

**ANÁLISE DA OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA DENGUE NA MICRORREGIÃO
MEIA PONTE – SUL DE GOIÁS, 2020-2024**

**ANALYSIS OF TEMPORAL-SPATIAL OCCURRENCE OF DENGUE IN THE MEIA PONTE
MICROREGION, SOUTH OF THE GOIÁS STATE, 2020-2024**

Leonardo Batista Pedroso

Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, Brasil
leonardo.pedroso@ifgoiano.edu.br

Vanessa Inácio Gonçalves

Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, Brasil
vanessa.goncalves@ifgoiano.edu.br

Rafael Rodrigues da Franca

Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, Brasília, DF, Brasil
rfranca@unb.br

RESUMO

A dengue se constitui como um grave problema de saúde pública no Brasil, apresentando oscilações cíclicas notáveis, determinadas pela interação entre fatores virológicos, climáticos e operacionais do ponto de vista da vigilância epidemiológica, gerando heterogeneidade espacial significativa que demanda investigações em escala regional. Este trabalho tem por objetivo analisar a distribuição temporo-espacial da dengue na Microrregião Meia Ponte, localizada no sul do Estado de Goiás, no período que compreende os anos de 2020 a 2024, por meio da distribuição espacial da incidência da doença, bem como de uma breve compreensão de aspectos epidemiológicos. Utilizaram-se dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), com incidência estratificada conforme recomendações da Organização Mundial da Saúde e tendência temporal avaliada mediante teste de Mann-Kendall. Observou-se padrão epidemiológico cíclico com dois picos expressivos (2022, com 39,7% e 2024, com 36,1% do total da série histórica), sem tendência monotônica significativa na série. Municípios de pequeno porte apresentaram particular vulnerabilidade a surtos, evidenciando fragilidades na vigilância entomológica. Os resultados evidenciam que a compreensão integrada da dinâmica espacial da dengue, articulando análise geográfica com monitoramento epidemiológico, constitui ferramenta essencial para a formulação de estratégias de vigilância e controle adaptadas às realidades locais.

Palavras-chave: Análise espacial. Arbovirose. Dinâmica epidemiológica. Saúde pública. Centro-Oeste.

ABSTRACT

Dengue constitutes a serious public health problem in Brazil, presenting notable cyclical fluctuations determined by the interaction between virological, climatic, and operational factors related to epidemiological surveillance, generating significant spatial heterogeneity that demands investigations on a regional scale. This study aims to analyze the spatiotemporal distribution of dengue in the Meia Ponte Microregion, located in southern Goiás State, Brazil, from 2020 to 2024, through the spatial distribution of disease incidence and a brief understanding of epidemiological aspects. Data from the Notifiable Diseases Information System (Sinan) were used, with incidence stratified according to World Health Organization recommendations and temporal trends evaluated using the Mann-Kendall test. A cyclical epidemiological pattern was observed, with two significant peaks (2022, accounting for 39.7%, and 2024, accounting for 36.1% of the total historical series), without a significant monotonic trend in the series. Small-sized municipalities showed particular vulnerability to outbreaks, highlighting weaknesses in entomological surveillance. The results demonstrate that an integrated understanding of dengue spatial dynamics, combining geographic analysis with epidemiological monitoring, constitutes an essential tool for the formulation of surveillance and control strategies adapted to local realities.

Keywords: Spatial analysis. Arbovirus. Epidemiological dynamics. Public health. Central-West.

INTRODUÇÃO

A dengue representa um dos mais relevantes problemas de saúde pública no Brasil, demandando ações contínuas e integradas de prevenção e controle que envolvem distintas esferas da sociedade. Conforme estabelecido nas Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue (Brasil, 2009), o enfrentamento efetivo da doença exige uma abordagem multissetorial que articule seis componentes fundamentais: assistência adequada aos pacientes, vigilância epidemiológica oportuna, controle vetorial sistemático, comunicação e mobilização social, gestão eficiente do plano de contingência e financiamento adequado das ações.

O combate ao vetor *Aedes aegypti* constitui-se como eixo central das estratégias de controle, que vão desde a eliminação de criadouros domiciliares e peridomiciliares até a aplicação de métodos químicos e biológicos, bem como de ações de educação em saúde que conscientizem a população sobre sua corresponsabilidade no controle da doença.

A incidência de dengue não se distribui aleatoriamente no espaço geográfico, mas é resultado de processos complexos que geram heterogeneidade espacial significativa. Conforme demonstrado por Smith *et al.* (2004), em ambientes heterogêneos, a distribuição do risco de infecção por dengue resulta da interação entre fatores como distribuição desigual de habitats larvais, concentração espacial de hospedeiros humanos e dinâmica de deslocamento de vetores. Neste contexto, a taxa de picada humana e a proporção de mosquitos infectados não apenas variam espacialmente, mas também apresentam oscilações temporais que frequentemente expressam-se em locais e momentos distintos, caracterizando um "mosaico epidemiológico" onde a transmissão é altamente focal, concentrando-se em pequenas áreas onde as condições ambientais, demográficas e sociais convergem para favorecer a multiplicação. Compreender essa variabilidade espacial é essencial para o desenho de estratégias de vigilância e controle adaptadas às realidades locais.

Além dos condicionantes ambientais e entomológicos, a epidemiologia espacial da dengue é condicionada por determinantes sociodemográficos e socioeconômicos que geram padrões de desigualdade no risco de infecção dentro de cidades e regiões. Estudos realizados em contextos urbanos brasileiros demonstraram sistematicamente que a incidência de dengue é maior em áreas de maior pobreza, maior densidade demográfica e infraestrutura deficiente de saneamento básico. Ao analisarem a distribuição de dengue em aglomerado subnormal de Salvador, Kikuti *et al.* (2015) evidenciaram que, mesmo dentro de comunidades caracterizadas por altíssimos níveis de pobreza absoluta, persistem gradientes sociais internos que influenciam o risco de dengue: cada 1% de aumento na frequência de famílias abaixo da linha de pobreza correspondeu a aumentos de 1,02 vezes no risco relativo de dengue. Compreender geograficamente essa camada adicional de heterogeneidade sociodemográfica é de suma importância para a elaboração de estratégias de vigilância e controle que sejam equitativas e efetivas em proteger especificamente as populações mais vulneráveis.

A estrutura populacional e seus determinantes sociais desempenham papel crucial na distribuição espacial da dengue, uma vez que fatores socioeconômicos, demográficos e ambientais, como já citado, condicionam a exposição ao vetor e a vulnerabilidade das populações. A composição etária da população, a dinâmica de crescimento urbano e as características de ocupação do espaço definem diferentes perfis de risco, evidenciando que a dengue não se distribui aleatoriamente no território, mas reflete desigualdades sociais e iniquidades no acesso a serviços essenciais. Dessa forma, análises integradas ou que visem à compreensão de parte destes fatores se fazem necessárias no contexto da elaboração de políticas públicas direcionadas à redução das disparidades em saúde e ao controle mais efetivo da transmissão de doenças como a dengue.

A dengue expandiu-se geograficamente de forma expressiva nas últimas décadas, atingindo atualmente 128 países em todo o mundo, com uma população estimada de até 3,97 bilhões de pessoas em risco de infecção (Brady *et al.*, 2012). A distribuição geográfica da dengue é determinada pelo alcance ecológico do vetor *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, cuja presença e abundância são primariamente reguladas por variáveis climáticas como temperatura, precipitação e umidade relativa do ar. Conforme evidenciado por estudos de modelagem de larga escala, *Aedes aegypti* apresenta maior competência para transmissão de dengue em áreas tropicais e subtropicais, enquanto *Aedes albopictus*, com nicho ecológico mais amplo, mostra capacidade de circulação em regiões temperadas (Zardini *et al.*, 2024).

As mudanças climáticas têm expandido o potencial de transmissão da dengue em latitudes anteriormente consideradas inadequadas para circulação viral, tornando regiões como o sul do Brasil,

parcelas da América do Norte e Europa mediterrânea progressivamente vulneráveis à dengue. Essa expansão geográfica implicará necessariamente na reformulação das prioridades de vigilância epidemiológica em níveis municipal, estadual e nacional.

