

**O IMPACTO DA
DEPEDÊNCIA ESAPCIAL
SOBRE OS
DETERMINANTES DE
CUSTOS DAS INTERNAÇÕES
CIRÚRGICAS NOS
HOSPITAIS
UNIVERSITÁRIOS**

**THE IMPACT OF SPECIAL NEEDS DEPENDENCY ON THE COST
DETERMINANTS OF SURGICAL HOSPITALIZATIONS IN UNIVERSITY
HOSPITALS**

Ciências da Saúde • 25/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/782368532](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/782368532)

Edelzio Alves Costa Junior¹

Angela Maria da Silva²

RESUMO

O artigo analisa o impacto da dependência espacial sobre os determinantes de custo das internações cirúrgicas em 33 Hospitais Universitários, entre 2018 e 2024, buscando verificar as associações a contextos estruturais, socioeconômicos, demográficos e geográficos municipais. A pesquisa emprega abordagem ecológica transversal, quantitativa e exploratória, com dados secundários; utiliza econometria espacial com Análise de Componentes Principais para seleção de variáveis, compara os modelos econométricos espaciais por máxima verossimilhança, testes de Moran I, Lagrange e Breusch-Pagan, considerando matriz de pesos por distância inversa. Os resultados destacam heterogeneidade regional, com os Hospitais Universitários situados no Nordeste e Sudeste concentrando 70% da capacidade de leitos cirúrgicos; O modelo de Erro Espacial foi o mais adequado, com coeficiente espacial λ altamente significativo, indicando que a dependência espacial se manifesta nos termos de erro e não diretamente na variável dependente, o que significa que fatores não observados, compartilhados entre municípios vizinhos, geram padrões de custo similares entre Hospitais Universitários geograficamente próximos. As variáveis pacientes-dia cirúrgicas e volume de internações emergiram como os principais determinantes de custo, confirmando que o efeito escala reduz o custo médio das internações cirúrgicas, enquanto a ampliação da capacidade instalada eleva o custo total. A conclusão é que os Hospitais Universitários operam em contextos socioeconômicos heterogêneos e que políticas de expansão da rede devem considerar a distribuição geográfica e o perfil epidemiológico regional para ampliar a eficiência do sistema.

Palavras-chave: Análise Espacial. Determinantes Sociais da Saúde; Custos e Análise de Custos; Unidades de Internação; Hospitais Universitários.

ABSTRACT

This article analyzes the impact of spatial dependence on the cost determinants of surgical hospitalizations in 33 University Hospitals between 2018 and 2024, seeking to verify the associations with municipal structural, socioeconomic, demographic, and geographic contexts. The research employs a cross-sectional, quantitative, and exploratory ecological approach, using secondary data; it utilizes spatial econometrics with Principal Component Analysis for variable selection, and compares spatial econometric models using maximum likelihood, Moran I, Lagrange, and Breusch-Pagan tests, considering a weight matrix by inverse distance. The results highlight regional heterogeneity, with University Hospitals located in the Northeast and Southeast concentrating 70% of the surgical bed capacity; The Spatial Error model proved to be the most suitable, with a highly significant spatial coefficient λ , indicating that spatial dependence manifests itself in the error terms and not directly in the dependent variable. This means that unobserved factors, shared between neighboring municipalities, generate similar cost patterns among geographically close University Hospitals. Surgical patient-days and inpatient volume emerged as the main cost determinants, confirming that the scale effect reduces the average cost of surgical hospitalizations, while expanding installed capacity increases the total cost. The conclusion is that University Hospitals operate in heterogeneous socioeconomic contexts and that network expansion policies should consider the geographical distribution and regional epidemiological profile to increase the system's efficiency.

Keywords: Spatial Analysis; Social Determinants of Health; Costs and Cost Analysis; Inpatient Care Units; University Hospital.

1. INTRODUÇÃO

A compreensão do impacto da vizinhança sobre os determinantes de custo das internações cirúrgicas nos Hospitais Universitários (HUs) pode ser importante em processos decisórios tanto para gestores hospitalares quanto para gestores dos sistemas de saúde locais, devido ao seu poder explicativo sobre os efeitos de dependência espacial.

Conceitualmente, entende-se que os determinantes de custo são fatores que influenciam os parâmetros da função custo de uma organização, no sentido de raízes ou origem, e estão relacionados à estrutura e à execução da atividade de produção, ao processo ou até mesmo a fatores globais (Alves; Carneiro, 2014). A relevância em estudá-los pode ser compreendida pela representação dos gastos do sistema de saúde com os Hospitais, cerca de 32%, e, especificamente, com as internações dos serviços perioperatórios, considerados os mais caros e complexos dentro dessas instituições, correspondendo aproximadamente a 52% (Mahajan et al., 2017).

Os HUs se destacam pelo diferencial conciliador entre o ensino, pesquisa e assistência na prestação de serviços, em comparação aos hospitais não universitários. A tendência é que os custos perioperatórios sejam mais elevados nos HUs, devido à atuação em alta complexidade cirúrgica e na formação de cirurgiões (Turunen et al., 2018).

Eles são estratégicos nessa pesquisa por estarem presentes em todas as regiões brasileiras, constituírem a principal rede hospitalar pública de ensino para profissionais de saúde e desempenharem um papel importante como instrumento de ações epidemiológicas nas políticas públicas regionais do Sistema Único de Saúde (SUS). Devido à grande extensão territorial brasileira, estão inseridos em

contextos marcados por profundas desigualdades estruturais, socioeconômicas e organizacionais. E, fatores como envelhecimento populacional, incorporação tecnológica e demanda crescente por saúde acentuam essas disparidades, impactando significativamente os custos da assistência médica nos sistemas locais (Barreto et al., 2021).

A participação nos sistemas públicos locais ocorre por meio de contratos de gestão, cujos recursos baseiam-se em matrizes populacionais. No entanto, questiona-se a adequação desse modelo para atender às demandas socioeconômicas locais, uma vez que o sistema pode limitar a assistência e contratar os HUs com preços defasados, baseados na tabela de procedimentos, órteses, próteses e materiais especiais do SUS (Marinho et al., 2025).

As reformas na área da saúde e a limitação de recursos no mundo alertaram para a necessidade de maior controle dos custos hospitalares. A contabilidade gerencial passou a ser um instrumento essencial, dada sua relevância na implementação de uma gestão estratégica de custos que permitiu a adoção de práticas de compliance nos HUs (Brasil, 2013). Salienta-se que os custos são fundamentais para planejar, evitar desperdícios, sustentar projetos, comparar alternativas, avaliar *trade-offs*, justificar decisões, definir preços, encontrar o ponto de equilíbrio, avaliar ganhos de produtividade e, em organizações públicas ou que lidam com recursos coletivos, auxiliar especificamente nas respostas ao controle social e na prestação de contas (Lee; Lima, 2025).

