

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ECONOMIA
GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Lohany Cristina Lopes De Souza

**Análise multidimensional entre indicadores de desenvolvimento e
incidência de doenças**

Juiz de fora

2023

Lohany Cristina Lopes de Souza

**Análise multidimensional entre indicadores de desenvolvimento e
incidência de doenças**

Monografia do curso de Ciências Econômicas da
Faculdade de Economia da Universidade Federal
de Juiz de Fora para a obtenção da graduação em
Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Weslem Rodrigues Faria

Coorientadora: Jamaika Prado

JUIZ DE FORA

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da biblioteca universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Souza, Lohany Cristina Lopes de.

Análise multidimensional entre indicadores de desenvolvimento e incidência de doenças / Lohany Cristina Lopes de Souza. -- 2023.

47 f. : ii.

Orientador: Weslem Rodrigues Faria

Coorientador: Jamaika Prado

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2023.

1. Desenvolvimento. 2. Saúde. 3. Economia. 4. Políticas Públicas. 5. População. I. Faria, Weslem Rodrigues, orient. II. Prado, Jamaika, coorient. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

FACULDADE DE ECONOMIA / UFJF

ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)

Na data de 11/12/2023, a Banca Examinadora, composta pelos professores 1

– Weslem Rodrigues Faria - orientador;

2 - Jamaika Prado - coorientador; e

2 – Admir Antonio Betarelli Junior,

reuniu-se para avaliar a monografia do acadêmico Lohany Cristina Lopes de Souza, intitulada: **Análise multidimensional entre indicadores de desenvolvimento e incidência de doenças.**

Após primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia.



Documento assinado eletronicamente por Weslem Rodrigues Faria, Professor(a), em 13/12/2023, às 10:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Admir Antonio Betarelli Junior, Professor(a), em 13/12/2023, às 10:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador 1625139 e o código CRC 93AE4B3E.

DEDICATÓRIA

Dedico em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos. Por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho. Pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados. A minha mãe e meus tios, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava ao meu sonho. Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, obrigada pela amizade e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período. Em especial aos meus amigos Hugo, Laila, Renata e Setimio, por todo o apoio e companheirismo, que muito contribuíram para que eu me sentisse em família. As minhas amigas de estágio, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas, aprendizado e por toda irmandade ao longo deste percurso. Por fim, dedico as minhas amigas que considero irmãs que sempre acreditaram no meu potencial e não me deixaram desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Weslem e a coorientadora Jamaika, por terem sido meus orientadores e terem desempenhado tal função com dedicação e amizade. A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho. A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado. Às pessoas com quem convivi ao longo desses anos de curso, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica. Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formanda. Expresso minha gratidão a todos os profissionais do curso de ciências econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora por todo o apoio que me deram ao longo da realização do meu trabalho.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Martin Luther King)

RESUMO

Esta monografia compreende a relação entre indicadores de desenvolvimento, saúde e economia. A análise multidimensional adotada vai além dos tradicionais indicadores de saúde e considera uma ampla gama de fatores, incluindo aspectos socioeconômicos, comportamentais e ambientais. Foram considerados 5349 municípios do Brasil e uma base de dados com 17 variáveis para o ano de 2017. A caracterização dos municípios foi realizada a partir da implementação de dois métodos multivariados: a análise fatorial e a análise de agrupamentos. O estudo destaca a relevância de políticas públicas que promovam o PIB econômico sustentável e a equidade social, reconhecendo que a saúde de uma nação não pode ser avaliada isoladamente. Os resultados apresentados neste trabalho ressaltam a importância de investir na saúde como meio de impulsionar o crescimento econômico, visando melhorar as condições de vida, saúde, redução de doenças e bem-estar da população. Como conclusão, a pesquisa destaca a necessidade de uma abordagem multidimensional para abordar as questões de saúde e desenvolvimento, fornecendo subsídios para a formulação de estratégias que contribuam para o progresso da sociedade e da economia.

Palavras-chave: Desenvolvimento, Saúde, Economia, Políticas Públicas, População.

ABSTRACT

This monograph understands the relationship between development, health and economic indicators. The multidimensional analysis adopted goes beyond traditional health indicators and considers a wide range of factors, including socioeconomic, behavioral and environmental aspects. 5349 municipalities in Brazil were considered and a database with 17 variables for the year 2017. The characterization of the municipalities was carried out through the implementation of two multivariate methods: factor analysis and cluster analysis. The study highlights the relevance of public policies that promote sustainable economic GDP and social equity, recognizing that the health of a nation cannot be assessed in isolation. The results presented in this work highlight the importance of investing in health as a means of boosting economic growth, aiming to improve the living conditions, health, reduction of diseases and well-being of the population. In conclusion, the research highlights the need for a multidimensional approach to addressing health and development issues, providing support for the formulation of strategies that contribute to the progress of society and the economy.

Keywords: Development, Health, Economy, Public Policies, Population.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das variáveis e estatísticas descritivas dos indicadores selecionados dos municípios do Brasil – 2017.....	27
Tabela 2 - Matriz de correlação das variáveis originais.....	31
Tabela 3 - Resultado da Análise Fatorial.....	35
Tabela 4 - Média das variáveis nos grupos de municípios do Brasil.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapas dos escores fatoriais dos indicadores de desenvolvimento e incidência de doenças.....	36
Figura 2 - Mapa dos agrupamentos dos municípios do Brasil.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO EMPÍRICA.....	16
3. METODOLOGIA.....	22
4. VARIÁVEIS E FONTE DE DADOS.....	25
5. RESULTADOS.....	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
7. REFERÊNCIAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

O estudo das doenças infecciosas e parasitárias no Brasil é importante para a ciência da saúde e da economia, uma vez que a complexa interconexão entre o PIB e a incidência dessas doenças tem sido objeto de estudo e reflexão. As doenças infecciosas são causadas quando ocorre uma invasão no corpo humano por algum agente infeccioso. Enquanto as doenças parasitárias ocorrem quando o parasita se instala no corpo do hospedeiro e retira deste os nutrientes necessários para sua sobrevivência, causando-lhe danos à saúde. Essas duas categorias conformam o grupo das DIPs e estão intimamente relacionadas aos indicadores sociais, prevalecendo o adoecimento principalmente na população de maior vulnerabilidade. Entre esses indicadores destacam-se o acesso ao saneamento básico, higiene precária, condições de moradia e alimentação. (PIOLI et al., 2016).

A partir do século XX o Brasil passou por grandes mudanças econômicas e sociais, culminando, assim, no processo chamado de Transição Epidemiológica. Esta teoria determina que ocorreriam mudanças no processo de morbidade e mortalidade, sendo caracterizado pela diminuição das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIPs) e aumento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis, que se tornariam a principal causa básica de adoecimento e óbitos.

No século XXI, as DIPs ainda representam um importante problema de Saúde Pública, acometendo principalmente a população socioeconomicamente mais vulnerável. Dessa forma, os aspectos sociais da saúde relacionados a educação, nutrição, saneamento básico, distribuição de renda e moradia possuem conexão com esse grupo de doenças, criando assim um perfil desigual de adoecimento por DIPs no país e com maior incidência no Norte e Nordeste (PIOLI et al., 2016).

Conforme observado por Gandhi (1967), a saúde da população deve ser encarada como um indicador do progresso de uma nação. O autor destaca que o crescimento econômico, por si só, não é um indicativo suficiente do bem-estar de uma sociedade. Para respaldar essa visão, a Constituição Federal do Brasil de 1988 estipula, em seu Artigo 196, que a saúde é um direito, cuja promoção é uma responsabilidade do Estado por meio de políticas sociais e econômicas. Nesse contexto, surge a necessidade premente de adotar uma abordagem que transcenda a análise unidimensional.

Landmann (2011) reforça a importância do conceito de saúde como instrumento de trabalho, salientando que uma nação não pode prosperar sem uma população saudável, e uma população saudável é um alicerce essencial para o progresso econômico. A população saudável contribui para a força de trabalho ativa, a produtividade econômica e a estabilidade social.

As doenças crônicas não transmissíveis, as doenças infecciosas, as doenças mentais, as doenças transmitidas por vetores e as lesões/acidentes emergem como um fardo econômico significativo, como salientado no documento do Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde (DECIT/MS, 2010). Essas enfermidades acarretam despesas substanciais com tratamento, perdas de produtividade a longo prazo, demanda contínua por serviços de saúde, além de impactar setores agrícolas e rurais. Portanto, o combate e a prevenção dessas doenças são cruciais para a promoção de uma população saudável e uma economia sustentável.

Nesse contexto, a identificação de regiões precárias para doenças infecciosas e parasitárias no Brasil, aliada ao entendimento da sua relação com indicadores socioeconômicos, é de extrema importância para direcionar ações de vigilância em níveis local e nacional. Essa abordagem fornece subsídios valiosos para a implementação de medidas eficazes de controle, planejamento e intervenção. Além disso, possibilita a articulação de ações intersetoriais para mitigar as causas subjacentes dessas enfermidades. A utilização de ferramentas de análise espacial em saúde pública desempenha um papel importante ao estimular a discussão sobre o espaço e a heterogeneidade dos fenômenos populacionais. Essas ferramentas auxiliam na identificação de áreas com características socioambientais mais semelhantes entre si, permitindo a localização de regiões com maior vulnerabilidade e risco à saúde.

Assim, em virtude da importância de distinguir áreas prioritárias para ações em saúde pública, o objetivo principal deste artigo é apresentar um método elaborado para identificar regiões vulneráveis quanto à incidência de doenças infecciosas e parasitárias selecionadas. Isso envolve uma análise da associação ecológica entre a ocorrência dessas doenças e indicadores de pobreza no contexto brasileiro. O trabalho que será iniciado tende a destacar-se por abordar a relação entre diferentes aspectos do desenvolvimento e a incidência de doenças infecciosas no Brasil, considerando variáveis econômicas, sociais e demográficas, tais como variáveis de renda, emprego, educação, população, saneamento, pobreza e infraestrutura hospitalar. Ele se diferencia de outros estudos por sua abordagem abrangente e aplicada, buscando identificar como esses fatores causam impacto na economia brasileira.

Portanto, diante dessa realidade, é fundamental compreender e analisar o vínculo multifacetado que existe entre indicadores de desenvolvimento socioeconômico, tais como o Produto Interno Bruto per capita, gastos em saúde, educação, infraestrutura, e a ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias em diferentes populações. Busca-se, analisar a evolução do perfil epidemiológico das doenças infecciosas e parasitárias no Brasil no ano de 2017 e contribuir para a geração de conhecimento científico que possa embasar a tomada de decisão no âmbito da saúde pública, auxiliando na formulação de estratégias eficientes de prevenção,

controle e combate às doenças infecciosas no país. Isso permitirá uma compreensão mais profunda da relação entre o desenvolvimento socioeconômico e o impacto das doenças, bem como auxiliará na formulação de questões de pesquisa e objetivos específicos. Dessa forma, este estudo adotará uma abordagem multidimensional, que transcende os tradicionais indicadores de saúde, adentrando em fatores, sociais e econômicos que moldam a saúde dos municípios e contribuem para a construção de estratégias mais eficazes de prevenção e controle dessas doenças.

