

Depreciação e manutenção de equipamentos de alta complexidade e o impacto na eficiência dos hospitais universitários federais

Depreciation and maintenance of high complexity equipment and the impact on the efficiency of federal university hospitals

Depreciación y mantenimiento de equipos de alta complejidad y el impacto en la eficiencia de los hospitales universitarios federales

Regina Cláudia Soares do Rêgo Pacheco

Universidade Federal do Piauí, Brasil

reginaregopacheco@gmail.com

Diego Rodrigues Boente

Fucape Business School, Brasil

diegoboente@gmail.com

Francisco Antônio Bezerra

Evolvi, Brasil

francisco@evolvi.com.br

Recepción: 16 Enero 2024

Aprobación: 02 Agosto 2024

Publicación: 18 Marzo 2025



Acceso abierto diamante

Resumo

Objetivo: Este artigo aborda a relação entre os custos de depreciação e manutenção dos Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH) com a eficiência dos serviços prestados pelos Hospitais Universitários Federais (HUFs).

Enquadramento teórico: A gestão eficiente de ativos como um fator crítico para otimizar o desempenho e a sustentabilidade financeira dos HUFs.

Metodologia: Utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA), para avaliar a eficiência na relação *Inputs/Outputs* dos HUFs; e regressão para verificar a relação entre os gastos com Manutenção e Depreciação dos EMH e a Eficiência dos HUFs.

Resultados: Identificou-se que mais de 50% das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU) dos HUFs apresentam eficiência acima de 50% no período observado. A respeito da relação entre a Eficiência e os Custos, encontrou-se que os custos com depreciação têm uma correlação positiva e estatisticamente significativa com a eficiência dos HUFs, enquanto os custos com manutenção não apresentam relação estatisticamente significativa. Esses achados reforçam a necessidade de políticas de investimento em infraestrutura dos hospitais universitários.

Originalidade: A pesquisa se distingue por integrar os custos de depreciação e manutenção dos EMH na análise da eficiência hospitalar. Este enfoque permite uma compreensão mais ampla das variáveis financeiras e operacionais que impactam a eficiência dos HUFs, destacando-se no contexto da contabilidade aplicada ao setor público e gestão de recursos na saúde.

Contribuições teóricas e práticas: A contribuição desta pesquisa está nas informações que os gestores terão sobre as variáveis que afetam a eficiência das instituições e como otimizar os resultados, ajudando o hospital a administrar adequadamente os recursos disponíveis e a otimizar a oferta de serviços à sociedade, cumprindo, assim, seu papel social.

Palavras-chave: Custos, depreciação, manutenção, equipamentos médico-hospitalares, eficiência.

Abstract

Objective: This article discusses the relationship between the depreciation and maintenance costs of Medical-Hospital Equipment (MHE) and the efficiency of services provided by Federal University Hospitals (FUHs).

Theoretical framework: Efficient asset management is seen as a critical factor in optimizing the performance and financial sustainability of FUHs.

Methodology: Data Envelopment Analysis (DEA) was used to evaluate the input/output efficiency of the FUHs, and regression analysis was conducted to assess the relationship between maintenance and depreciation costs of MHE and the efficiency of FUHs.

Results: It was found that more than 50% of the Decision-Making Units (DMUs) of FUHs showed efficiency levels above 50% during the observed period. Regarding the relationship between efficiency and costs, it was observed that depreciation costs had a positive and statistically significant correlation with the efficiency of FUHs, while maintenance costs did not show a statistically significant relationship. These findings underscore the need for investment policies in the infrastructure of university hospitals.

Originality: This research stands out by integrating depreciation and maintenance costs of MHE into the analysis of hospital efficiency. This approach provides a broader understanding of the financial and operational variables that impact the efficiency of FUHs, highlighting its relevance in the context of public sector accounting and healthcare resource management.

Theoretical and practical contributions: The contribution of this research lies in providing managers with insights into the variables that affect institutional efficiency and how to optimize results, helping hospitals to properly manage available resources and enhance the provision of services to society, thus fulfilling their social role.

Keywords: Costs, depreciation, maintenance, medical-hospital equipment, efficiency.

Resumen

Objetivo: Este artículo aborda la relación entre los costos de depreciación y mantenimiento de los Equipos Médico-Hospitalarios (EMH) con la eficiencia de los servicios prestados por los Hospitales Universitarios Federales (HUF).

Marco teórico: La gestión eficiente de activos como un factor crítico para optimizar el rendimiento y la sostenibilidad financiera de los HUFs.

Metodología: Se utilizaron Análisis Envoltante de Datos (DEA), para evaluar la eficiencia en la relación Insumos/Productos de los HUFs; regresión para verificar la relación entre los gastos de Mantenimiento y Depreciación de los EMH y la Eficiencia de los HUFs.

Resultados: Se identificó que más del 50% de las Unidades Tomadoras de Decisiones (DMU) de los Hospitales Universitarios Federales (HUF) presentan una eficiencia superior al 50% en el período observado. En cuanto a la relación entre la Eficiencia y los Costos, se encontró que los costos de depreciación tienen una correlación positiva y estadísticamente significativa con la eficiencia de los HUFs, mientras que los costos de mantenimiento no muestran una relación estadísticamente significativa. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de políticas de inversión en la infraestructura de los hospitales universitarios.

Originalidad: La investigación se distingue por integrar los costos de depreciación y mantenimiento de los EMH en el análisis de la eficiencia hospitalaria. Este enfoque permite una comprensión más amplia de las variables financieras y operativas que impactan la eficiencia de los HUFs, resaltando en el contexto de la contabilidad aplicada al sector público y la gestión de recursos en salud.

Contribuciones teóricas y prácticas: La contribución de esta investigación radica en la información que los gestores tendrán sobre las variables que afectan la eficiencia de las instituciones y cómo optimizar los resultados, ayudando al hospital a administrar adecuadamente los recursos disponibles y a optimizar la oferta de servicios a la sociedad, cumpliendo así su papel social.

Palabras clave: Costos, depreciación, mantenimiento, equipos médico-hospitalarios, eficiencia.

1 INTRODUÇÃO

Os Hospitais Universitários Federais (HUF) são instituições de saúde vinculadas às Universidades Federais. A rede de HUF é formada por 51 hospitais vinculados a 36 universidades federais. Destes, **41 hospitais estão vinculados** e são gerenciados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH, 2023).

Nos hospitais, públicos ou privados, os equipamentos médico-hospitalares são os ativos com valores mais representativos. Os Hospitais Universitários, no período de 2019 a 2022, realizaram 70.972.008 (setenta milhões, novecentos e setenta e dois mil e oito) exames, de acordo com dados do DATASUS (2023). Esses exames foram produzidos pelos equipamentos existentes nos hospitais, e a maioria é utilizado em dois ou em até 3 turnos de 8 (oito) horas, dependendo do porte do hospital e da demanda, necessitando o registro do custo com depreciação.

