



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
REDE NORDESTE DE FORMAÇÃO EM SAÚDE DA FAMÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA FAMÍLIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA

JADEANE MEDEIROS PEREIRA SOUZA

**MORTALIDADE PREMATURA POR HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E
DIABETES MELLITUS NO MARANHÃO: análise de tendência (2015-2024) e
projeções para 2030**

São Luís – MA

2026

JADEANE MEDEIROS PEREIRA SOUZA

**MORTALIDADE PREMATURA POR HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E
DIABETES MELLITUS NO MARANHÃO: análise de tendência (2015-2024) e
projeções para 2030**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado à banca de defesa do Mestrado Profissional em Saúde da Família, da Rede Nordeste de Formação em Saúde da Família – RENASF, Universidade Federal do Maranhão-UFMA, como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Saúde da Família.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elisangela Milhomem dos Santos.

Área de concentração: Saúde da Família.

Linha de pesquisa: Atenção e Gestão do Cuidado em Saúde.

São Luís – MA

2026

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Souza, Jadeane Medeiros Pereira.

Mortalidade Prematura por Hipertensão Arterial
Sistêmica e Diabetes Mellitus no Maranhão : análise de
tendência 2015-2024 e projeções para 2030 / Jadeane
Medeiros Pereira Souza. - 2026.

71 p.

Coorientador(a) 1: Alcione Miranda Santos.

Orientador(a): Elisangela Milhomem Santos.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Rede - Rede Nordeste de Formação em Saúde da Família/ccbs,
Universidade Federal do Maranhão, São Luis- Ma, 2026.

1. Doenças Crônicas. 2. Mortalidade Prematura. 3.
Modelos Estocásticos. 4. Hipertensão Arterial Sistêmica.
5. Diabetes Mellitus. I. Santos, Elisangela Milhomem.
II. Santos, Alcione Miranda. III. Título.

JADEANE MEDEIROS PEREIRA SOUZA

**MORTALIDADE PREMATURA POR HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E
DIABETES MELLITUS NO MARANHÃO: análise de tendência (2015-2024) e
projeções para 2030**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado à banca de defesa do Mestrado profissional em Saúde da Família, da Rede Nordeste de Formação em Saúde da Família – RENASF, Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Saúde da Família.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Elisangela Milhomem dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof.^a Dr.^a Alcione Miranda dos Santos (Coorientadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof^o Dr^o Marcelino Santos Neto (Membro interno)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof^o Dr^o. Roberto Wagner Junior Freire de Freitas (Membro externo)
Fundação Oswaldo Cruz- FIOCRUZ- CE

Aprovado em:
São Luís, 2026

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e à Rede Nordeste de Formação em Saúde da Família (RENASF), pela oportunidade de qualificação e pelo suporte institucional que tornaram possível a realização deste Mestrado Profissional, proporcionando um ambiente de crescimento acadêmico e técnico.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Elisangela Milhomem dos Santos, pela orientação firme, criteriosa e exigente, fundamental para o meu amadurecimento acadêmico. Agradeço pela paciência nos momentos de indecisão, pelos direcionamentos precisos e pelo compromisso com a qualidade científica deste trabalho.

À minha coorientadora, Prof.^a Dr.^a Alcione Miranda dos Santos, pelo apoio essencial na análise dos dados, pela disponibilidade constante e pela condução cuidadosa e paciente ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Aos meus pais, Maria Raimunda Medeiros e José Carlos Oliveira, por todo o amor, incentivo e por terem possibilitado, dentro de suas condições, as oportunidades de estudo que me trouxeram até aqui.

Ao meu esposo, Lucas Cardozo, pelo incentivo, pela paciência, compreensão e, sobretudo, por assumir com dedicação o cuidado dos nossos filhos nos momentos em que estive ausente, possibilitando que eu pudesse seguir e vencer essa jornada acadêmica.

Aos meus filhos, João Lucas Medeiros e Lara Medeiros, que são minha maior fonte de motivação e inspiração para seguir em busca do melhor, dando sentido a cada conquista.

À minha amiga Thamyris Machado, por me incentivar a concorrer ao mestrado e por estar presente durante todo o processo, oferecendo apoio, encorajamento e confiança, especialmente nos momentos em que duvidei da minha própria capacidade.

Ao meu amigo Rômulo Bogéa, companheiro desde a inscrição até a finalização do curso, com quem compartilhei os estudos ao longo do mestrado. Agradeço, de forma especial, pelo apoio constante, sobretudo no período em que estive em aula durante a licença-maternidade, demonstrando parceria, solidariedade e compromisso fundamentais para a conclusão dessa jornada.

Aos demais amigos que, de forma direta ou indireta, estiveram envolvidos ao

longo desse percurso, contribuindo com palavras de incentivo, apoio emocional e colaboração para a realização deste trabalho.

Por fim, aos meus colegas de turma e aos professores da RENASF, pelos momentos de construção coletiva do conhecimento, pela troca de experiências e pelo crescimento acadêmico e profissional proporcionado ao longo dessa caminhada.

RESUMO

Introdução: As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), especialmente a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e o *Diabetes Mellitus* (DM), configuram-se como importantes causas de mortalidade prematura (30 a 69 anos), representando um desafio para a Atenção Primária à Saúde (APS). Em contextos regionais como o estado do Maranhão, esse cenário se agrava, impactando a organização do cuidado no território. Buscas realizadas em bases de dados científicas evidenciam uma produção ainda incipiente acerca da tendência da taxa de mortalidade prematura por HAS e DM, especialmente no Maranhão, não sendo identificados estudos que abordem de forma específica essa problemática no contexto local. **Objetivo:** Analisar a tendência temporal da mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão, no período de 2015 a 2024, com projeções para o cenário epidemiológico até 2030. **Metodologia:** Estudo ecológico de série temporal, com utilização de dados secundários do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e estimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no período de 2015 a 2024, com projeções para 2025-2030. As causas básicas de óbito foram classificadas segundo a CID-10, considerando os códigos I10 a I15 (HAS) e E10 a E14 (DM). A taxa de mortalidade prematura por HAS e DM foi calculada pela razão entre o número de óbitos na faixa etária de 30 a 69 anos e a população residente correspondente, multiplicada por 100.000 habitantes. A análise estatística utilizou modelagem estocástica por meio do Modelo M6, ajustado via inferência bayesiana no software R, com validação por técnica de validação cruzada. **Resultados:** Foram registrados 3.624 óbitos no período analisado. A taxa de mortalidade prematura por HAS e DM manteve estabilidade nas faixas etárias mais jovens e apresentou aumento progressivo a partir dos 50 anos, com valores máximos entre 65 e 69 anos. Observou-se tendência geral de declínio ao longo do período, interrompida por aumento no ano de 2020, seguido de retomada da tendência de queda. As estimativas do parâmetro kt_2 do modelo M6 indicaram trajetória ascendente, sugerindo aumento na inclinação da mortalidade ao longo do tempo. As projeções para o período de 2025 a 2030 indicaram crescimento das taxas de mortalidade, especialmente na faixa etária de 60 a 69 anos, enquanto grupos mais jovens apresentaram baixa variação. **Conclusões:** A mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão apresenta padrão associado ao envelhecimento populacional e à

intensificação do risco após os 50 anos, com tendência de crescimento nas projeções até 2030. Esses achados indicam risco de não cumprimento da Meta 3.4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e reforçam a necessidade de fortalecimento da Atenção Primária à Saúde, com uso de ferramentas epidemiológicas para qualificar o planejamento e a organização das ações de saúde no território.

Palavras-chave: Doenças Crônicas; Mortalidade Prematura; Modelos Estocásticos; *Diabetes Mellitus*; Hipertensão Arterial Sistêmica.

ABSTRACT

Introduction: Non-Communicable Diseases (NCDs), particularly Systemic Arterial Hypertension (SAH) and Diabetes Mellitus (DM), constitute major causes of premature mortality (ages 30 to 69), posing a significant challenge to Primary Health Care (PHC). In regional contexts such as the state of Maranhão, this scenario is heightened, impacting the organization of care within the territory. Searches in scientific databases reveal that research on premature mortality trends for SAH and DM remains incipient, especially in Maranhão, with no identified studies specifically addressing this issue in the local context. **Objective:** To analyze the temporal trend of premature mortality from SAH and DM in Maranhão from 2015 to 2024, with projections for the epidemiological scenario through 2030. **Methodology:** An ecological time-series study was conducted using secondary data from the Mortality Information System (SIM) and population estimates from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) for the 2015–2024 period, with projections for 2025–2030. Underlying causes of death were classified according to ICD-10, considering codes I10 to I15 (SAH) and E10 to E14 (DM). The premature mortality rate for SAH and DM was calculated as the ratio between the number of deaths in the 30–69 age group and the corresponding resident population, multiplied by 100,000 inhabitants. Statistical analysis employed stochastic modeling using the M6 Model, adjusted via Bayesian inference in R software, with validation performed through cross-validation techniques. **Results:** A total of 3,624 deaths were recorded during the analyzed period. The premature mortality rate for SAH and DM remained stable among younger age groups and showed a progressive increase starting at age 50, reaching peak values between 65 and 69 years. An overall declining trend was observed throughout the period, interrupted by an increase in 2020, followed by a resumption of the downward trend. Estimates of the kt_2 parameter from the M6 model indicated an upward trajectory, suggesting an increase in the mortality slope over time. Projections for the 2025–2030 period indicated rising mortality rates, particularly in the 60–69 age group, while younger groups showed little variation. **Conclusions:** Premature mortality from SAH and DM in Maranhão exhibits a pattern associated with population aging and intensified risk after age 50, with a projected growth trend through 2030. These findings indicate a risk of failing to meet Target 3.4 of the Sustainable Development Goals and reinforce the need to strengthen Primary

Health Care, utilizing epidemiological tools to improve the planning and organization of health actions within the territory.

Keywords: Noncommunicable Diseases; Premature Mortality; Stochastic Models; *Diabetes Mellitus*; Systemic Arterial Hypertension.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Modelo de camadas concêntricas dos DSS	27
Figura 2	Evolução temporal da taxa de mortalidade por HAS e DM segundo idade e ano de ocorrência no estado do Maranhão, 2015–2024.....	44
Figura 3	Distribuição dos valores estimados do parâmetro de κ_t do modelo M6 para mortalidade prematura por HAS e DM no estado do Maranhão, 2015–2024.....	45
Figura 4	Distribuição das estimativas do parâmetro de inclinação κ_{t2} do modelo M6 para mortalidade prematura por HAS e DM no estado do Maranhão, 2015–2024.....	46
Figura 5	Projeções das taxas de mortalidade estimadas a partir do modelo M6 no Estado do Maranhão, no período de 2025 a 2030.....	47
Figura 6	Distribuição dos óbitos esperados por faixa etária no Estado do Maranhão, no período de 2025 a 2030.....	48

LISTA DE SÍMBOLOS

$\log \mu_{xt}$	Logaritmo da taxa de mortalidade
α_x	Efeito da idade (perfil médio da mortalidade por idade)
κ_t	Efeito do período/tempo (tendência temporal comum a todas as idades)
γ_{t-x}	Efeito de coorte (influências específicas ligadas ao ano de nascimento)
$(x - \bar{x})$	Diferença entre a idade x e a idade média da amostra ($\bar{x}$)
$\hat{R}$ (R-hat)	Estatística de convergência das cadeias de Markov
n_{eff}	Tamanho efetivo da amostra
Pareto k	Parâmetro de diagnóstico de influência/outliers

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APC	Idade-Período-Coorte
APS	Atenção Primária à Saúde
CBD	Modelo Cairns-Blake-Dowd
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CSAP	Condições Crônicas Sensíveis à Atenção Primária
DAC	Doenças do Aparelho Circulatório
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCV	Doenças Cardiovasculares
DM	<i>Diabetes Mellitus</i>
DRC	Doenças Respiratórias Crônicas
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
ELPD	<i>Expected Log Pointwise Predictive Density</i>
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IAG	Inteligência Artificial Generativa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
LC	Lee-Carter
LOO-CV	Validação Cruzada Leave-One-Out
MCMC	Monte Carlo por Cadeias de Markov
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PNCT	Programa Nacional de Controle do Tabagismo
RAS	Redes de Atenção à Saúde
RH	<i>Renshaw-Haberman</i>

SDI	Índice Sociodemográfico
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	JUSTIFICATIVA	18
3	OBJETIVOS	19
3.	GERAL	19
3.	ESPECÍFICOS	19
4	REVISÃO DE LITERATURA	20
4.1	TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, DEMOGRÁFICA E NUTRICIONAL E SEUS EFEITOS NA MORTALIDADE PREMATURA POR DCNT	20
4.2	PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO DAS DCNT E SUA CONTRIBUIÇÃO NA MORTALIDADE PREMATURA	23
4.3	DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE E DINÂMICA DA MORTALIDADE PREMATURA POR DCNT	25
4.4	HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E <i>DIABETES MELLITUS</i> COMO DETERMINANTES DA MORTALIDADE PREMATURA	30
4.5	MORTALIDADE PREMATURA POR HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E <i>DIABETES MELLITUS</i> NO CONTEXTO DA APS	32
4.6	POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS DCNT	35
5	METODOLOGIA	40
5.1	TIPO DE ESTUDO	40
5.2	FONTE DE DADOS	40
5.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	40
5.4	ASPECTOS ÉTICOS	42
5.5	DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA	43
6	RESULTADOS	44
7	DISCUSSÃO	49
8	CONCLUSÃO	56
	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) configuram um dos maiores desafios globais para a saúde pública devido ao seu elevado impacto na morbimortalidade. Entretanto, um dos aspectos mais alarmantes é a mortalidade prematura, definida como óbitos ocorridos entre 30 e 69 anos. Essa faixa etária é particularmente sensível, pois abrange a população em sua fase plena de produtividade, impactando diretamente o desenvolvimento socioeconômico e a sustentabilidade dos sistemas de saúde, consolidando-se como um dos maiores desafios para a gestão pública (WHO, 2020a).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), esses agravos são responsáveis por mais de 43 milhões de mortes anuais, equivalendo a 75% dos óbitos globais, no qual aproximadamente 18 milhões prematuros, sendo a maioria em países de baixa e média renda. Dentre as principais causas destacam-se as Doenças do Aparelho Circulatório (DAC), neoplasias, Doenças Respiratórias Crônicas (DRC) e o *Diabetes Mellitus* (DM), que juntos respondem por cerca de 80% das mortes prematuras por DCNT (WHO, 2025a).

Relatórios recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) revelam que, entre os principais determinantes desse cenário, destacam-se a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e o DM, amplamente reconhecidos como os fatores de risco metabólicos mais relevantes para a mortalidade por doenças cardiovasculares (DCV) no mundo. Estima-se que mais de 1,4 bilhão de pessoas vivam com HAS, das quais cerca de 46% desconhecem o diagnóstico e apenas 21% apresentam controle adequado da pressão arterial (WHO, 2025a; OPAS, 2025).

Paralelamente, em relação ao DM, a *International Diabetes Federation* (IDF) aponta que 537 milhões de adultos vivem com a doença, com projeção de aumento para 643 milhões até 2030. Uma elevada proporção de casos permanece não diagnosticada, o que agrava ainda mais o cenário de mortalidade prematura (IDF, 2024).

No cenário brasileiro, as doenças cardiovasculares permanecem como a principal causa de morte, com cerca de 400 mil óbitos anuais, enquanto o DM responde por aproximadamente 111 mil mortes. A mortalidade prematura associada a essas condições mantém-se elevada, refletindo uma combinação de fatores

relacionados ao envelhecimento populacional, mudanças nos estilos de vida e dificuldades no acesso e continuidade do cuidado (Brasil, 2024; Brasil, 2025).

Na região Nordeste, esse cenário assume maior complexidade devido às desigualdades estruturais e aos determinantes sociais da saúde, como renda, escolaridade, acesso aos serviços de saúde e condições de vida. Estados dessa região apresentam maiores taxas de carga de doença e mortalidade por DCNT, evidenciando disparidades importantes no perfil epidemiológico (Oliveira *et al.*, 2024).

No estado do Maranhão, caracterizado por baixo Índice Sociodemográfico, essas desigualdades se intensificam. Barreiras históricas de acesso ao diagnóstico, tratamento e acompanhamento longitudinal na APS contribuem para o agravamento da HAS e do DM, resultando em elevadas taxas de mortalidade prematura (Jha *et al.*, 2024; Souza *et al.*, 2022; Maranhão, 2024).

O Plano Estadual de Saúde 2024–2027 aponta que as DCV continuam sendo a principal causa de óbito na faixa etária de 30 a 69 anos, seguidas pelo DM, com taxa de 274 óbitos por 100 mil habitantes em 2022, além de variações expressivas entre as macrorregiões do estado (Maranhão, 2024).

Esse padrão de mortalidade é impulsionado pela combinação de fatores de risco modificáveis e determinantes sociais estruturais, como tabagismo, consumo de álcool, obesidade, inatividade física e insegurança alimentar, que atuam como potentes preditores de mortalidade prematura, agravando o perfil epidemiológico do estado e limitando a eficácia das intervenções convencionais de saúde (Malta *et al.*, 2021a; Moreira *et al.*, 2025; Jaime *et al.*, 2021; Laurentino *et al.*, 2024).

No Brasil, a Atenção Primária à Saúde (APS), organizada prioritariamente pela Estratégia Saúde da Família (ESF), constitui-se como ordenadora do cuidado e principal responsável pelo enfrentamento das DCNT no território. Nesse contexto, a identificação precoce, o acompanhamento longitudinal e o controle clínico de condições como a HAS e o DM são fundamentais para a redução da mortalidade prematura e para a qualificação do cuidado em saúde (Souza, 2025; Vieira *et al.*, 2025).