2. REVISÃO EMPÍRICA

No estudo das doenças infecciosas e parasitárias, destaca-se o uso de sua distribuição espacial como uma *proxy* para as condições de desenvolvimento de áreas geograficamente delimitadas. Esta perspectiva abre caminho para a avaliação abrangente das circunstâncias em que as comunidades vivem, levando em consideração uma miríade de fatores. Essa abordagem multidimensional reconhece que o desenvolvimento humano não se restringe à ausência de doenças, mas também engloba a capacidade de as pessoas atingirem seu pleno potencial e desfrutarem de uma vida saudável e produtiva (SOUZA et al., 2020).

A infraestrutura sanitária deficiente desempenha um papel significativo na interseção entre a situação de saúde e as condições de vida das populações nos países em desenvolvimento. Nessas regiões, as doenças infecciosas continuam sendo uma causa substancial de morbidade e mortalidade. A presença predominante dessas doenças é um indicador robusto da fragilidade dos sistemas públicos de saneamento (DANIEL et al., 2001).

Contudo, enfrenta-se um desafio persistente na avaliação das condições de vida e saúde. A saúde não pode ser isolada, sendo mais bem compreendida como o resultado das complexas interações entre variáveis ambientais, sociais e econômicas que impactam as condições de vida. Portanto, em qualquer análise da situação de saúde, os indicadores básicos de desenvolvimento humano assumem uma importância crucial. Esses indicadores documentam as condições de vida da população e contextualizam o ambiente social no qual ocorrem as mudanças em seu estado (OPAS, 2007).

De acordo com Nascimento *et al* (2012), a análise das categorias utilizadas pelo Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) revelou falta de consistência e padronização, dificultando a interpretação e comparação dos dados. Além disso, o sistema não disponibiliza informações em tempo real, limitando sua utilidade como ferramenta de monitoramento. O estudo ressalta a importância de análises periódicas da qualidade da base de dados do SINAN Net para identificar lacunas, inconsistências e registros duplicados, a fim de garantir a confiabilidade das informações de saúde fornecidas ao público. Melhorar a consistência e qualidade das categorias e registros no sistema é fundamental para monitorar ações de saúde pública e avaliar o impacto do controle das doenças de notificação compulsória. (NASCIMENTO *et al*, 2012, n.p).

Segundo Marques *et al* (2018), a análise da integridade dos campos de notificação de casos de dengue em um município de pequeno porte no Brasil revelou uma proporção significativa de informações desconhecidas na maioria das variáveis analisadas. Embora tenha

sido observada uma possível melhora ao longo do tempo, a qualidade dos dados em geral foi classificada como regular e muito ruim. Isso ressalta a necessidade de capacitar as equipes de saúde na atenção primária para garantir a qualidade do registro das notificações compulsórias de casos de dengue. A melhoria da integridade e completude dos campos de notificação é fundamental, uma vez que informações incompletas ou desconhecidas podem comprometer as ações de controle da doença. A capacitação das equipes de saúde desempenha um papel crucial na garantia da qualidade dos registros e na melhoria da precisão dos dados epidemiológicos, o que contribui para uma melhor compreensão da situação da dengue e a implementação de estratégias efetivas de prevenção e controle. (Marques *et al*, 2018, p. 891-900).

Melo *et al* (2018), objetivaram a identificação dos fatores que contribuem para a subnotificação de doenças e agravos de notificação compulsória no Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) foi realizada a partir da percepção dos profissionais de saúde. Os resultados revelaram que a não notificação ou a notificação tardia no Sinan foram os principais comportamentos identificados. Diversos fatores foram apontados pelos profissionais de saúde como contribuintes para a subnotificação, incluindo conduta dos médicos ou enfermeiros, dificuldades no processo de notificação e problemas relacionados aos pacientes e/ou familiares. A subnotificação foi reconhecida como uma realidade nas unidades de atendimento ao paciente e é considerada uma preocupação, pois oculta a verdadeira situação de saúde da população. A falta de notificação adequada compromete a qualidade dos dados epidemiológicos, dificultando o monitoramento e controle de doenças e agravos. Diante desses resultados, destaca-se a importância de abordar os fatores que contribuem para a subnotificação e implementar estratégias para melhorar a notificação compulsória no Sinan. Isso envolve capacitar os profissionais de saúde sobre a importância da notificação, simplificar o processo de notificação, fornecer suporte adequado e recursos para a notificação, bem como promover uma cultura de notificação entre os profissionais de saúde. (Melo *et al*, 2018, n.p).

De acordo com Silva *et al* (2014), a revisão integrativa realizada teve como objetivo contextualizar o funcionamento do serviço de notificação de doenças no Brasil e ressaltar a relevância da atuação dos profissionais de saúde e da comunidade nesse contexto. Os resultados da revisão evidenciaram a existência de lacunas no conhecimento tanto dos profissionais de saúde quanto da população em relação à notificação das Doenças de Notificação Compulsória. Essas doenças são aquelas que apresentam potencial para desencadear surtos e epidemias, sendo crucial a notificação de seus casos para o planejamento e implementação de medidas de prevenção e controle. Os dados analisados forneceram subsídios para compreender o funcionamento do sistema de notificação no Brasil e destacaram a importância da participação

ativa dos profissionais de saúde e da comunidade nesse processo. Entretanto, foi observada uma carência de conhecimento e conscientização sobre a importância da notificação, o que compromete a eficácia do sistema. (Silva *et al*, 2014, p. 01-06).

Penna *et al* (1998), apresentaram recomendações relevantes para as esferas governamentais no processo de definição das doenças e agravos de notificação compulsória. Essas recomendações têm como objetivo principal fornecer informações de forma rápida e ágil, a fim de embasar a tomada de decisões e a implementação de medidas de controle e prevenção. O estudo ressalta a importância da revisão e seleção adequadas das doenças de notificação compulsória, baseadas em critérios sólidos e discussões técnicas. Essa revisão periódica permite que a lista de doenças esteja sempre atualizada e alinhada com as necessidades de vigilância epidemiológica do país. A proposta da Lista Brasileira de Doenças de Notificação Compulsória é destacada como um instrumento fundamental para aprimorar a vigilância epidemiológica, fornecendo um conjunto claro e atualizado de doenças que devem ser notificadas obrigatoriamente. Tal abordagem contribui para a detecção precoce de surtos e epidemias, o monitoramento da saúde da população e a implementação de medidas efetivas de controle e prevenção. (Penna *et al*, 1998, p. 7-28).

Barreto *et al* (2011), por sua vez, buscaram analisar a situação das doenças infecciosas no Brasil, destacando os sucessos e insucessos no controle dessas doenças. Entre os sucessos, foram mencionados avanços no controle da cólera, doença de Chagas e doenças preveníveis por vacinação, resultado de políticas públicas eficientes e esforços colaborativos. Por outro lado, doenças como a dengue e leishmaniose visceral apresentaram desafios devido a seus vetores e dificuldades de tratamento. O estudo ressalta a importância de abordagens integradas e a necessidade contínua de pesquisa e políticas efetivas para enfrentar esses desafios no controle das doenças infecciosas. (Barreto *et al*, 2011, p. 47-60).

Souza *et al* (2020), desenvolveram um método para identificar áreas críticas de doenças infecciosas e parasitárias no Brasil, utilizando a associação dessas doenças com indicadores de pobreza. O estudo combinou dados epidemiológicos das doenças com informações socioeconômicas, como indicadores de pobreza e desigualdade, e aplicou técnicas de análise espacial e estatística. Essa abordagem permitiu a identificação precisa das áreas geográficas com altas taxas de incidência dessas doenças e sua relação com os indicadores de pobreza. Essa análise integrativa proporcionou uma compreensão mais aprofundada das áreas onde as doenças infecciosas e parasitárias são mais prevalentes, bem como a vulnerabilidade da população devido às condições socioeconômicas desfavoráveis. A identificação das áreas mais afetadas auxilia no direcionamento de recursos e intervenções de saúde de maneira mais eficaz,

priorizando regiões com maior carga de doenças e maior vulnerabilidade socioeconômica. Essa abordagem integrada, que combina dados epidemiológicos e socioeconômicos, oferece uma base sólida para a vigilância em saúde e o planejamento de ações de prevenção e controle de doenças, visando à redução das desigualdades em saúde e ao aprimoramento das condições socioeconômicas nessas regiões. (Souza *et al*, 2020, p. 1-7).

A desigualdade social, segundo as argumentações de Karl Marx, é uma característica inerente ao sistema de produção capitalista. A concentração de riqueza nas mãos da minoria burguesa resultou em injustiças e exploração da classe trabalhadora, gerando desigualdades socioeconômicas. Essas desigualdades podem impactar a saúde da população, uma vez que a falta de acesso a recursos e serviços de saúde adequados, juntamente com condições precárias de trabalho e moradia, aumenta a incidência de doenças em grupos vulneráveis. A visão de Marx sobre a exploração da classe trabalhadora pela burguesia ressalta a relação entre desigualdade socioeconômica e o surgimento de doenças. A exploração do trabalho assalariado pelos capitalistas, com foco na maximização dos lucros, pode resultar em más condições de trabalho, insegurança no emprego e falta de acesso a cuidados de saúde adequados. Esses fatores contribuem para um maior risco de doenças ocupacionais, estresse e problemas de saúde mental entre os trabalhadores. (MARX, K.; ENGELS, F.: Manifesto Comunista, 1848).

Max Weber admitiu que a estratificação social não está exclusivamente relacionada à economia, mas também ao status social, poder político e oportunidades disponíveis para os indivíduos. Nesse sentido, o acesso a recursos e a capacidade de adquirir bens têm influência nas oportunidades de saúde. Além disso, Weber ressaltou a importância de fatores como gênero, raça, idade e saúde na conquista de posições na estratificação social, os quais podem contribuir para a desigualdade na saúde. (WEBER, M.; A "Objetividade" do Conhecimento nas Ciências Sociais, 1904).

Teixeira *et al* (2014), conduziram um estudo sobre o impacto das deficiências do saneamento básico na saúde pública no Brasil entre 2001 e 2009. Os resultados revelaram uma média anual de 13.449 mortes relacionadas à falta de saneamento, correspondendo a 1,31% dos óbitos registrados no período. Houve também uma média anual de 466.351 casos notificados compulsoriamente de doenças ligadas à falta de saneamento, resultando em despesas de consultas médicas de cerca de R\$ 30.428.324,92. Em relação às internações hospitalares, a média anual foi de 758.750 casos, com um custo total de aproximadamente R\$ 2.111.567.634,61. Esses resultados enfatizam a importância dos investimentos em saneamento básico como medida preventiva para a saúde pública. As deficiências nesse setor têm impactos significativos na sociedade brasileira, manifestados pela mortalidade e pelos gastos com saúde.

A promoção do saneamento básico adequado é essencial para mitigar esses problemas e melhorar a saúde da população. (Teixeira *et al*, 2014, P. 87-96).