Em relação à depreciação, desde 2008 vem sendo implantadas as Normas Brasileiras de Contabilidade Técnicas do Setor Público (NBC - TSP), em uma parceria entre o Conselho Federal de Contabilidade (CFC) e a Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Outro fruto dessa parceria foi a criação, em 2011, do Grupo Técnico de Padronização de Procedimentos Contábeis (GTCON), através da Portaria nº 109. Em 2017, foi reformulado pela Portaria nº 767, passando a ser denominado Câmara Técnica de Normas Contábeis e de Demonstrativos Fiscais da Federação (CTCONF). Uma das atribuições do CTCONF é analisar e elaborar diagnósticos visando à padronização de procedimentos contábeis em todos os entes da federação (Andrade & Suzart, 2019, p. 3).

Em pesquisa realizada por Baldez *et al.* (2022) sobre a importância da utilização da manutenção quando há uma demanda muito grande de equipamentos médico-hospitalares para a realização da manutenção corretiva em um Hospital Universitário, que são equipamentos com alto grau de importância para seu funcionamento, em que sua falta impacta diretamente na interrupção do procedimento e não há a possibilidade de serem trocados em curto espaço de tempo. Os autores analisaram dois períodos, sendo o primeiro de outubro/2019 a fevereiro/2020; e o segundo de outubro/2020 a fevereiro/2021. Baldez *et al.* (2022) constataram que, no primeiro período, 72% de manutenções corretivas foram realizadas, e apenas 28% de preventivas. Já no segundo houve 52% de manutenções preventivas, e 48% de corretivas. Conforme os pesquisadores, isso ocorreu em razão da utilização de ferramentas de monitoramento e aplicação das manutenções preventivas programadas a partir do nível de criticidade dos bens (Baldez *et al.*, 2022).

Em relação à eficiência nos hospitais, a qualidade na prestação dos serviços é a fonte principal. Pesquisas compararam dois grupos de hospitais: um gerido por Organizações Sociais de Saúde, e o outro pela Administração Direta, a fim de avaliar o nível de eficiência alcançado por cada grupo como a de Tonelotto *et al.* (2019).

Garmatz *et al.* (2021) avaliaram a eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil, utilizando a análise envoltória de dados; porém, não utilizaram regressão. Constataram que o estudo permitiu demonstrar que o DEA tem capacidade de se tornar uma importante ferramenta para avaliar os serviços e auxiliar na tomada de decisão em saúde. A pesquisa de Oliveira Barros *et al.* (2021) tratou sobre o desempenho e a capacidade do sistema de saúde espanhol na pandemia, artigo que utilizou o DEA para avaliar a eficiência do sistema.

Os estudos citados, apesar de utilizarem o DEA para análise da eficiência, possuem objetivos distintos desta pesquisa, que se utilizou dos custos com depreciação e manutenção dos Equipamentos Médico-Hospitalares, como também as variáveis, população idosa, regiões em que os hospitais estão localizados, nº de óbitos em uma regressão.

Esta pesquisa busca responder a seguinte questão: Qual é o impacto dos custos com depreciação e manutenção dos Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH) na eficiência dos Hospitais Universitários Federais? A metodologia econométrica indicou que apenas o custo com depreciação impactava a eficiência.

Os custos de depreciação representam o consumo econômico do bem durante sua utilização, em contrapartida, a preocupação que os HUFs possuem em manter em pleno funcionamento esses equipamentos irão requerer investimentos em manutenção. O objetivo geral desta pesquisa foi identificar se os custos de depreciação e manutenção dos Equipamentos Médico-Hospitalares impactaram a eficiência dos Hospitais Universitários Federais (HUFs) entre 2019 e 2022, período em que os dados estavam disponíveis.

Os dados foram coletados nas bases de dados da EBSEH e do DATASUS, e analisados através da *Data Envelopment Analysis* (DEA), com retornos variáveis de escala (BCC), tendo como referência os recursos físicos e humanos utilizados nos hospitais. Foram escolhidas variáveis financeiras e de cunho assistencial para compor a análise da eficiência, detalhadas mais à frente.

Para responder à questão de pesquisa realizou-se uma regressão, tendo o nível de eficiência como variável dependente, enquanto as variáveis explicativas foram os custos com a depreciação e com a manutenção dos Equipamentos Médico- Hospitalares (EMH).

A contribuição desta pesquisa consiste na análise em dois estágios, isto é, a pesquisa contribuiu para a compreensão da evolução da eficiência dos hospitais ao longo de quatro anos, e indica quais fatores são importantes para a eficiência desses hospitais. A eficiência é medida tanto para a questão dos insumos quanto do produto, possibilitando compreender os fatores que determinam a eficiência.

Este artigo está estruturado em quatro seções principais, além desta introdução. Na seção 2, apresenta-se o referencial teórico, discutindo aspectos relacionados à depreciação e manutenção de equipamentos médico-hospitalares e implicações na eficiência hospitalar. Na seção 3, descreve-se a metodologia da pesquisa, incluindo os modelos utilizados. A seção 4 é dedicada à análise dos resultados obtidos. Por fim, na seção 4, apresenta-se as considerações finais, destacando implicações práticas do estudo, as limitações e as sugestões para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Eficiência na gestão hospitalar

Os hospitais têm sido reconhecidos como os maiores responsáveis pelo crescimento dos custos, na seara dos sistemas de assistência à saúde, em virtude da complexidade dos processos e ao uso intensivo de tecnologia em seu dia a dia (Wolff, 2005). Considera-se que os serviços prestados e os recursos consumidos por esses hospitais, estejam interligados na elevação dos custos, portanto faz-se necessário a análise contínua do desempenho operacional, como também da eficiência na distribuição dos recursos (Sediyama et al., 2012; Trivelato et al., 2015).

A eficiência é uma medida que avalia a otimização dos recursos em relação com as saídas produzidas pelo consumo desses recursos, sendo uma medida de desempenho relativa, obtida por comparação com outras alternativas ou a mesma alternativa ao longo de um período (Ligarda & Naccha, 2006; Trivelato et al., 2015).

O controle dos insumos de produção e serviços se fazem cada vez mais necessários no âmbito hospitalar. Este é um momento em que os insumos estão cada vez mais escassos e seus preços em constante crescimento. É relevante que as organizações hospitalares sejam geridas com foco em resultados socioeconômicos (La Forgia & Couttolenc, 2009).

Pela crescente pressão para melhorar sua eficiência os hospitais são relevantes componentes do setor de saúde, uma vez que são considerados o principal fator de custos para os sistemas de saúde em todo o mundo. Calcular a eficiência hospitalar não é tarefa simples, diversas variáveis estão envolvidas nesse processo. Uma das várias ferramentas para esse cálculo é a DEA, que ganha destaque na avaliação da eficiência das organizações prestadoras de serviços de saúde (Kohl et al., 2019).