A análise espacial, por sua vez, constitui-se como ferramenta essencial para a compreensão dos fenômenos de saúde, uma vez que permite investigar a distribuição geográfica de eventos epidemiológicos e seus condicionantes socioambientais. Conforme destacam Barcellos *et al.* (2002), conhecer a estrutura e a dinâmica espacial da população representa o primeiro passo para a caracterização de situações de saúde, possibilitando o planejamento de ações de controle e a alocação eficiente de recursos. Assim, ela contribui para o entendimento dos processos socioambientais envolvidos e permite também a síntese de indicadores epidemiológicos, ambientais e sociais.

No contexto de doenças como a dengue, essa abordagem torna-se ainda mais relevante ao possibilitar a identificação de padrões de distribuição da doença, *clusters* de maior incidência e áreas prioritárias para intervenção, instrumentalizando gestores e profissionais de saúde no que tange à formulação de estratégias mais eficazes de prevenção e controle da doença.

Diante deste cenário, este trabalho tem por objetivo analisar a distribuição temporo-espacial da dengue na Microrregião Meia Ponte, localizada no Estado de Goiás, no período que compreende os anos de 2020 a 2024, por meio da distribuição espacial da incidência da doença, bem como de uma breve compreensão de aspectos epidemiológicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

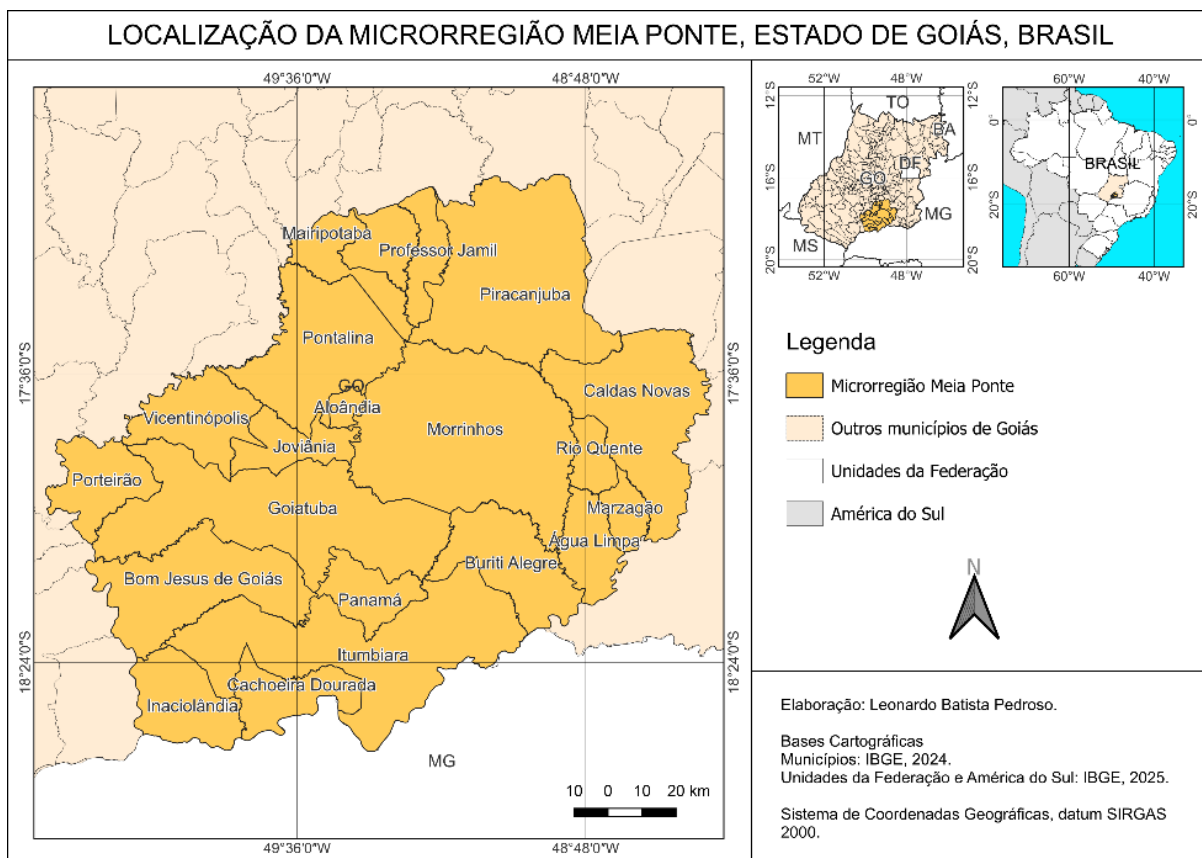
Caracterização do recorte espacial

A Microrregião Meia Ponte, localizada no Sul do estado de Goiás (Figura 1), constitui um recorte espacial de elevada relevância socioeconômica para o Estado, abrangendo 21 municípios articulados territorial e funcionalmente. A microrregião é tida como área de alta renda, inserida em um contexto de forte modernização agropecuária e diversificação de atividades econômicas (IMB, 2023). A caracterização dos dados populacionais e econômicos, entretanto, revela um quadro de heterogeneidade interna, como se verifica na Tabela 1, com municípios que variam de pequenas populações rurais, como Água Limpa, a centros urbanos mais dinâmicos, como Caldas Novas, evidenciando padrões diferenciados de urbanização e oferta de serviços públicos (IMB, 2023).

Os valores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) situam-se na faixa de desenvolvimento considerado alto, mas com variações perceptíveis entre municípios de perfil mais urbano e aqueles de base rural, o que se associa a diferenças na oferta de infraestrutura, serviços de saúde e saneamento. O Produto Interno Bruto *per capita* apresenta um gradiente acentuado, com municípios voltados ao turismo termal registrando valores muito superiores à média regional, enquanto localidades predominantemente agropecuárias exibem PIB *per capita* mais modesto, reforçando a ideia de concentração de riqueza em núcleos específicos (Brasil, 2025; Macêdo *et al.*, 2022). Do ponto de vista demográfico, a densidade populacional varia de valores inferiores a 10 hab/km² em municípios de forte caráter rural até mais de 60 hab/km² em centros urbanos consolidados, sugerindo contextos territoriais distintos para a circulação viral e para a organização das ações de vigilância e controle da dengue, foco deste estudo (Brasil, 2025; Santos *et al.*, 2023).

A dinâmica econômica da Microrregião Meia Ponte apresenta destaque em diferentes setores, como: a agricultura irrigada, que faz da área uma das mais relevantes bacias de irrigação de Goiás, com destaque para o município de Morrinhos, onde se evidencia o cultivo do tomate industrial, dentre outras culturas; o polo de confecções de moda íntima, centrado em Pontalina; e o turismo termal em Caldas Novas e Rio Quente, reconhecido como um dos maiores polos de turismo hidrotermal do Brasil (Macêdo *et al.*, 2022; Santos; Martins, 2022).

Figura 1 – Localização da Microrregião Meia Ponte, Estado de Goiás, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de IBGE, 2024; 2025.

Estudos de cartografia ambiental e de análise socioeconômica da bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, que dá nome a microrregião, indicam que mais de 70% da área é utilizada para cultivos agrícolas e criação de gado, refletindo a predominância da agropecuária nas formas de uso e ocupação da terra, ao mesmo tempo em que se observa crescimento do setor de serviços associado ao turismo e ao comércio regional (SANTOS; MARTINS, 2022). Essa combinação de atividades produtivas gera uma microrregião marcada tanto por oportunidades econômicas quanto por pressões ambientais e sociais, com implicações diretas para a vulnerabilidade às arboviroses (MACÊDO *et al.*, 2022).