Segundo Émile Durkheim destacou a importância do trabalho e da estratificação social na sociedade. A remuneração e o status social associados a diferentes profissões têm influência direta na distribuição desigual de recursos e na saúde das pessoas. Profissões consideradas de maior importância social tendem a ser mais bem remuneradas, enquanto outras têm menor proteção e defesas mais baixas. Essa estratificação profissional pode afetar o acesso a recursos de saúde, como seguros médicos, tratamentos e prevenção de doenças. (DURKHEIM, É.; DA DIVISÃO DO TRABALHO SOCIAL, 1999)

Domingues *et al* (2013), analisaram as coberturas vacinais, proporção de abandono e homogeneidade de cobertura de vacinas, juntamente com a ocorrência de doenças imunopreveníveis. Os dados foram obtidos dos Sistemas de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) para o período de 2002 a 2012, a fim de calcular os indicadores de cobertura vacinal, proporção de abandono e homogeneidade de cobertura. Também foram utilizados dados fornecidos pela Coordenação-Geral de Doenças Transmissíveis (CGDT/SVS/MS) para o período de 1982 a 2011, a fim de calcular a incidência de doenças. Os resultados revelaram que as coberturas vacinais foram elevadas tanto na vacinação de rotina quanto em campanhas, o que contribuiu para a eliminação ou redução significativa da incidência de doenças imunopreveníveis. No entanto, foi identificada uma heterogeneidade nas coberturas vacinais, indicando disparidades regionais ou populacionais na vacinação. (Domingues *et al*, 2013, p. 9-27).

Em 2008, apesar de figurar como a sétima maior economia do mundo, o Brasil apresentava índices de cobertura de saneamento básico comparáveis aos de países em desenvolvimento. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 2008, realizada pelo IBGE e publicada em 2010, apenas 55,2% dos domicílios no país estavam conectados a redes de esgotamento sanitário. Essas redes eram predominantemente encontradas em grandes e médias áreas urbanas, assim como nas sedes de municípios com população superior a 50 mil habitantes. Apenas 0,6% da população brasileira ainda não tinha acesso à rede geral de abastecimento de água. Importante destacar que, à época, as estatísticas oficiais consideravam um município atendido se oferecesse algum serviço público de saneamento básico, independentemente da qualidade desse serviço e da cobertura populacional (IBGE, 2010).

Embora esses dados se refiram a uma realidade de 2008, é importante ressaltar que o Brasil tem implementado esforços para melhorar sua infraestrutura de saneamento. No entanto,

desafios persistentes indicam a necessidade contínua de investimentos e políticas eficazes para garantir serviços adequados a toda a população e promover o desenvolvimento sustentável. Apesar da considerável redução ao longo dos últimos oitenta anos, as doenças infecciosas ainda persistem como um desafio significativo para a saúde pública no Brasil. A proporção de mortes atribuídas a essas doenças caiu de 50% para 5%, conforme dados ao longo do tempo. Essa diminuição varia entre diferentes doenças infecciosas além da proporção de mortes relacionadas a diversas doenças infecciosas entre 1980 e 2008. (Barreto *et al*, 2011, p. 47).

Diante do exposto nesta revisão da literatura empírica, pôde-se verificar que os estudos possuíam como objetivo geral analisar como as desigualdades podem ter impactos na saúde da população, e como a falta de informações confiáveis podem causar grandes consequências para os habitantes de uma determinada área inibindo os agentes de criar e implementar políticas públicas voltadas para o combate das epidemias. Os artigos usados como base construíram seu desenvolvimento por meio de variáveis socioeconômicas e demográficas, utilizando como metodologia, basicamente, análise espacial de dados e pesquisa exploratória.

3. METODOLOGIA

Para atingir o principal objetivo da pesquisa, a análise multidimensional dos indicadores econômicos e incidência de doenças nos municípios brasileiros no ano de 2017, foram empregados dois métodos multivariados: análise fatorial e análise de agrupamentos (cluster multivariado). A análise fatorial desempenha o papel central na redução do número original de variáveis, permitindo que os fatores independentes resultantes expliquem, de maneira simplificada, as variáveis originais. Este método é uma técnica estatística multivariada utilizada para modelar relações complexas entre conjuntos de variáveis. (HAIR *et al.*, 2009).

No contexto da análise fatorial, cada variável pode ser expressa como uma combinação linear dos fatores comuns, os quais explicam a variação de cada variável, além de um desvio que representa a parte da variação total não explicada por esses fatores (HAIR *et al.*, 2009). O modelo de análise fatorial, a partir da matriz de correlação, estabelece uma relação linear entre as variáveis padronizadas Z e os m fatores comuns não observados.

O objetivo da análise fatorial foi reduzir a dimensionalidade do conjunto de dados original, permitindo a extração de fatores latentes independentes que pudessem explicar uma parte substancial da variabilidade observada. Cada variável original foi expressa como uma combinação linear dos fatores comuns, acompanhada de um erro residual que refletia a porção de variância não explicada. A formulação é apresentada como:

$Z_1 = l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1$	(1)
$Z_p = l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p$	(2)

A interpretação dos fatores originais F_1, F_2, \dots, F_m pode não ser trivial devido a valores próximos dos coeficientes l_{ij} em vários fatores diferentes (violação da ortogonalidade dos fatores). De forma a solucionar esse problema, realiza-se uma transformação ortogonal dos fatores originais em busca de estruturas mais simples. A rotação ortogonal preserva a orientação original entre os fatores, mantendo-os perpendiculares. Neste estudo, optou-se pela rotação VARIMAX. Os coeficientes l_{ij} (matriz L) foram estimados pelo método dos componentes principais, onde o primeiro fator corresponde à maior proporção da variabilidade comum e assim sucessivamente.

A análise fatorial foi conduzida em várias etapas:

- a) Cálculo da matriz de correlação de todas as variáveis;
- b) Determinação do número e extração dos fatores;

- c) Rotação dos fatores para facilitar a interpretação;
- d) Seleção do número de fatores com base no critério do autovalor (fatores com raízes características maiores que um) ou considerando uma proporção adequada da variância comum;
- e) Cálculo dos escores fatoriais.

Os escores fatoriais obtidos foram empregados na análise de agrupamentos, o segundo método utilizado, visando identificar a presença de grupos heterogêneos de municípios.

Além da análise fatorial, conduziremos uma análise de agrupamentos (cluster) com o objetivo de identificar grupos de municípios que compartilham características semelhantes com base nos resultados das análises fatoriais. A análise de agrupamentos visa classificar os municípios em grupos com base na proximidade de suas pontuações nos fatores extraídos, utilizando a distância euclidiana como métrica de similaridade.

O segundo método empregado foi a análise de agrupamentos, uma abordagem intrinsecamente exploratória que visa identificar grupos distintos dentro de uma amostra maior. Essa análise sintetiza dados, destaca valores extremos (*outliers*) e sugere hipóteses sobre as relações entre variáveis. O algoritmo agrupa os indivíduos, neste caso, municípios, com base em características semelhantes, utilizando k variáveis associadas (Campos et al, 2017, p. 10). A categorização dos indivíduos ocorre de acordo com sua proximidade, medida por uma métrica de similaridade. Neste estudo, foi adotada a distância euclidiana como métrica de similaridade, expressa pela fórmula:

$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$	(3)
--	-----

A análise de agrupamentos é subdividida em uma abordagem hierárquica e uma de partição. Optou-se exclusivamente pelo método hierárquico, indicando que os indivíduos são agrupados sequencialmente com base em suas semelhanças, formando subgrupos e grupos conforme as influências de suas similaridades encontradas em cada estágio. Entre as técnicas hierárquicas disponíveis, escolheu-se o método de Ward, fundamentado no método de mínima variância.

No método de Ward, cada elemento é considerado como um único conglomerado, e em cada passo do algoritmo de agrupamento, o cálculo da soma de quadrados dentro de cada conglomerado é aferido pela distância euclidiana do elemento em relação ao vetor de médias do conglomerado correspondente, expresso por:

$SS_i = \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \underline{X}_i)' (X_{ij} - \underline{X}_i)$	(4)
--	-----

Essa medida de distância considera a diferença nos tamanhos dos conglomerados comparados.

4. VARIÁVEIS E FONTES DE DADOS

A escolha das variáveis/indicadores buscou representar as inter-relações epidemiológicas e socioeconômicas que ocorrem nos municípios brasileiros. A base de dados é composta por 17 variáveis e foram obtidas em duas fontes: Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A unidade de análise abrange as características de 5349 municípios brasileiros no ano de 2017. A desagregação por municípios permite identificar padrões de associação dos municípios brasileiros e como se comportam as doenças infecciosas e parasitárias frente a esses padrões. O conjunto de variáveis serão aplicadas na análise fatorial e posteriormente na análise de clusters.

No que concerne às doenças infecciosas e parasitárias, foram selecionadas doenças relevantes enquanto problema de saúde pública no Brasil, de notificação compulsória, com dados disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) por município de residência referentes ao ano de estudo. Os agravos selecionados têm como base a 10^a Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e o Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde de 2019, que classifica as doenças em três grupos distintos: Doenças Transmissíveis e de Potencial Epidêmico, Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecção Sexualmente Transmissíveis e Doenças Crônicas não Transmissíveis e Violências. Dentre esses grupos, optou-se por utilizar os dados de Doenças Transmissíveis e de Potencial Epidêmico (DTPE) e de Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecção Sexualmente Transmissíveis (DTCCIST). O boletim epidemiológico classifica 33 tipos de doenças no grupo DTPE, para a análise foram selecionadas seis doenças desse total, visando as doenças de maior prevalência nos últimos anos e que não tem como vetor de transmissão o mosquito do *Aedes aegypt*, são elas: doenças de Chagas Aguda, Malária, Meningite, Leptospirose, Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Tegumentar. O segundo grupo de doenças são todas as doenças classificadas como DTCCIST, são elas: Hanseníase, Tuberculose, Hepatites Virais, HIV/AIDS e Sífilis adquirida, congênita e gestante. As variáveis que representam as doenças infecciosas e parasitárias são o número de notificações de DTPE e DTCCIST por município de residência.

Para a dimensão econômica, foram utilizadas as variáveis de PIB per capita e gasto público em saúde por habitante. Aspectos econômicos podem apresentar ligações com características específicas da região e podem contribuir para uma caracterização mais abrangente dos municípios (KAIMOWITZ; ANGELSEN, 1998; FARIA; ALMEIDA, 2016).

Os dados sobre o PIB per capita dos municípios foram extraídos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) sobre o PIB dos municípios (IBGE, 2023). Os dados sobre o gasto público total por habitante foram obtidos através do Projeto Avaliação do Desempenho do Sistema de Saúde (PROADESS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

A dimensão referente à assistência e serviços especializados em saúde aborda questões inerentes ao número de médicos, médicos especialistas, número de leitos de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) adulto e infantil no atendimento da população. A oferta de serviços especializados pode estar atrelada a resolutividade de casos clínicos e cirúrgicos.

Para cobrir aspectos relacionados à educação foram utilizados os Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano) e para os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano). Ambas as variáveis são do Censo Escolar 2013-2017 e foram obtidas Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2023). A dimensão pobreza foi considerada com a inclusão das variáveis percentual de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família, Percentual de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família, percentual de vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família e percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família. Essas variáveis fazem parte do Cadastro Único 2014-2017 e foram obtidas Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2023).