A eficiência pode ser técnica, econômica ou alocativa, podem ser medidas, nos serviços de saúde, quando uma Unidade Tomadora de Decisão (DMU), um hospital, por exemplo, produz um determinado nível de

outputs/inputs. A eficiência técnica consiste na relação entre o potencial obtido de uma dada tecnologia e o serviço obtido na realidade, permite a obtenção de medidas para comparar a eficiência das firmas, em relação à “melhor prática” produtiva. A eficiência econômica pode ser considerada uma extensão da eficiência técnica, envolvendo também os aspectos físicos e monetários, não obstante a produção, demandando a máxima eficiência técnica para, assim, ser economicamente eficiente. Já a eficiência alocativa refere-se à capacidade do gestor em escolher, entre as opções eficientes, aquela que traga os melhores resultados econômicos (Peña, 2008, p. 3).

2.2 Sistema de saúde no Brasil

Os hospitais podem ser classificados, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), quanto ao porte, em: pequeno porte (até 50 leitos); médio porte (de 51 a 150 leitos); grande porte (de 151 a 500 leitos) e de portes especiais (acima de 500 leitos). Outras classificações também podem ser consideradas, como por exemplo, quanto ao objetivo financeiro, podendo ser classificado em: lucrativo, quando se trata de uma instituição privada que tem como objetivo auferir lucro; não lucrativo, quando seus administradores não recebem remuneração ou benefícios, não objetiva lucro, mas caso haja reverta-o em projetos, manutenção e desenvolvimento; filantrópico, entidade privada que não objetiva lucro e repassa ou distribui uma parte de seus rendimentos para os atendimentos gratuitos (CNES, 2022).

A realidade econômica atual do Brasil, diminuição ou manutenção dos repasses voltados à saúde, aliada à demanda crescente pelos serviços públicos de saúde, pandemias, endemias, dificultam os administradores públicos que atuam na assistência ao usuário do SUS repensar em aumento de gastos para o segmento. Os recursos disponíveis devem ser planejados pensando na escassez dos insumos e na necessidade da população (Garmatz et al., 2021).

2.2.1 Hospitais Universitários Federais (HUFs)

A administração central, sede da EBSEERH, e as 41 unidades hospitalares que integram a Rede EBSEERH, atualmente, têm como propósito “ensinar para transformar o cuidar”, realizando atividades de grande relevância para a sociedade, que vão ao encontro do interesse público (EBSEERH, 2022).

A EBSEERH é uma empresa estatal dependente, criada por meio da Lei nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), com capital social integralmente sob a propriedade da União, responsável pela gestão dos Hospitais Universitários Federais (HUFs), apoiando tecnicamente a elaboração de instrumentos de melhoria da gestão, a distribuição de recursos para o desenvolvimento, a expansão e a adoção das melhores práticas referentes aos serviços prestados e de gestão hospitalar.

Em 2012, a EBSEERH iniciou suas atividades com o Hospital Universitário do Piauí, com projeto de expansão de suas atividades, objetivando a prestação de assistência à saúde e a realização de atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica. A adesão dos demais HUFs à EBSEERH foi gradativa, e a evolução dos serviços ofertados, com foco em metas e resultados a serem alcançados, foram pressupostos presentes nos contratos de gestão firmados entre as Universidades Federais e a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. A decisão pela contratação cabe a cada universidade, no âmbito de sua autonomia.

Em 2018, a EBSEERH iniciou o processo de planejamento estratégico nos hospitais conveniados, dando continuidade, em 2020, ao monitoramento dos planos de ação a cada quatro meses. Todos esses planos passaram a vigorar até 2023 e segundo os gestores estão mais bem alinhados à estratégia da Rede. Utilizam um modelo de gestão baseado em resultados a serem alcançados pelos Hospitais Universitários Federais (HUFs), o que deu início a busca pela maior eficiência na gestão destes hospitais, e o conhecimento e a análise da eficiência, a partir de parâmetros e pesquisas realizadas (EBSEERH, 2022).

Em 2020, com base no CNES e em informações do DATASUS, os Hospitais Universitários Federais possuíam aproximadamente 9,1 mil leitos, realizaram 3,7 milhões de consultas, 10,4 milhões de exames, 278 mil internações e 153 mil cirurgias.

2.2.2 Custos com manutenção e depreciação dos Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH)

O desenvolvimento de novas tecnologias de saúde e a conseqüente expansão da oferta de serviços à população traz aos gestores das instituições públicas de saúde uma demanda por novas fontes de informação para determinar a melhor alocação possível dos recursos orçamentários e extraorçamentários, e os níveis de eficiência, confiabilidade e continuidade dos serviços prestados, devendo considerar gastos inerentes ao processo de execução dos serviços prestados como os custos relacionados à utilização dos equipamentos médico-hospitalares (Stopatto, 2022).

Os custos mais evidentes são os com a depreciação dos bens em uso nas instituições e com a manutenção desses bens. A depreciação é um fator de risco à viabilidade econômica do ativo. Se, no início da vida útil, os custos com depreciação e manutenção forem subestimados, ao final da vida econômica existirão valores irrecuperáveis, que se tornarão perdas, mesmo que o equipamento ainda não esteja totalmente desgastado fisicamente (Schultz et al., 2008, p. 14).

Os aparelhos de hemodinâmica, por exemplo, são considerados de alta tecnologia, altos custos e alta complexidade hospitalar pelo próprio Sistema Único de Saúde (SUS), porque são utilizados em exames e procedimentos considerados complexos pela medicina. Normalmente, estes ativos recebem tratamento especial, no sentido de antecipar o risco e evitar ou reduzir a perda dos investimentos antes que as falhas ocorram. Evitar perdas de um investimento sujeito à obsolescência consiste em antecipar seus custos ou compensá-los na fase inicial da sua vida produtiva. Isso pode ser realizado através de depreciação acelerada, ou mesmo por meio de uma provisão especial (Schultz et al., 2008, p.15).

A depreciação em um ambiente hospitalar é uma questão importante, que pode afetar significativamente os serviços prestados por um hospital. A depreciação é a perda gradual de valor de um ativo imobilizado ao longo do tempo e ocorre devido ao desgaste pelo uso. Esse conceito está intimamente relacionado com o regime de competência, que visa relacionar receitas e custos gerados para produzi-las no mesmo período, conforme Comitê de Pronunciamentos Contábeis, CPC 00 – Estrutura Conceitual (CPC, 2019). Contudo, a depreciação é, por natureza, uma estimativa dependente de três fatores: o custo inicial do ativo, sua vida útil estimada, e o valor residual estimado. Esses fatores são influenciados por julgamentos subjetivos e previsões sobre o futuro uso econômico do ativo, o que introduz uma camada de incerteza na precisão dos valores nos relatórios financeiros.

Por outro lado, os custos de manutenção são tratados de maneira diferente na contabilidade. Eles são registrados como gastos no período em que são incorridos, conforme CPC 27 – Ativo Imobilizado (CPC, 2009). Essa diferença ressalta a natureza variável e imediata dos custos de manutenção em contraste com a natureza estimada e sistemática da depreciação.