Tabela 1 – Microrregião Meia Ponte: Dados socioeconômicos

Municípios	Área - km ² (2024)	População (2022)	PIB per capita - R\$ (2021)	IDHM (2010)	Dens. Dem. - Hab./km ² (2022)
Água Limpa	458,836	1858	24790	0,722	4,05
Aloândia	102,094	1973	32251,19	0,697	19,33
Bom Jesus de Goiás	1405,605	23958	47168,42	0,701	17,04
Buriti Alegre	901,932	10495	49155,71	0,71	11,64
Cachoeira Dourada	528,281	7782	8685,14	0,698	14,73
Caldas Novas	1608,523	98622	31527,54	0,733	61,31
Cromínia	364,918	3883	28790,65	0,706	10,64
Goiatuba	2479,58	35664	63235,88	0,725	14,38
Inaciolândia	689,201	5954	37852,64	0,692	8,64

Itumbiara	2447,014	107970	49832,28	0,752	44,12
Joviânia	446,258	7159	46127,55	0,706	16,04
Mairipotaba	468,029	2561	37444,08	0,745	5,47
Marzagão	225,518	2785	30283,73	0,699	12,23
Morrinhos	2846,299	51351	39557,81	0,734	18,04
Panamá	432,204	2455	42327,07	0,686	5,68
Piracanjuba	2374,232	24883	50483,15	0,721	10,48
Pontalina	1434,289	18309	40069,82	0,687	12,77
Porteirão	606,273	4070	55908,76	0,684	6,71
Professor Jamil	356,292	3649	22449,72	0,684	10,24
Rio Quente	244,655	3864	68973,42	0,731	15,79
Vicentinópolis	733,794	8768	53340,72	0,684	11,95

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de IBGE, 2025.

Do trabalho com dados

Os dados sobre incidência de dengue na microrregião foram extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), disponibilizado por meio da interface TabNet do DATASUS, gerido pela Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente do Ministério da Saúde. O período de análise abrangeu cinco anos completos (2020 a 2024), considerando todas as 52 semanas epidemiológicas de cada ano. As informações compiladas contemplam: (a) casos mensais agregados conforme o município de procedência; (b) classificação clínica dos casos em dengue clássica, com sinais de alerta e grave.

Os dados foram processados no software *Microsoft Office – Excel*, onde calculou-se o coeficiente de incidência padronizado para populações de 100.000 habitantes, permitindo a comparação sistematizada da incidência e do impacto da doença entre os municípios. A população de referência utilizada nos cálculos foi obtida do Censo Demográfico de 2022 para cada município.

A categorização dos dados de incidência espacializados seguiu intervalos estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Ministério da Saúde, metodologia denominada "estratificação de dados" por Magalhães *et al.* (2006). Os dados foram classificados conforme as seguintes categorias:

Quadro 1 – Coeficiente de incidência para dengue

Intervalo (por 100.000 hab.)	Classificação
0	Sem registros
Até 100,00	Baixa incidência
100,01 – 300,00	Média incidência
300,01 – 1.000,00	Alta incidência
Acima de 1.000,00	Altíssima incidência

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de MAGALHÃES *et al.*, 2006.

Após o cálculo dos coeficientes de incidência municipais, procedeu-se à espacialização dos dados, isto é, sua integração em base cartográfica da região mediante técnicas de geoprocessamento.

Estatística e dinâmica temporal da incidência

Para avaliar a dinâmica temporal da incidência de dengue na microrregião, empregou-se o teste de tendência de Mann-Kendall (SMK), método estatístico não paramétrico amplamente utilizado em séries epidemiológicas e ambientais por não exigir distribuição normal dos dados e ser adequado a séries curtas (HAMED; RAO, 1998). O teste proposto por Kendall (1975) permite identificar a possibilidade de tendências crescentes ou decrescentes em períodos analisados, fornecendo uma medida da evolução

temporal da doença. Baseia-se na comparação de todos os pares de observações da série temporal (no período entre janeiro de 2020 e dezembro de 2024; $n = 60$ meses), calculando a estatística S através da função sinal aplicada às diferenças entre valores em instantes distintos:

A estatística é padronizada em escala Z para comparação com distribuição normal padrão, adotando-se nível de significância $\alpha = 0,05$ (teste bicaudal). O teste é dado pela fórmula (1):

(1)

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sign}(X_j - X_i)$$

Onde: S : Estatística de Mann-Kendall (resultado do teste); n : Número total de observações na série temporal ($n = 60$ nesta análise); i, j : Índices dos tempos comparados, com $j > i$; X_i, X_j : Valores das observações (casos de dengue) nos tempos i e j ; e $\text{sign}(X_j - X_i)$: Função sinal que compara duas observações sucessivas. A função sinal é a chave do teste Mann-Kendall. Para cada par de observações (X_i, X_j) com $i < j$, a função retorna: +1 se $X_j > X_i$ (sequência crescente); 0 se $X_j = X_i$ (valores empatados); -1 se $X_j < X_i$ (sequência decrescente).

O teste avalia as seguintes hipóteses: H_0 (ausência de tendência monotônica na série) versus H_1 (presença de tendência crescente ou decrescente). Adotou-se nível de significância de $\alpha = 0,05$.

Espacialização dos Dados

A espacialização dos dados foi realizada por meio da aplicação de técnicas de geoprocessamento, associando os casos de dengue às unidades municipais para representar, em produtos cartográficos, a distribuição espacial da doença. Os dados epidemiológicos e demográficos foram vinculados a polígonos municipais, permitindo o cálculo e a visualização de taxas por município da Microrregião Meia Ponte.

Para isso, utilizaram-se arquivos vetoriais no formato *shapefile* disponibilizados pelo IBGE, incluindo a malha municipal do Brasil de 2025, em escala 1:250.000, da qual se recortou o recorte regional, e a malha municipal de 2024, garantindo compatibilidade com os dados populacionais utilizados no estudo. As operações de recorte, junção de tabelas e geração dos mapas temáticos foram executadas no *software QGIS*, ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto bastante utilizado em análises de epidemiologia espacial, a partir do qual foram produzidos mapas coropléticos e de localização empregados na análise.

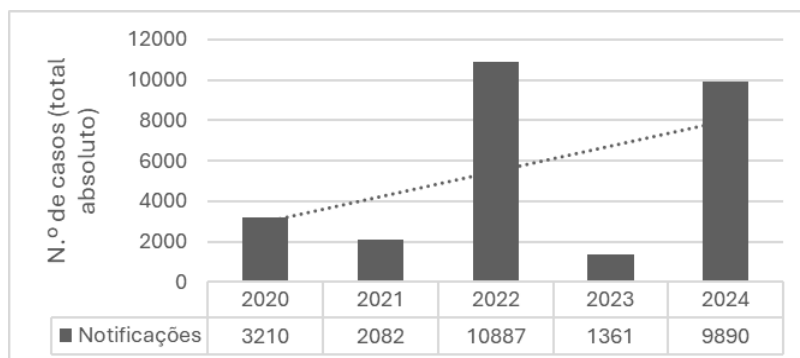
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dinâmica Temporo-Espacial da Dengue na Microrregião Meia Ponte

A análise temporal dos casos de dengue na microrregião Meia Ponte entre 2020 e 2024 revelou um padrão epidemiológico marcado por ciclos de transmissão intensificada intercalados com períodos de relativa queda, o que demonstra forte variabilidade interanual. Este comportamento cíclico, caracterizado por um ano epidêmico em 2022, seguido de redução acentuada em 2023 e subsequente ressurgimento com maior intensidade em 2024, como se observa na Figura 2, é consistente com a dinâmica multifatorial da dengue observada em outras regiões brasileiras. A doença apresenta comportamento cíclico no Brasil, com picos de transmissão em intervalos de dois a três anos, resultante da interação complexa entre fatores climáticos, imunológicos e operacionais de controle vetorial (Ortiz *et al.*, 2024).

Para avaliar se a série apresenta uma tendência linear significativa ao longo do período, aplicou-se o teste de Mann-Kendall, método não paramétrico utilizado em análises de séries epidemiológicas. Os resultados revelaram ausência de tendência monotônica significativa (p -valor = 0,9187; $Z = -0,1020$). O p -valor superior a 0,05 (limite de significância adotado) indica que não há evidência estatística de um padrão linear consistente de aumento ou redução nos casos, ou seja, qualquer oscilação observada pode ser atribuída a variações naturais e cíclicas da doença. Portanto, não se rejeita a hipótese nula (H_0).

Figura 2 – Microrregião Meia Ponte: Notificações de dengue, 2020-2024



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025b.