A mortalidade prematura por HAS e DM, nesse contexto, pode ser considerada em grande parte evitável, desde que haja intervenções oportunas e qualificadas no âmbito da APS. A persistência desses óbitos evidencia fragilidades no processo de trabalho das equipes, na organização do cuidado e no uso de

ferramentas epidemiológicas para o planejamento em saúde no território (Jha *et al.*, 2024; Flood *et al.*, 2022).

A gravidade da mortalidade prematura por essas condições no cenário maranhense é ainda mais evidente quando analisada sob o conceito de mortalidade evitável. É amplamente documentado que grande parte dos óbitos por DCNT em idade produtiva poderia ser prevenida por meio de políticas públicas eficazes ou tratada oportunamente por sistemas de saúde de alta qualidade (Delazzari Valer *et al.*, 2025). A persistência dessas mortes sinaliza falhas na continuidade do cuidado, nas quais a HAS e o DM evoluem para desfechos fatais devido a barreiras estruturais de acesso e diagnóstico (Brandão *et al.*, 2024).

Esse cenário foi adicionalmente agravado pela pandemia de COVID-19, que gerou uma sindemia, caracterizada pela interação entre a infecção viral, as DCNT preexistentes e as vulnerabilidades sociais, ampliando os riscos e comprometendo o acompanhamento adequado de pacientes crônicos (Horton, 2020; Calazans; Guimarães; Nepomuceno, 2023). A interrupção do cuidado longitudinal e a sobrecarga do sistema de saúde repercutiram nas tendências de mortalidade, com aumento significativo das mortes por HAS e DM (Moreira *et al.*, 2025).

Embora o Brasil tenha se comprometido com a Meta 3.4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que visa reduzir em um terço a mortalidade prematura por DCNT até 2030, observa-se desaceleração no ritmo de redução (Malta *et al.*, 2025; Feliciano *et al.*, 2023). As desigualdades regionais e as barreiras estruturais de acesso ao cuidado constituem fatores críticos que podem comprometer o alcance das metas estabelecidas (Brasil, 2023).

Apesar da relevância epidemiológica dessas condições, buscas realizadas em bases de dados científicas evidenciam uma produção ainda incipiente que integrem tendência da, integrem simultaneamente a avaliação da tendência temporal da mortalidade prematura por HAS e DM, o impacto do período pandêmico e a modelagem prospectiva capaz de estimar o comportamento da mortalidade prematura até 2030 em nível subnacional, especialmente no estado do Maranhão. Observa-se predominância de estudos descritivos, com limitada exploração de análises temporais mais robustas e ausência de modelagens preditivas que permitam estimar cenários futuros e subsidiar o planejamento em saúde.

Dessa forma, persiste uma lacuna no monitoramento qualificado da mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão, especialmente no que se refere

à análise integrada de tendências, aos efeitos do período pandêmico e à projeção do comportamento desses agravos frente às metas estabelecidas.

Diante disso, este estudo propõe responder às seguintes perguntas:

- 1) Qual foi o comportamento da taxa de mortalidade prematura (30 a 69 anos) por HAS e DM no Maranhão entre 2015 e 2024?
- 2) De que maneira a mortalidade por HAS e DM no Maranhão variou segundo idade e período analisado?
- 3) Qual foi o impacto da pandemia de COVID-19 na continuidade do cuidado e nos óbitos relacionados a essas condições?
- 4) Quais são os cenários projetados até 2030 e a possibilidade de alcance das metas estabelecidas?

2 JUSTIFICATIVA

Este estudo justifica-se pela necessidade de analisar a dinâmica da mortalidade prematura por HAS e DM no Estado do Maranhão, considerando a condição de envelhecimento populacional, das persistentes desigualdades sociais e dos desafios na organização da Rede de Atenção à Saúde. As DCNT representam uma importante causa de mortes evitáveis e impõem elevada carga social, econômica e sanitária, especialmente em territórios marcados por vulnerabilidades.

No Maranhão, estado historicamente marcado por desigualdades de renda, escolaridade e acesso a serviços, a mortalidade prematura por HAS e DM constitui um indicador sensível da efetividade das políticas públicas e da capacidade do sistema de saúde em ofertar cuidado longitudinal. Compreender a evolução temporal, distribuição segundo idade e projetar tendências até 2030 é estratégico para subsidiar o planejamento regional e fortalecer estratégias de vigilância em saúde.

A concepção deste estudo ocorreu no âmbito da disciplina Seminário I, a partir de um diagnóstico situacional realizado de forma participativa com equipes técnicas da rede de saúde. A aplicação da Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) permitiu priorizar os problemas de maior impacto regional, na qual a elevada incidência e o agravamento das DCNT obtiveram a pontuação máxima. Assim, o objeto de estudo, a mortalidade prematura, emergiu de uma necessidade concreta do território, alinhando a investigação acadêmica às demandas reais da gestão do Sistema Único de Saúde (SUS).

Dessa forma, ao analisar a tendência temporal da mortalidade prematura por HAS e DM e estimar seu comportamento futuro, o estudo busca produzir evidências capazes de subsidiar a tomada de decisão na gestão do SUS.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Analisar a tendência temporal da mortalidade prematura por HAS e DM no estado do Maranhão, no período de 2015 a 2024, com projeções para o cenário epidemiológico até 2030.

3.2 ESPECÍFICOS

- a) Descrever a evolução temporal da taxa de mortalidade prematura por idade nos anos de estudo;
- b) Estimar a taxa de mortalidade prematura por HAS e DM para o período de 2025 a 2030;
- c) Projetar as taxas de mortalidade prematura segundo faixas etárias para o período de 2025 a 2030.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, DEMOGRÁFICA E NUTRICIONAL E SEUS EFEITOS NA MORTALIDADE PREMATURA POR DCNT

O processo de transição demográfica e epidemiológica ocorrido nas últimas décadas transformou profundamente o perfil de morbimortalidade das populações, especialmente em países de renda média, como o Brasil. A redução das doenças infecciosas, o envelhecimento populacional e as mudanças nos modos de vida resultaram no predomínio das DCNT como principal causa de morte e incapacidade (WHO, 2022a).

A compreensão do atual perfil de morbimortalidade das populações exige uma análise histórica das transformações estruturais que moldaram os processos de saúde e doença ao longo do tempo. Nesse sentido, a teoria da transição epidemiológica, formulada por Omran, constitui um marco conceitual ao descrever como o desenvolvimento socioeconômico promove mudanças graduais nas causas de adoecimento e morte, deslocando o predomínio das doenças infecciosas e parasitárias para as doenças crônicas (Omran, 1921).

Esse processo ocorre de forma articulada às transformações demográficas, econômicas, culturais e nutricionais, refletindo a adaptação das sociedades às novas condições da vida moderna (Oliveira, 2019).

Todavia, nos países de baixa e média renda, a transição epidemiológica não ocorre de maneira linear ou homogênea. Frequentemente, manifesta-se de forma acelerada e desigual, caracterizando-se pela dupla carga de doenças, na qual há coexistência de agravos infectoparasitários e crônicos no mesmo território. Esse padrão evidencia que os avanços sanitários não se distribuem de forma equitativa, refletindo contradições do desenvolvimento econômico e social e ampliando as desigualdades em saúde (WHO, 2022a; Peng *et al.*, 2024).

Estudos recentes indicam que o crescimento das DCNT tem impactado diretamente as taxas de mortalidade prematura, especialmente entre populações socialmente vulneráveis. Assim, a evolução epidemiológica expressa não apenas mudanças no perfil de adoecimento, mas também a persistência de desigualdades estruturais que condicionam o acesso à prevenção, ao diagnóstico precoce e ao tratamento oportuno (Zhu *et al.*, 2025).

No Brasil, a transição epidemiológica intensificou-se a partir da segunda metade do século XX, impulsionada por profundas mudanças econômicas, políticas e sociais. O acelerado processo de urbanização, frequentemente desordenado, aliado às transformações nas condições de vida e trabalho e à ampliação das desigualdades sociais, contribuiu para a rápida substituição do perfil de morbimortalidade (Malta *et al.*, 2023a).

No entanto, esse processo ocorreu de forma desigual entre as regiões do país. Enquanto as regiões Sudeste e Sul avançaram para estágios mais consolidados de controle das doenças transmissíveis, as regiões Norte e Nordeste ainda apresentam um padrão misto, caracterizado pela coexistência de agravos infecciosos e crônicos. Essa heterogeneidade regional evidencia o papel central dos determinantes sociais, econômicos e estruturais na conformação do processo saúde–doença (Rache *et al.*, 2023; Miranda, 2023; Melo, 2022).

No Nordeste brasileiro, a transição epidemiológica assume contornos singulares, uma vez que os efeitos da urbanização e da globalização coexistem com fragilidades estruturais históricas, como baixos níveis de escolaridade, menor renda média e oferta desigual de serviços de saúde. Observa-se uma transição incompleta e heterogênea, refletindo a natureza territorial e socialmente condicionada das transformações em saúde (Souza *et al.*, 2023).

Paralelamente, a transição demográfica tem promovido uma profunda reconfiguração do perfil populacional brasileiro. A proporção de pessoas idosas, que representava menos de 5% da população na década de 1960, alcançou cerca de 15% em 2020, com projeções que indicam ultrapassar 25% até 2040 (IBGE, 2024).

O envelhecimento populacional, especialmente quando associado a condições de vulnerabilidade socioeconômica, intensifica o impacto das DCNT, pois a idade eleva o risco de adoecimento enquanto as desigualdades restringem o acesso ao cuidado (Lima-Costa, 2019; Oliveira *et al.*, 2024). Esse cenário reflete o acúmulo de riscos ao longo da vida, resultando em progressão acelerada de complicações por HAS e DM e em maior mortalidade prematura entre populações de menor renda e escolaridade (Terceiro *et al.*, 2026; Malta *et al.*, 2021).

Estudo realizado por Pereira *et al.* (2023) corrobora essa relação, ao apontar que a transição demográfica contribui diretamente para o aumento da prevalência de HAS e do DM. Assim, o envelhecimento populacional não deve ser compreendido apenas como um fenômeno demográfico, mas como um fator estruturante da

crescente demanda por cuidados em saúde, especialmente em regiões socialmente vulneráveis.

Nas últimas décadas, o processo de transição demográfica e epidemiológica tem transformado profundamente o perfil da morbimortalidade, sobretudo em países de renda média, como o Brasil. A expressiva redução da mortalidade infantil, o declínio das taxas de fecundidade e o aumento da expectativa de vida resultaram em um acelerado envelhecimento populacional, criando um cenário propício à expansão das DCNT e de agravos de longa duração, uma vez que o aumento da longevidade está diretamente associado ao crescimento da carga de doenças crônicas (WHO, 2023a; Peng *et al.*, 2024).

Essas transformações são intensificadas pelos processos de urbanização e globalização, que moldaram novos ambientes de vida e consumo. A expansão dos centros urbanos, associada à ampla disponibilidade de alimentos ultraprocessados, à redução da prática de atividade física e ao aumento da poluição ambiental, contribuiu para a formação de ambientes obesogênicos e sedentários. Tais condições favorecem o surgimento precoce de doenças metabólicas, ampliando os riscos cardiovasculares, sobretudo entre populações expostas a vulnerabilidades sociais (Mialon, 2020).

A transição nutricional constitui um desdobramento direto do processo de transição epidemiológica. A substituição de alimentos in natura por produtos industrializados, ricos em açúcares, gorduras e sódio, aliada à redução da atividade física, criou um cenário favorável ao aumento de fatores de risco metabólicos. Esse fenômeno manifesta-se de forma mais intensa entre populações urbanas de baixa renda, nas quais o acesso a alimentos saudáveis é limitado e as condições de vida restringem a adoção de hábitos saudáveis (Nogueira *et al.*, 2021; Brasil, 2023).

Em síntese, a análise integrada das transições epidemiológica, demográfica e nutricional é fundamental para compreender o comportamento das DCNT e seus impactos sobre a mortalidade prematura no Brasil. Esse conjunto de transformações explica por que o país enfrenta um cenário em que o aumento da expectativa de vida ocorre simultaneamente à ampliação das desigualdades em saúde (Santos *et al.*, 2021; Malta *et al.*, 2021).

Tal fenômeno evidencia desafios estruturais para a formulação de políticas públicas equitativas e territorialmente sensíveis, uma vez que a carga de mortalidade prematura por agravos crônicos tende a se concentrar em subgrupos populacionais

com maior vulnerabilidade socioeconômica, dificultando a redução das disparidades regionais (Lira *et al.*, 2023).

4.2 PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO DAS DCNT E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A MORTALIDADE PREMATURA

As DCNT, que incluem doenças do aparelho circulatório, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes, são caracterizadas por um longo período de latência e progressão, com lesões irreversíveis e complicações que podem resultar em diferentes níveis de incapacidade ou mesmo morte (WHO, 2020a).

Na atualidade, as DCNT constituem o principal desafio epidemiológico global, sendo responsáveis por aproximadamente 75% de todas as mortes no mundo, segundo estimativas da OMS. Esses dados evidenciam não apenas a magnitude das DCNT, mas também sua profunda determinação social, uma vez que aproximadamente 82% das mortes prematuras ocorrem em países de baixa e média renda (Hu *et al.*, 2025).

Entre os principais grupos de DCNT, destacam-se as DCV, responsáveis por cerca de 17,9 milhões de mortes, seguidas pelos cânceres (9,3 milhões), pelas DRC (4,1 milhões) e pelo DM (2 milhões) de óbitos por ano. Esse conjunto de agravos configura-se como a principal causa de morte em praticamente todas as regiões do mundo e expressa uma transição epidemiológica que extrapola o campo biomédico, exigindo abordagens analíticas que incorporem os contextos sociais, econômicos e políticos nos quais esses processos se desenvolvem (Zhu *et al.*, 2025; GBD 2021, 2024a).

Nos países de baixa e média renda, o crescimento das DCNT ocorre de forma desproporcional, em muitos desses contextos os modelos assistenciais permanecem centrados no cuidado de condições agudas, apresentando limitações na organização da atenção longitudinal e na gestão contínua de agravos crônicos, como consequência, observa-se aumento expressivo da mortalidade prematura e da incapacidade funcional em populações jovens e economicamente ativas, com impactos diretos sobre o desenvolvimento social e a produtividade (Doh; Dahwa; Renzaho, 2024; WHO, 2020b).

O estudo *Global Burden of Disease* (GBD) evidencia que, embora a carga global das DCNT esteja em ascensão em todas as regiões, o ritmo desse

crescimento é significativamente mais intenso em países com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e marcadas desigualdades sociais. Essa tendência reforça o papel central dos determinantes socioeconômicos na perpetuação do ciclo de adoecimento e morte prematura (Hu *et al.*, 2025; Zhu *et al.*, 2025).

Na conjuntura brasileira, as DCNT assumem papel ainda mais expressivo, sendo responsáveis por aproximadamente 76% de todas as mortes registradas no país, das quais cerca de 66% ocorrem de forma prematura. Esses indicadores aproximam o Brasil de outros países de renda média caracterizados por elevada heterogeneidade interna, nos quais a transição epidemiológica se processa de maneira desigual e multifacetada, refletindo profundas assimetrias sociais e territoriais (Malta *et al.*, 2023b).

Dados da pesquisa realizada pelo Vigitel (2023) SIM mostraram que o aumento contínuo da prevalência de sobrepeso e obesidade, atingindo mais da metade da população adulta, além de crescimento na inatividade física e no consumo de alimentos ultraprocessados. Esses fatores de risco, somados às desigualdades socioeconômicas e ao envelhecimento populacional, intensificam o impacto das DCNT (Brasil, 2023; Malta *et al.*, 2023a).

No Nordeste brasileiro, a mortalidade prematura por DCNT apresenta um padrão persistente de desigualdade. Entre 2018 e 2022, a região registrou 385.688 óbitos prematuros, com taxa média anual de 130,58 mortes por 100 mil habitantes, valor superior à média nacional. Ademais, os estados nordestinos concentram indicadores socioeconômicos historicamente desfavoráveis, como menor escolaridade, renda per capita reduzida e elevada dependência do SUS, fatores que ampliam a vulnerabilidade das populações e o risco de morte precoce (Souza *et al.*, 2023).

O monitoramento nacional das DCNT em 2024 revelou que a mortalidade prematura no Nordeste apresenta disparidades acentuadas, a taxa superou 340 óbitos por 100 mil habitantes, evidenciando uma estagnação no controle de doenças crônicas. Esse agravamento reflete o impacto residual da desassistência durante a pandemia de COVID-19, somado a barreiras estruturais de acesso à saúde e à persistente insegurança alimentar na região (Brasil, 2024).

Essas desigualdades regionais refletem um modelo de desenvolvimento historicamente excludente, responsável pela produção e reprodução de assimetrias territoriais no país, evidenciando a insuficiência de políticas universais isoladas para

enfrentar desigualdades territoriais profundas, ressaltando a necessidade de estratégias diferenciadas e territorialmente orientadas (Malta *et al.*, 2023a).

Para além do impacto sobre a mortalidade, as DCNT geram incapacidades prolongadas, comprometem a qualidade de vida e impõem elevados custos econômicos aos indivíduos, às famílias e aos sistemas de saúde. Estima-se que os gastos globais associados ao tratamento e às perdas de produtividade relacionadas às DCNT ultrapassem US\$ 7 trilhões anuais, configurando um dos maiores desafios econômicos contemporâneos para os sistemas de saúde (WHO, 2021).

No Brasil, esse custo social e financeiro recai majoritariamente sobre o SUS, que enfrenta o desafio de garantir a universalidade da atenção em um contexto de crescente demanda por cuidados contínuos, tratamento de longo prazo e reabilitação, especialmente em territórios marcados por maior vulnerabilidade social (Malta *et al.*, 2025).

