

**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE
VITÓRIA (EMESCAM)**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E
DESENVOLVIMENTO LOCAL**

ELOIZA TOLEDO BAUDUINA

**DINÂMICA DA DENGUE NO ESPÍRITO SANTO: EFEITOS
CLIMÁTICOS, TERRITÓRIO E MEDIAÇÃO DO ESTADO NAS
DESIGUALDADES SOCIAIS (2022–2024)**

VITÓRIA

2026

ELOIZA TOLEDO BAUDUINA

**DINÂMICA DA DENGUE NO ESPÍRITO SANTO: EFEITOS
CLIMÁTICOS, TERRITÓRIO E MEDIAÇÃO DO ESTADO NAS
DESIGUALDADES SOCIAIS (2022–2024)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (EMESCAM), como requisito para obtenção do grau de Mestre em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local.

Orientadora: Profa. Dra. Italla Maria Pinheiro Bezerra

Área de Concentração: Políticas Públicas, Saúde, Processos Sociais e Desenvolvimento Local

Linha de Pesquisa: Políticas de Saúde, Integralidade e Processos Sociais

VITÓRIA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
EMESCAM – Biblioteca Central

B343d Bauduina, Eloiza Toledo
Dinâmica da dengue no Espírito Santo : efeitos climáticos,
território e mediação do estado nas desigualdades sociais (2022-2024)
/ Eloiza Toledo Bauduina - 2026.
109 f.: il.

Orientadora: Profa. Dra. Italla Maria Pinheiro Bezerra.

Dissertação (mestrado) em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local
– Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória,
EMESCAM, 2026.

1. Arbovíroses. 2. Alterações climáticas. 3. Dengue – Espírito Santo
(ES). 4. Vulnerabilidade social – Espírito Santo (ES). 5. Políticas
Públicas. I. Bezerra, Italla Maria Pinheiro. II. Escola Superior de Ciências
da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, EMESCAM. III. Título.

CDD 614.57198152

Bibliotecária responsável pela estrutura de acordo com o AACR2:
Elisangela Terra Barbosa – CRB6/608

ELOIZA TOLEDO BAUDUINA

**DINÂMICA DA DENGUE NO ESPÍRITO SANTO: EFEITOS CLIMÁTICOS,
TERRITÓRIO E MEDIAÇÃO DO ESTADO NAS DESIGUALDADES SOCIAIS
(2022–2024)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local.

Aprovada em 31 de Março de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Italla Maria Pinheiro Bezerra
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória
(Orientadora)

Prof. Dr. Fernando Rocha Oliveira
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória
(Membro Interno)

Prof. Dr. Leandro Siqueira de Souza
Fundação Oswaldo Cruz
(Membro Externo)

Dedico este trabalho a todos que acreditam que a ciência é uma ferramenta de transformação social e que o conhecimento, quando comprometido com a vida, pode mudar realidades.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus por me permitir viver os meus sonhos, por me fortalecer e conduzir meus passos com cuidado e propósito.

À minha orientadora, deixo minha profunda e sincera gratidão. Seu incentivo constante e seu comprometimento com a ciência me ensinaram a acreditar neste caminho e em mim mesma. Sua orientação ultrapassou o campo acadêmico, sendo também acolhimento, aprendizado humano e inspiração. Sem você, este trabalho e esta conquista não seriam possíveis. Também agradeço por me inserir no meio de colegas da pesquisa científica, no qual cada um me auxiliou no olhar e na construção do meu estudo com suas metodologias.

À minha família e ao meu companheiro, meu agradecimento mais cheio de afeto. Obrigada por cada palavra de incentivo, por cada gesto de cuidado, pela paciência nos momentos de ausência e pelo apoio incondicional em toda essa caminhada. Vocês foram o alicerce que me permitiu seguir em frente, mesmo quando eu mesma duvidei, e são parte essencial de tudo o que sou e do que conquistei.

Aos membros da banca examinadora, expresso minha sincera admiração e agradecimento pela disponibilidade em analisar este trabalho, pelas contribuições e pelo compromisso com a produção científica. É uma honra contar com profissionais que tanto admiro neste momento tão significativo.

RESUMO

Introdução: Ao longo dos anos, a dengue consolidou-se como uma doença predominantemente urbana, associada ao crescimento desordenado das cidades. Condições climáticas favoráveis, como altas temperaturas e alternância entre períodos secos e chuvosos, contribuem para a proliferação do *Aedes aegypti*. A ocorrência da doença está relacionada a contextos de urbanização intensa, saneamento precário e vulnerabilidade social. **Objetivo:** Analisar a ocorrência da dengue no estado do Espírito Santo, no período de 2022 a 2024, considerando a influência das condições climáticas e desigualdades sociais. **Método:** Trata-se de um estudo ecológico, realizado com base nas notificações de dengue, conduzido com base em dados secundários, agregados do Sistema InfoDengue. Foram descritas as características territoriais, socioeconômicas e climáticas das microrregiões do Espírito Santo, bem como a realização de análises de modelagem estatísticas referentes aos efeitos das condições climáticas sobre a transmissão da dengue no estado. Sendo os dados interpretados à luz de eixos analíticos estruturais. **Resultados:** No período foram registradas 477.197 ocorrências de dengue, distribuídas em 78 municípios analisados. Observou-se crescimento expressivo ao longo do triênio, evidenciando incremento substancial naquele número. A microrregião Metropolitana concentrou a maior proporção de registros (n=200.398), destacando-se de forma predominante em todos os anos avaliados. As análises estatísticas demonstraram uma relação positiva entre as alterações climáticas e os casos de dengue registrados, confirmando a relação entre temperatura e umidade relativa do ar no aumento de reprodução do vetor e, conseqüentemente, na transmissão do vírus da dengue. Evidenciou-se que a dinâmica da dengue no Espírito Santo apresenta forte componente temporal e territorial, marcada por intensificação epidêmica, distribuição heterogênea entre microrregiões e padrão sazonal associado às primeiras semanas epidemiológicas do ano. Verifica-se que o estado do Espírito Santo apresenta uma heterogeneidade territorial marcada por desigualdades socioeconômicas e de infraestrutura, organizadas em três contextos (metropolitano, interiorano e serrano), que influenciam diretamente a dinâmica da dengue, com maior concentração em áreas urbanas densas, expansão para novos territórios e associação a condições socioambientais vulneráveis. **Considerações Finais:** Os resultados apresentam novas evidências sobre a concepção da dengue como um fenômeno complexo e multifatorial, relacionadas a aspectos determinantes que interagem entre si, como ambientais, sociais, territoriais e institucionais. A distribuição das notificações de dengue no território capixaba é heterogênea, porém se concentra de forma expressiva em regiões marcadas pela urbanização, pelos déficits de infraestrutura e pela fragilidade das políticas públicas para as ações de vigilância e controle - considerando a sazonalidade da doença.

Palavras-chave: Arboviroses. Alterações Climáticas. Vulnerabilidade Social. Políticas Públicas. Dengue.

ABSTRACT

Introduction: Over the years, dengue has become established as a predominantly urban disease associated with disordered urban growth. Favorable climatic conditions, such as high temperatures and alternating dry and rainy periods, contribute to the proliferation of *Aedes aegypti*. The occurrence of the disease is related to contexts of intense urbanization, inadequate sanitation, and social vulnerability. **Objective:** To analyze the occurrence of dengue in the state of Espírito Santo, Brazil, from 2022 to 2024, considering the influence of climatic conditions and social inequalities. **Method:** This is an ecological study based on dengue notifications and conducted using secondary aggregated data obtained from the InfoDengue System. Territorial, socioeconomic, and climatic characteristics of the microregions of Espírito Santo were described, as well as statistical modeling analyses regarding the effects of climatic conditions on dengue transmission in the state. The data were interpreted in light of structural analytical axes. **Results:** During the study period, 477,197 dengue cases were recorded across the 78 municipalities analyzed. A significant increase was observed throughout the three-year period, demonstrating a substantial rise in the number of reported cases. The Metropolitan microregion accounted for the highest proportion of records ($n = 200,398$), standing out prominently in all years analyzed. Statistical analyses demonstrated a positive relationship between climate changes and reported dengue cases, confirming the association between temperature and relative humidity with increased vector reproduction and, consequently, dengue virus transmission. The dynamics of dengue in Espírito Santo showed a strong temporal and territorial component, characterized by epidemic intensification, heterogeneous distribution among microregions, and a seasonal pattern associated with the first epidemiological weeks of the year. The state presents marked territorial heterogeneity shaped by socioeconomic and infrastructure inequalities, organized into three contexts (metropolitan, inland, and mountainous), which directly influence dengue dynamics, with greater concentration in densely urbanized areas, expansion into new territories, and association with vulnerable socio-environmental conditions. **Final Considerations:** The findings provide new evidence supporting the conception of dengue as a complex and multifactorial phenomenon, related to interconnected environmental, social, territorial, and institutional determinants. The distribution of dengue notifications across the territory of Espírito Santo is heterogeneous, although strongly concentrated in regions marked by urbanization, infrastructure deficits, and fragile public policies for surveillance and control actions, considering the seasonality of the disease.

Keywords: Arboviruses. Climate Change. Social Vulnerability. Public Policies. Dengue.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição temporal e espacial das ocorrências de dengue por microrregião do Espírito Santo, Vitória – ES, no período de 2022 a 2024.58

Tabela 2. Distribuição temporal e espacial das ocorrências de dengue por número de habitantes nas microrregiões do Espírito Santo, Vitória – ES, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 202658

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pacotes utilizados na análise estatística e modelagem das séries temporais. Espírito Santo, Brasil, 2026.....	47
Quadro 2 – Caracterização territorial e condições de temperatura e umidade das microrregiões do Espírito Santo, Brasil, 2026.....	54
Quadro 3 – Síntese dos principais achados sobre a dinâmica da dengue no Espírito Santo (2022–2024). Espírito Santo, Brasil, 2026.....	71
Quadro 4 – Síntese analítica da dinâmica da dengue no Espírito Santo a partir das dimensões território, possíveis expressões da questão social e atuação do Estado. Espírito Santo, Brasil, 2026.	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estado do Espírito Santo dividido em microrregiões de Planejamento. Vitória - ES, 2026.....	47
Figura 2 – Distribuição dos casos registrados por Semana Epidemiológica no Espírito Santo, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 2026.....	60
Figura 3 – Série Estacionária com Autocorrelação (ACF) no Espírito Santo, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 2026.	61
Figura 4 – Série Estacionária com Autocorrelação Parcial (PACF) no Espírito Santo, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 2026.....	62
Figura 5 – Resíduos Modelo <i>SARIMA</i> . Espírito Santo, Brasil, 2026.....	63
Figura 6 – Correlação Cruzada: Temperatura Média X Casos. Espírito Santo, Brasil, 2026.....	65
Figura 7 – Correlação Cruzada: Umidade Média x Casos. Espírito Santo, Brasil, 2026.....	65
Figura 8 – Resíduos Modelo <i>ARIMAX</i> . Espírito Santo, Brasil, 2026.....	67
Figura 9 – Curvas suavizadas do modelo GAM simplificado para variáveis climáticas e casos de dengue. Vitória – ES, 2026.....	70
Figura 10 – Efeitos suavizados da temperatura e umidade sobre os casos de dengue no modelo GAM completo. Vitória – ES, 2026.....	71

LISTA DE SIGLAS

ACE Agentes de Combate às Endemias
CNS Conselho Nacional de Saúde
CNUMAD Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
DSS Determinantes Sociais de Saúde
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IJSN Instituto Jones dos Santos Neves
ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS Organização Mundial de Saúde
ONU Organização das Nações Unidas
OPAS Organização Pan-americana de Saúde
PSE Programa de Saúde na Escola
SF Saúde da Família
SNVS Sistema Nacional de Vigilância em Saúde
SUS Sistema Único de Saúde
UBS Unidade Básica de Saúde
VAS Vigilância em Saúde Ambiental
VE Vigilância Epidemiológica
VS Vigilância em Saúde
VSAN Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 SAÚDE COMO POLÍTICA PÚBLICA - CONCEPÇÕES DE SAÚDE AMPLIADA	19
2.2 DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE.....	22
2.3 EXPRESSÕES DA QUESTÃO SOCIAL E DESIGUALDADES	25
2.4 MUDANÇAS CLIMÁTICAS, AMBIENTE E SAÚDE	28
2.5 PODER, PAPEL DO ESTADO E POLÍTICAS PÚBLICAS	31
2.6 A DENGUE COMO PROBLEMA DE POLÍTICA PÚBLICA NO BRASIL	38
3 OBJETIVOS	42
3.1 OBJETIVO GERAL	42
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
4 MÉTODO.....	43
4.1 TIPO DO ESTUDO	43
4.2 CENÁRIO DO ESTUDO	43
4.3 AMOSTRAGEM	45
4.3.1 Caracterização territorial das microrregiões do Espírito Santo	45
4.3.2 Dados de notificação dos registro de ocorrências.....	46
4.3.3 Dados climáticos	46
4.3.4 Critérios de inclusão	47
4.4 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	47
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	47
4.5.1 Avaliação da estacionariedade da série temporal	48
4.5.2 Modelagem SARIMA (série univariada)	48
4.5.3 Modelagem ARIMAX (variáveis climáticas exógenas).....	49
4.5.4 Modelo GLM binário: probabilidade de ocorrência	49
4.5.5 Modelos aditivos generalizados (GAM) – Relações Não Lineares	50
4.5.6 Análise dos dados à luz dos eixos analíticos estruturais	51
4.6 ASPECTOS ÉTICOS	52

5 RESULTADOS	53
5.1 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DAS MICRORREGIÕES DO ESPÍRITO SANTO: CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E TERRITORIAIS NO ESPÍRITO SANTO.....	53
5.1.1 Caracterização territorial e condições de temperatura e umidade das microrregiões do Espírito Santo	53
5.1.2 Descrição geral do contexto socioeconômico do Espírito Santo	55
5.2 PANORAMA REGIONAL DAS OCORRÊNCIAS DE DENGUE ENTRE 2022 E 2024	56
5.3 COMPORTAMENTO TEMPORAL SEMANAL DOS REGISTRO DE OCORRÊNCIAS E TESTE DE ESTACIONARIEDADE	59
5.4 MODELAGEM SAR/IMA DA SÉRIE UNIVARIADA.....	62
5.5 MODELO ARIMAX E EFEITO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS	64
5.6 PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE CASOS: MODELO GLM BINÁRIO	67
5.7 RELAÇÕES NÃO LINEARES ENTRE CLIMA E DENGUE: MODELOS GAM	69
5.8 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS ACHADOS SOBRE A DINÂMICA DA DENGUE NO ESPÍRITO SANTO (2022–2024).....	71
6 DISCUSSÃO	76
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS	100

APRESENTAÇÃO

As políticas públicas estão profundamente articuladas à saúde. Foi com o intuito de investigar essa relação que iniciei o mestrado, guiada pelo interesse nas questões sociais e suas múltiplas expressões. Ainda na graduação, por meio da Iniciação Científica, direcionei meu olhar para a saúde coletiva, consolidando minha trajetória nesse campo.

Especializei-me em Vigilância em Saúde e, no mestrado, integrei conhecimentos em saúde pública e epidemiologia, com formações em análise de dados, incluindo uma experiência junto à Fundação Oswaldo Cruz, com apoio da FAPES. Nesse percurso, também atuei na tutoria e mentoria de estudantes de Iniciação Científica, vivência marcante para meu amadurecimento acadêmico e humano.

Como enfermeira, aproximei-me do tema da dengue e de seus determinantes, compreendendo o cuidado para além da dimensão biológica e reforçando o compromisso com a prevenção, a produção de conhecimento e a construção de políticas públicas, o que orientou minha escolha pela linha de pesquisa em Políticas de Saúde, Integralidade e Processos Sociais. Ao concluir essa etapa, reconheço, com sensibilidade, o quanto essa trajetória foi transformadora. Mais do que a formação acadêmica, o mestrado me proporcionou crescimento pessoal, marcado pelas trocas, aprendizados e vínculos construídos ao longo do caminho.

A composição da banca foi pensada para reunir profissionais com expertise no objeto deste estudo, fortalecendo o rigor e a relevância dos resultados. Tenho a satisfação de contar com o Dr. Fernando Rocha Oliveira, pela sua sólida atuação em epidemiologia e contribuições às ciências da saúde, assim como, o Prof. Dr. Leandro Siqueira de Souza, cuja experiência em epidemiologia, especialmente em doenças tropicais, como a dengue, enriquece significativamente este trabalho. A participação de ambos qualifica o debate, amplia as possibilidades de análise e fortalece a consistência e a relevância das reflexões aqui apresentadas.

Após as considerações introdutórias apresentadas, para um aprofundamento do objeto de estudo, o presente trabalho foi estruturado da seguinte forma: Introdução (Capítulo 1); Referencial teórico (Capítulo 2); Objetivos (Capítulo 3); Métodos (Capítulo 4); Resultados (Capítulo 5); Discussão (Capítulo 6); Considerações Finais e Referências.

1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença viral causada pelo vírus DENV, caracterizada como uma arbovirose, tendo como principal vetor o mosquito *Aedes aegypti*. Existem quatro sorotipos da dengue: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Os principais sintomas da doença incluem febre, dor de cabeça, dores musculares e dor retro-orbital, sendo o diagnóstico principalmente clínico. Além disso, existe a possibilidade de cursar com dengue hemorrágica, em casos mais graves. A literatura aponta que a doença foi distribuída nos trópicos mundiais há pelo menos 200 anos. Em meados dos anos 80, autores afirmavam que esta poderia ser a mais nova endemia “de estimação” dos brasileiros (Gubler, 2011).

No decorrer dos anos, a dengue demonstrou um comportamento estritamente urbano, juntamente com o crescimento das cidades. O mosquito acompanha o grau de urbanização e a quantidade de pessoas de uma determinada área, sendo assim, quanto maior esse grau, maior a quantidade desse vetor. Foi devido ao crescimento urbano sem precedentes que ocorreram as primeiras epidemias documentadas da doença, na década de 50 a 60. Mesmo com estratégias eficazes para seu controle e a eliminação do mosquito, em 23 países nesse período, o *Aedes aegypti* começou a reemergir nos países tropicais das Américas, onde está presente até os tempos atuais (Gubler, 2011; Schliessman; Calheiros, 1974).

Nas últimas décadas, o número de casos da doença vem crescendo globalmente, evidenciando situações de endemia em mais de 100 países, sendo um deles o Brasil (Organização das Nações Unidas, 2023). Estima-se que o Brasil seja um dos países mais afetados, com uma média de mais de 1 milhão de casos por ano. As doenças endêmicas envolvem três fatores cruciais: o parasita, o vetor e o ser humano. Esse fato insere diretamente as arboviroses nesse eixo, tornando-as um problema de saúde pública que compartilham características epidemiológicas e desafios de controle (Briceño-León; Barata, 2000).

As endemias são caracterizadas pela presença contínua habitual de uma doença ou de agente infeccioso numa área ou população. De mesmo modo, a dengue mantém um padrão endêmico no Brasil, haja vista fatores como urbanização, falta de saneamento básico e o próprio clima, que é propício para a disseminação do vetor e a posterior contaminação. O clima tropical predominante no país traz consigo a reprodução expressiva dos artrópodes, vetores da doença (Harapan et al., 2020).

As altas temperaturas e as alternâncias abruptas entre as estações secas e chuvosas proporcionam ao *Aedes aegypti* um ambiente favorável para a disseminação da dengue. Sua proliferação é mais rápida quando associada ao aumento da temperatura e da umidade relativa do ar. Desse modo, a densidade do *A. aegypti* é maior no verão, pois as altas temperaturas aceleram o seu desenvolvimento até a vida adulta (Zahouli et al., 2016). A chuva também é correlacionada a doença, como uma variável meteorológica positiva para a dengue, pois, por meio de seu acúmulo em recipientes, a água entra em contato com os ovos e faz com que eles eclodam, passando a se tornar uma larva, até evoluir para o fim de seu ciclo (Tulchinsky; Varavikova, 2014).

Assim, a dengue no Brasil se correlaciona com um contexto histórico marcado pelo crescimento de áreas de ocupação irregular com ausência de saneamento básico e infraestrutura adequadas. Além disso, os arbovírus são caracterizados por sua existência e reprodução em locais com saneamento básico precário, alta urbanização e/ou crescimento populacional desordenado. Ademais, a associação desses espaços demográficos às alterações climáticas, que proporcionam fortes chuvas e climas quentes, impulsiona a reprodução de artrópodes que transmitem esse tipo de vírus. Esses fatores convergem para a criação de um ambiente propício à disseminação de arboviroses ao longo das décadas, como a dengue (Guimarães Rodrigues et al., 2024).

Nesse contexto, o território capixaba é caracterizado pela sua desigualdade social, principalmente na região Metropolitana. Esta desigualdade se manifesta a partir de sua estrutura, que reúne regiões de elevada renda e desenvolvimento humano ao lado de áreas ainda marcadas pela precariedade urbana. Essa dualidade constitui um traço do processo de desenvolvimento brasileiro, historicamente tardio e concentrado (IJSN, 2024).

Evidencia-se a dengue com impacto significativo em populações mais vulneráveis, transparecendo as desigualdades sociais. É possível visualizar que os fatores socioambientais são uma rede complexa e interdependente de condições que criam um ambiente oportuno para a transmissão dessa doença. A urbanização inadequada, a falta de saneamento básico, as más condições de habitação, a degradação ambiental e as condições socioeconômicas desfavoráveis, muitas vezes agravadas por fatores climáticos, confluem para aumentar a vulnerabilidade das populações (Pereira Horta et al., 2014).

Existem fatores que intensificam ainda mais a doença, demonstrando seu reflexo frente à exclusão social, à falta de infraestrutura e à negligência histórica em políticas urbanas. A periferia se destaca como território principal a ser afetado pela doença visto suas características de isolamento por parte do Estado. Entender essa complexidade é fundamental para o planejamento de políticas públicas eficazes e de um manejo ambiental que visem à prevenção e o controle da dengue de forma integrada. O Estado, portanto, desempenha papel essencial na coordenação e articulação entre diferentes setores, garantindo recursos financeiros, apoio técnico e integração entre as esferas municipal, estadual e federal (Bezerra, J. M. T. et al., 2021).

A gravidade da doença e sua prevalência no Brasil apontam a necessidade da implementação de diversas políticas públicas para prevenção e controle da dengue. Compreende-se a necessidade de políticas públicas permanentes, integradas e sustentáveis, que não apenas controlem a dengue, mas fortaleçam a participação social e assegurem a promoção de ambientes mais saudáveis (Sah et al., 2023).

Para combater uma doença multifatorial como essa, é necessário que o Estado se articule de forma intersetorial, focando principalmente na prevenção, na mobilização social e na vigilância epidemiológica. A dengue, assim como outras doenças endêmicas, mobiliza a necessidade de políticas públicas que integrem a saúde, o meio ambiente, urbanismo e educação, de modo que a população e o território sejam preservados. É preciso ampliar o olhar no controle da dengue, enxergando além de ações pontuais ou biomédicas, levando em conta todos os aspectos que a doença engloba (Brasil, 2025).

Dessa forma, é importante citar a Organização das Nações Unidas (ONU) e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como uma ferramenta para a resolutividade desses problemas (Teich et al., 2017). Os ODS são mundialmente conhecidos e desenvolvidos com a intenção de erradicar a pobreza e proteger o meio ambiente. A agenda 2030 foi criada para integrar os ODS, sendo composta por 17 objetivos que, de forma ampla, visam contribuir com a comunidade mundial. É possível visualizar objetivos que se relacionam à dengue, sendo eles: ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 11 (Cidades Sustentáveis), ODS 10 (Redução das Desigualdades), e ODS 13 (Ação Climática). O alcance dos ODS auxilia fortemente no combate à dengue e outras doenças, visto que foram criados para proteger a saúde, o meio ambiente e o clima (ONU, 2025).

Assim, este estudo busca reconhecer a influência das condições climáticas na dinâmica da dengue, bem como a influência do território, que apresenta casos persistentes da doença em determinados grupos e regiões. Observa-se uma correlação direta entre esses fatores que indicam que somente o biológico não é capaz de explicar isoladamente a ocorrência e a manutenção da endemia. Nesse contexto, emerge o seguinte problema de pesquisa: De que forma a relação entre clima e dengue no estado do Espírito Santo é mediada pelas desigualdades territoriais, pelas expressões da questão social e pela atuação do Estado, no período de 2022 a 2024?

Compreender a relação entre clima, território, desigualdades e dengue se mostra relevante na busca por soluções sustentáveis. A doença causada pelo artrópode *Aedes aegypti* pode ser combatida quando associada aos seus diversos fatores desencadeantes, unindo forças dos diversos setores responsáveis. Consoante a isso, o estudo se faz relevante para contribuir com o Estado na construção de materiais relevantes para a análise da dengue, visualizando os territórios onde há mais necessidade de intensificar as estratégias de combate, bem como buscar de maneira singular formas mais apropriadas pelo perfil de cada região.

Além disso, busca-se contribuir para o meio científico, por meio do desenvolvimento de materiais atualizados que demonstrem a relação da dengue com o território e a questão social, compreendendo como esses fatores trazem risco à saúde da população. Desse mesmo modo, pretende-se levantar dados e análises realizadas no Espírito Santo de forma atualizada, com intuito de incentivar pesquisadores acadêmicos em temas associados a políticas públicas e saúde, principalmente voltados para endemias e doenças tropicais, visto o clima predominante no estado e sua relação direta com essas causas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SAÚDE COMO POLÍTICA PÚBLICA - CONCEPÇÕES DE SAÚDE AMPLIADA

A prevenção e o controle das enfermidades que afetam a coletividade têm sido definidos, desde os tempos antigos, como Saúde Pública. No entanto, com a variação do corpo social ao longo dos anos, suas definições e práticas evoluíram de acordo com múltiplas variáveis, sejam elas sociais, econômicas ou culturais, que determinam a organização de uma sociedade. No Brasil, antes de 1988, a saúde pública era restrita e elitista, vinculada à Previdência Social, permitindo acesso somente aos trabalhadores com carteira assinada e seus dependentes. Nesse cenário, a Constituição Federal de 1988 veio para garantir à população brasileira o acesso integral à saúde, sendo um direito para todos. A Lei Orgânica de Saúde (leis nº 8.080/90 e nº 8.142/90) concretizou esses direitos, consolidando consigo a universalidade, a integralidade, a equidade, a descentralização, a regionalização e a participação da população no âmbito de saúde por meio do Sistema Único de Saúde – SUS (Brasil, 2003).

Define-se como saúde “a resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde” (Brasil, 2003). O conceito ampliado, elaborado na 8ª Conferência Nacional de Saúde, buscou reconhecer a integralidade do ser humano e a saúde como qualidade de vida. A VIII CNS é considerada um marco na história das conferências e no desenvolvimento da saúde como política pública no Brasil, sendo aberta para a sociedade e servindo como base para a construção do capítulo destinado à saúde na constituição. Toda essa trajetória resultou na criação do Sistema Único de Saúde - SUS (Stedile et al., 2015).

Eventos como esses trouxeram uma concepção ampliada de saúde, para além da ausência da doença ou do cuidado médico-curativo isolado. Dentre as grandes personalidades que foram essenciais na construção da saúde pública no Brasil, Cecília Donnangelo surge como referência no crescimento do olhar para a saúde, conectando práticas médicas, atenção coletiva, educação em saúde e determinantes sociais (Nunes, 2008). Essa concepção inclui fatores sociais, econômicos e ambientais, enfatizando a promoção, prevenção, atenção primária e intersetorialidade em saúde, articulando estas com outras políticas sociais. Nessa mesma seara, Sérgio

Arouca - médico sanitaria que também foi um dos protagonistas na 8ª CNS - contribuiu com o conceito de saúde para o bem-estar social, físico, mental e político, englobando todos os aspectos que possam determinar esse termo para o indivíduo dentro da sociedade.

