

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

Submetido em: 30/4/2025

Aceito em: 9/6/2026

Publicado em: 31/8/2026

Dayvid Pereira da Cunha¹, Francisco Carlos Carvalho de Melo²

Francisco Soares de Lima³, Fernanda Carolina Camargo⁴

Leovigildo Cavalcanti de Albuquerque Neto⁵

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Desenvolvimento em Questão. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O manuscrito ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2026.64.17213>

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró/RN, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-3711-395X>

² Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró/RN, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-2227-9113>

³ Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró/RN, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-3953-9751>

⁴ Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Rede Ebserh. Uberaba/MG, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-1048-960X>

⁵ Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró/RN, Brasil.

<http://orcid.org/0000-0001-5913-238>

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

RESUMO

Os sistemas públicos de saúde enfrentam o problema do subfinanciamento e da utilização ineficiente dos recursos, principalmente em países com recursos limitados como o Brasil. Esta pesquisa busca identificar padrões específicos de alocação de recursos que se correlacionam com melhorias nos indicadores de saúde nos municípios de médio porte brasileiros entre 2010 e 2019. A pesquisa se caracteriza como um estudo ecológico exploratório, que utiliza uma abordagem espaço-temporal para examinar os dados no período proposto. A análise envolveu a classificação dos municípios com base nos gastos públicos e nos indicadores de saúde, valendo-se de técnicas de estatística descritiva, agrupamentos (*clusters*) e redes Baysianas para identificar padrões e tendências. As redes Bayesianas identificaram padrões de dependência entre as variáveis de gasto público e os indicadores de saúde, revelando que o aumento do investimento em atenção primária está associado à melhoria da cobertura vacinal e à diminuição das hospitalizações por condições evitáveis. Além disso, os modelos mostraram que a alocação de recursos em saúde influencia a eficiência dos serviços, mitigando fatores socioeconômicos adversos em regiões mais vulneráveis. Este estudo fornece subsídios para gestores e formuladores de políticas de saúde, destacando a necessidade de estratégias de alocação que priorizem a eficiência e a equidade. As conclusões também abrem caminho para futuras pesquisas que integrem os determinantes sociais da saúde nas análises de políticas públicas.

Palavras-chave: Gastos em saúde pública. Indicadores municipais. Estudo ecológico.

MUNICIPAL PUBLIC EXPENDITURE: AN ECOLOGICAL STUDY OF RESOURCE ALLOCATION AND HEALTH OUTCOMES

ABSTRACT

Public health systems face the problem of underfunding and inefficient resource utilization, particularly in resource-limited countries like Brazil. This research seeks to identify specific patterns of resource allocation that correlate with improvements in health indicators in medium-sized municipalities in Brazil between 2010 and 2019. The research is characterized

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

as an exploratory ecological study, using a spatiotemporal approach to examine data over the proposed period. The analysis involved classifying municipalities based on public spending and health indicators, using descriptive statistics, clustering techniques, and Bayesian networks to identify patterns and trends. The Bayesian networks identified dependency patterns between public spending variables and health indicators, revealing that increased investment in primary care is associated with improved vaccination coverage and a reduction in hospitalizations for preventable conditions. Additionally, the models showed that resource allocation in health influences service efficiency, mitigating adverse socioeconomic factors in more vulnerable regions. This study provides insights for health managers and policymakers, highlighting the need for allocation strategies that prioritize both efficiency and equity. The conclusions also pave the way for future research that integrates the social determinants of health into public policy analyses.

Keywords: Public health spending. Municipal indicators. Ecological study.

1 INTRODUÇÃO

O sistema de saúde brasileiro, enquanto política pública fundamental, lida com dificuldades na gestão e aplicação de seus recursos. O subfinanciamento, aliado à má alocação de verbas, afeta negativamente os serviços oferecidos e limita a capacidade de atender às demandas de saúde de forma eficiente. De acordo com o Banco Mundial (2007) e Marinho e Ocké-Reis (2022), a gestão financeira inadequada compromete a efetividade do SUS em cumprir o seu papel. Nos últimos anos, houve um aumento expressivo nos gastos com saúde no Brasil. Houve um investimento de R\$ 155 bilhões na área da saúde em 2022, superando o mínimo constitucional de R\$ 140 bilhões. Silveira e Gaiger (2021) também registraram um crescimento de 1,2% no gasto com saúde em relação ao PIB entre 2000 e 2017 (BRASIL, 2023). O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2022) relatou que entre 2015 e 2019 houve um aumento de 25,1% nos gastos correntes com saúde no Brasil, que passaram de R\$ 531,8 bilhões para R\$ 710,4 bilhões. Esse aumento reflete tendência de crescimento nos investimentos em saúde, considerando tanto os gastos públicos quanto os privados. Esses dados fazem parte de um estudo realizado em parceria com o Ministério da Saúde e a Fiocruz, seguindo os padrões da OCDE.

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

No entanto, mesmo com esse aumento, o financiamento público para a saúde no Brasil ainda é insuficiente. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2023) revela que o investimento público em saúde no Brasil foi de 9,1% do PIB em 2022, abaixo da média de 11,5% observada nos países da OCDE. O Banco Mundial (2023) também aponta que o investimento per capita em saúde no Brasil, de R\$ 1.700,00, é inferior ao de países como Argentina (R\$ 2.500,00) e Chile (R\$ 3.200,00). Esses dados evidenciam que, apesar dos aumentos, o financiamento público continua aquém dos padrões internacionais, sugerindo a necessidade de maior investimento. O subfinanciamento resulta em sistemas de saúde sobrecarregados, como observado em diversos municípios brasileiros. Santos Neto *et al.* (2017) destacam que essa limitação financeira impede a priorização da atenção primária, fundamental para a organização da rede de assistência à saúde. Marinho e Ocké-Reis (2022) reforçam essa visão, afirmando que os gastos públicos em saúde no Brasil são insuficientes, tanto em termos de PIB quanto em comparação com os gastos privados *per capita*.

Neste cenário, a eficiência dos gastos em saúde é determinante para melhorar os resultados. O Relatório Mundial da Saúde (OMS, 2010) estima que entre 20% e 40% dos recursos do setor sejam desperdiçados devido à ineficiência. Portanto, além de aumentar o financiamento, é necessário implementar práticas de gestão que maximizem resultados (OMS, 2022).

Esta pesquisa busca identificar padrões específicos de alocação de recursos que se correlacionam com melhorias nos indicadores de saúde nos municípios de médio porte brasileiros entre 2010 e 2019. Nesta perspectiva, este estudo busca explorar essa lacuna ao focar na análise dos gastos municipais em saúde e seus resultados, proporcionando esclarecimentos que podem ser mais diretamente aplicáveis à gestão da saúde pública local. Além disso, embora reconheça a importância dos determinantes sociais da saúde, este estudo opta por focar nas variáveis financeiras e de resultado, visando aprofundar o conhecimento sobre a relação entre gastos públicos municipais e os indicadores de saúde. Para tanto, foram investigadas possíveis relações entre as aplicações financeiras realizadas pelos municípios de médio porte no sistema público de saúde (SUS) e os indicadores de saúde locais, por meio de uma análise ecológica exploratória no período de 2010 a 2019.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INVESTIMENTOS E INDICADORES DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL

Estudos recentes sobre a relação entre gastos públicos e indicadores de saúde têm revelado resultados conflitantes. Algumas pesquisas sugerem que o aumento dos gastos públicos pode melhorar a qualidade de vida, mas sem gerar mudanças consideráveis nos indicadores de saúde. Outras, em contrapartida, identificam avanços nesses indicadores como resultado de maiores investimentos. Arruda, Melo e Fernandes (2020) concluíram que os municípios que mais investiram em saúde não foram necessariamente os que obtiveram os melhores resultados. De maneira similar, Santos Neto *et al.* (2019) observaram que, embora a disponibilidade de recursos financeiros seja necessária, ela não garante a eficiência na gestão da saúde. Nesta perspectiva, Lange e Vollmer (2017), observaram que o aumento de recursos não se traduz automaticamente em melhorias na saúde da população, destacando a importância de sua utilização adequada. De forma semelhante, Gupta, Verhoeven e Tiongson (2003) concluem que aumentar as despesas públicas não basta para melhorar o estado geral de saúde. Esses estudos ressaltam a necessidade de uma gestão eficiente para alcançar resultados positivos na saúde pública.

