstrando resultado semelhante ao desta pesquisa, que apresentou a instituição na penúltima colocação no *ranking* de eficiência. Por outro lado, o já referido autor apontou o HU da UNIRIO como único hospital eficiente em 2012, entretanto, no presente estudo, este HU ficou na última posição do *ranking*.

Considerando que a análise envoltória com retornos variáveis permite identificar a curva correspondente à fronteira de eficiência sobre a qual se encontram todas as DMUs eficientes e considerando também que abaixo desta curva estarão as ineficientes, a identificação dos *benchmarks* é dada observando-se qual a DMU eficiente se encontra mais próxima de cada ineficiente. A identificação destes *benchmarks* consiste em uma das maiores vantagens da Análise Envoltória de Dados, uma vez que, tendo as Unidades Tomadoras de Decisão eficientes como referência, as unidades ineficientes podem se espelhar nas práticas das DMUs modelos para buscar alcançar a fronteira. O Gráfico 2 mostra a frequência com que cada um dos cinco HUs eficientes foi benchmarking para os HUs ineficientes.

Gráfico 2 – Frequência de *benchmarking* dos HUs eficientes para os HUs ineficientes (2019)

Fonte: pesquisa própria (2021).

O Gráfico 2 revela que, dentre os hospitais considerados eficientes, há destaque para o HU-UFMG, o HU-UFMS e o HU-UFS, que foram referência, respectivamente, para 25 HUs (81%), 24 HUs (77%) e 12 HUs (39%), dentre as 31 organizações avaliadas como ineficientes. Os resultados da pesquisa também apontaram que, ao se analisar os três HUs mais ineficientes (HU-UNIRIO, HU-UFAM e HU-UFPA), observou-se que as três DMUs que se destacaram como principais *benchmarks* não foram indicadas como modelos de referência para o HU-UFAM. Entretanto, o Hospital Universitário da UFSCar, apontado como *benchmarking* para apenas quatro HUs ineficientes, foi referência para o HU-UFAM. Por fim, cabe salientar que o HU-UFT, apesar de ter sido eficiente, não foi *benchmarking* para nenhum HU ineficiente.

A análise envoltória de dados permitiu também conhecer as sobras de *inputs* e as faltas de *outputs* que devem ser ajustadas pelas DMUs ineficientes para o alcance da fronteira de eficiência. Na Tabela 3, foram apresentadas as variações percentuais indicadas para cada um dos HUs avaliados como ineficientes, sendo possível afirmar que os HUs que ocuparam as quatro últimas posições no *ranking* apresentaram folgas para os dois

outputs superiores a 100% de variações em decorrência de faltas nestes fatores da análise. O somatório destas variações propostas para cada fator de *input* e *output* do modelo DEA permite identificar a soma destas variações para cada um dos fatores, a partir do qual podem ser identificados os fatores com maiores potenciais de melhoria da análise.

Ainda consoante à Tabela 3, verifica-se que o modelo DEA/BCC-O indicou para os *inputs* números de leitos, gastos com AIH e profissionais da saúde potenciais de melhoria de 18,87%, 14,52% e 14,73%, respectivamente, representando em conjunto 48,12% do total dos ajustes de todos os fatores, em decorrência de folgas nos níveis dos *inputs*. Quanto aos *outputs*, taxa de ocupação e número de AIH/leito, eles apresentaram potenciais de melhoria na ordem de 24,34% e 27,54%, respectivamente, representando, em conjunto, 51,88%, em decorrência das faltas nos níveis dos *outputs*. Cabe destacar que o fator número de AIH/leito foi o fator com o maior potencial de melhoria, pois respondeu sozinho por 27,54% do total dos ajustes de todos os fatores. Considerando a orientação da análise aos *outputs*, de fato o potencial de ajuste destes fatores em conjunto (51,9%) foi superior ao potencial dos *inputs* (48,1%). Entretanto, esta diferença não foi maior porque, como foi mostrado na estatística descritiva na Tabela 2, os *outputs* foram bem menos heterogêneos do que os *inputs*, de forma que a alta heterogeneidade dos últimos abriu margem para maiores ajustes nestes fatores, mesmo a análise tendo sido orientada aos *outputs*.