A literatura científica, no entanto, ainda apresenta limitações importantes quanto a estudos que analisem a dependência espacial e seus impactos nos determinantes de custos das internações

cirúrgicas em HU, como observado nas buscas realizadas nos últimos dez anos em bases como Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scopus Preview, Scielo e Science Direct. Na plataforma da BVS, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), foram encontrados três artigos completos que mencionam análise de custo em saúde, hospitalização, procedimentos cirúrgicos operatórios e análise espacial, e nenhum na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

Na Science Direct, os achados corresponderam a apenas um artigo, enquanto na Scopus Preview e na Scielo não foi encontrado nenhum. Considerando estudos sem análise espacial, foram identificados cinco artigos completos na Science Direct, dois na Scielo e nenhum na Scopus Preview. Esse resultado evidencia a relevância desta pesquisa diante da lacuna existente na literatura.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (UFS), parecer nº **6.180.618**, de 13 de julho de 2023 (CAAE: **70437423.3.0000.5546**), conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Esta investigação configura-se como um estudo epidemiológico voltado ao planejamento e à avaliação do uso de serviços de saúde, buscando compreender se os determinantes de custos das internações cirúrgicas refletem os contextos estruturais, assistenciais, socioeconômicas e demográficas dos territórios onde os HUs estão inseridos.

O objetivo é analisar se esses determinantes sofreram dependência espacial. E ao investigar essas causas de incidência dos eventos em grupos populacionais e relacioná-los ao risco de elevação dos custos,

se amplia o escopo desse estudo para uma abordagem ecológica, que incorpora ferramentas de análise espacial em saúde coletiva. As variáveis estruturais, socioeconômicas, demográficas, geográficas dos municípios onde estão localizados cada HU foram levantadas para analisar a associação com o custo da internação cirúrgica, explorando a existência de heterogeneidade e revisando a literatura acadêmica referente a dependência espacial e seus determinantes.

Nessa perspectiva se permite identificar aglomerados espaciais, revelando padrões de vizinhança que influenciam tanto a demanda por internações cirúrgicas quanto a variação de seus custos, utilizando-se de modelos econométricos espaciais aplicados a dados secundários e fundamentação bibliográfica (Carvalho; Souza-Santos, 2005).

Em resumo, essa investigação busca responder se os determinantes de custos de internação cirúrgica de um HU, inserido em sistema de saúde mais complexo, influencia a elevação do custo de internação cirúrgica nos HUs vizinhos, devido a menor complexidade de seus sistemas de saúde. E, nesse sentido, possibilita esclarecer a atuação em rede dos HUs, ao compreender se o contexto socioeconômico e demográfico onde os HUs estão localizados, tende a gerar custos de internação cirúrgica com baixo ou alto ganho de eficiência.

2. REFERENCIAL TEÓRICO (ESTADO DA ARTE)

Os HUs exercem um papel estratégico no SUS, ao integrarem ensino, pesquisa e assistência em um modelo indissociável que forma profissionais para atuar nas redes regionais de saúde (Medici, 2001). Mantidos por recursos públicos e reconhecidos como referência em alta complexidade, incorporaram modelos de gestão

empresarial, nos últimos anos, visando racionalização de gastos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade assistencial (Silva; Costa, 2003). A literatura os caracteriza como sistemas adaptativos complexos, devido a heterogeneidade dos pacientes, alta qualificação profissional, uso intensivo de tecnologia e pelos múltiplos centros produtivos interdependentes (Mahajan et al., 2017). Fernandes, Castro e Zacaron (2024) verificaram que os Programas de Residência impulsionam seus processos de trabalho com a integração dos residentes às equipes multiprofissionais, ampliando a complexidade dos serviços e elevando o investimento de recursos materiais e humanos.

Por isso, os custos dos hospitais de ensino são consistentemente mais elevados em comparação a outras unidades de saúde. Estudos internacionais mostram acréscimos de 12% na Austrália e 28% na Coreia do Sul (Medici, 2001). Barata *et al.* (2010), explicam que a elevação desses custos decorre da maior proporção de internações de alta complexidade, cerca de três vezes mais do que hospitais sem atividades de ensino, e da utilização da mesma estrutura para procedimentos de baixa complexidade. Diferenças semelhantes foram observadas na Índia, onde centros distritais de saúde, que atuam no setor secundário, apresentaram custos cirúrgicos muito inferiores aos hospitais públicos terciários. Os custos de internação cirúrgica dos centros distritais corresponderam valores entre US\$ 1,40 a US\$ 131,00, enquanto os hospitais públicos, esteve entre US\$ 11,00 a US\$ 18,00 (Singh et al., 2022).

As internações cirúrgicas representam um dos maiores desafios para a eficiência hospitalar, dada a relação entre força de trabalho, número de cirurgias, duração dos procedimentos e tempo de utilização das salas cirúrgicas(Almehwari et al., 2024). Bonacin (2009)

identificou que custo médio da internação, a semelhança do custo médio do paciente-dia, são indicadores de eficiência de desempenho e verificou que existe uma associação do número de internações com a duração média de internação. Esse contexto reflete o efeito escala nos custos de internação, como observado no período de julho de 2018 a junho de 2019, com um tempo médio de internação de 2,5 dias, o custo de internação foi de R\$ 869,10 para uma diária média de R\$ 350,35, e com 116,3 dias em média de duração da internação, o custo de internação foi de R\$ 26.878,96 e a diária média de R\$ 286,73 (Finkelstein; Junior, 2020).

Estruturalmente existe uma estabilidade na participação dos HUs na oferta de leitos de internação para o SUS, conforme dados extraídos do Departamento de Tecnologia da Informação a Serviço do SUS (DATASUS). Em 2018, os HUs possuíam cerca de 2,1% dos leitos de internamento do SUS e, em 2025 esse quadro se manteve semelhante com 2,2%. Para Yamamura (2016) as internações são indicadores que aferem a resolutividade e efetividade dos sistemas de saúde, funcionam como um indicador de monitoramento da qualidade para atenção primária, porque as evitáveis não ocorreriam se assistência tivesse sido manejada no tempo oportuno.