Onofrei *et al.* (2021) concluíram que, entre países em desenvolvimento da União Europeia, o aumento dos gastos em saúde pode melhorar a expectativa de vida e reduzir a mortalidade infantil. Não obstante algumas evidências de resultados positivos em alguns contextos, não existe uma garantia universal de que o aumento dos gastos leva a melhores resultados em saúde. Como bem destaca o relatório da OCDE “Panorama da saúde 2023: indicadores da OCDE”, investir mais nos sistemas de saúde contribui para ganhos nos resultados de saúde, oferecendo cuidados mais acessíveis e de maior qualidade. Porém, os determinantes sociais da saúde também são importantes, especialmente a renda, educação e melhores ambientes de vida. Apesar da importância dessas análises, ainda existe a necessidade de entender como essas relações se manifestam em contextos municipais específicos, onde os impactos são diretamente sentidos pela população. Enquanto Ferreira (2023) e Washington (2023) contribuem para a compreensão da alocação de recursos em categorias amplas e a gestão baseada em evidências, também sugerem que a aplicação de

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

descobertas em nível geográfico localizado pode estar limitada pela falta de consideração das nuances locais e da heterogeneidade entre os municípios.

2.2 INVESTIMENTOS EM SAÚDE PÚBLICA

No setor da saúde, investimento refere-se a recursos direcionados para melhorar, promover e manter a saúde de indivíduos e comunidades (OMS, 2019). Este conceito inclui a construção e manutenção de infraestrutura médica, programas de prevenção, pesquisa científica, educação em saúde, treinamento de profissionais, acesso a serviços de saúde, aquisição de equipamentos médicos, incorporação de tecnologias digitais, bem como a alocação de recursos para a prevenção de doenças, promoção de estilos de vida saudáveis e educação sobre cuidados médicos. Investir em saúde pública gera benefícios sociais, especialmente o aumento da expectativa de vida e redução dos custos gerais com saúde a longo prazo (Glied e Smith, 2020; Costa *et al.*, 2022).

Pimentel (2018) ressalta que investimento público em saúde tem como objetivo melhorar os resultados do sistema, tanto a curto quanto a longo prazo. Esses investimentos não só melhoram os serviços de saúde, como contribuem para o crescimento econômico sustentável. Portanto, a alocação adequada de recursos e sua gestão eficiente promovem um sistema de saúde que prioriza tanto a prevenção quanto o tratamento, com vistas ao bem-estar geral da população. Dados do SIOPS (2023) revelam que, entre 2010 à 2019, houve um incremento de 63 bilhões de reais nos recursos destinados ao financiamento do SUS. Nesse período, os Municípios elevaram seus gastos em cerca de 41%, elevando seu investimento de 68 para 96 bilhões de reais. Paralelamente, os Estados aumentaram seus gastos de 65 para 81 bilhões, o que representa um crescimento de cerca de 25%. A União, por sua vez, elevou sua participação em 26,14% passando de 241 para 304 bilhões de reais.

A contribuição dos municípios para o financiamento total subiu de 28% em 2010, para 32% em 2019 (SIOPS, 2023). Em contraste, a participação dos estados decresceu ligeiramente de 27% para 26%, e a participação da União passou de 45% para 42%. Magalhães (2023) sublinha que a realocação na composição dos gastos aumenta a responsabilidade dos governos municipais no suporte ao sistema, visto que nos municípios são prestados a maior quantidade de serviços e ações de saúde. Entre 2010 e 2019, as despesas municipais com serviços de saúde cresceram de 17,5 bilhões de reais em 2010 para

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

31,2 bilhões em 2019, um aumento consistente ao longo da década (78%), bem acima do mínimo exigido (15%) pela EC nº 29/2000. Esse fato, confirma crescente participação dos municípios no financiamento da saúde pública, evidenciando a fragilidade no sistema, com o ente de maior capacidade financeira, diminuindo progressivamente sua participação, enquanto os municípios são pressionados a investir em serviços de saúde mais fragmentados e focados em tratamentos específicos (Kallmann, 2022).

2.3 INDICADORES DE SAÚDE E SEU PAPEL NA AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Quanto a compreensão sobre os indicadores de saúde, Ferreira, Cassiolato e Gonzales (2009) e Bahia (2021) entendem que indicadores possibilitam a avaliação, monitoramento, comparação e compreensão de aspectos relevantes, servindo como base para decisões embasadas em dados. Os indicadores têm como objetivo proporcionar o entendimento da situação que se pretende alterar, estabelecer prioridades, selecionar os beneficiários, identificar objetivos e transformá-los em metas tangíveis. Isso permite um acompanhamento mais eficaz do progresso, a avaliação dos processos, a implementação de ajustes quando necessários e a verificação dos resultados alcançados. Essa abordagem aumenta as chances de tomar decisões precisas e otimizar a utilização dos recursos (Alvarez, 2022).

Uchoa (2013) ressalta que, em qualquer contexto de aplicação, os indicadores devem atender a critérios fundamentais: ser relevantes, mensuráveis, confiáveis, válidos e sensíveis às mudanças. Essas características não apenas permitem a avaliação do estado atual, como também viabilizam o acompanhamento de tendências ao longo do tempo, facilitando a implementação de estratégias direcionadas para alcançar objetivos específicos. Dessa maneira, os indicadores podem mensurar resultados e gerenciar o desempenho; embasar uma análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão; contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais; facilitar o planejamento e o controle do desempenho; e possibilitar a comparação do desempenho da organização com o desempenho de outras organizações atuantes em áreas ou ambientes similares. No contexto da gestão pública, indicadores constituem ferramentas essenciais para identificar e medir diferentes aspectos decorrentes das ações ou omissões do Estado em relação a um determinado fenômeno (Knaflitz, 2018). Sua principal finalidade é transformar em medidas mensuráveis aspectos da realidade, viabilizando a observação e a avaliação operacional desses aspectos.

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

Lima e Antunes (2013) defende que indicadores constituem elementos fundamentais na análise das diferentes situações de saúde, especialmente para planejar a gestão dos serviços fornecidos pelo SUS e avaliar o sistema de saúde (Souza, 2018; Oliveira, 2019).

O Brasil dispõe do Ministério da Saúde e outros órgãos que auxiliam no controle de indicadores. Destaca-se o Sistema de Informação em Saúde (SIS), que reúne dados de saúde em nível nacional, estadual e municipal, permitindo a gestão e análise das informações coletadas em diferentes serviços e regiões do país, tudo em conformidade com a Lei Orgânica da Saúde, Lei nº 8.080/1990 e a Lei nº 8.142/1990. Os indicadores de saúde se interligam para oferecer uma visão completa da saúde de uma sociedade, fornecendo embasamento para aprimorar políticas, direcionar recursos de maneira eficiente e direcionar esforços para áreas que necessitam de intervenção prioritária. Nesse sentido, os indicadores podem ser agrupados em indicadores de resultado, que se concentram nos efeitos e no alcance dos objetivos e indicadores de esforço, que focam na causa e nos planos de ação, conforme consta no Quadro 1.