Por fim, para a dimensão que abrange a infraestrutura básica de moradia foram utilizadas as variáveis de Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem esgoto sanitário adequado, Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem abastecimento de água adequado e o Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada. Essas variáveis capturam a vulnerabilidade das moradias urbanas e rurais. Essas variáveis foram obtidas Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2023). A Tabela 1 apresenta a nomenclatura, a descrição e as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas.

Tabela 1 - Descrição das variáveis e estatísticas descritivas dos indicadores selecionados dos municípios do Brasil – 2017

Variável	Descrição	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
DTCCIST	Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis	70,68	676,50	0,00	36439,00
DTPE	Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Potencial Epidêmico	7,97	57,96	0,00	2992,00
PIBpc	Produto Interno Bruto per capita (em mil R\$)	21.990,76	20.946,32	3.285,04	344.847,20
Gasto	Gasto público total em saúde por habitante (em R\$)	741,82	340,26	153,77	4267,99
Medico	Médicos por 1000 habitantes	0,78	0,72	0,00	13,90
Especialista	Médicos especialistas por 100 mil habitantes	70,40	55,14	0,00	1223,00
UTIadulto	Leitos de UTI Adulto por 100 mil habitantes	1,99	8,19	0,00	195,90
UTIneonatal	Leitos de UTI Neonatal por 1000 nascidos vivos	0,39	2,30	0,00	71,50
IDEBin	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano)	5,60	1,01	2,70	9,10
IDEBfin	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano)	4,38	0,79	1,90	7,20
Pextrepobre	Percentual de extremamente pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família	31,38	21,70	0,00	96,67
Ppobresposbf	Percentual de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família	61,83	19,95	0,97	99,04
Pvulnepobre	Percentual de vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família	79,93	13,44	7,17	99,66
PBF	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família	61,79	18,66	2,03	97,07
Pesgoto	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem esgoto sanitário adequado	47,07	32,67	0,09	100,00
Pagua	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem abastecimento de água adequado	30,96	21,97	0,17	100,00
Plixo	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada	25,76	21,79	0,02	99,31

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados compilados pelo Atlas, SINAN e PROADESS.

5. RESULTADOS

O objetivo deste estudo é identificar fatores socioeconômicos que possam contribuir para a disseminação de doenças infecciosas e parasitárias. De forma sucinta será apresentado um método para identificar regiões mais afetadas quanto à incidência de doenças infecciosas e parasitárias selecionadas. Entre os indicadores de doenças, observou-se que o número médio de notificações de Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis (DTCCIST) por município foi de 70,68, com uma variabilidade notável, visto que o desvio-padrão é de 676,50. Além disso, o número médio de notificações de Doenças Transmissíveis com Potencial Epidêmico (DTPE) foi de 7,97 por município, mostrando também uma variação considerável em relação à economia, o Produto Interno Bruto per capita (PIBpc) médio foi de R\$ 21.990,76 por habitante. No entanto, observa-se uma grande variação, uma vez que o desvio-padrão é de R\$ 20.946,32. Os municípios apresentaram um gasto público total em saúde por habitante médio de R\$ 741,82, indicando variação nos recursos alocados para a área da saúde.

Os indicadores de profissionais de saúde revelam que, em média, havia 0,78 médicos por 1.000 habitantes e 70,40 médicos especialistas por 100.000 habitantes. Esses números denotam uma distribuição desigual de recursos médicos nos municípios. Além disso, a média de leitos de UTI Adulto por 100.000 habitantes foi de 1,99, com uma ampla variação, evidenciada pelo desvio-padrão de 8,19. Os leitos de UTI Neonatal por 1.000 nascidos vivos apresentaram uma média de 0,39, com uma variação notável.

No que diz respeito à educação, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano) foi em média de 5,60, refletindo um nível razoável de desempenho educacional. No entanto, para os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano), o índice foi ligeiramente inferior, com uma média de 4,38.

No contexto socioeconômico, os municípios apresentaram percentuais significativos de pobreza e vulnerabilidade. Cerca de 31,38% da população foi classificada como extremamente pobre no Cadastro Único pós Bolsa Família, enquanto 61,83% foram consideradas pobre. Além disso, o percentual de pessoas vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família foi em média de 79,93%. Aproximadamente 61,79% das pessoas inscritas no Cadastro Único recebiam o Bolsa Família.

A falta de acesso a serviços básicos também é evidenciada nos indicadores. Em média, 47,07% das pessoas inscritas no Cadastro Único não tinham acesso a esgoto sanitário adequado,

30,96% não tinham abastecimento de água adequado e 25,76% não tinham acesso à coleta de lixo adequada.

A técnica multivariada de análise fatorial procura descrever as interdependências das variáveis originais, cujas características comuns ou comunalidades são extraídas dos coeficientes de uma matriz de correlação. Dessa forma, a eficiência do método está relacionada à magnitude e significância estatística das correlações entre certas variáveis originais, sejam as mesmas positivas ou negativas. Altas correlações entre certas variáveis devem produzir cargas fatoriais e comunalidades altas em certos fatores latentes.

Essa análise desses indicadores oferece um retrato abrangente dos municípios do Brasil em 2017, destacando desafios e disparidades em áreas suscetíveis, como saúde, educação e condições socioeconômicas. Essas informações são fundamentais para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias que visam melhorar as condições de vida e bem-estar dessas comunidades. A eficácia desse método está diretamente relacionada à magnitude e significância estatística das correlações entre as variáveis originais, independentemente de serem positivas ou negativas.

A presença de correlações elevadas entre determinadas variáveis deve refletir em cargas fatoriais e comunalidades altas nos fatores latentes correspondentes. Por outro lado, se a matriz de correlação indicar, em sua maioria, coeficientes não significativamente diferentes de zero, isso sugere a existência de fatores comuns formados por variáveis com altas variâncias específicas. Nesses casos, as variáveis não seriam adequadamente explicadas por esses fatores específicos. Por essa razão, Hair et al. (2009) recomendam uma análise prévia da matriz de correlação para uma compreensão aprofundada das relações entre as variáveis antes da aplicação da análise fatorial.

A Tabela 2 apresenta uma matriz de correlação das variáveis originais, fornecendo informações sobre como essas variáveis estão interligadas e suas correlações. As correlações são apresentadas como coeficientes que variam de -1 a 1, onde -1 indica uma correlação negativa perfeita, 1 indica uma correlação positiva perfeita e 0 indica a ausência de correlação. De um total de 136 coeficientes da matriz de correlação, cerca de 88,25% dos valores foram estatisticamente significativos a pelo menos 1%. Isso indica que a estrutura dos dados é adequada para realizar a análise fatorial. O número de notificações de Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis (DTCCIST), por exemplo, é correlacionado positivamente com quase todas as variáveis, exceto percentual de extremamente pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família (Pextrepobre), percentual de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família (Ppobresposbf), percentual de pessoas inscritas no

Cadastro Único que recebem Bolsa Família (PBF), percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem esgoto sanitário adequado (Pegoto), percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem abastecimento de água adequado (Pagua) e percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada (Plixo).

Tabela 2 - Matriz de correlação das variáveis originais

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 DTCCIST	1																
2 DTPE	0,85*	1															
3 PIBpc	0,07*	0,05*	1														
4 Gasto	0,00	-0,02	0,48*	1													
5 Médico	0,23*	0,22*	0,28*	0,18*	1												
6 Especialista	0,17*	0,16*	0,29*	0,22*	0,95*	1											
7 UTIadulto	0,22*	0,23*	0,13*	0,03*	0,54*	0,47*	1										
8 UTIneonatal	0,18*	0,18*	0,09*	0,02	0,42*	0,36*	0,66*	1									
9 IDEBin	0,01	0,00	0,31*	0,38*	0,24*	0,26*	0,09*	0,07*	1								
10 IDEBfin	0,00	0,00	0,30*	0,37*	0,20*	0,22*	0,07*	0,05*	0,78*	1							
11 Pextrepobre	-0,03	-0,01	-0,34*	-0,35*	-0,22*	-0,24*	-0,12*	-0,09*	-0,56*	-0,52*	1						
12 Ppobresposbf	-0,01	0,00	-0,41*	-0,49*	-0,23*	-0,26*	-0,10*	-0,07*	-0,65*	-0,60*	0,82*	1					
13 Pvulnepobrez	0,00	0,01	-0,37*	-0,49*	-0,20*	-0,22*	-0,07*	-0,05*	-0,59*	-0,55*	0,69*	0,93*	1				
14 PBF	-0,02	0,00	-0,40*	-0,49*	-0,26*	-0,28*	-0,12*	-0,09*	-0,66*	-0,59*	0,77*	0,95*	0,93*	1			
15 Pesgoto	-0,07*	-0,04*	-0,18*	-0,15*	-0,29*	-0,30*	-0,17*	-0,13*	-0,35*	-0,24*	0,25*	0,31*	0,26*	0,32*	1		
16 Pagua	-0,07*	-0,02	-0,27*	-0,24*	-0,26*	-0,26*	-0,18*	-0,14*	-0,37*	-0,29*	0,36*	0,46*	0,41*	0,45*	0,46*	1	
17 Plixo	-0,08*	-0,05*	-0,35*	-0,26*	-0,34*	-0,35*	-0,20*	-0,15*	-0,44*	-0,36*	0,50*	0,55*	0,46*	0,54*	0,52*	0,69*	1

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Nota: *Indica que os coeficientes são significativos a pelos menos 1%.

Observa-se que as variáveis DTCCIST (Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis) e DTPE (Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Potencial Epidêmico) apresentam uma correlação positiva significativa de 0,85, indicando que municípios que relatam mais notificações de DTCCIST também tendem a relatar mais casos de DTPE. Essa correlação pode sugerir uma relação entre a notificação de doenças transmissíveis.

A variável PIBpc (Produto Interno Bruto per capita) apresenta correlações muito fracas com as demais variáveis, sugerindo que o PIB per capita não tem uma relação significativa com os outros indicadores analisados. No entanto, é importante notar que a correlação com Gasto (Gasto público total em saúde por habitante) é positiva, embora fraca (0,48), o que sugere que municípios com maior PIB per capita tendem a gastar mais em saúde por habitante.

As variáveis relacionadas à presença de profissionais de saúde, como Médico (Médicos por 1.000 habitantes) e Especialista (Médicos especialistas por 100.000 habitantes), apresentam correlações positivas significativas entre si (0,95). Isso indica que municípios com mais médicos por habitante também tendem a ter mais médicos especialistas.

A correlação entre as variáveis UTIadulto (Leitos de UTI Adulto por 100.000 habitantes) e UTIneonatal (Leitos de UTI Neonatal por 1.000 nascidos vivos) é positiva, sugerindo que municípios com mais leitos de UTI para adultos também tendem a ter mais leitos de UTI neonatal.