Em vez disso, os dados são compatíveis com equilíbrio dinâmico caracterizado por oscilações cíclicas, sem direção predominante. Esse comportamento é coerente com a dinâmica da dengue no Brasil já observada na literatura conforme mencionado anteriormente, que apresenta epidemias em intervalos de 2 a 3 anos, resultantes da combinação entre depleção/reposição de população suscetível, circulação de distintos sorotipos virais e variações nas condições ambientais.

Especialmente, observou-se também uma expressiva heterogeneidade entre os municípios, constatada a partir da Tabela 2, disposto em sequência.

Tabela 2 – Microrregião Meia Ponte: Notificações e incidência de dengue, 2020-2024

Municípios	Notificações					Incidência				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Água Limpa	23	1	16	19	121	1237,9	53,8	861,1	1022,6	6512,4
Aloândia	14	1	54	7	67	709,6	50,7	2736,9	354,8	3395,8
Bom Jesus de Goiás	159	191	930	19	273	663,7	797,2	3881,8	79,3	1139,5
Buriti Alegre	37	59	415	42	136	352,5	562,2	3954,3	400,2	1295,9
Cachoeira Dourada	10	6	128	3	47	128,5	77,1	1644,8	38,6	604,0
Caldas Novas	736	139	2600	381	5224	746,3	140,9	2636,3	386,3	5297,0
Cromínia	1	9	153	78	123	25,8	231,8	3940,3	2008,8	3167,7
Goiatuba	1003	178	1151	56	701	2812,4	499,1	3227,3	157,0	1965,6
Inaciolândia	5	58	104	19	14	84,0	974,1	1746,7	319,1	235,1
Itumbiara	122	611	1765	157	872	113,0	565,9	1634,7	145,4	807,6
Joviânia	26	616	58	35	92	363,2	8604,6	810,2	488,9	1285,1
Mairipotaba	3	3	63	40	10	117,1	117,1	2460,0	1561,9	390,5
Marzagão	9	25	80	21	87	323,2	897,7	2872,5	754,0	3123,9
Morrinhos	876	72	1834	101	607	1705,9	140,2	3571,5	196,7	1182,1
Panamá	21	6	187	6	64	855,4	244,4	7617,1	244,4	2606,9
Piracanjuba	42	34	401	118	314	168,8	136,6	1611,5	474,2	1261,9
Pontalina	15	6	219	33	224	81,9	32,8	1196,1	180,2	1223,4
Porteirão	76	34	131	147	371	1867,3	835,4	3218,7	3611,8	9115,5
Professor Jamil	18	13	253	37	72	493,3	356,3	6933,4	1014,0	1973,1
Rio Quente	4	8	272	29	276	103,5	207,0	7039,3	750,5	7142,9
Vicentinópolis	10	12	73	13	195	114,1	136,9	832,6	148,3	2224,0

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025b.

Municípios de pequeno porte populacional apresentaram algumas das incidências mais elevadas da microrregião em 2024, padrão que merece atenção particular. Porteirão, com população estimada em

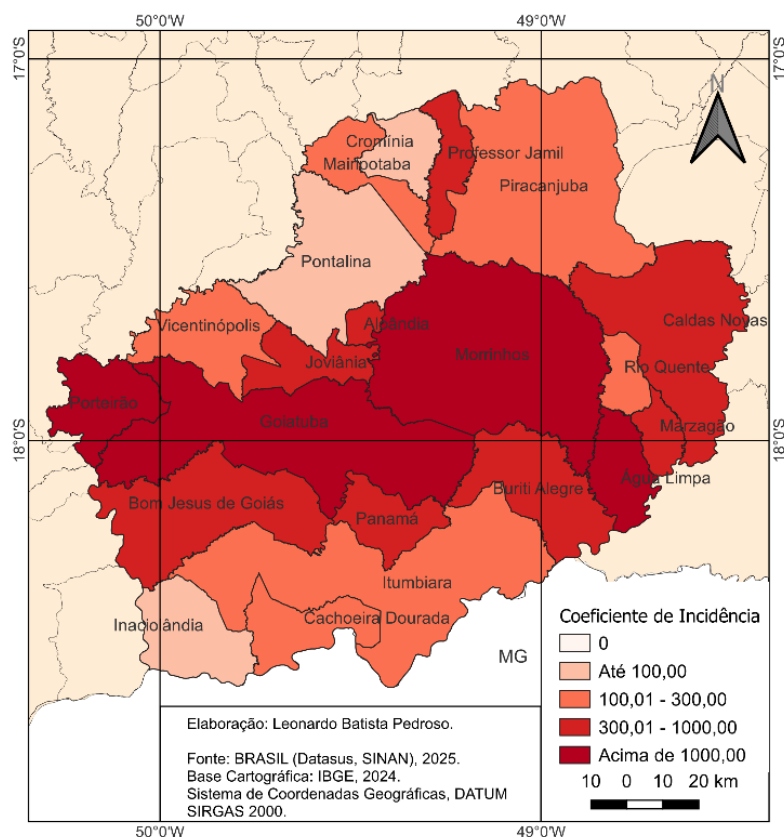
aproximadamente 4 mil habitantes, registrou incidência de 9.115,5 casos por 100 mil habitantes (371 casos absolutos), enquadrando-se em altíssima incidência. Água Limpa apresentou incidência de 6.512,4/100 mil (121 casos), Aloândia registrou 3.395,8/100 mil (67 casos), e Marzagão com 3.123,9/100 mil (87 casos).

Ribeiro *et al.* (2021) constataram em sua pesquisa que 78,4% dos municípios de pequeno porte apresentam Índice de Infestação Predial (IIP) inferior a 1%, enquanto 63% dos municípios de grande porte registram IIP igual ou superior a 1%, sugerindo que municípios menores podem apresentar maior efetividade no controle de índices larvais em condições de normalidade. Todavia, esta mesma característica pode torná-los mais vulneráveis a surtos explosivos quando ocorrem falhas pontuais no sistema de vigilância ou quando condições climáticas e ambientais se tornam excepcionalmente favoráveis ao vetor, sobretudo considerando-se também suas limitações geográficas e espaciais.

Ano de 2020: Transmissão moderada sob impacto da pandemia

O ano de 2020 caracterizou-se por incidências já elevadas em diversos municípios, com destaque para Goiatuba (2.812,4 casos/100 mil habitantes com 1.003 notificações), Porteirão (1.867,3/100 mil com 76 casos), Morrinhos (1.705,9/100 mil com 876 casos) e Água Limpa (1.237,9/100 mil com 23 casos), conforme representado na Figura 3. Esses valores indicam que a microrregião iniciou o quinquênio em contexto já favorável à transmissão vetorial, com múltiplos municípios enquadrados na categoria de altíssima incidência. No entanto, a interpretação dos dados de 2020 requer cautela metodológica em virtude do impacto da pandemia de COVID-19 sobre os sistemas de vigilância epidemiológica.

Figura 3 – Microrregião Meia Ponte: Incidência de Dengue, 2020



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025; IBGE, 2024.

Oliveira *et al.* (2023) identificaram reduções expressivas nas notificações de dengue durante o primeiro ano pandêmico — 27,85% na região Norte, 24,06% no Nordeste e 70,23% no Sudeste — indicando substancial subnotificação de casos. Em Goiás, esse comportamento também foi observado, com

diminuição dos registros em diversos municípios no ano de 2020, inclusive em áreas do centro-sul do estado, onde se insere a microrregião Meia Ponte. A redução da incidência de dengue no Brasil em 2020 demonstrou mudança significativa no comportamento epidemiológico da doença a partir do período em que se iniciaram as ações contra a COVID-19. Em Goiás, a partir da 11ª Semana Epidemiológica de 2020, observou-se queda acentuada nas notificações de dengue, coincidindo com a intensificação das ações de enfrentamento à COVID-19, o redirecionamento das equipes de saúde e a redução da procura da população pelos serviços assistenciais, fatores que comprometeram a sensibilidade do sistema de vigilância. Dessa forma, a diminuição observada na série histórica para a área de estudo provavelmente não representa redução efetiva da circulação viral, mas sim uma alteração no padrão de notificação no estado (Mascarenhas *et al.*, 2020).

