
DETERMINANTES DA DEMANDA DE LEITOS HOSPITALARES EM MINAS GERAIS: UMA ANÁLISE DA DINÂMICA ESPACIAL

Determinants of hospital bed demand in Minas Gerais: an Analysis of Spatial Dynamics

Ana Carolina Damasceno Cavalcanti

Estudante de Medicina. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Faculdade de Medicina do Mucuri. Rua do Cruzeiro, nº 1. Bairro Jardim São Paulo, 39803-371, Teófilo Otoni, Minas Gerais, Brasil. anacarolinadc@gmail.com

Vasconcelos Reis Wakim

Contador. Doutor em Economia Aplicada. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Ciências Contábeis. Rua do Cruzeiro, nº 1. Bairro Jardim São Paulo, 39803-371, Teófilo Otoni, Minas Gerais, Brasil. vasconcelos.wakim@ufvjm.edu.br

Elizete Aparecida de Magalhães

Contadora. Doutora em Economia Aplicada. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Ciências Contábeis. Rua do Cruzeiro, nº 1. Bairro Jardim São Paulo, 39803-371, Teófilo Otoni, Minas Gerais, Brasil. elizete.am@ufvjm.edu.br

Resumo: O objetivo do presente estudo foi analisar as variáveis que influenciam a demanda por leitos hospitalares nos municípios de Minas Gerais, entre os anos de 2008 e 2020, controlando para a dependência espacial. Para isso, utilizou-se a metodologia de Dados em Painel Espacial, e os dados foram coletados junto ao sistema do Datasus e à Fundação João Pinheiro. As variáveis utilizadas no estudo foram: número de médicos, gastos em saúde *per capita*, faixa etária, *dummy* para Covid-19, internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária e população atendida na Estratégia de Saúde de Família. Os resultados apontaram que a demanda de leitos sofre interferência e tem correlação espacial com faixa etária, proporção de internações por condições sensíveis à atenção primária, número de médicos e *dummy* para Covid-19. Essa dependência espacial entre os municípios estudados pode estar associada a uma menor infraestrutura de saúde, por parte de alguns municípios, fazendo com que demandem atendimento médico especializado em cidades vizinhas. Assim, conclui-se que devem ser adotadas estratégias que visem melhorar a resolutividade da atenção primária e a fixação dos médicos no interior para que haja uma redução da assimetria geográfica entre os municípios mineiros e se consigam melhores desfechos em saúde.

Palavras-chave: leitos hospitalares; Sistema Único de Saúde; análise espacial; Minas Gerais.

Abstract: The objective of the present study was to analyze the variables that influence the demand for hospital beds in the municipalities of Minas Gerais between 2008 and 2020, controlling for spatial dependence. For this, the Spatial Panel Data methodology was used, and the data were collected from the Datasus system and the João Pinheiro Foundation. The variables used in the study were: number of doctors, per capita health expenditure, age group, dummy for Covid-19, hospital admissions for conditions sensitive to primary care, and population served in the Family Health Strategy. The results indicated that the demand for hospital beds suffers interference and has a spatial correlation with age group and dummy for Covid-19. This spatial dependence between the municipalities studied can be associated with a smaller health infrastructure in some cities, causing them to demand specialized medical care in neighboring cities. Thus, it is concluded that strategies should be adopted to improve the resolution of primary care and the fixation of doctors in the interior to reduce the geographic asymmetry between the municipalities of Minas Gerais and achieve better health outcomes.

Keywords: hospital beds; Unified Health System; spatial analysis; Minas Gerais.

1 INTRODUÇÃO

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (CF/88), o cidadão teve assegurado o acesso às ações e aos serviços de saúde, sendo o Estado o responsável por prover o pleno gozo desse direito mediante a aplicação de políticas sociais e econômicas (Brasil, 1988). Dessa forma, a Constituição estabeleceu, posteriormente, por meio da Lei nº 8.080/1990, os princípios fundamentais do Sistema Único de Saúde (SUS), preconizando a tríade da universalidade de acesso aos cuidados de saúde, da integralidade e da equidade como o ângulo de se prover boas condições de vida à população (Brasil, 1990). No entanto, em muitos casos, as políticas implementadas não garantiram o efetivo exercício desse direito, haja vista que o País vem apresentando obstáculos no que tange à equidade de acesso, ao financiamento e aos resultados de saúde (Andrade *et al.*, 2013; Castro *et al.*, 2019).

O Brasil possui um sistema híbrido de assistência à saúde, em que coexiste o sistema público – com investimentos federais, estaduais e municipais – e o privado (com e sem fins lucrativos) (Brasil, 1990). Segundo dados do Banco Mundial (2018), os gastos com saúde equivalem a 9,5% do Produto Interno Bruto (PIB). Esse percentual é considerado pequeno, se comparado com o observado nos Estados Unidos (16,9%), mas é similar ao de países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), como Espanha (9,0%), Portugal (9,4%), Reino Unido (10,0%) e Dinamarca (10,1%), os quais adotam um sistema de saúde semelhante ao brasileiro – gratuito e universal.

No entanto, quando se analisa o montante dos gastos com saúde, no Brasil, este corresponde a 42% do PIB, considerando a participação da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios (Fundação Oswaldo Cruz, 2013; Ministério da Fazenda, 2018). Essa proporção de gastos não é observada nos países da OCDE, em que o gasto público variou entre 61%, em Portugal, e 84%, na Dinamarca (Banco Mundial, 2018). Ademais, verifica-se, ainda, que apenas 24,2% dos cidadãos brasileiros são detentores de algum plano de saúde, requerendo um investimento do setor público de 75,8% para atender a população dependente exclusivamente do SUS (Agência Nacional De Saúde Suplementar, 2020).

Diante desse cenário, fica evidente o desafio do subfinanciamento público da saúde no Brasil, o qual acarreta dificuldade de abrangência das ações e serviços e, conseqüentemente, impacta a qualidade da atenção à saúde prestada (Figueiredo *et al.*, 2018).

Conforme o Boletim Informativo sobre o monitoramento da assistência hospitalar no Brasil, do Projeto Avaliação do Desempenho do Sistema de Saúde (PROADESS) (Ministério Da Saúde, 2019), no período de 2009 a 2017, houve uma tendência de redução no número de estabelecimentos e de leitos. Em 2009, havia 6.041 hospitais, tendo uma redução para 5.819 unidades, oito anos depois (queda de 3,7%). Com o número de leitos hospitalares (clínicos, cirúrgicos, pediátricos e obstétricos), não foi diferente: 1,87 por cada mil habitantes, em 2009, para 1,72 por mil habitantes, em 2017 (queda de 8,4%), número este inferior ao pactuado pela Portaria GM/MS nº 1631/2015, a qual estabelecia 2,5 a 3,0 leitos por cada mil habitantes (Brasil, 2015).

Essa realidade exposta pelo PROADESS pôde ser ratificada em um estudo realizado no Rio de Janeiro, no qual se verificou que a oferta de leitos ao sistema regulatório no estado reduziu de 18,4%, no período 2016-17, para 15,8%, no biênio 2017-18. Como consequência desse cenário, tem-se o agravamento da dificuldade de acesso da população à assistência hospitalar (O'Dwyer *et al.*, 2019).