As variáveis relacionadas à educação, IDEBin (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos iniciais do ensino fundamental) e IDEBfin (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos finais do ensino fundamental), apresentam correlações positivas moderadas com Gasto e Médico. Isso sugere que municípios com melhores índices de desenvolvimento educacional tendem a gastar mais em saúde e ter mais profissionais de saúde. Em relação às variáveis socioeconômicas, Pextrepobre (Percentual de extremamente pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família), Ppobresposbf (Percentual de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família), Pvulnepobrez (Percentual de vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família) e PBF (Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família) apresentam correlações negativas com IDEBin e IDEBfin. Isso sugere que municípios com maiores índices de pobreza tendem a ter piores indicadores de desenvolvimento educacional.

Tem-se que, as variáveis relacionadas aos serviços básicos, como Pesgoto (Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem esgoto sanitário adequado), Pagua (Percentual de

peças inscritas no Cadastro Único sem abastecimento de água adequado) e Plixo (Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada), apresentam correlações negativas entre si, indicando que municípios com deficiências em um desses serviços tendem a ter deficiências nos demais.

Esses resultados da matriz de correlação fornecem informações valiosas sobre como as variáveis analisadas estão inter-relacionadas e podem orientar o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias para abordar as disparidades e desafios observados nos municípios do Brasil.

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise fatorial realizada pelo método de componentes principais. O teste de esfericidade de Bartlett foi significativo, indicando que a matriz de correlação entre as variáveis é estatisticamente diferente da matriz identidade de mesma ordem. Em geral, comunalidade das variáveis foram elevadas. Das 17 variáveis consideradas, 10 apresentam valor acima de 0,80. O valor do critério de Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) foi igual a 0,82. Essa medida representa um indicativo sobre quão adequada a análise fatorial é aos dados utilizados. Essa medida varia entre 1 e 0. Valores mais próximos de 1 indicam que maior proporção da variância das variáveis contidas no banco de dados é explicada pelas próprias variáveis contidas no banco de dados. Normalmente, valores acima de 0,70 indicam que a análise fatorial é adequada. (MINGOTI,2005; JOHSON; WICHERN, 2007)

Essa análise visa a identificar como as variáveis se agrupam em fatores comuns, revelando a estrutura subjacente dos dados. O primeiro fator sintetiza os aspectos dos municípios relativos ao nível associado das variáveis de acesso à educação e a população que tem Cadastro Único, que conjuntamente correspondem à 27,6% da variância das variáveis (Tabela 3). Com isso, tal fator foi denominado “Educação e Cadastro Único”. (Figura 1: Painel A).

O segundo fator é formado por dados hospitalares. O fator foi denominado “Escala Hospitalar”. Tal fator contribui com 16,1% da variância das variáveis. O mapa da Figura 1: Painel B mostra a distribuição espacial dos escores fatoriais desse fator.

O terceiro fator engloba variáveis relacionadas a acesso à infraestrutura básica de moradia da população, que conjuntamente correspondem à 15,8% da variância das variáveis (Tabela 3). Com isso, tal fator foi denominado “Saneamento Básico”. O mapa da Figura 1: Painel C mostra a distribuição dos escores desse fator. Considerando a população do Cadastro Único, que é uma população em situação de vulnerabilidade, na média, quase metade da população não tem abastecimento adequado de água e coleta de lixo (ver Tabela 1). De acordo

com esse mapa, a situação de infraestrutura básica de moradia para essa população mais vulnerável é relativamente mais homogênea, sendo mais precária na região do Mato Grosso e do Pará.

O quarto fator engloba variáveis relacionadas a quantidade de notificações de doenças. Percebe-se que esse fator, que contribui com 11,1% da variância das variáveis, resume as principais informações relativas ao número total de notificação de doenças para o ano de 2017. Assim, tal fator foi denominado “Escala de Doenças”. De fato, o indicador mostrou que os municípios brasileiros apresentam alta criticidade, sobretudo nas regiões Norte, parte do Nordeste e Centro-Oeste. Os indicadores “proporção de pobreza”, “lixo no entorno”, “esgoto no entorno” e “famílias chefiadas por mulheres” podem aumentar a chance de a localidade apresentar maior criticidade para as doenças. O indicador “esgoto adequado” pode ser considerado potencial fator de proteção. (Figura 1: Painel D).

Por fim, tem-se o quinto fator associa população às variáveis econômicas utilizadas, PIB e gasto público. Esse fator contribui com 8,2% da variância dos dados e remete à escala econômica e demográfica dos municípios da região. Tem-se que os valores das cargas fatoriais associam essas variáveis de forma positiva. Quanto maior é o valor de uma variável maior tende o valor das outras duas. Assim, tal fator foi denominado de “Escala Econômica” (Tabela 3). A análise dos escores desse fator indicam que os municípios que possuem maior escala econômica estão também localizados na porção central do Amazonas, Pará e Rondônia. Em um nível menor de escala econômica estão alguns municípios do Maranhão, Roraima e Amapá, principalmente. Esses municípios associam economia de tamanho relativamente médio para a região, mas com volumes populacionais relativamente maiores (Figura 1: Painel E).

Tabela 3 - Resultado da Análise Fatorial

Variável	Descrição	Fatores					Comunalidades
		1	2	3	4	5	
IDEBin	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano).	-0,788					0,662
IDEBfin	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano).	-0,770					0,614
Pextrepre	Percentual de extremamente pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família.	0,796					0,705
Ppobresposbf	Percentual de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família.	0,896					0,917
Pvulnepobrez	Percentual de vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família.	0,861					0,824
PBF	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família.	0,885					0,896
Médico	Médicos por 1000 habitantes.		0,844				0,844
Especialista	Médicos especialistas por 100 mil habitantes.		0,808				0,806
UTIadulto	Leitos de UTI Adulto por 100 mil habitantes.		0,812				0,723
UTIneonatal	Leitos de UTI Neonatal por 1000 nascidos vivos.		0,745				0,637
Pesgoto	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem esgoto sanitário adequado.			0,768			0,649
Pagua	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem abastecimento de água adequado.			0,854			0,803
Plixo	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada.			0,837			0,855
DTCCIST	Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis.				0,954		0,926
DTPE	Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Potencial Epidêmico.				0,954		0,926
PIBpc	Produto Interno Bruto per capita (em mil R\$).					0,738	0,681
Gasto	Gasto público total em saúde por habitante (em R\$).					0,698	0,669
Autovalores		4,699	2,733	2,683	1,882	1,406	
Proporção da variância acumulada		0,276	0,437	0,595	0,706	0,788	
Teste de esfericidade de Bartlett: 80302,99 (p-value = 0,000)							
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): 0,825							

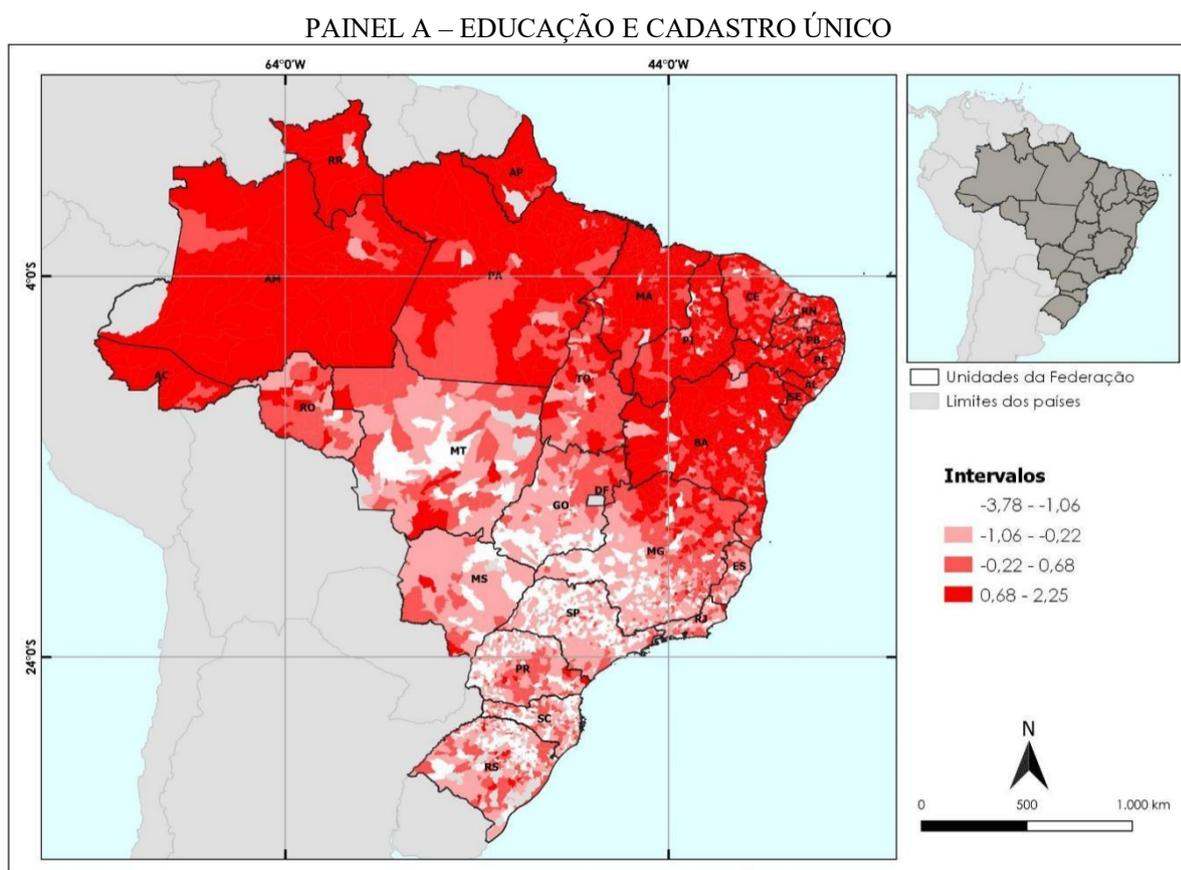
Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Nota: Valores dos coeficientes abaixo de 0,5 foram omitidos.