Quadro 1: Paralelo entre indicadores de resultados e indicadores de esforço

Indicadores de Resultados	Indicadores de Esforço
Permite a mensuração do efeito após um certo tempo	Permite verificar a causa antes de o efeito acontecer
Possibilita a verificação se os objetivos estão sendo atingidos	Possibilita verificar se os planos relacionados aos fatores críticos de sucesso estão sendo cumpridos
Adequado para a medição final do alcance dos objetivos	Adequado para a medição de planos de ação, projetos e iniciativas

Fonte: Bahia (2021).

De acordo com Frenk *et al.* (2010), é fundamental escolher indicadores apropriados para assegurar que as avaliações destaquem os aspectos mais expressivos e ofereçam dados para decisões informadas. Destaca-se ainda a sua importância para o planejamento de políticas de saúde, alocação de recursos e implementação de programas direcionados. No geral, eles oferecem uma visão extensa das dimensões de recursos, acesso e resultados em saúde, o que facilita uma análise espacial que pode informar decisões políticas.

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

3 METODOLOGIA

A pesquisa com caráter exploratório, realizou estudo ecológico e longitudinal, utilizando dados de municípios brasileiros de médio porte. Este tipo de estudo se mostra adequado para investigar a relação entre variáveis de nível macro, considerando a heterogeneidade espacial existente no país. A Análise Fatorial Exploratória foi conduzida no *software Jamovi* (*The Jamovi Project*, 2023), a análise de clusters foi realizada com o pacote *factoextra* (Kassambara; Mundt, 2020), enquanto as demais análises foram realizadas em R (*R Core Team*, 2024). Os dados abrangem municípios de médio porte brasileiros no período de 2010 a 2019. A amostra alvo para esta pesquisa torna a amostra genuinamente representativa da diversidade geográfica e demográfica do país. O critério para municípios de médio porte parte do parâmetro populacional entre 100.000 e 500.000 habitantes (IBGE, 2017). Dessa forma, o quadro abaixo informa a distribuição da amostra, representada pelos municípios agrupados por Estado, que compõem o estudo.

Quadro 2: Distribuição da amostra por unidade da Federação.

UF	N.º Mun.		UF	N.º Mun.		UF	N.º Mun.
AC	0		MG	26		RN	2
AL	1		MS	3		RO	4
AM	1		MT	3		RR	1
AP	1		PA	13		RS	16
BA	15		PB	4		SC	11
CE	7		PE	11		SE	2
ES	9		PI	2		SP	66
GO	9		PR	19		TO	4
MA	6		RJ	22		TOTAL	257

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao incluir 257 unidades amostrais de um total de 5568 municípios brasileiros, busca-se garantir uma amplitude considerável nos indicadores coletados, proporcionando uma avaliação aprofundada das tendências e características ao longo dos anos em questão. A extensão temporal de 2010 a 2019 permite a análise de mudanças e padrões ao longo de um período substancial, contribuindo para uma compreensão das dinâmicas relacionadas à saúde pública – com a exclusão do período da pandemia de COVID-19. A taxa de inclusão dos

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

municípios brasileiros reflete o compromisso da pesquisa em capturar nuances regionais e locais, reconhecendo a diversidade que caracteriza o Brasil. Os indicadores de saúde coletados abrem caminho para análises e conclusões que visam contribuir para a compreensão das condições de saúde e para a formulação de políticas públicas direcionadas no âmbito municipal. Dessa forma, a abordagem adotada na seleção da amostra reflete a busca por uma representação ampla dos indicadores, com o objetivo de enriquecer a compreensão das dinâmicas relacionadas à saúde nos municípios de médio porte brasileiros. As fontes de dados selecionadas forneceram uma base sólida para as análises, com destaque para:

- a) SIOPS (Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde): Dados sobre a alocação de recursos financeiros nos municípios brasileiros.
- b) PROADESS (Projeto Avaliação do Desempenho do Sistema Saúde): Banco de dados da Fiocruz que oferece indicadores de saúde.

Essas fontes eletrônicas permitiram a construção do banco de dados utilizado no estudo, cujas variáveis e respectivas fontes estão detalhadas no Quadro 4.

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

Quadro 3: Indicação das fontes de coleta de dados.

Dimensões	Variáveis	Fonte
População	População	IBGE
Despesas públicas com saúde	Despesa total com Saúde, sob responsabilidade do município, por habitante. %D. Total/ Hab por Ano segundo Municípios	SIOPS
	Participação % da despesa com investimentos na despesa total com Saúde	SIOPS
	Participação % da despesa com medicamentos na despesa total com Saúde	SIOPS
	Participação % da despesa com pessoal na despesa total com Saúde	SIOPS
Receitas	% da receita própria aplicada em Saúde conforme a EC 29/2000	SIOPS
	Participação % da Receita de Impostos e Transferências Constitucionais e Legais na Receita Total do Município (excluídas as deduções)	SIOPS
	Participação % da receita de impostos na receita total do município, excluídas as deduções	SIOPS
	Participação % das transferências intergovernamentais (excluídas as deduções) na receita total do município (excluídas as deduções)	SIOPS
	Participação % das Transferências para a Saúde (SUS) no total de recursos transferidos para o Município (excluídas as deduções)	SIOPS
	Participação % das Transferências da União para a Saúde (SUS) no total de Transferências da União para o Município (excluídas as deduções)	SIOPS
	Participação % das Transferências da União para a Saúde no total de recursos transferidos para a saúde no Município	SIOPS
Recursos	Número de leitos hospitalares (excluídos os psiquiátricos), por 1.000 habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	FIOCRUZ
	Número de médicos, por 1.000 habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	FIOCRUZ
Efetividade	Taxa de internação hospitalar no Sistema Único de Saúde (SUS) padronizada por sexo e idade, por 1.000 habitantes	FIOCRUZ
	Percentual de internações hospitalares pagas pelo SUS, por condições sensíveis à atenção primária em relação ao número total de internações hospitalares pagas pelo SUS	FIOCRUZ
Acesso	Percentual da população coberta pela Atenção Básica, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	SIOPS
Mortalidade	Número de óbitos de residentes menores de um ano de idade, por 1.000 nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	SIOPS

Fonte: Adaptado de Melo (2015).

O estudo considerou 17 indicadores distribuídos ao longo de 6 dimensões, que foram codificados segundo as informações dispostas na Tabela 1.

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

Tabela 1: Descrição dos indicadores.

Dimensão	Código	Indicador
Despesas	V1	Despesa total com Saúde, sob responsabilidade do município, por habitante. %D. Total/Hab. por Ano segundo Municípios
	V2	Participação % da despesa com investimentos na despesa total com Saúde
	V3	Participação % da despesa com medicamentos na despesa total com Saúde
	V4	Participação % da despesa com pessoal na despesa total com Saúde
	V5	% da receita própria aplicada em Saúde conforme a EC 29/2000
Receita	V6	Participação % da Receita de Impostos e Transferências Constitucionais e Legais na Receita Total do Município (excluídas as deduções)
	V7	Participação % da receita de impostos na receita total do município, excluídas as deduções
	V8	Participação % das transferências intergovernamentais (excluídas as deduções) na receita total do município (excluídas as deduções)
	V9	Participação % das Transferências para a Saúde (SUS) no total de recursos transferidos para o Município (excluídas as deduções)
	V10	Participação % das Transferências da União para a Saúde (SUS) no total de Transferências da União para o Município (excluídas as deduções)
Recursos	V11	Participação % das Transferências da União para a Saúde no total de recursos transferidos para a saúde no Município
	V12	Número de leitos hospitalares (excluídos os psiquiátricos), por 1.000 habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado
	V13	Número de médicos, por 1.000 habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado
	V14	Taxa de internação hospitalar no Sistema Único de Saúde (SUS) padronizada por sexo e idade, por 1.000 habitantes
Efetividade	V15	Percentual de internações hospitalares pagas pelo SUS, por condições sensíveis à atenção primária em relação ao número total de internações hospitalares pagas pelo SUS
Acesso	V16	Percentual da população coberta pela Atenção Básica, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
Mortalidade	V17	Número de óbitos de residentes menores de um ano de idade, por 1.000 nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