Diversos estudos apontam fatores operacionais que influenciam diretamente os custos hospitalares. Meyers *et al.* (2024) identificaram associação negativa entre tempo de permanência e eficiência operacional. Aljaffary *et al.* (2023), que a subutilização e superutilização das salas cirúrgicas geram ineficiências significativas, e ocorrem quando um centro cirúrgico permanece ocioso pela conclusão da cirurgia antes e além do tempo previsto. Souza *et al.* (2020), que a idade dos pacientes também é identificada como um determinante de custo da internação, ao observar o aumento linear

dos custos em faixas etárias acima de 50 anos. Também, evidenciou que a clínica cirúrgica pode atingir até 35% de eficiência em custos, com taxa média de ocupação de 53,49%. Singh et al. (2022) verificou que existe uma relação inversa entre taxa de ocupação e custos internação, observando que especialidades como oftalmologia apresentaram taxa de ocupação de 53% e custo por leito-dia de US\$ 35,60, enquanto obstetrícia e ginecologia registraram taxa de ocupação de 168% e custos de US\$ 16,30. Norbeck (2013), identificou outros fatores como médicos, incorporação tecnológica, despesas administrativas, estilo de vida da população e envelhecimento. Assim como Thanasas (2013), a capacidade instalada, especificamente pelo número de leitos, pode impactar nos custos com materiais de consumo em até 60%. No Hospital Universitário da Universidade de São Paulo esses materiais de saúde representam entre 15% e 45% do orçamento (Castro; Castilho, 2013).

Outro aspecto relevante é o modelo de financiamento de reembolso por procedimento, que tem sido também um fator de elevação de custos, ao remunerar serviços abaixo do custo real e não considerar o tempo de permanência do paciente no hospital (Bonacim, 2009). Principalmente em cenários com a presença de complicações cirúrgicas, como observado em na França, que evidenciou um aumento de custos devido ao aumento do tempo de permanência e redução de receitas (Ladant et al., 2025). Segundo Barcellos *et al.* (2020) o tempo de permanência está associado aos custos de internação hospitalar e é uma ferramenta utilizada pelos profissionais de saúde para aplicarem novas estratégias de gestão assistencial.

Essas instituições possuem uma dificuldade para alinhar custos e receita, que nos HUs pode estar relacionado a defasagem da tabela

de procedimentos do SUS. Kos *et al.* (2015) observou que as maiores defasagens estão nas taxas de diagnósticos, atendimentos de urgência e intercorrências, enquanto Santos *et al.* (2017), entende que o problema pode estar na ausência de ajustes para acompanhar as adaptações, evoluções tecnológicas e intelectuais da área da saúde.

Os artigos de Singh *et al.* (2022), Almehwari *et al.* (2024), Mahjan *et al.* (2017), Meyers *et al.* (2024), Aljaffary (2023), Souza *et al.* (2020) e Norbeck (2013), reforçam a existência de fatores que influenciam ou causam custos, e evidenciaram também alterações no comportamento do custo das internações relacionados a força de trabalho, número de cirurgias, duração das cirurgias, nível de complexidade, tempo de permanência e tempo de utilização da sala cirúrgica.

Para a Organização Pan – Americana da Saúde o custo é um indicador operacional, cuja variabilidade de seu valor direciona com fundamentação técnica as estratégias e ações institucionais. Contudo, enfatiza que há desconhecimento de custo pelos Hospitais, que operam sem saber quanto realmente gastam para produzir seus serviços (Brasil, 2013). Na revisão sistemática realizada por Almehwari *et al.* (2024), observou-se essa tendência de desconhecimento, e que a eficiência hospitalar e a gestão de custos são fundamentais para uma alocação eficiente de recursos e até para o dimensionamento da força de trabalho. Trazendo a necessidade de identificar os fatores que o influenciam, uma vez que o maior desafio em todo o mundo é enfrentar os déficits financeiros em longo prazo dos Hospitais. Mesma situação foi identificada na Índia onde há escassez de evidências sobre custos. Os estudos publicados anteriormente relataram o custo cirúrgico

como custo unitário para serviços ambulatoriais, de internação e de terapia intensiva com foco mais a nível da especialidade, e pouco tratou sobre o custo do custo total para alcançar todos os serviços prestados durante uma determinada condição (Singh et al., 2022)

Para Mercier e Naro (2014) a precisão dos custos hospitalares é fundamental para a eficiência e transparência, necessária no momento da decisão por formuladores de políticas públicas, gestores hospitalares e clínicos, ressaltando a diferença de métodos de alocação de custos e a convergência entre eles por meio de uma avaliação da concordância entre os custos unitários das cirurgias ascendentes (bottom-up) e descendentes (top-down) de um centro terciário francês. Nesse sentido Silva e Costa (2003) considera a gestão estratégica de custos relevante nas análises de desempenho operacionais dos hospitais, porque observa os indicadores financeiros e não financeiros em conjunto, contribuindo para um parâmetro mais adequado e confiável a tomada de decisão. Principalmente os indicadores não-financeiros como taxa de ocupação de leitos, prazo médio de permanência, taxa de rotatividade dos leitos e taxa de mortalidade.

Em nível internacional essas práticas de gestão estratégica têm sido reconhecidas em um nível superior as demandas de utilização por empresas brasileiras, abrangendo conceitos que a compreende como um espaço econômico de atuação, competitividade e utilização de recursos no qual os determinantes de custo impacta nas atividades (Souza; Heinen, 2012). O entendimento sobre determinantes de custos ou *cost drivers*, condutores dos custos como é conhecido, corresponde a análise do comportamento dos custos dentro de uma atividade atuando como as causas dos custos, sendo diferentes até mesmo entre empresas do mesmo setor,

porque reflete as inter-relações que os afetam estrategicamente (Santos; Abbas; Catânio, 2020).

Os Hospitais Universitários tendem a possuir um baixo poder de negociação junto aos gestores locais do SUS, haja visto que seus repasses são administrados pela tabela de procedimentos do SUS. E, a gestão de custo pode ser o diferencial para atender os seus objetivos institucionais de eficiência operacional e sustentabilidade financeira (Kos et al., 2015). Saliente-se que as metainformações de custos são fundamentais para negociação com financiadores, porque definem quanto seriam os preços de procedimentos, avaliam a eficiência, o planejamento orçamentário e a alocação operacional de recursos, conforme Brasil (2013), Souza *et al.* (2012) e Bonacim e Araújo (2010).

A importância da avaliação econômica, conforme Gonçalves *et al.* (2018), está nos benefícios diretos de redução dos gastos, indiretos de ganhos sociais em termos da produtividade assistencial e não qualificáveis do retorno monetário com a melhoria do estado de saúde da população. Segundo Dallora e Forster (2008) nas bibliografias acadêmicas são mais investigados os direcionadores de custo e custo-efetividade de desfechos clínicos, do que fatores regionais que influenciam ou causam custos nas internações cirúrgicas dos HUs. As análises de custo-efetividade e a análise de custo-utilidade cresceram nos últimos 20 anos, segundo Krahn (1999), contudo não se verificou o impacto nos custos de maneira consistente com a complexidade dos serviços de saúde ofertados por essas instituições regionalmente, considerando a distância e complexidade das redes de atenção à saúde vizinhas.