Com a contribuição de excelentes profissionais para sua estruturação, o SUS representa a democratização da saúde no Brasil, nascendo de um processo de luta social e política que transformou a forma como o país enxerga a saúde. Consolidado como um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo, o SUS é referência internacional na oferta de saúde integral, abrangendo todo o ciclo da vida. Ele conta com prevenção, assistência primária e especializada, pesquisa, educação em saúde e vigilância sanitária. Em um contexto de integralidade, o Sistema de Vigilância em Saúde (VS) no Brasil é um pilar fundamental, representando um esforço para enfrentar a complexidade do quadro sanitário, caracterizado pela tripla carga de doenças (agudas, crônicas e causas externas) (Teixeira et al., 2018).

A cronologia do SUS evidencia a criação de uma saúde pública voltada para a comunidade e suas especificidades. Desse modo, a Vigilância Epidemiológica (VE), antes associada apenas a doenças transmissíveis, tomou um novo rumo, ampliada pela Lei 8.080/90 para um conjunto de atividades que proporcionam o conhecimento, a detecção e a prevenção de qualquer mudança nos fatores que determinam e condicionam o processo saúde-doença, abrangendo também doenças não transmissíveis e agravos como acidentes e violências. Dessa forma, todas as redes de vigilância, assim como a Vigilância Sanitária (VSAN), que também compõe a VS, voltam-se para estratégias que visam eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde (Barata, 2022).

Outro importante acréscimo é a Vigilância em Saúde Ambiental (VAS), a mais recente a ser estruturada formalmente pelo SUS, que foca na dimensão do meio ambiente. Ela se caracteriza como um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com o objetivo de prevenir e controlar riscos ambientais. O escopo da VAS abrange fatores de risco biológicos (vetores, animais peçonhentos) e não biológicos, incluindo a qualidade da água, ar, solo, contaminantes ambientais, desastres naturais e fatores socioeconômicos, como, moradia, infraestrutura urbana e saúde do trabalhador (Bezerra, 2017).

A perspectiva social é intrínseca ao modelo de VS, que adota a visão da Saúde Coletiva e o método multicausal, deslocando o foco da doença para o modo de vida das pessoas e as condições e os estilos de vida que as determinam. Essa abordagem exige que o ambiente, com seus riscos e determinantes sociais, seja internalizado nas políticas e práticas de saúde, utilizando o território como categoria central para o planejamento e requerendo interdisciplinaridade e intersetorialidade para enfrentar a complexidade dos problemas socioambientais. No entanto, um dos maiores desafios da VS no Brasil é superar a fragmentação de sua estrutura, garantindo o diálogo e a integração dessas diferentes vigilâncias no nível operacional (Monken; Barcellos, 2005).

Destarte, as ações de interesse para a saúde pública implementadas pelo sistema são desenvolvidas de modo coordenado, mediante a rede de serviços integrados que atualmente compõem o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SNVS) com as demais áreas da rede de atenção à saúde. Atualmente, este âmbito enfrenta grandes desafios, como doenças endêmicas de origem emergente ou reemergente, acarretando a necessidade da implantação de estruturas especiais para vigilância e resposta aos problemas evidenciados (Oliveira; Cruz, 2015).

As doenças endêmicas, também conhecidas como doenças metaxênicas ou tropicais, envolvem três fatores principais: o parasita, o vetor e o ser humano. A ação (ou não-ação) das pessoas em um determinado meio ecológico é o que vai permitir a transmissão ou o controle dessas doenças. Nesse contexto, a relação entre arboviroses e endemias é direta, pois as doenças causadas por arbovírus frequentemente se enquadram na definição de doenças endêmicas, que são aquelas próprias de um determinado local e de seus habitantes, como a dengue. Assim, as arboviroses urgem como um problema de saúde pública que compartilham características epidemiológicas e desafios de controle, o que ilustra sua manifestação como endemia (Briceño-León & Barata, 2000).

Esse cenário demonstra a importância da compreensão das arboviroses e demais endemias para além de eventos biológicos mediados pela interação entre agente, hospedeiro e ambiente, mas como expressões concretas de processos sociais, territoriais e históricos que estruturam a produção das desigualdades em saúde. A persistência da dengue revela as fragilidades na organização urbana e os recursos limitados do Estado. Verifica-se que o enfrentamento dessa enfermidade deve ultrapassar intervenções pontuais, exigindo uma abordagem integrada,

intersetorial e territorializada, que seja capaz de reconhecer a dinâmica epidemiológica da doença e sua relação com as condições de vida da população. Nesse sentido, é imprescindível avançar para a compreensão dos determinantes sociais de saúde, a fim de analisar como fatores estruturais, econômicos e políticos constroem um perfil de vulnerabilidade coletiva e sustentam a permanência das arboviroses como problema de saúde pública (Cortés et al., 2015).

2.2 DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE

Para um consenso público sobre a definição de determinantes sociais, houve uma longa caminhada entre personas da ciência, que discutiram seu significado no decorrer da história. A partir do século XIX já se visualizava a doença interligada a aspectos sociais, autores como Virchow, Chadwick, Villermé e Engels buscaram associar as condições socioeconômicas à saúde da população (Buss; Pellegrini Filho, 2007). Para Adler (2009), o estudo sobre as iniquidades em saúde se divide em três gerações: a primeira, que se dedicou a descrever as relações entre pobreza e saúde; a segunda, que buscou descrever os gradientes de saúde com diversos critérios de classificação socioeconômica; e, a terceira, dedicada a estudos dos mecanismos que produzem essas iniquidades. Desde então, esses fatores vêm sendo vinculados, compreendendo a saúde como um fenômeno socialmente determinado, representando um avanço significativo no campo das políticas públicas e da promoção da equidade.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) apresenta um marco conceitual e histórico sobre a definição dos Determinantes Sociais da Saúde (DSS), como: “as condições em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, bem como o acesso das pessoas ao poder, dinheiro, recursos e políticas públicas”. A Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde da OMS (2008) estabeleceu que os contextos socioeconômicos, culturais e políticos definem oportunidades e vulnerabilidades, tendo o ambiente físico e social como mediadores diretos da saúde das populações. As condições de moradia, saneamento, educação e renda podem influenciar diretamente na saúde e suas formas de acesso para populações menos favorecidas. Isso posto, compreender a determinação social da saúde é reconhecer

que as doenças não se distribuem de forma homogênea no território, mas refletem desigualdades estruturais e históricas.

No contexto brasileiro essa associação se sobressai, sendo a saúde fortemente condicionada por fatores socioeconômicos que moldam as possibilidades de adoecimento e acesso aos serviços de saúde. As iniquidades em saúde se expressam de forma ampla nas periferias urbanas, onde a precariedade da infraestrutura expõe as comunidades a riscos ambientais e epidemiológicos. De acordo com a literatura, os padrões epidemiológicos não são lineares, eles ocorrem de forma diferente em cada território ou grupo populacional, assim como, em função das condições específicas de vida de cada indivíduo. A relação entre ambiente e saúde-doença é proporcional, de modo que quanto melhor as condições de vida, melhor os indicadores epidemiológicos de determinada população (Araújo; Franco; Neto, 2019).

As desigualdades são um dos condicionantes estruturais do acesso aos serviços de saúde. Para compreender essas questões, é necessário conceituar o acesso, diferenciando-o da acessibilidade. Pinho et al. (2020) explicita que o acesso à saúde e seus serviços diz respeito à capacidade e facilidade de pessoas, em todas as suas diversidades, chegarem aos serviços de saúde quando precisam, de forma oportuna e adequada. De outro modo, a acessibilidade se refere à condição de alcançar, perceber e usar o ambiente físico, transportes, informação e comunicação, em igualdade de oportunidades, com segurança e autonomia. A conclusão é que, apesar dos múltiplos conceitos de acesso, existem pontos em comum sendo traçados, de modo que o acesso à saúde se demonstra através do desempenho dos sistemas e serviços de saúde; enquanto a acessibilidade é uma característica associada ao serviço. Assim, compreende-se que a desigualdade no acesso aos serviços de saúde se relaciona diretamente com os determinantes sociais.

Desse modo, populações vulneráveis possuem barreiras maiores no acesso à saúde, seja pela limitação de recursos, baixa escolaridade ou outros fatores citados anteriormente. Em um contexto epidêmico, as respostas do Estado e comunitárias são desiguais, reforçando as disparidades preexistentes. Nesse sentido, levanta-se o conceito de justiça social proposto pela OMS (2025), que orienta as políticas públicas de saúde rumo à redução de tais desigualdades, agindo sobre causas estruturais da vulnerabilidade, e não apenas buscando efeitos imediatos. Estudos em todo mundo têm demonstrado uma crescente desigualdade nos determinantes de saúde, o que enfatiza a injustiça social como grande geradora de desigualdades. No combate a

endemias, visualiza-se como as desigualdades ampliam os riscos a populações vulneráveis, seja pelas características do acesso à saúde ou pelas condições do território em que vivem.

No Brasil, a saúde se condiciona fortemente a fatores como moradia, saneamento básico, educação e renda, moldando possibilidades de adoecimento e acesso aos serviços de saúde. Compreender os determinantes sociais de saúde é reconhecer que as doenças não se distribuem de forma homogênea no território, inclusive as epidêmicas como a dengue, pois refletem desigualdades estruturais e históricas (Buss; Pellegrini Filho, 2007).

No contexto brasileiro, as iniquidades em saúde são amplamente expressas em periferias urbanas, expondo a precariedade em infraestruturas e a informalidade de ocupações com maiores riscos ambientais e epidemiológicos. No censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022) evidenciou-se que 62,5% da população residia em domicílios conectados à rede de coleta de esgoto. Isso demonstra que 37,5% ainda possuíam precariedade no saneamento básico no Brasil. A falta de saneamento adequado, assim como a coleta irregular de resíduos e moradias insalubres configuram cenários propícios para a proliferação do mosquito, vetor da dengue e outras arboviroses, enfatizando a relação entre condições de vida e saúde coletiva.

Conectar saúde e território é fundamental para analisar os determinantes sociais. Para Santos (1996), o território é o espaço vivido, onde relações econômicas, políticas e culturais se materializam e influenciam a vida cotidiana. Nessa perspectiva, o território usado é o espaço de todas as determinações da totalidade social, de forma integral. Este é reconhecido como a totalidade em movimento, revelando a estrutura global da sociedade quanto à complexidade do seu uso cotidiano. É o uso do território que o torna um objeto de análise social, permitindo identificar como os perfis epidemiológicos e sociais estão ancorados na estrutura material e simbólica do presente. Em suma, o território é o próprio corpo da sociedade, onde os determinantes sociais ganham existência concreta através da indissociabilidade entre os sistemas de objetos e os sistemas de ações (Faria, 2016).

O território deve ser compreendido como um espaço político e simbólico, que expressa as desigualdades e constrói as possibilidades de resistência e cuidado. Portanto, o enfrentamento a doenças como a dengue requer a visão do território como categoria analítica e o contexto social como determinante. A saúde da população deve

ser pensada de forma intersetorial, articulando políticas de modo a reduzir vulnerabilidades estruturais. Abordar os determinantes sociais da saúde implica em reconhecer que a saúde é um produto social, e sua promoção depende de políticas sustentáveis, que visem desde a redução das desigualdades até a construção de cidades mais justas e saudáveis (Prado; Caetano, 2024).

Na medida que se busca idealizar e caracterizar o conceito de território, amplia-se mais o campo de saber. Isso ocorre, porque, este espaço é reconhecido como uma ferramenta teórica, metodológica e conceitual, que engloba ambiente e saúde, do mesmo modo que se liga a questões econômicas, políticas e culturais. Os múltiplos estressores sociais e ambientais do território, interagem com as alterações climáticas, intensificando vulnerabilidades socioespaciais e seus impactos na saúde pública, manifestando-se como uma totalidade em movimento que desafia a resiliência das populações. Na geografia de Milton Santos, o território torna-se palco de eventos extremos, como eventos climáticos e desastres naturais, bem como de emergência de patógenos zoonóticos e arbovirais, cujos efeitos são condicionados pelos determinantes sociais e pela capacidade de resposta das redes de proteção (Santos et al, 2000).

Destarte, a conexão entre os eixos saúde, território e clima exige que a visão de “territorialização” seja superada além do campo meramente burocrático e reconheça a reprodução social da saúde de forma indissociável das condições ecológicas e das desigualdades que definem a dinâmica de cada lugar. Assim, por integrar uma ampla gama de disciplinas, o território requer abordagens transdisciplinares, que abrangem campos complexos e multideterminados, como os processos de saúde e doença - sobretudo voltados para as questões sociais e as desigualdades -, além de como suas características influenciam nos determinantes sociais em saúde (Faria; Bortolozzi, 2016).

2.3 EXPRESSÕES DA QUESTÃO SOCIAL E DESIGUALDADES

Na análise sobre os processos de desigualdade e vulnerabilidade no Brasil, é necessário compreender sobre a questão social e sua expressão dentro da sociedade. Para Iamamoto (2013), a questão social nasce de uma sociedade dividida em classes, onde a desigualdade não é um desvio do sistema, mas sim parte dele. Salienta-se

que as expressões da questão social se manifestam nas múltiplas formas de desigualdade econômica, política e cultural, responsáveis por produzir exclusão, precariedade e fragmentação social. Destaca-se que a gênese da questão social está imersa na contradição fundamental entre o capital e o trabalho, de modo que a produção social é cada vez mais coletiva, enquanto seu produto permanece monopolizado apenas em uma parte da sociedade, de forma privada. No Brasil, ela se revela pelas maiores taxas de concentração de renda e riqueza, em que esta e o consumo ostentados por uma pequena parcela da população coexistem com a profunda pobreza vivenciada pela maioria. Assim, a questão social se expressa pelas diferenças que o capital imprime para a população, e como ela cria cenários de desigualdade (Meirelles, 2018).

Segundo Paiva e Sampaio (2021), a questão social em si não é vista de forma direta, mas em suas objetivações ou expressões cotidianas, como as desigualdades enfrentadas socialmente. De modo geral, ela se manifesta de forma concreta no território, visto que as desigualdades econômicas, políticas e sociais são materializadas nas diferentes condições de vida presentes nos espaços urbanos. Nesse sentido, o território não é apenas um espaço geográfico, mas um espaço socialmente produzido, onde são expressas as relações de poder, as formas de acesso a bens e serviços e as oportunidades distribuídas. As consequências da desigualdade como a pobreza, precariedade habitacional, ausência de saneamento básico, desigual acesso à saúde e à educação tornam-se visíveis na organização do território, evidenciando como a questão social se territorializa. Em suma, o território demonstra as relações da comunidade com as expressões da questão social, espelhando como estas ocorrem na prática (Prado; Caetano, 2024).

Essas expressões assumem contornos específicos no campo da saúde, revelando-se nas disparidades no acesso aos serviços, nas condições precárias de vida e na distribuição desigual dos agravos e doenças. Desse modo, enquanto categoria de análise, a questão social permite a compreensão de problemas sanitários como fenômenos que vão além do biológico, mas também sociais e políticos, determinados pelas estruturas de desigualdade que organizam o território (Souza et al., 2013).

No Brasil, essas desigualdades geram um profundo condicionante para doenças como a dengue. A precariedade urbana constitui uma das mais visíveis expressões da questão social nas metrópoles brasileiras. O crescimento de espaços

urbanos de forma desordenada é marcado pela ausência de planejamentos, de infraestrutura e de saneamento básico, o que cria ambientes propícios para a reprodução do *Aedes aegypti* nesses meios. A urbanização precária, combinada a fatores como baixo índice escolar e informalidade laboral, ampliam a vulnerabilidade das populações periféricas, configurando um ciclo de desigualdade socioambiental que retroalimenta a disseminação de epidemias (Russo; De Souza Lopes, 2022).

Portanto, a exclusão social é um elemento central na dinâmica das epidemias urbanas. Castel (1998) aponta a produção das “zonas de desfiliação”, como resultante da perda de vínculos com o trabalho, com as instituições e com o Estado, onde os indivíduos vivem à margem das políticas públicas e das redes de proteção social. Essa leitura é essencial para compreensão de como as endemias afetam de forma diferenciada os grupos sociais. Essas questões se sobressaem pois enquanto populações com maior renda e acesso à informação conseguem adotar medidas preventivas e buscar atendimento em tempo oportuno, os segmentos socialmente excluídos enfrentam barreiras estruturais que os expõem de modo mais intenso aos riscos ambientais e sanitários (Ioris, 2009).

Nesse contexto, a dengue pode ser vista como uma expressão contemporânea da desigualdade ambiental e urbana. Camara (2020) e Cavalcante e Pessoa (2021) corroboram que regiões em condição de maior vulnerabilidade socioeconômica concentram também os maiores registros de casos de arboviroses. Assim, evidencia-se que o risco de adoecimento de uma população está diretamente ligado à forma como o espaço urbano é produzido, o que levanta a importância de políticas públicas que enfrentam as causas estruturais da desigualdade. Discutido por Acsehrad (2009), o conceito de “justiça ambiental” se torna relevante ao enfatizar a desigualdade dos impactos ambientais e sanitários, recaindo de forma desproporcional sobre populações empobrecidas e racializadas.

Deve-se compreender as desigualdades em saúde como um reflexo de um sistema social que torna natural a precariedade e marginaliza os territórios populares. As “expressões da questão social” na saúde, conforme Iamamoto (2008), exigem respostas estruturantes e intersetoriais, que sejam capazes de proporcionar a articulação de políticas urbanas, ambientais e sociais. A dengue, portanto, não aparece como um desafio apenas epidemiológico, mas também como uma questão política e social, demandante de leituras críticas ao modelo de desenvolvimento

urbano e das condições históricas de exclusão que sustentam as desigualdades no Brasil contemporâneo (Buss; Pellegrini Filho, 2007).

Por fim, evidencia-se que a expressão das questões sociais se manifesta de forma direta nas desigualdades estruturadas na sociedade, as quais se materializam nos territórios e influenciam as condições de vida e de saúde da população. Nesse sentido, fatores como renda, acesso a serviços públicos, infraestrutura urbana e saneamento básico são distribuídos de maneira desigual, produzindo diferentes níveis de vulnerabilidade entre grupos sociais e regiões. Salienta-se que esses territórios marcados por vulnerabilidades apresentam maior risco para a disseminação de doenças infecciosas de caráter endêmico, em razão de suas características socioambientais (Artaxo, 2022).

Essa realidade também se conecta às condições climáticas, uma vez que as alterações do clima intensificam riscos socioambientais e impactam de forma mais severa os territórios já marcados por precariedades estruturais. Assim, o território demonstra-se um espaço central para a compreensão da interação entre processos sociais, ambientais e climáticos que condicionam a distribuição de riscos e agravos à saúde, evidenciando a importância de compreender como as condições climáticas podem influenciar a dinâmica de ocorrência e disseminação de doenças, especialmente em contextos de maior desigualdade social (Artaxo, 2022).

2.4 MUDANÇAS CLIMÁTICAS, AMBIENTE E SAÚDE

Unir as alterações climáticas aos determinantes sociais aponta a percepção do território como algo que ultrapassa um palco físico, materializando-se como um espaço demarcado por suas características socioespaciais e suas vulnerabilidades. A perspectiva miltoniana permite compreender a divisão territorial, que cria disparidades sociais e demonstra a separação destas pelas funções e papéis dados para cada território dentro da dinâmica do sistema econômico. Assim, o território passa a ser percebido como resultado de processos históricos, políticos e econômicos, organizados de maneira desiguais quanto às oportunidades, os recursos e às condições de vida da população, criando influências diretas sobre a produção de vulnerabilidades sociais e dos riscos à saúde em diferentes contextos territoriais (Santos, 2003).

Santos (2003) ainda apresenta as disparidades da “divisão territorial do trabalho”, como é nomeada, que dividem a sociedade. Esse conceito revela uma divisão em: "espaços luminosos" (com densidade técnica e recursos) e "espaços opacos", onde a carência de infraestrutura e serviços básicos agrava os riscos ambientais. Nesse contexto, analisa-se a influência das mudanças do clima dentro da sociedade, demonstrando que as áreas não são todas afetadas da mesma forma, elas interagem com múltiplos estressores sociais. A segregação socioespacial e a falta de saneamento, transformam eventos extremos em desastres que incidem mais severamente sobre grupos já marginalizados.

No Brasil, essa realidade é vista em diversas regiões, como o Sudeste, onde a crise climática aprofunda a pobreza, a violência e a instabilidade econômica. Portanto, deve-se associar obrigatoriamente a saúde coletiva à justiça climática, enfrentando fundamentalmente as iniquidades em saúde e como estas se unificam com as alterações climáticas no território. Nesse sentido, em 1990 surgiu o primeiro relatório global sobre a saúde da população e as mudanças climáticas, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Desde a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), foi instalada a convenção sobre as mudanças climáticas, repercutindo com maior intensidade nos tempos atuais, sendo o eixo temático incluído em agendas governamentais, pesquisas e imaginários populares (Brasil, 2008).

Atualmente, as alterações climáticas globais têm se consolidado como um dos maiores desafios à saúde pública, especialmente em países tropicais como o Brasil. As condições tropicais, marcadas por chuvas e calor intenso, modificam significativamente o comportamento e distribuição de vetores como o *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, zika e Chikungunya. Zezzo et al. (2021) salientam que as variações climáticas ampliam a densidade populacional do mosquito, assim como seu período de reprodução, criando condições ideais para a expansão territorial das arboviroses. Desse modo, o clima é um fator modulador da transmissão da dengue, interagindo com dimensões sociais, ambientais e territoriais da saúde.

Ambientes com temperaturas e umidade relativa do ar elevadas, combinados a períodos prolongados de chuva, que trazem o acúmulo de água parada, são propícios à proliferação do vetor. Autores de diferentes regiões do Brasil corroboram que há correlação direta entre as variáveis meteorológicas e a incidência da dengue. Barcellos e Lowe (2014) observaram que a elevação da temperatura e da precipitação

se associam ao aumento de casos da doença, com uma defasagem temporal de aproximadamente quatro a seis semanas. Essa relação constatada abre caminhos para o planejamento de ações de vigilância e controle vetorial, incorporando parâmetros climáticos e modelos preditivos e antecipando surtos com base nos dados meteorológicos.

Para além do componente climático, os desastres ambientais, agravam as vulnerabilidades urbanas e sanitárias. Enchentes, deslizamentos e secas extremas afetam populações em áreas de risco ambiental em maior proporção, também desencadeando a destruição de infraestruturas, contaminando fontes de água e gerando deslocamentos forçados. Esses fatos criam condições que favorecem o aumento das doenças transmissíveis. Assim, devem ser compreendidos não apenas como fenômenos naturais, mas como expressões que ampliam as vulnerabilidades sociais e urbanas, resultantes de processos históricos de exclusão e negligência estatal (Xu; Xu; Wang, 2024).

Debater sobre saúde e ambiente requer uma abordagem ecossistêmica, integrando as dimensões climática, social e territorial. A saúde ambiental deve ser compreendida a partir do conceito dos determinantes ecológicos da saúde, que incluem tanto fatores naturais quanto às intervenções humanas no ambiente. Nesse sentido, as políticas públicas de enfrentamento à dengue e outras arboviroses, devem buscar estratégias sustentáveis, como o manejo ambiental integrado, o fortalecimento da vigilância climática e o incentivo a práticas de saneamento ecológico (Fundação Oswaldo Cruz, 2013).

É imprescindível reconhecer que os impactos das mudanças climáticas não são os mesmos em todas as populações. Grupos vulneráveis com menos recursos para se adaptar ou se proteger trazem à tona a amplificação dos efeitos do aquecimento global frente às desigualdades sociais (Alves; Santos, 2025).

A vulnerabilidade climática e sanitária é, portanto, um reflexo da desigualdade estrutural que organiza os territórios urbanos. O enfrentamento da dengue e de outras arboviroses, nesse contexto, deve integrar-se a uma agenda de mitigação e adaptação climática que priorize a justiça ambiental e a equidade social. Assim, a saúde pública assume um papel estratégico na construção de cidades resilientes e sustentáveis, alinhadas aos compromissos da Agenda 2030 e à proteção da vida em todas as suas formas (WHO, 2023; ONU, 2015).

As limitações de gestão do Estado tornam os determinantes sociais de saúde evidentes, na medida em que demonstram a desigualdade no acesso aos serviços de saúde e no processo saúde-doença da população. De mesmo modo, os impactos das alterações climáticas também são vistos de forma mais rigorosa em ambientes com menor presença do Estado ou de governanças enfraquecidas, o que corrobora para maiores impactos na saúde da comunidade (Torres et al., 2024).

Visto a necessidade da promoção de justiça climática para a população, expõe-se o papel do Estado como regulador no enfrentamento a essas questões. A ele cabe a transformação de estratégias de adaptação em políticas públicas sólidas e contínuas, superando fragilidades que frequentemente sofrem descontinuidades administrativas e mudanças ideológicas. Para que as políticas públicas sejam efetivas, espera-se que integre a justiça climática como elemento norteador, reconhecendo os impactos severos de forma desigual sobre as populações vulnerabilizadas, marcadas pelo racismo ambiental, pelo patriarcado e por outras formas de opressão. Assim, cabe ao Estado garantir uma governança abrangente, que mobilize recursos adequados, promova uma participação social efetiva e priorize a aplicação de práticas do conhecimento em ações reais. Essas estratégias asseguram o enfrentamento à emergência climática, não sendo tratada como um problema ambiental isolado, mas como prioridade para a existência e a sistematização das comunidades (Torres et al., 2024).

2.5 PODER, PAPEL DO ESTADO E POLÍTICAS PÚBLICAS

A palavra Estado, do latim *status*, possui como significado “estar de pé”. Inicialmente, seu significado possuía relação com uma condição ou situação. Porém, evoluiu no Renascimento, sendo introduzida na literatura política por Maquiavel em 1513, designada como uma “sociedade política organizada e permanente”. Segundo Bianchi (2014), a conceituação de Estado evoluiu de diversas maneiras. Ao longo da obra de Max Weber (1982), partiu de uma definição baseada nos meios para uma análise mais complexa da dominação e da organização institucional. Dentro do conceito de Estado, Weber buscou afastar definições idealistas ou normativas, sobre o que deveria ser ou fazer, preferindo defini-lo sociologicamente por sua estrutura de

dominação, seu quadro administrativo e seu monopólio do uso da força física legítima dentro de um território.

No Brasil, o Estado organiza-se como Democrático de Direito, conforme estabelecido na Constituição Federal de 1988, que define a estrutura política, jurídica e administrativa no país. Este se fundamenta na soberania popular, garantindo os direitos fundamentais e submetendo todas as instituições às normas constitucionais. Atualmente, o Brasil possui dentro de sua governança um modelo híbrido de Estado. Embora na década de 1990 tenham introduzido reformas com diretrizes neoliberais, o país mantém um forte perfil intervencionista e de garantia de direitos sociais. Dessa forma, o modelo contemporâneo é definido como uma mescla entre Estado garantidor dos direitos sociais - e fomentador - e regulador. Assim, coexistem na governança as diretrizes liberais com necessidade de intervenção para amenizar desigualdades. O modelo brasileiro de Estado se apoia no tripé: Constituição de 1988 (proteção de direitos), Plano Real (estabilidade da moeda) e inclusão política de movimentos sociais (Sparaparini, 2011; Bianchi, 2014; Sallum Jr; Goulart, 2015).

O arranjo híbrido no qual o Estado brasileiro contemporâneo é compreendido, estrutura-se constitucionalmente pela proteção social, porém convive com dinâmicas econômicas orientadas pelo capitalismo de mercado. Embora a constituição institua um modelo comprometido com a garantia dos direitos sociais, a sua organização econômica permanece fundamentada na lógica capitalista de produção circulação e acumulação. Sob essa perspectiva, surgem tensões entre a promoção do desenvolvimento econômico e a proteção socioambiental no âmbito das políticas públicas. Harvey (2008) e Santos (2006), pela visão da economia política e da geografia crítica, evidenciam o capitalismo contemporânea como estruturador do território e das decisões estatais, favorecendo fluxos de capital e expansão produtiva, e desassistindo os impactos sobre os recursos naturais ou sua influência nas agendas ambientais.