Diante dessa situação, o panorama das DCNT evidencia que o enfrentamento dessas doenças exige mais do que intervenções clínicas isoladas. Torna-se necessária a implementação de políticas públicas integradas, orientadas pelos determinantes sociais e ambientais da saúde, pelo planejamento territorializado e pelo fortalecimento das ações de promoção, prevenção e vigilância em saúde (WHO, 2023a).

A mortalidade prematura por DCNT emerge, portanto, como um importante marcador das desigualdades estruturais e da insuficiência das políticas de equidade em saúde, reforçando a relevância de estudos que analisem sua dinâmica e projetem cenários futuros para subsidiar o planejamento em saúde (Marmot, 2020).

4.3 DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE E DINÂMICA DA MORTALIDADE PREMATURA POR DCNT

A compreensão das DCNT exige o reconhecimento de que os agravos à saúde não se distribuem de maneira aleatória, mas seguem o padrão das desigualdades sociais. As desigualdades em saúde representam uma das expressões mais complexas e persistentes da estrutura social contemporânea. Elas refletem o modo como os recursos econômicos, culturais e políticos se distribuem de maneira desigual entre os grupos populacionais e os territórios, condicionando o acesso a bens, serviços e oportunidades de vida saudável (Buss; Pellegrini Filho,

2007).

Essa perspectiva desloca a análise da saúde do campo exclusivamente biológico para uma abordagem social e estrutural, na qual o processo saúde–doença é compreendido como resultado das condições de vida e trabalho, do ambiente físico e das relações de poder que organizam a sociedade (Dahlgren; Whitehead, 1991).

Nessa direção, os Determinantes Sociais da Saúde (DSS), definidos pela OMS como os fatores sociais, econômicos e ambientais que influenciam as condições em que as pessoas nascem, vivem, trabalham e envelhecem, constituem eixo explicativo central para compreender por que determinados grupos populacionais apresentam maior risco de adoecimento e morte prematura (WHO, 2021).

O modelo proposto por Dahlgren e Whitehead (1991), propõe uma estrutura em camadas concêntricas, oferece uma estrutura analítica que evidencia a complexidade dessa determinação. No núcleo, estão os fatores individuais, como idade, sexo e herança genética. A camada seguinte abrange os comportamentos e estilos de vida (tabagismo, dieta, atividade física), seguidos pelos contextos de redes sociais e comunitárias, pelas condições de vida e trabalho e, finalmente, pelos macrodeterminantes, fatores econômicos, culturais e ambientais que moldam a organização social. Essa representação permite compreender que a saúde é resultado de uma complexa interação entre elementos individuais e coletivos, influenciada pelas políticas públicas e pela distribuição desigual de recursos, conforme descrito na figura 1.

Figura 1 - Modelo de camadas concêntricas dos DSS.



Fonte: Adaptado de Dahlgren e Whitehead (1991).

A análise da mortalidade por HAS e DM no Maranhão deve ser compreendida sob a ótica dessas múltiplas camadas. O desfecho fatal não decorre apenas de fatores biológicos, mas de um conjunto de vulnerabilidades acumuladas ao longo da vida. No contexto maranhense, as camadas externas como, condições socioeconômicas e culturais, manifestam-se no baixo índice socioeconômico, na insegurança alimentar e nas desigualdades de acesso a recursos, fatores que influenciam diretamente os padrões alimentares e os comportamentos de risco. (Oliveira, 2019).

Essas condições repercutem nos estilos de vida e contribuem para o aumento da obesidade e do sedentarismo, conforme evidenciado em inquéritos populacionais como o Vigitel. Paralelamente, fragilidades na organização dos serviços de saúde, especialmente na Atenção Primária à Saúde (APS), podem comprometer o diagnóstico precoce e o acompanhamento longitudinal dos usuários, favorecendo a progressão de condições crônicas para desfechos mais graves e evitáveis, como a mortalidade prematura (Brasil, 2025).

Nesse contexto, a Estratégia Saúde da Família (ESF) assume papel central na mitigação dos efeitos dos DSS, uma vez que atua diretamente no território, possibilitando a identificação de vulnerabilidades, o monitoramento de condições crônicas e a organização do cuidado de forma contínua e integral. A efetividade

dessas ações, entretanto, depende da capacidade das equipes em utilizar informações epidemiológicas para o planejamento local e a tomada de decisão (Vieira *et al.*, 2025).

Complementando essa abordagem, a teoria das causas fundamentais da doença, proposta por Link e Phelan (1995), amplia a compreensão sobre a persistência das desigualdades. Segundo essa teoria, mesmo com mudanças nos fatores de risco proximais, as desigualdades em saúde se mantêm porque os recursos sociais, como renda, educação e acesso à informação, permanecem desigualmente distribuídos.

No Brasil, essas iniquidades refletem o processo histórico de formação social e a heterogeneidade territorial, resultando em diferentes perfis de morbimortalidade entre regiões (Azevedo; Faustino-Silva; Rodrigues, 2023). A região Nordeste, marcada por desigualdades estruturais, apresenta indicadores sociais mais desfavoráveis, o que se traduz em maior carga de DCNT e maior mortalidade prematura, especialmente em áreas com menor acesso a serviços de saúde (IBGE, 2024; Malta *et al.*, 2023b).

Estudos de Malta *et al.* (2025) e Feliciano *et al.* (2023) reforçam que a mortalidade por doenças cardiovasculares e metabólicas é mais elevada entre grupos com menor escolaridade, funcionando como um marcador das barreiras estruturais de acesso à prevenção e ao cuidado.

Além dos fatores socioeconômicos, a desigualdade territorial desempenha papel determinante. A distribuição desigual da infraestrutura de saúde, associada a limitações de transporte e saneamento, impacta diretamente o acesso ao diagnóstico e ao tratamento. Municípios rurais ou periféricos enfrentam escassez de profissionais e dificuldades logísticas, o que favorece o diagnóstico tardio e o aumento da mortalidade prematura (Moura *et al.*, 2024).

Essas desigualdades configuram microterritórios de vulnerabilidade, nos quais a carga de DCNT se concentra de forma desproporcional. No Maranhão, essa realidade é intensificada pela dispersão populacional e pelas dificuldades de acesso aos serviços de saúde, especialmente em áreas rurais, evidenciando a necessidade de estratégias territoriais mais eficazes (Malta *et al.*, 2023b; Souza *et al.*, 2023).

Essa compreensão é ainda mais importante quando se tratam de estudos com projeções. Embora os modelos de projeção sejam construídos a partir de séries históricas de mortalidade, o comportamento futuro desses indicadores não é

independente do contexto social. Projeções de carga de doença e mortalidade indicam que mudanças futuras dependerão não apenas da transição demográfica, mas também da evolução dos fatores de risco e das condições estruturais que os sustentam. A persistência ou agravamento das desigualdades sociais pode limitar a redução da mortalidade prematura, mesmo em cenários de avanço tecnológico e ampliação da oferta de serviços (Vollset *et al.*, 2024)

A declaração política das Nações Unidas sobre DCNT reconhece explicitamente que populações pobres, socioeconomicamente desfavorecidas e em situações de vulnerabilidade suportam carga desproporcional de DCNT e que a resposta efetiva requer ação sobre determinantes sociais, econômicos e ambientais, com forte base na atenção primária e em estratégias intersetoriais (UNITED NATIONS, 2018).

A análise da mortalidade prematura por DCNT também evidencia a permanência de desigualdades regionais importantes, com trajetórias e projeções distintas entre unidades federativas. Estudos recentes apontam que os determinantes sociais e ambientais, como renda, educação e local de moradia, contribuem para a magnitude e a gravidade das DCNT, ao mesmo tempo em que condicionam o acesso às ações de promoção, prevenção e tratamento (Malta *et al.*, 2025).

Dessa forma, compreender as DCNT sob a ótica dos determinantes sociais implica reconhecer que o adoecimento e a morte são socialmente produzidos e territorialmente distribuídos (Buss; Pellegrini Filho, 2007). Essa abordagem fortalece a capacidade analítica dos estudos epidemiológicos e oferece subsídios para o planejamento em saúde, especialmente no âmbito da Atenção Primária e da Estratégia Saúde da Família, orientando ações mais equitativas e efetivas no enfrentamento da mortalidade prematura (Barreto; Malta, 2022).

Nesse sentido, a análise dos DSS não apenas permite compreender a distribuição da mortalidade prematura, mas também qualifica a interpretação das tendências temporais e das projeções epidemiológicas. As projeções de mortalidade não são determinadas exclusivamente por padrões demográficos, mas refletem a persistência ou transformação das condições sociais que estruturam o risco em saúde. Assim, cenários futuros de mortalidade por HAS e DM tendem a reproduzir desigualdades existentes, caso não haja intervenções estruturais capazes de modificar os determinantes que sustentam esses agravos.

4.4 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E *DIABETES MELLITUS* COMO DETERMINANTES DA MORTALIDADE PREMATURA

A HAS e o DM configuram-se entre os agravos crônicos de maior impacto na saúde pública contemporânea. Além de apresentarem elevada prevalência e significativo potencial incapacitante, ambas as condições estão entre os principais determinantes da mortalidade prematura por DCV e metabólicas, tanto em países de alta renda quanto em contextos de média e baixa renda (Yen *et al.*, 2022).

Segundo a OMS, a HAS constitui o principal fator de risco isolado para mortalidade global. Estima-se que aproximadamente 1,4 bilhão de pessoas vivam com hipertensão em todo o mundo, sendo que apenas cerca de um terço apresenta controle adequado dos níveis pressóricos (WHO, 2025b).

O controle da pressão arterial está diretamente associado à redução de eventos cardiovasculares graves, como o Acidente Vascular Cerebral (AVC) e a Doença Isquêmica do Coração (DIC) (Zhu *et al.*, 2025). A HAS responde por aproximadamente 50% das mortes por AVC e cerca de 40% das mortes por DIC, consolidando-se como elo central na cadeia causal das DCV (Hu *et al.*, 2025).

O DM, por sua vez, aumenta de duas a quatro vezes o risco de mortalidade por complicações cardiovasculares e renais, além de contribuir para o desenvolvimento de agravos como Doença Renal Crônica, retinopatia, neuropatia e amputações (Hu *et al.*, 2025; Zhu *et al.*, 2025). A *International Diabetes Federation* estima que 537 milhões de adultos conviviam com a doença em 2021, com projeção de alcançar 693 milhões até 2045, evidenciando tendência de crescimento mais acelerado em países de baixa e média renda (IDF, 2021).

As complicações crônicas do DM constituem importantes causas de incapacidade funcional e geram elevados custos para os sistemas de saúde. Estudos indicam aumento da mortalidade especialmente entre mulheres e idosos, fenômeno associado ao envelhecimento populacional, às desigualdades no autocuidado e à exposição a ambientes alimentares desfavoráveis (Costa, 2025; Muzy; Castanheira; Romero, 2021).

A coexistência de HAS e DM é frequente e potencializa significativamente os desfechos adversos. Evidências apontam que o controle simultâneo da glicemia e da pressão arterial pode reduzir substancialmente o risco de mortalidade cardiovascular, reforçando a importância de estratégias integradas, contínuas e

centradas na APS (Joseph *et al.*, 2022).

Além disso, observa-se a ampliação contínua dos fatores de risco metabólicos. Dados do Vigitel 2025 indicam um aumento de 135% na prevalência de DM entre 2006 e 2024, atingindo cerca de 12,9% da população adulta, além de um crescimento de 31% na prevalência de HAS. Esse aumento está diretamente relacionado às mudanças nos padrões de vida, como a redução da prática de atividade física, que recuou para 11,3% em 2024, refletindo um perfil de risco cardiovascular cada vez mais ampliado na população adulta brasileira (Brasil, 2025).

Apesar dos avanços no diagnóstico e no tratamento dessas condições, as desigualdades sociais e territoriais continuam a determinar o padrão de distribuição da HAS e do DM. No Brasil, dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 indicam prevalência autorreferida de 23,9% para HAS e 7,7% para DM, totalizando cerca de 50 milhões de pessoas acometidas por essas condições. A prevalência aumenta com a idade e é significativamente maior entre indivíduos com menor escolaridade e renda, evidenciando a centralidade dos determinantes sociais na distribuição dessas doenças (Costa *et al.*, 2022).

As desigualdades territoriais também se expressam nas taxas de mortalidade, particularmente nas regiões Norte e Nordeste, onde persistem limitações no acesso ao diagnóstico precoce, ao acompanhamento longitudinal e à atenção especializada (Souza *et al.*, 2023).

Entre populações negras, indígenas e quilombolas, a prevalência de HAS e DM é ainda mais elevada, refletindo processos históricos de exclusão social, racismo estrutural e precariedade nas condições de vida (Magnani, 2023; Neiva *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2024). Esses contextos configuram vulnerabilidades acumuladas que ampliam o risco de adoecimento e morte prematura.

No Maranhão, o Plano Estadual de Saúde 2024–2027 aponta que as doenças cardiovasculares permanecem como principal causa de óbito entre 30 e 69 anos. A taxa de mortalidade por DM aumentou de 34,2 para 37,6 óbitos por 100 mil habitantes entre 2013 e 2022, enquanto a mortalidade prematura por DCNT alcançou aproximadamente 274 óbitos por 100 mil habitantes em 2022, com variações entre macrorregiões, evidenciando persistentes desigualdades territoriais (Maranhão, 2024).

O impacto da pandemia de COVID -19 intensificou-se nos indivíduos com DCNT como a HAS e DM, apresentando maior risco de agravamento e mortalidade,

como demonstrado por estudos realizados no Brasil, nos quais essas condições figuraram entre as principais comorbidades associadas aos óbitos, particularmente em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas e fragilidades na rede de Atenção à saúde (Hacker *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2021).

Do ponto de vista econômico e social, a HAS e o DM representam custos cumulativos expressivos para as famílias e para o Estado. O tratamento prolongado, as internações recorrentes e a perda de produtividade geram impactos que extrapolam o setor saúde, contribuindo para processos de empobrecimento e exclusão social (Figueiredo; Ceccon; Figueiredo, 2021). Estimativas da OMS indicam que cerca de 10% dos gastos globais anuais em saúde são atribuíveis às DCNT e às suas complicações (WHO, 2021).

Dessa forma, a análise da HAS e do DM como agravos prioritários ultrapassa sua relevância epidemiológica, revelando a interseção entre determinantes biológicos e sociais do processo saúde–doença. A mortalidade prematura associada a essas condições deve, portanto, ser compreendida não apenas como um problema clínico, mas também como um fenômeno social e político, fortemente condicionado pelas desigualdades estruturais e pelas oportunidades de acesso ao cuidado (Marmot *et al.*, 2020).

4.5 MORTALIDADE PREMATURA POR HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E DIABETES MELLITUS NO CONTEXTO DA APS

A mortalidade prematura por Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e Diabetes Mellitus (DM) configura-se como um indicador sintético da efetividade dos sistemas de saúde, na medida em que expressa simultaneamente a carga epidemiológica dessas condições e a capacidade dos serviços em responder de forma oportuna, contínua e resolutiva às necessidades da população. Sob essa perspectiva, tais agravos são reconhecidos como Condições Crônicas Sensíveis à Atenção Primária (CSAP), assumindo papel estratégico na avaliação do desempenho dos sistemas de saúde.

Nesse sentido, a literatura converge ao reconhecer a Atenção Primária à Saúde (APS) como o principal lócus de intervenção para prevenção, controle e redução de mortes evitáveis por essas condições (Starfield, 2002; Silva, 2024).

Indo ao encontro dessa compreensão, Mendes (2018) argumenta que o enfrentamento efetivo das condições crônicas exige a superação do modelo assistencial fragmentado, historicamente orientado para episódios agudos, em direção a sistemas organizados em redes integradas de atenção. Para o autor, a persistência da mortalidade prematura por HAS e DM reflete, em grande medida, falhas estruturais, como ausência de estratificação de risco, descontinuidade do cuidado e baixa coordenação entre os níveis assistenciais.

No contexto brasileiro, a Estratégia Saúde da Família (ESF) tem sido apontada como principal dispositivo de materialização dos atributos da APS. Estudos de Macinko e Mendonça (2021) demonstram que a expansão da cobertura da ESF está associada à redução da mortalidade por doenças cardiovasculares, evidenciando o potencial transformador da APS no enfrentamento das DCNT. Complementarmente, Aquino e Vilasbôas (2025) ampliam essa discussão ao destacar que a consolidação da APS no Brasil contribuiu não apenas para a melhoria de indicadores de saúde, mas também para a redução de desigualdades, indicando que seus efeitos extrapolam o âmbito clínico e alcançam dimensões sociais mais amplas.

Nesse cenário, a ESF se destaca também pela sua capacidade de operacionalizar o cuidado às condições crônicas no território. A Estratégia Saúde da Família desempenha papel fundamental no manejo da HAS e do DM ao promover o acompanhamento longitudinal dos usuários no âmbito da APS. A incorporação de tecnologias digitais, como aplicativos de suporte ao cuidado, amplia a capacidade de monitoramento clínico e qualifica as intervenções em saúde. (Ferreira *et al.*, 2024).

Paralelamente, a ESF fortalece a promoção da saúde por meio de ações coletivas voltadas à alimentação adequada e ao estímulo ao autocuidado. Iniciativas desenvolvidas em espaços comunitários, como o Programa Academia da Saúde, favorecem a adoção de hábitos saudáveis e impactam positivamente o perfil nutricional da população. Essas estratégias contribuem tanto para o controle quanto para a prevenção das Doenças Crônicas Não Transmissíveis, ao atuar sobre fatores modificáveis relacionados ao estilo de vida (Campos *et al.*, 2023).