Do ponto de vista espacial, as medidas de isolamento social adotadas em 2020 resultaram em maior permanência da população nos domicílios, o que acarretou também aumento na média de criadouros por propriedade, sugerindo que o confinamento possa ter contribuído para o acúmulo de recipientes com água parada. O *Aedes aegypti* é reconhecidamente um mosquito de hábitos domésticos, com transmissão ocorrendo preponderantemente no espaço intradomiciliar e peridomiciliar, onde se concentram os criadouros artificiais (Martins; Silva; Marcoris, 2010; Barbosa; Marques, 2023).

Adicionalmente, as visitas domiciliares dos agentes de combate às endemias foram temporariamente interrompidas ou drasticamente reduzidas durante o período mais restritivo da pandemia, comprometendo ações essenciais de vigilância entomológica e eliminação de criadouros (Silva *et al.*, 2021).

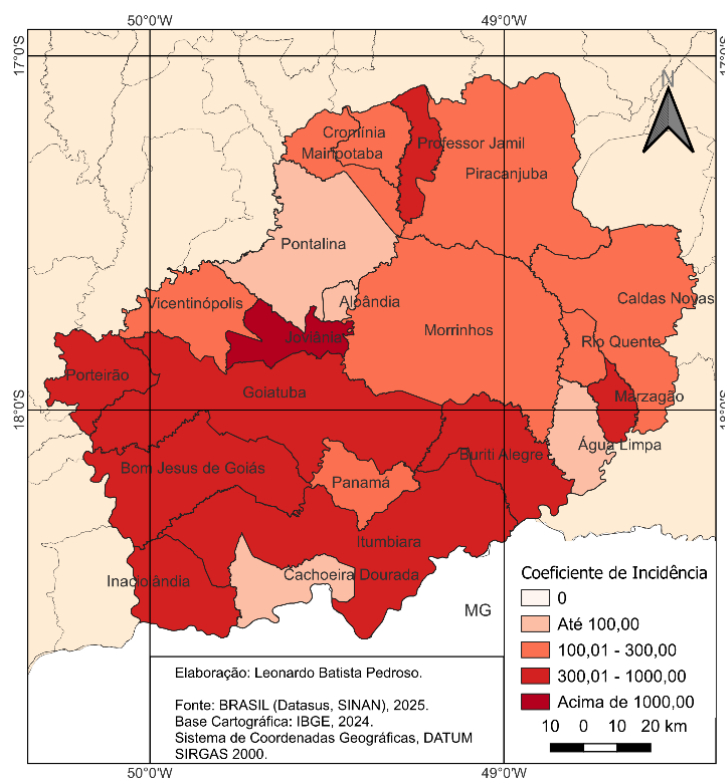
Portanto, os dados de incidência de 2020 na microrregião Meia Ponte devem ser interpretados considerando possível subnotificação decorrente da sobrecarga dos serviços de saúde, a interrupção temporária das ações de controle vetorial domiciliar e as alterações na dinâmica de ocupação do espaço residencial em função do isolamento social.

Ano de 2021: Redução regional com surto localizado

Em 2021, observou-se redução acentuada da incidência na maioria dos municípios, configurando período de menor transmissão epidemiológica. Municípios que haviam apresentado coeficientes muito elevados em 2020 apresentaram quedas expressivas. Conforme observado na Figura 4, Goiatuba reduziu para 499,1/100 mil habitantes (178 casos), Morrinhos para 140,2/100 mil (72 casos), Porteirão para 835,4/100 mil (34 casos) e Caldas Novas para 140,9/100 mil (139 casos). Esse comportamento é coerente com a dinâmica cíclica da dengue descrita na literatura científica, na qual anos de maior transmissão tendem a ser seguidos por períodos de menor incidência em função da depleção temporária da população suscetível e de variações nas condições ambientais favoráveis ao vetor (Nascimento; Pedroso, 2017; Ortiz *et al.*, 2024).

Uma exceção marcante a esse padrão foi o município de Joviânia, que apresentou incidência extremamente elevada: 8.604,6 casos por 100 mil habitantes (616 notificações), configurando surto localizado que distoia dramaticamente com a tendência regional de queda. Este fenômeno ilustra a possibilidade de microepidemias pontuais mesmo em períodos de menor transmissão regional. Essa condição pode estar associada a fatores locais específicos como falhas no controle vetorial, acúmulo de população suscetível ou condições ambientais particularmente favoráveis ao *Aedes aegypti*. Nascimento e Pedroso (2017), ao analisarem a microrregião de Anápolis entre 2010 e 2016, identificaram padrão similar, com municípios como Campo Limpo de Goiás mantendo altíssimas incidências (1.345,9/100 mil em 2011) enquanto a região como um todo experimentava redução de casos.

Figura 4 – Microrregião Meia Ponte: Incidência de Dengue, 2021



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025; IBGE, 2024.

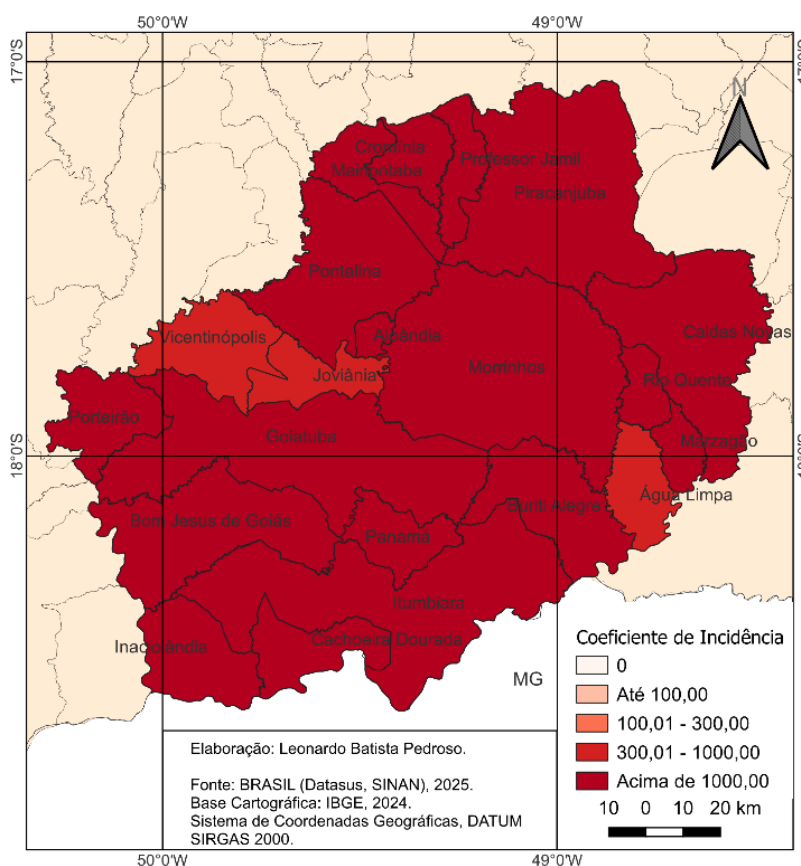
Ano de 2022: Estabelecimento do primeiro pico epidêmico regional

O ano de 2022 marcou a configuração de evidente cenário epidêmico na microrregião Meia Ponte, acompanhando o quadro de tendência estadual para Goiás como um todo, que registrou aumento de 429% no número de casos em relação a 2021 (Goiás, 2024). Diversos municípios atingiram a faixa de altíssima incidência. A partir da Figura 5, visualizam-se as seguintes incidências: Panamá (7.617,1/100 mil habitantes com 187 casos), Rio Quente (7.039,3/100 mil com 272 casos), Professor Jamil (6.933,4/100 mil com 253 casos), Buriti Alegre (3.954,3/100 mil com 415 casos), Cromínia (3.940,3/100 mil com 153 casos), Bom Jesus de Goiás (3.881,8/100 mil com 930 casos), Morrinhos (3.571,5/100 mil com 1.834 casos) e Goiatuba (3.227,3/100 mil com 1.151 casos).