No caso brasileiro, essa dinâmica explicita conflitos diretos nas decisões sobre o clima, uma vez que setores econômicos estratégicos ganham forças na formulação de políticas, gerando uma disputa acirrada entre agendas de crescimento econômico e os compromissos de mitigação e adaptação climática. Assim, as políticas climáticas viram palco de negociações entre interesses econômicos, compromissos internacionais e necessidade de proteção ambiental, levantando contradições

estruturais de um Estado social que se insere na economia capitalista global (Sparapani, 2011).

Apesar de haver instrumentos institucionais que regulem atividades de impacto ao clima e ao meio ambiente por parte do Estado, como políticas ambientais e planejamento urbano, os interesses econômicos e modelos de expansão urbana produtiva frequentemente condicionam as decisões estatais. Desse modo, embora detenha poder regulatório, sua atuação nem sempre se demonstra suficiente no enfrentamento a causas estruturais que contribuem para a intensificação de doenças relacionadas ao clima, como as arboviroses (Barcellos; Lowe, 2014; Barata, 2009).

A seletividade estatal se manifesta em outros âmbitos, como na tensão entre o direito constitucional à saúde e a lógica de austeridade econômica que permeia o Estado brasileiro. O poder de agenda de setores privados tem influenciado fortemente a fiscalização e distribuição de recursos, o que resulta em um subfinanciamento crônico do sistema de saúde vigente, que aprofunda as desigualdades socioeconômicas. Enquanto o modelo de saúde brasileiro foi desenhado para ser redistributivo, a ação estatal acaba muitas vezes gerando benefícios ao setor suplementar, como renúncias fiscais e subsídios indiretos (Fleury, 1994; Sestelo, 2018).

Além disso, a seletividade do poder estatal também pode refletir-se na fiscalização frágil sobre causas externas de adoecimento, como a degradação ambiental e a precarização do trabalho. Esteves et al. (2021) corroboram que o Estado tende a omitir a regulação de setores produtivos, o que impacta diretamente as populações em situação de vulnerabilidade, que residem em territórios com vigilância sanitária e ambiental menos incisivas. Dessa forma, a saúde coletiva no Brasil encontra diversos desafios, impactada pela seletividade do poder punitivo e fiscalizador, que recai de forma desproporcional sobre populações vulneráveis, negligenciando os determinantes sociais que geram adoecimento nessas populações.

A ausência de um Estado rígido na fiscalização de crimes ambientais e condições precárias de trabalho reflete uma escolha política que privilegia o capital. Assim, enxerga-se como o modelo de saúde vigente batalha para ser integral, mesmo que constantemente sabotado pela estrutura estatal que atua de forma seletiva, sendo rápida na desregulamentação dos direitos sociais para favorecer o mercado, mas lenta e burocrática para implementar ações de proteção à saúde em territórios historicamente marginalizados (Menicucci, 2021).

Em muitas comunidades urbanas, a infraestrutura precária e descontinuidade de políticas públicas revelam uma seletividade territorial do poder público (Santos, 1996). A presença ou ausência do Estado nos territórios constitui um dos principais fatores das desigualdades em saúde. A atuação estatal, que ocorre de forma seletiva, apresenta a lógica de Monken e Barcellos (2005), chamada de “vazios institucionais”, espaços onde o Estado se faz ausente e as populações acabam buscando estratégias informais de sobrevivência e cuidado. Em contextos como esses, a dengue se torna mais do que um problema epidemiológico, sendo um marcador da desigualdade territorial.

A dinâmica das doenças endêmicas no Brasil revela as fragilidades na fiscalização e na continuidade das ações estatais. Embora sejam implementados mecanismos de resposta institucional, a persistência de doenças infecciosas como as arboviroses expõem a seletividade e a insuficiência das políticas públicas diante de desigualdades estruturais, como a precariedade no saneamento e a vulnerabilidade habitacional. Portanto, a resolutividade dentro da saúde coletiva exige a superação de ações governamentais fragmentadas em favor de estratégias intersetoriais que priorizem a transformação das condições de vida nos territórios (Paim, 2006).

Enquanto agente regulador e protetor dos direitos sociais, o Estado desempenha um papel central na promoção da saúde e na prevenção de doenças e epidemias. Paim (2013) afirma que o Sistema Único de Saúde (SUS) conta como uma das principais e mais significativas expressões da intervenção estatal na busca pela equidade e universalidade do acesso à saúde no Brasil. Contudo, essa atuação efetiva depende da capacidade do Estado na articulação de políticas públicas que considerem as múltiplas dimensões sociais. Assim, esta deve transcender o campo biomédico, incorporando abordagens ampliadas de saúde, a fim de diminuir os contextos de vulnerabilidade, em que doenças como a dengue se tornam endêmicas.

Desse modo, a gestão em saúde se faz fundamental para o enfrentamento de epidemias contemporâneas. A governança democrática requer não apenas descentralização administrativa, mas a integração de forma efetiva entre os níveis de governo e a sociedade civil. Para isso, as políticas públicas devem ser elaboradas e executadas de modo a diminuir desigualdades e unir os setores governamentais na busca de novas estratégias no combate a endemias (Souza et al., 2021).

Por sua vez, as políticas públicas são definidas como ações e diretrizes estabelecidas por governos para atender as demandas da sociedade. Por meio delas,

busca-se promover o bem-estar social e reduzir as desigualdades. Além disso, as políticas públicas de saúde são essenciais na prevenção de doenças (Souza, 2006). No caso da dengue, a formulação de políticas públicas eficazes é crucial para a proteção da saúde pública e melhoria da qualidade de vida da população.

Para o controle da dengue, essas políticas devem ser interligadas ao desenvolvimento sustentável, ou seja, devem focar no controle da doença, de modo que suas intervenções considerem os impactos sociais, econômicos e ambientais. Dentre as ações que podem contribuir para um desenvolvimento harmonioso, prevenindo a dengue a longo prazo, destacam-se os projetos de urbanização sustentável, as iniciativas de educação ambiental e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis (Peixoto, 2015).

A criação e implementação de políticas públicas voltadas para a dengue auxiliam no processo de disseminação de informações sobre a doença e beneficia o desenvolvimento de ações voltadas para seu controle. Assim, verifica-se que o papel do governo é fundamental no combate à dengue, baseando sua atuação em uma gestão integrada, com o envolvimento de diversos setores, como, saúde, educação, meio ambiente e urbanismo. O Estado deve garantir apoio técnico e recursos financeiros necessários para a implementação de políticas, articulando essas políticas entre esferas estadual e municipal (Brasil, 2024b).

A gravidade da doença e sua prevalência no Brasil mostram a necessidade da implementação de diversas políticas públicas para prevenção e controle da dengue. O Ministério da Saúde dispõe de diversas diretrizes e documentos que visam orientar essas ações, como o Programa Nacional de Controle da Dengue (2002) e o documento de Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue (2009). De mesmo modo, desde o ano de 2023, o país vem intensificando o monitoramento e as ações de combate às arboviroses, devido aos cenários epidemiológicos presentes (Brasil, 2024b).

O PNCD, criado em 2002, surgiu da busca pela erradicação do mosquito *Aedes aegypti* e sua inviabilidade a curto prazo, sendo assim proposto um modelo de controle permanente com base na mobilização social e participação comunitária. Através dele buscou-se reduzir a infestação do mosquito, além do objetivo de diminuir a incidência da doença e baixar a letalidade por febre hemorrágica no país. O programa buscou implementar uma estratégia multissetorial e descentralizada no Brasil, articulando componentes que incluíam o fortalecimento da vigilância epidemiológica, a integração

com a atenção básica (PACS/PSF), melhorias no saneamento ambiental e a capacitação de milhares de profissionais de saúde. A principal ferramenta na execução dessas ações foi o suporte político, buscando a garantia de sustentabilidade das mesmas em todo o território nacional (Brasil, 2002).

Já as Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue buscaram enfrentar a doença através da organização, orientação e uniformização das ações de resposta entre os integrantes do SUS, tanto em períodos epidêmicos quanto não epidêmicos. O documento foi criado com o objetivo geral de evitar a ocorrência de óbitos e controlar processos epidêmicos, estruturando-se em quatro componentes fundamentais: assistência, vigilância epidemiológica, controle vetorial e comunicação/mobilização social. Uma das principais inovações destas diretrizes foi a introdução do estadiamento clínico associado à classificação de risco, um método que prioriza o atendimento pela gravidade do paciente em vez da ordem de chegada, visando agilizar o diagnóstico e o manejo clínico adequado. Assim, a dengue passou a apresentar classificações quanto aos seus sinais e sintomas. Além disso, o documento reforça a importância da intersetorialidade, integrando o setor saúde com áreas como saneamento e educação, e detalha as competências das três esferas de governo para assegurar a sustentabilidade das ações de vigilância e a redução da letalidade por dengue no país (Brasil, 2009).

De mesmo modo, os planos de contingência e manuais técnicos foram estabelecidos para agregar no combate à dengue e outras arboviroses. Estes auxiliam os estados na resposta organizada a epidemias de doenças vetoriais, visando a integralidade das ações de prevenção e controle. Nesse contexto, o Plano de Contingência Estadual das Arboviroses (2024) do Espírito Santo é um documento estratégico concebido para auxiliar nessas questões. Com o objetivo central de reduzir o número de casos e as formas graves das doenças no território capixaba, o plano estrutura-se em três eixos interdependentes: Comitê Gestor, Vigilância em Saúde e Atenção à Saúde. Sua operacionalização ocorre por meio da ativação de quatro níveis de resposta (Preparação, Resposta Oportuna, Resposta de Alarme e Resposta de Emergência), que são disparados com base em indicadores específicos, como o coeficiente de incidência, a positividade laboratorial e a confirmação de óbitos. O plano ainda segue as diretrizes nacionais de combate à epidemias da dengue, enfatizando o fortalecimento da rede de assistência através da classificação de risco, buscando agilizar o diagnóstico e o manejo clínico adequado para evitar a letalidade, ao mesmo

tempo em que promove a articulação intersetorial e a mobilização social para o controle do vetor *Aedes aegypti* (Espírito Santo, 2024).

Informações de conscientização e combate à dengue estão inseridas nos meios de comunicação digitais, como a televisão e as redes sociais. Campanhas como “Todos juntos Contra a Dengue”, do Ministério da Saúde são realizadas periodicamente para informar a população sobre prevenção, sintomas e cuidados a serem tomados. Existem programas de educação em saúde, que promovem atividades educacionais para toda a comunidade, abordando temas como a dengue, a fim de munir a população com conhecimento. O Programa Saúde na Escola (PSE), por exemplo, proporciona as crianças, adolescentes e jovens da comunidade, informações de combate à dengue que possam ser disseminadas para as famílias (Fernandes et al., 2022).

Do mesmo modo, as práticas governamentais buscam melhorar a infraestrutura de saneamento básico e desenvolvimento urbano sustentável, com sistemas de drenagem adequados, abastecimento de água e coleta de lixo, sendo uma prioridade em diversas políticas públicas por reduzirem a proliferação de criadouros (Silva; Machado, 2018).

Ações de vigilância epidemiológica também são implementadas no Brasil, monitorando registro de ocorrências das doenças infecciosas e identificando surtos e epidemias. A análise dos dados epidemiológicos e a notificação de casos suspeitos são importantes ações para tomadas de decisão. Outrossim, o controle de criadouros, voltado para identificação e eliminação de potenciais criadouros do mosquito, é realizado por meio de mutirões de limpeza, além de parcerias com a comunidade. (Lessa et al., 2023). Dentro desse eixo, o Ministério da Saúde propõe uma padronização quanto às características territoriais, de acordo com a incidência da dengue em cada área, o que auxilia no monitoramento de regiões mais e menos afetadas, bem como no desenvolvimento de estratégias no seu enfrentamento. As áreas são divididas em: Áreas de baixa incidência - até 100 por 100.000 habitantes; Áreas de média incidência - de 101 a 299 por 100.000 habitantes; e Áreas de alta incidência - a partir de 300 por 100.000 habitantes. Articulada ao território, essa análise permite compreender o perfil de risco de cada área (Brasil, 2009).

Há campanhas de conscientização em todo território nacional, principalmente dentro das Unidades Básicas de Saúde (UBS). Segundo Espírito Santo (2022), a Atenção Primária é uma rede importante no combate à dengue, informando a

população sobre o tema e desenvolvendo estratégias próprias dentro da comunidade. Esta conta como porta de entrada para Sistema Único de Saúde (SUS), de modo que é a primeira que a população busca frente aos sintomas, tornando-se importante no diagnóstico de arboviroses.

Nesse contexto, dentre as políticas públicas desenvolvidas na Atenção Básica, a capacitação de profissionais conhecidos como Agentes de Combate às Endemias (ACE) é uma importante ação, integrada à Saúde da Família (SF), que contribuem para a vigilância em saúde. Estes agentes são responsáveis pela realização de ações de campo, pelo planejamento estratégico, pela promoção de ambientes saudáveis, pela identificação de riscos ambientais, bem como pela educação e mobilização da comunidade (Brasil, 2024a).

Compreende-se cada vez mais a necessidade da implementação de políticas públicas para prevenção e controle da dengue no Brasil, essas precisam ser desenvolvidas a partir da sustentabilidade, incentivando a participação social de forma ativa. (Fundação Oswaldo Cruz, 2013). Todavia, existem desafios na efetivação dessas diretrizes, de modo que, no cenário brasileiro, o controle da dengue transcende a vigilância entomológica, configurando-se como um problema de gestão pública que exige a superação da fragmentação institucional. Assim, o modelo

de saúde vigente permanece limitado por políticas de governos descontínuas, que não atingem as raízes da desigualdade, responsáveis pela manutenção da endemidade da doença (Teixeira, 2009).

2.6 A DENGUE COMO PROBLEMA DE POLÍTICA PÚBLICA NO BRASIL

Desde o século XVII são registrados surtos suspeitos de dengue no mundo. Uma enciclopédia chinesa de 610 d.C. registra a menção mais antiga da doença, relacionando-a com insetos conectados à água. Três séculos após seus primeiros registros, foi descoberta sua transmissão pelo mosquito *Aedes aegypti*, um dos artrópodes responsáveis por outras arboviroses que trazem sintomas semelhantes ao da dengue. Assim, no início do século XX o médico cubano Aristides Agramonte y Simoni confirmou os modos de transmissão, sendo causada pelo depósito dos ovos do mosquito em água parada, que causavam sua reprodução e a disseminação da doença (Instituto Butantan, 2026).

A dengue é definida como uma das doenças mais comuns do mundo. Estima-se que metade da população mundial viva em risco de contrair o vírus, além da quantidade de casos que pode chegar a 400 milhões por ano. Muitas vezes a infecção ocorre de forma assintomática, porém, alguns pacientes podem evoluir para a forma mais grave, resultando em hemorragia e morte, caso não seja tratada (Brasil, 2025).

Evidencia-se que o mosquito tenha vindo nos navios escravos que partiram da África. Dentro das Américas, essa doença vem se disseminando há pelo menos 40 anos. Afirma-se que isso ocorre desde antes de sua endemia na Ásia e na Oceania. No Brasil, a primeira epidemia documentada de forma clínica e laboratorial ocorreu em 1981, no estado de Roraima. Segundo Instituto Butantan (2026), após quatro anos, originaram-se três ondas epidêmicas, a de 1986-1987 nos estados do Rio de Janeiro, Ceará e Alagoas; a de 1990-1991, no Ceará e no Rio de Janeiro; e, a de 1997-1998, em estados como Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Pernambuco, Sergipe, Paraíba e Piauí. Desde então, a dengue começou a ser disseminada de forma contínua (endêmica), alternando-se com períodos epidêmicos, geralmente relacionados à introdução de novos sorotipos em áreas previamente sem transmissão e/ou à mudança do sorotipo predominante, em paralelo à expansão do vetor (Instituto Butantan, 2026).

A urbanização, o crescimento desordenado da população, o saneamento básico deficitário e os fatores climáticos são levantados como aspectos que mantêm os vetores em condições favoráveis para sua reprodução e disseminação. A dengue apresenta comportamento sazonal, com elevação no número de casos e maior risco de epidemias em períodos específicos. De acordo com o Instituto Butantan (2023), o Brasil passa por altas temperaturas, que ultrapassam a média histórica a cada ano. A crescente climática junto a fatores relacionados a urbanização desordenada, realidade em um país emergente como o Brasil, traz maiores riscos de reprodução do vetor e transmissão da doença (Moudatsou-Hellenic; Asteriou, 2021).

Atualmente, o cenário da dengue no Brasil tem demonstrado um número de casos alarmante. Em 2025, o país ultrapassou a marca de um milhão de casos prováveis da dengue, conforme os dados do Ministério da Saúde. Em 2024, os números registrados foram ainda maiores, o que demonstra a gravidade da doença e seu descontrole. Paim (2009) afirma que a dengue não possui um padrão homogêneo de transmissão, o que demonstra a importância na busca de estratégias eficazes no enfrentamento da doença.

A região Sudeste do Brasil concentra o maior número de casos da doença. O Espírito Santo, inserido nesse território, não passa despercebido, sendo necessário compreender as condições desse campo para a disseminação do vetor. Nesse sentido, o estado é marcado por alterações climáticas que se intensificam a eventos extremos, caracterizado por chuvas intensas e concentradas, seguidas por períodos de calor prolongado. Esse fato cria um cenário propício para altos índices da dengue, acompanhado de outras arboviroses causadas pelo *Aedes aegypti* (Brasil, 2024).

Consono a isso, o Ministério da Saúde (2024) apresentou que o estado do Espírito Santo demonstra alto risco para apresentar um número elevado de casos da doença. Em 2023, este registrou um período marcado por chuva e calor acima do comum, principalmente no verão. Essas questões trouxeram como consequência um marco histórico, criando um alerta sobre a dengue no estado, que evidenciou uma epidemia, com previsão de crescimento no número de casos ao decorrer dos anos seguintes. Loureiro (2023) afirmou que os fatores climáticos agravaram a presença dos sorotipos circulantes dentro do estado, favorecendo o ciclo do vetor da dengue.

A dengue configura-se como um importante problema de política pública, na medida que o aumento do número de casos comprova a complexidade do seu enfrentamento. A recorrência de surtos e epidemias da doença demonstra os desafios estruturais encontrados no seu combate. Nesse contexto, ela ultrapassa o âmbito estritamente biológico, sendo influenciada juntamente por fatores sociais, ambientais e urbanos, que criam ambientes e situações propícias para o adoecimento da população. Dessa forma, observa-se como ela vêm sendo enfrentada desde sua aparição no Brasil no século XX (COFEN, 2025).

Os planos criados no último século se demonstraram vagos, apresentando várias lacunas que trouxeram de volta a doença, mesmo após sua erradicação. O controle das doenças infecciosas como a dengue no Brasil, constitui um dos pilares das políticas públicas de saúde. A recorrência da dengue, marcada por um histórico de surtos e epidemias causados pelas desigualdades socioambientais presentes em diferentes territórios, tornaram o enfrentamento da doença um desafio permanente para o sistema de saúde (Instituto Butantan, 2026).

Nesse sentido, a atuação do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), estruturado no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), ganha destaque, por organizar e orientar ações de vigilância epidemiológica, controle vetorial, assistência à saúde e mobilização social, buscando reduzir a incidência da doença,

prevenir epidemias e minimizar a ocorrência de formas graves e óbitos. Visando a eliminação de criadouros do mosquito transmissor, estratégias diversas que envolvem desde monitoramento contínuo de casos e circulação viral até ações de campo (Ferreira et al., 2009).

Verifica-se que a ocorrência e persistência da dengue no Brasil se relaciona a fatores sociais, ambientais e políticas, sendo esses estruturantes para o processo saúde-doença nos territórios. A expansão da doença se associa a contextos de desigualdade social, precariedade nas condições de moradia, deficiência no saneamento básico e urbanização desordenada, que juntos favorecem a proliferação do mosquito e ampliam a vulnerabilidade de determinadas populações. Além disso, as alterações climáticas também contribuem para a ampliação das áreas de transmissão, bem como para a reprodução e o desenvolvimento do vetor, o que intensifica o risco de surtos e epidemias (Barcellos; Lowe, 2014).

Esse cenário amplia a compreensão de que o enfrentamento da dengue exige intervenções que ultrapassem o campo biomédico, articulando políticas públicas que integrem vigilância em saúde, planejamento urbano, saneamento, educação em saúde e a redução das desigualdades sociais, reconhecendo a doença como expressão dos determinantes sociais. Apesar das limitações estruturais e operacionais, o sistema de saúde do Estado é reconhecido por sua abrangência e capacidade de mobilização entre diferentes níveis de governo. A descentralização das ações permite adaptar estratégias às especificidades locais, favorecendo respostas mais adequadas aos contextos epidemiológicos de cada região (Barata, 2009).

Dessa forma, o enfrentamento da dengue evidencia a necessidade de fortalecer ações intersetoriais, ampliar estratégias de educação em saúde, além de buscar estratégias eficazes na promoção do engajamento comunitário, sendo fundamentais para aprimorar a resposta do país diante dessa importante questão de saúde pública (Teixeira, 2011).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a ocorrência da dengue no estado do Espírito Santo, no período de 2022 a 2024, considerando a influência das condições climáticas ~~na~~ sob a perspectiva do território, papel do Estado e das expressões da questão social.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever características territoriais e as condições climáticas nas microrregiões do Espírito Santo;
- b) Descrever a ~~influência~~ influência das características microrregionais na distribuição da dengue, considerando desigualdades regionais e socioambientais;
- c) Descrever a distribuição ~~dos casos~~ das notificações de dengue no estado do Espírito Santo, no período de 2022 a 2024, segundo microrregiões de planejamento;
- d) Analisar o comportamento temporal e sua associação com variáveis climáticas ao longo do período estudado.

4 MÉTODO

4.1 TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal, de abordagem quantitativa e de caráter analítico, conduzido com base em dados secundários agregados. Os Estudos ecológicos, com estrutura temporal, são particularmente adequados para a investigação de padrões populacionais ao longo do tempo, permitindo a identificação de tendências, ciclos e sazonalidade, bem como a avaliação da associação entre exposições ambientais e desfechos epidemiológicos em nível coletivo (Morgenstern, 1998).

A escolha desse delineamento fundamenta-se na natureza coletiva e espaço-temporal da transmissão da dengue, cuja dinâmica é fortemente modulada por fatores climáticos e ambientais e apresenta comportamento sazonal bem documentado em regiões tropicais (Codeço et al., 2018). Ressalta-se que, conforme o escopo do delineamento ecológico, as inferências são restritas ao nível populacional, não sendo apropriada a extrapolação para relações causais individuais.

4.2 CENÁRIO DO ESTUDO

O estudo foi realizado no estado do Espírito Santo, localizado na região Sudeste do Brasil. O estado possui população estimada em aproximadamente 4,1 milhões de habitantes e apresenta clima predominantemente tropical úmido, com variações sazonais de temperatura e precipitação ao longo do ano. Administrativamente, o Espírito Santo é composto por 78 municípios, organizados em microrregiões de planejamento: Metropolitana, Central Serrana, Sudoeste Serrana, Litoral Sul, Centro Sul, Caparaó, Rio Doce, Centro-Oeste, Nordeste e Noroeste (Figura 1). As características climáticas regionais, associadas à variabilidade sazonal de temperatura e umidade, favorecem a manutenção e a proliferação do vetor *Aedes aegypti*, constituindo um contexto epidemiológico apropriado para análises temporais da dengue.

4.3 AMOSTRAGEM

4.3.1 Caracterização territorial das microrregiões do Espírito Santo

Para que se amplie a compreensão da dinâmica territorial da dengue no Espírito Santo e subsidie uma interpretação dos resultados sob a perspectiva das políticas públicas, realizou-se uma etapa complementar de análise contextual do território das regiões do estado. Por meio dessa etapa, buscou-se reunir informações gerais quanto a características do território, permitindo a visualização dos achados epidemiológicos em contexto mais amplo de organização espacial, demográfica e estrutural das regiões analisadas.

Para essa caracterização, a unidade territorial adotada foi a microrregião, por sua divisão territorial agregar municípios que possuem características geográficas, socioeconômicas e estruturais relativamente semelhantes. Utilizar essa escala territorial permite o favorecimento da identificação de padrões espaciais mais amplos da ocorrência da dengue no estado, principalmente por levantar uma leitura regional dos fenômenos epidemiológicos.

A caracterização territorial foi constituída a partir dos indicadores gerais relacionados à organização do território, que incluiu aspectos demográficos, ambientais e estruturais das microrregiões capixabas, tais como densidade populacional, características climáticas predominantes e condições gerais de infraestrutura. Ressalta-se que essa etapa buscou estabelecer um parâmetro geral da caracterização territorial, a fim de elaborar uma interpretação dos resultados epidemiológicos de forma mais ampla para o território.

Além disso, foram levantadas brevemente as características socioeconômicas das microrregiões, identificadas a partir de instituições do Espírito Santo competentes no assunto. Essas informações auxiliam na construção do perfil de cada área, enriquecendo a compreensão das dinâmicas territoriais. Com base nisso, foram utilizados indicadores comuns como às condições de infraestrutura domiciliar, esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta de lixo e vulnerabilidades urbanas. Informações como nível de estudo também foram utilizadas para compor a caracterização.

Utilizou-se informações obtidas a partir de bases de dados e documentos institucionais - especialmente publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e relatórios técnicos - atualizadas até o último ano da coleta dos dados (2024). O Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) é o responsável pela elaboração dessas pesquisas, incluindo o estudo Perfil da Pobreza no Espírito Santo: famílias inscritas no Cadastro Único, que possui indicadores relacionados às condições socioeconômicas e estruturais da população capixaba.

4.3.2 Dados de notificação dos registros de ocorrências

Os dados referentes aos registros de ocorrência de dengue foram obtidos do Sistema InfoDengue¹, um sistema nacional de vigilância que integra notificações epidemiológicas e variáveis ambientais para a detecção precoce de surtos (Codeço et al., 2018). Os indicadores de incidência que alimentam o Infodengue são calculados utilizando todos os casos notificados, isso inclui suspeitos e confirmados. Os dados foram extraídos por meio da interface de programação de aplicações (API), no formato CSV, e posteriormente organizados em um banco de dados estruturado.

Os registros foram agregados por semana epidemiológica, município e microrregião, respeitando o nível ecológico de análise. Procedimentos de verificação de consistência e integridade dos dados foram realizados antes das análises, não sendo identificadas inconsistências relevantes nem lacunas no período selecionado.

4.3.3 Dados climáticos

As variáveis climáticas consideradas foram temperatura média semanal (°C) e umidade relativa média semanal (%), obtidas de fontes meteorológicas públicas, já integradas ao sistema InfoDengue. A seleção dessas variáveis baseou-se em evidências consolidadas de sua influência direta sobre o ciclo de vida do *Aedes aegypti*, a sobrevivência do vetor e a replicação viral (Liu-Helmersson et al., 2019).

¹ <http://info.dengue.mat.br/>

4.3.4 Critérios de inclusão

Foram incluídos os registros de ocorrências de dengue, notificados de semanas epidemiológicas, disponíveis entre 2022 e 2024. Totalizando aproximadamente 156 observações semanais.

4.4 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

A preparação e organização dos dados foram realizados no ambiente RStudio, utilizando a linguagem R (R Core Team, 2023). Os dados foram importados e estruturados com os pacotes `readxl`, `dplyr`, `tidyr`, `lubridate` e `zoo`, garantindo padronização temporal, consistência das variáveis e reprodutibilidade do processo (Wickham et al., 2019).

As datas de notificação foram convertidas para o formato de semanas epidemiológicas, assegurando compatibilidade com os sistemas oficiais de vigilância. Adicionalmente, foram construídas variáveis defasadas (lags) de uma e duas semanas para temperatura média e umidade relativa, com o objetivo de capturar possíveis efeitos retardados das condições climáticas sobre a transmissão do vírus que causa a doença (dengue), considerando o tempo necessário para o desenvolvimento do vetor e a incubação viral.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

As análises estatísticas e de modelagem foram conduzidas utilizando pacotes específicos da linguagem R, conforme descrito no quadro 1.

Quadro 1. Pacotes utilizados na análise estatística e modelagem das séries temporais. Espírito Santo, Brasil, 2026.