Por fim, considerando que a análise foi voltada para a otimização dos níveis de *outputs*, os HUs precisam adotar ações destinadas ao aumento da taxa de ocupação e da relação número de AIH/leito, uma vez que o crescimento nos níveis destes fatores implica em melhores índices de eficiência para as unidades de decisão. Vale destacar que a redução do número de leitos, fator contemplado nos *inputs*, reduziria a abrangência do serviço ofertado, já que diminuiria, por conseguinte, a capacidade de aumento de AIH, portanto, reduzindo os níveis de eficiência.

Assim, o estudo permitiu indicar que as ações destinadas à redução do tempo de permanência dos pacientes permitirão aumentar a quantidade de beneficiados com os serviços de saúde, notadamente, pelo aumento da rotatividade de pacientes ocupando os mesmos leitos. Além disso, o aumento da taxa de ocupação proposto pela análise envoltória também aumentará os níveis de eficiência, refletido pela redução de estrutura ociosa e pelo fato de os custos fixos tenderem a não se alterar, mesmo com o aumento da taxa de ocupação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos deste estudo foram alcançados por meio da análise envoltória dos dados, com o modelo BCC orientado aos *outputs*, que abrangeu 36 HUs, sendo 33 deles administrados pela Ebserh e os três restantes com gestão própria no âmbito das universidades federais aos quais estão vinculados. Não foram contemplados na amostra os hospitais especializados e as maternidades, a fim de manter a homogeneidade dos processos no âmbito de todas as DMUs, e a escolha dos fatores considerou os objetivos do trabalho, bem como os estudos anteriores.

A DEA permitiu identificar que, dentre os 36 HUs objeto da análise, apenas cinco (14%) foram eficientes: HU-UFGD, HU-UFMS, HU-UFS, HU-UFSCar e HU-UFT. Dentre eles, destacaram-se como *benchmarking*: o HU-UFGD e o HU-UFMS, que foram referência para 25 (81%) e para 24 (77%) hospitais universitários, dentre o conjunto de 31 HUs ineficientes. O Hospital Universitário da UFT, apesar de ter sido eficiente, não foi referência para nenhum HU.

Os três HUs piores ranqueados foram: HU-UNIRIO, HU-UFAM e HU-UFPA, que apresentaram, nesta ordem, escores de eficiência de 40,42%, 40,68% e 44,04%. Os *benchmarkings* para o HU-UNIRIO e o HU-UFPA foram os HUs da UFGD, UFMS e UFS, e para o HU-UFAM foi o Hospital Universitário da UFSCar.

A média de eficiência de todas as DMUs contempladas no estudo foi de 75,55%, observando-se que 22 HUs (61%) obtiveram escores de eficiência acima dessa média. Já a média de eficiência dos HUs com gestão própria foi de apenas 59,21%, abaixo da média geral dos 36 HUs e da média dos HUs geridos pela Ebserh, que foi de 77,04%, fato que se explica o motivo pelo qual os três hospitais com gestão própria terem ficado na faixa das DMUs com alta ineficiência, com escores de 78,48% (HU-UFRGS), 51,20% (HU-UNIFESP) e 47,96% (HU-UFRJ), o que revela que a Ebserh vem cumprindo a promessa de aprimorar a gestão dos Hospitais Universitários Federais. Entretanto, cabe ressaltar que esta análise encontra a limitação de ter contemplado no estudo apenas três HUs com gestão própria, dentre os 10, uma vez que sete HUs vinculados à UFRJ não foram submetidos à análise envoltória, por serem hospitais de especialidades.

Os fatores com maior potencial de melhoria para que os HUs ineficientes alcancem a fronteira de eficiência foram taxa de ocupação e AIH/leito, dado que, juntos, corresponde por 51,9% dos ajustes de todos os fatores da análise envoltória. E, considerando que a análise foi voltada para a otimização dos níveis de *outputs*, como encaminhamento dos resultados desta pesquisa, tem-se que os HUs precisam adotar ações destinadas ao aumento da taxa de ocupação, o qual contribuirá para a redução da ociosidade das estruturas e otimização dos seus respectivos gastos fixos.