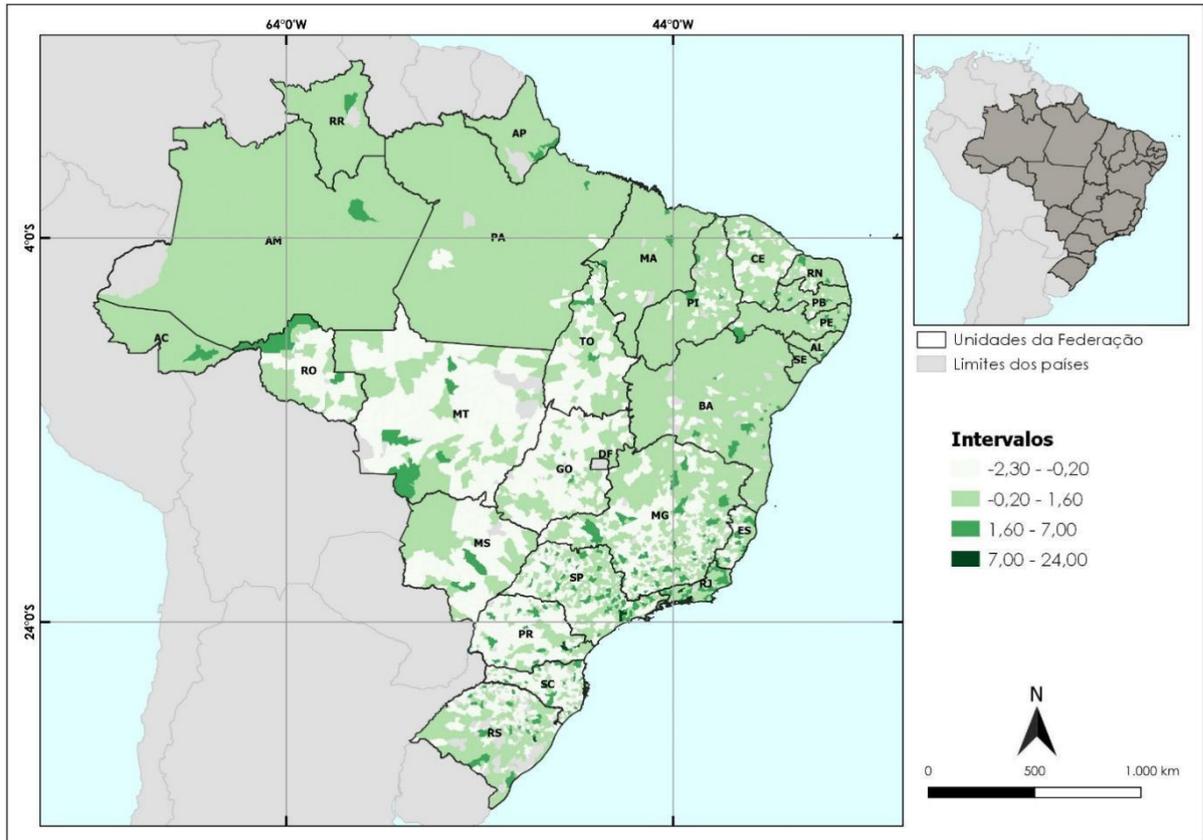
Os resultados da análise fatorial revelam a presença de cinco fatores distintos que explicam as relações entre as variáveis originais. Cada fator é caracterizado por um conjunto específico de variáveis que compartilham uma associação comum. As comunalidades das variáveis indicam a proporção da variância de cada variável explicada pelos fatores. Os autovalores indicam a quantidade de variância explicada por cada fator, e a proporção da variância acumulada para os cinco fatores é apresentada na tabela.

Em síntese, a análise fatorial identificou cinco fatores que agregam as variáveis originais de acordo com suas relações subjacentes. Esses fatores representam diferentes aspectos, como notificações de doenças transmissíveis, indicadores de saúde, disponibilidade de profissionais de saúde, desenvolvimento educacional e indicadores socioeconômicos e de assistência social. Essa análise oferece insights importantes para estudos subsequentes que explorem as interações entre essas variáveis.

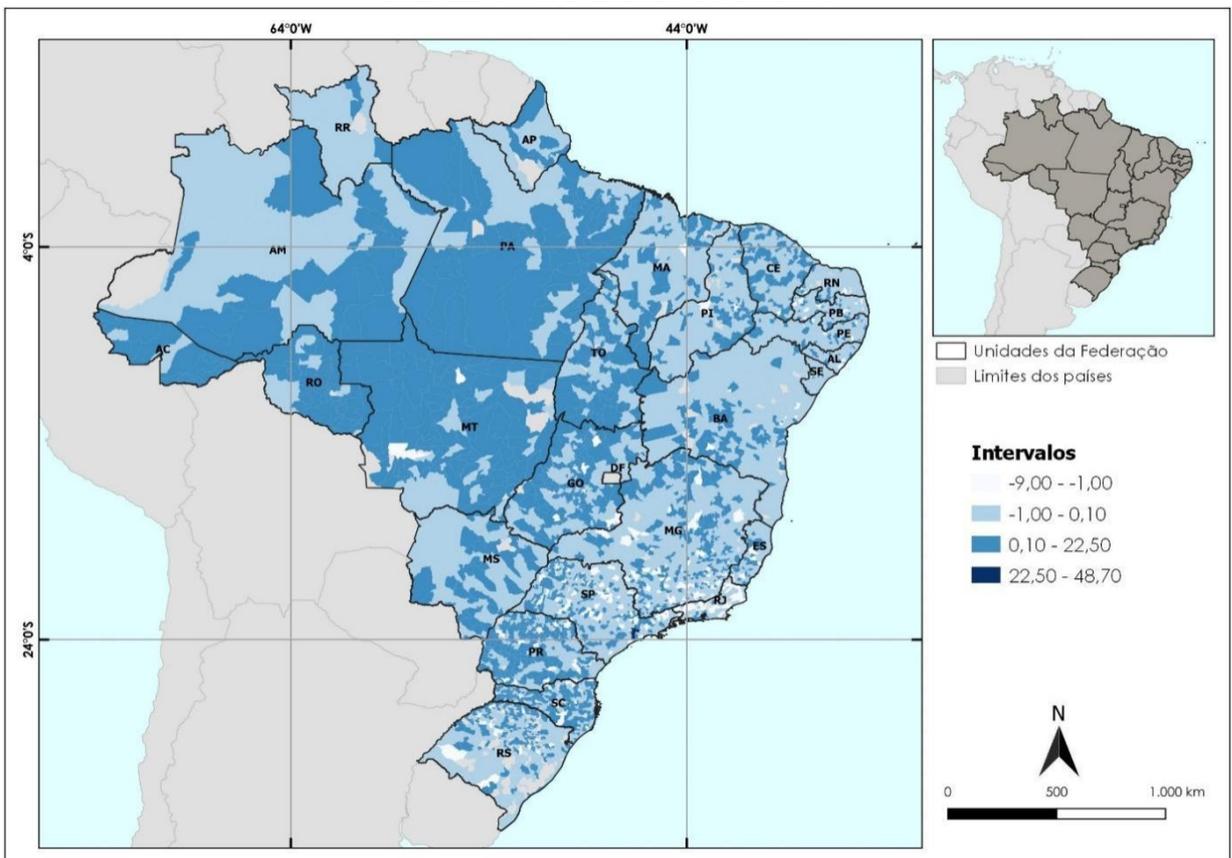
FIGURA 1- Mapas dos escores fatoriais dos indicadores de desenvolvimento e incidência de doenças