Função analítica	Pacotes utilizados	Referência
Importação, organização e manipulação	readxl , dplyr , tidyr , lubridate , zoo	(Wickham, 2017; Grolemund e Wickham, 2011)
Modelagem <i>SARIMA</i> e <i>ARIMAX</i>	forecast , tseries , stats	(Hyndman e Athanasopoulos, 2021)
Teste de estacionariedade (ADF Test)	tseries	(Dickey e Fuller, 1979)

Teste Ljung–Box	stats	(Ljung e Box, 1978)
GLM binário	stats	(McCullagh e Nelder, 1989)
Modelos <i>GAM</i>	mgcv	(Wood, 2017)
Visualização gráfica	ggplot2	(Wickham, 2016)

Fonte: Elaborado pela própria autora (2026).

4.5.1 Avaliação da estacionariedade da série temporal

A estacionariedade da série temporal de registro de ocorrências de dengue foi avaliada por meio do Teste de Dickey–Fuller Aumentado (ADF), amplamente utilizado para testar a presença de raiz unitária em séries temporais (Dickey & Fuller, 1979). O teste foi aplicado após a diferenciação de ordem apropriada, de modo a atender aos pressupostos dos modelos autorregressivos integrados. Complementarmente, a estrutura temporal da série foi explorada por meio das funções de autocorrelação (ACF) e autocorrelação parcial (PACF), apresentadas em gráficos, que permitem identificar a dependência temporal de curto prazo e a sazonalidade anual, características de séries epidemiológicas semanais.

A interpretação metodológica baseia-se na análise da estabilidade estatística e da dependência temporal da série de registro de ocorrências de dengue. O teste ADF é utilizado para verificar se a série é estacionária. Quando o resultado apresenta *p*-valor inferior a 0,05, a hipótese de raiz unitária é rejeitada, indicando que a série possui média e variância estáveis ao longo do tempo, condição necessária para a realização de modelagens estatísticas confiáveis.

4.5.2 Modelagem *SARIMA* (série univariada)

A modelagem univariada da série de registro de ocorrências de dengue foi realizada por meio de modelos *SARIMA* (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*), seguindo o procedimento clássico de identificação, estimação e diagnóstico proposto por Box e Jenkins (2016). Considerou-se uma periodicidade sazonal anual de 52 semanas. A adequação do modelo foi avaliada por critérios de informação (AIC e BIC) e por meio da análise dos resíduos, incluindo inspeção visual, ACF dos resíduos e aplicação do Teste de *Ljung–Box*. Esses procedimentos permitem verificar se a estrutura autorregressiva e sazonal foi adequadamente capturada.

No caso do Teste de *Ljung–Box*, avalia-se a hipótese de que os resíduos do modelo não apresentam autocorrelação, ou seja, comportam-se como ruído branco. Assim, quando o p -valor do teste é superior a 0,05, não se rejeita a hipótese nula, indicando que não há autocorrelação significativa nos resíduos e que o modelo ajustado conseguiu explicar adequadamente a dependência temporal da série. Por outro lado, valores de p inferiores a 0,05 indicam a presença de autocorrelação residual, sugerindo que o modelo ainda não capturou completamente a estrutura da série e pode necessitar de ajustes adicionais.

4.5.3 Modelagem *ARIMAX* (variáveis climáticas exógenas)

Com base na persistência de autocorrelação residual, observada no modelo univariado, procedeu-se à estimação de modelos *ARIMAX*, incorporando a temperatura média e a umidade relativa como variáveis exógenas. O modelo selecionado foi *ARIMAX* (2,1,3), mantendo a mesma estrutura autorregressiva e média móvel identificadas na modelagem univariada. A seleção do modelo considerou a manutenção da estrutura autorregressiva previamente identificada e a comparação pelo Critério de Informação de Akaike (AIC). A associação temporal entre variáveis climáticas e registro de ocorrências foi inicialmente explorada por meio de análises de correlação cruzada, apresentadas em gráficos, que subsidiaram a escolha de defasagens temporais plausíveis para inclusão no modelo multivariado.

Na interpretação do modelo, coeficientes estatisticamente significativos (p -valor $< 0,05$) indicam que as variáveis climáticas apresentam associação temporal relevante com a variação dos registros de ocorrências, considerando os atrasos temporais identificados. Dessa forma, o modelo permite avaliar se mudanças na temperatura média e na umidade relativa contribuem para explicar a dinâmica temporal da doença ao longo da série analisada.

4.5.4 Modelo *GLM* binário: probabilidade de ocorrência

Adicionalmente, foi ajustado um Modelo Linear Generalizado (*GLM*) da família quasi-binomial, com função de ligação logit, para estimar a probabilidade semanal de ocorrência de casos. A variável resposta binária foi definida como a presença (≥ 1 caso) ou ausência (0 casos) de registros na semana epidemiológica, permitindo

avaliar fatores associados à ativação da transmissão. O modelo incluiu temperatura média e umidade relativa contemporâneas, bem como suas defasagens de duas semanas, de modo a capturar efeitos imediatos e retardados das condições climáticas. Além disso, foram incorporadas defasagens (lag) de duas semanas para temperatura e umidade, a fim de refletir os efeitos retardados decorrentes do ciclo de incubação viral no vetor.

Na interpretação dos resultados, coeficientes com p -valor inferior a 0,05 indicam associação estatisticamente significativa entre as variáveis climáticas e a probabilidade de ocorrência de casos. Os coeficientes estimados no modelo logístico representam a variação na chance de ocorrência de casos associada às mudanças nas variáveis explicativas. Dessa forma, valores positivos indicam aumento na probabilidade de registro de casos na semana epidemiológica, enquanto valores negativos sugerem redução dessa probabilidade, permitindo compreender como as condições climáticas podem influenciar a ativação da transmissão da doença ao longo do tempo.

4.5.5 Modelos aditivos generalizados (GAM) – Relações Não Lineares

Por fim, foram ajustados Modelos Aditivos Generalizados (GAM) para investigar relações não lineares entre variáveis climáticas e os casos registrados. Para isso, utilizou-se o pacote *mgcv*, para explorar possíveis relações não lineares entre as variáveis climáticas e os casos registrados (Wood, 2017). Inicialmente, foi estimado um modelo da família *Poisson*, seguido por um modelo da família *quasi-poisson*, com variáveis defasadas.

Na interpretação dos resultados, a significância estatística das funções suaves (p -valor < 0,05) indica a existência de associação entre as variáveis climáticas e casos registrados. Além disso, a forma das curvas estimadas permite identificar se essa relação ocorre de maneira linear ou não linear ao longo dos diferentes valores das variáveis climáticas. Dessa forma, o modelo possibilita compreender de maneira mais detalhada como variações na temperatura média e na umidade relativa podem influenciar a dinâmica dos casos, inclusive em faixas específicas dessas variáveis.

4.5.6 Análise dos dados à luz dos eixos analíticos estruturais

Além das análises estatísticas e de modelagem temporal, os resultados foram traçados também de forma interpretativa, sendo orientados através de eixos analíticos estruturais. Essa metodologia é fortemente utilizada em contextos que estudam as ciências humanas e sociais. A análise através de eixos analíticos é uma etapa de um processo rigoroso que busca compreender os fenômenos em sua totalidade, indo além da mera descrição superficial. A particularidade atua como a mediação através de condicionantes históricos, geográficos e sociais, e a universalidade revela o fenômeno em sua complexidade total (Araújo, 2024).

A construção dos resultados do estudo segue etapas sistemáticas: iniciando-se na descrição epidemiológica e estatística; e avança para a descrição teórica, fase em que os dados são classificados em eixos analíticos através de uma articulação rigorosa entre o material obtido e a fundamentação teórica. Esse processo culmina na evidenciação à realidade dos dados, momento em que o pesquisador busca explicar a processualidade e a essência dos fenômenos em sua totalidade (Araújo, 2024).

Definiu-se três eixos analíticos estruturais: território, expressão da questão social e papel e poder do Estado. Essa definição baseia-se na compreensão de que a ocorrência e a distribuição da dengue não podem ser explicadas exclusivamente por fatores biológicos ou climáticos, mas resultam de um processo socialmente determinado, no qual condições ambientais, desigualdades sociais e a organização das políticas públicas interagem na produção do processo saúde-doença (Almeida; de Castro, 2018).

O eixo territorial, foi escolhido para a análise da distribuição espacial dos casos registrados dentro das microrregiões, auxiliando na compreensão do território como socialmente produzido e marcado pelas desigualdades históricas de infraestrutura, urbanização e acesso a serviços públicos.

Quanto ao eixo das expressões da questão social, foi imprescindível na interpretação dos padrões epidemiológicos como manifestantes das desigualdades socioambientais e da precariedade das condições de vida, reconhecendo o adoecimento como algo que acompanha o processo de exclusão social, dissipando o pensamento da distribuição de casos de forma aleatória.

Por fim, através do eixo analítico sobre o papel e poder do Estado, examinou-se a capacidade de resposta institucional frente à dengue, de modo a verificar a

atuação do Estado quanto à presença, ausência ou seletividade das políticas públicas nos territórios analisados, bem como os limites evidenciados durante ações predominantemente reativas e emergenciais.

Abordar os dados à luz desses contextos trouxe a compreensão da dengue para além de um fenômeno climático ou epidemiológico, sendo considerado um processo socialmente determinado, mediado pela organização do território e pela atuação estatal.

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo utilizou exclusivamente dados secundários, agregados e de acesso público, provenientes de sistemas oficiais de vigilância em saúde, sem qualquer possibilidade de identificação direta ou indireta de indivíduos. No Brasil, a apreciação ética de pesquisas que utilizam dados secundários foi ampliada pela Resolução CNS nº 674, de 6 de maio de 2022, que complementa a Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Apesar dessa ampliação do escopo regulatório, o marco normativo brasileiro estabelece explicitamente a dispensa de apreciação ética para pesquisas conduzidas exclusivamente com dados públicos de acesso irrestrito, agregados e anonimizados, sem qualquer potencial de identificação individual. Dessa forma, o presente estudo se enquadra nessa exceção regulatória, não sendo necessária a submissão à apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DAS MICRORREGIÕES DO ESPÍRITO SANTO: CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E TERRITORIAIS NO ESPÍRITO SANTO

A dinâmica da dengue no território capixaba foi analisada através das microrregiões que compõem o estado do Espírito Santo. Utilizar a escala territorial permitiu observar como os casos da doença foram distribuídos em diferentes contextos regionais, possibilitando uma leitura mais ampla das variações espaciais da ocorrência da dengue no estado.

Ao todo, dez microrregiões administrativas compõe o Espírito Santo, sendo elas: Metropolitana, Rio Doce, Nordeste, Centro-Oeste, Noroeste, Central Serrana, Sudoeste Serrana, Caparaó, Centro Sul e Litoral Sul. Elas apresentam características territoriais distintas no que se relaciona à organização urbana, densidade populacional, condições ambientais e aspectos socioeconômicos, que contribuem no contexto da dinâmica da dengue.

Desse modo, com o intuito de uma melhor compreensão dos resultados epidemiológicos apresentados neste estudo, foi realizada uma caracterização geral das microrregiões, considerando aspectos territoriais, ambientais e estruturais. Essa caracterização buscou situar os padrões da distribuição da dengue nos diferentes contextos regionais do estado, oferecendo um panorama do território capixaba.

5.1.1 Caracterização territorial e condições de temperatura e umidade das microrregiões do Espírito Santo

Considerando a relevância do território como um determinante para a dinâmica da dengue, destaca-se que as diferenças territoriais nas microrregiões do Espírito Santo se apresentam principalmente na altitude, proximidade do litoral e características da ocupação urbana, conforme o Quadro 2 apresenta:

Quadro 2 – Caracterização territorial e condições de temperatura e umidade das microrregiões do Espírito Santo. Brasil, 2026.

Microrregião	Características territoriais	Padrões de temperatura	Padrões de umidade	Possíveis implicações para a dinâmica da dengue
Metropolitana	Região mais urbanizada do estado, elevada densidade populacional e intensa mobilidade urbana	Temperaturas elevadas ao longo do ano	Alta umidade devido à proximidade do litoral	Condições favoráveis ao desenvolvimento do vetor em ambientes urbanos densamente povoados
Rio Doce	Municípios com atividades industriais e portuárias e urbanização significativa	Temperaturas elevadas	Umidade moderada a alta	Condições favoráveis ao ciclo do vetor e circulação viral
Nordeste	Municípios interioranos com economia agrícola e menor densidade populacional	Entre as temperaturas mais elevadas do estado	Umidade moderada com períodos de estiagem	Temperaturas altas podem acelerar o ciclo de desenvolvimento do mosquito
Centro-Oeste	Municípios com economia agrícola e agroindustrial e urbanização intermediária	Temperaturas elevadas	Umidade variável com regime de chuvas sazonal	Condições climáticas sazonais podem favorecer ciclos epidêmicos
Noroeste	Região interiorana com municípios de pequeno e médio porte	Temperaturas elevadas ao longo do ano	Umidade moderada	Temperaturas altas favorecem o desenvolvimento do vetor
Central Serrana	Região montanhosa com municípios pequenos e economia agrícola	Temperaturas mais amenas devido à altitude	Umidade moderada a alta	Temperaturas mais baixas podem reduzir a velocidade do ciclo biológico do vetor
Sudoeste Serrana	Território montanhoso com população dispersa	Temperaturas amenas	Umidade moderada	Condições menos favoráveis ao desenvolvimento rápido do vetor
Caparaó	Região montanhosa com presença de áreas de elevada altitude	Temperaturas mais baixas em relação às demais regiões	Umidade moderada	Altitude elevada pode limitar parcialmente a proliferação do vetor
Centro Sul	Municípios com urbanização intermediária e economia diversificada	Temperaturas intermediárias	Umidade moderada	Condições intermediárias para transmissão
Litoral Sul	Municípios costeiros com turismo e crescimento urbano	Temperaturas elevadas	Umidade elevada devido à influência marítima	Alta umidade favorece ambientes propícios para criadouros

Fontes: Elaboração própria com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER (2020) e estudos climatológicos sobre o Espírito Santo.

Para identificar os diferentes contextos ambientais e espaciais do Espírito Santo, é necessário analisar as características territoriais das microrregiões do estado. De forma geral, a compreensão dessas regiões poder ser realizada a partir de três grandes contextos territoriais: regiões de maior urbanização e densidade populacional, regiões interioranas, com temperaturas mais elevadas, e regiões serranas caracterizadas por altitudes mais elevadas e temperaturas mais amenas.

O primeiro contexto corresponde a região Metropolitana, caracterizada por sua densidade populacional elevada, pela mobilidade urbana intensa e pela sua forte concentração de atividades econômicas e de serviços. O segundo contexto inclui microrregiões do interior do estado, como Nordeste, Noroeste, Centro-Oeste e parte da região Rio Doce, marcadas pela apresentação de temperaturas médias mais elevadas e características territoriais associadas a municípios de menor porte e economia predominantemente agrícola. Por fim, o terceiro contexto é composto pelas regiões serranas, como Central Serrana, Sudoeste Serrana e Caparaó, reconhecidas por maiores altitudes e temperaturas relativamente mais amenas.

Essas distinções territoriais compõe o cenário ambiental e espacial no qual se desenvolve a dinâmica de transmissão da dengue no estado, demonstrando que a doença e sua ocorrência se inserem em um território marcado por diferentes condições geográficas, climáticas e estruturais.

5.1.2 Descrição geral do contexto socioeconômico do Espírito Santo

Dentro do contexto socioeconômico do Espírito Santo, é possível analisar a presença de importantes desigualdades territoriais, responsáveis pela caracterização das diferentes microrregiões do estado. Os dados atualizados do Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), levantados no ano de 2024, indicam a pobreza como um fenômeno permanente e relevante no território capixaba, estimando que 26% da população vive em situação de pobreza, considerando a população geral do estado (IJSN, 2024).

Quanto à análise das microrregiões, observa-se que a maior estimativa de pobreza do estado pertence a microrregião Nordeste (37,4%), seguida pelas microrregiões Caparaó (34,2%), Litoral Sul (33,8%) e Noroeste (32,6%). De outro modo, as menores estimativas se observam nas microrregiões Central Serrana (22,8%), Rio Doce (23,3%) e Metropolitana (23,5%), o que indica uma

heterogeneidade nas condições socioeconômicas entre os territórios capixabas (IJSN, 2024).

Nos indicadores que apontam as condições de infraestrutura domiciliar, revelam-se também desafios estruturais. Conforme os dados levantados, 26,2% das famílias inscritas no Cadastro Único não possuem acesso adequado ao esgotamento sanitário no estado. Além disso, 15,7% da população capixaba apresenta inadequação no abastecimento de água e 7,7% não possuem acesso adequado a coleta de lixo (IJSN, 2024).

As condições territoriais evidenciadas ainda se associam a outras dimensões sociais relevantes. Entre a população cadastrada no CadÚnico, notou-se que a maior parte não concluiu o ensino fundamental, com média de anos de estudo da população adulta (com 25 anos de idade ou mais) de 6,7. Ademais, foi revelado que 69,5% da população, em idade ativa cadastrada, encontra-se fora do mercado de trabalho. Ao passo que, dentre os que se identificam como ocupados, a informalidade alcança 46%, demonstrando limitações estruturais no acesso ao trabalho formal (IJSN, 2024).

Têm-se ainda as vulnerabilidades urbanas, em que pode se destacar a concentração de pessoas em situação de rua na microrregião Metropolitana. Os dados levantados pelo IJSN (2024) indicam que aproximadamente 65,5% dessa população do estado se encontra nessa microrregião, o que evidencia desigualdades socioespaciais relevantes nas áreas urbanas capixabas.

Em conjunto, essas informações permitem que o território capixaba seja caracterizado e demarcado por suas heterogeneidades socioeconômicas, desigualdades no acesso à infraestrutura urbana e diferenças regionais nas condições de vida da população, sendo esses aspectos elementos importantes para compreender o contexto territorial no qual se inserem os fenômenos epidemiológicos analisados neste estudo.

5.2 PANORAMA REGIONAL DAS OCORRÊNCIAS DE DENGUE ENTRE 2022 E 2024

Nos 78 municípios analisados que compõem o estado do Espírito Santo, foram registrados 477.197 casos de dengue, dentro do período avaliado. Ao longo dos três anos, observou-se um crescimento expressivo, com aumento de 21.583 registros, em 2022, para 193.989, em 2023, e 261.547, em 2024, evidenciando incremento

substancial no número de ocorrências no período estudado (Tabela 1 e 2). Portanto, foi observado crescimento na maioria das microrregiões do estado, o que indica uma intensificação da transmissão da doença no território capixaba ao longo dos anos.

A microrregião Metropolitana concentrou a maior proporção de registros entre as microrregiões analisadas, com 200.398 casos (42,0% do total), com destaque de forma predominante em todos os anos avaliados (6.941, em 2022; 92.023, em 2023; 101.427, em 2024). Observa-se que, isoladamente, essa região apresenta uma concentração expressiva de casos, que embora não ultrapasse a soma das demais microrregiões, evidencia seu papel central na dinâmica epidemiológica da dengue no Espírito Santo.

Verifica-se juntamente o crescimento expressivo nos números de ocorrência da doença nas microrregiões: Rio Doce, Centro-Oeste e Nordeste - com aumentos significativos entre o triênio, refletindo a expansão da transmissão da dengue para diferentes territórios do estado. A microrregião Rio Doce apresentou 56.701 registros (11,9%), com crescimento contínuo no período (3.766, em 2022; 20.484, em 2023; 32.445, em 2024), assim como as microrregiões do Nordeste, apresentou 38.334 registros (8,0%), com crescimento contínuo no período (4.067, em 2022; 10.109, em 2023; 24.149, em 2024). Já o Centro Oeste, apresentou 38.173 registros (8,0%), com um crescimento contínuo (2.753, em 2022; 14.581, em 2023; 20.829, em 2024).

Comparando os anos de 2023 e 2024, observa-se uma tendência de crescimento expressivo no número de casos em diversas microrregiões, com destaque para Noroeste que passou de 6.961 casos para 19.039; Rio Doce, que passou de 20.484 casos, em 2023, para 32.445, em 2024; e para Nordeste, que apresentou aumento de 10.109 para 24.149 casos no mesmo período. Também foi observado um crescimento semelhante nas microrregiões Centro-Oeste, Sudoeste Serrana e Litoral Sul, indicando expansão da transmissão da dengue em diferentes áreas do estado.

Contudo, houve uma região que apresentou redução no número de casos entre 2023 e 2024, apresentando comportamento distinto em relação as demais regiões. Na região Centro Sul, os registros passaram de 21.120 casos, em 2023, para 17.740, em 2024, indicando possível alteração na dinâmica de transmissão da doença nesse território.

Tabela 1. Distribuição temporal e espacial das ocorrências de dengue por microrregião do Espírito Santo, Vitória – ES, no período de 2022 a 2024 (n = 477.197). Espírito Santo, Brasil, 2026.

Microrregião	Nº de Municípios	2022	2023	2024	Total n (%)
Noroeste	7	171	6.961	19.039	26.178 (5,5)
Nordeste	9	4.067	10.109	24.149	38.334 (8,0)
Centro-Oeste	10	2.753	14.581	20.829	38.173 (8,0)
Rio Doce	6	3.766	20.484	32.445	56.701 (11,9)
Central Serrana	5	581	2.607	7.928	11.121 (2,3)
Sudoeste Serrana	7	316	6.494	12.246	19.063 (4,0)
Metropolitana	7	6.941	92.023	101.427	200.398 (42,0)
Caparaó	12	779	9.131	12.703	22.625 (4,7)
Centro Sul	7	1.758	21.120	17.740	40.625 (8,5)
Litoral Sul	8	451	10.479	13.041	23.979 (5,0)
Total	78	21.583	193.989	261.547	477.197 (100,0)

Fonte: Elaborada pela própria autora (2026).

Tabela 2. Distribuição temporal e espacial das ocorrências de dengue por número de habitantes nas microrregiões do Espírito Santo, Vitória – ES, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 2026.

Ano	Microrregião	Nº de Habitantes	Nº de Casos	Incidência (100mil hab.)
2022	Noroeste	163.535	171	104,56
	Nordeste	296.084	4.067	1373,60
	Centro-Oeste	285.347	2.753	964,79
	Rio Doce	359.053	3.766	1048,87
	Central Serrana	101.453	581	572,68
	Sudoeste Serrana	143.272	316	220,56
	Metropolitana	2.006.486	6.941	345,93
	Caparaó	200.331	779	388,86
	Centro Sul	331.227	1.758	530,75
	Litoral Sul	177.264	451	254,42
2023	Noroeste	164.747	6.961	4225,27
	Nordeste	298.084	10.109	3391,33
	Centro-Oeste	287.225	14.581	5076,51
	Rio Doce	359.053	20.484	5705,01
	Central Serrana	114.928	2.607	2268,38
	Sudoeste Serrana	148.686	6.494	4367,59
	Metropolitana	2.031.865	92.023	4528,99
	Caparaó	203.020	9.131	4497,59
	Centro Sul	333.756	21.120	6327,98
	Litoral Sul	198.784	10.479	5271,55

2024	Noroeste	153.869	19.039	12373,51
	Nordeste	268.199	24.149	9004,13
	Centro-Oeste	273.804	20.829	7607,27
	Rio Doce	344.883	32.445	9407,54
	Central Serrana	114.928	7.928	6898,23
	Sudoeste Serrana	146.318	12.246	8369,44
	Metropolitana	1.969.174	101.427	5150,74
	Caparaó	193.405	12.703	6568,08
	Centro Sul	316.691	17.740	5601,67
	Litoral Sul	193.829	13.041	6728,10

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

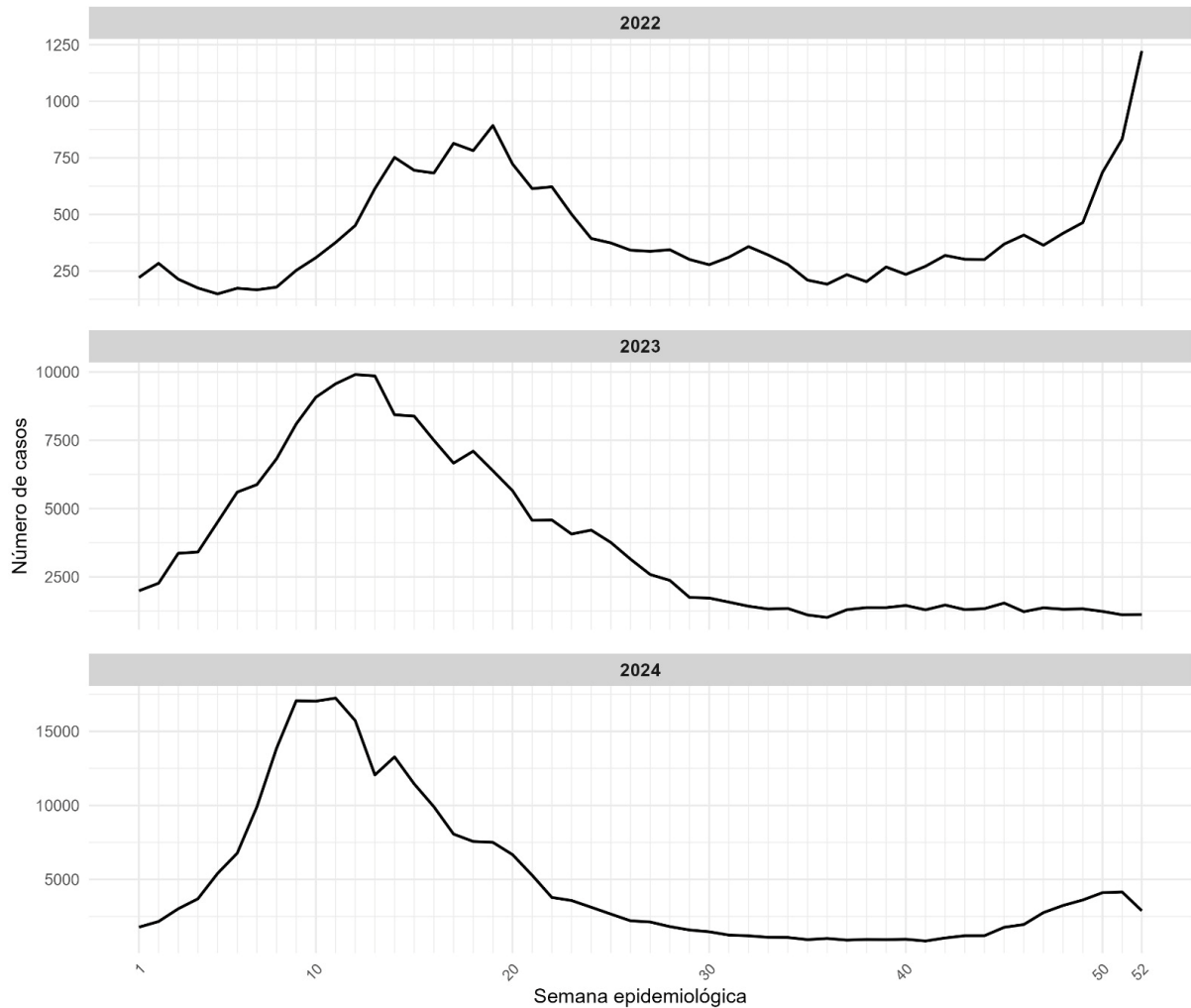
5.3 COMPORTAMENTO TEMPORAL SEMANAL DOS CASOS REGISTRADOS E TESTE DE ESTACIONARIEDADE

A Figura 2 apresenta a distribuição semanal dos casos registrados entre 2022 e 2024. Observa-se padrão sazonal bem definido nos três anos analisados, com elevação expressiva dos casos nas primeiras semanas epidemiológicas, seguida de redução progressiva ao longo do ano.

Em 2022, verifica-se aumento gradual dos casos até aproximadamente a metade do primeiro semestre, com posterior declínio e novo crescimento nas últimas semanas epidemiológicas. Já em 2023, observa-se elevação acentuada no início do ano, atingindo pico por volta da 12^a semana epidemiológica, seguida de queda contínua até o final do período. Em 2024, o comportamento foi semelhante, porém com magnitude significativamente superior, registrando pico mais elevado nas primeiras semanas do ano e redução progressiva ao longo das semanas subsequentes.