Além disso, é necessário melhorar a relação número de AIH/Leito, devendo-se atentar ao fato de que a redução de leitos reduz também a abrangência do serviço ofertado, já que reduz a capacidade de aumento de AIH, o que acarretaria na redução dos níveis de eficiência. Portanto, o estudo permite afirmar que as ações destinadas à redução do tempo de permanência dos pacientes permitirão aumentar a quantidade de beneficiados com os serviços de saúde, resultando num aumento da rotatividade de enfermos ocupando os mesmos leitos. Ademais, o contexto da pandemia do SARS-Cov-2 levou à compreensão de que não se pode pensar em restringir a abrangência da assistência de saúde pública, em que se enquadram os HUs.

Os resultados deste estudo limitam-se ao conjunto de HUs contemplados na análise, bem como às variáveis selecionadas como fatores de *input* e de *output*, tendo em vista que a inclusão ou exclusão de DMUs, bem como de fatores da análise, levarão a outros resultados diferentes dos aqui apresentados.

Para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação de novos fatores de *input* e *output* adotados na literatura, como os que foram usados por Miranda (2015) nos modelos ambulatorial, hospitalar e financeiro para medir a eficiência dos hospitais universitários de médio porte. Recomenda-se, também, um estudo quantitativo para identificar outras variáveis que possam afetar o desempenho dos HUs. Sugere-se também que se procure identificar a relação existente entre o nível de eficiência dos hospitais universitários e o estágio de implantação do modelo de gestão da Ebserh, fator não investigado neste estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. P. **Racionalização industrial**. São Paulo: Mimeo, 2003.

ARAÚJO, B. D. L. **Gestão do conhecimento no planejamento de contratações de soluções em TI em Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil: um diagnóstico usando análise envoltória de dados**. 2016. 138 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/21774>. Acesso em: 5 abr. 2021.

ARAÚJO, K. M. de; LETA, J. Os hospitais universitários federais e suas missões institucionais no passado e no presente. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 21, p. 1261-1281, 2014.

BANKER, R.; CHARNES, A.; COOPER, W. J.; THOMAS, D. An introduction to Data Envelopment Analysis with some of its models and their uses. **Research in governmental and non-profit accounting**, v. 5, p. 125-163, 1989.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Santa Catarina: Ed. UFSC, 2008.

BARROS, A. P. da C. H. **A eficiência relativa da governança eletrônica das universidades federais brasileiras**. 2017.134p. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Fortaleza/CE, 2017.

BASTOS, C. M dos S.; MOREIRA CHAGAS CORRÊA, D. M.; ALVES, A. L. V. N. *et al.* A eficiência relativa das empresas brasileiras distribuidoras de energia elétrica. **Revista Ambiente Contábil**, v. 12, p. 66-87, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília/DF: Senado, 1988.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 2.681/2011. Plenário. Relator: Ministro José Maurício Monteiro. Sessão de 5/10/2011. **Diário Oficial da União**, Brasília/DF: 2011.

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

CASADO, F. L.; SOUZA, A. M. Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior. **Revista do Centro**

de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria, v. 1, p. 1-154, 2007.

CAVALCANTE, S. M. de A. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC)**: utilização de indicadores de desempenho como elemento estratégico da gestão. Dissertação (Pós-graduação em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Fortaleza: UFC, 2011.

CESCONETTO, A.; LAPA, J. S.; CALVO, M. C. M. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 10, p. 2407-2417, out. 2008.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision: making units. **European journal of operational research**. v. 2, n. 6, p. 429- 444, 1978.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. 5. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

COSTA, M. A.; MOTA, J. A. C.; FIGUEIREDO, R. C. P. Hospital das Clínicas da UFMG: da origem como hospital de ensino à inserção no sistema único de saúde. **Revista Médica de Minas Gerais**, v.18, n.3, p.212-219, 2008.

EBSERH. **Sobre a Rede Ebserh**. Disponível em: <http://ebserh.gov.br>. Acesso em: 23 mar. 2020.

ELING, M. **Performance measurement of hedge funds using data envelopment analysis**. Financial Markets and Portfolio Management, Boston, v. 20, n. 4, p. 442-471, 2006.

FLEXNER, A. **Medical Education in the United States and Canada**. New York: Carnegie foundation for the advancement of teaching, 1910.

GUEDES, F. J. R. G. **Análise da eficiência de hospitais universitários sob a gestão da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Estratégica) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte: 2017.

GUERRA, M. **Análise de desempenho de organizações hospitalares**. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. 144p.