Essa lacuna realmente é pouco explorada, principalmente sobre o objeto deste trabalho que estuda os efeitos dos aspectos geográficos de clusterização e vizinhança nos custos das internações cirúrgicas dos Hospitais Universitários, diante dos aspectos regionais e complexidade das redes de atenção à saúde em que estão inseridos. As referências em análises espaciais ocorrem em sua maioria na atenção primária, um exemplo é se os municípios com equipes de saúde reduzidas dão a cobertura esperada, considerando a distância entre população e serviços de saúde, do tipo quanto maior a complexidade dos serviços prestados, maior a área influenciada por esse centro (Amaral et al., 2021).

Nesse mesmo contexto de avaliação da qualidade da atenção primária, Yamamura et al. (2016) descreveu a distribuição espacial dos casos de internações evitáveis por tuberculose, identificando os aglomerados espaciais e espaço-temporais de risco desses eventos. Pasklan *et al.* (2021) realizou uma avaliação sobre a presença de clusters espaciais referentes às taxas de mortalidade infantil. Utilizou-se do software GeoDa com variáveis de acessibilidade de serviços, infraestrutura, nascidos vivos, renda per capita e taxa de desemprego após a seleção pelo Mínimos quadrados ordinários. Marconato *et al.* (2010) analisou a autocorrelação espacial, utilizando modelos de defasagem espacial e o modelo de erro espacial com matrizes de pesos por contiguidade, o I de Moran, para avaliar as condições de saúde básica nos municípios brasileiros por meio das variáveis renda per capita, gasto per capita com saúde, educação e infraestrutura domiciliar. Internacionalmente, Bruni e Mammi (2017) utilizaram modelos espaciais para analisar os efeitos indiretos nos gastos hospitalares entre os Distritos de Saúde da Região da Emília-Romanha, na Itália, sob a premissa que unidades próximas tendem a ter gastos semelhantes do que as distantes. Assim procurou

explicar a dependência espacial e as causas de transbordamento espacial nos gastos hospitalares. Que foram identificadas pela oferta, como competição e transferência de conhecimento, e na heterogeneidade dos perfis de saúde e preferências dos pacientes pela demanda.

Os modelos econométricos espaciais são os ideais para estudar os efeitos de dependência espacial e heterogeneidade espacial, por ser mais conveniente que a técnica padrão em presença de dados geográficos (Anselin, 2001). A abordagem estruturalista tem sido com a abordagem experimentalista a mais adequada para ser aplicada em estudos empíricos que estimam parâmetros fundamentados respectivamente em modelos teóricos e experimentais de identificação de causalidade (Ywata; Albuquerque, 2011). Por isso, Amaral *et al.* (2021) entende que a configuração de uma rede de serviços de saúde espalhadas em várias regiões, propicia uma avaliação da distribuição espacial da vizinhança, que pode ser um problema não aleatório espacialmente e está correlacionado ao nível de privação de variáveis.

Nesse estudo foram escolhidos os modelos tipo *Spatial Autoregressive* (SAR) e *Spatial Error* (SEM), estimando-os por Máxima Verossimilhança e incorporando matrizes de peso W de aferição da distância para captar o transbordamento (*spillovers*) entre regiões, de modo a verificar o impacto indireto de uma região para outra, por meio da autocorrelação espacial e teste de Moran's I. Para Anselin (2001), os modelos espaciais possuem maior capacidade de explicação do que os modelos clássicos, tipos *Ordinary Least Squares* (OLS), em casos de identificação de dependência espacial e heterogeneidade. Algumas críticas foram relacionadas a esses modelos paramétricos para tratamento de

dependência espacial pelo entendimento que são mais propícios para antecipar limitações e fornecer balizamento para pesquisas futuras (Ywata; Albuquerque, 2011)

Por fim, compreende-se que esses trabalhos validam a aplicação modelo espacial de identificação dos determinantes de custo da internação cirúrgica dos HUs por meio da associação aos aspectos geográficos e efeitos de vizinhança para verificar se os mais complexos propagam transbordamentos para vizinhos via perfil epidemiológico regional, socioeconômico, demográfico e estrutural.

3. METODOLOGIA

3.1. Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo ecológico transversal, de abordagem analítica, descritivo-exploratória e quantitativa, que utiliza dados secundários e técnicas de econometria espacial para analisar os determinantes do custo das internações cirúrgicas nos HUs. A pesquisa abrange dimensões de epidemiologia, planejamento e avaliação de saúde, realizando investigações espaciais multivariadas sobre a associação do custo da internação cirúrgica com variáveis estruturais dos HUs, além de fatores socioeconômicos, demográficos e **geográficos** municipais.

A coleta de dados seguiu as recomendações do guia *Reporting of Studies Conducted using Observational Routinely-collected health data* para garantir padronização, organização e validação. A originalidade do trabalho e a fundamentação conceitual foram reforçadas no estado da arte pela busca de anterioridade.

A fim de identificar padrões de dependência, heterogeneidade e autocorrelação espacial não detectáveis por métodos tradicionais, aplicaram-se comparativamente os modelos SAR, SEM e OLS (Rangel et al., 2025). A Análise de Componentes Principais (ACP) foi executada no software Past 4.03 para selecionar variáveis relevantes e reduzir a colinearidade; este método transforma variáveis correlacionadas em um subconjunto não correlacionado, retendo a maior parte da informação original (Hongyu et al., 2015). Previamente, as variáveis foram padronizadas (escore z) para garantir a comparabilidade entre escalas, mantendo assimetrias e não linearidades importantes para a detecção de heterocedasticidade espacial.

O custo da internação cirúrgica foi escolhido como a variável dependente por representar gasto operacional associado a um agravo ou intervenção cirúrgica. Compreende gastos com insumos, medicamentos, hotelaria, manutenção e serviços diagnósticos e teve seus valores corrigidos pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para padronização temporal em valores de 2024, preservando a grandeza original e captando efeitos da pandemia de COVID-19.