Adicionalmente, a atuação da ESF na vigilância e no controle dos fatores de risco cardiovasculares evidencia sua relevância na promoção da saúde em nível comunitário. Experiências locais, como as observadas no município de Aracaju, indicam melhores desfechos em grupos populacionais específicos, especialmente

entre mulheres e jovens, quando associados ao suporte familiar e ao fortalecimento do vínculo com as equipes de saúde. Esses achados reforçam o papel da ESF na construção de práticas de cuidado centradas no território, capazes de influenciar comportamentos e melhorar indicadores de saúde (Tavares *et al.*, 2022).

No que se refere especificamente à HAS e ao DM, a centralidade da APS torna-se ainda mais evidente. Malta *et al.* (2026) demonstram que a redução da mortalidade prematura por DCNT está diretamente relacionada à capacidade dos sistemas de saúde em garantir acompanhamento longitudinal, controle clínico adequado e adesão terapêutica, dimensões que se articulam no âmbito da APS.

Nessa mesma direção, Mendes (2012) sustenta que a elevada mortalidade por condições crônicas decorre da incapacidade dos sistemas em operar de forma integrada e proativa, predominando práticas reativas e episódicas. Assim, a APS emerge não apenas como porta de entrada, mas como coordenadora do cuidado, responsável pela articulação entre os diferentes níveis de atenção e pela prevenção de desfechos evitáveis.

Sob uma perspectiva mais operacional, essa visão é aprofundada por Mendes (2018), ao enfatizar que a qualificação da APS requer a incorporação de tecnologias de gestão clínica, como linhas de cuidado, protocolos assistenciais e monitoramento sistemático de indicadores. Tais instrumentos permitem reduzir a variabilidade do cuidado e ampliar a efetividade das intervenções, contribuindo para melhores resultados em saúde. Dessa forma, a organização de sistemas baseados em redes integradas, coordenadas pela APS, configura-se como estratégia estruturante para a redução da mortalidade prematura por HAS e DM.

Entretanto, a literatura também evidencia que a persistência de níveis elevados de mortalidade prematura indica limitações na operacionalização desses princípios. Macedo (2025), por exemplo, destacam que a fragmentação entre os níveis de atenção e a insuficiente coordenação do cuidado comprometem a continuidade terapêutica, especialmente em indivíduos com condições crônicas, ampliando o risco de complicações e morte precoce. Assim, embora a APS seja reconhecida como eixo estruturante do sistema, sua efetividade depende da qualidade de sua organização e da capacidade de integração com os demais pontos da rede.

Essa problemática torna-se ainda mais evidente em contextos de crise sanitária, como a pandemia de COVID-19. Estudos recentes indicam que a

interrupção do acompanhamento de pacientes crônicos durante esse período esteve associada ao agravamento das condições de saúde e ao aumento da mortalidade por DCNT (Malta *et al.*, 2023a; Ribeiro *et al.*, 2025). Nesse cenário, a APS revela não apenas sua função assistencial, mas também sua importância estratégica na manutenção da continuidade do cuidado, mesmo diante de situações adversas.

Sob o ponto de vista prospectivo, a análise da mortalidade prematura associada a modelos de projeção assume relevância crescente no campo da epidemiologia, na medida em que permite antecipar cenários e orientar o planejamento em saúde. Contudo, como ressaltam Malta *et al.* (2026), o alcance das metas globais de redução da mortalidade depende da intensificação das ações na APS, incluindo a qualificação do cuidado, o fortalecimento da vigilância em saúde e a articulação com políticas intersetoriais voltadas aos determinantes sociais.

No estado do Maranhão, essa discussão adquire contornos ainda mais complexos. Marcado por desigualdades socioeconômicas e limitações no acesso aos serviços de saúde, o território evidencia a necessidade de uma APS mais resolutiva e territorialmente orientada. Nesse contexto, o fortalecimento da ESF assume papel central não apenas na ampliação da cobertura, mas na qualificação do cuidado e na redução das iniquidades em saúde (Brasil, 2022).

Dessa forma, a literatura converge ao indicar que a redução da mortalidade prematura por HAS e DM não depende exclusivamente da expansão da APS, mas, sobretudo, da qualificação de seus processos de trabalho, do uso estratégico de informações epidemiológicas (Mendes, 2010). Quando estruturada de forma integrada, resolutiva e orientada para o cuidado longitudinal, a APS constitui um dos principais instrumentos para a redução de mortes evitáveis e para a construção de sistemas de saúde mais equitativos, eficientes e sustentáveis.

4.6 POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS DCNT

O enfrentamento das DCNT configura-se como prioridade global de saúde pública, exigindo políticas intersetoriais orientadas pela equidade e sustentadas por sistemas de saúde organizados para o cuidado contínuo (WHO, 2023a). Evidências indicam que a redução da mortalidade prematura depende da integração entre ações de promoção da saúde, prevenção de fatores de risco e fortalecimento da APS, especialmente em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas

que ampliam vulnerabilidades e limitam o acesso ao cuidado (NCD Countdown 2030, 2022).

Desde o início dos anos 2000, a OMS vem enfatizando que o controle das DCNT não pode ser alcançado exclusivamente por meio de intervenções clínicas, mas requer ações estruturais voltadas à redução dos fatores de risco e das desigualdades sociais. Essa diretriz consolidou-se no *Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013–2030*, que orienta os países a implementar medidas integradas de promoção da saúde, prevenção e monitoramento epidemiológico, com metas mensuráveis e acompanhamento sistemático (WHO, 2021).

Em 2023, a OMS publicou o *Implementation Roadmap 2023–2030*, reconhecendo que o ritmo global de redução da mortalidade prematura permanece insuficiente para o alcance da Meta 3.4 dos ODS até 2030. O documento enfatiza a necessidade de acelerar intervenções custo-efetivas sobre fatores de risco, fortalecer a APS e qualificar a vigilância epidemiológica como pilares estruturantes da resposta global às DCNT (WHO, 2023b).

A incorporação das DCNT na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável consolidou sua centralidade na agenda global ao incluir, no ODS 3, a Meta 3.4, que estabelece a redução em um terço da mortalidade prematura por DCNT entre 30 e 69 anos até 2030. Ao reconhecer essas doenças como entrave ao desenvolvimento sustentável, a Agenda 2030 reforça a necessidade de fortalecimento dos sistemas de saúde e de monitoramento contínuo de indicadores (ONU, 2025; WHO, 2021).

O indicador de mortalidade prematura, amplamente adotado internacionalmente, tornou-se parâmetro central para monitorar o impacto das DCNT e avaliar o desempenho das políticas públicas. Ele é calculado a partir dos óbitos ocorridos entre 30 e 69 anos de idade, constituindo um marcador sensível das desigualdades sociais, uma vez que concentra perdas evitáveis em populações economicamente ativas, com importantes repercussões sociais e econômicas (WHO, 2013; Brasil, 2021).

No Brasil, o alinhamento às diretrizes globais ocorreu com a instituição do Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT 2011–2022, posteriormente atualizado para o período 2021–2030 (Brasil, 2021). O plano estabelece metas vinculadas à Agenda 2030, incluindo a redução da mortalidade

prematura por DCNT, e contempla estratégias como a diminuição do consumo de tabaco e álcool, o incentivo à prática de atividade física, a promoção da alimentação saudável e a ampliação do acesso à APS (WHO, 2015).

Apesar dos avanços normativos e institucionais, o progresso global no alcance das metas tem sido considerado insuficiente. Relatórios internacionais indicam que apenas parte dos países apresenta evolução satisfatória nos indicadores relacionados às DCNT, sendo que a pandemia de COVID-19 agravou a interrupção de serviços essenciais e ampliou as desigualdades no acesso ao cuidado (Singh Thakur; Nangia, 2021; Haileamlak, 2022).

No contexto brasileiro, persistem importantes disparidades regionais e socioeconômicas na implementação das políticas de enfrentamento das DCNT. Municípios de pequeno e médio porte, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, enfrentam limitações estruturais, como escassez de profissionais qualificados, alta rotatividade de equipes e dificuldades na integração entre os níveis de atenção, tais fragilidades comprometem a continuidade do cuidado e influenciam diretamente os padrões de mortalidade prematura (Soares Filho; França; Malta, 2022).

No estado do Maranhão, classificado entre as unidades federativas de baixo Índice Sociodemográfico (SDI), a probabilidade de morte prematura por DCNT atingiu 15,2% em 2021, apresentando uma taxa de declínio anual de apenas 0,5%, valor significativamente inferior à média nacional (Malta *et al.*, 2025b). Esse cenário de estagnação, corroborado pelo Panorama das DCNT nas Américas, sinaliza que, sem intervenções estratégicas e modelos preditivos que orientem a gestão, o território dificilmente alcançará a redução de um terço da mortalidade prevista para 2030 (OPAS, 2025).

Diante desse cenário, o enfrentamento das DCNT no território estadual é norteado pelo Plano Estadual de Saúde do Maranhão (PES 2024–2027), que atua como o principal instrumento de extensão e territorialização da Meta 3.4 dos ODS. O plano estabelece diretrizes para a estruturação das Redes de Atenção à Saúde (RAS), focando na qualificação do manejo clínico da HAS e do DM na APS e na expansão das Linhas de Cuidado nas Policlínicas Regionais (Maranhão, 2024).

No que tange aos fatores de risco específicos, o Maranhão operacionaliza o enfrentamento do tabagismo por meio da descentralização do Programa Nacional de Controle do Tabagismo (PNCT), que integra a oferta de tratamento medicamentoso e apoio psicossocial em unidades da APS e Centros de Atenção Psicossocial

(CAPS) (Maranhão, 2024).

Paralelamente, o combate à obesidade é estruturado pela Linha de Cuidado do Sobrepeso e Obesidade, que no estado prioriza a articulação intersetorial entre saúde e educação, visando deter o crescimento da prevalência de excesso de peso, que atua como principal catalisador para a HAS e o DM no território maranhense. e buscam mitigar os impactos das DCNT em populações de maior vulnerabilidade socioeconômica (Maranhão, 2024; Brasil, 2021).

Todavia, a eficácia dessas estratégias em reverter o baixo declínio da mortalidade prematura depende da superação de barreiras estruturais e da implementação de modelos de vigilância preditiva que permitam uma gestão baseada em evidências locais (Brasil, 2023).

A APS configura-se como elemento central de enfrentamento das DCNT, dada sua capacidade de promover cuidado longitudinal, integral e coordenado, desempenhando papel estratégico na prevenção, no diagnóstico precoce e no acompanhamento de condições como HAS e DM, contribuindo para a redução de complicações e óbitos evitáveis. Contudo, sua efetividade depende de financiamento adequado, infraestrutura compatível com as demandas territoriais e articulação eficiente com os serviços de média e alta complexidade (Ribeiro; Cavalcanti, 2020; Lopes; Justino; Andrade, 2021; Pereira *et al.*, 2023).

Além das intervenções assistenciais, o enfrentamento das DCNT requer ações estruturais voltadas aos determinantes sociais da saúde. Políticas de regulação do ambiente alimentar, promoção de espaços urbanos saudáveis, combate à pobreza e melhoria das condições de habitação, saneamento e mobilidade são reconhecidas como componentes fundamentais para reduzir a exposição aos fatores de risco (WHO, 2021).

Ademais, o princípio da saúde em todas as políticas reforça a necessidade de incorporar a dimensão da saúde nas decisões governamentais de diferentes setores, reconhecendo que a redução das DCNT depende de políticas econômicas e sociais amplas (Malta *et al.*, 2023c).

Dessa forma, o avanço no controle das DCNT exige políticas públicas integradas, com foco simultâneo na prevenção, vigilância, cuidado contínuo e redução das desigualdades. A articulação entre governos, academia, sociedade civil e organismos internacionais torna-se fundamental para acelerar o progresso rumo à meta 3.4 dos ODS (Brasil, 2023).

O monitoramento sistemático da mortalidade prematura e a utilização de metodologias de projeção constituem ferramentas estratégicas para avaliar tendências, identificar áreas prioritárias e subsidiar decisões baseadas em evidências, especialmente em territórios marcados por maior vulnerabilidade social.

5 METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo ecológico de série temporal da mortalidade prematura (30 a 69 anos) por HAS e DM, a partir dos óbitos registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizado eletronicamente pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS).

5.2 FONTE DE DADOS

Foram incluídos neste estudo todos os registros individuais de óbitos por HAS e DM ocorridos na faixa etária de 30 a 69 anos, entre residentes no estado do Maranhão, no período de 2015 a 2024, notificados no SIM. Considerando a Classificação Internacional de Doenças – 10^a revisão (CID: 10), selecionaram-se os registros cuja causa básica do óbito apresentasse códigos no intervalo I10 a I15, correspondentes à HAS, e E10 a E14, referentes ao DM.

Foram extraídas informações referentes à data do óbito, idade (em anos completos) e código do município de residência do indivíduo. Registros que apresentaram ausência de informação (ignorados) para as variáveis idade ou município de residência foram excluídos das análises.

A unidade de análise adotada foi o município de residência do falecido, permitindo o detalhamento geográfico da mortalidade. As estimativas da população residente, segundo faixa etária e município, foram obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, foi estimada a taxa de mortalidade prematura, calculada pela razão entre o número de óbitos por HAS e DM ocorridos na faixa etária de 30 a 69 anos e a população residente correspondente, multiplicada por 100.000 habitantes.

Com o objetivo de capturar a dinâmica demográfica da mortalidade e produzir projeções até 2030, foram avaliados modelos pertencentes à classe estocástica de

mortalidade, que utilizam o logaritmo da taxa de mortalidade ($\log \mu_{x,t}$) como variável dependente, onde x representa a idade (em anos) e t o ano de ocorrência. Esses modelos permitem decompor a mortalidade em três componentes estruturais:

- Efeito da Idade (α_x): representa o perfil médio da mortalidade por idade ao longo do tempo;
- Efeito do Período (κ_t): tendência geral da mortalidade ao longo dos anos para todas as idades;
- Efeito de Coorte (γ_{t-x}): Influências específicas ligadas ao ano de nascimento do indivíduo.

Os modelos ajustados são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 1 - Modelos estocásticos e seus respectivos preditores.

Model	Predictor
LC	$\log \mu_{xt} = \alpha_x + \beta_x \kappa_t$
RH	$\log \mu_{xt} = \alpha_x + \beta_x \kappa_t + \gamma_{t-x}$
APC	$\log \mu_{xt} = \alpha_x + \kappa_t + \gamma_{t-x}$
CBD	$\log \mu_{xt} = \kappa_t^{(1)} + (x - \bar{x})\kappa_t^{(2)}$
M6	$\log \mu_{xt} = \kappa_t^{(1)} + (x - \bar{x})\kappa_t^{(2)} + \gamma_{t-x}$

Fonte: Adaptado de Cairns *et al.* (2009).

Foram ajustados e comparados os modelos Lee-Carter (LC), Renshaw-Haberman (RH), Idade-Período-Coorte (APC), Modelo Cairns-Blake-Dowd (CBD) e o Modelo M6 (uma extensão do CBD que integra o efeito de coorte) (Renshaw; Haberman, 2006; Currie, 2004; Cairns *et al.*, 2009).

A estrutura do modelo selecionado, M6, é dada por: $\logit(m_{x,t}) = \kappa_t^{(1)} + \kappa_t^{(2)}(x - \bar{x}) + \gamma_{t-x}$. Onde $(x - \bar{x})$ representa a diferença entre a idade x e a idade média da amostra ($\bar{x}$).

O ajuste dos modelos foi realizado no ambiente estatístico R (v. 4.4.0), utilizando o pacote stanMOMO (Van Berkum; Melenberg; Vellekoop, 2022). A escolha por esta ferramenta justifica-se pela aplicação de Inferência Bayesiana via algoritmos de Monte Carlo por Cadeias de Markov (MCMC), técnica que permite uma estimativa mais precisa das incertezas e a geração de intervalos de

credibilidade robustos para as projeções.

O processo de implementação dos modelos estocásticos seguiu os seguintes critérios de configuração e convergência:

- 1) **Configuração das cadeias:** para cada modelo, foram executadas 3 cadeias independentes de Markov. O uso de múltiplas cadeias é essencial para garantir que o algoritmo explore diferentes regiões do espaço paramétrico e não fique retido em ótimos locais.
- 2) **Iterações e *warm-up*:** Foram realizadas 7.000 iterações por cadeia. Destas, as primeiras 2.000 iterações foram descartadas como *burn-in* (ou *warm-up*)
- 3) **Crítérios de convergência:** A convergência dos modelos foi avaliada por meio de dois indicadores principais:
 - a) Estatística $\hat{R}$ ($\hat{R}$): Todos os parâmetros estimados apresentaram valores de $\hat{R} < 1.1$ (preferencialmente próximos a 1.0), indicando que as cadeias convergiram para a mesma distribuição estacionária.
 - b) Tamanho Efetivo da Amostra (n_{eff}): Verificou-se se o número de amostras independentes geradas era suficiente para garantir a precisão das estimativas das médias e dos intervalos de credibilidade.

A seleção do modelo para estimar a mortalidade por HAS e DM no Maranhão foi realizada através do critério de Validação Cruzada Leave-One-Out (LOO-CV), implementado via pacote `loo` (Stone, 1974.). Este método estima a densidade preditiva logarítmica esperada (*Expected Log Pointwise Predictive Density* - ELPD), fornecendo uma medida robusta do desempenho preditivo fora da amostra (*out-of-sample*).

Para cada modelo, também foi verificado o diagnóstico de influência por meio do parâmetro Pareto k . Valores de $k < 0.7$ foram utilizados como requisito para garantir que a estimativa do LOO fosse confiável e que nenhum ano ou idade específica estivesse exercendo uma influência desproporcional nos resultados (*outliers*).