Sabe-se ainda que a preocupação com a quantidade de leitos hospitalares disponíveis tornou-se pauta pública no ano de 2020, devido à pandemia de Covid-19. À medida que houve progressão do número de casos confirmados de infectados pelo coronavírus, as autoridades temiam a sobrecarga do sistema de saúde, com a possível escassez de leitos, bem como de equipamentos hospitalares

para atender a demanda dos pacientes acometidos pela forma moderada e/ou grave da doença (Castro *et al.*, 2020).

Dessa forma, para um melhor entendimento do contexto da assistência em saúde, os estudos têm utilizado a econometria espacial para analisar o crescimento econômico regional, a distribuição de leitos hospitalares, a prevalência de determinadas doenças em uma região, entre outros (Bezerra Filho *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2020; Marconato *et al.*, 2020; Margarido; Costa; Parré, 2019; Miranda *et al.*, 2014). Nesse sentido, a metodologia de Dados em Painel Espacial permite estudar o chamado efeito transbordamento na demanda por leitos hospitalares nos municípios de Minas Gerais.

Com isso, a presente pesquisa teve como objetivo investigar as variáveis que interferem na demanda por leitos hospitalares nos municípios mineiros, entre 2008 e 2020, além de identificar uma possível existência de dependência espacial por demanda por leitos. Apesar de essa temática de dependência espacial estar em voga em muitos estudos, há escassez de trabalhos específicos para a região de Minas Gerais. A justificativa para a elaboração deste trabalho se dá pelo fato de que compreender como as variáveis estudadas impactam a demanda por leitos hospitalares traz uma visão panorâmica do cenário de saúde dos municípios mineiros. Assim, as descobertas advindas do estudo podem auxiliar na tomada de decisão dos gestores e, conseqüentemente, promover melhores desfechos em saúde para a população.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na área da saúde pública, sabe-se que existe uma correlação positiva entre a quantidade de leitos hospitalares ofertados em uma determinada região e a taxa de internação nessa localidade. Esse fenômeno foi denominado de “Lei de Roemer” (Shain; Roemer, 1959), o qual evidenciou que, quanto maior a oferta de leitos, mais estes tendem a ser utilizados, independentemente da real necessidade de internação, significando que uma cama construída equivale a uma cama cheia. Diferentes estudos foram realizados ao longo do tempo e ratificaram essa proposição empírica (Amorim; Camargos, 2020; Delamater *et al.*, 2013; Ginsburg; Koretz, 1983; Harris, 1975; Wennberg, 2005).

Para compreender a dinâmica da demanda por leitos nos municípios analisados, foi realizado um desenho de estudo baseado no modelo comportamental de uso de serviços de saúde de Andersen e Newman (1973). Nesse modelo, acredita-se que o acesso aos serviços de saúde é mediado por uma pluralidade de elementos que influenciam a sua utilização – fatores individuais, definidos como predisponentes (fatores que existem previamente ao surgimento do problema de saúde e que afetam a predisposição das pessoas em utilizar os serviços de saúde). Como exemplo, tem-se o sexo e a idade interferindo na utilização do sistema de saúde; fatores facilitadores (os meios disponíveis às pessoas para obterem cuidados de saúde, como renda *per capita* da comunidade, cobertura dos planos de saúde, densidade médica hospitalar); e necessidades de saúde (condições de saúde percebidas pelas pessoas ou diagnosticadas por profissionais de saúde, bem como índices de saúde, como os indicadores epidemiológicos). Esse modelo teórico é validado e foi desenvolvido levando em consideração o contexto espacial, visando compreender, além da questão espacial, quais determinantes que influenciam a utilização dos cuidados hospitalares.

Alguns estudos buscaram analisar como esses determinantes influenciam os desfechos em saúde e tiveram como escopo esse modelo conceitual (Shao *et al.*, 2018; Soleimanvandi *et al.*, 2020; Seidu, 2020; Ravaghi *et al.*, 2020).

Ravaghi *et al.* (2020) analisaram vários modelos e métodos desenvolvidos para determinar o número ideal de leitos hospitalares em nível hospitalar e regional. População, tempo médio de internação, taxas de internação hospitalar e taxas de ocupação de leitos foram variáveis comuns incluídas no desenho dos modelos e métodos avaliados. Ademais, observaram que o crescimento

populacional e o envelhecimento podem afetar a demanda por atendimento hospitalar. Isso porque os idosos são geralmente os principais usuários dos cuidados hospitalares, o que provoca aumento das taxas de internamento e o tempo médio de permanência. Esse achado da faixa etária requerendo de forma distinta a assistência em saúde também foi corroborado em outros estudos (Mehrotra; Dudley; Luft, 2001; Martin *et al.*, 2011; Lopreite; Zhu, 2020).

Somado a isso, um estudo realizado nos Estados Unidos, um país no qual o sistema de saúde não é universal e a Atenção Primária à Saúde (APS) não é a reguladora de cuidados, evidenciou a associação entre o aumento do número de médicos atuante na atenção primária e o decréscimo da mortalidade por doenças cardiovasculares, câncer e doenças respiratórias, bem como aumento da expectativa de vida (Basu *et al.*, 2019).

De acordo com Ciriaco, Sousa e Lins (2019), a utilização do parâmetro de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária (ICSAP), disponibilizado pelo DATASUS, é um bom indicador do desempenho da APS, pois mostra condições que poderiam ser facilmente evitadas ou contornadas nesse nível de atenção, sem demandar internações hospitalares. Assim, o decréscimo numérico de ICSAP reflete uma melhor resolutividade da APS e, em última instância, poderia representar expressiva economia ao sistema de saúde (Organização Pan-Americana da Saúde, 2008; Morimoto; Costa, 2019).

Além disso, um estudo ecológico longitudinal com 645 municípios do estado de São Paulo, no período de 1998 a 2013, demonstrou que houve diminuição significativa do número de internações por insuficiência cardíaca e AVC (condições estas que são consideradas ICSAP), com a ampliação da cobertura da APS pela Estratégia Saúde da Família (ESF) (Cavalcante *et al.*, 2018). Outros estudos ratificam esse mesmo achado da interferência da ESF no índice de ICSAP (Mendonça *et al.*, 2012).

Ravangrad *et al.* (2019) buscaram determinar os fatores que afetam os gastos governamentais em saúde no Irã, no período de 2006 a 2011. Os resultados evidenciaram associações positivas entre os gastos com saúde e alguns fatores, incluindo a faixa etária de 20 a 39 anos, o número de mulheres, o número de médicos, o número de leitos hospitalares e o orçamento anual.

Margarido, Costa e Parré (2019) visaram analisar os determinantes econômicos e de gestão de saúde das internações hospitalares do SUS por câncer de mama feminino entre as microrregiões do Brasil, no ano de 2013. Os autores identificaram que a distribuição espacial das internações hospitalares na população e nas microrregiões estudadas pode refletir as iniquidades no acesso aos serviços de saúde por todo o Brasil, incluindo a distribuição irregular de profissionais de saúde e a dificuldade na realização de exames preventivos.

Outro estudo realizado buscando analisar as condições de saúde básica nos municípios brasileiros, por meio da dependência espacial, foi realizado por Marconato *et al.* (2020). Como resultado, destaca-se, a partir do Índice de Moran, que municípios com elevado índice de saúde estão cercados por vizinhos na mesma situação, e unidades que ostentam baixo indicador são vizinhas de municípios com baixo índice.