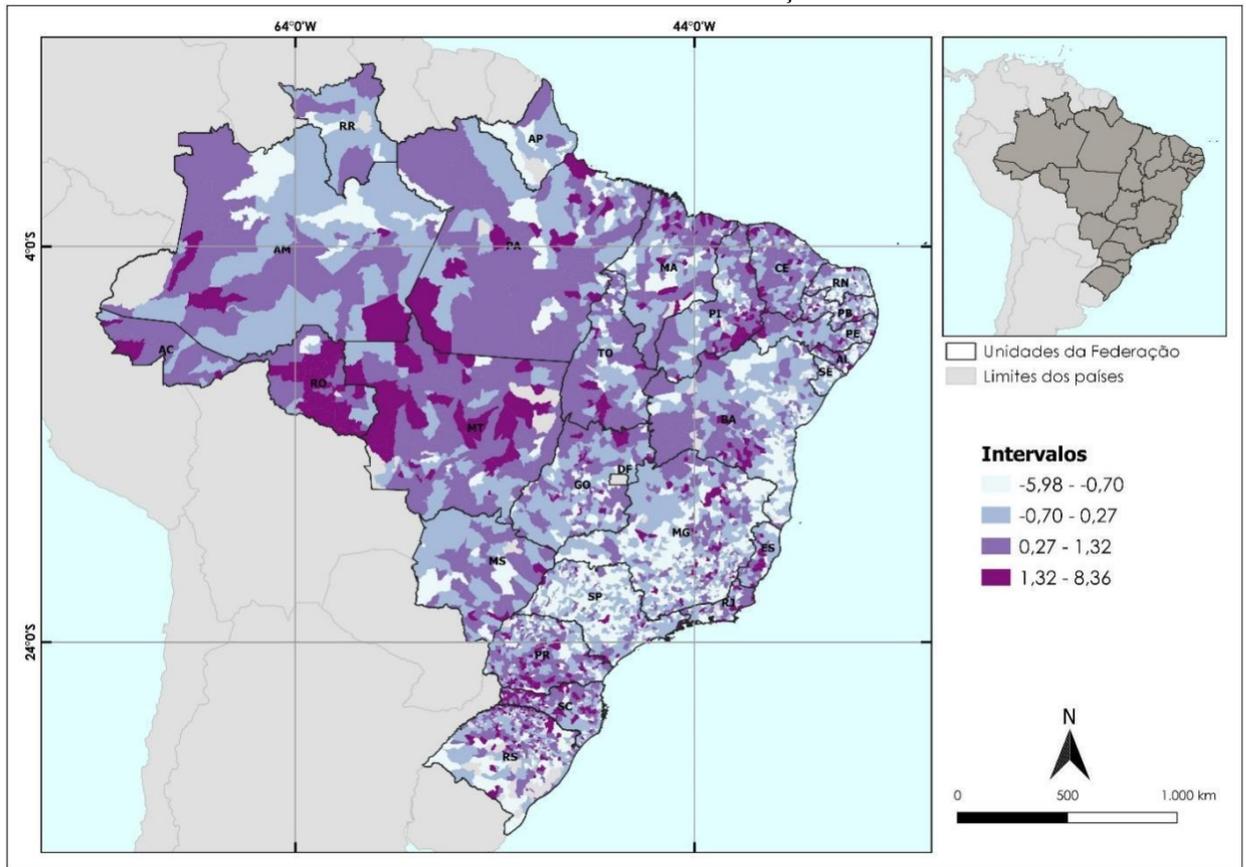
PAINEL B – ESCALA HOSPITALAR



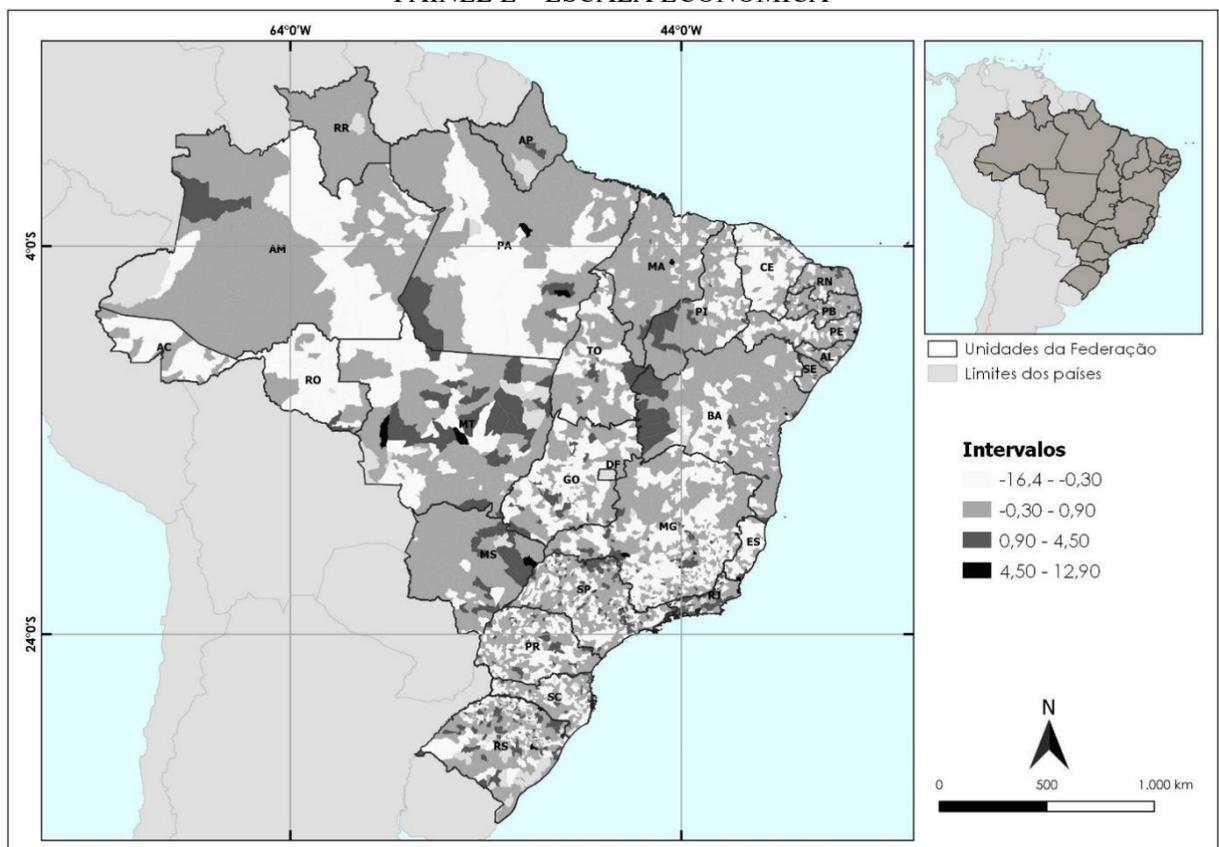
PAINEL C – SANEAMENTO BÁSICO



PAINEL D – ESCALA DE DOENÇAS



PAINEL E – ESCALA ECONÔMICA



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Analisando os fatores apresentados nos painéis, e a Tabela 4 que apresenta a média das variáveis nos grupos de municípios do Brasil. Os grupos foram formados com base em critérios que não são especificados na tabela, mas os dados revelam as características médias de cinco grupos distintos de municípios. Os resultados dessa análise obtidos pelo método aglomerativo hierárquico de Ward indicou a formação de cinco grupos. Esses resultados são apresentados pela Figura 2 e Tabela 4. A Figura 2 mostra a localização espacial dos municípios de cada grupo e a Tabela 4 mostra a média de cada variável de cada grupo. A análise conjunta da Figura 2 e da Tabela 4 permite identificar o perfil de cada grupo com base nos indicadores considerados.

O Grupo 1 é composto por 3.289 municípios, representando 61,48% do total de 5.349 municípios no Brasil Legal considerados. No mapa da Figura 2, esses municípios estão representados pela cor vermelho escuro e abrangem áreas no estado da Bahia, quase todo o território do Acre, uma grande parte da porção sul do Amazonas, metade centro-sul do Pará e parte de Roraima (Figura 2). Em média e em termos relativos à região como um todo, esses municípios apresentam baixo índice de desenvolvimento da educação básica. Além disso, são caracterizados pela menor disponibilidade de médicos e especialistas. Apesar disso, essa região é a segunda em número de UTIs Neonatais. Ela se destaca por ter o maior índice de residências com rede de esgoto, abastecimento de água e coleta de lixo na região, indicando boas condições de saneamento básico. No entanto, é importante notar que essa região possui o menor Produto Interno Bruto (PIB) em comparação com as outras regiões. O número de notificações de doenças transmissíveis com condições crônicas está intrinsecamente ligado à qualidade dos serviços de saúde e à educação em saúde da população. A falta de informação sobre prevenção e tratamento pode contribuir para a persistência dessas condições, especialmente em comunidades com baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). (MENDES, 2011)

O Grupo 2 é constituído por 1.218 municípios, representando 22,77% do total de municípios na região em questão. Esses municípios estão predominantemente localizados na região central do Mato Grosso do Sul e do Pará, conforme ilustrado na Figura 2. Em termos médios, os municípios desse grupo se destacam por terem o menor percentual de pessoas em situação de pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família na região. Além disso, ocupam a terceira posição em termos de Produto Interno Bruto (PIB), evidenciando uma atividade econômica mais desenvolvida. São também a segunda região com maior número de notificações de doenças, estando em conjunto com o Grupo 4 no que diz respeito à média de pessoas com ensino básico do 1º ao 5º ano. Em resumo, o Grupo 2 se destaca por ser um dos

mais ricos da região, com uma atividade econômica mais desenvolvida e indicadores de desenvolvimento relativamente positivos, conforme apresentado na Tabela 4.

O Grupo 3 compreende 727 municípios, representando 13,59% do total de municípios na região em questão. A distribuição desses municípios no mapa é mais heterogênea, com uma presença significativa no Mato Grosso, Goiás, Bahia e Mato Grosso do Sul. Além disso, alguns municípios desse grupo também estão situados em Minas Gerais e Piauí (Figura 3). Este grupo se destaca por ter, em média, o segundo maior Produto Interno Bruto (PIB) da região. Além disso, é a segunda região com maiores gastos em saúde pública. Apesar de liderar em notificações de doenças, destaca-se por ter o maior número de médicos, especialistas, leitos de UTI adulto e neonatal. Curiosamente, apesar das altas notificações de doenças, essa área é caracterizada por apresentar os menores índices de pobreza e melhores condições de saneamento básico na região. Os dados evidenciam que a crise no saneamento básico no país está longe de ser resolvida, o que implica na persistência de outros problemas decorrentes dessa situação.

O Grupo 4 é formado por 87 municípios (ou 1,62% dos municípios da região). Os municípios que formam esse grupo estão espalhados de forma mais heterogênea no mapa, mas eles estão mais presentes no Mato Grosso, Goiás, Pará e Mato Grosso do Sul. Tal grupo é caracterizado por possuir um alto PIB, dessa forma possui o maior índice de gastos com saúde pública, está na segunda posição das regiões com maior índice de desenvolvimento e educação básica, é também o segundo grupo com maior número de médicos e especialistas.

Por fim, o grupo 5, é composto por 28 municípios, representando 0,52% do total de municípios na região. Esses municípios abrangem pequenas áreas do Pará e do Mato Grosso, conforme indicado. Em média, os municípios desse grupo apresentam menores registros de doenças transmissíveis com potencial epidêmico e contam com poucos leitos de UTI adulta e neonatal. No entanto, destacam-se como a região com o maior índice de educação básica para os anos finais do ensino fundamental. Além disso, são a segunda maior região em termos percentuais de população em situação de pobreza e saneamento básico. Em resumo, o Grupo 5 destaca-se por suas boas condições de educação básica, mas enfrenta desafios significativos em termos de infraestrutura de saúde, com menor disponibilidade de leitos de UTI, e também enfrenta questões socioeconômicas, sendo a segunda região com maior percentual de população em situação de pobreza e saneamento básico. A falta de infraestrutura adequada de saneamento está diretamente associada à propagação de doenças. A destinação inadequada do

lixo e a ausência de tratamento eficaz de água e esgoto contribuem significativamente para o aumento do contato com diversos agentes prejudiciais à saúde. (HABITAT, 2023).

Figura 2- Mapa dos agrupamentos de municípios do Brasil.

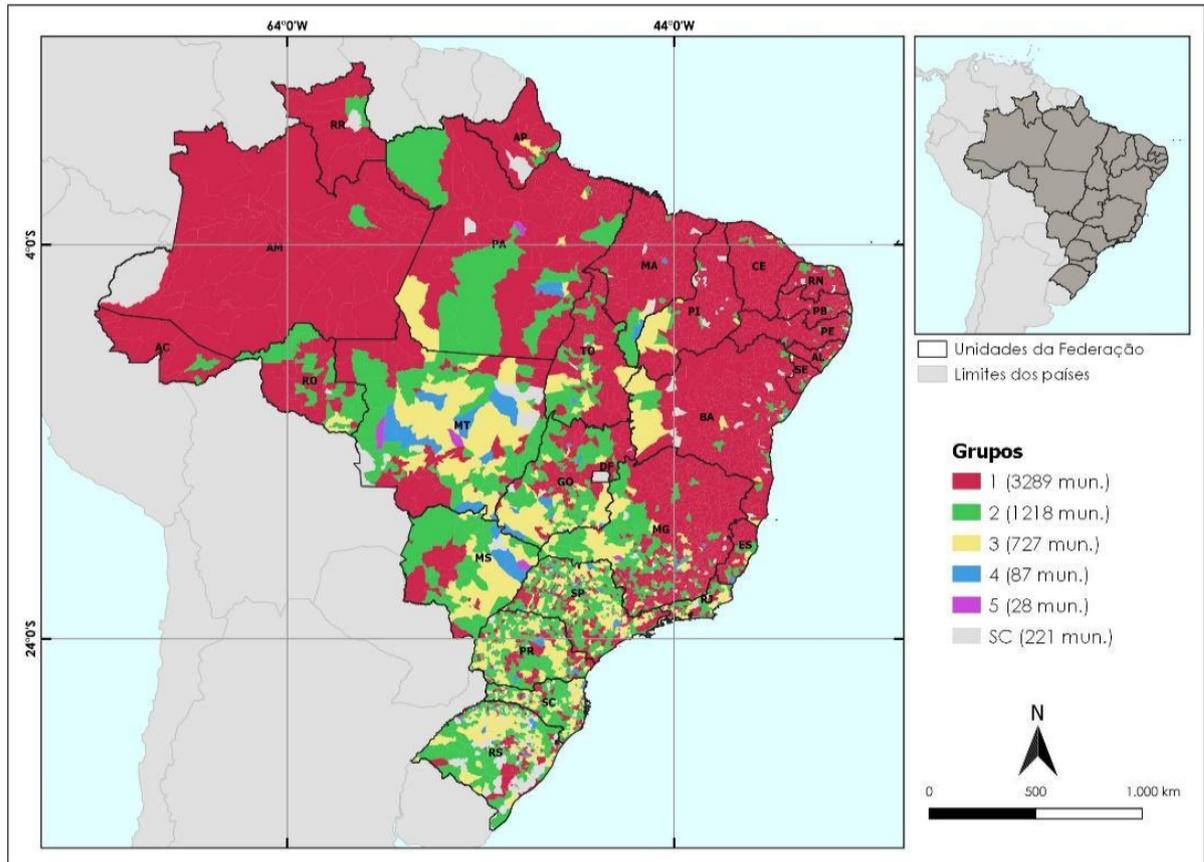


Tabela 4 - Média das variáveis nos grupos de municípios do Brasil

Variável	Descrição	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
DTCCIST	Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis	24,96	104,23	232,76	81,34	31,94
DTPE	Número de notificações de Doenças Transmissíveis com Potencial Epidêmico	4,72	10,87	19,16	9,52	2,96
PIBpc	Produto Interno Bruto per capita (em mil R\$)	11.619,95	26.361,56	45.273,56	92.833,75	25.121,63
Gasto	Gasto público total em saúde por habitante (em R\$)	622,10	853,56	925,90	1.169,41	995,19
Médico	Médicos por 1000 habitantes	0,59	0,99	1,23	1,10	0,79
Especialista	Médicos especialistas por 100 mil habitantes	55,21	87,24	104,48	95,66	74,19
UTIadulto	Leitos de UTI Adulto por 100 mil habitantes	0,78	3,54	5,22	2,78	0,42
UTIneonatal	Leitos de UTI Neonatal por 1000 nascidos vivos	0,11	0,80	1,03	0,88	0,08
IDEBin	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano)	5,26	6,12	6,16	6,12	5,62
IDEBfin	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano)	4,12	4,75	4,80	4,80	4,87
Pextrepobre	Percentual de extremamente pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família	39,78	17,89	18,57	19,79	28,16
Ppobresposbf	Percentual de pobres no Cadastro Único pós Bolsa Família	71,08	48,34	46,56	48,59	54,86
Pvulnepobrez	Percentual de vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família	85,80	71,85	70,18	72,19	72,60
PBF	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família	70,44	49,17	47,54	50,83	54,38
Pesgoto	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem esgoto sanitário adequado	53,02	38,69	35,55	37,82	47,54
Pagua	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem abastecimento de água adequado	37,39	22,49	18,02	21,13	29,53
Plixo	Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada	33,14	14,89	11,14	12,93	32,01