A população do estudo compreendeu 33 (trinta e três) HUs sob gestão da Rede HUBrasil, que foram analisados pelas variáveis independentes relacionadas a fatores:

- a. Estruturais: como número de leitos cirúrgicos, número de leitos totais, número de salas cirúrgicas, média de permanência cirúrgica, média de permanência total, número de paciente dia na internação cirúrgica, número de paciente dia nas internações totais, taxa de mortalidade na internação cirúrgica, número de cirurgião, número de cirurgião geral,

número de profissionais cadastrados no Cadastro Nacional dos Estabelecimento de Saúde (CNE);

- b. Socioeconômicas Municipais como o índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB) anos iniciais do ensino fundamental, Índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB) anos finais do ensino fundamental, Índice Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), Taxa de escolarização (de 6 a 14 anos de idade), Mortalidade Infantil (óbitos por 1000 nascimentos vivos), Número de Estabelecimento de Saúde, Esgotamento sanitário (por rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede), Urbanização de vias públicas, Produto Interno Bruto (PIB per capita Municipal), Salário Municipal (média mensal dos trabalhadores formais por salários-mínimos) e População com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 Salário-Mínimo;
- c. Demográficas como População Municipal (quantidade de pessoas), População Estadual (quantidade de pessoas) e Densidade demográfica Municipal (habitantes por metro quadrado);
- d. Geográfica determinada pelos graus decimais da Latitude do Hospital Universitário, Longitude do Hospital Universitário, Latitude da Cidade onde está situado o Hospital Universitário e Longitude da Cidade onde está situado o Hospital Universitário.

3.2. Coleta de Dados

Os dados coletados foram classificados por grupo de variáveis e organizados em uma planilha única, com cada linha representando

um dos 33 Hospital Universitário da amostra, e as colunas contendo as variáveis extraídas das seguintes fontes secundárias:

- a. **Estruturais**, do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS, no site <https://datasus.saude.gov.br/>, registros do Sistema de Informações Hospitalares e do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES);
- b. **Socioeconômicas e demográficas**, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE Cidades, no site <https://cidades.ibge.gov.br/>;
- c. **Despesas dos Hospital Universitário**, no Portal da Transparência do Governo Federal, campo de consulta de despesa pública por classificação contábil, no site <https://portaldatransparencia.gov.br/despesas/lista-consultas> e Painel Orçamentário da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh);
- d. **Geográfica**, do Google Maps, no site <https://www.google.com/maps/> e Correios, no site <https://www.correios.com.br/>;

A coleta de dados inclui **Revisões bibliográficas** em bases científicas como Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scopus Preview, Scielo e Science Direct, utilizando os descritores de Ciências da Saúde (DeCS) custos e análise de custos, hospitalização, procedimentos cirúrgicos e análise espacial. Nelas foram catalogados artigos com abordagem semelhante aos objetivos dessa pesquisa, contemplando:

- a. modelos de regressão espacial SAR e SEM aplicados a dados de saúde e custos hospitalares;
- b. análises de determinantes de custos em internações cirúrgicas;
- c. relatos de técnicas de teste de dependência espacial, tipo índice de Moran; e,
- d. artigos com corte no intervalo de tempo acima de 10 anos.

3.3. Controle de Viés

Os potenciais vieses e estratégias de mitigação esperados foram:

- a. decorrente do uso de dados secundários, uma vez que não são os originais e podem conter erros de coleta de dados, baixa representatividade na seleção dos dados, classificação incorreta dos dados, interpretação do resultado e publicação da pesquisa;
- b. inerente a estudos ecológicos, devido a transversalidade dos dados que pode ocorrer de uma associação observada em grupo ser aplicada a uma variável individual, dificuldade de estabelecer causalidade, erros de explicação da correlação por estar relacionado a uma terceira variável, dependência de dados secundários e problemas de colinearidade pela dificuldade em separar o efeito individual de cada uma sobre o desfecho.
- c. relacionados aos dados socioeconômicas municipais coletados no IBGE Cidades que não possuem séries anuais completas, alguns interrompidas na pandemia COVID-19,

outros pelas metodologias censitárias. Nesse caso foi utilizado o valor do dado mais recente e pode não ter captado as evoluções das políticas públicas municipais.

d. Viés financeiro, por estar relacionado ao índice de preços nacional que pode não capturar a inflação local de cada município.

Para mitigar esses vieses, adotou-se as seguintes estratégias:

a. Uso do modelo transversal com dados agregados por hospital para uniformizar em um único grupo de dados;

b. Uso de dados socioeconômicos oficiais, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);

c. Uniformização da escala das variáveis, tratando-as e transformando-as no escore $-z$, que tem como base os desvios $-$ padrões;

d. Utilização do dado socioeconômico mais recente cujo método de aferição não ocorra todo ano;

e. Verificação dos possíveis *outliers* antes da análise.

3.4. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos:

a. Hospitais Universitários Gerais vinculados a HUBrasil;

b. Dados agregados disponíveis no período de 2018 a 2024;

- c. Série de dados socioeconômicos municipais com o censo ou estimativa compreendida no período de 2018 a 2024, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- d. Somente as despesas de cada hospital discriminadas no portal da transparência do Governo Federal.

Foram excluídos:

- a. Hospitais sem registro de internações cirúrgicas, sem dados financeiros compatíveis ou com informações geográficas inconsistentes para a construção das variáveis espaciais;
- b. Séries de dados com inconsistências graves nos registros, como valores nulos ou incompatíveis com a série histórica;
- c. Internações não cirúrgicas ou registros classificados fora do escopo;
- d. Artigos não completos, existentes nas bases de busca acadêmica.

3.5. Hipóteses

HO: Hipótese nula - O aumento ou redução dos custos das internações cirúrgicas não está associado aos efeitos de vizinhança.

H1: Hipótese alternativa - O aumento dos custos das internações cirúrgicas está associado aos efeitos de vizinhança;

3.6. Métodos Estatísticos

A análise exploratória dos dados foi realizada por meio de técnicas de estatística descritiva, mediante cálculo de medidas de tendência central e dispersão. Possibilitando observar os outliers ou dados que se diferenciam do padrão.

Esse estudo centra a parametrização na matriz de pesos espaciais (W), conforme Anselin (2001), por ter dimensão assintótica no domínio espacial, definindo como critério a distância inversa, utilizando as coordenadas de geocodificação latitude e longitude dos HUs como centroides para o cálculo da proximidade geográfica em km. Esta abordagem viabiliza a identificação da vizinhança entre regiões com base na distância física, fatores socioeconômicos ou a combinação de ambos (Kuenka et al., 2022).

A comparação entre os modelos OLS, SAR e SEM utilizando os critérios de informação Akaike/ bayesiano (AIC/BIC) e log-verossimilhança (*log-likelihood*); a escolha entre os modelos SAR e SEM pelos testes de Multiplicador de Lagrange (LM), LM-lag e LM-error; a identificação da dependência espacial pelos coeficientes de Rho (ρ), lambda (λ) e índice de Moran I; e, a heterocedasticidade pelo Teste de Breusch-Pagan para heterocedasticidade

Todas as análises estatísticas descritiva, regressões e testes foram realizadas com a aplicação no software GeoDa versão 1.22.0.21.25, de setembro de 2025, a um nível de significância p-valor $< 0,05$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

A capacidade instalada dos HUs da amostra soma 2.132 leitos de internação cirúrgicas de um total de 7.649 leitos de internação, 283 salas cirúrgicas e 843 cirurgias gerais. No período de 2018 a 2024, esses HUs realizaram 835.838 internações cirúrgicas, totalizando

3.800.456 paciente-dias cirúrgicos. A mediana da taxa de permanência nas internações cirúrgicas foi de 2,6 dias, enquanto no total de internações atingiu 4,5 dias.