O grau de utilidade desses ativos ao longo do tempo pode mudar devido a fatores como o uso excessivo, tempo, falta de manutenção adequada. Os hospitais devem acompanhar a depreciação de seus ativos regularmente, a fim de garantir que consigam planejar futuros investimentos e aquisições, bem como evitar surpresas financeiras desagradáveis no futuro.

Apesar de os servidores acompanharem o estado de conservação dos bens na instituição, a carência na contabilização da depreciação impacta no serviço prestado à comunidade. Foi evidenciado ainda que o cálculo da depreciação dos ativos é uma ferramenta que pode auxiliar a administração com relação ao planejamento da substituição futura dos bens, uma vez que estes ficarão obsoletos com o passar dos anos (Silva et al., 2021, p. 11-29).

Em geral, é importante que os hospitais adotem boas práticas de gestão de ativos e uma boa gestão financeira para garantir que existam recursos disponíveis para a renovação e aquisição de novos ativos quando necessário. A eficiência hospitalar está relacionada com os equipamentos utilizados para prestação de serviços aos pacientes. Esses equipamentos estão sujeitos a depreciação, sendo este um fator a ser analisado para melhorar a eficiência do atendimento hospitalar. Portanto, uma análise eficiente da depreciação e da reposição de equipamentos é um fator que pode impactar a eficiência dos serviços hospitalares (Schultz et al., 2008). Com base no exposto e tendo em vista a natureza dos custos com depreciação e manutenção, formularam-se as seguintes hipóteses para teste:

H1- O custo com depreciação dos equipamentos médicos de alta complexidade impacta na eficiência dos Hospitais Universitários Federais.

H2- O custo com manutenção dos equipamentos médicos de alta complexidade impacta na eficiência dos Hospitais Universitários Federais.

3 METODOLOGIA

3.1 AMOSTRA, COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Esta pesquisa possui natureza quantitativa, tendo sido utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA), com retornos variáveis (BCC).

Os Hospitais Universitários Federais (HUFs) constituem o cenário da pesquisa. Dos 41 HUFs, 34 compõem a base de dados utilizada, em razão da disponibilidade de dados, com observações anuais do período entre 2019 e 2022, perfazendo um total de 136 observações. A coleta de dados da pesquisa foi realizada em sítios oficiais que disponibilizam indicadores e resultados no âmbito hospitalar (CNES, DATASUS, EBSERH, Relatórios Financeiros e Relatórios Assistenciais, sites dos hospitais foco da pesquisa) e divulgam informações quanto aos equipamentos médico-hospitalares.

Para análise e discussão dos resultados, foram utilizadas estatísticas descritivas das variáveis, correlação de Pearson e resultados dos modelos. Os modelos são descritos na subseção seguinte.

3.2 Modelos de análise

3.2.1 Data Envelopment Analysis (DEA)

O modelo com retornos variáveis de escala (VRS) forma uma fronteira convexa eficiente com as melhores unidades, independentemente da escala de operação e, assim, passa a “envolpear” as unidades ineficientes para cada escala de produção (Belloni, 2000, p. 68-69).

O Modelo BCC trabalha com uma fronteira de eficiência convexa e considera as unidades com baixos níveis de consumo de insumos como unidades operadas com retornos crescentes de escalas. Assim, esse modelo admite que a eficiência máxima varie em função da economia de escala, e permite comparar unidades de portes distintos, o que é importante para a avaliação que se fez nesse estudo (Belloni, 2000, p. 68-70).

Conforme Lins et al. (2007), a DEA tem sido utilizada para analisar o desempenho de DMUs que utilizam os mesmos tipos de insumo (inputs) para produzir os mesmos bens e/ou serviços (outputs). Uma DMU é uma unidade tomadora de decisão (ou DMUs – Decision Making Units). As DMUs podem ser de qualquer natureza – empresas, países, escolas, portos, lojas etc., mas precisam fazer parte do mesmo processo de produção.

Afonso et al. (2010) definem que o resultado obtido a partir do modelo varia entre 0 e 1, em que “0” indica que a DMU é ineficiente, e “1” significa que a DMU é eficiente em relação às demais DMUs testadas no modelo. Gavurova et al. (2021) realizaram um estudo no qual constataram ser benéfico para os formuladores

de políticas de saúde avaliarem e compararem os sistemas de saúde nos países, desenvolvendo planos estratégicos de saúde nacionais e regionais, apoiando o desenvolvimento de benchmarks internacionais nesta área. Para alcançar o objetivo geral proposto foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA), com retornos variáveis, através da utilização de inputs e outputs. Esse DEA possibilita analisar a eficiência relativa entre os hospitais, apenas, no mesmo ano^[1]. Essa análise parte do pressuposto que as unidades decisórias (DMU), nesta pesquisa os HUFs, transformam insumos em produtos. Essa combinação de insumos e produtos pode ter retornos constantes ou variáveis. Para este trabalho, assumiu-se que os insumos e os produtos possuem retornos variáveis. A análise dessa metodologia foi em relação ao produto.

Na categoria insumos/produtos, os inputs e outputs encontram-se relacionados na Figura 1, na qual são referenciados os autores que já utilizaram, em pesquisas anteriores, as mesmas variáveis, porém, com enfoque diferente desta pesquisa. Após encontrar os scores dos níveis de eficiência dos Hospitais Universitários Federais, aplicou-se uma regressão para demonstrar as variáveis que afetam ou não a eficiência. Como variável dependente, foi utilizado o nível de eficiência; como variável independente, foi considerado o custo com depreciação e manutenção dos equipamentos médico-hospitalares; e como variáveis de controle, considerou-se o número de óbitos, a população idosa do local em que cada HU está localizado e as regiões em que estão localizados os hospitais.

Figura 1: Inputs e outputs utilizados nos HUF

DEA	
Inputs	Referencial
Leitos (Milhares)	Marinho e Façanha (2001); Proite e Sousa (2004); Sedivama <i>et al.</i> (2012); Tonelotto <i>et al.</i> (2019)
Médicos (milhares)	Cesconetto <i>et al.</i> , (2008)
SUS (Bilhões R\$)	de Souza <i>et al.</i> (2016); Silva <i>et al.</i> (2021); Corrêa (2020)
outputs	Referencial
Consultas (Milhões)	Trivelato <i>et al.</i> (2015)
Exames (milhões)	Trivelato <i>et al.</i> (2015)
Cirurgias (Milhares)	Proite e Sousa (2021)

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

3.2.2 Regressão com dados em painel

Após a análise envoltória de dados foi estimado um modelo de dados em painel para mensurar os impactos das variáveis na eficiência hospitalar. No contexto do problema de pesquisa em questão, a aplicação de modelos baseados em dados em painel oferece a oportunidade de considerar os seguintes aspectos: (a) a dimensão temporal dos dados associada às unidades cross-section dos hospitais permite avaliar o efeito das variáveis de controle na eficiência ao longo do tempo; (b) a possibilidade de controlar o efeito de características peculiares e efeitos não observáveis específicos para cada período; e (c) a presença de um possível problema de endogeneidade no modelo pode ser facilmente controlada.