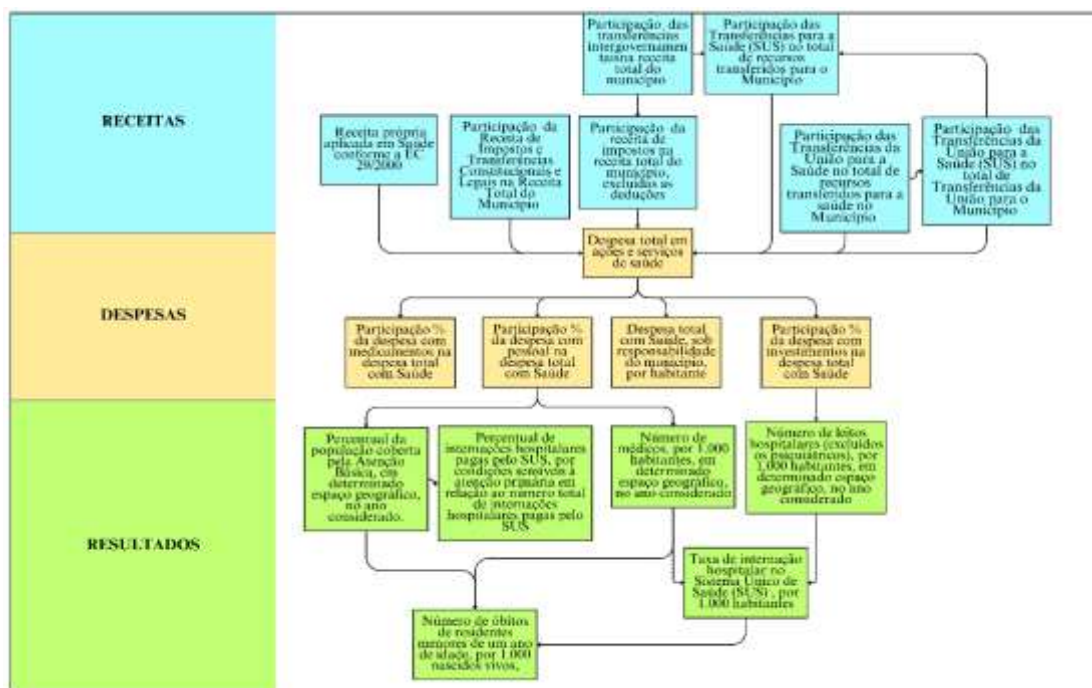
Fonte: Elaborado pelo autor

Com base na definição dos indicadores, na determinação das suas principais características, nos objetivos e nas classificações, foi elaborado um modelo teórico-conceitual com os 17 indicadores, como forma de auxiliar as análises e interpretação dos dados. O mencionado modelo está contido na figura 2, a seguir, que demonstra as possíveis relações entre os indicadores. A figura é dividida em três blocos: o superior refere-se as

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

receitas, o bloco intermediário diz respeito as despesas, e por último o modelo traz o bloco dos resultados.

Figura 1: Modelo teórico-conceitual



Fonte: Elaborado pelo autor

A justificativa para a escolha destes indicadores se baseia na relevância para a saúde pública, isto é, estes indicadores são fundamentais para compreender as desigualdades em saúde e o desempenho do sistema em diferentes regiões. Nesse sentido, Murray *et al.* (2013) pontuam que os indicadores de saúde servem para mensurar o desempenho do sistema em diversas regiões, o que ajuda a identificar regiões que precisam de aprimoramentos. Além disso, esses indicadores fornecem uma base consistente para análise espacial, pois permitem a identificação de padrões geográficos, áreas de necessidade e a avaliação de intervenções de saúde pública.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizada a análise exploratória dos dados, seguiu-se um estudo ecológico foi conduzido para investigar a evolução dos indicadores no período proposto. Os municípios

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

foram agrupados segundo Estado e Região, e os indicadores foram analisados de forma agregada, considerando a média aritmética dos indicadores por ano. A variação absoluta e a variação percentual foram calculadas e os valores comparados entre os diferentes grupos. Ressalta-se que os estudos ecológicos se baseiam em dados agregados sobre populações ou grupos para comparar as frequências das variáveis em estudo entre diferentes grupos, durante um mesmo período ou na mesma população em diferentes instantes de tempo, de forma que os grupos podem ser áreas geográficas, como estados ou regiões. Segundo Cleland e Schmidt (2014) a análise de dados agregados em estudos ecológicos calcula médias, medianas, taxas e proporções para comparar variáveis entre grupos e identificar padrões de associação.

Devido à natureza agregada dos dados, estudos ecológicos não estabelecem relações causais e podem apresentar vieses de seleção e confusão (Morgenstern; Burstein, 2004). Dessa forma, os resultados aqui obtidos foram complementados por outras técnicas, tendo por objetivo a confirmação das associações observadas e identificação de mecanismos subjacentes. Após esta etapa, a análise de *cluster* foi realizada com o objetivo de agrupar homogeneamente os municípios, de acordo com os indicadores. Conforme esclarecem Hair *et al.* (2014), a análise de cluster é uma técnica estatística multivariada que agrupa objetos ou indivíduos com características semelhantes, identificando grupos homogêneos dentro de um conjunto de dados. Assim, os objetos em cada grupo são mais semelhantes entre si do que com aqueles de outros grupos. Neste procedimento, para cada município, foi calculada a mediana dos indicadores ao longo dos anos. O método k-means foi aplicado aos valores medianos normalizados e o número de grupos foi definido pelo método da curva de cotovelo. O método k-means é um algoritmo de agrupamento que tem por objetivo segmentar um conjunto de dados em grupos predefinidos (MacQueen, 1967). Com relação ao método da curva do cotovelo, Milligan e Cooper (1985) destacam que ele determina o número ideal de *clusters* através de um gráfico que relaciona o número de agrupamentos à medida de distorção.

A partir dessas técnicas, os valores dos indicadores foram comparados entre os grupos utilizando Análise de Variância (ANOVA), sob a hipótese nula de que não há diferença entre os grupos. Segundo Montgomery (2013) ANOVA é uma técnica eficaz para comparar as médias de dois ou mais grupos, testando a hipótese nula de que as médias são iguais e, se rejeitada, indicando que pelo menos um grupo tem uma média significativamente

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

diferente. Na análise dos dados, em casos de diferenças consideráveis na ANOVA, o teste de Tukey, para comparações múltiplas, foi aplicado nos dados para identificar entre quais grupos as medidas foram distintas. A aplicação dessas técnicas encontra amparo em Tabachnick e Fidell (2007), os quais descrevem que o teste de Tukey complementa a ANOVA ao identificar quais grupos específicos têm diferenças nas médias, fornecendo detalhes mais úteis do que apenas determinar se há diferenças gerais entre os grupos. Por fim, a modelagem das relações de dependência probabilística entre os indicadores de saúde foi realizada por meio de redes Bayesianas. Essa abordagem possibilitou a identificação e descoberta das interdependências entre os indicadores, resultando em uma estrutura de rede que representa as interações entre as variáveis analisadas.

4.1 ANÁLISE DE DADOS AGREGADOS

O estudo considerou 17 indicadores de saúde no período de 2010 a 2019. Portanto, o conjunto de dados utilizado considerou 2497 observações de 257 municípios. Na Tabela 2, é apresentada a estatística descritiva dos indicadores de saúde dos municípios de médio porte, agrupados por grupos como despesas públicas com saúde, receita, recursos, efetividade, acesso e mortalidade.

Tabela 2: Estatística descritiva dos indicadores.