5.4 ASPECTOS ÉTICOS

Por utilizar exclusivamente dados secundários de domínio público, obtidos em bases de dados oficiais onde as informações são agregadas e não permitem a identificação individual dos sujeitos, esta pesquisa prescinde de apreciação pelo Sistema Comitê de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP). Todavia, o estudo foi conduzido em observância aos preceitos éticos estabelecidos pela Resolução n.º 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

5.5 DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Em observância à Portaria CNPq n.º 2.664, de 6 de março de 2026, declaro que este trabalho utilizou ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAG). No processo de elaboração desta dissertação foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial ChatGPT, desenvolvida pela OpenAI e Gemini 1.5 Pro, como auxílio na síntese de ideias e aprimoramento da clareza da redação científica, apoio na organização textual, revisão gramatical e organização de ideias e revisão linguística de trechos do texto, aprimoramento da clareza da redação científica. O uso da ferramenta ocorreu de forma complementar ao processo de escrita acadêmica, sendo empregado exclusivamente para fins de apoio linguístico e estrutural do texto.

Destaca-se que a ferramenta não foi utilizada para geração de dados, realização de análises estatísticas ou interpretação dos resultados do estudo. Todas as etapas relacionadas à concepção da pesquisa, definição metodológica, análise dos dados, interpretação dos achados e elaboração das conclusões foram conduzidas pela autora, garantindo a responsabilidade intelectual e a integridade científica do trabalho.

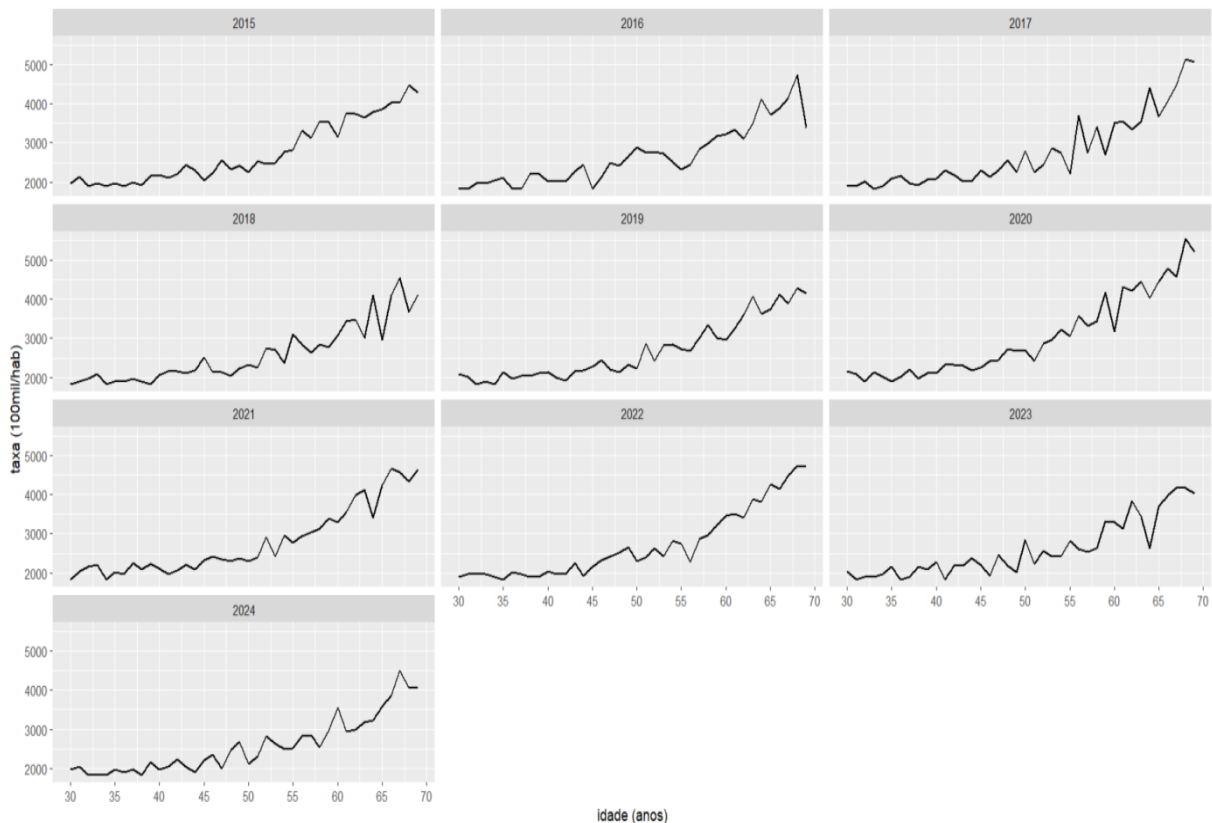
A adoção desse recurso ocorreu em conformidade com princípios de transparência e boas práticas na produção científica. Reitero que o conteúdo gerado por IAG não foi submetido como autoria humana original sem a devida revisão e validação.

6 RESULTADOS

Durante o período em estudo, ocorreram 3.624 óbitos por HAS e DM no Estado do Maranhão. A Figura 2 apresenta distribuição da mortalidade por idade por HAS e DM no estado do Maranhão, 2015–2024. Verificou-se um padrão consistente em todos os anos. A taxa é relativamente estável entre os 30 e os 50 anos e apresenta uma tendência de crescimento mais acentuada após os 50 anos, alcançando valores máximos próximos à faixa dos 65-69 anos.

Nos anos de 2016 a 2017 percebeu-se uma inclinação constante a partir dos 50 anos, com maior oscilação à medida que a idade avança, atingindo picos mais elevados em 2017. Nos anos de 2018 a 2020 o padrão se mantém, entretanto em 2020 constatarem-se picos de maior instabilidade próxima aos 65 anos, com trajetórias mais acentuadas de crescimento. Mostrando que esta não segue um padrão linear, apresenta saltos e períodos de estabilização variando conforme a faixa etária analisada.

Figura 2 - Distribuição da mortalidade por idade por HAS e DM no estado do Maranhão, 2015–2024.



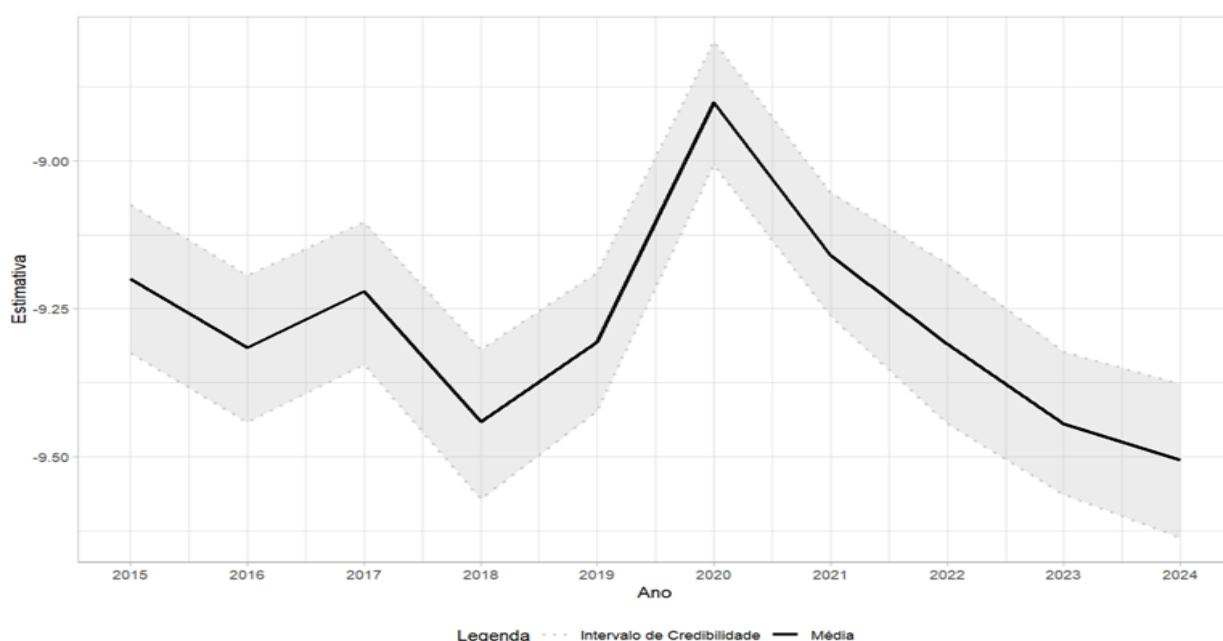
Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Após o ajuste de diferentes modelos estocásticos, o modelo M6 foi selecionado por apresentar melhor ajuste (menor LOOIC - *Information Criterion*), indicando que ele possui a melhor capacidade de prever as taxas de mortalidade.

Para descrever a dinâmica da mortalidade, são apresentados os valores estimados dos parâmetros κ_t ($t=1,2,\dots,10$) pelo modelo M6, representando como o nível geral da mortalidade por HAS e DM no Maranhão evoluiu entre 2015 e 2024. Destacou-se que ano de 2015, o parâmetro κ_t revelou nível mais alto, apresentando nos anos seguintes diferentes oscilações. Observou-se uma trajetória de declínio gradual na mortalidade ao longo do período em estudo, interrompida por um aumento significativo dos óbitos em 2020, retornando à tendência de queda nos anos subsequentes. Esse aumento representa um crescimento real na taxa de mortalidade em todas as faixas etárias simultaneamente.

A partir de 2022, observa-se uma redução gradual nos valores estimados de κ_t , indicando retomada da tendência de declínio da mortalidade. Em 2024, o parâmetro κ_t apresenta o valor mais baixo da série, indicando o nível mais favorável de mortalidade no período estudado. Esse comportamento sugere uma recuperação parcial após o aumento observado em 2020, embora com evidências de persistência residual do efeito temporal ocorrido no período crítico (Figura 3).

Figura 3 – Distribuição dos valores estimados do parâmetro de κ_t do modelo M6 para mortalidade prematura por HAS e DM no estado do Maranhão, 2015–2024.

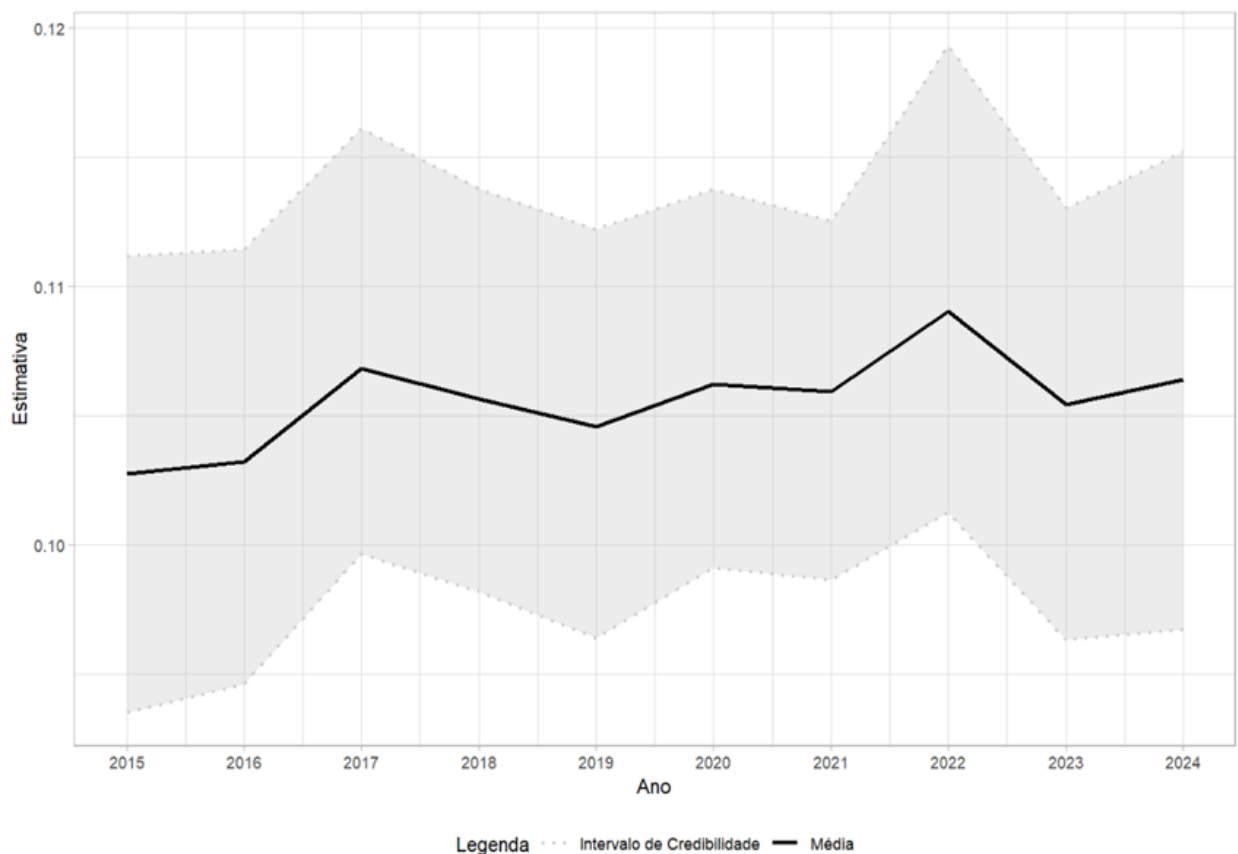


Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A Figura 4 apresenta as estimativas do parâmetro $\kappa t2$ do modelo M6, os valores obtidos foram todos positivos, apresentando uma trajetória levemente ascendente, sugerindo um aumento na inclinação da mortalidade ao longo do tempo. Esse parâmetro descreve como o risco de morte por HAS e DM se modifica à medida que a idade avança.

Notou-se que, ao longo do período de 2015 a 2024, os valores estimados de $\kappa t2$ permaneceram relativamente estáveis, situando-se predominantemente entre 0,10 e 0,11. Esse comportamento indica que o risco de morte tornou-se progressivamente mais concentrado nas idades mais avançadas em relação à média de idade do período analisado.

Figura 4 - Distribuição das estimativas do parâmetro de inclinação $\kappa t2$ do modelo M6 para mortalidade prematura por HAS e DM no estado do Maranhão, 2015–2024.



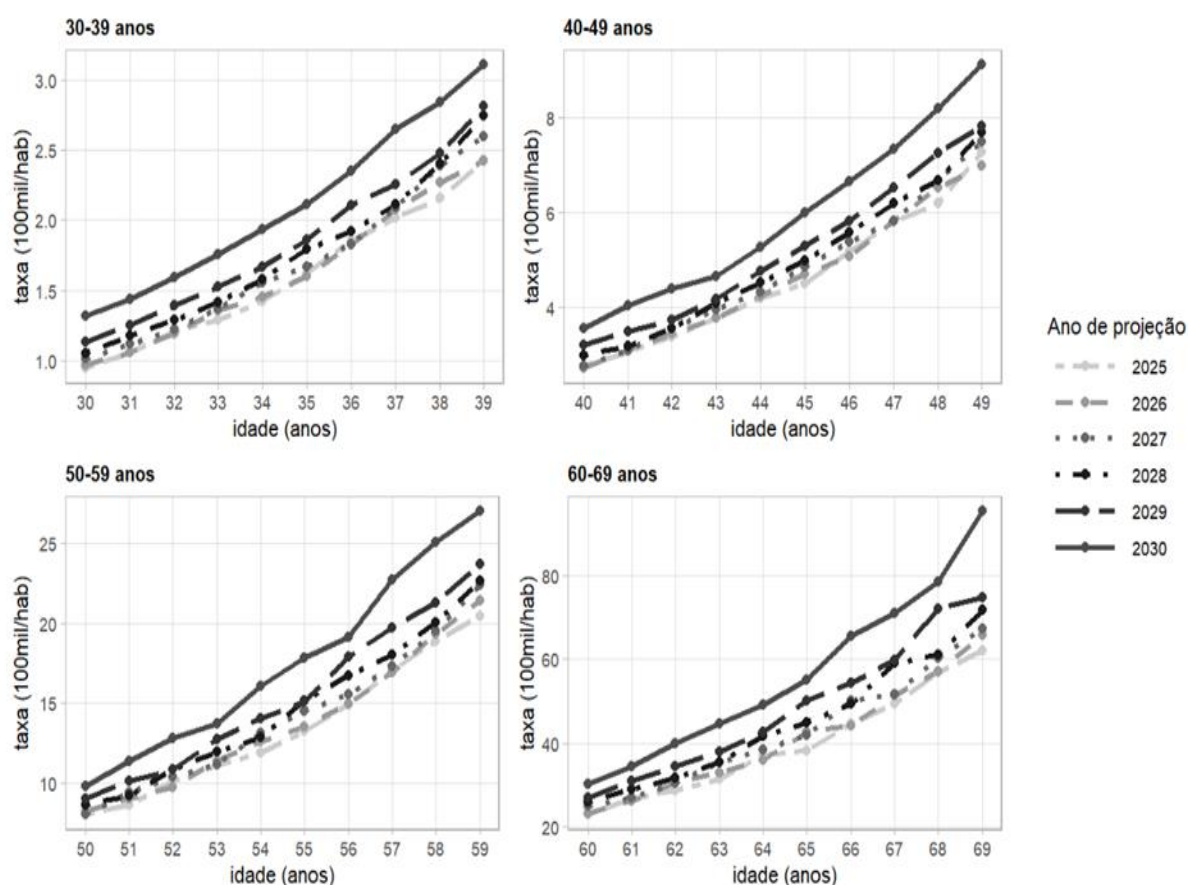
Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A figura 5 apresenta as taxas de mortalidade projetadas por idade para o período de 2025 a 2030. Identificou-se um cenário crescente da mortalidade por HAS e DM no estado. Constatou-se um padrão consistente de aumento das taxas

com o avanço da idade em todos os anos projetados, evidenciando a presença de um gradiente etário bem definida. Entre 30 e 39 anos, as curvas apresentaram trajetória ascendente, indicando que o risco de mortalidade cresce progressivamente ao longo dessa faixa etária. Embora o crescimento da mortalidade seja observado em todas as faixas etárias, o grupo de 60-69 anos apresentou a maior taxa de mortalidade projetada.