Wooldridge (2002) descreve o modelo econométrico com dados em painel da seguinte maneira:

$$Y_{it} = X'_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

Nessa notação, o subscrito *i* denota as diferentes unidades do corte transversal (Hospitais Universitários Federais), e o subscrito *t* indica o período que está sendo analisado (2019 a 2022).

como encontrado em Duarte et al. (2002). Logo, é plausível que a eficiência do hospital seja afetada distintamente conforme a região do país.

Para assegurar a robustez do modelo, utilizou-se o Teste de Hausman para escolher entre os modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios. O resultado do teste sugere que o modelo de efeitos aleatórios é mais apropriado. Em seguida, aplicaram-se os testes de Breusch-Pagan e Wooldridge, Durbin-Wu-Hausman para verificação de heterocedasticidade, autocorrelação e endogeneidade, respectivamente. Os resultados desses testes indicaram que não há problemas significativos que possam comprometer as inferências estatísticas.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Estatística Descritiva

Os dados utilizados para a estimação do método DEA foram os repasses do SUS, número de médicos e número de leitos hospitalares como inputs. Por sua vez, para os outputs foram usados dados de Consultas, Cirurgias e Exames nos 34 hospitais universitários selecionados. A seguir na tabela 1 estão apresentados as médias e desvio padrão dessas variáveis ao longo dos quatro anos da amostra.

Classificação	Variável	média	desvio padrão
<i>Inputs</i>	SUS (Bilhões R\$)	1,74	0,07
	Médicos (milhares)	18,32	2,11
	Leitos (Milhares)	8,11	0,13
<i>Outputs</i>	Consultas (Milhões)	4,03	0,93
	Exames (milhões)	15,06	2,11
	Cirurgias (Milhares)	100,32	17,10

TABELA 1: MÉDIA E DESVIO PADRÃO DAS VARIÁVEIS INPUTS E OUTPUTS DOS HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS ENTRE OS ANOS 2019 E 2022

Fonte: EBSERH e DATASUS (2023)

Os 34 hospitais da amostra receberam, em média, 1,74 bilhão de reais em recursos do SUS ao longo de 4 anos. Houve uma média de 18 mil médicos atuando nesses hospitais, e uma média de 8 mil leitos. Do lado dos outputs foram, em média, 4 milhões de consultas e 15 milhões de exames. Em relação a cirurgias, em média, foram realizadas 100 mil. Quanto ao desvio padrão, apenas a realização de cirurgias teve um índice elevado, o que indica que mudanças bruscas ocorreram entre os anos.

De acordo com os dados, o volume de recursos^[iii] total foi maior em 2019 e 2020, com R\$1,81 bilhão no primeiro ano, e R\$ 1,79 bilhão no segundo. No entanto, esse montante reduziu nos anos subsequentes, reduzindo em R\$ 120 milhões em 2021, alcançando um total de R\$ 1,67 bilhão. Por fim, esse se manteve estável e foi de R\$ 1,68 bilhão.

O número de médicos, manteve-se praticamente estável entre 2019 e 2020. Porém, no segundo ano de pandemia, 2021, saltou para 2.900 médicos, apresentando um valor de 19.700 médicos em 34 Hospitais Universitários. Em 2020, houve um novo aumento, e o total de médicos passou para 20.600.

Durante a pandemia do covid-19, o número de leitos foi um insumo importante para atender ao fluxo de internados. Entre 2020 e 2019 houve um aumento de 270 leitos nos hospitais analisados. Em 2021, houve uma leve redução de leitos; e em 2022, o número de leitos já era inferior a 2019.

As consultas foram drasticamente afetadas pela pandemia. Em 2020, o número de consultas foi quase a metade das consultas realizadas em 2019, uma queda de 2,2 milhões de consultas. A partir de 2021, o número

de consultas aumentou para 3,9 milhões, e em 2022 foram realizadas 4,4 milhões de consultas, número inferior ao total de consultas de 2019.

A realização de cirurgias foi outro serviço ofertado pelos Hospitais Universitários que foi afetado pela pandemia, apresentando redução no primeiro ano dessa calamidade. Entre 2019 e 2020 houve uma redução de 17,3 milhões de cirurgias para 12,2 milhões, uma queda de mais de 5 milhões. Aos poucos, a realização de cirurgias foi crescendo, somando 14,9 milhões em 2021, e 15,8 milhões em 2022. Porém, esses números somam quase 2 milhões a menos que as cirurgias realizadas em 2019.

Quanto aos exames em 2020, foram realizados 5 mil a menos que em 2019, formalizando um total de 102.800 mil exames. Porém, em 2021 houve uma redução drástica no número de exames realizados, uma queda de aproximadamente 25%, com 75.800 mil exames efetivados. Mas em 2022 houve um aumento significativo no número de exames realizados, totalizando 114.800 mil exames.

O cenário apresentado indica que os outputs foram os mais afetados negativamente pela ocorrência da pandemia. Pelo lado dos inputs, foi necessário um aumento de recursos para enfrentar esse momento crucial. Assim, optou-se por realizar dois modelos DEA: um voltado para os insumos, outro voltado para os produtos. Em relação ao retorno de escala, optou-se pelo retorno variável, que é mais coerente com o retorno das variáveis utilizadas.

Para cada ano serão estimados dois índices de eficiência para cada hospital, sendo um voltado para os insumos, e o outro voltado para o produto. Esse é o primeiro estágio da estratégia empírica; o segundo passo é estimar o impacto de algumas variáveis nessa eficiência.

4.2. Resultados da Análise Envoltória dos Dados (DEA)

Os resultados do modelo BCC (Banker, Charnes, and Cooper), que leva em consideração os retornos variáveis de escala, com orientação voltada para os insumos. A ordenação das eficiências foi realizada com base no ano de 2022. Assim, nesse ano, 18 hospitais alcançaram maior nível de eficiência em relação ao uso dos insumos comparado com as demais unidades. No entanto, apenas 8 hospitais conseguiram o maior nível de eficiência nos quatro anos analisados.

Como é de conhecimento geral, os anos de 2020 e 2021 foram um momento atípico na sociedade como um todo. Dessa forma, diversos hospitais oscilaram sua posição relativa aos demais hospitais na eficiência entre esses anos. O hospital Universitário de Lagarto (HUL-UFS), localizado em Sergipe, e a Maternidade Climério de Oliveira (MCO-UFBA), localizada em Salvador, são exemplos dessa mudança. O Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI) foi outra DMU que perdeu bastante posição entre os hospitais. Isso pode ter ocorrido porque nesse período os fatores de insumo aumentaram. No entanto, alguns fatores de produtos como exames e cirurgias reduziram nesses hospitais.