As regiões Nordeste e Sudeste concentram as maiores estruturas hospitalares, respondendo por mais de 70,0% da capacidade instalada em leitos e salas cirúrgicas, cerca de 64,2% dos cirurgiões gerais e 68,2% das internações cirúrgicas. Em contrapartida, os HUs do Centro-Oeste apresentaram a maior média de permanência nas internações cirúrgicas, com 5,3 dias.

A análise dos coeficientes de variação padronizados pelo escore-z das variáveis socioeconômicas e demográficas evidenciou diferenças substanciais entre as regiões brasileiras onde se localizam os HUs, revelando padrões distintos de heterogeneidade territorial, conforme pode ser observado na figura 1.

Nesse contexto, a região Centro-Oeste apresenta presença de assimetrias intrarregionais com elevada heterogeneidade nas variáveis urbanização, número de estabelecimentos de saúde e desempenho educacional pelo IDEB anos iniciais, com coeficientes de variação respectivamente de 6,9, 8,6 e 9,2. Também, observou-se variabilidade relevante no PIB per capita e no salário médio, com coeficiente de variação de 2,2 e 2,3, reforçando a expressivas.

O Sudeste apresentou os maiores níveis de variabilidade interna, com destaque para o número de estabelecimentos de saúde com coeficiente de variação de 15,1, IDEB anos finais do ensino fundamental com 7,9 e população municipal com 3,1.

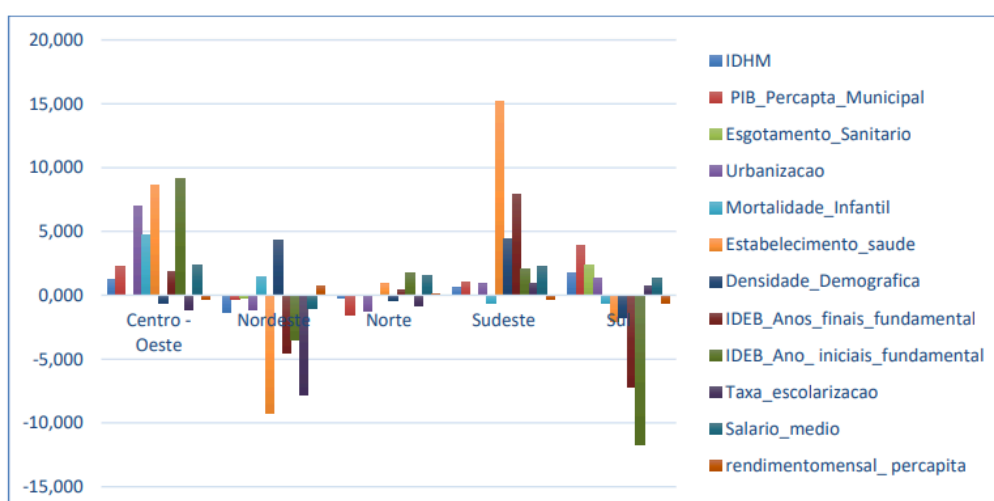
A região Sul também evidenciou elevada variabilidade principalmente nos aspectos econômicos e de infraestrutura urbana

como PIB per capita, IDMH e esgotamento sanitário que apresentaram respectivamente um coeficiente de variação de 3,9, 1,7 e 2,3. E, baixa variabilidade nos Idebs anos iniciais com -11,7 e finais com -7,1, indicando também a presença de certa homogeneidade estrutural.

Em contraste está a região Nordeste que apresentou predominantemente coeficientes de variação negativos, indicando menor variabilidade entre os municípios. Destacam-se o IDHM com -1,4, estabelecimentos de saúde com -9,3 e taxa de escolarização com -7,8. Esse padrão sugere homogeneidade estrutural em níveis menos favoráveis de desenvolvimento.

Enquanto, a região Norte apresentou um padrão intermediário, com variabilidade moderada em indicadores como salário médio e Ideb anos iniciais, com coeficientes de variação de 1,5 e 1,7, e baixa variabilidade com valores negativos para PIB per capita e urbanização com coeficientes de variação de -1,5 e -1,3.

Figura 1. Coeficientes de variação pelo escore-z dos dados socioeconômicas por regiões em que HUs estão localizados, no período consolidado de 2018 a 2024.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

As menores dispersão observadas ocorreram nas variáveis taxas de escolarização e Ideb, indicando que pode existir alguma influência dos HUs pelo seu perfil de hospital de ensino de excelência nas vizinhanças pela atração considerando a oportunidade em estudar numa escola referenciada na área de saúde.

Todas essas diferenças evidenciam que os HUs estão inseridos em contextos heterogêneos de instabilidade estrutural com potenciais implicações do efeito vizinhança pela coexistência de municípios com diferentes níveis de desenvolvimento.

Os modelos OLS, SAR e SEM foram utilizados para identificar a existência de dependência espacial, com a mesma matriz de pesos com índice de determinação de 91,3%. O quadro 2 mostra os resultados desses três modelos de regressão, em dois momentos de avaliação, ampliado e reduzido, com respectivamente 16 e 8 variáveis, selecionadas pela análise de componentes principais.

Sendo o IDMH, urbanização, salário médio, rendimento mensal per-capta, paciente dia cirúrgico, paciente dia total, internação cirúrgica, mortalidade infantil as selecionadas para avaliação reduzida, e para a ampliada, acrescentou-se a internação total, leitos totais, profissionais cadastrados no CNES, população municipal, média permanência total, mortalidade cirúrgica, densidade demográfica e PIB per-capta municipal.

A estimação inicial pelo OLS apresentou evidências de autocorrelação espacial nos resíduos, altamente significativo com um p-valor $< 0,01$, quando aplicado o teste de Moran's I sobre os resíduos, inviabilizando a sua utilização como modelo referencial.

Esse resultado indica violação do pressuposto de independência dos erros, tornando o OLS inadequado para modelar os determinantes do Custo de Internação Cirúrgica, sendo necessário a aplicação dos modelos econométricos espaciais.

O teste Multiplicador de Lagrange Robusto, Robust LM (lag), para defasagem espacial aplicado ao OLS não indicaram dependência espacial significativa, apresentando valores respectivamente de 1,54 para um p-valor $> 0,05$ e 0,38 para um p-valor $> 0,05$.