A estacionariedade da série foi avaliada por meio do Teste de Dickey–Fuller Aumentado (ADF), que apresentou estatística de $-13,437$ e valor de $p = 0,01$, permitindo rejeitar a hipótese nula de não estacionariedade ($p < 0,05$). Assim, após a diferenciação aplicada, a série demonstrou comportamento estatisticamente estacionário, atendendo aos pressupostos necessários para a aplicação de modelos autorregressivos e sazonais.

Figura 2. Distribuição dos casos registrados por Semana Epidemiológica no Espírito Santo, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 2026.



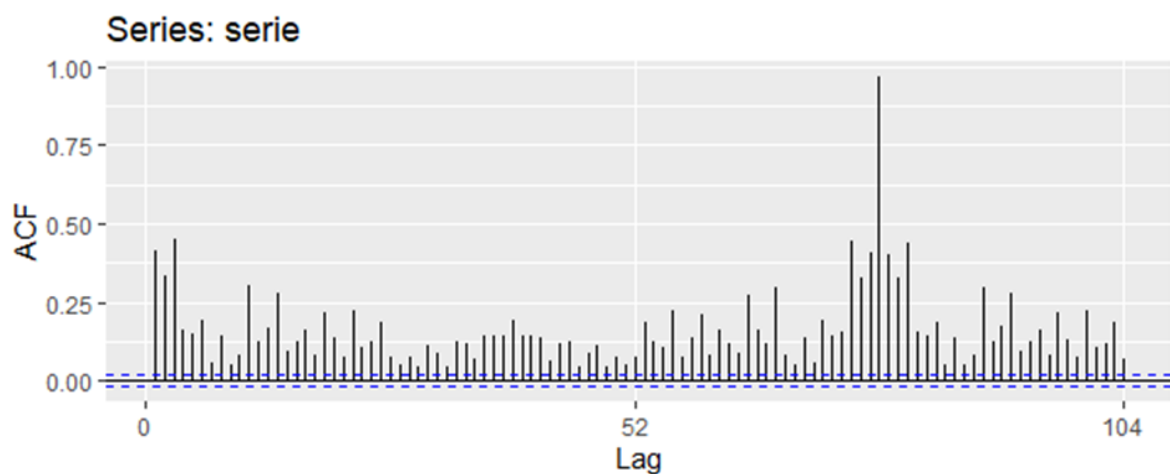
Fonte: Elaborada pela própria autora (2026).

As figuras 3 e 4 apresentam, respectivamente, as funções de autocorrelação (ACF) e autocorrelação parcial (PACF) da série temporal semanal de registro de ocorrências, utilizadas como ferramentas complementares à avaliação formal de estacionariedade pelo Teste de Dickey–Fuller Aumentado. Na ACF, é possível observar a presença de autocorrelação estatisticamente significativa nos primeiros lags (variáveis defasadas), indicando dependência temporal de curto prazo, além de um pico pronunciado em torno do lag 52, característico de sazonalidade anual em séries semanais. Ou seja, isso indica que o número de casos de dengue tende a repetir um comportamento semelhante aproximadamente no mesmo período a cada ano, apresentando um padrão sazonal na ocorrência da doença. Esse comportamento

evidencia que a série guarda memória tanto recente quanto cíclica, compatível com a dinâmica epidemiológica da dengue.

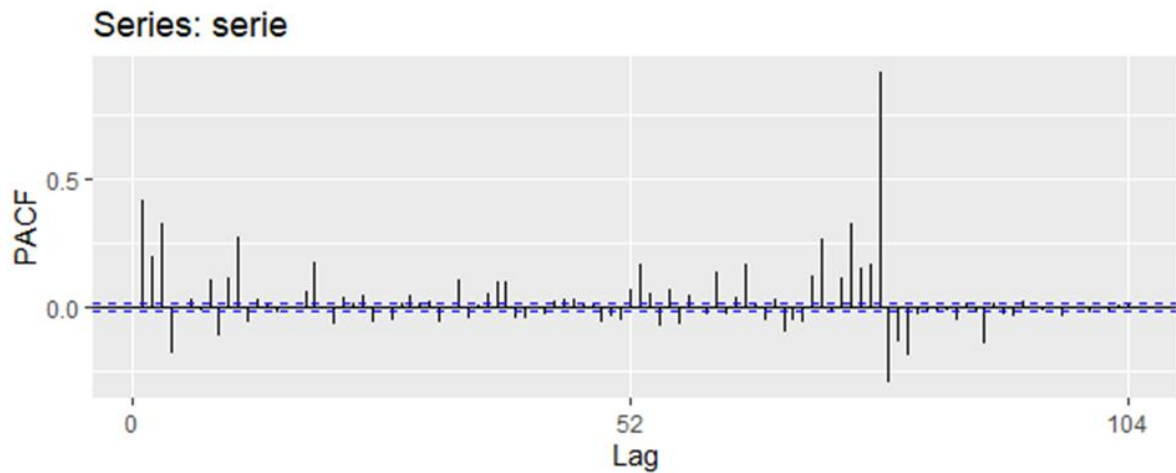
Na PACF (Figura 4), verifica-se que parte dessa dependência se mantém mesmo após o controle dos lags intermediários, ou seja, mesmo considerando a influência das semanas anteriores, ainda há relação direta entre determinados períodos da série, indicando que alguns valores passados continuam exercendo influência significativa sobre os valores atuais da série. Isso sugere a existência de componentes autorregressivos diretos, bem como a persistência do sinal sazonal anual. Em conjunto, esses padrões reforçam que, embora o Teste ADF tenha indicado estacionariedade na forma analisada, a série apresenta estrutura temporal complexa, com dependência serial e sazonalidade bem definidas, justificando a adoção de modelos *SARIMA* com periodicidade anual de 52 semanas para a modelagem dos casos registrados.

Figura 3. Série Estacionária com Autocorrelação (ACF) no Espírito Santo, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 2026.



Fonte: Elaborada pela própria autora (2026).

Figura 4. Série Estacionária com Autocorrelação Parcial (PACF) no Espírito Santo, no período de 2022 a 2024. Espírito Santo, Brasil, 2026.



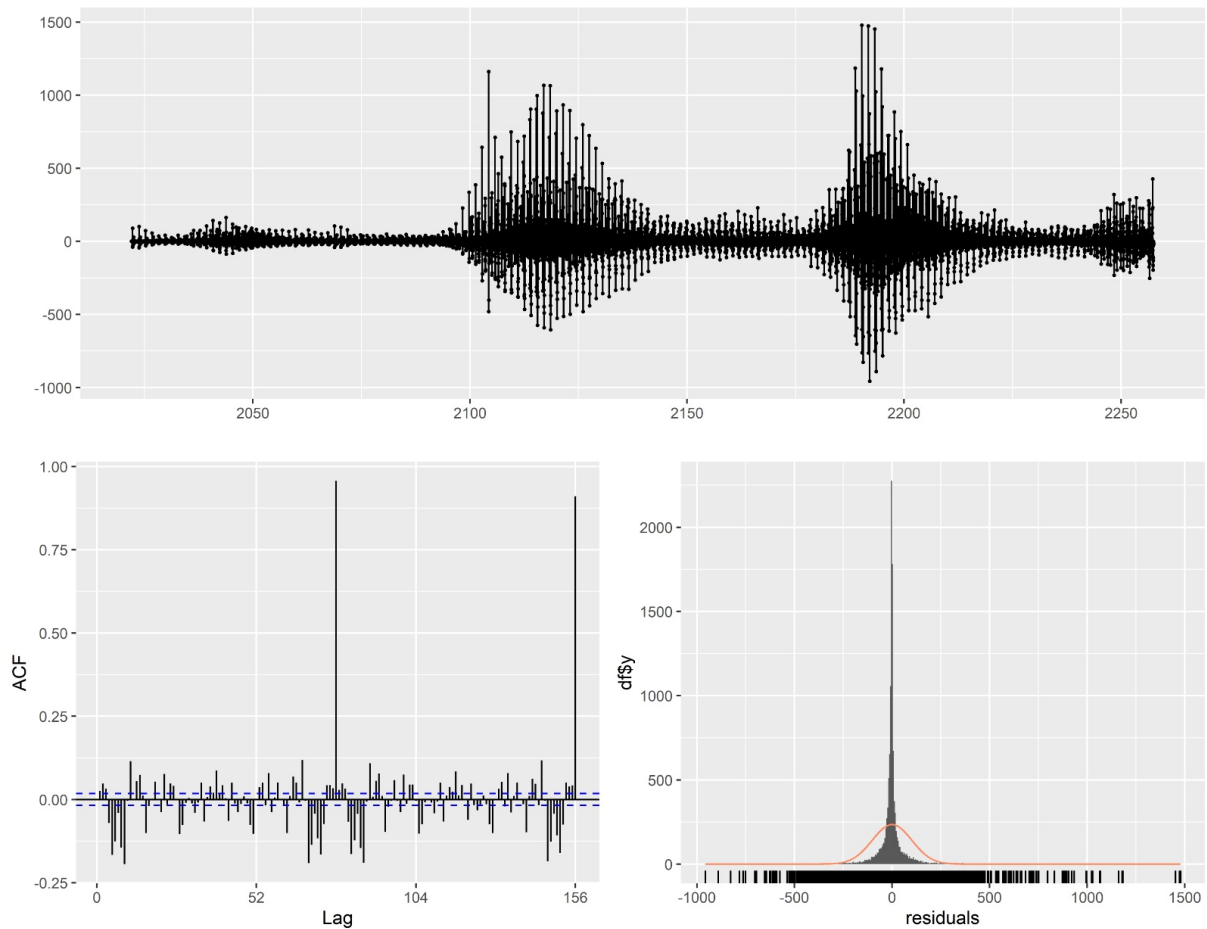
Fonte: Elaborada pela autora (2026).

5.4 MODELAGEM *SARIMA* DA SÉRIE UNIVARIADA

Tendo como base a série estacionária, um modelo *SARIMA* foi utilizado para capturar a estrutura temporal dos casos de dengue registrados no Espírito Santo. O modelo selecionado, *SARIMA* (2,1,3) (0,0,1), considerou um ciclo sazonal anual de 52 semanas. Sua adequação pode ser observada abaixo, apresentando uma série observada e os valores ajustados pelo modelo, o que indica uma boa capacidade de acompanhamento das oscilações temporais (Figura 5).

Dentro dos critérios de informação, foram indicados os valores de AIC = 147.828,7 e BIC = 147.880,6, compatíveis com modelos de séries epidemiológicas de alta variabilidade. A presença do componente sazonal confirma a recorrência anual da dengue, característica típica de contextos climáticos tropicais.

Figura 5. Resíduos Modelo *SARIMA*. Espírito Santo, Brasil, 2026.



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

A Figura 5 apresenta os diagnósticos dos resíduos do modelo *SARIMA* (2,1,3) (0,0,1), utilizado após a confirmação da estacionariedade da série pelo Teste de Dickey–Fuller Aumentado. Nesta, verifica-se que os resíduos oscilam em torno de zero, sem tendência sistemática, o que indica que o modelo capturou adequadamente a estrutura temporal e sazonal da série de casos de dengue.

A análise da função de autocorrelação dos resíduos evidenciou redução substancial da dependência temporal quando comparada à série original, indicando que a estrutura principal de autocorrelação foi adequadamente capturada pelo modelo ajustado. Contudo, observam-se picos pontuais em determinados lags, sugerindo a existência de componentes de variabilidade não completamente explicados pela dinâmica autorregressiva e sazonal incorporada ao modelo.

A distribuição dos resíduos apresentou comportamento aproximadamente simétrico e centrado em torno de zero, compatível com a suposição de ruído aleatório.

Em conjunto, esses achados indicam que o modelo *SARIMA* se mostra apropriado como estrutura univariada inicial para a modelagem da série temporal.

Entretanto, a persistência de variabilidade residual sugere a influência de fatores exógenos não contemplados no modelo univariado. Entre esses, destacam-se variáveis ambientais e climáticas potencialmente associadas à dinâmica de transmissão da dengue. Essa evidência indica a necessidade de avançar para modelos multivariados, que permitam incluir outras variáveis explicativas e, assim, melhorar a capacidade de previsão e interpretação da modelagem.

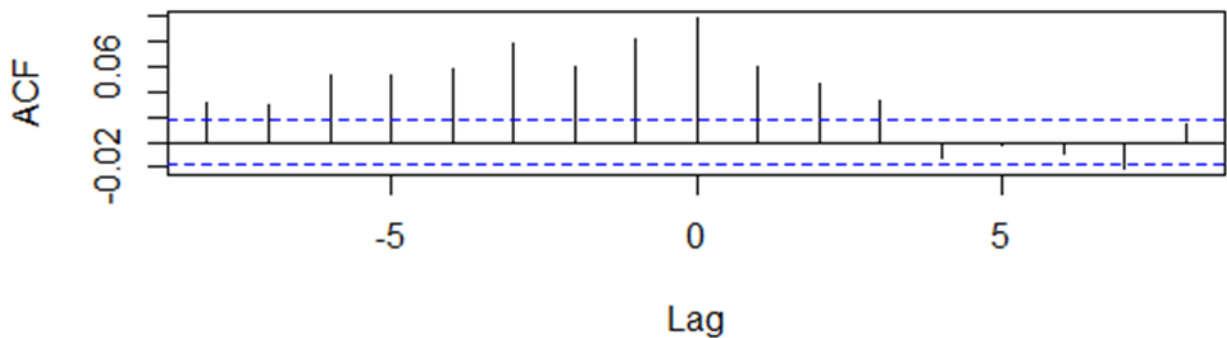
5.5 MODELO *ARIMAX* E EFEITO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS

Com base na autocorrelação residual observada no modelo univariado, procedeu-se ao ajuste de um modelo *ARIMAX*. Foi mantida a estrutura *ARIMAX* (2,1,3), apresentando melhora no ajuste, notoriamente pela redução do AIC para 147.524,1.

A análise de correlação cruzada sugeriu padrões consistentes de associação temporal, indicando defasagens plausíveis para a inclusão das variáveis climáticas nos modelos *ARIMAX*. A correlação entre temperatura média e casos (Figura 6) apresentou valores positivos próximos ao tempo atual e em alguns atrasos negativos, indicando que aumentos na temperatura tendem a ocorrer antes do crescimento no número de casos. Esse resultado é compatível com o tempo necessário para o desenvolvimento do vetor, a incubação viral e o intervalo entre infecção e notificação.

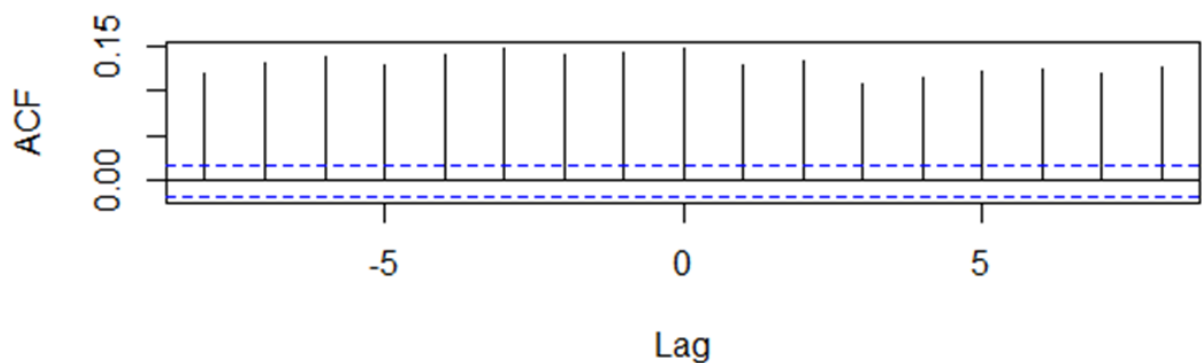
De forma complementar, a correlação entre umidade relativa média e casos (Figura 7) mostrou associação positiva ao longo de diferentes defasagens, sugerindo que a umidade atua como um fator ambiental que favorece a manutenção da transmissão ao longo do tempo, contribuindo para a persistência dos casos.

Figura 6. Correlação Cruzada: Temperatura Média X Casos. Espírito Santo, Brasil, 2026.



Fonte: Elaborada pela própria autora, 2026.

Figura 7. Correlação Cruzada: Umidade Média x Casos. Espírito Santo, Brasil, 2026.



Fonte: Elaborada pela própria autora, 2026.

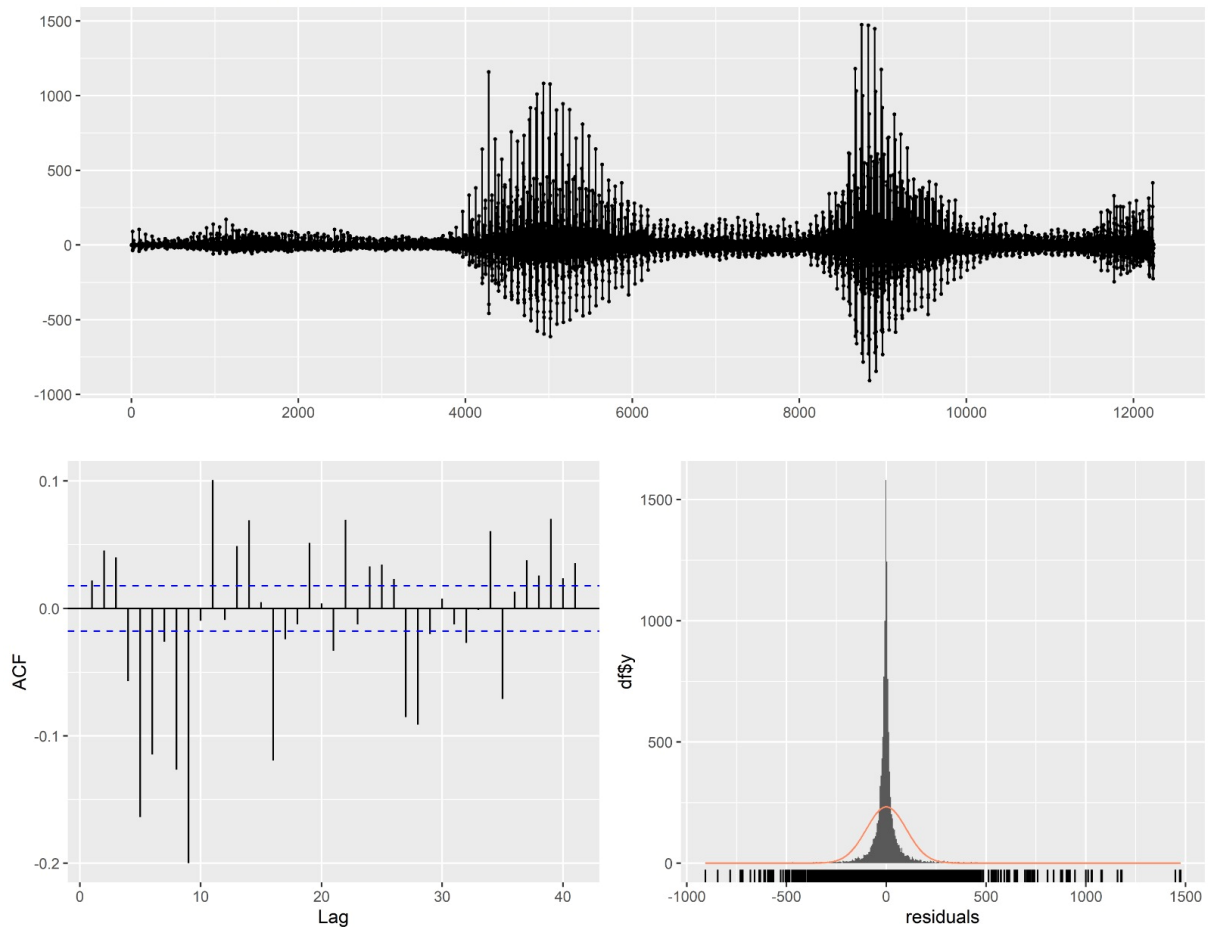
Com base nos achados supracitados, procedeu-se ao ajuste de um modelo *ARIMAX*, incorporando temperatura média semanal e umidade relativa média semanal como variáveis exógenas, mantendo a estrutura autorregressiva e de médias móveis identificada no modelo univariado. O modelo *ARIMAX* (2,1,3) apresentou melhora no desempenho em relação ao modelo *SARIMA*, constatável pela redução do Critério de Informação de Akaike (AIC), que passou de 147.828,7 no modelo univariado para 147.524,1 após a inclusão das variáveis climáticas. Isso demonstra que a incorporação da temperatura e da umidade contribuiu para explicar melhor a variação dos casos de dengue, registrados ao longo do tempo, indicando que esses fatores climáticos possuem influência relevante na dinâmica da doença.

Os coeficientes estimados para as variáveis exógenas foram estatisticamente significativos ($p < 0,001$). A temperatura média apresentou coeficiente de maior

magnitude ($\beta = 15,13$), indicando forte associação positiva com o aumento dos casos registrados. Isso significa que elevações na temperatura estão associadas a um crescimento expressivo no número de casos ao longo do tempo, sugerindo que condições térmicas mais elevadas favorecem a proliferação do vetor e a intensificação da transmissão da doença. A umidade relativa média também apresentou efeito positivo significativo ($\beta = 2,58$), reforçando seu papel na dinâmica de transmissão, embora com impacto de menor magnitude quando comparada à temperatura. Esse resultado indica que níveis mais altos de umidade também contribuem para o aumento dos casos de dengue, possivelmente por criarem condições ambientais favoráveis à sobrevivência do mosquito vetor e à manutenção do ciclo de transmissão.

A avaliação dos resíduos do modelo *ARIMAX* (Figura 8) demonstrou comportamento compatível com ruído aleatório, com oscilações em torno de zero e ausência de tendência sistemática ao longo do tempo. A análise da função de autocorrelação dos resíduos evidenciou redução substancial da autocorrelação quando comparada ao modelo *SARIMA* (Figura 5), indicando que a inclusão das variáveis climáticas contribuiu para explicar parte relevante da dependência temporal previamente não capturada. A distribuição dos resíduos foi aproximadamente simétrica e centrada, indicando que os pressupostos do modelo foram atendidos de forma satisfatória.

Figura 8. Resíduos Modelo *ARIMAX*. Espírito Santo, Brasil, 2026.



Fonte: Elaborada pela própria autora (2026).

Em conjunto, esses resultados demonstram que a incorporação de variáveis climáticas no modelo *ARIMAX* apresenta melhor compreensão da série temporal de casos registrados, evidenciando como fatores ambientais também podem determinar a dinâmica da doença.

5.6 PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE CASOS: MODELO *GLM* BINÁRIO

Quanto aos resultados da abordagem dos dados ajustados a um Modelo Linear Generalizado (*GLM*) da família quasibinomial, apresentou-se uma associação estatisticamente significativa entre as variáveis climáticas e a probabilidade de ocorrência de casos de dengue. A temperatura média semanal mostrou efeito positivo e significativo ($\beta = 0,201$; $p < 0,001$), isto é, à medida que a temperatura aumenta, observa-se também um aumento na chance de registro de casos nas semanas

analisadas, indicando a associação da elevação da temperatura à probabilidade de ocorrência de casos. De forma semelhante, a umidade relativa média semanal também demonstrou associação positiva significativa ($\beta = 0,065$; $p < 0,001$), ou seja, níveis mais altos de umidade estão associados a uma maior probabilidade de ocorrência de casos, reforçando o papel das condições ambientais favoráveis na ativação da transmissão.

Em contraste, as variáveis defasadas em duas semanas apresentaram efeitos negativos estatisticamente significativos. Nessas condições, a temperatura e a umidade relativa médias mostraram, respectivamente, ($\beta = -0,252$; $p < 0,001$) e ($\beta = -0,012$; $p = 0,018$) com defasagem de duas semanas, o que indica redução da probabilidade de ocorrência de casos após períodos de elevação climática. Quando se considera o efeito dessas variáveis duas semanas após sua ocorrência, observa-se uma diminuição na probabilidade de registro de casos, sugerindo que o impacto imediato das condições climáticas tende a se reduzir com o passar do tempo. Em outras palavras, embora aumentos de temperatura e umidade favoreçam inicialmente a transmissão, seu efeito pode diminuir nas semanas subsequentes, indicando um comportamento temporal dinâmico entre as condições ambientais e a ocorrência da doença.

O intercepto negativo do modelo ($\beta = -1,768$; $p < 0,001$) indica baixa probabilidade basal de ocorrência de casos na ausência de condições climáticas favoráveis, sugerindo que, quando as variáveis climáticas consideradas no modelo se encontram em níveis reduzidos ou neutros, a chance de registro de casos tende a ser menor. Esse resultado evidencia que a presença de condições ambientais favoráveis desempenha papel importante na ativação da transmissão.

A comparação entre a *deviance* nula (13.924) e a *deviance* residual (13.390) demonstra melhoria no ajuste do modelo após a inclusão das variáveis explicativas. A *deviance* é uma medida estatística que indica o quanto o modelo se distancia dos dados observados, sendo utilizada para avaliar a qualidade do ajuste. Assim, a redução do valor da *deviance* indica que o modelo passou a representar de forma mais adequada a variação observada nos dados, evidenciando que a incorporação das variáveis climáticas contribuiu de maneira relevante para explicar a ocorrência de casos de dengue ao longo do período analisado.

Em conjunto, os resultados do modelo *GLM* binário evidenciam que a temperatura e a umidade exercem influência direta e significativa sobre a

probabilidade de ocorrência de casos registrados em escala semanal, ao mesmo tempo em que revelam a existência de efeitos defasados que modulam a dinâmica de início de surtos. Esse modelo, mostrou-se adequado para representar a probabilidade de ativação da transmissão, complementando as análises baseadas em contagem e modelagem temporal contínua.

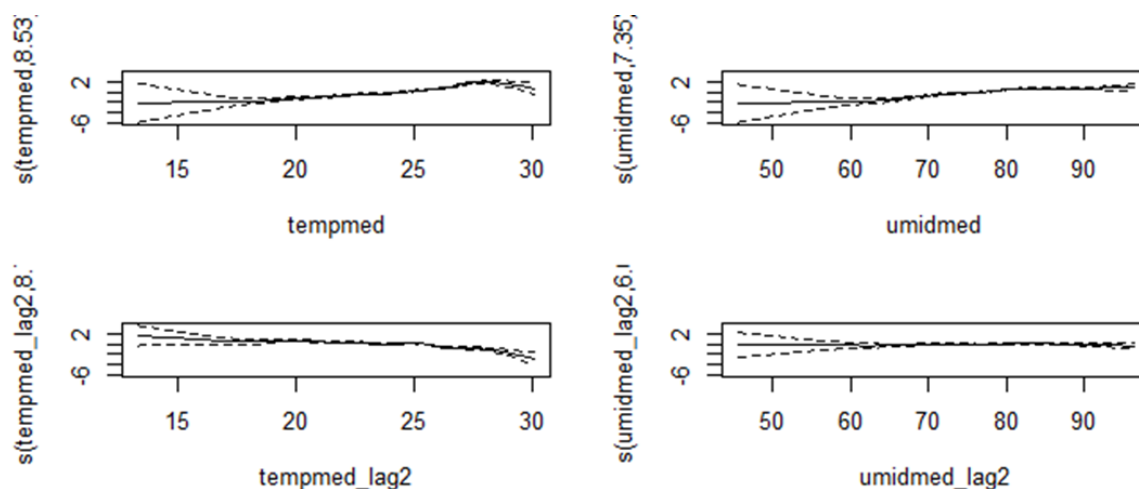
5.7 RELAÇÕES NÃO LINEARES ENTRE CLIMA E DENGUE: MODELOS GAM

O ajuste dos dados para os Modelos Aditivos Generalizados (GAM), utilizando função de ligação logarítmica, trouxe como objetivo investigar possíveis relações não lineares entre as variáveis climáticas e a ocorrência de casos de dengue. Inicialmente, foi estimado um modelo simplificado, da família *poisson*, incluindo apenas a temperatura média semanal e a umidade relativa média semanal, a fim de avaliar a robustez das associações principais entre clima e dengue.