Os autores Afonso e Perobelli (2018) avaliaram a oferta dos serviços públicos de saúde nos municípios brasileiros, no período de 2007 a 2014. Constataram que a distribuição dos serviços de atenção à saúde prestados pelo SUS, apesar de apresentar baixo grau de concentração espacial, é heterogênea entre os municípios brasileiros, com maior concentração desses serviços no Sudeste, Sul e Nordeste do País, principalmente nas capitais e em municípios polos de atenção à saúde.

Bezerra *et al.* (2020) buscaram criar e mapear o Índice de Infraestrutura de Saúde (IIS) das Unidades da Federação (UFs) brasileiras para enfrentamento da Covid-19, verificando a sua distribuição espacial. Quanto aos resultados, o índice revelou que nove estados do Norte e Nordeste registraram os menores índices, e cinco estados do Sudeste e Sul apresentaram os maiores. Foi registrado um *cluster* baixo-baixo nos estados do Amazonas e Pará e um *cluster* alto-alto em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

3 METODOLOGIA

Com a visão geral do contexto do estado mineiro, e visando responder ao objetivo central deste estudo, qual seja, analisar a possibilidade de existência de dependência espacial entre os municípios de Minas Gerais no que se refere à demanda por leitos hospitalares, no período de 2008 a 2020, optou-se por utilizar o modelo de Dados em Painel Espacial. O período escolhido é em função da disponibilidade de dados junto às entidades que as divulgam. A amostra do estudo totalizou 11.089 observações, referentes aos 853 municípios, ao longo de 13 anos.

Conforme explica Almeida (2012), a econometria espacial busca estimar modelos em que existem influências espaciais, seja por meio de *cross-sections* ou dados em painel. A dependência espacial a ser identificada pelo modelo refere-se ao fato, segundo Almeida (2012), de que as unidades de análise não apresentam mais independência entre si, logo, uma unidade interfere na outra, de forma a mudar o comportamento esperado. Nesse caso, o termo de erro do modelo não apresentará a independência desejada, ou seja, $E(u_i, u_j) \neq 0 \because i \neq j$. Assim, o termo de erro da região i poderá estar correlacionado linearmente com o termo de erro da região j ; como consequência disso, o beta estimado será ineficiente.

Para identificar a dependência espacial, foi necessária a construção de uma matriz de ponderação espacial, que tinha como objetivo analisar a autocorrelação espacial da variável de interesse da região i com a da região vizinha j . Essa matriz de ponderação, por definição, é quadrada, de dimensão m por n (Almeida, 2012). Ainda de acordo com o autor, a escolha da matriz pode se dar pela proximidade geográfica ou socioeconômica.

Neste estudo, a matriz de ponderação foi definida pela proximidade geográfica, logo, adotou-se a matriz de contiguidade, o que implica analisar se os municípios vizinhos a uma específica cidade sofrem influência, o chamado efeito transbordamento.

Na construção dessa matriz de contiguidade, adotou-se uma variável binária, em que se assumiu o valor 1, se os municípios são vizinhos de i ou j ($W_{ij} = 1$), e valor 0, para os casos contrários ($W_{ij} = 0$). Para a definição da proximidade/vizinança entre os municípios, empregou-se a convenção de contiguidade rainha (*Queen*).

Após as etapas supracitadas, foi estimada a seguinte função econométrica pelo modelo autor-regressivo espacial (SAR):

$$\begin{aligned} Y_{it} &= \rho W_{it} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \\ i &= 1 \text{ a } 853 \text{ municípios} \\ t &= 2008 \dots 2020 \end{aligned} \quad (1)$$

em que Y_{it} é a variável dependente do modelo (leitos hospitalares); ρ e β são parâmetros desconhecidos a serem estimados, que mostram o efeito (positivo ou negativo) da dependência espacial e das variáveis explicativas inseridas no modelo, respectivamente; W_{it} é a matriz de contiguidade de ponderação espacial; X_{it} é o vetor de variáveis explicativas do modelo; e ε_{it} é o termo de erro do modelo, que por suposição deve ser *iid* (identicamente e independentemente distribuídos, com média zero e variância σ^2 , $u_{it} \sim N(0, \sigma^2)$).

O vetor de variáveis explicativas X_{it} foi composto pelos seguintes fatores:

- a) Faixa etária da população: o uso dessa variável justifica-se pelo fato de as dimensões populacionais requererem diferentes exigências quanto à assistência em saúde em termos de complexidade e escala dos serviços. Sabe-se que condições crônicas geram repercussões econômicas significativas nos municípios devido às mudanças do curso clínico ao longo do tempo, com possíveis períodos de agudização e podendo gerar incapacidades. Como a prevalência de doenças crônicas é maior entre os idosos, essa variável foi estratificada da

- seguinte forma: população com até 65 anos e população acima de 65 anos. Para a primeira, espera-se um sinal do coeficiente negativo, sugerindo que a população mais nova teria uma menor demanda por leitos hospitalares; para a população acima de 65 anos, o sinal do coeficiente esperado é positivo, demonstrando exatamente a situação oposta (Soleimanvandi *et al.*, 2020; Araújo; Gonçalves; Machado, 2017; Lopreite; Zhu, 2020);
- b) Gasto *per capita* com atividades de saúde: essa variável é calculada com base no valor dos gastos orçamentários apresentados nas Prestações de Contas Anuais, realizados nas subfunções Atenção Básica, Assistência Hospitalar e Ambulatorial, Suporte Profilático e Terapêutico, Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica e Alimentação e Nutrição, dividido pela população total do município. Para essa variável, sob a ótica do gasto público preventivo, o sinal esperado do coeficiente é negativo, sugerindo que, havendo um maior investimento financeiro do Estado na área da saúde, a demanda por leitos hospitalares tenderia a diminuir, tanto internamente quanto externamente aos municípios (Marconato *et al.*, 2020; Araújo *et al.*, 2017; Lopreite; Zhu, 2020);
 - c) Proporção de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP): as condições¹ sensíveis à atenção primária são meios com os quais o atendimento oportuno e eficaz nas Unidades Básicas de Saúde poderia evitar a demanda por hospitalização. Por esse motivo, as internações por CSAP têm sido amplamente analisadas em pesquisas em saúde e vêm sendo consideradas um bom parâmetro para se avaliar o desempenho da atenção primária e a utilização da atenção hospitalar. A partir do momento, portanto, em que há fragilidades na execução do papel da atenção primária, aumenta a necessidade por leitos hospitalares de internação, sendo o efeito esperado para essa variável positivo, ou seja, quanto maior o número de ICSAP, maior a demanda por leitos (Ciriaco; Sousa; Lins, 2019; Cavalcante *et al.*, 2018; Rocha; Nunes; Santana, 2019);
 - d) Proporção de população atendida no ESF: a Estratégia Saúde da Família (ESF) pode ser considerada o principal esforço do governo para melhorar a atenção primária à saúde no Brasil. Quanto maior a população assistida na atenção primária, maior o acesso da população aos serviços de saúde e, conseqüentemente, maior a continuidade do cuidado. Assim, alcançar-se-iam melhores desfechos em saúde, o que reduziria, por conseguinte, a demanda por leitos hospitalares. Dessa forma, o sinal esperado para essa variável é negativo (Cavalcante *et al.*, 2018; Hone *et al.*, 2017; Ceccon; Meneghel; Viecili, 2014; Rocha; Nunes; Santana, 2019);
 - e) Número de médicos: conforme Afonso e Perobelli (2018), Basu *et al.* (2019) e Ravangrad *et al.* (2019), a quantidade de médicos em uma população interfere nos gastos em saúde e na demanda por leitos hospitalares. A tendência é que uma maior oferta de médicos nos municípios, principalmente, atuantes na atenção primária, promoveria redução da morbimortalidade por haver um maior controle destas patologias, devido ao acompanhamento médico de forma mais regular, o que implicaria menor demanda por leitos hospitalares. Assim, o efeito esperado nessa variável é negativo;
 - f) *Dummy* para os casos de Covid-19: essa variável assumiu valores iguais a 0, para o período em que não existiam os casos de Covid-19, ou seja, até o ano de 2019, e valor igual a 1, para o ano de 2020. Para essa variável, o sinal do coeficiente esperado era positivo, indicando que o aumento dos casos de Covid-19 impactaria o incremento da demanda por leitos hospitalares (Bezerra *et al.*, 2020; Pedrosa; Albuquerque, 2020).