Grupo	Indicador	N	Média	Desvio Padrão	Mediana	Assimetria	Curtose
Despesas públicas com saúde	V1	2497	601,8	325,8	538,3	2,2	12,2
	V2	2497	3,2	3,6	2,3	9,7	212,0
	V3	2497	3,2	3,1	2,6	2,9	20,3
	V4	2497	49,6	14,4	49,5	-0,1	-0,4
Receita	V5	2497	23,2	5,7	22,5	0,8	1,4
	V6	2497	56,2	12,0	55,7	0,1	-0,2
	V7	2497	18,0	8,8	16,8	1,0	1,6
	V8	2497	66,0	11,6	66,6	-0,3	0,5
	V9	2497	16,0	8,4	14,6	0,9	0,8
	V10	2497	33,9	13,9	32,8	0,3	-0,5
	V11	2497	90,0	11,4	94,1	-1,9	4,5
Recursos	V12	2497	1,7	1,0	1,6	0,8	0,8
	V13	2497	1,7	1,1	1,6	1,6	4,7
Efetividade	V14	2497	56,6	14,2	56,1	0,6	1,5
	V15	2497	17,7	5,2	17,0	1,2	2,3
Acesso	V16	2497	50,3	26,2	49,9	0,1	-0,8
Mortalidade	V17	2497	12,4	3,5	12,0	0,7	1,2

Fonte: Elaborado pelo autor

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

No desenvolvimento da presente análise espacial, optou-se por excluir as variáveis relacionadas à dimensão de receita (V5 a V11). A decisão baseou-se na consideração de que, embora tais indicadores sejam indispensáveis para compreender o financiamento da saúde, eles essencialmente refletem a capacidade financeira e as prioridades orçamentárias dos municípios. Assim, esses indicadores não fornecem informações diretas sobre o acesso ou atributos dos serviços de saúde. Além disso, as receitas municipais podem não apresentar variações espaciais substanciais que se correlacionem diretamente com os resultados ou com a distribuição dos recursos.

Neste contexto, Anselin (2010) ressalta a importância de estabelecer objetivos claros ao analisar dados espaciais. Ele argumenta que, para estudos que visam identificar desigualdades geográficas, os indicadores baseados em receita podem não ser os mais apropriados. É recomendado, portanto, a utilização de indicadores que capturem diretamente aspectos como a disponibilidade de recursos humanos e infraestrutura, oferecendo assim informações mais pertinentes e específicas para o objetivo do estudo. Complementarmente, Diez Roux *et al.* (2011) sublinham a necessidade de priorizar indicadores que reflitam diretamente o acesso e as peculiaridades dos serviços em análises espaciais que buscam detectar desigualdades em saúde. Segundo esses autores, indicadores como a taxa de internação hospitalar, a cobertura da atenção básica e a mortalidade infantil são particularmente pertinentes, uma vez que proporcionam compreensão sobre as causas das diferenças e auxiliam na identificação de áreas que requerem intervenções específicas. Assim, a escolha de indicadores alinhados com essas recomendações é imprescindível para a integridade e relevância das análises conduzidas.

O percentual de internações hospitalares pagas pelo SUS por condições sensíveis à atenção primária (V15), da dimensão de efetividade também não foi considerado na análise agregada, por ser um indicador muito específico que mede a eficácia da atenção primária. Além disso, trata-se de um indicador com complexa interpretação espacial, pois altos valores podem indicar tanto deficiências na atenção primária quanto uma cobertura mais ampla do SUS para internações.

Dessa forma, os municípios foram agrupados por região e foi construída a série histórica da média para cada indicador no período proposto inicialmente. As regiões do

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

Brasil consideradas foram: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul. Observou-se uma tendência geral de crescimento na despesa total com saúde por Habitante (V1), número de médicos (V13) e percentual de cobertura pela atenção básica (V16) em todas as regiões, enquanto no número de leitos hospitalares (V12), taxa de internação hospitalar (V14) e óbitos de residentes menores de um ano (V17) há uma tendência geral de diminuição na maioria das regiões. Ao longo do período, os municípios das regiões Sudeste e Sul apresentaram respectivamente os maiores valores dos indicadores de despesa total e saúde por habitante e número de médicos. Infere-se que nessas regiões há mais centros de especialidades e de medicina de alta complexidade, que é muito. Quanto ao número de leitos e à taxa de internação no SUS, os municípios das regiões Norte e Sul tiveram as maiores médias.

Os municípios das regiões Norte e Nordeste apresentaram os maiores valores médios de cobertura pela atenção básica e óbitos de residentes menores de um ano. Os resultados obtidos relativos à maior taxa de mortalidade infantil nessas regiões, vão ao encontro dos resultados divulgados pelo Boletim Epidemiológico n. 31 do Ministério da Saúde (2021), que destaca disparidades regionais, com as regiões Norte e Nordeste apresentando as maiores taxas de mortalidade infantil e as regiões Sudeste e Sul registrando as menores. Em sequência foi calculada a variação na média dos indicadores nos municípios por região durante o período de 2010 a 2019, apresentada na Tabela 4. Cada linha representa uma região do país, enquanto as colunas representam diferentes indicadores. Os valores na tabela indicam a variação absoluta e relativa (em %) de cada indicador para cada região.

Tabela 3: Variação na média dos indicadores por região no período de 2010 a 2019

Região	Variação absoluta (relativa em %)					
	Despesa total com saúde /hab.	Leitos hospitalares /1.000 hab.	Médicos /1.000 hab.	Taxa de internação hospitalar no SUS /1.000 hab.	Percentual da população coberta pela atenção básica	Óbitos de residentes menores de um ano /1.000 nascidos vivos
CO	394,6 (104,7)	-0,3 (-19,2)	0.4 (36.9)	-5,9 (-9,2)	7,6 (15,3)	-1,3 (-9,6)
NE	323,2 (98,3)	-0,2 (-11,5)	0.4 (39.0)	-4,9 (-7,9)	10,7 (15,5)	-3,1 (-19,1)
N	318,9 (111,3)	-0,02 (-1,2)	0.2 (22.7)	-7,1 (-11,0)	14,7 (28,1)	-4,0 (-22,4)
SE	496,6 (121,4)	-0,2 (-8,9)	0.5 (27.7)	-0,7 (-1,3)	13,6 (42,1)	-0,8 (-6,9)
S	477,4 (141,5)	-0,1 (-4,0)	0.6 (32.1)	0,6 (0,9)	17,4 (44,3)	-0,4 (-3,4)

Fonte: elaboração própria

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

Nas despesas totais (V1), as regiões cujos municípios tiveram maiores crescimentos foram Sul (141,5%) e Sudeste (121,4%), respectivamente. Esses gastos podem estar associados a uma maior capacidade econômica dessas regiões e a uma maior destinação de recursos para a área da saúde. Adicionalmente, a expansão da cobertura da atenção básica nessas regiões, possivelmente, está contribuindo para incrementos gerais na saúde da população. Quanto ao número de leitos hospitalares (V12), os municípios de todas as regiões tiveram uma diminuição, sendo o Centro-Oeste a região com maior queda (-19,2%). Essa queda pode assinalar um empecilho para a capacidade de atendimento hospitalar na região. É necessário investigar se essa redução é compensada por melhorias na atenção primária ou se essa queda está comprometendo a qualidade dos serviços prestados nos hospitais.

Ao ser avaliado o número de médicos (V13), constatou-se que houve um aumento relativo nos municípios de todas as regiões. Esse aumento pode ser interpretado como positivo, uma vez que esse aumento é fundamental para melhorar o acesso e o nível do atendimento. Já com relação a taxa de internação no SUS (V14), apenas os municípios da região Sul apresentaram um aumento relativo de 0,9%, ao passo que os municípios das demais regiões apresentaram uma redução, sendo que a região Norte apresentou maior variação (-11%). Essa diminuição na taxa de internação pode ser positiva caso seja verificado uma melhor gestão de condições de saúde pela atenção primária.