A linha referente a 2030 apresenta os valores mais elevados em praticamente todas as idades analisadas, sugerindo crescimento contínuo das taxas ao longo do período. Além disso, considerando as faixas etárias avaliadas, cada ano adicional de idade aumenta significativamente a mortalidade. (Figura 5).

Figura 5 - Projeções das taxas de mortalidade estimadas a partir do modelo M6 no Estado do Maranhão, no período de 2025 a 2030.

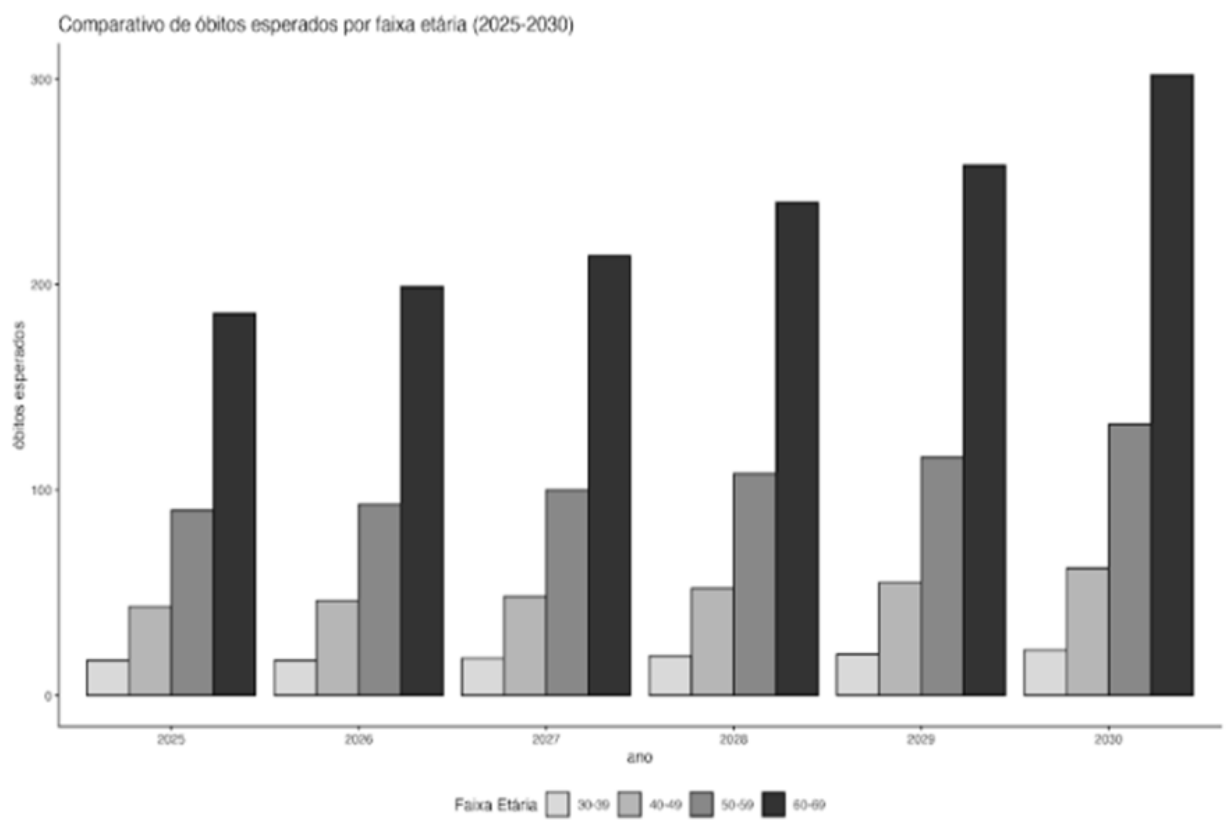


Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Ao investigar o número de óbitos esperados por faixa etária no período de

2025 a 2030. Observou-se que nas faixas etárias de 30-39 e 40-49 anos existe uma baixa variabilidade no número absoluto de óbitos esperados. Já na faixa etária de 60-69 anos, teve-se um crescimento progressivo ao longo do período de 2025 a 2030. A diferença entre a projeção de 2025 e 2030 parece manter uma amplitude constante, sugerindo que o incremento projetado no risco é sistemático através dos anos (Figura 6).

Figura 6 - Distribuição dos óbitos esperados por faixa etária no Estado do Maranhão, no período de 2025 a 2030.



7 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam que a mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão apresenta um padrão etário bem definido, caracterizado por relativa estabilidade até os 50 anos e aumento acentuado nas idades mais avançadas, especialmente entre 60 e 69 anos.

Esse comportamento dialoga com estimativas do *Global Burden of Disease*, que apontam crescimento exponencial da mortalidade por DCNT a partir da meia-idade, intensificando-se após os 60 anos (GBD, 2024b). Contudo, mais do que simplesmente reproduzir essa tendência global, os achados aqui apresentados sugerem que, no contexto maranhense, esse padrão se manifesta de forma mais persistente e menos atenuada.

Enquanto a literatura internacional associa esse aumento ao acúmulo progressivo de fatores de risco ao longo da vida (Mensah *et al.*, 2023), os dados deste estudo indicam que esse processo, no Maranhão, parece ser potencializado por trajetórias de cuidado fragmentadas e por desigualdades sociais persistentes. Assim, o envelhecimento, embora central, não opera isoladamente, mas em interação com condições estruturais que dificultam o controle adequado da HAS e do DM ao longo do tempo.

Essa interpretação amplia o entendimento proposto por Freihat *et al.* (2025), ao sugerir que o acúmulo de risco não é apenas biológico, mas socialmente condicionado. Assim sendo, o aumento da mortalidade observado entre 60 e 69 anos pode ser interpretado como resultado acumulado de décadas de controle pressórico e glicêmico insuficiente (Brandão *et al.*, 2025).

No Maranhão, a elevada prevalência dessas condições, associada a barreiras de acesso e continuidade do cuidado, contribui para a manutenção de níveis elevados de mortalidade nas faixas etárias mais avançadas. Nessa perspectiva, a abordagem de Mendes (2018) torna-se particularmente relevante, ao indicar que a fragilidade na articulação das redes de atenção à saúde tende a aumentar a ocorrência de mortes evitáveis, fenômeno que se evidencia nos resultados deste estudo.

No Maranhão, o acúmulo de risco ao longo do tempo pode ser explicado pela persistente prevalência de condições como a HA e o DM, exacerbadas pelas desigualdades sociais e dificuldades de acesso à saúde (Ribeiro *et al.*, 2022).

Dessa forma, embora o aumento da mortalidade após os 50 anos seja esperado, a persistência desse padrão até os 69 anos sugere que fatores socioeconômicos e limitações estruturais da APS desempenham papel decisivo. O estudo, portanto, não apenas confirma tendências descritas na literatura, mas as ressignifica ao evidenciar sua expressão em um território marcado por desigualdades, onde o risco se prolonga e se intensifica ao longo do ciclo de vida.

Ao descrever a distribuição dos valores das estimativas dos parâmetros κ_t pelo modelo M6, o efeito período, que analisa as variações na mortalidade ao longo do tempo, captando eventos que impactam simultaneamente todas as faixas etárias, representando como a tendência geral da mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão evoluiu ao longo do período estudado. Constatou-se que entre os anos de 2015-2019, o parâmetro κ_t , uma tendência relativamente estável com diferentes oscilações e declínio gradual.

A análise temporal revelou uma inflexão importante em 2020, caracterizada pelo aumento simultâneo da mortalidade em todas as faixas etárias. Esse padrão indica a atuação de um fator externo de grande magnitude, compatível com o impacto da pandemia de COVID-19. Tal comportamento está alinhado ao que descreve WHO (2024), segundo a qual a pandemia de COVID-19 provocou alterações significativas nos padrões de mortalidade por DCNT, especialmente em decorrência da sobrecarga dos sistemas de saúde e da descontinuidade do cuidado.

Esse efeito pode ser explicado, principalmente, pela interrupção do cuidado e pela reorganização dos serviços de saúde, como evidenciado em estudos recentes (Souza et al., 2024; Shu, 2023; Brasil, 2023).

Além disso, há evidências de aumento de óbitos por HAS e DM no período pandêmico, conforme apontado por Moreira et al. (2024), que apontou o crescimento em aproximadamente 15% dos óbitos nesse período, reforçando a consistência dos achados deste estudo.

A análise de Malta et al. (2023) confirma esse efeito, mostrando uma elevação do risco de morte prematura por doenças cardiovasculares e metabólicas durante a pandemia, em decorrência da interrupção do cuidado na APS.

O impacto da pandemia na mortalidade por DCNT foi bem documentado na literatura. Moreira et al. (2024) apontaram que a sobrecarga dos sistemas de saúde, a interrupção do acompanhamento regular de pacientes com doenças crônicas e a piora do estilo de vida durante o isolamento social resultaram em um aumento

considerável na mortalidade por DCNT, especialmente entre os mais vulneráveis.

Embora amplamente descrito na literatura, o impacto da pandemia se expressa, neste estudo, de forma particular no Maranhão, sobretudo entre os grupos mais vulneráveis. Os resultados indicam que o aumento da mortalidade não decorreu de mudanças graduais no risco, mas de um evento agudo e sistêmico, que expôs a sensibilidade das DCNT às descontinuidades do cuidado.

Nesse sentido, o estudo contribui ao quantificar esse efeito em nível local, evidenciando que, especialmente entre 60–69 anos, o incremento dos óbitos em 2020 não se explica apenas pelo envelhecimento, mas também por falhas no acompanhamento contínuo e no controle das condições crônicas durante o período crítico.

Nos anos subsequentes, observa-se uma retomada da tendência de queda, ainda que em níveis superiores ao período pré-pandêmico, indicando persistência de efeitos residuais. Esse comportamento converge com evidências que apontam impacto prolongado da pandemia sobre o controle de condições crônicas, possivelmente associado a mudanças nos comportamentos de saúde e na organização dos serviços (Moreira et al., 2024).

A análise do parâmetro κ_2 correspondente à inclinação da curva de mortalidade por idade no modelo M6, revelou estabilidade na inclinação da curva de mortalidade ao longo do período, sugerindo que o risco continua a se intensificar progressivamente com o avanço da idade, sem evidência de compressão da morbidade. Esse achado dialoga com Roth et al. (2023), que indicam que, em contextos de maior vulnerabilidade social, o adiamento do impacto das DCNT para idades mais avançadas ainda não se consolida.

Contudo, os resultados deste estudo ampliam essa interpretação ao indicar que, no Maranhão, essa ausência de compressão não apenas reflete desigualdades estruturais, mas também sugere limitações na efetividade das intervenções atualmente implementadas. Embora evidências apontem que o controle intensivo da HAS e do DM pode reduzir significativamente a mortalidade futura (Ettehad et al., 2016), a estabilidade observada no parâmetro indica que tais estratégias ainda não alcançaram magnitude suficiente para alterar o padrão estrutural da mortalidade no estado.

Relatórios da OPAS (2025) e WHO (2025) regiões socialmente mais vulneráveis tendem a apresentar menor compressão da morbidade, com ocorrência

de complicações graves em idades mais precoces. Neste universo, observa-se maior prevalência de fatores de risco associados às DCNT, como tabagismo, consumo nocivo de álcool, sedentarismo, padrões alimentares inadequados e excesso de peso (Abbafati *et al.*, 2020).

Dessa forma, o nível socioeconômico não apenas condiciona o acesso aos serviços de saúde, mas também influencia a intensidade e a duração da exposição aos fatores de risco, contribuindo para a persistência de desigualdades na mortalidade prematura por DCNT (Souza *et al.*, 2023; Malta *et al.*, 2023c).

Ao contrário do que se observa em contextos com melhores indicadores sociais e de saúde, como nas populações com maior acesso ao cuidado contínuo, o Maranhão essa compressão ainda não é visível, provavelmente devido a desigualdades no acesso ao cuidado e nas condições de saúde pública. Além disso, indica que as intervenções de prevenção e controle dessas condições ainda não estão conseguindo reverter significativamente essa tendência, e a persistência de fatores sociais e estruturais contribui para esse padrão.

Esse achado implica que o risco de mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão ainda está fortemente associado ao envelhecimento, com as condições de saúde crônicas piorando progressivamente à medida que a população envelhece. Esse achado contribui para a literatura ao destacar que, apesar de alguns avanços no cuidado primário, a estruturação e o financiamento da APS ainda não são suficientes para alterar a trajetória da mortalidade prematura, no Maranhão.

As projeções para o período de 2025 a 2030 A projeção indica um aumento significativo da taxa de mortalidade, especialmente a partir dos 50 anos, com especial concentração de óbitos na faixa etária de 60 a 69 anos, mantendo o padrão já identificado na série histórica, reforçando a continuidade da tendência observada ao longo do tempo. Esse comportamento converge com previsões globais que apontam aumento da carga das DCNT em decorrência do envelhecimento populacional e da persistência de fatores de risco (Libby, 2021).

Estudos como o de Feliciano *et al.* (2022) reforçam que, sem intervenções eficazes, a mortalidade por DCNT tende a aumentar nas próximas décadas, com o envelhecimento da população e o agravamento dos determinantes sociais da saúde.

Entretanto, os resultados deste estudo acrescentam um elemento crítico ao evidenciar que, mesmo em cenários de relativa estabilidade das taxas, o número absoluto de óbitos tende a crescer de forma significativa, especialmente entre os

indivíduos de 60 a 69 anos, a projeção do número absoluto de mortes nessa faixa etária ultrapassa 300 óbitos esperados até 2030.

Esse paradoxo, já descrito pelas estimativas do Global Burden of Disease (GBD), que indicam um aumento global do número absoluto de mortes DCNT, impulsionado pela transição demográfica e pelo envelhecimento populacional (GBD, 2024c), é aqui observado em escala regional, reforçando o papel da transição demográfica na ampliação da carga de mortalidade.

E em conformidade com as projeções do IBGE (2024) que indicam que a população com 60 anos ou mais na região Nordeste do Brasil, especialmente no Maranhão, seguirá crescendo nas próximas décadas, o que certamente contribuirá para a ampliação da carga de mortalidade, mesmo em cenários de estabilidade das taxas ajustadas por idade.

Em consonância com Malta *et al.* (2025), esse aumento absoluto, mesmo em cenários de relativa estabilidade das taxas, é impulsionado pela chegada de coortes mais expostas a fatores de risco às idades de maior vulnerabilidade para complicações de HAS e DM. Se torna importante compreender os fatores que sustentam esse padrão crescente de mortalidade.

No Maranhão, esse processo se traduz em aumento expressivo dos óbitos entre 60 e 69 anos, indicando que o estado se encontra em um momento de intensificação do risco acumulado das DCNT. Esse padrão é consistente com evidências que associam a expansão de fatores de risco comportamentais, como demonstrou Wu *et al.*, (2021) que a expansão do consumo de alimentos ultraprocessados, bebidas açucaradas está diretamente associada ao aumento de doenças cardiometabólicas.

Além disso, Ye *et al.*, (2023), mostrou que o tabagismo está associado desenvolvimento de DCV e DM. Esse conjunto de evidências ajuda a explicar o padrão observado neste estudo, marcado pelo aumento progressivo da mortalidade com o avançar da idade e pela concentração dos óbitos nas faixas etárias mais elevadas.

No entanto, esse crescimento implica pressão crescente sobre o sistema de saúde, com aumento da demanda por cuidados especializados e elevação dos custos assistenciais (OPAS, 2025; IHME, 2025). Nesse contexto, os resultados reforçam que o desafio não se limita à redução das taxas, mas envolve também a gestão da carga absoluta de doença em uma população em envelhecimento.

As projeções indicam que, no Maranhão, a carga de mortalidade por HAS e DM tende a aumentar nas próximas décadas, principalmente devido ao envelhecimento da população e à persistência dos fatores de risco. Esse achado sugere que, no âmbito da APS e da Estratégia Saúde da Família, há a necessidade de controle de doenças crônicas, especialmente em faixas etárias mais jovens, para evitar o agravamento futuro da mortalidade prematura, reforçando a importância do uso de ferramentas epidemiológicas para o planejamento em saúde no território.

Sob a perspectiva das metas globais, esse cenário representa um obstáculo relevante ao cumprimento do ODS 3.4. Enquanto a Agenda 2030 propõe a redução da mortalidade prematura por DCNT, os achados deste estudo sugerem um descompasso entre a trajetória observada e os compromissos estabelecidos. Esse achado corrobora com relatórios da WHO (2025a), que indicam que países das Américas, especialmente aqueles com maiores desigualdades, não estão em trajetória adequada para atingir essa meta.

Esse cenário sinaliza risco concreto de não cumprimento da Meta 3.4 no âmbito estadual, caso não haja intensificação de estratégias estruturais de prevenção secundária e controle longitudinal. Assim, os resultados reforçam a necessidade de intervenções estruturais e antecipadas para alterar esse cenário e aproximar o estado do Maranhão dos compromissos globais em saúde.

Dessa forma, o estudo contribui ao evidenciar que, no Maranhão, o não cumprimento dessa meta não decorre apenas de tendências globais, mas de fatores locais que limitam a efetividade das intervenções. As projeções apresentadas, portanto, devem ser interpretadas como cenários condicionados às políticas implementadas, conforme destacado por Malta et al. (2026).