O modelo de Dados em Painel Espacial permite decompor os coeficientes das variáveis explicativas em efeitos diretos e indiretos. O efeito marginal direto busca medir como a variável

1 A lista das Condições Sensíveis à Atenção Primária foi elaborada pelo Ministério da Saúde por meio da Portaria nº 221, de 17 de abril de 2008, como forma de uniformizar o entendimento sobre as ICSAP (Brasil, 2008).

dependente do elemento i muda em função das variações nas variáveis explicativas de i . O efeito marginal indireto evidencia o efeito transbordamento espacial, mostrando como as variáveis explicativas de i afetam a variável dependente do município vizinho (Almeida, 2012).

Após a estimação do modelo, foi realizado o teste de Moran. Conforme descrito por Almeida (2012), esse é um teste difuso, cujo objetivo é identificar a autocorrelação espacial dos resíduos. Estatisticamente, o Índice Moran pode ser escrito conforme equação 2:

$$I = \frac{e'We}{e'e} \quad (2)$$

A equação 2 demonstra que a estatística I é “baseada nas somas de produtos-cruzados de resíduos para regiões vizinhas” (Almeida, 2012, p. 217). Dessa forma, a hipótese nula (H_0) presume que os resíduos são distribuídos aleatoriamente ao longo do espaço.

As variáveis utilizadas, neste estudo, foram coletadas junto ao sistema do Datasus (Ministério da Saúde, 2022), do governo federal, e na Fundação João Pinheiro, por meio do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS, 2022). Os valores monetários foram deflacionados pelo IGP-DI, disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estatística descritiva

Inicialmente, na Tabela 1, são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis que compuseram este estudo, com o intuito de verificar o comportamento delas dentro do cenário proposto na análise.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis (2008 a 2020)

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Pessoas com menos de 65 anos	2.167,96	87.916,25	664	2.221.053
Pessoas com mais de 65 anos	2.210,07	9.471,30	71	311.327
Gasto <i>per capita</i> com atividades de saúde	955,05	447,18	0	6.026,05
Percentual de internação hospitalar por condições sensíveis à APS	25,91	10,89	0	83,04
Proporção de população atendida pelo ESF	89,62	18,95	0	100
Número de médicos	313,03	2.109,25	4	75.859
Leitos SUS	34,99	201,24	0	5550

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Pela Tabela 1, pode-se verificar que a média do quantitativo de Pessoas com idade acima de 65 anos foi de 2.210 indivíduos, sendo que houve município em que o menor quantitativo foi de 71 pessoas (Serra da Saudade, no ano de 2008), e o número máximo foi de 311.327, na capital mineira, em 2020. Por outro lado, a média do quantitativo de Pessoas com idade inferior a 65 anos foi de 2.167 habitantes, sendo o menor quantitativo de 664, encontrado no município de Serra da Saudade, em 2020, e o maior, de 2.221.053 pessoas, em Belo Horizonte, no ano de 2017. Serra da Saudade é um município mineiro localizado na macrorregional Oeste, que tem como cidade polo Divinópolis, e é considerado o município menos populoso do Brasil.

Quanto ao Gasto *per capita* com atividades de saúde, tem-se como média de investimento nos municípios o valor de R\$ 955,05, sendo que houve município em que o máximo investido foi de

R\$ 6.026,05. O município com o maior gasto em saúde *per capita* foi o de São Gonçalo do Rio Abaixo, localizado na macrorregional Centro, sendo esse valor encontrado no ano de 2014.

No que se refere ao ICSAP, pode-se perceber que a média nos municípios corresponde a aproximadamente 26%, sendo que, em Divisópolis, município mineiro localizado na Macrorregional Nordeste, e que tem como cidade polo Teófilo Otoni, esse índice atingiu valor máximo de 83,04%, em 2009, demonstrando que a maioria das internações hospitalares eram por condições sensíveis à atenção primária.

Quando se trata da Proporção da população atendida pela ESF, pode-se constatar que a média dos municípios mineiros é de 89,62%, havendo um total de 568 municípios que apresentam a proporção máxima de 100% em 2020, como em Santa Bárbara, Novo Cruzeiro, Congonhas, Salinas, Araçuaí, São Gotardo e Barão de Cocais.

Com relação ao Número de médicos, pode-se perceber que a média dos municípios equivale a 313,03 médicos, havendo municípios com apenas quatro médicos (Imbé de Minas - macrorregional Leste, em 2012, e Doresópolis - macrorregional Sul, em 2016), e a capital mineira, com o número máximo de 75.859, em 2020. Por fim, no tocante ao número de Leitos SUS, constata-se uma média de 35 leitos por município, sendo que Belo Horizonte foi o município que deteve o valor máximo de 5.550 leitos hospitalares, em 2010.

Portanto, a realidade brasileira aparenta estar relacionada a uma “demanda reprimida” em função da escassez de leitos (Amorim; Camargos, 2020). Isso porque a Organização Mundial de Saúde preconiza o mínimo de dois e meio a três leitos por mil habitantes, meta esta que não é alcançada no País. Somado a isso, com o passar do tempo, tem se observado um decréscimo no número de leitos ofertados (Ministério da Saúde, 2019; O’Dwyer *et al.*, 2019). Amorim e Camargos (2020) concluíram que essa diminuição está relacionada a pressões políticas para a redução do número de leitos hospitalares e não para uma menor demanda da população por serviços de saúde.

4.2 Análise espacial da demanda por leitos hospitalares

Para alcançar o objetivo central deste estudo, estimou-se um modelo em painel espacial, o que possibilitou identificar os determinantes de leitos hospitalares e analisar a dependência espacial entre os municípios de Minas Gerais. A Tabela 2 evidencia os resultados econométricos estimados.

Tabela 2 – Resultado da estimação do modelo em painel espacial

Variáveis	Coefficientes
Pessoas com menos de 65 anos	-0,0004806*** (0,0000877)
Pessoas com mais de 65 anos	0,0032846*** (0,0002325)
Gasto <i>per capita</i> com atividades de saúde	-0,0000544 ^{NS} (0,0006372)
Percentual de internação hospitalar por condições sensíveis à APS	0,1991129*** (0,0235077)
Proporção de população atendida pela ESF	-0,0049809 ^{NS} (0,0128351)
Número de médicos	-0,0240376*** (0,0007881)
Dummy Covid-19	1,168655*** (0,434947)
Matriz Espacial	
Leitos SUS	0,22304602*** (0,0422531)
Pseudo R ²	0,9301

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: *** Significativo a 1%; ^{NS} Não significativo. Valores entre parênteses referem-se aos erros-padrão.