O modelo SAR não apresentou coeficiente espacial Rho significativo, apresentando um p-valor $> 0,05$ em ambos os momentos, indicando ausência de dependência espacial na variável dependente. Enquanto, o modelo SEM apresentou parâmetro espacial lambda altamente significativo com p-valor $< 0,01$.

O SEM mostrou-se superior em relação ao OLS e SAR, em termos de ajuste e precisão preditiva, apresentando um menor AIC/BIC em relação aos outros dois modelos e em ambos os momentos, ampliado com os valores 52,1/ 77,6 e no reduzido com 65,9/79,4. Evidenciando que a dependência espacial se manifesta nos termos de erro, possivelmente associada a fatores não observados e compartilhados entre municípios vizinhos.

Os testes de Breusch-Pagan não foram significativos em ambos os modelos e nas avaliações indicando ausência de heterocedasticidade e presença de homocedasticidade, mostrando consistência das variáveis e sem a necessidade de realizar correções robustas de variância para corrigir os erros, fortalecendo o modelo SEM.

Enquanto, o teste da razão de verossimilhança não foi significativo, p -valor $> 0,05$, em ambos modelos e momentos, indicando que o ajuste adicional do modelo espacial sobre o OLS pode não ser estatisticamente superior em termos de máxima verossimilhança geral, mostrando uma dependência fraca, mas existente.

Evidenciando, que as observações apresentam dependência espacial nos erros, mas não na variável dependente custo da internação cirúrgica. Nesse sentido, a vizinhança deve estar influenciando o custo da internação cirúrgica também por outras variáveis não incluídas, assim, o custo do vizinho não impacta diretamente o custo da unidade, mas sim que o vizinho compartilha características não observadas que moldam custos similares.

Quadro 1. Comparação dos resultados entre os modelos de regressão OLS, SEM e SAR com número de variáveis ampliadas e reduzidas.

Especificação	Modelo Ampliado			Modelo Reduzido	
	OLS	SEM	SAR	OLS	SEM
Nº observações	33	33	33	33	33
Nº variáveis	17	17	18	9	9
Variáveis	2	1	2	2	2

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/o-impacto-da-depedencia-esapcial-sobre-os-determinantes-de-custos-das-internacoes-cirurgicas-nos-hospitais-universitarios?noblockage>

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A comparação entre as variáveis identificadas nos modelos ampliados e reduzidos demonstra que o número de pacientes cirúrgicos e volume de internações, caracterizados pelo número de internação total e paciente-dia do total de internação, mantiveram significância estatística consistente em todos os modelos espaciais, reforçando que o modelo SEM é o mais apropriado para explicar o custo de internação cirúrgica.

O coeficiente positivo, aproximadamente 0,7 e 0,8, e um p-valor $< 0,05$ em ambos os momentos, consolida a variável paciente-dia cirúrgico e fortalece a premissa que Municípios com maior volume de pacientes cirúrgicos apresentam custos cirúrgicos mais elevados.

A variável Paciente-dia Total mostra-se significativa a um p-valor $< 0,01$ na avaliação com número de variáveis reduzidas e por estar altamente correlacionada com internação total, apesar de essa não ter sido significativa no modelo reduzido e significativa no ampliado, apresentando um p-valor $< 0,01$, ambas com os coeficientes negativos, indica que o volume de internações devido a economia de escala tende a reduzir o custo médio das internações cirúrgicas.

O parâmetro espacial lambda nos dois momentos de avaliação permaneceu altamente significativo nos dois conjuntos com p-valor $< 0,01$. Isso, confirma que a dependência espacial ocorre nos termos de erro e não na variável dependente, reforçando que fatores não observados e regionais influenciam o custo da internação cirúrgica.

Os resultados indicam que os fatores socioeconômicos e demográficos não são os únicos fatores de influência dos determinantes de custos das internações cirúrgicas, quando

relacionado aos contextos das regiões vizinhas onde os HUs estão inseridos. E, o coeficiente espacial negativo sugere que existe um padrão de substituição regional coerente com as diretrizes do SUS.

O modelo SEM de um modo geral sugere existir um efeito de competição ou redistribuição regional de recursos, determinados por interações espaciais, de modo que a capacidade instalada influencia o custo da internação cirúrgica com possibilidade de ganho na ampliação da rede de HUs pelo efeito da economia de escala sobre a diluição de custos.

A coexistência dos efeitos escala e capacidade instalada reforçam a complexidade da gestão hospitalar, exigindo equilíbrio entre expansão e eficiência. Nesse caso, possuem um comportamento inverso, onde respectivamente o aumento de internações cirúrgicas reduz custo médio e a maior infraestrutura eleva custo total.

Os HUs geograficamente distantes tendem a apresentar menor similaridade entre si, devido ao efeito de compensação espacial, onde o aumento de custos de internação cirúrgica em uma unidade não é acompanhado proporcionalmente por seus vizinhos.

Nessa investigação foi considerado o número de variáveis e a razão do grau de liberdade para evitar a multicolinearidade pelo risco de sobreajuste (*overfitting*), considerando o número de observações de 33 HUs. Assim, percebe-se nas seleções das variáveis pelo método de análise de componentes principais que o momento de avaliação com números de variáveis ampliada, o número no modelo OLS correspondeu a 24. Sendo reduzido para menos da metade no reduzido, obtendo um valor de quase 11.

O valor de Moran's I, mostrou que não há um padrão de agrupamento, clusters, onde Hospitais com custos altos estão cercados por outros com custos igualmente altos, o que evidencia uma independência entre os HUs.

Por fim, esses achados são coerentes com a literatura epidemiológica ao demonstrar que contextos urbanos mais desenvolvidos tendem a concentrar serviços de maior complexidade e custos mais elevados, enquanto regiões com piores indicadores sociais podem apresentar um menor acesso ou subutilização de serviços especializados.

5. CONCLUSÃO

Os determinantes de custo das internações cirúrgicas nos HUs sofreram dependência espacial, confirmando a hipótese alternativa pelos termos de erro do modelo SEM, e não diretamente na variável dependente. Indicando, que fatores não observados, compartilhados entre municípios vizinhos, moldam padrões de custo das internações cirúrgicas similares entre os HUs geograficamente próximos.

O modelo SEM identificou as variáveis paciente-dia cirúrgico e o volume de internações como os principais determinantes de custo da internação cirúrgica pela consistência estatística nos modelos espaciais, confirmando que o efeito escala reduz o custo da internação cirúrgica, enquanto a ampliação da capacidade instalada eleva o custo total. Os HUs se encontram em contextos socioeconômicos e demográficos heterogêneos, e essa heterogeneidade territorial, especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste foi refletida nos padrões de custo das internações cirúrgicas.