Quanto ao percentual de cobertura pela atenção básica (V16), os maiores aumentos observados foram nos municípios das regiões Sul (44,3%) e Sudeste (42,1%), respectivamente. A expansão da atenção básica nessas regiões é relevante, visto que a expansão atenção primária é necessária para a prevenção e o manejo de doenças, além de reduzir a necessidade de internações hospitalares. Em seguida, no que diz respeito ao indicador mortalidade infantil (V17), constatou-se que houve redução nos municípios de todas as regiões, sendo que nas regiões Norte (-22,4%) e Nordeste (19,1%), ocorreram as maiores variações. Essas variações possivelmente estão relacionadas a desigualdades socioeconômicas e limitações de acesso as ações e serviços de saúde. Para as despesas totais, todos os municípios de todos os Estados apresentaram aumento no período considerado, sendo o PI o Estado cujos municípios tiveram maior variação percentual (246%). No tocante ao número de leitos, os municípios da grande maioria dos Estados tiveram redução no seu valor, sendo as maiores observadas em PI (-30,6%), AP (-30,4%) e GO (-28,5%), ao passo

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

que os municípios do Estado de SE mostraram um aumento considerável de 166,7%. Para o número de médicos (V13), a maioria dos Estados tiveram municípios com aumentos relativos, exceto AP (-33,3%), sendo os maiores percentuais nos Estados de PI (142%) e SE (125%), respectivamente. Por sua vez, as maiores reduções na média da taxa de internações no SUS (V15) foram observadas nos municípios dos Estados de PB (-25,3) e AL (-23,3%), respectivamente, enquanto Estados como MA (17,2%) e ES (13,6%) apresentaram um aumento neste indicador.

Considerando o indicador de cobertura pela atenção básica (V16), os municípios da maioria dos Estados mostraram um aumento nos índices médios durante o período avaliado, sendo as maiores variações percentuais observadas nos Estados de RS (104,8%) e AC (100%), apesar de Estados como RN (-18,8%), TO (-17,1%) e SE (-15%) terem reduzido os valores neste indicador. Ao se avaliar o número de óbitos de menores de um ano (V17), nota-se que na maior parte dos Estados, os municípios apresentaram uma redução relativa, com a maior redução ocorrendo em RO (-57,7%), embora os Estados de AM (55%) e RR (19,3%) mostrarem os maiores aumentos relativos.

Em resumo, a partir dos resultados agregados, foi possível observar alguns padrões e tendências. Foi verificado um crescimento consistente nas despesas totais com saúde por habitante (V1), no número de médicos (V13) e na cobertura pela atenção básica em todas as regiões (V16). No entanto, a redução no número de leitos hospitalares (V12) e as variações na taxa de internação no SUS (V15) e na mortalidade infantil (V17) indicam áreas que ainda necessitam de atenção específica. As regiões Sudeste e Sul mostraram os maiores progressos, possivelmente devido a uma maior capacidade econômica, enquanto o Norte e Nordeste enfrentam problemas, notadamente em termos de mortalidade infantil e desigualdades socioeconômicas. Esses padrões enfatizam a necessidade de políticas direcionadas e investimentos suficientes o bastante para reduzir desigualdades regionais e fortalecer a atenção primária.

4.2 ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS

A análise de *cluster* foi realizada para reunir os municípios em grupos homogêneos, segundo os valores dos indicadores V1, V12, V13, V14, V16, V17 considerados neste procedimento. A mediana de cada indicador foi calculada considerando todo o período de

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

estudo em cada município, para superar as diferenças no número de anos entre os municípios. O método *k-means* foi aplicado aos dados normalizados e a determinação do número de *clusters* se deu pelo método da curva de cotovelo, resultando em 3 grupos com 102, 82 e 73 municípios e uma razão entre a variância entre grupos e a variância total de 34,2%. A Tabela 5 mostra a distribuição dos *clusters* por região do Brasil.

Tabela 4: Descrição dos clusters por região.

Região	Cluster			Total
	1	2	3	
Centro-Oeste	8	4	4	16
Nordeste	9	3	36	48
Norte	4	1	17	22
Sudeste	65	51	8	124
Sul	16	23	8	47
Total	102	82	73	257

Fonte: Elaboração própria

No *cluster* 1, a maior proporção de municípios é da região Sudeste e Sul, havendo ainda metade dos municípios da região Centro-Oeste. O *cluster* 2 é formado em sua maioria por municípios da região Sudeste e Sul, respectivamente. O *cluster* 3 é formado principalmente por municípios da região Nordeste e Norte.

A Tabela 6 mostra a comparação dos valores dos indicadores entre os *clusters* segundo a média e a significância (p) do teste de ANOVA. Na tabela, grupos com letras iguais em cada linha não são diferentes segundo o teste de Tukey a 5% de significância. Houve diferença significativa entre os clusters em todos os indicadores ($p < 0,05$), exceto no indicador V11 ($p = 0,17$).

Tabela 5: Comparação dos indicadores entre os clusters.

Indicador	cluster 1	cluster 2	cluster 3	p
Despesa total com saúde / hab. (V1)	517.15 b	837.11 a	492.73 b	< 0.001
Leitos hospitalares / 1.000 hab. (V12)	0.91 c	2.34 a	1.98 b	< 0.001
Médicos / 1.000 hab. (V13)	1.19 b	2.76 a	1.21 b	< 0.001
Taxa de internação hospitalar no SUS 1.000 hab. (V14)	49.70 b	59.11 a	62.08 a	< 0.001
Percentual da população coberta pela Atenção Básica (V16)	36.28 c	49.88 b	73.23 a	< 0.001
Óbitos de residentes menores de um ano / 1.000 nascidos vivos (V17)	11.82 b	10.92 c	14.52 a	< 0.001

Fonte: Elaborado pelo autor

Os municípios do *cluster* 1 apresentaram valores de despesa total (V1) e número de médicos (V13) estatisticamente semelhantes aos dos municípios do *cluster* 3. Quanto ao

**GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE
RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE**

número de leitos hospitalares (V12), taxa de internação (V14) e percentual da população coberta pela atenção básica (V16), os municípios do *cluster* 3 mostraram o pior desempenho em comparação aos demais. No indicador de óbitos de residentes menores de um ano (V17), o *cluster* 1 apresentou o segundo melhor desempenho em relação aos demais. Os municípios do *cluster* 2 foram superiores nos indicadores de despesa total em saúde por habitante (V1), número de leitos hospitalares (V12) e número de médicos (V13). Na taxa de internação (V14), os municípios dos *clusters* 2 e 3 apresentaram valores estatisticamente semelhantes. No percentual de cobertura (V16), os municípios do *cluster* 2 têm o segundo melhor desempenho. Em relação ao número de óbitos de residentes menores de um ano (V17), os municípios do *cluster* 2 apresentaram o melhor desempenho, uma vez que mostraram a menor média no indicador. Os municípios do *cluster* 3 tiveram o segundo melhor resultado do número de leitos (V12), e apresentaram desempenho estatisticamente semelhante ao *cluster* 1 nos indicadores de despesa (V1) e número de médicos (V13). O *cluster* 3 teve o melhor desempenho na taxa de internação (V14), juntamente com o *cluster* 2. Além disso, o *cluster* 3 teve o melhor desempenho no indicador de cobertura pela atenção básica (V16), em relação aos demais. Por outro lado, o *cluster* 3 teve o pior resultado no indicador de óbitos de residentes menores de um ano (V17).