Essa abordagem permite que políticas públicas mais direcionadas sejam implementadas, com foco em estratégias preventivas voltadas para a faixa etária de 40 a 59 anos, a fim de evitar o aumento do número de óbitos na faixa etária de 60–69 anos e possível reduzir eventos fatais por meio do controle adequado dos fatores de risco, conforme demonstrado por Canoy et al. (2022).

Nesse sentido, os resultados reforçam a necessidade de fortalecer a APS, com foco na detecção precoce, no acompanhamento contínuo e na integração com a atenção especializada. Ao evidenciar a persistência do risco nas idades mais avançadas, o estudo aponta para a importância de intervenções antecipadas,

especialmente entre 40 e 59 anos, como estratégia para reduzir a carga futura de mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão.

Por fim, reconhecem-se limitações inerentes ao delineamento ecológico e ao uso de dados secundários, que podem introduzir vieses relacionados a sub-registro e inconsistências nos sistemas de informação. Ainda assim, ao utilizar modelagem robusta e dados regionais, o estudo oferece contribuições relevantes para o planejamento em saúde, ao fornecer evidências contextualizadas sobre a dinâmica da mortalidade prematura por DCNT no Maranhão. Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos futuros que aprofundem a análise em nível individual e considerem outras variáveis não abordadas nesta pesquisa.

8 CONCLUSÃO

O presente estudo respondeu às questões propostas ao demonstrar que a mortalidade prematura por HAS e DM no estado do Maranhão apresenta um padrão consistente de crescimento com o avanço da idade, especialmente a partir da quinta década de vida, com maior concentração de óbitos entre 60 e 69 anos. Esse achado evidencia que o risco de morte está diretamente associado ao acúmulo progressivo de fatores de risco cardiometabólicos ao longo do curso de vida.

No que se refere à dinâmica temporal, verificou-se que a mortalidade não seguiu um padrão linear, apresentando oscilações ao longo dos anos, com destaque para o aumento expressivo em 2020, caracterizando um efeito de período associado à pandemia de COVID-19. Apesar dessa inflexão, o padrão etário manteve-se estável, indicando que a mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão possui caráter estrutural, fortemente influenciado por condições persistentes no território.

As projeções até 2030 indicam a manutenção desse padrão, com crescimento das taxas nas faixas etárias mais avançadas e aumento absoluto do número de óbitos, especialmente entre 60 e 69 anos. Esse cenário sugere que, mesmo na presença de relativa estabilidade das taxas, a carga total da mortalidade tende a se ampliar em decorrência do envelhecimento populacional e da persistência de fatores de risco e desigualdades sociais.

Dessa forma, os resultados indicam que o estado do Maranhão apresenta risco de não alcançar a Meta 3.4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que prevê a redução da mortalidade prematura por DCNT até 2030. Esse desafio está diretamente relacionado à necessidade de fortalecimento da Atenção Primária à Saúde, especialmente por meio da Estratégia Saúde da Família, como eixo estruturante para o enfrentamento das condições crônicas no território.

A análise dos achados permite afirmar que as intervenções devem ser priorizadas em fases mais precoces da vida adulta, particularmente entre indivíduos de 40 a 59 anos, período crítico para evitar o acúmulo de danos que se manifestam nas décadas subsequentes. Nesse sentido, o uso de ferramentas epidemiológicas, como análises de tendência e projeções, deve ser incorporado ao processo de planejamento em saúde, subsidiando a tomada de decisão pelas equipes da APS.

Além disso, o enfrentamento da mortalidade prematura por HAS e DM requer a articulação de estratégias que ultrapassem o âmbito clínico, incorporando ações

intersetoriais voltadas aos determinantes sociais da saúde, como segurança alimentar, condições de vida, acesso a serviços e promoção de estilos de vida saudáveis.

Por fim, este estudo contribui ao evidenciar que a mortalidade prematura por HAS e DM no Maranhão não é apenas resultado de fatores individuais, mas expressão de um processo socialmente determinado, cuja reversão depende da capacidade do sistema de saúde em atuar de forma territorial, integrada e orientada por evidências, com destaque para o papel estratégico da APS na redução da mortalidade evitável.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION – ADA. Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of Care in Diabetes–2024. **Diabetes Care**, [S. l.], v. 47, n. suppl. 1, p. S20–S42, 1 jan. 2024. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc24-S002>. Disponível em: https://diabetesjournals.org/care/article/47/Supplement_1/S20/153954/2-Diagnosis-and-Classification-of-Diabetes. Acesso em: 14 mar. 2026.
- AQUINO, R.; VILASBÔAS, A. L. Q. Impactos da Estratégia Saúde da Família no estado de saúde da população brasileira: uma revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 12, e13942025, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320253012.13942025>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/3Ycz68KfyTgVXCsnqKsth9h/?lang=pt>. Acesso em: 12 abr. 2026
- AZEVEDO, R. O.; FAUSTINO-SILVA, D. D.; RODRIGUES, E. Cultura e desigualdades em saúde. **Cadernos de Ensino e Pesquisa em Saúde**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1-4, 20 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.29327/269776.3.1-1>. Disponível em: <https://revista.ghc.com.br/index.php/cadernosdeensinoepesquisa/article/view/215>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- BRANDÃO, A. A. *et al.* Revisão sistemática sobre a eficácia de metas intensivas do tratamento anti-hipertensivo: recomendação da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 122, n. 3, e20240761, mar. 2025. DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20240761>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/kmqpJw7spLPP8Yq8bcnZvfj/?lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- BRANDÃO, T. L. *et al.* Saúde pública como pilar fundamental para o enfrentamento de doenças crônicas não transmissíveis. **Journal of Medical and Biosciences Research**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 1541–1551, 2024. DOI: [10.70164/jmbr.v1i3.242](https://doi.org/10.70164/jmbr.v1i3.242). Disponível em: <https://journalmbr.com.br/index.php/jmbr/article/view/242>. Acesso em: 18 maio 2025.
- BRANT, L. C. C. *et al.* Excess of cardiovascular deaths during the COVID-19 pandemic in Brazilian capital cities. **Heart**, [S. l.], v. 106, n. 24, p. 1898-1905, 2020. DOI: [10.1136/heartjnl-2020-317663](https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317663). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33060261/>. Acesso em: 18 maio 2025.
- BRANT, L. C. C. *et al.* Cardiovascular mortality in Brazil during the COVID-19 pandemic: a comparison between underlying and multiple causes of death. **Public Health**, [S. l.], v. 224, p. 131-139, 2023. DOI: [10.1016/j.puhe.2023.08.027](https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.08.027). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37776607/>. Acesso em: 18 maio 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de->

[conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf/view](#). Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/esf/consultorio-na-rua/arquivos/2012/politica-nacional-de-atencao-basica-pnab.pdf/view>. Acesso em: 03 mar. 2026

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Saúde Brasil 2023**: uma análise da situação de saúde e doenças transmissíveis e não transmissíveis. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/saude-brasil-2023-analise-da-situacao-de-saude-com-enfoque-nas-criancas-brasileiras/view>. Acesso em: 2 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel de Monitoramento da Mortalidade por DCNT**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://svs.aims.gov.br/painel/mortalidade/dcnt/>. Acesso em: 2 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Vigitel Brasil 2025**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel>. Acesso em: 2 mar. 2026.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77–93, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312007000100006>. Acesso em: 8 abr. 2026.

CAIRNS, A. J. G. *et al.* A quantitative comparison of stochastic mortality models using data from England and Wales and the United States. **North American Actuarial Journal**, Schaumburg, v. 13, n. 1, p. 1–35, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1080/10920277.2009.10597538>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10920277.2009.10597538>. Acesso em: 6 mar. 2026.

CALAZANS, J. A.; GUIMARÃES, R.; NEPOMUCENO, M. R. Diferenciais regionais da mortalidade no Brasil: contribuição dos grupos etários e de causas de óbito sobre a variação da esperança de vida e da dispersão da idade à morte entre 2008 e 2018. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Campinas, v. 40, p. 1–23, 2023. DOI: [10.20947/S0102-3098a0244](https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0244). Disponível em: <https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0244>. Acesso em: 8 mar. 2025.

CAMPOS, S. F. *et al.* Evaluation of Nutrient Consumption for the Prevention of Chronic Diseases in Health Promotion Services: A Controlled and Randomized Community Trial to Promote Fruits and Vegetables. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 20, n. 13, p. 6267, jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20136267>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/13/6267>. Acesso em: 25 mar. 2026.

CANOY, D. *et al.* How much lowering of blood pressure is required to prevent cardiovascular disease in patients with and without previous cardiovascular disease? **Current Cardiology Reports**, [S. l.], v. 24, n. 7, p. 851–860, 2022. DOI: [10.1007/s11886-022-01706-4](https://doi.org/10.1007/s11886-022-01706-4). Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9288358/>. Acesso em: 8 mar. 2025.

COSTA, K. S. *et al.* Pesquisa Nacional de Saúde 2019: obtenção de medicamentos por adultos em tratamento para hipertensão e diabetes no Programa Farmácia Popular do Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 31 (spe 1), 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/SS2237-9622202200004.especial>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/Y96d5sTmFPqVV4yzKWggYdw/>. Acesso em: 20 set. 2024.

COSTA, A. L. S. Tendência de mortalidade por diabetes mellitus em mulheres no Brasil no período de 2019 - 2023. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 1036–1050, 2025. DOI: [10.36557/2674-8169.2025v7n7p1036-1050](https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n7p1036-1050). Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/6074>. Acesso em: 12 nov. 2024.

CURRIE, I. D. Smoothing and forecasting mortality rates with P-splines. In: AFIR COLLOQUIUM, 14., 2004, Boston. **Proceedings...** Boston: International Actuarial Association, 2004. Disponível em: <https://www.actuaries.org.uk/system/files/documents/pdf/currie.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2026.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health**: background document to WHO – strategy paper for Europe. Stockholm: Institute for Futures Studies, 1991. (Arbetsrapport/Institutet för Framtidsstudier; 2007:14). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/5095964_Policies_and_strategies_to_promote_social_equity_in_health. Acesso em: 4 out. 2025.

DELAZZARI VALER, V. *et al.* Análise temporal da mortalidade por causas evitáveis no período de 2013 a 2022, em um município do meio oeste catarinense. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, [S. l.], v. 15, n. 4, 2025. DOI: [10.17058/reci.v15i4.20329](https://doi.org/10.17058/reci.v15i4.20329). Disponível em: <https://seer.unisc.br/index.php/epidemiologia/article/view/20329>. Acesso em: 16 mar. 2026.

DOH, D.; DAHWA, R.; RENZHO, A. M. N. A scoping review of non-communicable diseases among the workforce as a threat to global peace and security in low-middle income countries. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 21, n. 9, 1143, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph21091143>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39338026/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

DUERST, R.; SCHÖLEY, J. Empirical prediction intervals applied to short term mortality forecasts and excess deaths. **Population Health Metrics**, London, v. 22, n. 34, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12963-024-00355-9>. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12963-024-00355-9>. Acesso em: 12 dez. 2025.

ETTEHAD, D. *et al.* Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet**, London, v. 387, n. 10022, p. 957-967, 2016. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01225-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01225-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(15\)01225-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(15)01225-8/fulltext). Acesso em: 25 jan. 2026

FELICIANO, S. C. C.; VILLELA, P. B.; OLIVEIRA, G. M. M. Associação entre a mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis e o índice de desenvolvimento humano no Brasil entre 1980 e 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 120, n. 4, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20211009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/YbbkGvFjdCgXVZdpn9SCzQb/?lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2024.

FERREIRA, E. S. *et al.* Mobile solution and chronic diseases: development and implementation of a mobile application and digital platform for collecting, analyzing data, monitoring and managing health care. **BMC Health Services Research**, London, v. 24, n. 1, p. 1009, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11505-y>. Disponível em: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-024-11505-y>. Acesso em: 30 mar. 2026

FIGUEIREDO, A. E. B.; CECCON, R. F.; FIGUEIREDO, J. H. C. Doenças crônicas não transmissíveis e suas implicações na vida de idosos dependentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 77-88, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.33882020>. Disponível em: <https://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-e-suas-implicacoes-na-vida-de-idosos-dependentes/>. Acesso em: 19 maio 2025.

FLOOD, D. *et al.* Integrating hypertension and diabetes management in primary health care settings: HEARTS as a tool. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, DC, v. 46, p. e150, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.150>. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2022.v46/e150/>. Acesso em: 11 maio 2025.

FREIHAT, O. *et al.* Global burden and future projections of non-communicable diseases (2000–2050): progress toward SDG 3.4 and disparities across regions and risk factors. **PLoS One**, [S. l.], v. 20, n. 12, e0336036, 2025. DOI: [10.1371/journal.pone.0336036](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0336036). Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0336036>. Acesso em: 11 maio 2025.

GBD 2021 FORECASTING COLLABORATORS. Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. **The Lancet**, London, v. 403, issue 10440, 2024a. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00685-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00685-8). Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00685-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00685-8). Acesso em: 12 dez. 2025.

GBD 2021 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS. Global burden of 288 causes of death and life expectancy trends, 1990–2021. **The Lancet**, London, v. 18, n. 403, p. 2100-2132, 2024b. DOI: [10.1016/S0140-6736\(24\)00367-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00367-2). Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38582094/>. Acesso em: 12 dez. 2025.

GBD 2023 COLLABORATORS. Global burden of disease study 2023: trends and future projections for non-communicable diseases. **The Lancet**, London, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0336036. PMID: 41370213; PMCID: PMC12694828. Acesso em: 19 maio 2025.

HACKER, K. A. *et al.* COVID-19 and chronic disease: the impact now and in the future. **Preventing Chronic Disease**, v. 17, n. 18, jun. 2021. DOI: [10.5888/pcd18.210086](https://doi.org/10.5888/pcd18.210086). Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8220960/>. Acesso em: 19 maio 2025.

HAILEAMLAK, A. The impact of COVID-19 on health and health systems. **Ethiopian Journal of Health Sciences**, [S. l.], v. 31, n. 6, p. 1073-1074, nov. 2021. DOI: <https://doi.org/10.4314/ejhs.v31i6.1>. DOI: [10.4314/ejhs.v31i6.1](https://doi.org/10.4314/ejhs.v31i6.1). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8968362/>. Acesso em: 11 mar. 2026.

HASHMI, S. *et al.* Rising mortality related to diabetes mellitus and hypertension: trends and disparities in the United States (1999–2023). **Clinical Cardiology**, [S. l.], v. 48, e70132, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/clc.70132>. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/clc.70132>. Acesso em: 19 maio 2025.

HORTON, R. Offline: COVID-19 is not a pandemic. **The Lancet**, [S. l.], v. 396, n. 10255, p. 874, set. 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32000-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32000-6). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32000-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32000-6/fulltext). Acesso em: 10 ago. 2026.

HU, T. L. *et al.* Trends in the global, regional, and national burden of cardiovascular diseases attributed to systolic blood pressure from 1990 to 2021 and projections to 2045: a systematic analysis based on the GBD 2021 data. **BMC Cardiovascular Disorders**, [S. l.], v. 25, n. 390, 21 maio 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12872-025-04807-4>. Acesso em: 09 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Projeções da população**: Brasil e Unidades da Federação: revisão 2024. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 2 abr. 2025.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION - IDF **Diabetes Atlas**. 10. ed. Brussels: International Diabetes Federation, 2021. Disponível em: https://profissional.diabetes.org.br/wp-content/uploads/2022/02/IDF_Atlas_10th_Edition_2021-.pdf. Acesso em: 11 mar. 2026.

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION - IHME. **Global Burden of Disease 2023**: findings from the GBD 2023 study. Seattle: IHME, 2025. Disponível em: <https://www.healthdata.org/research-analysis/library/global-burden-disease-2023-findings-gbd-2023-study>. Acesso em: 11 mar. 2026.

JHA, V. *et al.* Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. **The Lancet**, London, v. 403, n. 10428, p. 753–765, 2024. DOI: [10.1016/S0140-](https://doi.org/10.1016/S0140-)

6736(13)60687-X. Disponível em: <https://www.healthdata.org/research-analysis/library/global-burden-disease-2023-findings-gbd-2023-study>. Acesso em: 11 mar. 2026.

JOSEPH, J. J. *et al.* Comprehensive management of cardiovascular risk factors for adults with type 2 diabetes: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, Dallas, v. 145, n. 9, p. e722-e759, mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001040>. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001040>. Acesso em: 14 jan. 2026.

LAURENTINO, J. S. L. *et al.* Associação entre insegurança alimentar e doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 27, p. e240041, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720240041>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/6CyCw63jLqVqx8GK3LHQLnD/>. Acesso em: 14 nov. 2026.

LI, R. *et al.* Global Deaths Associated with Population Aging - 1990-2019. China **CDC Weekly**, [S. l.], v. 5, n. 51, p. 1150-1154, 22 dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.46234/ccdcw2023.216>. Disponível em: <https://weekly.chinacdc.cn/en/article/doi/10.46234/ccdcw2023.216>. Acesso em: 14 nov. 2025.

LEITE, C. E. A.; GUIMARÃES, R. M.; SOBRAL, A. Análise da mortalidade por subgrupos de doenças cardiovasculares no Brasil antes e ao longo da pandemia por COVID-19 (2000–2022) segundo sexo e grupos etários. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 27, p. e240011, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720250033.2>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/mX7G9X3M5N8L4K9z2Q/>. Acesso em: 14 mai. 2025.

LIMA-COSTA, M. F. Envelhecimento e saúde coletiva: Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, Brasil, v. 52, n. Supl 2, p. 2s, 2019. DOI: [10.11606/s1518-8787.201805200supl2ap](https://doi.org/10.11606/s1518-8787.201805200supl2ap). Disponível em: <https://revistas.usp.br/rsp/article/view/153927>. Acesso em: 18 ago. 2025.