Os resultados do modelo simplificado indicaram que os termos suavizados para temperatura média e umidade relativa permaneceram estatisticamente significativos ($p < 0,001$), com graus de liberdade efetivos (edf) próximos de 9. Esse valor indica que a relação entre as variáveis climáticas e os casos de dengue não ocorre de forma linear, mas sim por meio de variações mais complexas ao longo dos diferentes níveis das variáveis. Em termos de ajuste do modelo, aproximadamente 15,1% da *deviance* foi explicada, com R^2 ajustado de 0,0537, indicando que parte da variação observada nos casos pode ser atribuída às condições climáticas analisadas.

As curvas suavizadas apresentadas na Figura 9 ilustram visualmente essas relações. No gráfico referente à temperatura média, observa-se uma tendência de aumento da influência da temperatura sobre a ocorrência de casos à medida que os valores da variável se elevam, especialmente em faixas intermediárias e mais altas. Já no gráfico da umidade relativa, a curva apresenta crescimento gradual, seguido por uma tendência de estabilização em níveis mais elevados de umidade. Estatisticamente, essas curvas representam a estimativa do efeito da variável climática sobre os casos registrados, enquanto as linhas tracejadas indicam os intervalos de confiança do modelo. Esse comportamento sugere que determinados níveis de temperatura e umidade podem funcionar como limiares ambientais que favorecem a transmissão da dengue.

Figura 9. Curvas suavizadas do modelo GAM simplificado para variáveis climáticas e casos de dengue. Vitória – ES, 2026².



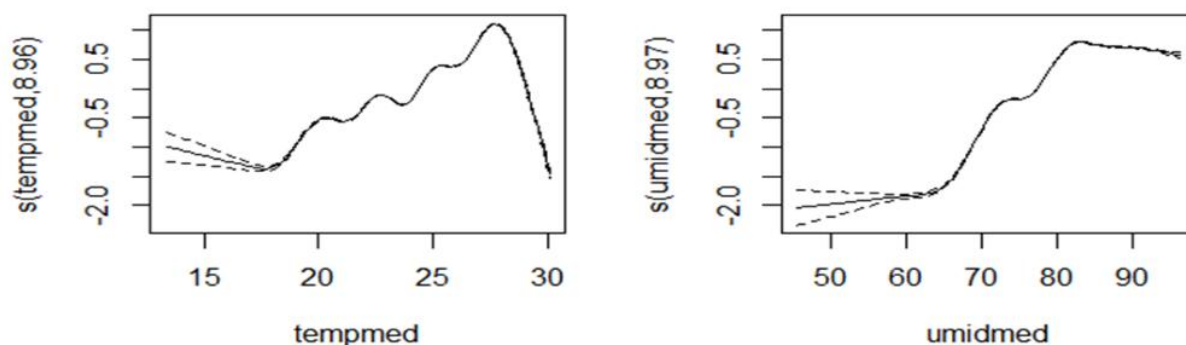
Fonte: Elaborada pela própria autora (2026).

Na sequência, foi ajustado um modelo *GAM* completo, da família *quasipoisson*, incorporando, além das variáveis climáticas atuais, suas respectivas defasagens de duas semanas. O modelo completo associou-se a cerca de 17,8% da *deviance*, com R^2 ajustado de 0,0713, indicando melhora moderada no poder explicativo em relação ao modelo simplificado.

As curvas suavizadas do modelo completo, apresentadas na Figura 10, apresentam padrões não lineares mais complexos. Observa-se que a temperatura média atual apresenta efeito curvilíneo, com intensificação da associação em faixas intermediárias e redução do efeito em valores extremos. A umidade relativa média mantém associação positiva até níveis elevados, seguida de estabilização. Em relação às defasagens, a temperatura média com atraso de duas semanas apresenta tendência inversa à variável atual, sugerindo um efeito temporal compensatório, compatível com o ciclo biológico do vetor e com a dinâmica da transmissão. A ausência de efeito significativo da umidade defasada reforça que sua influência ocorre predominantemente de forma contemporânea.

² Nesse modelo, os termos suavizados da temperatura média atual ($\text{edf} = 8,53$; $F = 41,09$; $p < 0,001$), da umidade relativa média atual ($\text{edf} = 7,35$; $F = 24,69$; $p < 0,001$) e da temperatura média defasada em duas semanas ($\text{edf} = 8,79$; $F = 16,45$; $p < 0,001$) apresentaram associação estatisticamente significativa com os casos de dengue. Por outro lado, o termo suavizado da umidade relativa média defasada em duas semanas não apresentou significância estatística ($p = 0,182$).

Figura 10. Efeitos suavizados da temperatura e umidade sobre os casos de dengue no modelo GAM completo. Vitória – ES, 2026.



Fonte: Elaborada pela própria autora (2026).

Em conjunto, os resultados dos modelos *GAM* demonstram que a influência da temperatura e da umidade sobre a ocorrência de casos de dengue não é linear, apresentando faixas de maior sensibilidade climática. A comparação entre os modelos simplificado e completo indica que, embora as variáveis climáticas atuais sejam determinantes centrais da dinâmica da dengue, a inclusão de defasagens temporais, especialmente da temperatura, contribui para uma compreensão mais refinada do fenômeno, complementando os achados obtidos nos modelos *ARIMAX* e *GLM* binário.

5.8 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS ACHADOS SOBRE A DINÂMICA DA DENGUE NO ESPÍRITO SANTO (2022–2024)

Os resultados evidenciam que a dinâmica da dengue no Espírito Santo apresenta forte componente temporal e territorial, marcada por intensificação epidêmica, distribuição heterogênea entre microrregiões e padrão sazonal associado às primeiras semanas epidemiológicas do ano. Assim, com o objetivo de sintetizar os principais resultados observados na análise temporal e territorial da dengue no Espírito Santo, apresenta-se o Quadro 3, que reúne os achados centrais do estudo.

Quadro 3 – Síntese dos principais achados sobre a dinâmica da dengue no Espírito Santo (2022–2024). Espírito Santo, Brasil, 2026.

Eixo de análise	Principais resultados observados	Interpretação inicial dos achados
Evolução temporal da dengue	Crescimento expressivo dos casos entre 2022 (21.583) e 2023 (193.989), com manutenção de	Indica intensificação da transmissão da dengue no

	elevados registros em 2024 (261.547).	estado, caracterizando cenário epidêmico a partir de 2023.
Distribuição territorial	Concentração de casos na microrregião Metropolitana (42,0%), seguida por Rio Doce (11,9%), Centro Sul (8,5%), Nordeste (8,0%) e Centro-Oeste (8,0%).	Evidencia heterogeneidade territorial da transmissão da dengue no estado.
Evolução regional dos casos	Aumento de registros em praticamente todas as microrregiões entre 2022 e 2024. A microrregião Centro Sul foi a única a apresentar redução entre 2023 e 2024.	Sugere diferentes dinâmicas de transmissão entre os territórios.
Sazonalidade da dengue	Concentração de casos nas primeiras semanas epidemiológicas do ano.	Indica padrão sazonal associado às condições climáticas mais favoráveis ao vetor, como temperaturas elevadas e maior umidade.

Fonte: Elaborado pela própria autora (2026).

Esses resultados indicam que a dinâmica da dengue não pode ser compreendida apenas a partir de fatores climáticos isolados, sendo necessário considerar também as características socioespaciais e territoriais das microrregiões analisadas.

Na análise territorial dos resultados, mostrou-se que a distribuição da dengue no Espírito Santo apresenta forte heterogeneidade entre as microrregiões, refletindo as diferentes formas de organização do território. Essas diferenças observadas podem estar associadas a processos distintos de urbanização, densidade populacional, mobilidade urbana e condições de infraestrutura.

A distribuição territorial da dengue reflete a interação entre condições ambientais, características urbanas e organização socioespacial do território. Desse modo, centros urbanos mais densamente povoados, assim como regiões metropolitanas, por suas características de maior concentração populacional e mobilidade intensa, podem favorecer e ampliar as oportunidades de transmissão da dengue. Por outro lado, regiões interioranas também possuem fatores que podem influenciar a formação de criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, como a organização da infraestrutura urbana, práticas relacionadas ao armazenamento de água e a gestão de resíduos sólidos.

No que se refere aos aspectos socioeconômicos do território capixaba, evidenciam-se desigualdades regionais importantes entre as microrregiões do estado. Dados estimados do relatório *Perfil da Pobreza no Espírito Santo: famílias inscritas no*

Cadastro Único, elaborado pelo Instituto Jones dos Santos Neves, indicam variações na proporção de população em situação de pobreza, bem como diferenças no acesso a serviços básicos de infraestrutura domiciliar, como esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de resíduos. Os elementos pautados são considerados neste estudo como parte da caracterização geral do território, contribuindo para contextualizar o cenário social e estrutural no qual se inserem os resultados epidemiológicos analisados.

O presente estudo não realizou análise estatísticas que relacionem os indicadores a incidência da dengue. Entretanto, tais aspectos permitem a compreensão do cenário social e estrutural no qual se insere a dinâmica da doença no estado, revelando a influência das condições ambientais e urbanas dos territórios na presença de criadouros do vetor e circulação da doença.

Diante do conjunto de evidências levantado, a análise integrada dos resultados indica que a dinâmica da dengue no Espírito Santo se desenvolve em um território marcado por diferentes características ambientais, territoriais e estruturais. Torna-se possível compreender a ocorrência da dengue em um cenário mais amplo de organização do território, ao considerar conjuntamente os resultados epidemiológicos, as características territoriais das microrregiões e os aspectos gerais do contexto socioeconômico do estado. Integrar esses resultados permite situar a dinâmica da doença no Espírito Santo para além de sua dimensão estritamente epidemiológica, expondo como é importante considerar as especificidades territoriais e institucionais que compõem o contexto das políticas públicas voltadas ao enfrentamento das arboviroses.

Diante dos resultados apresentados, conduziu-se a análise da dinâmica da dengue no Espírito Santo a partir de três eixos interpretativos: território, possíveis expressões da questão social e atuação do Estado. Buscou-se, por meio dessa abordagem, ampliar a compreensão dos achados epidemiológicos para além da descrição da distribuição dos casos, situando-os no contexto mais amplo da organização do território e das condições estruturais presentes nas diferentes microrregiões do estado.

O quadro 4 mostra de forma sintetizada os achados principais do estudo, a partir da leitura articulada entre os resultados epidemiológicos e as três dimensões analíticas: território, expressões da questão social e atuação do Estado.

Assim, no que se refere à dimensão territorial, evidenciou-se a dinâmica da transmissão da dengue relacionada a diferentes formas de organização do território, que incluem padrões de urbanização, densidade populacional e mobilidade entre municípios. Esses fatores podem influenciar a circulação do vírus e a exposição da população ao vetor.

Quanto às possíveis expressões da questão social, os resultados sugerem que a ocorrência da dengue pode refletir condições estruturais presentes nos territórios. Embora o presente estudo não tenha utilizado os indicadores socioeconômicos como variáveis explicativas para análise da incidência da dengue, os dados disponíveis sobre o contexto social do território capixaba revelam a presença de desigualdades importantes entre as microrregiões. Desse modo, verifica-se que a distribuição da dengue pode se associar às condições ambientais e sociais que caracterizam os diferentes contextos urbanos e regionais.

Sob o olhar da atuação do Estado, evidencia-se a importância da vigilância epidemiológica e da capacidade institucional no enfrentamento à dinâmica da dengue. A observação da intensidade da transmissão a partir do ano de 2023, associada à identificação de padrões sazonais nas semanas epidemiológicas, reforçam o papel do Estado de forma central na organização de respostas institucionais frente as arboviroses.

O enfrentamento da dengue deve ser constituído por elementos fundamentais, que incluem a vigilância epidemiológica, as ações de controle vetorial e as políticas públicas voltadas à melhoria das condições urbanas e sanitárias. Dessa forma, a análise territorial da doença evidencia a necessidade de estratégias de prevenção e controle que considerem as especificidades das diferentes microrregiões do Espírito Santo, articulando ações de saúde pública, planejamento urbano e políticas sociais, construídas e planejadas através de dados concretos, valorizando a pesquisa científica em âmbito acadêmico e profissional.

O quadro abaixo apresenta uma síntese analítica dos resultados, à luz dos eixos analíticos propostos, permitindo integrar os achados epidemiológicos com as características territoriais e institucionais que compõem o cenário da dengue no Espírito Santo.

Quadro 4 – Síntese analítica da dinâmica da dengue no Espírito Santo a partir das dimensões território, possíveis expressões da questão social e atuação do Estado. Espírito Santo, Brasil, 2026.

Dimensão analítica	Evidências empíricas do estudo	Leitura analítica dos resultados
Território	Concentração de casos na microrregião Metropolitana (42% dos registros), além da participação relevante das regiões Rio Doce, Nordeste, Centro-Oeste e Centro Sul. Crescimento dos casos em praticamente todas as microrregiões entre 2022 e 2024.	A distribuição da dengue apresenta heterogeneidade territorial, sugerindo que diferentes formas de organização do espaço, densidade populacional e mobilidade entre municípios podem influenciar a dinâmica da transmissão da doença no estado.
Expressões da questão social	Ocorrência da dengue em regiões com diferentes níveis de urbanização, incluindo áreas metropolitanas densamente povoadas e municípios interioranos com distintas condições estruturais e sociais.	Embora o estudo não tenha analisado diretamente variáveis socioeconômicas, a ocorrência da dengue pode refletir condições sociais e ambientais presentes nos territórios, como infraestrutura urbana, condições de moradia e acesso a serviços públicos.
Atuação do Estado	Intensificação da transmissão da dengue a partir de 2023 e identificação de padrões sazonais da doença ao longo das semanas epidemiológicas.	Os resultados evidenciam a importância da vigilância epidemiológica e da capacidade institucional do Estado para monitorar a evolução da doença e orientar ações de prevenção e controle adaptadas às especificidades territoriais.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

6 DISCUSSÃO

Os resultados do estudo demonstraram que no Espírito Santo, a dinâmica da dengue se apresenta de forma heterogênea territorialmente, mostrando diferenças nas características ambientais, demográficas e estruturais das microrregiões do estado. A associação da distribuição espacial de casos aos padrões temporais observados ao longo das semanas epidemiológicas indica a ocorrência da dengue inserida em diferentes contextos territoriais, nos quais a circulação do vetor *Aedes aegypti* pode ser influenciada por fatores relacionados à organização do espaço urbano. Nesse sentido, a análise territorial da dengue permite a compreensão de que a doença se desenvolve em um território marcado pelas diferentes formas de ocupação de espaço e organização social.

Outro dado, revelado pelo estudo, foi aumento expressivo no número de casos de dengue registrados no Espírito Santo ao longo do período analisado. A distribuição de casos passou de 21.583 registros, em 2022, para 193.989, em 2023, e 261.547, em 2024, totalizando 477.197 casos, nesse período de 2022 a 2024. Revelou-se, por meio da análise espacial, uma distribuição heterogênea quanto à ocorrência da doença entre as microrregiões do estado, com maior concentração de casos na microrregião Metropolitana, responsável por aproximadamente 42% dos registros, seguida pelas microrregiões Rio Doce (11,9%), Centro Sul (8,5%), Nordeste (8,0%) e Centro-Oeste (8,0%).

Os números de casos evidenciados em 2022 se apresentam em menor número de forma significativa, possível consequência dos resquícios do período pandêmico. Sugere-se que a análise dos dados desse período pode ter sofrido uma interferência pela COVID-19, que atuou como ponto de inflexão na dinâmica epidemiológica da dengue no país. Alguns destaques nacionais demonstraram o impacto da pandemia na capacidade operacional da vigilância epidemiológica, causando a diminuição na notificação de agravos de notificação compulsória. Assim, acredita-se que parte da queda dos números registrados são reflexo da subnotificação decorrente da reorganização dos serviços assistenciais, bem como da priorização do enfrentamento da pandemia da COVID (Nanni et al., 2024).

Também nesse ano, registou-se o retorno significativo no número de casos da doença. Contudo, observou-se um número crescente e expressivo nos outros dois anos analisados pelo estudo (2023-2024). Reconhecidos oficialmente como um

período pós-pandêmico, apresentaram um aumento relevante, possivelmente causado pela retomada da mobilidade populacional e intensificação da circulação do vírus após 2022. Os registros analisados corroboram os dados levantados por Nanni et al. (2024), que evidenciaram uma redução inicial, seguida de crescimento acentuado. O que indica uma possível alteração estrutural na transmissão e na suscetibilidade populacional, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo e fortalecimento das áreas de vigilância.

O cenário capixaba, ao longo do período analisado, alinha-se às tendências nacionais de expansão da dengue. Segundo Albino et al. (2024), o ano de 2022 trouxe um aumento significativo no número de casos da doença no Brasil, totalizando 1.394.532 casos confirmados. De mesmo modo, em 2023 evidenciou-se um aumento de 8,20% em relação ao ano de 2022, com 1.508.935 casos confirmados. Por fim, o número de casos, no ano de 2024, saltou drasticamente para 6.350.172, um aumento de 320,84% em relação ao ano anterior. Assim, o ano de 2024 se destacou como um ponto fora da curva epidemiológica, indicando uma possível mudança no padrão de transmissão da dengue.

Consono a isso, o Brasil apresenta dados que enfatizam a epidemia da dengue dentro de seu território, com o crescimento expressivo no número de casos ao longo dos anos. Em 10 anos (2014-2024), foram registradas 16.695.818 notificações da doença, com uma média anual de casos de aproximadamente 1.669.582. Segundo dados levantados por Neto, Figueiredo e Medeiros (2025), a região Sudeste concentrou a maior parte das notificações, com 3.378.636 casos, representando 20,2% do total. Em contrapartida, a região com menor número de notificações foi a região Norte, com 6,5% do total de casos registrados.

O estudo de Albino et al. (2024) também converge com esses resultados, demonstrando um maior número de óbitos pela dengue registrado na macrorregião Sudeste do país. Além disso, o Boletim Epidemiológico da dengue de 2024 expõe resultados que corroboram com os demais autores supracitados. Segundo o Ministério da Saúde (2024), a região geográfica com o maior coeficiente de incidência no ano de 2024 foi a Sudeste, com 4.739,8 casos, por 100 mil habitantes, tendo variado sua posição de destaque nos números com a região Sul e Centro-Oeste, no triênio de 2022 a 2024. Dessa forma, verifica-se a região Sudeste com maior taxa de incidência e prevalência de registro de ocorrências no país nesses últimos anos.

Com base nos estudos de Bueno et al. (2024) a epidemia da dengue no Brasil afeta a região Sudeste em maior proporção. A região é responsável por registrar 55% dos casos entre as macrorregiões nos últimos 10 anos (2014-2024). Autores expõem que os estados dessa região que mais foram afetados pela doença, durante os anos, são Minas Gerais e São Paulo (Cunha; Padilha, 2024).

Lordão et al. (2024) analisaram a incidência da Dengue na região Sudeste do Brasil entre 2016 e 2024 e revelaram variações significativas ao longo dos anos dentro dos estados que compõe a macrorregião, oferecendo uma perspectiva crítica sobre as flutuações na propagação da doença.

O estudo realizado por Adriano et al. (2024) indica uma deficiência na análise de dados relacionados ao estado do Espírito Santo em alguns anos (2021-2023). Em contrapartida, o Boletim Epidemiológico do ano de 2023 evidenciou o Estado do Espírito Santo com um dos maiores coeficientes de incidência da doença, com cerca de 3.351,7 casos por 100 mil habitantes, colocando-o em quinto lugar em relação ao número total de casos no país (Brasil, 2023).

Para o ano de 2024, a projeção de Lordão et al. (2024) foi estimada em uma possível incidência de cerca de 391.047 casos, número menor do que o evidenciado pelo estudo. Mesmo que em desacordo quanto à estimativa, o número de casos registrados, no ano de 2024, no Espírito Santo se sobressai quando comparado aos anos anteriores. Assim, o estado apresenta números alarmantes que devem ser avaliados com cautela.

No Brasil, o triênio analisado no estudo foi marcado por uma epidemia consecutiva ao longo dos anos. Segundo o Boletim Epidemiológico de 2024, evidencia-se ainda um comportamento temporal da doença, marcado pela sazonalidade, que demonstrou picos concentrados em determinados períodos do ano, bem como uma expressiva heterogeneidade espacial entre as microrregiões. Observou-se que as primeiras semanas epidemiológicas do ano possuíram maior concentração de casos, o que coincide com um período de condições climáticas caracterizadas por temperaturas mais elevadas e maior umidade relativa do ar.

Segundo Medeiros (2024) a dengue possui um padrão sazonal, com alto risco de epidemias, principalmente entre outubro e maio. Entretanto, os resultados da pesquisa, realizada no Brasil, de Assunção et al. (2024), identificou que a dengue possui maior incidência nos primeiros três meses do ano, associando-se fortemente a fatores climáticos como temperatura, umidade e regime de chuvas, que favorecem a

reprodução do vetor, o que converge com este estudo, que em uma análise semanal, comprovou que no Espírito Santo há mais registro de ocorrências entre a 10^a e 12^a semana.

Os picos de concentração da doença no estado se revelam em períodos específicos, que podem estar delimitados pelas características climáticas das regiões estudadas. Consono a isso, verifica-se o reflexo desses aspectos nas regiões brasileiras. Sob um olhar nacional, voltado para a ocorrência da dengue, o Boletim Epidemiológico de 2024 demonstra que a região Sudeste teve um pico de ocorrência na Semana Epidemiológica (SE) 12, estando a região Sul com pico na SE 15 e a região Centro-Oeste com pico nas SE 8 e 9 (Brasil, 2024).

A influência das características climáticas como a temperatura e a umidade são fatores determinantes no número de casos da doença. Verifica-se através do estudo a relação direta que essas variáveis possuem com a dengue e sua disseminação. A análise dos resultados aponta um comportamento sazonal e dependente de fatores climáticos, com ciclos anuais que refletem as variações da temperatura e da umidade típicas do clima tropical brasileiro. Os modelos utilizados auxiliaram na captação da regularidade temporal (*SARIMA* e *ARIMAX*), além de evidenciarem a influência direta e não linear do clima sobre a ocorrência da doença (*GLM* e *GAM*).

Fatores meteorológicos como temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade influenciam diretamente na dinâmica do vetor, bem como nos picos das epidemias da dengue no Brasil, independente do compartimento climático. Na maior parte do território brasileiro há períodos de pluviosidade e temperatura mais elevadas, contribuindo para o aumento do número de criadouros e, consequentemente, dos casos da dengue (Viana; Ignotti, 2013).

Exemplo disso, são os resultados apresentados pelos autores Gonzaga et al. (2024) que estudaram a ecoepidemiologia da dengue no estado de Mato Grosso do Sul, acordando completamente com os dados analisados por Medeiros (2024). Ao longo dos anos de 2015 a 2022, verificou-se que o aumento de casos se iniciava no mês de novembro, mantendo-se elevado até maio/junho, e iniciando queda nos meses seguintes que perdura até os meses de setembro/outubro. Nessa pesquisa, a sazonalidade das arboviroses no primeiro semestre do ano fica evidente, coincidindo com a época chuvosa do estado analisado pelos autores.

Contudo, é possível evidenciar que a sazonalidade permite a distinção dos picos de concentração dos registros de ocorrências entre as regiões brasileiras. Para

Ferreira et al. (2022), que estudaram os casos da doença no Mato Grosso, o índice endêmico médio foi mais elevado entre janeiro e maio de cada ano. Enquanto estudos realizados no Nordeste apresentam um pico mais tardio, entre março e junho, que acompanha um deslocamento chuvoso. Observa-se que a região Centro-Oeste e Sudeste mantêm um padrão precoce e concentrado, com picos entre janeiro e abril, enquanto a região Sul registra uma sazonalidade mais retardada, com maior incidência entre março e maio, influenciada pelas temperaturas mais baixas. Já na região Norte, as condições ambientais favoráveis mantêm uma transmissão contínua, ao longo do ano, sendo marcada por menor sazonalidade (Assunção et al., 2025).

Dessa forma, observa-se um gradiente espaço-temporal da dengue no território brasileiro, no qual o *timing* e a intensidade dos picos epidêmicos são modulados principalmente pela interação entre clima e dinâmica vetorial, aspecto fundamental para o planejamento de ações de vigilância e controle. De acordo com isso, verifica-se o impacto das mudanças climáticas na reprodução e disseminação da dengue. O triênio de 2022-2024 foi marcado por anomalias nos padrões de temperatura e chuvas, decorrentes do fenômeno climático *El Niño*-Oscilação Sul (ENOS) (Brasil, 2024). Além disso, Moraes et al. (2019), apresentou em seu estudo uma abordagem entre as relações do ENOS com a incidência da dengue, sendo afirmadas por outros autores ao redor do mundo. Nessa temática, é possível associar *El Niño* e *La Niña* aos números de casos de dengue no Brasil, visto a iminência de tais eventos climáticos no país.

Barcellos et al. (2024) levantam que a dinâmica da dengue está interligada a eventos climáticos extremos, como secas e inundações. Consono a isso, os autores revelam a relação dessas questões a expansão da dengue por territórios antes minimamente afetados. Essa questão, relaciona-se à capacidade de adaptação dos mosquitos vetores da doença, compreendendo a dengue como dependente de diversas variáveis, devendo ser analisada de forma mais complexa.

Verifica-se por meio dos resultados deste presente estudo, que as associações não se traduzem de forma homogênea no território, destacando que embora os municípios estudados possuam condições climáticas semelhantes, as microrregiões apresentaram comportamentos epidemiológicos distintos. Desse modo, sugere-se que, fatores ambientais, embora relevantes, não são suficientes para explicar a distribuição e persistência da doença.

Observou-se a persistência de elevados números de casos em regiões mais afetadas historicamente, como a Metropolitana, Rio Doce e Nordeste. Além disso, foi possível observar a expansão da transmissão para áreas anteriormente menos impactadas. Achados como esses indicam um padrão endêmico mantido pela dengue no estado do Espírito Santo, que mesmo com intensidades variáveis, possuem dinâmicas que se repetem ao longo dos anos.

Assim, embora sofra influência do clima, tem-se que a ocorrência de dengue no Espírito Santo apresenta heterogeneidade espacial, com uma persistente concentração de casos em determinadas microrregiões, além de uma expansão progressiva da transmissão para áreas menos afetadas anteriormente.

Confalonieri (2005) e Buss e Pellegrini Filho (2007) apresentam em estudos a distribuição heterogênea dos impactos causados pelas mudanças climáticas a saúde. Os autores supracitados afirmam que as alterações climáticas afetam com mais intensidade as populações que vivem em territórios marcados pela infraestrutura inadequada, onde há déficit de saneamento, precariedade urbana e fragilidade das políticas públicas. Esses territórios possuem maior exposição a riscos ambientais, de mesmo modo que têm menor capacidade de adaptação e resposta, construindo situações de injustiça ambiental.

Porto (2011; 2019) corrobora em seus estudos que a população que mais sofre com os efeitos adversos da degradação ambiental, é quem menos contribui com ela. São os grupos sociais em maior situação de vulnerabilidade que necessitam da justiça climática. No caso da dengue, o estudo realizado indica que o território é afetado pelas condições climáticas e que suas alterações contribuem para a proliferação do *Aedes aegypti*. De mesmo modo, também se evidenciou que o clima produz impactos diferenciados conforme o território, o que reforça que a desigualdade nas condições urbanas e na oferta de serviços públicos interferem no adoecimento pela doença.

Esses fatos entram em consenso com o estudo apresentado por Almeida et al. (2009), que analisaram a distribuição espacial da dengue no município de Niterói, no Rio de Janeiro, identificando a presença de *clusters* de alta incidência que se associaram a desigualdades sociais e à organização do espaço urbano. Foi observado, pelos autores, que fatores como densidade populacional, condições de saneamento e características do ambiente urbano influenciam diretamente a concentração territorial da doença. Esses resultados convergem com os achados do

presente estudo ao indicar que a dengue não se distribui de maneira homogênea no território, apresentando tendência à concentração em áreas específicas.