A amplitude geográfica desses valores elevados indica que a epidemia de 2022 não se restringiu a focos isolados, mas envolveu simultaneamente municípios de diferentes portes demográficos e perfis socioeconômicos, o que é compatível com períodos de intensa circulação viral e condições climáticas favoráveis amplamente distribuídas no território (Nascimento; Pedroso, 2017; Ortiz *et al.*, 2024). Segundo boletim epidemiológico da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás, até a Semana Epidemiológica 14 de 2024, foi observada circulação predominante dos sorotipos DENV-1 (36%) e DENV-2 (64%) no estado durante o período 2020-2022 (Goiás, 2024), padrão que se manteve estável antes do ressurgimento do DENV-3 em 2023-2024.

A epidemia de 2022 na microrregião Meia Ponte apresenta similaridades com padrões descritos para outras regiões brasileiras no mesmo período. Ortiz *et al.* (2024) identificaram, em análise de série histórica nacional entre 2014 e 2022, que os anos de 2015, 2016, 2019 e 2022 corresponderam a picos epidêmicos atribuídos a condições climáticas favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*, como chuvas intensas e temperaturas elevadas, associadas a fragilidades nas estratégias de controle vetorial. O padrão observado em 2022 na Meia Ponte sugere, portanto, a atuação de fatores regionais compartilhados — climáticos, virológicos e operacionais — que potencializaram a transmissão de forma homogênea em praticamente toda a microrregião.

Figura 5 – Microrregião Meia Ponte: Incidência de Dengue, 2022



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025; IBGE, 2024.

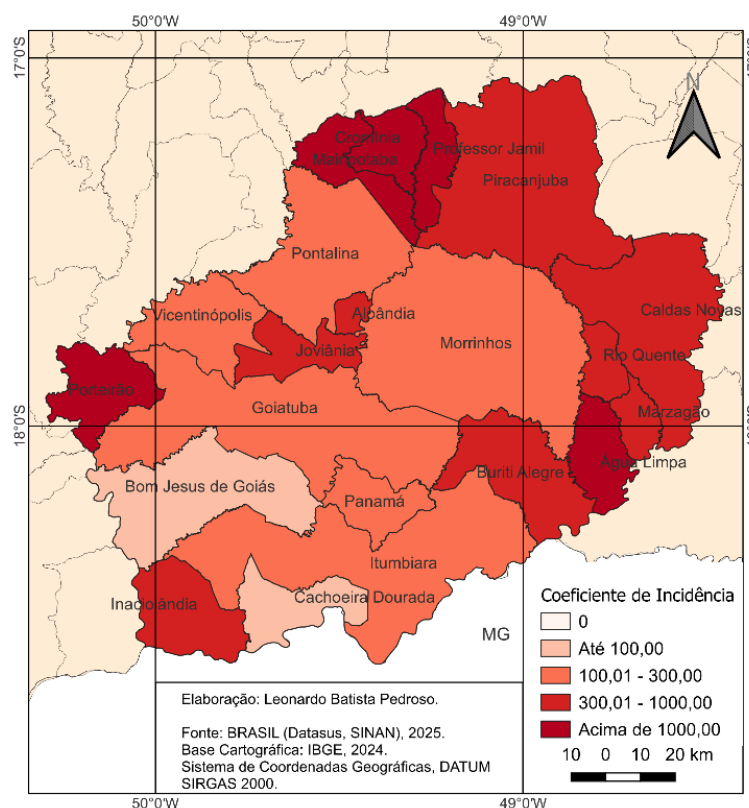
Ano de 2023: Redução pós-epidêmica

Em 2023, a série temporal revelou redução expressiva da incidência em praticamente todos os municípios, caracterizando ano de declínio após o pico epidêmico anterior. Municípios que haviam apresentado incidências superiores a 3.000 casos por 100 mil habitantes em 2022 retornaram a patamares baixos ou moderados, conforme atestado na Figura 6, presente em sequência. Panamá reduziu para 244,4/100 mil (6 casos), Professor Jamil para 1.014,0/100 mil (37 casos), Rio Quente para 750,5/100 mil (29 casos), Goiatuba para 157,0/100 mil (56 casos), Morrinhos para 196,7/100 mil (101 casos) e Bom Jesus de Goiás para apenas 79,3/100 mil (19 casos).

Este movimento reforça o caráter cíclico da dengue, relacionado à combinação entre depleção de suscetíveis, alterações climáticas interanuais e mudanças nas ações de controle. O padrão cíclico da dengue no Brasil, com epidemias a cada dois ou três anos, é reconhecido na literatura epidemiológica e explicado, dentre outros fatores, pela dinâmica de acúmulo de população suscetível, circulação de diferentes sorotipos virais e variações nas condições ambientais favoráveis ao vetor (Ortiz *et al.*, 2024).

Apesar da queda generalizada, alguns municípios mantiveram incidências ainda preocupantes em 2023, como Porteirão (3.611,8/100 mil com 147 casos), Cromínia (2.008,8/100 mil com 78 casos) e Mairipotaba (1.561,9/100 mil com 40 casos), indicando que a transmissão não foi completamente interrompida no intervalo entre as grandes ondas epidêmicas. Esse padrão de persistência focal de transmissão elevada, mesmo em períodos de menor transmissão regional representa desafio para os sistemas de vigilância, sinalizando municípios que requerem atenção contínua independentemente do cenário regional.

Figura 6 – Microrregião Meia Ponte: Incidência de Dengue, 2023



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025; IBGE, 2024.

Ano de 2024: Pico epidêmico de magnitude superior

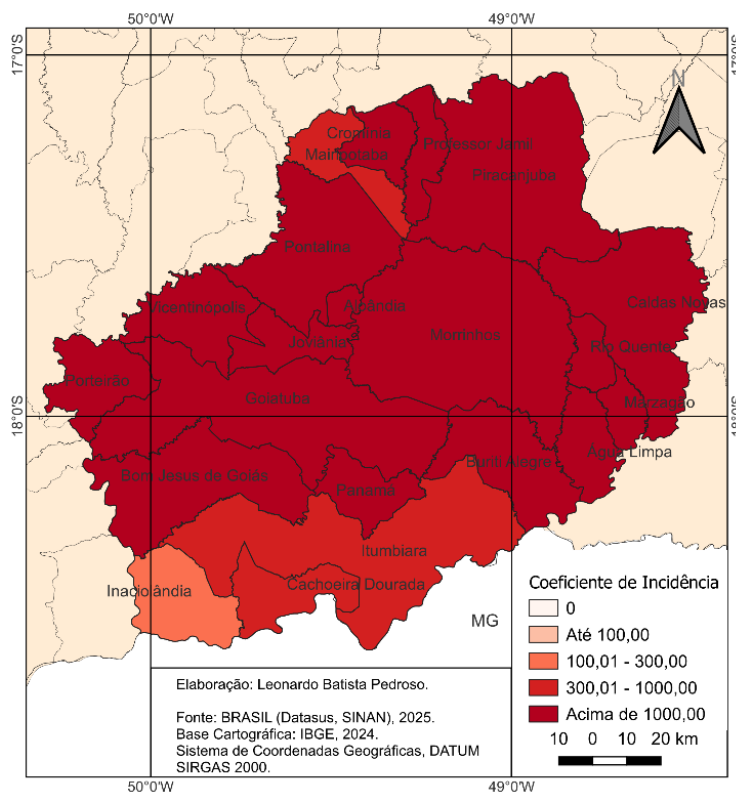
O ano de 2024 destacou-se como o segundo ano de maior impacto de toda a série histórica, com 9.890 notificações. Diversos municípios atingiram valores muito próximos aos observados em 2022, consolidando novo e intenso ciclo epidêmico. Destacam-se Porteirão (9.115,5/100 mil habitantes com 371 casos), Rio Quente (7.142,9/100 mil com 276 casos), Água Limpa (6.512,4/100 mil com 121 casos), Caldas Novas (5.297,0/100 mil com 5.224 casos — maior número absoluto da microrregião), Aloândia (3.395,8/100 mil com 67 casos), Cromínia (3.167,7/100 mil com 123 casos), Marzagão (3.123,9/100 mil com 87 casos) e Panamá (2.606,9/100 mil com 64 casos). A Figura 7, disposto a seguir, demonstra o impacto da altíssima incidência na microrregião.