Uma das variáveis analisadas, conforme Tabela 2, foi a relação entre a faixa etária e os leitos hospitalares, em que tanto indivíduos com menos de 65 anos quanto os com mais de 65 anos apresentaram coeficientes significativos, ao nível de 1%, indicando que ambas interferem na demanda por leitos hospitalares entre os municípios mineiros, no período estudado. Nesse ínterim, havendo um aumento na quantidade dos cidadãos acima de 65 anos, a demanda por leitos hospitalares, em termos absolutos, tende a elevar a magnitude do coeficiente; por sua vez, à medida que a quantidade da população jovem cresce (pessoas abaixo de 65 anos), há uma diminuição na demanda por leitos hospitalares, mantidas as demais variáveis constantes.

Os achados referentes à relação da faixa etária com a demanda por leitos estão alinhados com o encontrado na literatura, haja vista que os custos de saúde aumentam com a idade, logo, um crescimento no número de idosos em dado município, conseqüentemente, eleva os gastos com saúde, o que pode, dependendo dos casos, demandar leitos hospitalares em função da gravidade da doença (Mehrotra; Dudley; Luft, 2001; Lopreite; Zhu, 2020; Ravaghi *et al.*, 2020). Em contrapartida, a população mais jovem tende a ser mais saudável, contribuindo para a diminuição dos custos (Martin *et al.*, 2011). Assim, pode-se extrair disso que, quanto maior a população de idosos em um município, maior a fragilidade no que tange ao estado de saúde, necessitando-se de maiores cuidados assistenciais, leitos hospitalares, o que contribui, em uma última análise, para oneração do sistema.

Com relação à variável Gasto com Saúde *per capita*, esta não apresentou significância estatística, mostrando que, neste estudo, ela não contribuiu para explicar as variações da demanda de leitos hospitalares entre os municípios de Minas Gerais.

Somado a isso, os resultados da pesquisa demonstraram que as taxas de ICSAP estão positivamente relacionadas com a demanda por leitos hospitalares, sendo estatisticamente significante ao nível de 1%. Esse parâmetro demonstra que a carência de uma Atenção Primária resolutive ocasiona internações por condições que poderiam ter sido resolvidas na própria APS, porém não o foram, o que acaba culminando em demanda por leitos, uma vez que houve tendência em aumentar a demanda por leitos.

A prevenção de patologias, o diagnóstico e o tratamento precoce de patologias agudas, associados ao controle e acompanhamento das patologias crônicas, promoveriam uma redução das internações hospitalares. Isso porque a Atenção Primária desempenha um papel privilegiado enquanto porta de entrada do sistema de saúde, e, entre seus princípios e diretrizes de ação, encontram-se a integralidade, a efetividade e a coordenação dos cuidados (Brasil; Costa, 2016). Assim, adotando-se uma Atenção Primária com maior índice de resolutividade, a probabilidade é diminuir a demanda por leitos nos hospitais.

Estudos demonstraram que altas ICSAP correlacionam-se com: a) deficiência na cobertura dos serviços; b) baixa resolutividade da Atenção Primária para determinados problemas de saúde (Organização Pan-Americana da Saúde, 2008). Esse achado, então, é particularmente relevante, pois, a partir da redução de ocupação de leitos por ICSAP, abrem-se duas possibilidades: disponibilidade de leitos para internação por condições não sensíveis à APS e/ou redução dos gastos totais com internações, o que poderia representar expressiva economia ao sistema de saúde (Morimoto; Costa, 2019).

Sabe-se que cerca de 75% da população brasileira depende exclusivamente do SUS para receber assistência médica e, de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (WHO, 2015), a expansão da APS de alta qualidade é primordial para se alcançar a cobertura universal de saúde. Dessa forma, desde 1994, houve a implementação da ESF, um programa destinado a cuidados de saúde integrados, no qual o atendimento é feito por uma equipe multiprofissional que visa à expansão, à qualificação e à consolidação da atenção básica (Brasil, 2012).

Segundo Andrade *et al.* (2018), a adesão do programa da ESF no estado de Minas Gerais foi majoritariamente instaurada antes dos anos 2000, e a trajetória da expansão da cobertura da ESF

aconteceu de forma instável. O estudo revela também que as diferenças obtidas entre os estados brasileiros foram motivadas pela densidade populacional, número de médicos por mil habitantes e taxa de mortalidade infantil, sugerindo que a baixa densidade populacional pode dificultar o estabelecimento da ESF e a oferta de médicos pode interferir na expansão do programa. Esses achados ratificam evidências de trabalhos anteriores que demonstram que a escassez de médicos na atenção primária é uma das barreiras mais relevantes para o crescimento da cobertura da ESF.

Embora existam estudos (Mendonça *et al.*, 2012; Cavalcante *et al.*, 2018) que demonstrem o efeito da ampliação da cobertura da ESF na melhoria do índice de ICSAP, o que poderia sugerir afetar na demanda por leitos hospitalares, o coeficiente da variável Proporção da população atendida pela ESF não foi significativo, mostrando que ela não contribui, neste estudo, para explicar as demandas por leitos hospitalares nos municípios mineiros.

A partir dos resultados apresentados, pode-se inferir que investir na Atenção Primária seria uma solução. Rocha, Nunes e Santana (2019) mostraram na sua pesquisa, desenvolvida em Florianópolis, que a cobertura da ESF e os investimentos financeiros *per capita* em saúde sofreram aumento, no período estudado, e apresentaram uma associação direta com a redução das ICSAP, podendo-se inferir que investimentos destinados à ESF traduziram-se em reduções importantes na taxa desse tipo de hospitalizações. Outro estudo feito no município de Belo Horizonte ratificou essa relação, pois a cobertura de ESF atingiu 75,5% e evidenciou redução de ICSAP, no período de quatro anos (Mendonça *et al.*, 2012).

Um estudo publicado por Botega, Andrade e Guedes (2020), sobre a eficiência hospitalar brasileira, revelou que o Brasil está abaixo (0,59) da pontuação média da OCDE, que varia de 0,77 a 0,82. Os possíveis fatores que contribuem para essa realidade são: a própria conjuntura política; o tamanho do território brasileiro; o tipo de prestador de serviços de saúde. O primeiro aspecto relaciona-se ao fato de serem as prefeituras as responsáveis pela oferta de acesso aos serviços de saúde, e as decisões dos prefeitos dependem de incentivos políticos, os quais nem sempre estão alinhados com a garantia do bem-estar da população a longo prazo. O fato de o Brasil ser um país com grande extensão territorial também favorece esse cenário, visto que há inúmeros diminutos municípios com baixa densidade populacional, o que resulta em uma quantidade excessiva de pequenos hospitais com reduzidos níveis de prestação de assistência à saúde. Quanto ao tipo de prestador de serviço de saúde, foi visto que os hospitais privados obtiveram um maior escore de eficiência técnica, se comparados aos hospitais públicos – tal achado pode se correlacionar com o grau de autonomia da gestão.

Essas constatações podem servir de subsídio para a tomada de decisão dos gestores públicos. Por exemplo, no relatório sistêmico de fiscalização em saúde, do biênio 2015-2016, mostrou-se que dar preferência à ampliação de uma unidade hospitalar, em detrimento da implantação de outra, pode ser uma saída.