Feitas essas breves considerações acerca da eficiência voltada para os insumos, a seguir será avaliada a eficiência voltada para o produto. Os resultados são com base no modelo BCC, que leva em consideração os retornos variáveis de escalas.

A estimação do DEA pela ótica do produto foi próxima dos resultados pela ótica dos insumos. Em 2022, 18 hospitais tiveram maior nível de eficiência; no ano de 2019, foram 19 hospitais nessa situação. O ano de 2020 foi uma ruptura e teve apenas 13 hospitais, já em 2021 houve uma recuperação e 18 hospitais apresentaram maior nível de eficiência.

Ano	Variável	Observações	média	desvio padrão	mínimo	máximo
2019	Eficiência insumo	34	0,90	0,16	0,53	1
2019	Eficiência produto	34	0,90	0,17	0,42	1
2020	Eficiência insumo	34	0,86	0,15	0,49	1
2020	Eficiência produto	34	0,87	0,16	0,46	1
2021	Eficiência insumo	34	0,84	0,21	0,32	1
2021	Eficiência produto	34	0,84	0,22	0,32	1
2022	Eficiência insumo	34	0,90	0,13	0,62	1
2022	Eficiência produto	34	0,91	0,11	0,67	1

TABELA 2: ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS EFICIÊNCIAS 2019 a 2022

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os resultados apresentados na Tabela 2 revelam variações significativas na eficiência operacional dos Hospitais Universitários Federais ao longo do período de 2019 a 2022. A eficiência apresentou uma tendência de aumento em 2022 comparativamente aos períodos anteriores. Isso pode ser atribuído a adaptações e melhorias nas operações hospitalares após os desafios impostos pela pandemia covid-19.

Em 2019, a média de eficiência foi de 90%, tanto para a eficiência voltada para insumo quanto na de produto, conforme apresentado na Tabela 2. O valor mínimo foi de 53% para a eficiência voltada para o insumo, e de 42% para a eficiência voltada para o produto. Já em 2020, houve queda da média de eficiência entre os hospitais nas duas variáveis. A média da eficiência para o insumo foi de 86%, e para o produto foi de 87%. Os valores mínimos da eficiência dos insumos foram 49% e 46% para eficiência do produto.

A estimação de um DEA é importante para compreender quais hospitais estão utilizando melhor seus recursos, e ofertando melhor seus produtos. No entanto, essa análise não possibilita uma relação causal dessa eficiência. Para tal tarefa, um modelo de regressão é recomendado, para que seja possível uma análise de quais variáveis impactam no grau de eficiência desses hospitais.

4.3. Resultados da estimação da regressão com dados em painel

A seguir, apresentou-se, na Tabela 3, as estatísticas descritivas das variáveis a serem utilizadas na regressão estimada.

Ano	Variável	Observações	média	desvio padrão	mínimo	máximo
2019	Eficiência insumo	34	0,90	0,16	0,53	1
2019	Eficiência produto	34	0,90	0,17	0,42	1
2020	Eficiência insumo	34	0,86	0,15	0,49	1
2020	Eficiência produto	34	0,87	0,16	0,46	1
2021	Eficiência insumo	34	0,84	0,21	0,32	1
2021	Eficiência produto	34	0,84	0,22	0,32	1
2022	Eficiência insumo	34	0,90	0,13	0,62	1
2022	Eficiência produto	34	0,91	0,11	0,67	1

TABELA 3: ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS VARIÁVEIS DA REGRESSÃO

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O ano de 2022 apresentou uma média de eficiência a partir de 0,9, o que também ocorreu com no ano de 2019. Mesmo não podendo comparar essa eficiência entre os anos essa média distinta dos demais anos, 2020 e 2021, indica que os hospitais enfrentaram dificuldades para prestar serviços no período das duas ondas de Covid.

O número de óbitos foi elevado em 2019, mas ampliou em 2020 com um máximo de 1.015 óbitos em um só hospital. Os gastos com manutenção, entre 2019 e 2022, sofreram uma redução, ao passo que os gastos em depreciação aumentaram nesse mesmo intervalo, lembrando que esses são valores reais e não nominais. Na Tabela 4 constam as correlações de Pearson entre as variáveis.

	eficiencia_insum	eficiencia_produ	idosos	óbitos	Manutenção	depreciaç	SUL
eficiencia_insumo	1						
eficiencia_produ	0,9645*	1					
Idosos	0,0399	0,0530	1				
Óbitos	-0,0411	-0,0202	0,3948	1			
Manutenção	0,1382	0,1775*	0,3673	0,3889	1		
depreciação	0,1530	0,1850*	0,1025	0,3136	0,1878*	1	
Sul	-0,3309*	-0,3058*	0,1984	0,1857	-0,0734	-0,04631	1

TABELA 4: CORRELAÇÃO DE PEARSON ENTRE AS VARIÁVEIS

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nota: O símbolo “*” significa uma relação significativa ao nível de 5%.

Tanto a eficiência de insumo quanto a de produto sugerem uma relação negativa e significativa com a região Sul. A eficiência do produto teve correlação positiva e significativa com os gastos com manutenção e depreciação. Os números de idosos e de óbitos não apresentaram nenhuma correlação com as variáveis de eficiência.

Variável	Coefficiente	Erro padrão	T	P> t
Idosos	0,000	0,000	0,920	0,360
Óbitos	0,000	0,000	-0,220	0,827
Ln (manutenção)	-0,001	0,018	-0,050	0,957
Ln (Depreciação)	0,039	0,021	1,900	0,057
SUL	-0,174	0,062	-2,790	0,005
Constante	0,350	0,330	1,060	0,288
R ²				
Within	0,03			
Between	0,23			
Overall	0,13			
Breusch-Pagan	4,401	p-valor = 0,493		
Wooldridge	1,969			
DWH	0,000	p-valor = 1,000		

TABELA 5: RESULTADO DO MODELO DE REGRESSÃO

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os resultados encontrados a partir da regressão em dados em painel com efeitos aleatórios indicam que o número de idosos e o número de óbitos não impactam o índice de eficiência entre os Hospitais Universitários da amostra. Entre os gastos, apenas o gasto com depreciação impactou no nível de eficiência. Assim, um aumento de um por cento nos gastos em depreciação significa um acréscimo na eficiência em 0,03 pontos percentuais.

Os resultados deste estudo corroboram com Kohl et al. (2019), que identificaram uma correlação positiva entre a gestão eficiente de custos de depreciação e a melhoria da eficiência operacional em hospitais. Observa-se

que hospitais que implementam práticas de gestão de ativos tendem a registrar melhor desempenho em termos de eficiência econômica.

Os achados também reforçam a tendência observada por Schultz et al. (2008) sobre a importância do investimento em tecnologias de saúde e equipamentos. A correlação entre investimentos (nesse caso, captado pela depreciação) e eficiência sugere que a modernização de equipamentos proporciona aumento da capacidade operacional a longo prazo, o que importa para a formulação de políticas em infraestrutura e sustentabilidade operacional dos hospitais.