HALL, R. J.; MANFROI, L.; SCARPIN, J. E. Tomada de decisão por meio da utilização de indicadores gerenciais em um hospital universitário federal. *In*: International Conference on Information Systems and Technology Management. São Paulo. **Anais**. São Paulo: CONTECSI, 2012.

HÉKIS, M. I. **A racionalidade weberiana presente no processo de decisão referente ao planejamento estratégico**. Dissertação (Mestrado em Administração Universitária) – Programa de Pós-graduação em Administração Universitária, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: 2012.

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

LOBO, M. S. C. **Aplicação da análise envoltória de dados (DEA) para apoio às políticas públicas de saúde: o caso dos hospitais de ensino**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ: 2010. 228p.

MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. **Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001.

MEIRELLES, H. L. **Direito administrativo brasileiro**. 39. ed. São Paulo: Malheiros, 2013. 925p.

MELLO, J. C. C. B. de S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; BIONDI NETO, B. Curso de Análise Envoltória de Dados. **XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**. Gramado, 2005.

MOTA, S. C.; OLIVEIRA, A. R. V.; VASCONCELOS, A. C. Eficiência do Atendimento Assistencial nos Hospitais Universitários Administrados pela Ebserh. *In: XX USP International Conference in Accounting*, 2020, USP International Conference in Accounting 2020. São Paulo: FEA-USP, 2020.

MIRANDA, E. de S. F. de. **Análise envoltória de dados (DEA) para avaliação de Hospitais Universitários de Médio Porte**. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) – Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

ONUSIC, L. M.; KASSAI, S.; VIANA, A. B. N. Comparação dos resultados de utilização de análise por envoltória de dados e regressão logística em modelos de provisão de insolvência: um estudo aplicado a empresas brasileiras. **FACEF Pesquisa**, v. 7, n.1, p. 10-33, 2004.

ORLANDI, D. de P. **Análise dos Impactos da Ebserh no desempenho dos Hospitais Universitários Federais**. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) – Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

PASSONI, J. P.; MURBACK, F. G. R. Estudo sobre as aplicações da ferramenta análise envoltória de dados (DEA). **Gestão & Conhecimento**. Minas Gerais: PUC Minas, artigo 8, 2014.

PEREIRA FILHO, O. A.; TANNURI-PIANTO, M. E.; SOUSA, M. da C. S. Medidas de custo-eficiência dos serviços subnacionais de segurança pública no Brasil: 2001-2006. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 313-338, 2010.

PEROVANO, D. G. **Manual de metodologia científica para a segurança pública e defesa social**. Curitiba: Juruá, 2014.

PORTACIO, L. M.; CORRÊA, D. M. M. C. Eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro das universidades federais nordestinas. *In: XXII Seminários em Administração - SEMEAD 2019*. São Paulo: FEA-USP, 2019.

SAMPIERI, R.; COLLADO, C.; LUCIO, P. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

SHIMAKURA, S. Coeficiente de Variação. **Laboratório de Estatística e Geoinformação da Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2005. Disponível em: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE701/node24.html>. Acesso em: 5 abr. 2021.

SOARES, L. S.; CORRÊA, D. M. M. C.; CAVALCANTE, S. M. A.; COELHO, N. S.; TEODOSIO, I. R. M. Eficiência relativa dos partidos políticos brasileiros nas eleições 2016 e 2018. *In: XXII Seminários em Administração - SEMEAD 2019*. São Paulo: FEA-USP, 2019.

SODRÉ, F.; LITTIKE, D.; DRAGO, L. M. B.; PERIM, M. C. M. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares: um novo Modelo de gestão? **Serviço Social e Sociedade**. n. 114, p. 365-380, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SOUZA, P. C.; SCATENA, J. H. G.; KEHRIG, R. T. Aplicação da análise envoltória de dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, 2016.

TORRES, M. D. de F. **Estado, democracia e administração pública no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.

Como citar este artigo:

OLIVEIRA, Lianderson Matheus Leite de; CORRÊA, Denise Maria Moreira Chagas; SOARES, Lucas de Sousa; LINHARES, Eduardo Rodrigues. Eficiência relativa dos hospitais universitários federais brasileiros. **Revista Controle: doutrina e artigos**, Fortaleza, v. 21, n. 1, p. 40-75, jan./jun. 2023. Semestral. DOI: <https://doi.org/10.32586/rcda.v21i1.817>.