A elevação simultânea de municípios turísticos (Caldas Novas, Rio Quente) e de pequeno porte populacional (Porteirão, Água Limpa, Aloândia) sugere a confluência de múltiplos determinantes epidemiológicos já discutidos, como a intensificação de circulação de pessoas e distintos sorotipos virais, bem como das explosões em relação ao número de casos, que caracterizam microepidemias localizadas. O ressurgimento epidêmico severo de 2024 coincide temporalmente com fenômeno observado em escala nacional: o retorno da circulação significativa do sorotipo DENV-3 após quase duas décadas de baixa detecção no Brasil. O DENV-3 foi responsável por epidemias importantes no país até 2007, mas praticamente desapareceu da circulação viral nas décadas seguintes, com menos de cem casos relatados entre 2010 e 2022 (SES-GO, 2025). No entanto, em 2023 foram registrados 106 casos de DENV-3, número que aumentou para 1.008 casos em 2024, tornando-se o sorotipo predominante em diversas regiões, representando 56% de todas as amostras sorotipadas no Brasil em 2024 (OPAS, 2025).

Segundo o Ministério da Saúde, um dos fatores apontados para o aumento de casos no Sudeste e Centro-Oeste em 2024 foi "a circulação crescente do sorotipo 3 da dengue, em expansão desde julho de 2024", variante que tem sido determinante no aumento do número de infecções, especialmente em São Paulo e Paraná (Brasil, 2025, s.p.). No estado de Goiás, embora o boletim epidemiológico de 2024

indique predominância do DENV-2 (74,7%) e DENV-1 (25,1%), foram identificados casos de DENV-3 em municípios como Goiatuba e Rio Verde, com Goiatuba apresentando circulação simultânea dos quatro sorotipos (Goiás, 2024).

Figura 7 – Microrregião Meia Ponte: Incidência de Dengue, 2024



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025; IBGE, 2024.

O ressurgimento do DENV-3 em população que não teve contato recente com este sorotipo cria cenário epidemiológico de alta vulnerabilidade. Indivíduos previamente infectados pelos sorotipos DENV-1 ou DENV-2, predominantes nos anos anteriores, tornam-se suscetíveis a infecções secundárias heterotípicas, isto é, distintas das anteriores, ao serem expostos ao DENV-3, aumentando o risco de manifestações graves da doença (SES-GO, 2025; OPAS, 2025).

Adicionalmente, o ano de 2024 no Brasil foi marcado pelo fenômeno climático El Niño, que produziu temperaturas acima da média histórica e padrões intensificados de precipitação em grande parte do território nacional, tendendo ao aumento da incidência. Estas condições climáticas, associadas à elevada umidade do ar e temperatura, criaram ambiente extremamente favorável para a reprodução acelerada do *Aedes aegypti* e para a redução do período de incubação extrínseca do vírus no mosquito (Viana; Ignotti, 2013).

Breve Análise de Aspectos Epidemiológicos da Dengue na Microrregião Meia Ponte

Os perfis epidemiológicos de dengue refletem não apenas a magnitude da transmissão, mas também as características das populações afetadas no contexto de diferentes grupos. Na Microrregião Meia Ponte, a análise dos dados de classificação clínica e perfis demográficos entre 2020 e 2024 revela padrões que se alinham com a heterogeneidade espacial já observada e com vulnerabilidades específicas de determinados segmentos populacionais.

A distribuição dos casos conforme a classificação clínica (Tabela 3) evidencia que a vasta maioria dos casos registrados correspondeu a dengue não-grave, isto é, em sua manifestação clínica clássica, ao longo de toda a série. Em 2024, casos classificados como "dengue" totalizaram 9.466 de 14.154

notificações (66,9%), refletindo predominância de formas leves ou moderadas. Casos com sinais de alarme representaram proporção reduzida, com apenas 172 notificações em 2024 (1,2% do total), enquanto dengue grave manteve números ainda mais restritos, atingindo 20 casos em 2024.

Tabela 3 – Microrregião Meia Ponte: Casos de dengue por classificação final, 2020-2024

Class. Final	2020	2021	2022	2023	2024
Ign/Branco	-	3	17	-	3
Inconclusivo	221	808	1088	100	229
Dengue	2906	1266	9646	1244	9466
Dengue com sinais de alarme	71	5	116	9	172
Dengue grave	12	-	20	5	20

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de BRASIL, 2025b.

Por ser a manifestação clássica da doença, esse padrão de predominância de casos não-graves é consistente ao longo dos cinco anos, apesar da variação no volume absoluto de notificações. A proporção relativa de dengue com sinais de alarme foi particularmente reduzida em 2021 (5 casos, ou 0,3% do total) e em 2023 (9 casos, 0,6%). Em 2022, quando se registrou o maior número absoluto de casos (11.037), a proporção de sinais de alarme e dengue grave apresentaram 116 e 20 casos, respectivamente, totalizando 1,2%.

A elevada proporção de casos inconclusivos é marcante na série, particularmente em 2022 com 1.088 notificações (9,8% do total) e em 2021 com 808 casos (37,8% do total). Em 2024, essa proporção reduziu para 229 casos (1,6% do total), sugerindo melhoria na capacidade diagnóstica ou integração de dados ao longo da série. A categoria "Ign/Branco" manteve-se residual, com apenas 3 casos em 2024 (0,02%), indicando melhoria na qualidade do preenchimento das notificações.

A ausência de registro de dengue grave em 2021 e a manutenção em apenas 5 casos em 2023 contrastam com o ressurgimento de 20 casos em 2022 e 2024, sugerindo que momentos de maior circulação viral não se traduzem linearmente em maior severidade clínica. Essa dissociação pode estar relacionada à circulação predominante de sorotipos menos virulentos em determinados anos.

A Tabela 4, disposta em sequência, apresenta as notificações por aspectos demográficos. Analisando-se inicialmente a faixa etária, a faixa de 20-39 anos concentrou o maior número de casos em quase todos os anos, com 3.358 notificações em 2024 (representando 23,6% do total), seguida pela faixa de 40-59 anos com 2.843 casos (20% do total). Conjuntamente, esses dois grupos etários representaram aproximadamente 43,6% de todos os casos notificados em 2024. Esse padrão reforça o impacto da dengue na população economicamente ativa, com implicações econômicas e sociais significativas (Miranda *et al.*, 2024). A concentração de casos nesta faixa etária associa-se a maior mobilidade geográfica, deslocamentos laborais e dinâmica urbana (Almeida *et al.*, 2008).

A incidência também foi considerável em crianças e adolescentes (menores de 20 anos), que somaram 3.867 casos em 2024 (27,2% do total), com destaque para a faixa de 10-14 anos (655 casos) e 15-19 anos (893 casos). Essa distribuição indica transmissão domiciliar e também escolar, importante nesta faixa etária, refletindo exposição no ambiente familiar e peridomiciliar. Idosos (60 anos ou mais) representaram parcela menor dos casos (1.380 casos em 2024, ou 9,7%), padrão que pode estar relacionado tanto a menores taxas de exposição quanto a possível subestimação de diagnósticos neste grupo.

Tabela 4 – Microrregião Meia Ponte: Casos de dengue por aspectos demográficos, 2020-2024

Variáveis	2020	2021	2022	2023	2024
Faixa Etária					
Em branco/IGN	-	-	1	3	3
<1 Ano	34	74	129	22	92
1-4	69	89	389	46	238
5-9	139	100	776	53	428
10-14	210	135	824	111	655
15-19	239	133	890	135	893
20-39	1000	679	3397	466	3358
40-59	1012	590	2939	323	2843
60-64	169	90	507	67	476
65-69	127	68	388	46	344
70-79	164	86	448	52	414
80 e +	47	38	198	36	146
Sexo					
Em branco/IGN	3	6	12	-	1
Masculino	1392	942	5021	606	4382
Feminino	1815	1134	5854	755	5507
Raça					
Em branco/IGN	109	194	791	97	365
Branca	1233	703	3945	401	3099
Preta	90	90	330	37	446
Amarela	45	27	118	12	92
Parda	1726	1062	5690	812	5877
Indígena	7	6	13	2	11

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil, 2025b.