Por sua vez, o coeficiente da variável binária para a região Sul também foi estatisticamente significativa a um nível de 5%. Portanto, o fato de um hospital estar localizado na região Sul reduz, em média, a eficiência. Os resultados apontaram a região Sul com impacto negativo e os gastos em depreciação influenciando positivamente a eficiência.

Embora os resultados forneçam uma visão sobre a eficiência dos hospitais universitários, é importante reconhecer as limitações dos dados, o que pode ter impactado a significância de algumas variáveis. Ademais, fatores não observados (gestão, qualidade do atendimento, entre outros) são de difícil observação e mensuração, mas podem ter influenciado nos achados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou analisar a eficiência entre os Hospitais Universitários administrados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). Para tanto, foram coletados dados de entradas (inputs) e saídas (outputs) a fim de calcular o nível de eficiência desses hospitais.

O diferencial desse artigo, em relação a outros que utilizaram a metodologia DEA em instituições hospitalares, foi o uso dessa eficiência como variável dependente em uma regressão tendo como variável independente gastos com depreciação e manutenção. Assim, em um primeiro momento foram estimados os níveis de eficiência desses hospitais ao longo de quatro anos. Foi possível constatar, através dos dados, as mudanças em virtude do período da pandemia.

Foram estimados dados em painel para compreender quais variáveis impactam na eficiência hospitalar. Os resultados mostraram que os custos com depreciação ajudam a melhorar essa eficiência. Também foi possível saber se o fator regional também impacta nessa eficiência, em que se constatou que os hospitais da região Sul possuem menor eficiência que os hospitais de outras regiões.

Quando se fala que os custos com depreciação impactam positivamente na eficiência hospitalar, é relativo ao impacto desses custos, e não à depreciação em si. Isso significa que quando os custos com depreciação são calculados e registrados, apresentando assim os valores líquidos dos bens nos relatórios contábeis da instituição, maior a eficiência hospitalar. Dessa forma a hipótese de que os custos com depreciação impactam positivamente na eficiência se confirma. Por sua vez, a hipótese acerca dos custos com manutenção não foi confirmada pela estimação. Isso indica que gastos com manutenção tem uma finalidade distinta, para a eficiência, do gasto com depreciação ou não tem a mesma atenção para os gestores. Como visto na tabela 5, os gastos com manutenção tiveram uma redução entre 2019 e 2022.

Quando os ativos são de alta complexidade, além da prevalência de altos custos, observa-se em paralelo o risco de obsolescência, que engloba o fato de o ativo ter sua vida útil encerrada antes do prazo esperado por perder capacidade tecnológica, mesmo possuindo capacidade física.

Os achados reforçam a necessidade de políticas de investimento em infraestrutura dos hospitais universitários. Práticas eficientes de gestão de ativos impactam na capacidade operacional a longo prazo. Ademais, a depreciação adequada e oportuna permite aos hospitais refletirem mais precisamente o valor e o custo de seus ativos, facilitando melhores decisões de investimento e orçamento.

Por fim, uma das limitações desse artigo foi o acesso aos dados dos Hospitais Universitários administrados pela EBSEH. Para trabalhos futuros, sugere-se uma ampliação da base temporal para que seja captada uma tendência de longo prazo, como também a utilização de outras variáveis.

REFERÊNCIAS

- Afonso, A., Schuknecht, L., & Tanzi, V. (2010). Income distribution determinants and public spending efficiency. *Journal of Economic Inequality*, 8(3), 367-389. <https://doi.org/10.1007/s10888-010-9138-z>
- Andrade, M. E. M. C., & Suzart, J. A. S. (2019). Contabilidade aplicada ao Setor Público: Um Estudo Sobre o Reconhecimento da Depreciação na Contabilidade dos Estados Brasileiros. *Administração Pública e Gestão Social*, 11(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=351558326002>
- Baldez, M. B., Teixeira, M. A., & Machado Júnior, J. A. (2022). A importância da manutenção preventiva com foco na redução da manutenção corretiva em equipamentos médicos do Hospital Universitário de Vassouras/RJ. *Revista Teccen*. 15(1);45-51. <https://doi.org/10.21727/teccen.v15i1.3272>
- Belloni, J. A. (2000). *Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de Universidades Federais Brasileiras*. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, UFSC.
- Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm
- Conferência Nacional de Saúde. CNS. (1963). *Anais da Conferência Nacional de Saúde*, 3, Niterói, RJ. http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd07_01.pdf
- Cesconetto, A., Lapa, J. D. S., & Calvo, M. C. M. (2008). Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 24(10), 2407-2417. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001000021>
- Comitê de Pronunciamentos Contábeis. (2009). CPC 27: Ativo Imobilizado. Recuperado em 17 de junho de 2024, de <https://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=58>
- Comitê de Pronunciamentos Contábeis. (2019). CPC 00 (R2): Estrutura Conceitual para Elaboração e Divulgação de Relatório Contábil-Financeiro. Recuperado em 17 de junho de 2024, de <https://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=80>
- Corrêa, D. S. R. C. (2020). *Comparação da eficiência dos modelos de gestão dos hospitais públicos brasileiros utilizando Análise Envoltória de Dados*. Dissertação (Mestrado em Gestão e Economia de Serviços de Saúde). Universidade do Porto, Faculdade de Economia. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/129487/2/423937.pdf>
- Datasus (2023). Ministério da Saúde. *Datasus*. <https://datasus.saude.gov.br/>
- Deily, M. E., & McKay, N. L. (2006). Cost inefficiency and mortality rates in Florida hospitals. *Health Economics*, 15(4), 419-431. <https://doi.org/10.1002/hec.1078>
- De Oliveira Barros, L., da Silva, F. G. F., & de Athayde Prata, B. (2021). Avaliação de desempenho e capacidade do sistema de saúde espanhol na pandemia de SARS-CoV-2. *Research, Society and Development*, 10(1), e53410111886-e53410111886.
- De Souza, P. C., Scatena, J. H. G., & Kehrig, R. T. (2016). Data Envelopment Analysis application to evaluate the efficiency of SUS's hospitals in the state of Mato Grosso, Brazil. *Physis*, 26(1), 289-308. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312016000100016>
- Duarte, E. C., Schneider, M. C., Paes-Sousa, R., Silva, J. B. D., & Castillo-Salgado, C. (2002). Expectativa de vida ao nascer e mortalidade no Brasil em 1999: análise exploratória dos diferenciais regionais. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 12, 436-444.

- Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - EBSEH. (2022). *Nossa História*. <http://www2.ebserh.gov.br/web/hu-ufpi/nossa-historia>.
- Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - EBSEH. (2023). *Nossa História*. <http://www2.ebserh.gov.br/web/hu-ufpi/nossa-historia>.
- Garmatz, A., Vieira, G. B. B., & Sirena, S. A. (2021). Avaliação da eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil utilizando a análise envoltória de dados. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(2), 3447-3457. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.2.34632019>
- Gavurova, B., Kocisova, K., & Sopko, J. (2021). Health system efficiency in OECD countries: dynamic network DEA approach. *Health Economics Review*, 11(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s13561-021-00337-9>
- Horngrén, C. T., Foster, G., & Datar, S. M. (2000). *Contabilidade de Custos*. Trad. José Luiz Paravato. 9. ed. Rio de Janeiro, LTC.
- Kernkamp, C. D. L., Costa, C. K. F., Massuda, E. M., Silva, E. S., Yamaguchi, M. U., & Bernuci, M. P. (2016). Perfil de morbidade e gastos hospitalares com idosos no Paraná, Brasil, entre 2008 e 2012. *Cadernos de Saúde Pública*, 32(7). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00044115>
- Kohl, S., Schoenfelder, J., Fügener, A., & Brunner, J. O. (2019). The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health Care Management Science*, 22(2), 245-286. <https://doi.org/10.1007/s10729-018-9436-8>
- La Forgia, G. M., & Couttolenc, B. F. (2009). *Desempenho hospitalar brasileiro: em busca da excelência*. São Paulo, Singular.
- Ligarda, L., & Naccha, M. (2006). La eficiencia de las organizaciones de salud a través del análisis envoltente de datos. *Microrredes de La Dirección de Salud IV Lima Este 2003*. AnFacMed Lima, 67(2), 142-151. <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v67n2/a07v67n2.pdf>
- Lins, M. P. E., Lobo, M. S. C., Silva, A. C. M., Fiszman, R., & Ribeiro, V. J. P. (2007). O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(4), 985-998. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000400020>
- Marinho, A., & Façanha, L. O. (2001). Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação. *Texto para Discussão*, 445, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Matz, A., Curry, O. J., & Frank, G. W. (1987). *Contabilidade de Custos*. Trad. Luiz Aparecido Caruso. 2. ed. São Paulo, Atlas. v. 2.
- Medeiros, R. V. V., & Marcolino, V. A. (2018). A eficiência dos municípios do Rio de Janeiro no setor de saúde: uma análise através da DEA e regressão logística. *Meta: Avaliação*, 10(28):183-210. <https://www.scielo.br/j/csc/a/3R8qPVLf3z789dgDPWGkvzJ/>.
- Paixão, G. L. de S., de Freitas, M. I., Cardoso, L. da C. C., Carvalho, A. R., da Fonseca, G. G., de Andrade, A. F. S. M., Passos, T. S., & Torres, R. C. (2021). Estratégias e desafios do cuidado de enfermagem diante da pandemia da covid-19 / Strategies and challenges of nursing care in the face of covid-19 pandemic. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 19125–19139. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-521>
- Peña, C. R. (2008). A model of evaluation of the efficiency of the public sector through the method data envelopment analysis (DEA). *Revista de Administração Contemporânea*, 12(1), 83-106. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552008000100005>
- Proite, A., & Souza, M. D. (2004). Eficiência técnica, economias de escala, estrutura da propriedade e tipo de gestão no sistema hospitalar brasileiro. *Encontro Nacional de Economia*, 32. Brasília-DF, ANPEC.

- Sediyama, M. Y. N., Aquino, A. C. B., & Bonacim, C. A. G. (2012). Avaliação da eficiência de hospitais filantrópicos de pequeno porte pela Análise Envoltória de Dados (DEA). *In*. Encontro de Administração Pública e Governo–ENAPG, Salvador, ANPAD.
- Silva, J. D., Costa, W. P. L. B. da, Costa, S. V. S. da, & Kronbauer, C. A. (2021). Efeitos da depreciação em ativos imobilizados que afetam a qualidade da informação contábil do setor público. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, 12(2). <https://doi.org/10.13059/racef.v12i2.750>
- Stopatto, D. H. D. S. (2022). *A articulação entre Núcleos de Avaliação de Tecnologias em Saúde (NATS) e Comissões de Farmácia e Terapêutica (CFT) em hospitais universitários sob a gestão da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH)*. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas em Saúde), Escola de Governo Fiocruz Brasília, Fundação Oswaldo Cruz.
- Schultz, C. A., Borgert, A., & Silva, M. Z. da (2008). Depreciação e obsolescência: uma abordagem teórico-empírica dos fatores envolvidos no planejamento e na alocação de custos, e na substituição de ativos de alta tecnologia. *In Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*, 15, Curitiba, ABCustos.
- Travassos, C., Noronha, J. C. D., & Martins, M. (1999). Mortalidade hospitalar como indicador de qualidade: uma revisão. *Ciência & Saúde Coletiva*, 42(2), 367-381. <https://doi.org/10.1590/S1413-81231999000200011>
- Trivelato, P. V., Soares, M. B., Rocha, W. G., & de Faria, E. R. (2015). Avaliação da eficiência na alocação dos recursos econômico-financeiros no âmbito hospitalar. *Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde - RAHIS*, 12(4). <https://doi.org/10.21450/rahis.v12i4.2725>
- Tonelotto, D. P., Crozatti, J., Moraes, V. M., & Righetto, P. (2019). Hospitais de alta complexidade do Estado de São Paulo: uma análise comparativa dos níveis de eficiência obtidos pelos modelos de gestão de administração direta e de organização social. *Administração Pública e Gestão Social*, 11(4), 1-21. <https://doi.org/10.21118/apgs.v4i11.7175>
- Tonelotto, D. P.; Crozatti, J.; Peres, U. D. & Escobar, R. A. (2017). Organizações sociais na saúde: participação no orçamento do município de São Paulo. *Anais do Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa do Campo de Públicas (ENEPCP)*, Brasília, DF.
- Wolff, L. D. G. (2005). *Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross-sectional and Panel Data*, Michigan University, MIT Press.

Notas

- I Como o objetivo era a utilização dessa eficiência em um painel no passo seguinte da pesquisa utilizou-se o DEA relativo à eficiência entre os hospitais e não entre os anos como acontece no DEA malmquist.
- II Lembrando que esses são dados reais, a preços de 2022, e não dados nominais.
- III Os dados de gastos com manutenção e depreciação foram deflacionados pelo IPCA a níveis de 2022.



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=351580876009>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Regina Cláudia Soares do Rêgo Pacheco,
Diego Rodrigues Boente, Francisco Antônio Bezerra
**Depreciação e manutenção de equipamentos de alta
complexidade e o impacto na eficiência dos hospitais
universitários federais**
**Depreciation and maintenance of high complexity
equipment and the impact on the efficiency of federal
university hospitals**
**Depreciación y mantenimiento de equipos de alta
complejidad y el impacto en la eficiencia de los hospitales
universitarios federales**

Administração Pública e Gestão Social
vol. 17, núm. 1, 2025
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
revistaapgs@ufv.br

ISSN-E: 2175-5787



CC BY-NC-ND 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
SinDerivar 4.0 Internacional.**