No que concerne à associação entre o número de médicos e os leitos hospitalares, observou-se que o aumento da disponibilidade de médicos acarreta uma diminuição de 0,024 na demanda por leitos, mantidas as demais variáveis constantes, o que vai ao encontro do resultado que era esperado. A demografia médica no Brasil (Scheffer *et al.*, 2023) revelou que, mesmo tendo ultrapassado o marco histórico de 500 mil médicos, o País e sua população não se beneficiam de forma igualitária desse crescimento. Nos últimos 50 anos, o aumento do número de médicos foi quatro vezes maior que o da população. O ritmo desacelerado da população relaciona-se a alterações nos padrões demográficos de fecundidade e mortalidade, enquanto o acréscimo de médicos ocorre após a abertura intensiva de novas faculdades de Medicina e a autorização de mais vagas para cursos de graduação em Medicina.

No que tange à disponibilidade de médicos nas capitais e nas cidades do interior, há considerável desigualdade. No conjunto das capitais brasileiras, há 6,13 médicos por mil habitantes, em contrapartida, os habitantes do conjunto das cidades do interior contam com 1,84 médicos por mil habitantes (Scheffer *et al.*, 2023). O cenário mineiro caminha na mesma direção, dado que, na

capital mineira, essa razão chega a 8,66, ao passo que, no interior, a razão número de médicos/mil habitantes equivale a 2,35. Apesar de não terem sido encontrados artigos que correlacionassem as variáveis estudadas, este resultado pode sugerir que, caso houvesse uma distribuição mais homogênea dos profissionais de saúde pelos municípios mineiros, haveria maior acesso da população à assistência à saúde, o que poderia contribuir para redução de agravos das patologias, minimizando a necessidade de recorrer a leitos hospitalares de internação. Dessa forma, haveria assistência médica de forma mais regular e universal, conforme é regulamentado na CF/88, com diagnóstico precoce e instituição de tratamento de forma oportuna, existindo um controle mais rigoroso e eficaz das doenças crônicas não transmissíveis (ou seja, doenças cardiovasculares, neoplasias, doença renal crônica, diabetes e suas respectivas complicações), as quais apresentam elevado índice de morbimortalidade (Ministério da Saúde, 2021).

Outro fator importante a ser destacado é que há muito mais médicos concentrados no setor privado, que atende uma menor parte da população – apenas 24,2% da população do País, que possui algum tipo de plano ou seguro de saúde privado (Agência Nacional de Saúde Suplementar, 2020). Dessa maneira, pode-se dizer que a desigualdade na atuação profissional médica no setor público-privado, regularmente, se sobrepõe à desigualdade na distribuição geográfica dos médicos.

Testou-se, ainda, na modelagem econométrica, a variável *dummy* da Covid-19 para verificar em que medida esse evento pandêmico impacta a demanda por leitos hospitalares em Minas Gerais. Pela Tabela 2, constatou-se que a variável foi estatisticamente significativa ao nível de 1%, evidenciando a relevância da pandemia na busca por leitos hospitalares. Assim, na média, a pandemia provocou um aumento na demanda por leitos hospitalares, resultando na necessidade por construção de hospitais de campanha para atendimento a essa elevação na procura por leitos.

Por fim, pode-se verificar que o parâmetro Leitos SUS da matriz espacial foi significativo, podendo-se inferir, com precisão, que, de fato, existe uma dependência espacial por leitos hospitalares entre os municípios mineiros. Além disso, foi realizado o teste do Índice Moran, cuja hipótese nula (H_0) é que não há autocorrelação espacial. Desse modo, o teste apresentou significância estatística a 1%, podendo rejeitar a hipótese nula, o que confirma a existência de autocorrelação espacial entre os municípios mineiros pela demanda por leitos hospitalares, no período de 2008 a 2020. Essa subordinação está associada a diversos fatores, sendo alguns deles elencados neste estudo, os quais promovem o incremento da demanda por serviços e leitos hospitalares.

Por sua vez, na Tabela 3, são apresentados os efeitos diretos, ocorridos dentro do município, e os indiretos, promovidos nos municípios vizinhos, das variáveis testadas na modelagem sobre a demanda por leitos hospitalares nos municípios de Minas Gerais.

Tabela 3 – Efeitos diretos e indiretos das variáveis sobre a demanda por leitos hospitalares

Variável	Efeito Direto	Efeito Indireto
Pessoas com menos de 65 anos	-0,0001145*** (0,0000334)	-0,000484*** (0,0000883)
Pessoas com mais de 65 anos	0,0033077*** (0,0002339)	-0,0007825*** (0,0001863)
Gasto <i>per capita</i> com atividades de saúde	-0,0000548 ^{NS} (0,0006417)	-0,000013 ^{NS} (0,0001515)
Percentual de internação hospitalar por condições sensíveis à APS	0,2005131*** (0,0236612)	0,0474328*** (0,0121111)
Proporção de população atendida ESF	-0,0050159 ^{NS} (0,0129242)	-0,0011866 ^{NS} (0,0030467)
Número de médicos	-0,0242067*** (0,0007877)	-0,0057263*** (0,0013078)
<i>Dummy</i> da Covid-19	1,176874*** (0,4381528)	0,2783978*** (0,1241604)

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: *** Significativo a 1%; ^{NS} Não significativo. Valores entre parênteses referem-se aos erros-padrão.

Pela Tabela 3, verifica-se que a variável relacionada a Pessoas com idade abaixo de 65 anos interfere tanto de forma direta quanto indireta, tendo em vista a significância estatística dos coeficientes. Pode-se depreender, portanto, que o fato de o indivíduo ter idade inferior a 65 anos provoca uma redução na demanda por leitos hospitalares no próprio município, bem como nos municípios vizinhos.

Na variável relacionada às Pessoas com idade acima de 65 anos, quando se analisa o efeito direto, constata-se aumento na demanda por leitos. Nos municípios vizinhos (efeito indireto), os cidadãos com mais de 65 anos promovem uma diminuição na demanda por leitos, uma vez que ambos os coeficientes foram estatisticamente significativos. Nesse caso específico, essa redução da demanda por leitos em cidades vizinhas pode ser explicada pela dificuldade no transporte dos pacientes, devido à própria logística ou até mesmo pelos pacientes não apresentarem condições clínicas para o traslado entre as cidades.

A variável de Percentual de Internação hospitalar por condições sensíveis à Atenção Primária, conforme mostrado na Tabela 3, teve um impacto positivo tanto no município em questão quanto no município vizinho, sendo ambos estatisticamente significativos ao nível de 1%. Esta informação é crucial para a gestão, pois ajuda a avaliar e monitorar a eficácia da Atenção Primária, identificando possíveis fragilidades no sistema que podem resultar em uma baixa resolutividade e, conseqüentemente, em um aumento nas internações em outros pontos da rede de assistência (Araújo, Gonçalves, Machado, 2022). Ademais, caso o município não tenha condições de atender o paciente, seja por falta de estrutura/equipamentos/médicos, ele acaba entrando na Central de Regulação de Leitos para ser transferido para um município capaz de prestar o serviço de saúde do qual necessita, justificando, dessa forma, o impacto no município circunvizinho.