A análise dos agrupamentos revela uma clara divisão entre os municípios das regiões Sudeste e Sul e as regiões Nordeste e Norte. Municípios do *cluster* 2, situados principalmente nas regiões Sudeste e Sul, demonstram melhor desempenho em quase todos os indicadores. Possivelmente este resultado tem relação com o fato de que esses municípios estão localizados nas regiões mais desenvolvidas economicamente do país, as quais têm maior capacidade de investimento em saúde, que se reflete nos melhores indicadores observados nesses locais. Reforça essas análises, a constatação de que os municípios do Cluster 2 apresentam os maiores gastos em saúde, tanto em termos de despesa total por habitante quanto na disponibilidade de leitos e médicos. Esse padrão sugere que maiores investimentos financeiros estão correlacionados com melhores infraestruturas de saúde e maior disponibilidade de profissionais, o que pode levar a melhores resultados de saúde. A alta cobertura pela atenção básica no *Cluster* 3 destaca uma melhora no acesso aos cuidados primários. No entanto, a alta mortalidade infantil aponta que a cobertura por si só não é

suficiente, pois também é necessário levar em consideração outros fatores que influenciam os resultados em saúde.

4.3 REDES BAYESIANAS

A análise de redes Bayesianas foi conduzida para modelar as relações de dependência probabilística entre os indicadores de saúde dos municípios selecionados. O algoritmo Max-Min Hill-Climbing (MMHC) foi utilizado para a construção da rede, devido à sua eficiência em identificar estruturas de rede precisas. A sua aplicação permitiu identificar e descobrir as relações de dependência entre os indicadores, resultando em uma estrutura de rede que reflete as interações entre as variáveis. A análise qualitativa da rede envolveu a interpretação das entradas e saídas de cada nó na rede, representados em um gráfico acíclico dirigido (DAG, do inglês *directed acyclic graph*), permitindo a identificação das principais influências e dependências entre os indicadores de saúde. A construção da rede foi realizada utilizando o software R (R Core Team, 2024), com o pacote *bnlearn* (Scutari, 2017).

A Figura 6 abaixo mostra a representação gráfica do sistema de saúde nos municípios médios brasileiros segundo a análise da rede Bayesiana construída para 17 indicadores de saúde distribuídos em seis dimensões (Despesas, Receita, Recursos, Efetividade, Acesso e Mortalidade). Na figura, cada nó representa um indicador de saúde dos municípios brasileiros, nomeados de V1 a V17, e as setas entre os nós indicam relações de dependência condicional entre os indicadores.

A despesa total com saúde por habitante (V1) é um indicador central, apresentando relações com diversos indicadores de diferentes dimensões. Na dimensão das despesas, a despesa total (V1) é influenciada pela participação da despesa com medicamentos (V3) e com pessoal (V4). No tocante à receita, a despesa total sofre influência da porcentagem de receita própria aplicada em Saúde (V5), a participação da receita de impostos na receita total do município (V7) e das transferências da União para a Saúde (V10). Além disso, a dimensão de efetividade também apresenta relação com a despesa total, de modo que o número de médicos por 1.000 habitantes (V13) influencia a despesa total, ao mesmo tempo que a despesa total exerce influência no percentual de internações hospitalares pagas pelo SUS (V15).

Revista Desenvolvimento em Questão - Editora Unijuí – ISSN 2237-6453 – Ano 24 – N. 64 – 2026 – e17213

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

Medicamentos (V3), e sua influência conjunta sobre a Despesa Total com Saúde (V1) sugerem que uma gestão eficiente dessas despesas pode otimizar o uso dos recursos disponíveis. A participação da Receita de Impostos e Transferências Constitucionais na Receita Total do Município (V6) aparenta ser um indicador importante na dimensão das receitas, uma vez que influencia os indicadores de receita de impostos (V7), das transferências intergovernamentais (V8) e das Transferências para a Saúde (SUS) (V9).

A Cobertura da Atenção Básica (V16) se destaca ao se relacionar com a Receita Própria Aplicada em Saúde (V5), sugerindo que melhorias no acesso primário podem resultar em um maior investimento de recursos próprios na saúde. O Número de Óbitos de Menores de Um Ano (V17) também é influenciada pelas receitas, por meio das transferências intergovernamentais (V8), ao mesmo tempo em que exerce influência nos recursos (V13) e na efetividade (V15) dos sistemas de saúde, destacando a mortalidade infantil como um reflexo da eficácia global do sistema de saúde. Destaca-se ainda a influência bidirecional entre vários nós, o que sugere que o sistema de saúde municipal opera em um ciclo complexo. Por exemplo, o número de leitos hospitalares (V12) é influenciado pelas receitas, em especial, à proporção de transferências para o SUS (V9), e está associado ao número de médicos (V13) e à Taxa de internação hospitalar no SUS (V14). Este resultado ilustra como mudanças no financiamento podem afetar a disponibilidade e a eficiência dos recursos de saúde. Este ciclo indica que melhorias em financiamento e recursos podem reduzir as taxas de internação, liberando ainda mais recursos para serem redistribuídos dentro do sistema de saúde.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo frente a variação regional, houve uma tendência de aumento dos gastos em saúde ao longo dos anos em âmbito municipal, o que reflete cada vez mais a participação local no financiamento da saúde em detrimento da participação da União no total de recursos aplicados. Esses resultados são relevantes e respondem aos objetivos propostos, uma vez que aprofundam o conhecimento na área, contribuem para a formulação de políticas públicas, auxiliam na promoção da eficiência na gestão de recursos e fornecem uma base para pesquisas futuras. Assim, ao identificar padrões e tendências, a pesquisa ajuda a

GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE

compreender melhor as dinâmicas envolvidas na gestão de recursos de saúde. Além disso, as descobertas fornecem uma base teórica e empírica que pode ser utilizada por gestores para otimizar a aplicação de recursos. Ao demonstrar que investimentos em saúde podem melhorar os indicadores, a pesquisa oferece suporte técnico-científico para a tomada de decisões.

No que concerne as limitações e desafios na condução da pesquisa, diz respeito a falta de dados em vários municípios e períodos. Essa ausência restringiu a amplitude temporal das análises e a escolha das variáveis. Na mesma lógica, a métodos como a análise ecológica dependem de dados agregados que não permitem inferências estatísticas diretas sobre indivíduos ou estabelecer relações de causa e efeito de forma conclusiva. Como resultado, as correlações encontradas entre gastos públicos e indicadores de saúde podem ser influenciadas por variáveis não contempladas ou por fatores específicos a cada contexto municipal. Adicionalmente, a exclusão do período da pandemia de COVID-19 representa uma limitação importante. A pandemia foi um evento atípico que resultou em uma elevação dos gastos em saúde de maneira excepcional e desproporcional. Incluir dados desse período poderia causar distorções nas tendências observadas em anos anteriores, o que resultaria em dificuldades na comparação e identificação de padrões consistentes.

Outro aspecto a ser considerado está relacionado a capacidade de generalização dos resultados. Embora o estudo se concentre em municípios brasileiros de médio porte, os resultados podem não ser diretamente aplicáveis a municípios de diferentes tamanhos ou contextos regionais. As dinâmicas locais e as variáveis socioeconômicas específicas de cada município podem influenciar de maneira distinta a relação entre os gastos e os indicadores de saúde. Para superar essas limitações em futuras pesquisas, recomenda-se a incorporação de dados mais abrangentes, além da inclusão de variáveis adicionais que capturem melhor os determinantes sociais da saúde. Estudos futuros podem adotar abordagens mistas, combinando métodos quantitativos e qualitativos para obter uma compreensão mais profunda dos elementos constitutivos. Ademais, a inclusão do período pandêmico em futuras análises permitirá avaliar os resultados de eventos extraordinários e ajustar os modelos para refletir melhor a realidade atual e futura.

**GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE
RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE**

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, D. B. Desenvolvimento e validação de indicadores para avaliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Faculdade de Saúde Pública*, Universidade de São Paulo. 2022. <https://doi.org/10.11606/T.6.2022.tde-09032022-172503>. Acesso em: 01 jan. 2024.
- ANSELIN, L. Geoacstatistics and spatial regression. In A. P. Elhorst (Ed.), *Spatial econometrics: From foundations to applications*. 211-252. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2010.
- ARRUDA, M. S.; MELO, R. B.; FERNANDES, J. A. Gestão pública e indicadores fiscais: uma análise de desempenho de municípios de Pernambuco. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 6, p. e06963222, 2020. <https://rsdjournal.org>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- BAHIA, L. O. *Guia referencial para construção e análise de indicadores*. Brasília: Enap, 2021.
- BANCO MUNDIAL. Gastos com saúde per capita e em relação ao PIB. *Panorama sobre o investimento per capita em saúde no Brasil, Argentina e Chile*. 2023. <https://data.worldbank.org>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- BANCO MUNDIAL. *Relatório sobre o desenvolvimento mundial: desenvolvimento e o próximo nível de desempenho do setor público*. Washington, DC, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Estudo sobre o financiamento da saúde no Brasil: 2017 a 2022*. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.
- CLELAND, C. M.; SCHMIDT, G. D. *Social epidemiology: A foundation for public health practice*. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- COSTA, D.C.A.R.*et al.* Crise econômica e disparidades no gasto, oferta e utilização de serviços públicos e privados de saúde no Brasil no período entre 2011 e 2019. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 38, n. 10. 2022. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT262221>.
- DIEZ ROUX, A. V.; *et al.* Using spatial approaches to address health disparities. *American Journal of Public Health*, v. 101, n. 3, p. 462-470, 2011. <https://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.2010.300017>. Acesso em: 16 jun. 2024.
- FERNANDES, A. S. *A alocação progressiva de recursos no Sistema Único de Saúde: desafios e perspectivas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. 2022.
- FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo. *Texto para discussão* 1369. Brasília: Ipea, 2009.

**GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE
RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE**

FERREIRA, L. A. *Recursos públicos em saúde: gestão baseada em evidências e alocação eficiente em contextos municipais*. São Paulo: Editora Saúde Pública, 2023.

FIOCRUZ. *Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde*. Compromisso com a ação. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. http://www.determinantes.fiocruz.br/chamada_home.htm. Acesso em: 25 dez. 2023

FRENK, J. *et al.* Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *The Lancet*, v. 376, n. 9756, p. 1923-1958, 2010. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21112623/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

GLIED, S.; SMITH, P. C. *The Oxford Handbook of Health Economics*. Oxford University Press, 2020.

GUPTA, S.; VERHOEVEN, M.; TIONGSON, E. Public Spending on Health Care and the Poor. IMF Working Paper, n. 187, 2003. Disponível em: <https://www.elibrary.imf.org>. Acesso em: 02 abr. 2023.

HAIR, J. F *et al.* *Análise multivariada: métodos de pesquisa para as ciências sociais*. Porto Alegre: Artmed, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Perfil de Informações Básicas Municipais*. Perfil dos Municípios Brasileiros, Livro, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101595.pdf> Acesso em: 2 abr. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Gasto per capita com saúde aumentou 29,3% de 2015 a 2019. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/11441-gasto-per-capita-com-saude-aumentou-29-3-de-2015-a-2019>. Acesso em: 2 abr. 2023.

KALLMANN, I. H. *O financiamento do Sistema Único de Saúde: um estudo crítico*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2022.

KELEHER, H. Determinantes sociais da saúde na Austrália: desafios para a ação. *Australian Health Review*, v.32, n.3, p. 495-505. 2008.

KNAFLIC, C.N. *Storytelling com Dados – Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

LANGE, S.; VOLLMER, S. The effect of economic growth on child health: A panel data analysis of the Sub-Saharan countries. *BMC Public Health*, v. 17, n. 37, p. 15-22, 2017. <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com>. Acesso em: 02 abr. 2023.

LIMA, K. W. S; ANTUNES, J. L. F. *Percepção dos gestores sobre o uso dos indicadores nos serviços de saúde*. Universidade de São Paulo, Faculdade de saúde pública, departamento de epidemiologia. 2013.

**GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE
RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE**

MACQUEEN, J. B.. Some methods for classification and analysis of multivariate data. *Proceedings of the 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 1, 281-297. 1967.

MARINHO, O.S.; OCKÉ-REIS, C.O. Financiamento da saúde no Brasil: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Saúde Pública*, São Paulo, v. 46, Suppl 1, e200012, 2022. <https://www.scielo.br/j/rbsp/a/W4ZJD4R8kD6t9Db8/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2024.

MELO, F. C. C. de. *Gestão de Saúde Pública Municipal: Uma Análise Sistêmica a Partir de Determinantes Sociais de Saúde de Municípios Médios Brasileiros*. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2015.

MILLIGAN, G.W.; COOPER, M.C. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. *Psychometrika* 50, 159–179 (1985). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02294245>. Acesso em: 20 abr. 2023.

MONTGOMERY, D. C. *Design and analysis of experiments*. 9. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2013.

MORGENSTERN, H.; BURSTEIN, R. Ecologic studies and the problem of confounding. *American Journal of Public Health*, 94(10), 1743-1748.2004.

MURRAY, C. J. L., *et al.* A framework for measuring the comparative performance of health systems. *The Lancet*, London, v. 382, n. 9891, p. 1081-1091, 2013. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(13\)61427-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(13)61427-3/fulltext). Acesso em: 16 jun. 2024.

OLIVEIRA, Denisson Luiz. *Avaliação econômica em saúde: conceitos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Hospital beds (per 1,000 population). World Health Organization. 2022. <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hospital-beds-per-10-000-population>. Acesso em: 09 jul. 2023.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Relatório Mundial da Saúde: Financiamento dos sistemas de saúde: o caminho para a cobertura universal. *Genebra*: Organização Mundial da Saúde, 2010. <https://search.bvsalud.org/cvsp/resource/pt/cfc-198176>. Acesso em: 09 jun. 2023.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Panorama da Saúde: América Latina e Caribe 2023. Indicadores sobre o financiamento da saúde no Brasil. 2023. <https://www.oecd-ilibrary.org>. Acesso em: 02 abr. 2023.

ONOFREI, M.; VATAMANU, A.; VINTILĂ, G.; CIGU, E. Government Health Expenditure and Public Health Outcomes: A Comparative Study among EU Developing

**GASTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS: UM ESTUDO ECOLÓGICO DA ALOCAÇÃO DE
RECURSOS E RESULTADOS EM SAÚDE**

Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 20, p. 10725, 2021. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/20/10725>. Acesso em: 02 abr. 2023.

PIMENTEL, V.P. *Parcerias para o desenvolvimento produtivo de medicamentos no Brasil* sob a ótica das compras públicas para inovação: 2009-2017. 2018. xvii, 231 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 2018.

SANTOS NETO, J. A et al. Análise do financiamento e gasto do Sistema Único de Saúde dos municípios da região de saúde Rota dos Bandeirantes do estado de São Paulo, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, n. 4, p. 1269-1280, 2017. Acesso em: 17 mai. 2023.

SILVEIRA, F.G.; GAIGER, M.L.C. *O gasto em saúde e suas bases de financiamento: dinâmica e tendências para o Brasil*. Rio de Janeiro: Edições Livres, 2021.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. *Using multivariate statistics*. Boston: Allyn & Bacon, 2007.

UCHOA, C.E. *Elaboração de indicadores de desempenho institucional*. Brasília. Enap. 2013.

WASHINGTON, D.. *Gestão baseada em evidências: A chave para a qualidade na saúde*. RESAP: *Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás – Candido Santiago*. 2023. p.20-22.
<https://www.revista.esap.go.gov.br/index.php/resap/article/download/751/397#page=20>.
Acesso em: 21 set. 2023.

Autor Correspondente:

Fernanda Carolina Camargo

Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.Redes Ebserh

Rua Conde Prados, nº 155, Bairro Abadia - Uberaba/MG, Brasil. CEP 38025260

fernandacamargo@yahoo.com.br

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