LINK, B. G.; PHELAN, J. C. Social conditions as fundamental causes of disease. **Journal of Health and Social Behavior**, Washington, v. 35, n. especial, p. 80–94, 1995. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7560851/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

LIRA, M. M. T. A. *et al.* Desigualdades socioespaciais da mortalidade prematura por doenças crônicas não transmissíveis no município de São Paulo, Brasil, 2006-2019. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, p. e31030615, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202331030615>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/3G9X3M5N8L4K9z2Q/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

LOPES, M. S.; JUSTINO, D. C. P.; ANDRADE, F. B. Assistência à saúde na atenção básica aos portadores de hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus. **Revista**

Ciência Plural, [S. l.], v. 7, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2021v7n1ID21977>. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/21977>. Acesso em: 19 maio 2025.

MACEDO, V. L. M. Coordenação do cuidado nos sistemas de saúde a usuários com diabetes e hipertensão: uma revisão de escopo. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S. l.], v. 33, p. e4429, 2025. DOI: [10.1590/1518-8345.7198.4429](https://doi.org/10.1590/1518-8345.7198.4429). Disponível em: <https://revistas.usp.br/rlae/article/view/233659>. Acesso em: 10 abr. 2026.

MACINKO, J.; MENDONÇA, C. S. Estratégia Saúde da Família, um forte modelo de Atenção Primária à Saúde que traz resultados. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 42, n. esp. 1, p. 18-37, set. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018S102>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/S9fNf6888vX7vK868f868yH/>. Acesso em: 25 jan. 2026.

MAGNANI, J. W. Hypertension: a social disease that needs social solutions. **Hypertension**, [S. l.], v. 80, n. 7, p. 1414–1416, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.21296>. Acesso em: 21 abr. 2025.

MALTA, D. C. *et al.* Inequalities in the use of health services by adults and elderly people with and without noncommunicable diseases in Brazil, 2019 National Health Survey. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 24, (suppl 2), 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210003.supl.2>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/RrQwQKS6f4dVr8pNPzDhhxG/>. Acesso em: 2 nov. 2024.

MALTA, D. C. *et al.* Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, São Paulo, v. 26, e230015, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000400002>. Acesso em: 10 abr. 2025.

MALTA, D. C. *et al.* Carga das Doenças Crônicas Não Transmissíveis nos Países de Língua Portuguesa. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 4, p. 1549-1562, maio 2023b. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023285.11622022>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/vhKgNScrB4434FpYkjdwbdD/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2025.

MALTA, D. C. *et al.* Premature mortality due to noncommunicable diseases in Brazilian capitals: redistribution of garbage causes and evolution by social deprivation strata. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 26, (suppl 21), 2023c. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720230002.supl.1>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/wpKbb9XYN3ZLnG669HMcWLb/>. Acesso em: 2 nov. 2024.

MALTA, D. C. *et al.* Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis: desafios para o alcance das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Brasil e Unidades Federadas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 9, e00038825, 2025b. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT038825>. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT038825>. Acesso em: 8 mar. 2026.

MALTA, D. C. *et al.* Noncommunicable chronic diseases and health challenges in 2050. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 29, e260011, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720260011>. Acesso em: 25 abr. 2026.

MARANHÃO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. **Plano Estadual de Saúde 2024-2027**. São Luís: Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão, 2024. Disponível em: <https://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2024/07/PES-2024-2027-1.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2026.

MARMOT, M. *et al.* **Health equity in England: the Marmot Review 10 years on**. London: Institute of Health Equity, 2020.

MELO, S. P. C. *et al.* Socioeconomic determinants of chronic non-communicable diseases in a context of inequalities in northeast Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 6, e12311628822, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28822>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28822>. Acesso em: 18 mar. 2025.

MENDES, E. V. As redes de atenção à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 5, p. 2297-2305, ago. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000500005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/vS6Xv7XzYx/>. Acesso em: 26 fev. 2026.

MENDES, E. V. **O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012. 512 p. ISBN: 978-85-7967-078-7. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34254>. Acesso em: 10 ago. 2026.

MENDES, E. V. **Desafios do SUS**. Brasília: CONASS, 2019. ISBN:978-85-8071-050-5. Disponível em: <https://www.conass.org.br/biblioteca/desafios-do-sus/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MENSAH, G. A. *et al.* Global burden of cardiovascular diseases and risks, 1990–2022. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v. 82, n. 25, p. 2350–2473, 2023. Disponível em: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jacc.2023.11.007>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MIALON, M. An overview of the commercial determinants of health. **Globalization and Health**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 74, 2020. DOI: 10.1186/s12992-020-00607-x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32807183/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MIRANDA, W. D. de et al. Desigualdades de saúde no Brasil: proposta de priorização para alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 4, e00119022, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT119022>. Acesso em: 14 dez. 2025.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Ultra-processed foods and human health: the main thesis and the evidence. **The Lancet**, London, v. 406, n. 10520, p. 2667–2684, 2025. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01565](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01565). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(25\)01565-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(25)01565-X/fulltext). Acesso em: 18 mar. 2025.

MOREIRA, R. C. A. *et al.* Análise dos determinantes sociais da saúde e sua influência na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em áreas vulneráveis. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. e13352, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n1-149> Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/13352>. Acesso em: 8 mar. 2026.

MOURA, S. F. *et al.* Caracterização das barreiras de acesso aos programas e serviços de saúde: uma análise das iniquidades do contexto brasileiro. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. e930, 2024. DOI: [10.23900/2359-1552v13n2-92-2024](https://doi.org/10.23900/2359-1552v13n2-92-2024). Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/930>. Acesso em: 14 jan. 2026.

MUZY, J.; CASTANHEIRA, D.; ROMERO, D. Análise da qualidade da informação da mortalidade prematura por doenças crônicas não transmissíveis e sua utilização nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 29, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202199010456>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/4DvCtHbP5qSxFRc4z47DGmp/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

NCD COUNTDOWN 2030. NCD Countdown 2030: efficient pathways and strategic investments to accelerate progress towards the Sustainable Development Goal target 3.4 in low-income and middle-income countries. **The Lancet**, London, v. 399 (10331), p. 1266-1278, 2022. DOI: [10.1016/S0140-6736\(21\)02347-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02347-3). Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8947779/>. Acesso em: 20 maio 2025.

NEIVA, R. J. *et al.* Indicadores sociais e outros fatores associados a doenças crônicas não transmissíveis em quilombolas rurais do Norte de Minas Gerais. **Concilium**, v. 23, n. 18, p. 134-151, 2023. DOI: [10.1016/S0140-6736\(21\)02347-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02347-3). Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8947779/>. Acesso em: 20 maio 2025.

NOGUEIRA, L. M. V. *et al.* Prevalência da hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus entre indígenas. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 26, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.72820>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ce/f/a/3gMjKzK5s3jKbnkRXMjqKbs/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 19 maio 2025.

OLIVEIRA, A. S. Transição demográfica, transição epidemiológica e envelhecimento populacional no Brasil. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 15, n. 32, p. 69–79, 2019. DOI: [10.14393/Hygeia153248614](https://doi.org/10.14393/Hygeia153248614). Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/48614>. Acesso em: 13 de maio de 2025.

OLIVEIRA, G. M. M. *et al.* Estatística Cardiovascular – Brasil 2023. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 121, n. 2, e20240079, mar. 2024. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/estatistica-cardiovascular-brasil-2023/>. Acesso em: 13 mai. 2025.

OLIVEIRA, T. S.; PEREIRA, A. M. M. Expressões das desigualdades no acesso aos serviços de saúde na América Latina: uma revisão de escopo. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 7, p. e04932024, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232024297.04932024>. Disponível em: <https://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/>. Acesso em: 13 mai. 2025.

OMRAN, A. R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Bulletin of the World Health Organization**, [S. l.], v. 79, n. 2, p. 161-170, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/bwho/v79n2/v79n2a11.pdf>. Acesso em: 13 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS. **Doenças crônicas não transmissíveis nas Américas: relatório de progresso 2025**. Washington, DC: OPAS, 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/2-7-2025-mortes-por-doencas-cronicas-nao-transmissiveis-nas-americas>. Acesso em: 20 de maio 2025.

OPENAI. **ChatGPT (versão 4.0)**. GPT-4. 2024. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: 16 mar. 2026. Finalidade: Auxílio na estruturação de tópicos e revisão gramatical.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Relatório dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2025**. Nova Iorque: Organização das Nações Unidas, 2025. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/298029-relat%C3%B3rio-dos-objetivos-de-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-2025>. Acesso em: 04 maio 2025.

PENG, W. *et al.* Trends in major non-communicable diseases and related risk factors in China 2002–2019: an analysis of nationally representative survey data. **The Lancet Regional Health –Western Pacific**, [S. l.], v. 43, jun. 2024. doi: [10.1016/j.lanwpc.2023.100809](https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2023.100809). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38456095/>. Acesso em: 20 de maio 2025.

PEREIRA, T. J. *et al.* Enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis na atenção primária à saúde. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 739–747, 2023. DOI: [10.36557/2674-8169.2023v5n5p739-747](https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p739-747). Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/671>. Acesso em: 20 maio 2025.

RACHE, B. *et al.* Transition towards cancer mortality predominance over cardiovascular disease mortality in Brazil, 2000-2019: a population-based study. **The Lancet Regional Health – Americas**, [S. l.], v. 39, 2024. DOI: [10.1016/j.lana.2024.100904](https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100904). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39430885/>. Acesso em: 20 maio 2025.

RAVHUHALI, K. G.; NTIMANA, C. B.; MAIMELA, E. Socioeconomic inequalities in the prevalence of chronic non-communicable disease risk factors in the DIMAMO

health and demographic surveillance system. **Frontiers in Public Health**, [S. l.], v. 14, 2026. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1756409>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2026.1756409/full>. Acesso em: 20 maio 2025.

RENSHAW, A. E.; HABERMAN, S. A cohort-based extension to the Lee–Carter model for mortality reduction factors. **Insurance: Mathematics and Economics**, Amsterdam, v. 38, n. 3, p. 556–570, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2005.12.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167668705001917>. Acesso em: 6 mar. 2026.

RIBEIRO, S. P.; CAVALCANTI, M. L. T. Atenção Primária e Coordenação do Cuidado: dispositivo para ampliação do acesso e a melhoria da qualidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 1799–1808, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020255.34122019>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/VJ9syfhhdCSqVHH4TbyxTJh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 maio 2025.

ROTH, G. A. *et al.* Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study. **Journal of the American College of Cardiology**, [S. l.], v. 76, p. 2982–3021, 2020. DOI: [10.1016/j.jacc.2020.11.010](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010). Disponível em: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jacc.2020.11.010>. Acesso em: 19 maio 2025.

SANTOS, L. G. *et al.* Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus em indivíduos com COVID-19: um estudo retrospectivo de óbitos em Pernambuco, Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 117, n. 2, p. 416–422, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20200885>. Acesso em: 17 maio 2025.

SHU, J.; JIN, W. Prioritising non-communicable diseases in the post-pandemic era based on a comprehensive analysis of the GBD 2019 from 1990 to 2019. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 13, 13325, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40595-7>. Acesso em: 20 ago 2024.

SILVA, T. A. *et al.* Fatores de risco ambientais e de saúde da população indígena brasileira. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S. l.], v. 24, n. 12, p. e17003, 2024. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/17003>. Acesso em: 19 maio 2025.

SILVA, S. S. P. da. **Internações por condições sensíveis à atenção primária à saúde por hipertensão e diabetes no estado de Minas Gerais**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde da Família) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/44905>. Acesso em: 16 abr. 2025.

SINGH THAKUR, J.; NANGIA, R.; SINGH, S. Progress and challenges in achieving noncommunicable diseases targets for the sustainable development goals. **FASEB BioAdvances**, [S. l.], v. 3, n. 8, p. 563-568, ago. 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.1096/fba.2020-00117>. Acesso em: 08 mar. 2025.

SOARES FILHO, A. M.; FRANÇA, G. V. A.; MALTA, D. C. Tripla carga de doenças no Brasil, 1990-2021: mudanças, inflexões e o fator COVID-19. **REME – Revista Mineira de Enfermagem**, [S. l.], v. 26, 2022. DOI: [10.35699/2316-9389.2022.39410](https://doi.org/10.35699/2316-9389.2022.39410). Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rem/article/view/39410>. Acesso em: 13 maio 2025.

TAVARES, G. A. *et al.* Cardiovascular health control in the family health strategy. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, Lausanne, v. 9, p. 933972, ago. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.933972>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcvm.2022.933972/full>. Acesso em: 26 jan. 2026.

TERCEIRO, E. F. L. L.; PRIANTI, M. G. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Nordeste do Brasil antes, durante e após a pandemia de Covid-19: revisão integrativa. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1–14, 2026. DOI: [10.51891/rease.v12i1.23859](https://doi.org/10.51891/rease.v12i1.23859). Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23859>. Acesso em: 03 mar. 2025.

SOUZA, F. W. M. de; FREITAS, G. B. L. **Atenção primária à saúde**. 1. ed. Irati: Pasteur, 2025. E-book (97 p.). ISBN 978-65-6029-216-1. Disponível em: <https://doi.org/10.59290/978-65-6029-216-1>. Acesso em: 23 abr. 2026.

SOUZA, L. K. C. *et al.* Mortalidade prematura por doenças crônicas não transmissíveis no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA DO ESTILO DE VIDA, 6., 2023. **Anais** [...] São Paulo, 2023. DOI: [10.61661/congresso.cbmev.6.2023.39](https://doi.org/10.61661/congresso.cbmev.6.2023.39). Disponível em: <https://publicacoes.cbmev.org.br/cbmev/article/view/39>. Acesso em: 20 jul. 2025.

SOUZA, K. O. C. *et al.* Acesso, abrangência e resolutividade da atenção básica à saúde no nordeste brasileiro. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 35, p. eAPE01076, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO010766>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/3G9X3M5N8L4K9z2Q/>. Acesso em: 11 jan. 2026.

STARFIELD, B. **Atenção Primária**: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO, Ministério da Saúde, 2002. 726 p. ISBN: 85-87853-57-5. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_primaria_p1.pdf. Acesso em: 12 mar. 2026.

STONE, M. Cross-validatory choice and assessment of statistical predictions. **Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)**, London, v. 36, n. 2, p. 111–133, 1974. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2984809>. Acesso em: 7 mar. 2026.

VAN BERKUM, F.; MELENBERG, B.; VELLEKOOP, M. H. Estimating the impact of COVID-19 on mortality using granular data. **arXiv preprint**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2209.06473>. Acesso em: 8 jan. 2026.

VIEIRA, F. S. *et al.* O papel da Estratégia Saúde da Família (ESF) na promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas no Brasil. **Cognitus Interdisciplinary Journal**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 19-32, abr. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.71248/z9yezd48>. Acesso em: 23 abr. 2026.

VOLLSET, S. E. *et al.* Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. **The Lancet**, London, v. 403, n. 10440, p. 2204-2256, maio 2024. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00685-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00685-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)00685-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)00685-8/fulltext). Acesso em: 26 fev. 2026.

UNITED NATIONS. **Political declaration of the third high-level meeting of the General Assembly on the prevention and control of non-communicable diseases**. New York: United Nations, 2018. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/1648984>. Acesso em: 02 abr. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020**. Genebra: OMS, 2013. Disponível em: http://www.who.int/nmh/events/ncd_action_plan/en/. Acesso em: 28 ago. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 20 ago. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Noncommunicable diseases progress monitor 2020**. Geneva: WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/ncd-progress-monitor-2020>. Acesso em: 18 jul. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **World health statistics 2021: a visual summary**. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: <https://intelligence.weforum.org/monitor/emerging-themes/e15fed5a2e13444695b7b0c6825cf4f8>. Acesso em: 22 jan. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Noncommunicable diseases progress monitor 2022**. Geneva: WHO, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Implementation Roadmap 2023–2030 for the Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013–2030**. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/governance/roadmap>. Acesso em: 20 jul. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Assessing national capacity for the prevention and control of noncommunicable diseases: report on 2023 global survey**. Geneva: WHO, 2024a. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240105997>. Acesso em: 17 maio 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **World health statistics 2025:**

monitoring health for the SDGs. Geneva: WHO, 2025a. Disponível em: <https://www.who.int/publications/b/78420>. Acesso em: 20 jul. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Noncommunicable diseases fact sheet**. Geneva, 25 set. 2025b. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. Acesso em: 20 jul. 2025.

WU, Y. *et al.* Burden of disease in the Belt and Road countries from 1990 to 2021: analysis of estimates from the Global Burden of Disease 2021. **Global Health Research and Policy**, [S. l.], v. 10, n. 20, 2025. DOI: [10.1186/s41256-025-00403-3](https://doi.org/10.1186/s41256-025-00403-3). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40312730/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

YE, Z. *et al.* Early-life tobacco smoke exposure, genetic susceptibility and the risk of type 2 diabetes in adulthood: a large prospective cohort study. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 893, p. 164698, 2023. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2023.164698](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164698). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37302600/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

YEN, Y.C. *et al.* Hypertension, diabetes, and the risk of cardiovascular disease and premature mortality: a global systematic review and meta-analysis. **Journal of Clinical Hypertension**, Hoboken, v. 24, n. 6, p. 697–708, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jch.14480>. Acesso em: 8 mai. 2025.

ZHU, Y. *et al.* Diabetes mellitus and risk of cardiovascular and renal mortality: a global systematic review and meta-analysis. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, London, v. 13, n. 2, p. 105–118, 2025. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(24\)00317-8](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(24)00317-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(24\)00317-8/](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(24)00317-8/). Acesso em: 9 mar. 2025.