Quanto à variável Número de médicos, o seu coeficiente se mostrou significativo nos efeitos diretos e indiretos. Desse modo, a quantidade de médicos no município de origem gera um efeito negativo na demanda por leitos hospitalares dentro do próprio município, enquanto no município vizinho também se promove um efeito negativo. Como já explicitado, um maior número de médicos contribui para um incremento no acesso da população aos serviços de saúde. Atrelado a isso, Basu *et al.* (2019) evidenciaram a associação entre o aumento do número de médicos atuantes na atenção primária e o decréscimo da mortalidade por doenças cardiovasculares, câncer e doenças respiratórias, bem como aumento da expectativa de vida. Dessa forma, isso demonstra que o acompanhamento adequado do paciente quanto ao controle da sua patologia de base é de extrema importância, por contribuir na redução de desfechos desfavoráveis, assim como possíveis complicações da doença, as quais resultariam em necessidade por leitos de internação.

E por fim, o efeito da pandemia da Covid-19, dentro do município, gerou maior demanda por leitos hospitalares; por sua vez, a procura em municípios vizinhos por leitos hospitalares para internação de casos de Covid-19 também sofreu aumento, dado que ambos os coeficientes (direto e indireto) foram positivos e significativos. Diferentes estudos que simulavam a demanda por leitos hospitalares no início da pandemia confirmavam o resultado encontrado neste estudo: a realidade de que diversas micro e macrorregiões de saúde operariam além de sua capacidade, colocando em xeque o atendimento ao paciente, principalmente, daqueles com quadros severos de Covid-19. Além disso, foi evidenciada a necessidade de construir hospitais de campanha para aumentar o número de leitos disponíveis e atender à alta demanda, especialmente devido aos "vazios assistenciais". Esses vazios afetaram a organização dos serviços de saúde entre os municípios. Embora o sistema funcione adequadamente em situações normais, durante uma pandemia ele enfrenta desafios adicionais, especialmente se os pacientes precisarem percorrer longas distâncias para receber atendimento.

Espera-se que este estudo contribua com as políticas públicas voltadas à ampliação da infraestrutura de saúde no Brasil, em especial com a finalidade de atenuar as existentes disparidades regionais para que a população consiga ter acesso aos serviços de saúde, e que estes sejam de qualidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que o objetivo do presente estudo foi analisar como a demanda por leitos hospitalares nos municípios de Minas Gerais, entre os anos de 2008 e 2020, é afetada por variáveis econômicas e sociais, considerou-se, na análise, a faixa etária da população, o gasto *per capita* com atividades em saúde, as ICSAP, a proporção de população atendida na ESF, o número de médicos e a *dummy* para Covid-19.

Com vistas a identificar as inter-relações entre as variáveis estudadas e a existência de dependência espacial, algumas variáveis se mostraram importantes para explicar tal relação entre os municípios de Minas Gerais, podendo ser citadas a faixa etária, a proporção de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária, o número de médicos e a *dummy* para Covid-19. Essas variáveis destacadas afetam a demanda por leitos dentro do próprio município e nos circunvizinhos, em função das especificidades necessárias em cada caso recebido nas unidades de saúde.

Assim, medidas e estratégias que visem a melhorar a resolutividade da atenção primária e a retenção/fixação dos médicos no interior e na APS devem ser pensadas para que haja uma redução dessa assimetria geográfica entre os municípios mineiros. Como exemplo, pode-se citar uma distribuição mais equitativa dos profissionais médicos dentro do estado, com o intuito de diminuir a discrepância existente de profissionais na capital e no interior.

Além disso, outras pesquisas são bem-vindas para o monitoramento e o aperfeiçoamento da política de saúde mineira, sobretudo, para o acompanhamento atento por todos os atores implicados na defesa do direito à saúde integral, pública e universal.

Como limitações deste estudo, destacam-se as poucas produções científicas correlacionando as variáveis estudadas, o que pode dificultar a compreensão da dimensão do impacto destas em nível nacional. Ademais, reconhece-se também a limitação das bases de dados secundárias, pois a qualidade das informações depende da alimentação e atualização dessas bases de dados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro concedido ao projeto.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, D. L.; PEROBELLI, F. S. Distribuição da oferta dos serviços públicos de saúde nos municípios brasileiros (2007-2014). **Revista de Desenvolvimento Econômico**. v. 2, n. 40. p. 212-234, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.21452/rde.v2i40.5523>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. **Taxa de Cobertura (%) por planos privados de saúde**. Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <https://www.ans.gov.br/perfil-do-setor/dados-gerais>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea. 2012.
- AMORIM, D. P. L.; CAMARGOS, M. A. Causalidade Granger em economia da saúde: uma análise da política de redução de leitos hospitalares no sistema único de saúde brasileiro. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 3, n. 47. p. 1-26, 2020.

ANDERSEN, R.; NEWMAN, J. F. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. **The Milbank Memorial Fund Quarterly: Health and Society**, v. 51, n. 1, p. 95-124, 1973.

ANDRADE, M. V. *et al.* Desigualdade socioeconômica no acesso aos serviços de saúde no Brasil: um estudo comparativo entre as regiões brasileiras em 1998 e 2008. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 4, p. 623-645, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-80502013000400005>.

ANDRADE, M. V. *et al.* Transition to universal primary health care coverage in Brazil: Analysis of uptake and expansion patterns of Brazil's Family Health Strategy (1998-2012). **Plos One**, v. 13, n. 8, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201723>.

ARAÚJO, C. E. L.; GONÇALVES, G. Q.; MACHADO, J. A. Os municípios brasileiros e os gastos próprios com saúde: algumas associações. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 3, p. 953-963, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017223.15542016>.

BANCO MUNDIAL. **Current Health Expenditure (% of GDP)**. 2018. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS?end=2018&start=2000>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BASU, S. *et al.* Association of primary care physician supply with population mortality in the United States, 2005-2015. **JAMA Intern Med**, v. 179, n. 4, p. 506-514, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.7624>.

BEZERRA FILHO, J. G. *et al.* Distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil e principais determinantes no Ceará, Brasil, no período 2000-2002. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 5, p. 1173-1185, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000500019>.

BEZERRA, E. C. D. *et al.* Análise espacial das condições de enfrentamento à COVID-19: uma proposta de Índice da Infraestrutura da Saúde do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 12, p. 4957-4967, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202512.34472020>.

BOTEGA, L. A.; ANDRADE, M. V.; GUEDES, G. R. Brazilian hospitals' performance: an assessment of the unified health system (SUS). **Health Care Manag Sci**, v. 23, p. 443-452, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10729-020-09505-5>.

BRASIL, V. P.; COSTA, J. S. D. Hospitalizações por condições sensíveis à atenção primária em Florianópolis, Santa Catarina - estudo ecológico de 2001 a 2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 1, p. 75-84, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742016000100008>.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 24 set. 2021.

_____. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm. Acesso em: 24 dez. 2021.

_____. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

_____. **Portaria nº 1631, de 1 de outubro de 2015**. Aprova critérios e parâmetros para o planejamento e programação de ações e serviços de saúde no âmbito do SUS. 2015. Disponível

em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt1631_01_10_2015.html. Acesso em: 10 ago. 2022.

_____. **Portaria nº 221, de 17 de abril de 2008**. Publicação da lista brasileira de internações por condições sensíveis à atenção primária. 2008. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2008/prt0221_17_04_2008.html. Acesso em: 11 jun. 2022.