O contexto socioeconômico e demográfico dos municípios onde os HUs estão localizados tende a gerar custos com baixo ganho de eficiência nas regiões com piores indicadores de desenvolvimento, enquanto municípios mais urbanizados e economicamente desenvolvidos concentram maiores custos associados a maior complexidade assistencial. A acomodação da rede de HUs mediante o efeito da economia de escala amplia o potencial de ganho de eficiência, sinalizando que políticas de expansão da rede de HUs devem considerar a distribuição geográfica e o perfil epidemiológico regional.

Este trabalho teve limitações relativas à construção de um modelo robusto que reflita a dependência espacial dos contextos socioeconômicos locais sob a concepção de custos pela ausência de séries temporais dos dados socioeconômicos dos municípios. Contudo, este estudo inova em sua concepção, pela importância dos HUs em formar profissionais de saúde para as redes de assistência locais do SUS, o que qualifica os tratamentos cirúrgicos, e incentiva o desenvolvimento de novos estudos e modelagens sobre a dependência espacial dos HUs.

Por fim, os dados deste artigo estão disponibilizado no Mendely Data no endereço <https://data.mendeley.com/drafts/v7kyf9mhb8>, visando contribuir para a **transparência, reprodutibilidade** e avanço da ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEHWARI, Sultan A. *et al.* Improving Hospital Efficiency and Cost Management: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Cureus**, 17 out. 2024.

ALVES, Simone; CARNEIRO, Diogo Moreira. **Determinantes de Custos: uma proposta de taxonomia e agrupamento.** Natal: [S.n.]. Disponível em: www.tcpdf.org.

AMARAL, Pedro *et al.* Estrutura espacial e provisão de atenção primária à saúde nos municípios brasileiros. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 23, 9 abr. 2021.

ANSELIN, Luc. Spatial Econometrics. *In*: BALTAGI, Badi H. (Org.). **A Companion to Theoretical Econometrics.** [S.l.]: Blackwell Publishing Ltda, 2001. p. 310–330.

BARRETO, Savio George *et al.* Forecasting surgical costs: Towards informed financial consent and financial risk reduction. **Pancreatology**, v. 21, n. 1, p. 253–262, 1 jan. 2021.

BONACIM, Carlos Alberto Grespan. Avaliação de desempenho econômico-financeiro dos serviços de saúde: os reflexos das políticas operacionais no Setor Hospitalar. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, fev. 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Introdução à gestão de custos em saúde.** Brasília: Editora Ministério da Saúde, 2013. v. 2

CARVALHO, Marília Sá; SOUZA-SANTOS, Reinaldo. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Caderno Saúde Pública**, v. 21, p. 361–378, mar. 2005.

CASTRO, Liliana Cristina de; CASTILHO, Valeria. O custo de desperdício de materiais de consumo em um centro cirúrgico. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 21, n. 6, p. 1228–1234, nov. 2013.

FINKELSTEIN, Beny José; JUNIOR, Laerte Borges. A capacidade de leitos hospitalares no Brasil, as internações no SUS, a migração demográfica e os custos dos procedimentos. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 12, n. 3, p. 273–280, 20 dez. 2020.

HONGYU, Kuang *et al.* Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação Principal. **Engineering and Science**, v. 1, 2015.

KOS, Sonia Raifur *et al.* Repasse do SUS vs custo dos procedimentos hospitalares: É possível cobrir os custos com o repasse do SUS? *In*: Foz do Iguaçu: 11 nov. 2015. Disponível em: <www.tcpdf.org>

KUENKA, Barbara Sant'ana *et al.* Comportamento e determinantes das transferências federais em saúde no Brasil: uma análise espacial. **Economia e Sociedade**, v. 31, n. 2, p. 459–485, maio 2022.

LADANT, François Xavier *et al.* Hidden costs of surgical complications: A retrospective cohort study. **BMJ Surgery, Interventions, and Health Technologies**, v. 7, n. 1, 3 mar. 2025.

LEE, Victor Jung Hyun; LIMA, Antônio Fernandes Costa. Hospital cost management: meanings attributed by nursing division directors. **ACTA Paulista de Enfermagem**, v. 38, 2025.

MAHAJAN, Aman *et al.* A hospital is not just a factory, but a complex adaptive system - Implications for perioperative care. **Anesthesia and Analgesia**, v. 125, n. 1, p. 333–341, 1 jul. 2017.

MARINHO, Luiza Nunes *et al.* Public health financing in Brazil (2019–2022): an analysis of the national health fund and implications for health management. **Frontiers in Public Health**, v. 13, 2025.

MEDICI, A. C. Hospitais Universitários: Passado, Presente e Futuro. **Rev Ass Med Brasil**, v. 47, n. 2, p. 149–56, 2001.

RANGEL, Natalia Ferreira *et al.* Análise espacial no Brasil: Impactos econômicos das Políticas de desinformação nos SUS (2020 A 2021). **Semestre Económico**, v. 28, n. 65, 15 out. 2025.

SANTOS, Eric Ferreira dos; ABBAS, Katia; CATÂNIO, Antonio Ricardo. Cost Drivers: Reflexões Definições, Conceitos, Utilidades e Aplicabilidades. **Revista Mineira de Contabilidade**, v. 21, n. 1, p. 34–45, 15 maio 2020.

SILVA, Edwin de La Sota; COSTA, Patricia de Souza. Análise de Custos Sob A Visão da Gestão Estratégica: Estudo de Caso Aplicado A Hospitais Universitários. **Anais X Congresso Brasileiro de Custos**, 15 out. 2003.

SINGH, Maninder Pal *et al.* Cost of Surgical Care at Public Sector District Hospitals in India: Implications for Universal Health Coverage and Publicly Financed Health Insurance Schemes. **Pharmacoeconomics - Open**, v. 6, n. 5, p. 745–756, 1 set. 2022.

SOUZA, Marcos Atntonio de; HEINEN, Ana Cristine. Práticas de Gestão Estratégica de Custos: Uma Análise de Estudos Empíricos Internacionais. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 15, p. 23–40, maio 2012.

TURUNEN, Elina *et al.* Financial cost of elective day of surgery cancellations. **Journal of Hospital Administration**, v. 7, n. 5, p. 30, 19 nov. 2018.

YWATA, Alexandre Xavier de Carvalho; ALBUQUERQUE, Pedro Henrique de Melo. Métodos e Modelos em econometria espacial. Uma revisão. **Revista Brasileiro Biomedicina**, n. 2, p. 273–306, 2011.

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Sergipe. e-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1152-3467>

² Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Sergipe. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9330-537X>