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise multidimensional permitiu uma exploração detalhada da interconexão entre variáveis de desenvolvimento, como Produto Interno Bruto per capita, gastos em saúde, educação e infraestrutura, e a incidência de doenças, incluindo notificações de doenças transmissíveis e potencial epidêmico. Verificamos que essa relação é complexa e multifacetada. Ela reflete a influência de fatores socioeconômicos, educacionais e de saúde na saúde pública da região.

A aplicação da análise fatorial permitiu a redução da multidimensionalidade dos dados originais. Identificamos a existência de fatores latentes significativos que contribuem para explicar a variabilidade observada nas variáveis analisadas. A interpretação desses fatores latentes indicou relações complexas, incluindo a influência do acesso à saúde, educação e infraestrutura na incidência de doenças.

Para isso, foram considerados os 5349 municípios que fazem parte do PRODES e uma base de dados com 17 variáveis para o ano de 2017. A caracterização dos municípios foi realizada a partir da implementação de dois métodos multivariados: a análise fatorial e a análise de agrupamentos. Os resultados da análise fatorial indicaram uma adequação de cinco fatores para a análise. O primeiro fator, denominado “Educação e Cadastro Único”, associou a relação entre nível de escolaridade e pessoas cadastradas no cadastro único. O segundo fator associou a gestão hospitalar como médicos, especialista, utis adulta e utis neonatal, foi denominado “Escala Hospitalar”. O terceiro foi formado pelas variáveis relacionadas saneamento básico, como coleta de lixo, abastecimento de água e esgoto sanitário. Tal fator foi denominado “Saneamento Básico”. O quarto fator associou as variáveis de notificação de doenças infecciosas e parasitárias, sendo denominado como “Escala de Doenças”. O quinto fator associou as variáveis econômicas PIB e gastos com saúde pública, sendo denominado como “Escala econômica”.

A análise de agrupamentos (cluster) revelou a presença de diferentes grupos de municípios com base em suas características comuns. Esses grupos não apenas demonstraram diferenças nos níveis de desenvolvimento, mas também nas tendências de incidência de doenças. A identificação desses grupos é essencial para direcionar estratégias de intervenção e alocação de recursos de forma mais precisa.

Os resultados desta pesquisa têm implicações significativas para a formulação de políticas públicas e estratégias de intervenção de saúde na região. O entendimento das relações entre desenvolvimento e incidência de doenças pode auxiliar na identificação de áreas

prioritárias que necessitam de investimentos em saúde, educação e infraestrutura. Além disso, a pesquisa destaca a importância de abordagens multidisciplinares na promoção do bem-estar e redução de doenças.

Esta pesquisa não está isenta de limitações, como a disponibilidade e qualidade dos dados. Além disso, a análise multidimensional não estabelece relações de causalidade, o que implica que investigações posteriores podem explorar ainda mais essas associações complexas. Recomenda-se que estudos futuros aprofundem as relações específicas entre indicadores de desenvolvimento e doenças, considerando variáveis adicionais e estratégias de intervenção específicas.

Esta pesquisa contribui para a compreensão das dinâmicas entre a saúde pública e o desenvolvimento regional. O conhecimento gerado pode ser fundamental para a formulação de políticas que promovam o desenvolvimento sustentável e a melhoria da saúde nas comunidades estudadas.

Além das implicações práticas, esta pesquisa contribui para o campo científico ao demonstrar a aplicação eficaz de análises multidimensionais na compreensão das complexas interações entre variáveis socioeconômicas e de saúde. Essa abordagem pode inspirar pesquisas adicionais em diferentes contextos regionais.

Por fim, a análise multidimensional realizada nesta pesquisa fornece uma visão abrangente das relações entre desenvolvimento e incidência de doenças em uma região específica. Os resultados destacam a complexidade dessas relações e enfatizam a importância de abordagens integradas para promover o desenvolvimento regional sustentável e a saúde pública. Este estudo representa um passo importante na contribuição para a compreensão dessas complexas interações e nas potenciais melhorias na qualidade de vida das comunidades estudadas.

7. REFERÊNCIAS

- BARRETO, L. M. *et al* **Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa.** *The Lancet: Saúde no Brasil* 3 | 47-60, 2011.
- BORGES GM. Health transition in Brazil: regional variations and divergence/convergence in mortality. *Cad Saude Publica.* 2017;33(8):e00080316.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidente da República, [2016].
- CAMPOS, A. L. M.; FARIA, W. R.; LÍRIO, V. S. **TIPOLOGIA DOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL.** *Geosul Florianópolis*, V.10, n.1, p. 10, 2017.
- DANIEL, L.A.; BRANDÃO, C.S.S.; GUIMARÃES, J.R.; LIBÂNIO, M.; DE LUCA, S. (2001) Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. Rio de Janeiro: RiMa, ABES.
- DOMINGUES, A. M. C.; TEIXEIRA, S. M. A. **Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do Programa Nacional de Imunizações.** *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 22(1):9-27, jan-mar 2013.
- DURKHEIM, É. **Da divisão do trabalho social.** 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010. I, 483 p.
- ETIENNE, C. **"Construindo um futuro sustentável, resiliente e equitativo"** Cúpula das Américas. *In* Los Angeles, Califórnia, 6 a 10 de junho, 2022, Estados Unidos. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/8-6-2022-investir-em-saude-deve-ser-uma-nossas-decisoes-mais-faceis-afirma-diretora-da>. Acesso em: 27 jun. de 2023.
- GANDHI, MAHATMA no discurso **"The Moral Basis of Vegetarianism"** junto à **"London Vegetarian Society"**, em 20 de novembro de 1931, conforme citado em *"West's California reporter: Volume 61 - página 321"*, West Publishing Company, California. Supreme Court, West Publishing Company - West Pub. Co., 1967
- HABITAT - **Principais problemas gerados pela falta de saneamento básico.** Disponível em: <https://habitatbrasil.org.br/problemas-falta-de-saneamento-basico/#:~:text=A%20destina%C3%A7%C3%A3o%20inadequada%20do%20lixo,esquistossomose%2C%20febre%20tifoide%20e%20c%C3%B3lera>.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R.; BABIN, B. **Multivariate Data Analysis. &th. ed.** New Jersey: Prentice Hall, 2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010) **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008.** Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/13878-asi-pnsb-2008-abastecimento-de-agua-chega-a-994-dos-municipios-coleta-de-lixo-a-100-e-rede-de-esgoto-a-552>. Acesso em: 20 out. 2023.

MARQUES, C. A.; SIQUEIRA, M. M.; PORTUGAL, F. B. **Avaliação da não completude das notificações compulsórias de dengue registradas por município de pequeno porte no Brasil.** *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(3):891-900, 2020.

MARX, K.; ENGELS, F. **Manifesto comunista.** 5.ed. São Paulo: Ed.Paz e Terra, 1999. 65p.

MENDES, V. E - **AS REDES DE ATENÇÃO À SAÚDE.** Organização Pan- Americana da Saúde. Brasil – DF, 2011.

MELO, S. A. M. *et al* **Percepção dos profissionais de saúde sobre os fatores associados à subnotificação no Sistema Nacional de Agravos de Notificação.** *Rev. Adm. Saúde - Vol. 18, No 71, abr. – jun. 2018.*

MOURA, Viriato. **SAÚDE: CITAÇÕES SELECIONADAS.** Gente de opinião, 2011. Disponível em: <https://www.gentedeopinioao.com.br/colunista/viriato-moura/saude-citacoes-selecionadas#:~:text=Jayme%20Landmann,e%20f%C3%ADsico%20em%20perfeito%20equi%C3%ADbrio.%E2%80%9D>. Acesso em: 27, Junho e 2023.

MELO HA, ROSSONI DF, TEODORO U. **Spatial distribution of cutaneous leishmaniasis in the state of Paraná, Brazil.** *PLoS One*. 2017;12(9):e0185401.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariadas: uma abordagem aplicada.** [s.l.] Editora UFMG, 2005

NASCIMENTO, S. E.; HERZOG, M. M.; SABROZA, C. P. **O acesso público da informação em saúde para as doenças negligenciadas no Brasil.** *RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde.* Rio de Janeiro, v.6, n.2, Jun., 2012

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde. (2007) **Saúde nas Américas: 2007 - v1 Regional.** Washington: OPAS.

PENNA, O. G. *et al* **Seleção das doenças de notificação compulsória: critérios e recomendações para as três esferas de governo.** *IESUS*, VII(1), Jan/Mar, 1998.

PIOLI, Márcio *et al.* **Influência de Fatores de Risco na Mortalidade por Doenças Infeciosas e Parasitárias.** *Revista Saúde e Pesquisa*, Maringá, v. 9, n. 3, p. 491-498, set./dez. 2016.

SIDRA – **Sistema IBGE de Recuperação Automática.** Disponível em: <<https://sistema.bibliotecas-bdigital.fgv.br/bases/sidra-sistema-ibge-de-recuperacao-automatica>>. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVA, A. G.; OLIVEIRA, G. M. C. **O registro das doenças de notificação compulsória: a participação dos profissionais da saúde e da comunidade.** *Revista de epidemiologia e controle de infecção: volume 4*, 2014.

SOUZA, P. H. *et al* **Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde.** *Rev Panam Salud Publica* 44, 2020.

TEIXEIRA, C. J. *et al* **Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009.** *Eng Sanit Ambient | v.19 n.1 | jan/mar 2014 | 87-96.*

WEBER, M. A. **”objetividade” do conhecimento nas ciências sociais e na ciência política**, in: Metodologia das ciências sociais - Parte 1.4. ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 2001.

Wikipédia, a enciclopédia livre. **Lista de unidades federativas do Brasil por mortalidade infantil**. < Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_unidades_federativas_do_Brasil_por_mortalidade_infantil>. Acesso em: 20 out. 2023.