CASTRO, M. C. *et al.* Brazil's unified health system: the first 30 years and prospects for the future. **Lancet**, v. 394, n. 10195, p. 345-356, 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31243-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31243-7).

CASTRO, M. C. *et al.* Demand for hospitalization services for COVID-19 patients in Brazil. **MedRxiv**, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.30.20047662v1>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CAVALCANTE, D. F. B. *et al.* Did the Family Health Strategy have an impact on indicators of hospitalizations for stroke and heart failure? Longitudinal study in Brazil: 1998-2013. **Plos One**, v. 13, n. 6, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198428>.

CECCON, R. F.; MENEGHEL, S. N.; VIECILI, P. R. N. Hospitalization due to conditions sensitive to primary care and expansion of the Family Health Program in Brazil: an ecological study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, n. 4, p. 968-977, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400040014>.

CIRIACO, J. S.; SOUSA, C. B.; LINS, J. G. M. G. Uma análise espacial da “Lei de Roemer” no sistema hospitalar do Brasil: Evidências para internações por condições sensíveis à atenção básica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, p. 4549-4564, 2019.

COSTA, D. R. *et al.* Taxa de mortalidade infantil no Piauí e determinantes sociais. **Revista de Administração em Saúde**, v. 20, n. 80, 2020. Disponível em: <https://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/250>. Acesso em: 22 set. 2022.

DELAMATER, P. L. *et al.* Do more hospital beds lead to higher hospitalization rates? a spatial examination of Roemer's Law. **Plos One**, v. 8, n. 2, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054900>.

FIGUEIREDO, J. O. *et al.* Gastos público e privado com saúde no Brasil e países selecionados. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 37-47, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018S203>.

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Indicadores de preços**. Rio de Janeiro: FGV. 2022. Disponível em: <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92AF56810C57>. Acesso em: 13 maio 2022.

FLP - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social**. 2022. Disponível em: <http://imrs.fjp.mg.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **A saúde no Brasil em 2030: prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: estrutura do financiamento e do gasto setorial**. v. 4, Rio de Janeiro, 2013.

GINSBURG, P. B.; KORETZ, D. M. Bed availability and hospital utilization: estimates of the "Roemer effect". **Health Care Financing Review**, v. 5, n. 1, p. 87-92, 1983.

HARRIS, D. M. An elaboration of the relationship between general hospital bed supply and general hospital utilization. **J Health Soc Behav**, v. 16, n. 2, p. 163-172, 1975.

HONE, T. *et al.* Large Reductions in Amenable Mortality Associated with Brazil's Primary Care Expansion and Strong Health Governance. **Health Affairs**, v. 36, n. 1, p. 149-158, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2016.0966>.

LOPREITE, M.; ZHU, Z. The effects of ageing population on health expenditure and economic growth in China: A Bayesian-VAR approach. **Social Science & Medicine**, v. 265, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113513>.

MACHADO, J. M. S. *et al.* Internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária de idosos no Espírito Santo, Brasil, 2010-2015. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, v. 23, n. 1, p. 48-57, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47456/rbps.v23i1.18496>.

MARCONATO, M. *et al.* Uma análise espacial sobre a saúde nos municípios brasileiros em 2010. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 18, n. 1, p. 1-26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v18i1.7926>.

MARGARIDO O. T.; COSTA, C. K. F.; PARRÉ, J. L. Determinantes espaciais das internações hospitalares do sistema único de saúde por câncer de mama nas microrregiões do Brasil. **Economia Aplicada**, v. 23, n. 3, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ecoa/article/view/146620>. Acesso em: 18 out. 2022.

MARTIN, A. G. *et al.* Health spending by state of residence, 1991-2009. **Health Affairs**, v. 1, n. 4, p. 1-31, 2011.

MEHROTRA, A.; DUDLEY, R. A.; LUFT, H. S. What's behind the health expenditure trends. **Journal of Public Health**, v. 24, p. 385-412, 2001.

MENDONÇA, C. S. *et al.* Trends in hospitalizations for primary care sensitive conditions following the implementation of Family Health Teams in Belo Horizonte, Brazil. **Health policy and planning**, v. 27, n. 4, p. 348-355, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/heapol/czr043>.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Aspectos Fiscais da Saúde no Brasil**. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional. 2018. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/aspectos-fiscais-da-saude-no-brasil/2018/30>. Acesso em: 15 dez. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Oswaldo Cruz. **Monitoramento da assistência hospitalar no Brasil (2009-2017)**. Brasília, 2019. Disponível em: https://www.proadess.icict.fiocruz.br/Boletim_4_PROADESS_Monitoramento%20da%20assistencia%20hospitalar_errata_1403.pdf. Acesso em: 15 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas e agravos não transmissíveis no Brasil 2021-2030**. Brasília, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf. Acesso em: 18 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema Datasus**. 2022. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MIRANDA, M. J. *et al.* Associação espacial entre variáveis socioeconômicas e risco relativo de nascimentos pré-termo na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e na Área Metropolitana de Lisboa (AML). **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 4, p. 1142-1153, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902014000400002>.

MORIMOTO, T.; COSTA, J. S. D. da. Análise descritiva dos gastos com internações por condições sensíveis à atenção primária. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 27, n. 3, p. 295-300, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201900030344>.

O'DWYER, G. *et al.* A crise financeira e a saúde: o caso do município do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 12, p. 4555-4568, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182412.23212019>.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. 2. ed., Brasília, 2008. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>. Acesso em: 13 maio 2022.

PEDROSA, N. L.; ALBUQUERQUE, N. L. S. de. Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2461-2468, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10952020>.

RAVAGHI, H. *et al.* Models and methods for determining the optimal number of beds in hospitals and regions: a systematic scoping review. **BMC health services research**, v. 20, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-020-5023-z>.

RAVANGRAD, R. *et al.* Estimation of Government Health Expenditures in Iran During 2006 to 2011, Using Panel Data. **The Health Care Manager**, v. 38, n. 1, p. 89-97, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1097/HCM.0000000000000252>.

ROCHA, J. V. M.; NUNES, C.; SANTANA, R. Avoidable hospitalizations in Brazil and Portugal: Identifying and comparing critical areas through spatial analysis. **Plos One**, v. 14, n. 7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219262>.

SCHEFFER, M. *et al.* **Demografia Médica no Brasil**. São Paulo: FMUSP, CFM, 2023.

SEIDU, A. A. Using Anderson's Model of Health Service Utilization to assess the use of HIV Testing Services by Sexually Active Men in Ghana. **Front Public Health**, v. 8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00512>.

SHAIN, M.; ROEMER, M. I. Hospital Costs Relate to the Supply of Beds. **Journal of Occupational Medicine**, v. 1, n. 9, 1959.

SHAO, S. *et al.* Analysis of health service utilization of migrants in Beijing using Anderson health service utilization model. **BMC Health Serv Res**, v. 18, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3271-y>.

SOLEIMANVANDI, A. *et al.* Determinants of Outpatient Health Service Utilization according to Andersen's Behavioral Model: a Systematic Scoping Review. **Iranian Journal of Medical Sciences**, v. 45, n. 6, p. 405-424, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30476/ijms.2020.85028.1481>.

WENBERG, J. E. Variation in use of medicare service among regions and selected academic medical centers: is more better? **The Commonwealth Fund**, n. 874, 2005.