Em conformidade com isso, Barreto et al. (2008) identificaram uma progressão da dengue no espaço urbano, que se inicia em determinados focos de transmissão e se expande gradualmente para outras áreas. Esse padrão reforça a ideia de que a dengue tem a sua dinâmica fortemente relacionada às interações entre mobilidade populacional, organização urbana e condições ambientais favoráveis ao vetor. Dessa forma, a expansão progressiva da transmissão para áreas anteriormente menos afetadas, observada no Espírito Santo, encontra respaldo em evidências empíricas já documentadas em diferentes contextos urbanos brasileiros.

O padrão identificado indica uma distribuição do risco epidemiológico que acompanha a produção, a organização e o governo do território. Assim, a compreensão da dengue urge através do território como categoria central, mediando fatores climáticos, sociais e institucionais. Em escala mais ampla, estudos que analisam a distribuição da dengue no mundo todo, apontam para processos de expansão territorial associados a mudanças ambientais, urbanização acelerada e variabilidade climática. Ao modelarem a distribuição mundial da doença, Messina et al. (2019), identificaram uma ampliação da área de risco para transmissão da dengue nas últimas décadas, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. Isso indica a influência que os múltiplos determinantes ecológicos e sociais têm na dinâmica da doença, reforçando a importância de abordagens territoriais na vigilância epidemiológica. Nesse sentido, os resultados encontrados neste estudo dialogam com a literatura ao evidenciar tanto a persistência de áreas com maior concentração de casos quanto à expansão gradual da transmissão para novos territórios.

À luz da geografia miltoniana, a concepção de território se amplia para a compreensão de suas especificidades. Santos (2000) descreve o território usado como “um campo privilegiado para a análise, na medida em que, de um lado, nos revela a estrutura global da sociedade e, de outro lado, a própria complexidade do seu uso”. Através das reflexões de Milton Santos, é possível compreender o espaço além do suporte físico das relações sociais, mas como resultado de processos históricos, econômicos e políticos, que definem quem tem acesso a infraestrutura, serviços públicos e condições de vida adequadas. Nesse contexto, a concentração da dengue em determinadas regiões pode revelar territórios marcados pela desigualdade, pela precariedade de saneamento e fragilidade do planejamento urbano, potencializando

os efeitos das condições climáticas favoráveis à transmissão do vetor. Essa perspectiva auxilia na compreensão da distribuição territorial de agravos, reconhecendo que o território revela tanto os riscos quanto à capacidade de resposta institucional (Monken; Barcellos, 2005).

Os resultados evidenciam que no estado do Espírito Santo a concentração da dengue ocorre, sobretudo, em microrregiões com maior densidade populacional, com perfil de desigualdade intraurbana e fragilidades estruturais, como a região Metropolitana, e em regiões marcadas por menores indicadores socioeconômicos e déficits no saneamento básico, como Rio Doce e Nordeste. Segundo dados institucionais, essas são as regiões caracterizadas por apresentar, em média, os piores indicadores de saneamento básico e maior heterogeneidade nos níveis de desenvolvimento humano quando comparadas às demais microrregiões do estado (IJSN, 2020).

Nesse contexto, a doença pode ser compreendida como uma expressão das desigualdades sociais, ambientais e urbanas, manifestando-se de forma mais intensa em territórios marcados pela vulnerabilidade socioeconômica, precariedade de infraestrutura e exclusão histórica. Nesse sentido, o risco de adoecimento está diretamente relacionado à forma como o espaço urbano é produzido e organizado, refletindo um modelo de desenvolvimento que distribui de maneira desigual os impactos ambientais e sanitários, penalizando sobretudo populações empobrecidas e marginalizadas. Assim, a ocorrência da dengue ultrapassa a dimensão epidemiológica, configurando-se como resultado de processos sociais estruturais, o que evidencia a necessidade de abordagens intersetoriais e de políticas públicas que enfrentem as raízes dessas desigualdades (Buss; Pellegrini Filho, 2007).

Padrões territoriais como esses têm sido descritos em diferentes estudos epidemiológicos no Brasil, que associam a ocorrência de dengue a condições socioambientais desfavoráveis. Almeida et al. (2009) evidenciaram as maiores incidências da dengue justamente em setores censitários com condições de infraestrutura urbana precárias e maiores desigualdades socioeconômicas. Os autores ainda destacam no estudo o favorecimento da proliferação do vetor e persistência da transmissão dentro do território por fatores como adensamento populacional, irregularidade na oferta de água e deficiências no saneamento básico.

Siqueira-Junior et al. (2008) corroboram a ideia da distribuição da doença associada aos processos de urbanização acelerada, crescimento desordenado das

idades e desigualdades socioeconômicas, de modo que territórios vulneráveis com alta densidade populacional tendem a oferecer condições propícias à manutenção dos criadouros do *Aedes aegypti* e outros artrópodes. Esse modelo reforça a interpretação de que a maior concentração de casos observada em determinadas microrregiões do Espírito Santo pode estar relacionada às características estruturais e socioambientais desses territórios.

Diferentes autores de contextos brasileiros diversos revelam que regiões com piores indicadores socioeconômicos, menor cobertura de saneamento básico e urbanização precária tendem a apresentar maior incidência e persistência da dengue (Teixeira; Gomes; Souza, 2011; Almeida; Cota; Rodrigues, 2020; Alves; Araújo; Silva, 2021). Esses fatos dialogam com análises que apontam a associação entre os aspectos econômicos e de infraestrutura, evidenciando que o risco epidemiológico é socialmente distribuído para comunidades menos favorecidas (Araújo et al., 2020).

Com base nisso, estudos focados na investigação entre saneamento e arboviroses têm demonstrado que a insuficiência ou irregularidade dos serviços de abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos contribui para a formação de criadouros domésticos do mosquito. Em Fortaleza, Caprara et al. (2009) identificaram que contextos marcados por precariedade habitacional e deficiência nos serviços de saneamento estavam associados à maior ocorrência de dengue, evidenciando o papel das condições estruturais na dinâmica da transmissão. Isso fortalece o diálogo dos resultados do Espírito Santo com a literatura, ao demonstrar que a concentração territorial da doença está associada a desigualdades socioeconômicas e à distribuição desigual de infraestrutura urbana, aspectos que influenciam diretamente o risco epidemiológico das populações residentes nesses espaços.

Segundo Heller (1997), o saneamento básico inadequado, seja por sua ausência ou insuficiência, é um determinante central da saúde e cria ambientes favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*. Isso ocorre devido à precariedade no abastecimento de água, na coleta e no manejo de resíduos sólidos e na drenagem urbana, que favorece o acúmulo de água parada em recipientes, terrenos e áreas descobertas. Locais com essas características tornam-se potenciais criadouros para o mosquito vetor, ampliando o risco de reprodução do *Aedes aegypti* e, consequentemente, a transmissão de arboviroses como a dengue. De forma articulada, esses elementos atuam com as condições climáticas, potencializando seus

efeitos em territórios vulneráveis, como destacado por Confalonieri (2007), ao discutir a interface entre ambiente, desigualdade social e doenças infecciosas.

Monken e Barcellos (2005) reforçam essa leitura, ao apontar que a vigilância em saúde deve considerar o território como um ponto analítico fundamental, visto que neste se materializam tanto os riscos quanto às respostas institucionais. Essa percepção se assemelha à perspectiva de Castel (1998), que enxerga a vulnerabilidade social como resultante de processos de desfiliação, ou seja, rupturas nas redes de proteção social e de vínculos institucionais. Os resultados evidenciados corroboram essa perspectiva ao demonstrar a distinção dos comportamentos epidemiológicos mesmo em contextos climáticos semelhantes, o que sugere que a organização territorial modula a intensidade e a persistência da doença. Assim, o clima encontra nos territórios desiguais condições propícias para a disseminação do mosquito e, conseqüentemente, da dengue, atuando de forma socialmente mediada.

A expansão da dengue pelo território no período analisado se destaca, indicando que o seu processo de adoecimento acompanha as transformações recentes na ocupação do espaço geográfico analisado. A intensificação da urbanização e expansão das áreas periféricas trazem o avanço da transmissão para microrregiões anteriormente menos afetadas, visto que a incorporação de novos territórios ao tecido urbano frequentemente ocorre sem a apropriada ampliação de infraestrutura básica e serviços públicos. No estado do Espírito Santo, esse processo tem sido particularmente evidente em municípios de crescimento urbano recente e em áreas de transição urbano-rural, onde a expansão habitacional ocorre de forma desordenada e com déficits históricos de saneamento e planejamento urbano (Botechia; Mendonça; Pegoretti, 2020).

Os resultados evidenciados se assemelham ao de outros autores que estudam a dengue no Brasil. Gurgel-Gonçalves, Oliveira e Croda (2024) evidenciam que a propagação da doença ocorre de forma paralela à expansão urbana da cidade, com difusão progressiva de sua transmissão para bairros caracterizados pela ocupação rápida em espaços não planejados, com limitações nos serviços de saneamento. Assim, verifica-se que a incorporação de novos territórios ao tecido urbano, especialmente em zonas de transição, cria ambientes propícios à proliferação do vetor. Esses resultados indicam que, a expansão territorial da doença tende a acompanhar as áreas de crescimento urbano, tendo como fatores determinantes para

sua disseminação a urbanização não planejada e os déficits estruturais de saneamento.

Estudos envolvendo território e saúde têm demonstrado a produção de novos contextos de vulnerabilidade sanitária através da urbanização acelerada e periférica, combinando alta densidade populacional, precariedade de serviços urbanos e fragilidade da ação estatal (Monken; Barcellos, 2005). No caso do estado capixaba, a disseminação da dengue para novos territórios sugere o acompanhamento de crescimento de casos não só para áreas tradicionalmente vulneráveis, mas também para espaços nos quais a infraestrutura urbana não acompanha o ritmo de ocupação do solo, como em ambientes recentemente urbanizados.

Essa expansão para outros ambientes revela uma produção de novas formas de risco epidemiológico, expondo o território além de suas vulnerabilidades históricas, mas associadas à dinâmicas de amplificação urbana. Consoante às intervenções de Mendonça et al. (2009) e Confalonieri (2007), o crescimento urbano desordenado combinado à insuficiência de saneamento e condições ambientais desfavoráveis criam locais propícios à proliferação dos artrópodes, ampliando a área de circulação da dengue. Assim, a disseminação da dengue dentro do solo capixaba pode refletir processos estruturais de produção do espaço urbano, expressando a relação entre o adoecimento com as transformações do território, bem como os limites das políticas públicas na antecipação e mitigação de novos riscos.

Essa leitura permite compreender que a dengue, quando analisada à luz das mudanças climáticas, pode ser entendida como um importante evento sentinela das injustiças socioambientais. Isso ocorre porque a doença evidencia a sobreposição entre vulnerabilidade social, fragilidade territorial e maior exposição às condições climáticas adversas. Desse modo, compreender a dengue como um fenômeno multifatorial significa reconhecer que seu enfrentamento não se limita apenas às estratégias tradicionais de controle vetorial. Entretanto, exige também a formulação e implementação de políticas públicas orientadas pela equidade, pela justiça ambiental e pela redução das desigualdades que se manifestam nos territórios.

O enfrentamento eficaz da dengue exige a superação de modelos de intervenção puramente biomédicos e verticais, priorizando o entendimento do território vivido em sua totalidade. Conforme defendido por Santos (2006), o território deve ser compreendido como o lugar onde sistemas de objetos e sistemas de ações se fundem,

o que implica que as políticas públicas não podem tratar diferentes localidades de forma homogênea.

Nesse sentido, Monken e Barcellos (2005) reiteram que o diagnóstico situacional é a premissa básica para a vigilância em saúde, permitindo identificar as especificidades socioespaciais que favorecem a proliferação do vetor em cada contexto particular. Complementarmente, as ações educativas devem abandonar o caráter meramente prescritivo para adotar uma postura dialógica, pautada na realidade local e na autonomia dos sujeitos, conforme os princípios da Educação Popular em Saúde (Freire, 1996). Assim, a eficácia do combate à arbovirose reside na capacidade do Estado em articular saberes técnicos com a vivência cotidiana das comunidades, reconhecendo que a saúde é indissociável das dinâmicas territoriais.

Nesse contexto, o território pode expressar a assistência ou a ausência do Estado, sendo um indicador da capacidade de planejamento e intervenção pública. Zonas com maior carência institucional tendem a apresentar maior registro de ocorrências de forma persistente, não somente pela precariedade material, mas também pela descontinuidade das ações de vigilância e controle. Conforme apontam Duarte et al. (2015) a ausência institucional no território contribui para os agravos em saúde, limitando a efetividade das políticas públicas e estratégias de prevenção. Consoante a isso, Monken e Barcellos (2005) abordam os “vazios institucionais”, responsáveis por trazer esse contexto frente ao abandono do Estado.

No caso do Espírito Santo, sugere-se a existência de diferença na capacidade de resposta institucional entre as microrregiões, vista a persistência da dengue e sua expansão territorial nos últimos anos. Isso se amplia especialmente quando se consideram os territórios marcados pela infraestrutura inadequada e sua incapacidade de gestão local. Nesses contextos, a precariedade material pode indicar uma possível articulação entre a descontinuidade das ações de vigilância epidemiológica e o controle vetorial, o que pode limitar a efetividade das políticas públicas de prevenção e enfrentamento da doença.

É importante destacar que a limitação de gestão do Estado, ou sua assistência de forma desigual, compromete a vigilância em saúde e favorecem a persistência de agravos como a dengue. Dessa forma, os resultados do estudo reforçam a necessidade de compreender a dengue como um fenômeno territorializado, cuja distribuição reflete as desigualdades socioespaciais construídas ao longo dos anos. O território, longe de ser um mero cenário da doença, apresenta-se como um elemento

ativo para a disseminação da dengue, revelando as lacunas dentro do modelo de urbanização atual e os limites das ações estatais. Visualizar esse eixo permite dissipar a compreensão da dengue de uma abordagem estritamente ambiental ou biomédica, trazendo uma análise crítica que articula espaço, sociedade e políticas públicas.

Considerando os resultados apresentados, compreende-se que a dengue está além de um agravo infeccioso condicionado por fatores ambientais. O estudo pode permitir o reconhecimento da doença como uma expressão da questão social. A ocorrência e persistência dos casos acompanham as desigualdades estruturais presentes na sociedade, de modo que os padrões epidemiológicos observados evidenciam uma distribuição heterogênea entre os territórios e grupos populacionais. Porém, verifica-se que a dengue afeta de maneira mais intensa e recorrente áreas marcadas pela precariedade urbana, fragilidade das condições de vida e maior vulnerabilidade social.

Nesse contexto, os resultados evidenciam a compreensão da dengue como um fenômeno socialmente determinado, destacando a relação entre o processo de saúde-doença junto às condições de vida e às estruturais sociais que organizam o território. Breilh (2006) faz essa afirmação em seu estudo, com a justificativa de que os padrões de adoecimento nas populações refletem processos históricos de produção social da saúde, nos quais fatores econômicos, políticos e territoriais influenciam a distribuição dos riscos e vulnerabilidades. Isso gera a interpretação da persistência e concentração da dengue em determinados espaços urbanos como expressão das desigualdades estruturais que condicionam diferentes níveis de exposição da população a ambientes favoráveis à transmissão da doença.

Pesquisadores brasileiros têm evidenciado a manifestação mais intensa da dengue em áreas caracterizadas pela precariedade urbana e pela vulnerabilidade social. Estudos realizados por Barcellos e Lowe (2014), bem como Barreto et al. (2008) abordam sobre a ocorrência da dengue em cidades brasileiras e sua associação com as desigualdades socioespaciais, incluindo déficits de saneamento básico, irregularidade no abastecimento de água e maior densidade populacional em áreas periféricas. Esses achados reforçam a interpretação de que as condições socioeconômicas e a organização do espaço urbano desempenham papel central na dinâmica epidemiológica da doença.

Evidências como essas se reforçam através de autores clássicos da epidemiologia social brasileira, que destacam o processo de adoecimento com

padrões diferenciados entre grupos populacionais e sua produção frente às desigualdades sociais (Barata, 2009; Donnangelo; Pereira, 1976). Isso também é visto internacionalmente no caso das arboviroses urbanas, onde fatores socioambientais contribuem para a persistência da transmissão da dengue em contextos urbanos tropicais (Lambrechts, 2011). Assim, é possível afirmar que a dengue pode ser interpretada como uma manifestação das desigualdades socioespaciais que estruturam o território.

Iamamoto (2001; 2008) compreende a questão social como expressão das tensões próprias do sistema capitalista, evidenciando-se através das disparidades no acesso a direitos, recursos e serviços fundamentais. No campo da saúde, essa perspectiva permite uma visão ampliada de como o adoecimento se expressa pelas condições sociais de desigualdade, bem como pelos processos históricos de exclusão. Doenças endêmicas como a dengue inserem-se nesse contexto, emergindo de forma concreta como a manifestação dessas desigualdades, afetando de forma mais intensa populações menos favorecidas, com moradias precárias, saneamento inadequado e inserção social fragilizada.

Dentro desse contexto, ressalta-se o perfil de risco e adoecimento fortemente ligados às desigualdades sociais, em que a distribuição das doenças se relaciona de forma direta às condições de vida da população (Barata, 2009; 2019). Autores afirmam que os maiores campos de incidência e persistência da dengue se apresentam em cenários de pobreza, onde há informalidade urbana e insuficiência de infraestrutura. Isso ocorre não apenas pela maior exposição ao vetor, mas pela capacidade reduzida de prevenção e respostas ao agravo (Mendonça; Souza; Dutra, 2009; Almeida; Cota; Rodrigues, 2020).

Essa reflexão se firma quando a dengue é amplamente relacionada às condições de vulnerabilidade social presentes nos territórios. Verifica-se com base na literatura que a distribuição da doença reflete desigualdades estruturais que atravessam a sociedade, sendo mais intensas em contextos marcados por precariedade das condições de vida. As vulnerabilidades sociais podem ser compreendidas como expressões da chamada “questão social”, manifestadas em populações que enfrentam dificuldades no acesso a saneamento básico, infraestrutura urbana e condições adequadas de moradia (Medronho; Queiroz, 2021).

Tais dificuldades, portanto, têm relação com as disparidades no acesso aos direitos sociais e da insuficiência estrutural das políticas públicas. Afirmar-se que

territórios que possuem populações em situação de vulnerabilidade tendem a apresentar maior exposição a riscos ambientais e sanitários, enquanto ainda enfrentam um acesso limitado às redes de proteção social e aos serviços públicos essenciais. Lima, Correa e Uehara (2024) corroboram que as vulnerabilidades sociais se agravam nesses cenários, também pela oferta irregular dos serviços fundamentais para a população. Adicionalmente, enfrentar a dengue nessas áreas configura-se como um desafio, visto a dependência de serviços de saúde pública que podem apresentar lacunas no acesso e nos processos, que podem mascarar uma real magnitude da doença em populações de maior iniquidade social.

Araújo (2020) corrobora essa evidência, demonstrando que os determinantes sociais, ambientais e institucionais, como a desigualdade no acesso à saúde, déficits de saneamento e fragilidades nas políticas públicas são responsáveis pela incidência e constância da dengue. O estudo epidemiológico de Barreto (2008) reforça essa interpretação, demonstrando que epidemias de dengue tendem a se concentrar em áreas urbanas com menor cobertura de infraestrutura pública, evidenciando a relação entre desigualdade territorial e risco epidemiológico.

Em contrapartida, Morrison et al. (2003) trouxeram em seu estudo que a dengue não se restringe exclusivamente a territórios socialmente vulneráveis, podendo ocorrer em diferentes estratos socioeconômicos, o que explica a expansão de sua disseminação. Estudos de duas décadas passadas demonstraram que a transmissão da doença poderia ocorrer tanto em áreas de maior quanto de menor nível socioeconômico, sendo influenciada também por fatores como mobilidade populacional, densidade urbana e circulação viral. De forma semelhante, Halstead (2007) indica que a expansão global da dengue está relacionada à urbanização acelerada, ao aumento da mobilidade humana e à intensificação das interações entre populações e ambientes urbanos, fatores que podem favorecer a disseminação da doença mesmo em contextos com melhores indicadores socioeconômicos.

Porém, a quantidade de estudos que reforçam as expressões da questão social e do território relacionados à dengue se sobressaem na atualidade. Kikuti, Ko e Ribeiro (2015) identificaram que o risco de infecção aumenta consideravelmente nas áreas com menor nível socioeconômico e maior concentração de famílias com renda reduzida, o que evidencia o gradiente social como importante fator determinante na distribuição territorial da doença.

Destarte, Medronho e Queiroz (2021) destacam o papel das condições ambientais e da infraestrutura urbana na persistência da dengue. A análise espacial conduzida pelos autores identificou a associação direta entre a renda média e a incidência de arboviroses, resultando na influência positiva das desigualdades socioespaciais e limitações no acesso a serviços urbanos na distribuição da doença. Esses achados indicam que a persistência da dengue não pode ser compreendida apenas a partir de fatores climáticos ou biológicos, mas deve ser analisada à luz das desigualdades sociais e ambientais que estruturam o território.

Essa compreensão ainda permite questionar o tratamento da doença de forma técnica ou comportamental, que desloca a responsabilidade para o indivíduo, no tange ao combate e prevenção da doença. Conforme argumenta Barata (2009), essa abordagem pode invisibilizar condicionantes estruturais do adoecimento, responsabilizando sujeitos que se quer têm meios para combater a doença de forma eficaz, pois encontram restrições materiais e ausência de alternativas concretas.

Busca-se superar o viés individualista no enfrentamento da dengue. Isto exige uma construção de corresponsabilidade que seja inconfundível e não se compreenda como a transferência de encargos do Estado para o cidadão. Conforme Carvalho (2004), o combate à dengue deve ser pautado de forma integral, buscando sobretudo a construção compartilhada de conhecimento, onde o saber técnico da vigilância epidemiológica dialoga com a leitura de mundo dos moradores. Esse tipo de abordagem permite que as ações educativas deixem de ser meras instruções para se tornarem processos de emancipação, capazes de instrumentalizar a comunidade na identificação de suas próprias vulnerabilidades e na reivindicação de melhorias estruturais que transcendem o controle do vetor.

Os resultados do estudo levantam um padrão persistente, que amplia as ações de combate à doença, visto que ela persiste em campos de vulnerabilidade e é marcada pelas desigualdades sociais e condições de vida. Assim, a interpretação da dengue como expressão da questão social deve reconhecer seu enfrentamento além de ações pontuais de controle vetorial. Esse fato cria a necessidade do desenvolvimento de ações eficazes voltadas diretamente para a questão social e suas refrações no território. Nesse sentido, a construção de políticas públicas deve ser pensada de forma intersetorial, uma vez que a eficácia no combate às arboviroses está intrinsecamente ligada à garantia de direitos básicos, como o saneamento ambiental e a habitação digna (Sposati, 2006). Tratar a dengue sem considerar o

déficit de infraestrutura urbana é negligenciar a dimensão política do adoecimento, mantendo a população em um ciclo de precariedade onde o "combate ao foco" torna-se insuficiente diante da ausência de urbanização consolidada.

Dessarte, cabe ao Estado atuar na ampliação das políticas públicas para além da assistência curativa, visto que este possui um papel central na garantia dos direitos sociais previstos na Constituição. Desse poder depende a redução das iniquidades em saúde, de forma que priorizem os determinantes sociais. Nesse sentido, a atuação estatal não deve ser apenas reativa aos períodos epidêmicos, mas sim uma presença constante no território que assegure a proteção social integral. A conexão entre o direito à saúde e o direito à cidade revela que o enfrentamento da dengue é, antes de tudo, uma luta pela reafirmação da democracia e pela dignidade humana nos territórios vividos.

Assim, considerando a dinâmica da dengue no estado do Espírito Santo, evidenciada por este estudo, é necessário que essa dinâmica seja compreendida por meio do campo das políticas públicas e da atuação estatal, fugindo da visão voltada apenas para um fenômeno biológico ou ambiental. Verifica-se que os padrões evidenciados sugerem dificuldades na consolidação de respostas estatais contínuas, estruturantes e territorialmente integradas. Nesse sentido, levanta-se o questionamento sobre o Estado e suas características que se materializam no território e geram ações e limites no enfrentamento da doença.

Dentre a garantia dos direitos à saúde, o Estado possui um papel central, principalmente por meio do Sistema Único de Saúde (SUS). Esse sistema é reconhecido como um projeto político, fundamentado a partir dos princípios de universalidade, integralidade e equidade, que dependem das articulações financeiras e de uma coordenação adequada para ser efetivada. É comum se observar um enfrentamento estatal predominantemente estruturado por meio de respostas reativas, que se intensificam em períodos epidêmicos, sem a observação adequada quanto às mudanças estruturais que determinam a doença de forma social e territorial (Paim, 2009; 2011).

No Espírito Santo, um conjunto de ações institucionais marcam o enfrentamento da dengue, evidenciando a presença do Estado no território, especialmente em momentos de intensificação da transmissão. Nos últimos anos, o monitoramento de casos tem sido contínuo por meio da vigilância epidemiológica. A Secretaria de Estado da Saúde (SESA/ES), em articulação com o Ministério da Saúde

e os municípios, tem divulgado periodicamente boletins informativos, além de intensificar as ações de controle vetorial em períodos epidêmicos (Brasil, 2023; Espírito Santo, 2024a). Iniciativas como essas demonstram a capacidade técnica e organizacional do Estado na resposta contra emergências sanitárias.

Dentre as estratégias adotadas no enfrentamento à dengue, destacam-se as campanhas de mobilização social, articuladas entre estado e municípios, com ações que objetivam a eliminação de criadouros, a orientação à população e a atuação de agentes comunitários de saúde e de endemias (Espírito Santo, 2024b). Além disso, há centros que trabalham no controle da dengue e demais arboviroses, como o Centro Integrado de Comando e Controle de Arboviroses, instituído pelo governo estadual, que busca coordenar ações intersetoriais e otimizar processos no enfrentamento e resposta à doença (Espírito Santo, 2024c). Campanhas educativas também têm sido desenvolvidas dentro das escolas e nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), com o objetivo de ampliar o conhecimento da população sobre prevenção e controle da doença (Vitória, 2024).

Pode-se afirmar que o Espírito Santo não está ausente ou totalmente omissa diante da dengue. Entretanto, os resultados evidenciados do estudo associados à literatura suscitam críticas sobre as políticas públicas do Estado, pois sugerem uma ação estatal fortemente concentrada em campanhas periódicas e respostas emergenciais, mobilizadas a partir dos contextos de aumento expressivo de casos. Segundo Paim (2009), esses métodos apresentam baixa eficiência, visto que não são capazes de transformar as condições estruturais que sustentam os processos de adoecimento.

Os resultados que evidenciam a persistência e expansão territorial da dengue indicam que seu enfrentamento pode não estar sendo realizado de forma integrada e contínua, apesar das iniciativas implementadas. A fragmentação e limitação das ações direcionadas à cidadania pelo Estado, dificultam a superação do caráter endêmico da dengue (Souza, 2006; Monken; Barcellos, 2005). Os resultados refletem uma possível presença reativa e seletiva do Estado quanto ao combate à dengue, apresentando-se com maior intensidade em momentos de crise e com menor capacidade em ações de mudança estrutural duradoura.

Essa ótica não apresenta um olhar de omissão do Estado, tampouco se trata de afirmar sua inexistência ou ausência. Porém, o que se observa é uma atuação de maneira seletiva, fragmentada e descontínua, que age de acordo com as pressões

impostas pelas epidemias, com grave dificuldade em sustentar políticas públicas integradas a longo prazo. Segundo Fleury (1994), essas falhas afetam a universalidade e a efetividade das ações públicas, principalmente em contextos de desigualdade social.

Contudo, o Plano de Contingência Estadual das Arboviroses 2024-2026, define responsabilidades de nível estatal, com organizações necessárias para atender arboviroses como a Dengue no Espírito Santo. É objetivo do Estado executar de forma contínua as questões relacionadas à doença, traçando meios necessários para atender a situações de emergência relacionadas às arboviroses, visando à integralidade das ações, à prevenção e ao controle dos processos epidêmicos. Visto que as metas ultrapassam os anos nos quais este estudo foi executado, espera-se que nos anos consecutivos esse planejamento atinja os objetivos levantados, bem como realize de forma adequada os processos de vigilância que foram criados (Espírito Santo, 2024).

Observou-se o aumento progressivo dos casos da dengue ao longo das semanas epidemiológicas no primeiro semestre, que se relaciona à interação dos fatores climáticos, biológicos e operacionais. Esse padrão ocorre devido à combinação de condições climáticas favoráveis, ao tempo de incubação do vírus e ao aumento progressivo da população do vetor. Esses aspectos correlacionados indicam o favorecimento na proliferação da dengue. Tem-se como consequência o aumento da densidade vetorial e a intensificação da transmissão comunitária, contribuindo para os picos epidêmicos nas semanas epidemiológicas subsequentes (Johansen et al., 2020).

O comportamento evidenciado indica que a dinâmica temporal da dengue é previsível, permitindo uma antecipação das medidas de controle com base no monitoramento das semanas epidemiológicas. Essa análise permite o monitoramento contínuo da evolução da doença, bem como a identificação precoce de aumento de casos, incidência e a comparação com padrões históricos esperados, constituindo um instrumento central para vigilância em saúde. No contexto brasileiro, ações voltadas para essa questão subsidiam a tomada de decisão em tempo oportuno. Além disso, favorece a organização e o direcionamento de ações do Estado, como intensificação do controle vetorial, mobilização dos serviços de saúde, planejamento da capacidade assistencial e desenvolvimento de campanhas de prevenção, considerando a rápida

variação temporal da dengue e sua associação com fatores ambientais e territoriais (Villela, 2024).

Dessa forma, deve-se compreender a dengue como uma doença multifatorial, reconhecendo que seu enfrentamento deve abranger um contexto socioeconômico e de saúde, não podendo ser reduzido ao controle do vetor ou à responsabilização individual da população. Em consonância com isso, Barata (2019) corrobora que os agravos demonstram a própria estrutura social, colocando o adoecimento como expressão das desigualdades históricas que foram produzidas. O estudo ao demonstrar que a persistência da doença ultrapassa os limites ambientais, pode estar relacionada aos limites políticos e institucionais que o Estado enfrenta em sua capacidade de articular ações de enfrentamento que lidem com os determinantes sociais de saúde.

Os achados evidenciados demonstram a importância do Espírito Santo em avançar quanto às estratégias constituídas por políticas públicas estruturantes, territorializadas e orientadas pela equidade, de modo que incorporem a perspectiva da justiça ambiental e climática no enfrentamento da dengue. Ações como essas devem envolver o fortalecimento da vigilância em saúde de forma permanente, ampliando a integração intersetorial, bem como reconhecer que o combate à dengue exige práticas que transformem as condições sociais e territoriais que sustentam a disseminação da doença. O reconhecimento dessa complexidade é fundamental para que se formule políticas públicas mais eficazes, orientadas pela equidade e pela mudança dos cenários que apresentam as condições favoráveis para a persistência da dengue.

Em seu estudo, Sousa (2023) destaca a importância da vigilância em saúde para o enfrentamento da dengue, sendo a vigilância epidemiológica um ponto central nesse eixo, identificando precocemente casos suspeitos e gerando a adoção de medidas de prevenção e controle mais eficazes.

Nesse sentido, é fundamental que a vigilância epidemiológica e ambiental, junto à atenção primária se integrem, especialmente nos territórios em situação de vulnerabilidade. Entretanto, isso só ocorre quando o Estado possui capacidade de coordenação, financiamento e planejamento de longo prazo.

O contexto da dengue no Brasil aponta para a necessidade do planejamento de políticas públicas que considerem o território e suas peculiaridades, voltados para ações que busquem diminuir não apenas o número vetorial, mas as vulnerabilidades

que trazem risco à população. Em uma escala ampla, levanta-se a importância de políticas voltadas para um planejamento urbano adequado. Posto isto, deve-se considerar os aspectos ambientais para a redução de efeitos adversos, de modo que ambicione a ordenação do espaço físico e supra as necessidades humanas, garantindo um meio ambiente que ofereça à população atual e futura melhor qualidade de vida (Almeida et al., 2019).

Após a análise dos dados estudados, fica nítida a relação direta das deficiências territoriais com a dinâmica da dengue. Conforme evidenciado, locais com maior fragilidade quanto à infraestrutura, com saneamento básico inadequado e condições precárias, tendem a facilitar a reprodução e disseminação do vetor. Além disso, verifica-se que populações vulneráveis correm maior risco de apresentar casos da doença. Nesse contexto, ressalta-se a justiça social voltada para a comunidade, de modo que aquela se conceitua como um princípio fundamental, buscando garantir a equidade e a igualdade de oportunidades para todos os membros de uma sociedade. Parte-se do pressuposto da dignidade humana, onde todos devem ter acesso a recursos básicos necessários. Diferentemente de uma visão formal de igualdade perante a lei, esta exige ações concretas para a correção de desigualdades históricas e estruturais (Junkes, 2005).

De mesmo modo, verifica-se a importância da justiça climática associada às questões evidenciadas pelo estudo. Bem como a justiça social, a justiça climática se materializa na intenção de uma governança que proporcione políticas públicas que reconheçam e busquem enfrentar as desigualdades históricas, em busca de soluções sustentáveis e inclusivas para as crises climáticas que assolam o planeta. Assim, deve-se construir políticas que se alinhem ao contexto climático, ponderando seus reflexos na dinâmica das arboviroses. O enfrentamento da dengue deve voltar-se principalmente para os aspectos sociais e territoriais, considerando as desigualdades e suas consequências para a população (Barreiros et al., 2025).

O papel do Estado nesse contexto se torna fundamental, visto que as políticas públicas tornam possíveis ações que se voltem para a mitigação dos efeitos desiguais das mudanças climáticas sobre a saúde da população. Entretanto, a ausência ou deficiência em estratégias estruturantes de adaptação climática e de proteção social direcionadas aos territórios mais vulneráveis permitem a reprodução e até o aprofundamento das iniquidades em saúde. Assim, evidencia-se que a justiça

climática e social deve ser pensada juntamente, pois são dimensões interdependentes no enfrentamento da dengue.

Desse modo, o enfrentamento da dengue implica a adoção de estratégias mais estruturantes, que não se restrinjam ao controle do vetor, mas reconheçam o território como espaço estratégico de intervenção. Assim, torna-se necessário levantar a questão social como dimensão central do processo de adoecimento, da mesma forma que se reconhece o papel das mudanças climáticas na amplificação das desigualdades em saúde.

Portanto, reafirma-se a necessidade de se construir políticas públicas integradas, territorializadas e sustentáveis, capazes de promover justiça climática e ambiental, ao mesmo tempo em que se busca fortalecer o papel do Estado em garantir os direitos à saúde. Assim, a compreensão da dengue se amplia para além do campo estritamente sanitário, inserindo-se também como um desafio social, político e ambiental, demandante de respostas comprometidas com a equidade e com a transformação das condições de vida da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado teve como objeto a análise da ocorrência de dengue no estado do Espírito Santo entre 2022 e 2024. Os achados evidenciam uma dinâmica multifatorial marcada pela interação entre condições climáticas, desigualdades socioespaciais e a atuação estatal. No período, foram registradas 477.197 notificações de casos nos 78 municípios, com crescimento expressivo ao longo do triênio, passando de 21.583 casos em 2022 para 193.989 em 2023 e atingindo 261.547 em 2024, configurando este último como um valor atípico na série histórica. Observou-se forte concentração na microrregião Metropolitana, além de uma distribuição territorial heterogênea, com maior incidência em áreas marcadas por urbanização desordenada, déficits de saneamento e precariedade habitacional.

Levantar a caracterização das microrregiões permitiu situar os resultados epidemiológicos no contexto mais amplo da organização do território capixaba. Para compor o cenário no qual se desenvolve a dinâmica da doença, foi essencial descrever as diferentes características regionais relacionadas à densidade populacional, organização urbana, condições ambientais e aspectos socioeconômicos. Embora o presente estudo não tenha realizado análises estatísticas diretas entre indicadores socioeconômicos e a incidência da dengue, os dados territoriais e contextuais evidenciam que a ocorrência da doença se insere em territórios marcados por diferentes condições estruturais e de infraestrutura urbana.

As análises também confirmaram a influência significativa de fatores climáticos, especialmente temperatura e umidade, na intensificação da transmissão, com picos concentrados nas primeiras semanas epidemiológicas do ano.

Os resultados do estudo apontam para a necessidade de ampliar as estratégias de enfrentamento da dengue para além das ações voltadas exclusivamente ao controle do vetor. A complexidade do fenômeno exige a articulação entre diferentes campos de atuação, incluindo saúde, saneamento, habitação, planejamento urbano e políticas de adaptação às mudanças climáticas. A atuação do Estado assume papel fundamental nesse processo, especialmente no fortalecimento da vigilância em saúde, no planejamento territorial e na implementação de políticas públicas capazes de reduzir desigualdades e melhorar as condições de vida da população.

Entre as limitações da pesquisa destaca-se a utilização de dados secundários, que, embora adequados aos objetivos propostos, restringem a análise de aspectos

qualitativos relacionados às práticas institucionais e às experiências sociais associadas ao adoecimento. Estudos futuros podem aprofundar essa discussão por meio de abordagens qualitativas, investigações territoriais mais detalhadas e da incorporação de indicadores relacionados à capacidade institucional e às estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

Esses resultados podem contribuir para o fortalecimento das discussões acadêmicas e para o aprimoramento das políticas públicas voltadas ao enfrentamento das arboviroses. A análise da dengue a partir de suas dimensões sociais, territoriais e ambientais reforça a necessidade de estratégias integradas que considerem as desigualdades presentes nos territórios e ampliem a capacidade de resposta do sistema público de saúde diante dos desafios impostos pelo cenário climático e social contemporâneo.

REFERÊNCIAS

ADLER, N. **Contribuições da pesquisa em ciências comportamentais e sociais na Conferência do NIH sobre compreensão e redução das disparidades em saúde**. [S. l.: s. n.], 2009.

ADRIANO, V. S. et al. Prevalência de casos de dengue notificados na região Sudeste de 2018 a 2023: um estudo epidemiológico. **Revista Multidisciplinar de Saúde**, v. 5, n. 2, 2024.

AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE Transactions on Automatic Control**, [S. l.], v. 19, n. 6, p. 716–723, 1974. DOI: <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>.

ALBINO, Octávio Correa Soler et al. Análise epidemiológica da dengue no Brasil: uma série histórica de 10 anos (2014–2024). **Revista de Pesquisa Médica e de Biociências**, v. 1, p. 111–127, 2025.

ALMEIDA, L. S.; COSTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, arboviroses e determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], 2019.

ALVES, K. L. de L.; SANTOS, C. F. dos. Vulnerabilidade ao estresse térmico em assentamentos informais. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 25, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212025000100909>.

ARAÚJO, D. C. et al. Determining the association between dengue and social inequality factors in north-eastern Brazil: a spatial modelling. **Geospatial Health**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4081/gh.2020.854>.

ARAÚJO, I. B.; FRANCO, G. B.; NETO, A. S. C. Território, geografia e saúde: a cartografia territorial como instrumento integrador. **Caminhos de Geografia**, [S. l.], v. 20, n. 71, p. 265–280, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG207145553>.

ARTAXO, Paulo. **Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil**. [S. l.: s. n.], 2022.

ASSUNÇÃO, L. F. de A. et al. Sazonalidade na incidência da dengue no Brasil nos últimos 10 anos: uma revisão epidemiológica. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 139–151, 2025.

BARATA, R. B. **Como e por que as desigualdades sociais fazem mal à saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

BARATA, R. B. Vigilância epidemiológica: breve histórico e a experiência dos Estados Unidos e do estado de São Paulo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S. l.], v. 31, n. 2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2237-962220220002000028>.

BARREIROS, Rogger et al. **Entenda o que é justiça climática**. [S. l.]: WRI Brasil, 2025.

BARCELLOS, C. et al. Mudanças climáticas, anomalias térmicas e a recente progressão da dengue no Brasil. **Scientific Reports**, 2024.

BARCELLOS, C.; LOWE, R. Expansion of the dengue transmission area in Brazil: the role of climate and cities. **Tropical Medicine & International Health**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 159–168, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/tmi.12227>.

BARRETO, M. L. et al. Spread pattern of the first dengue epidemic in Salvador, Brazil. **BMC Public Health**, [S. l.], v. 8, p. 51, 2008.

BEZERRA, A. C. V. Vigilância em saúde ambiental no Brasil: heranças e desafios. **Saúde e Sociedade**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 1044–1057, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902017170093>.

BEZERRA, J. M. T. et al. Entry of dengue virus serotypes and their geographic distribution in Brazilian federative units: a systematic review. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S. l.], v. 24, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210020>.

BOTECHIA, F. R.; MENDONÇA, E. M. S.; PEGORETTI, M. S. O estudo da forma urbana no Espírito Santo. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S. l.], v. 12, p. e20190273, 2020.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time Series Analysis: Forecasting and Control**. Hoboken: Wiley, 2016.

BIANCHI, A. O conceito de estado em Max Weber. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, n. 92, p. 79–104, 2014.

BRASIL. **Agentes de Combate a Endemias**. [S. l.: s. n.], 2024.

BUENO, Ana Helena Fernandes da Silva et al. Análise do perfil epidemiológico da dengue na região Sudeste do Brasil: comparação entre o primeiro bimestre de 2023 e 2024. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v. 5, n. 5, p. e555199–e555199, 2024.

BRASIL. **Arboviroses**. [S. l.: s. n.], 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **HumanizaSUS: Política Nacional de Humanização: documento para discussão**. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico de Arboviroses: dengue, chikungunya e zika**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. 5. ed. rev. e atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf. Acesso em: 7 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde, estados e municípios unem esforços para ações de enfrentamento da dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **“É momento de prevenir e cuidar”, reforça ministra da Saúde sobre dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monitoramento das arboviroses: balanço de encerramento do Comitê de Operações de Emergência (COE) Dengue e outras arboviroses**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monitoramento das arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 1 a 35 de 2023**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. **Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil**. [S. l.: s. n.], 2008.

BREILH, J. **Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

BRICEÑO-LEÓN, Roberto; BARATA, R. B. (org.). **Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais**. [S. l.]: SciELO, 2000.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 77–93, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312007000100006>.

CASTEL, Roberto. **As metamorfoses da questão social: uma crônica do salário**. [S. l.: s. n.], 1998.

CODECO, C. T. et al. InfoDengue: a nowcasting system for the surveillance of arboviruses in Brazil. **Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique**, [S. l.], v. 66, n. 5, p. S386, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respe.2018.05.408>.

CUNHA, G. M. da; PADILHA, D. de M. M. Epidemiologia de dengue no Sudeste brasileiro. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 2377–2389, 2024.

DE FREITAS, Anne Falcão et al. A ocorrência de arboviroses em diferentes tipologias do espaço geográfico e sua relação com as condições microclimáticas na cidade de João Pessoa/PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 13, n. 7, p. 3571–3584, 2020.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, [S. l.], v. 74, n. 366, p. 427–431, 1979. DOI: <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>.

DONNANGELO, M. C. F.; PEREIRA, L. **Saúde e sociedade**. São Paulo: Duas Cidades, 1976.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Saúde. **Boletins epidemiológicos de arboviroses**. Vitória: SESA, 2024.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Saúde. **Espírito Santo é referência para ações do Dia D contra a dengue**. Vitória: SESA, 2024.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Saúde. **Espírito Santo institui Centro Integrado de Comando e Controle de Arboviroses**. Vitória: SESA, 2024.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Saúde. **Procurar a Atenção Primária é importante para o diagnóstico das arboviroses**. Vitória: SESA, 2022.

FARIA, Rivaldo Mauro; BORTOLOZZI, Arleude. Território e saúde na geografia de Milton Santos: teoria e método para o planejamento territorial do Sistema Único de Saúde no Brasil. **R. Ra'e Ga – O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 38, p. 291–320, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5380/raega.v38i0.43912>.

FERNANDES, W. R. et al. Programa Saúde na Escola: desafios da educação em saúde para prevenir dengue, zika e chikungunya. **Saúde em Debate**, [S. l.], v. 46, n. spe3, p. 179–189, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E313>.

FERREIRA, B. J. et al. Evolução histórica dos programas de prevenção e controle da dengue no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 3, p. 961–972, 2009.

FERREIRA, D. T. de O. et al. Infecção recente pelo vírus da dengue: levantamento epidemiológico sobre fatores de risco associados à infecção em uma cidade de médio porte do Mato Grosso. **São Paulo Medical Journal**, v. 140, n. 1, p. 33–41, 2022.

FIOCRUZ. **Brasil pode ter até 5 milhões de casos de dengue em 2024**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2024.

FLEURY, S. **Estado sem cidadãos: seguridade social na América Latina**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **A saúde no Brasil em 2030: volume 2: prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: população e perfil sanitário**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013.

GONZAGA D. M. dos SANTOS et al. Perfil ecoepidemiológico das arboviroses dengue, zika e chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul, de 2015 a 2021. **Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás “Cândido Santiago”**, 2024.

GUBLER, D. J. Dengue, urbanization and globalization: the unholy trinity of the 21st century. **Tropical Medicine and Health**, [S. l.], v. 39, n. 4, p. S3–S11, 2011. DOI: <https://doi.org/10.2149/tmh.2011-S05>.

GUIMARÃES RODRIGUES, I. et al. Incidência e os aspectos gerais das principais arboviroses nos últimos sete anos no município de Araguari – MG. **Revista Master – Ensino, Pesquisa e Extensão**, [S. l.], v. 9, n. 17, 2024. DOI: <https://doi.org/10.47224/revistamaster.v9i17.494>.

HALSTEAD, S. B. Dengue. **The Lancet**, [S. l.], v. 370, n. 9599, p. 1644–1652, 2007.

HARAPAN, H. et al. Dengue: a minireview. **Viruses**, [S. l.], v. 12, n. 8, p. 829, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/v12080829>.

HARVEY, David. **Breve história do neoliberalismo**. São Paulo: Loyola, 2008.

HYNDMAN, R. J.; ATHANASOPOULOS, G. **Forecasting: principles and practice**. 3. ed. Melbourne: OTexts, 2021. Disponível em: <https://otexts.com/fpppg/>. Acesso em: 7 nov. 2025.

IAMAMOTO, Marilda Villela. **O Brasil das desigualdades: “questão social”, trabalho e relações sociais**. Brasília: [s. n.], 2013.

IBGE. **Censo Demográfico 2022: características dos domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IBGE. **Espírito Santo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IJSN. **Saneamento básico: situação do Estado do Espírito Santo com base em indicadores do SNIS**. Vitória: IJSN, 2020.

IJSN. **Perfil da pobreza no Espírito Santo: famílias inscritas no Cadastro Único**. Vitória: IJSN, 2025.

IORIS, A. A. R. O que é justiça ambiental. **Ambiente & Sociedade**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 389–392, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2009000200012>.

JOHANSEN, I. C. et al. Climate variability and dengue transmission in Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2020.

JUNKES, Sérgio Luiz. A justiça social como norma constitucional. **Resenha Eleitoral: Nova Série**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 43–56, 2005.

KIKUTI, M.; KO, A. I.; RIBEIRO, G. S. Spatial distribution of dengue in a Brazilian urban slum setting: role of socioeconomic gradient in disease risk. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, [S. l.], v. 9, n. 7, e0003937, 2015.

LAMBRECHTS, L. et al. Impact of daily temperature fluctuations on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 108, n. 18, p. 7460–7465, 2011.

LESSA, C. L. S. et al. Dengue as a disease threatening global health: a narrative review focusing on Latin America and Brazil. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 241, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8050241>.

LIMA, A. M. D.; CORRÊA, A. P. D. V.; UEHARA, S. Influência dos indicadores socioeconômicos na distribuição dos casos suspeitos de dengue no município de São Carlos-SP. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 34, e34009, 2024.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 12, n. 4, p. 189–201, 2003.

LIU-HELMERSSON, J. et al. Vectorial capacity of *Aedes aegypti*: effects of temperature and implications for global disease transmission. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 14, n. 3, e0212028, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089783>.

LOUREIRO, Nayra. **Epidemia de dengue no ES: doença já matou mais de 90 pessoas em 2023**. [S. l.: s. n.], 2024.

LORDÃO, D. B. M. A. do V. et al. Avaliação de novos casos de dengue no Sudeste entre 2016 e 2024: um estudo ecológico. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 1534–1548, 2024.

MAGALHÃES, Gledson Bezerra; ZANELLA, Maria Elisa. Comportamento espacial da dengue e sua relação com o clima na região metropolitana de Fortaleza. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 12, 2013.

MEDEIROS, E. A. Desafios no controle da epidemia da dengue no Brasil. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 37, p. eEDT012, 2024.

MEDRONHO, R. A.; QUEIROZ, E. R. S. Spatial analysis of the incidence of dengue, zika and chikungunya and socioeconomic determinants in Rio de Janeiro. **Epidemiology & Infection**, [S. l.], v. 149, 2021.

MEIRA, Mara Cristina Ripoli. **Influência do clima na ocorrência de dengue em um município brasileiro de tríplice fronteira**. [S. l.: s. n.], 2021.

MEIRELLES, Giselle Ávila Leal de. **Serviço Social e “questão social”: das origens à contemporaneidade**. Curitiba: InterSaberes, 2018.

MONKEN, M.; BARCELLOS, C. Vigilância em saúde e território utilizado: possibilidades teóricas e metodológicas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 898–906, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000300024>.

MORAES, B. C. de et al. Sazonalidade nas notificações de dengue das capitais da Amazônia e os impactos do El Niño/La Niña. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 9, p. e00123417, 2019.

MORGENSTERN, H. Ecologic studies. In: ROTHMAN, K.; GREENLAND, S. (eds.). **Modern Epidemiology**. 3. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1998.

MORRISON, A. C. et al. Epidemiology of dengue virus in Iquitos, Peru. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, [S. l.], v. 69, n. 6, p. 620–630, 2003.

MCCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized Linear Models**. 2. ed. Boca Raton: Chapman & Hall, 1989.

NANNI, C. O. et al. Mudança no padrão epidemiológico da dengue no Brasil no período pré, durante e pós-COVID-19: série temporal segmentada (2016–2025). **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 1101–1111, 2026.

NETO, P. V. G.; FIGUEIREDO, M. F. N. de; MEDEIROS, L. C. T. de. Cenário epidemiológico da dengue no Brasil entre os anos de 2014 e 2024. **Brazilian Applied Science Review**, v. 9, n. 1, p. e78513, 2025.

NUNES, E. D. Cecília Donnangelo: pioneira na construção teórica de um pensamento social em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 909–916, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000300013>.

OLIVEIRA, C. M. de; CRUZ, M. M. Sistema de Vigilância em Saúde no Brasil: avanços e desafios. **Saúde em Debate**, [S. l.], v. 39, n. 104, p. 255–267, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-110420151040385>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health**. Geneva: World Health Organization, 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. [S. l.: s. n.], 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Dengue**. [S. l.: s. n.], 2024.

PAIM, J. S. A Constituição cidadã e os 25 anos do Sistema Único de Saúde (SUS). **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 29, n. 10, p. 1927–1936, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00099513>.

PAIVA, Beatriz Augusto de; SAMPAIO, Simone Sobral. **Serviço Social: questão social e direitos humanos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2021.

PEIXOTO, A. C. R. Participação, integração e sustentabilidade no controle da dengue: um olhar da ecossaúde. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, [S. l.], v. 19, n. 52, p. 203–204, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-57622014.0541>.

PEREIRA HORTA, M. A. et al. Os efeitos do crescimento urbano sobre a dengue. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 539–547, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5020/3121>.

PINHO, E. C. C. et al. Acesso e acessibilidade na atenção primária à saúde no Brasil. **Enfermagem em Foco**, [S. l.], v. 11, n. 2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2020.v11.n2.3449>.

PRADO, Guilherme Augusto Souza; CAETANO, Maria Verônica Almeida. Aparentamentos sobre a noção de território no campo da saúde coletiva: determinação, identidades e territorialidades. **Saúde em Debate**, [S. l.], v. 48, n. spe2, e8730, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/2358-28982024E28730P>.

RUSSO, A. C.; SOUZA LOPES, P. L. de. Urbanização, exclusão social, violência urbana e implicações para o policiamento ostensivo paulista. **Revista do Instituto Brasileiro de Segurança Pública (RIBSP)**, [S. l.], v. 4, n. 10, p. 150–157, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36776/ribsp.v4i10.113>.

SAH, R. et al. Dengue virus and its recent outbreaks: current scenario and counteracting strategies. **International Journal of Surgery**, [S. l.], v. 109, n. 9, p. 2841–2845, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000045>.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton et al. O papel ativo da geografia: um manifesto. In: **XII ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS**, 2000, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Laboplan-USP, 2000.

SANTOS, Milton. Saúde e ambiente no processo de desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 309–314, 2003.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2006.

SCHLIESSMAN, D. J.; CALHEIROS, L. B. Uma revisão do estado dos programas de erradicação da febre amarela e do *Aedes aegypti* nas Américas. **Mosquito News**, [S. l.], v. 34, p. 1–9, 1974.

SILVA, J. C. B. da; MACHADO, C. J. S. Associations between dengue and socio-environmental variables in capitals of the Brazilian Northeast by cluster analysis.

Ambiente & Sociedade, [S. l.], v. 21, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC0133R2VU18L4TD>.

SILVA, T. R. da et al. Tendência temporal e distribuição espacial da dengue no Brasil. **Cogitare Enfermagem**, [S. l.], v. 27, p. e84000, 2022.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, [S. l.], n. 16, p. 20–45, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000200003>.

SOUZA, Diego de Oliveira; SILVA, Sóstenes Ericson Vicente da; SILVA, Neuzianne de Oliveira. Determinantes sociais da saúde: reflexões a partir das raízes da “questão social”. **Saúde e Sociedade**, [S. l.], v. 22, n. 1, 2013.

SPARAPANI, Priscila. O modelo de Estado brasileiro contemporâneo: um enfoque crítico. *_Argumentum – Revista de Direito_*, Marília, n. 12, p. 279–300, 2011.

STEDILE, N. L. R. et al. Contribuições das conferências nacionais de saúde na definição de políticas públicas de ambiente e informação em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 20, n. 10, p. 2957–2971, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152010.15142014>.

TEICH, V.; ARINELLI, R.; FAHHAM, L. Aedes aegypti e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 267–276, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21115/JBES.v9.n3.p267-76>.

TEIXEIRA, M. G. et al. Vigilância em Saúde no SUS – construção, efeitos e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 1811–1818, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.09032018>.

TULCHINSKY, T. H.; VARAVIKOVA, E. A. Communicable diseases. In: **The New Public Health**. [S. l.]: Elsevier, 2014. p. 149–236. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415766-8.00004-5>.

VITÓRIA (Município). Secretaria Municipal de Saúde. **Saúde de Vitória intensifica ações de combate à dengue**. Vitória: PMV, 2024.

VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 240–256, 2013.

VILLELA, Daniel A. M. Previsão de alta incidência de dengue em municípios do Brasil usando assinaturas de trajetória. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 26733, 2025.

WEBER, M. 1982. **Ensaio de sociologia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Zahar.

WICKHAM, H. **ggplot2: elegant graphics for data analysis**. New York: Springer, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4>.

WICKHAM, H.; BRYAN, J. **readxl: read Excel files**. R package version 1.4.3, 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/readxl/>. Acesso em: 7 nov. 2025.

WOOD, S. **Generalized Additive Models: an introduction with R**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781315370279>.

XU, C.; XU, J.; WANG, L. Long-term effects of climate factors on dengue fever over a 40-year period. **BMC Public Health**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 1451, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/S12889-024-18869-0>.

ZAHOU, J. B. Z. et al. Oviposition ecology and species composition of *Aedes* spp. and *Aedes aegypti* dynamics in variously urbanized settings in arbovirus foci in southeastern Côte d'Ivoire. **Parasites & Vectors**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 523, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/S13071-016-1778-9>.

ZEZZO, L. V. et al. Doenças infecciosas no contexto das mudanças climáticas e da vulnerabilidade socioambiental. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 28, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5380/rbclima.v28i0.75500>.