Ainda de acordo com os dados presentes na Tabela 4, a análise segundo sexo mostra predomínio de mulheres em toda a série histórica, com 5.507 casos femininos contra 4.382 casos masculinos em 2024, correspondendo a uma razão sexo de aproximadamente 1,3 mulheres por homem. Esse predomínio feminino é consistente com achados de estudos epidemiológicos brasileiros e pode estar associado a fatores como maior permanência em domicílios (e consequentemente maior exposição ao *Aedes aegypti* intradomiciliar), além de potencial diferença em comportamentos de procura por atendimento e notificação entre sexos (Ribeiro *et al.*, 2006).

A distribuição por raça/cor da pele aponta predominância de indivíduos pardos, que concentraram 5.877 casos em 2024 (41,4% do total), seguidos por brancos com 3.099 casos (22% do total). Pretos representaram 446 casos (3,2%), enquanto amarelos e indígenas tiveram representação menor (92 e 11 casos, respectivamente). A categoria "Em branco/IGN" totalizou 365 casos (2,6%), indicando qualidade variável no preenchimento de informações demográficas nos sistemas de notificação.

Os padrões observados na microrregião indicam que a distribuição dos casos não está associada apenas a características demográficas, mas também a fatores sociais e às condições de vida da população. A maior concentração de casos entre indivíduos pardos e na população em idade economicamente ativa reflete, em parte, a forma como o espaço urbano é organizado, com desigualdades no acesso a saneamento básico, abastecimento de água e coleta de resíduos. Em áreas com infraestrutura mais precária, é comum a presença de recipientes que favorecem a formação de criadouros do vetor, aumentando o risco de transmissão. Além disso, parcelas mais vulneráveis da população tendem a estar mais expostas a essas condições e, ao mesmo tempo, podem enfrentar dificuldades de acesso aos serviços de saúde, o que interfere tanto na ocorrência quanto no registro

dos casos. Dessa forma, a distribuição da dengue na região analisada evidencia a influência das desigualdades socioespaciais na dinâmica da doença. Além disso, a sub-representação de indígenas no sistema de notificação levanta questões sobre acesso diferenciado a serviços de saúde e capacidade diagnóstica em áreas com populações vulneráveis.

Os perfis epidemiológicos descritos devem ser compreendidos no contexto da heterogeneidade geográfica da microrregião. A predominância de adultos em idade produtiva nos casos de dengue relaciona-se diretamente ao padrão de urbanização não uniforme da microrregião: em municípios turísticos (Caldas Novas, Rio Quente) e em centros agropecuários (Morrinhos, Goiatuba), a circulação de população migrante sazonal pode potencializar a exposição.

A manutenção de baixas proporções de dengue grave ao longo de toda a série, mesmo em anos epidêmicos como 2022 e 2024, não deve ser interpretada como ausência de risco. A possível subestimação de dengue grave em municípios menores com capacidade diagnóstica limitada implica que a severidade real da doença permaneça obscura, exigindo fortalecimento da vigilância laboratorial nestes municípios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados evidenciou um padrão epidemiológico cíclico bem definido na Microrregião Meia Ponte, refletindo a dinâmica multifatorial característica da dengue. O período inicial foi marcado por transmissão importante em diversos municípios, provavelmente subestimada pelos impactos da pandemia de COVID-19 sobre sistemas de vigilância. Dois picos epidêmicos disseminados foram documentados, com ressurgimento mais severo coincidindo com fenômenos virológicos nacionais (retorno de sorotipo previamente controlado) e climáticos de macroescala, reforçando a complexidade e multifatorialidade dos determinantes da dengue.

A análise da situação da dengue na microrregião revelou grave problema de saúde pública para grande parte dos municípios. Os altíssimos índices registrados, particularmente em 2022 e 2024, endossam a necessidade de reavaliar políticas e métodos de controle da doença e do vetor, bem como fortalecer os sistemas de vigilância epidemiológica e laboratorial para detecção precoce de sorotipos circulantes e identificação de áreas prioritárias para intervenção.

Observou-se alternância entre períodos de redução regional, mas com surtos localizados. Municípios de pequeno porte apresentaram vulnerabilidade particular a surtos mais expressivos, que podem estar associadas a falhas de vigilância entomológica e de estratégias de promoção à saúde. Cidades com dinâmicas turísticas ou agrícolas enfrentaram transmissão persistente, provavelmente relacionada a mobilidade populacional sazonal intensificada.

A análise epidemiológica revelou padrões demográficos que merecem atenção especial: concentração de casos em adultos em idade produtiva, predomínio feminino associado à permanência domiciliar, representação elevada de crianças e adolescentes indicando transmissão domiciliar. A manutenção de baixas proporções de dengue grave sugere subestimação diagnóstica em municípios com capacidade laboratorial limitada, constituindo lacuna crítica na vigilância microrregional.

Diante deste cenário, a dengue na microrregião constitui-se como grave problema de saúde pública multidimensional exigindo uma abordagem mais integrada. Os índices registrados refletem falhas estruturais na vigilância e controle vetorial, e apontam para necessidade de reformulação das políticas vigentes de prevenção.

A análise espacial, por sua vez, consolidou-se como ferramenta essencial para compreensão da dinâmica da dengue, permitindo identificação precisa de áreas prioritárias para intervenção. Recomenda-se institucionalização de análises espaciais periódicas como prática na vigilância epidemiológica estadual e municipal, integrando variáveis socioeconômicas, ambientais e entomológicas para predição de risco e planejamento preventivo.

O ressurgimento de sorotipos previamente controlados e a expansão geográfica da dengue também são aspectos que sinalizam transformação do cenário epidemiológico nacional que reverbera intensamente neste recorte espacial. O fortalecimento de capacidades locais de detecção precoce, diagnóstico e resposta rápida representa não apenas uma necessidade sanitária imediata, mas um imperativo estratégico que venha a garantir sustentabilidade de ações de controle nos próximos anos.

Por fim, reconhece-se que o sucesso no controle da dengue transcende a saúde, exigindo compromisso político de longo prazo, investimento em infraestrutura urbana adequada e saneamento básico universal, pilares essenciais para redução de vulnerabilidades que perpetuam ciclos epidêmicos na região.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. M. et al. Dinâmica intra-urbana das epidemias de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 10, p. 2385-2395, out. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001000019>

BARCELLOS, C. de C. et al. **Organização espacial, saúde e qualidade de vida**: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. Informe Epidemiológico do SUS, Brasília, v. 11, n. 3, p. 129-138, jul./set. 2002. <https://doi.org/10.5123/S0104-16732002000300003>

BARBOSA, G. L.; MARQUES, C. C. de A. Influência das medidas de isolamento social pela Covid-19 nos criadouros de *Aedes aegypti* em domicílios do Estado de São Paulo. BEPA. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, v. 20, n. 229, p. 4-13, 2023. <https://doi.org/10.57148/bepa.2023.v.20.38743>

BRADY, O. J. et al. Refining the Global Spatial Limits of Dengue Virus Transmission by Evidence-Based Consensus. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 8, 2012. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001760>

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). **Informações de saúde**: TabNet. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 31 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). **Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan)**: dengue – notificações registradas no estado de Goiás. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/denguego.def>. Acesso em: 31 out. 2025b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para a prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 160 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde atualiza dados de casos de dengue no Brasil**. Brasília, 29 jan. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2025/janeiro/ministerio-da-saude-atualiza-dados-de-casos-de-dengue-no-brasil>. Acesso em: 14 jan. 2026.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Saúde. **Boletim Epidemiológico das Arboviroses**. Goiânia: SESGO, v. 3, n. 14, 2024. Disponível em: <https://goias.gov.br/saude/wp-content/uploads/sites/34/boletins/epidemiologicos/arboviroses/2024/boletim%20arboviroses-volume3-n14.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2026.

HAMED, K. H.; RAO, A. R. A modified Mann-Kendall trend test for autocorrelated data. **Journal of Hydrology**, v. 204, n. 1-4, p. 182-196, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(97\)00125-X](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(97)00125-X).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base cartográfica contínua do Brasil**: municípios 2024. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 12 out. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base cartográfica contínua do Brasil**: unidades da federação e América do Sul 2025. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 12 out. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**: população e domicílios: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 7 out. 2025.

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (IMB). **Perfil socioeconômico do estado de Goiás**. Goiânia: IMB, 2023. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/>. Acesso em: 12 out. 2025.

KENDALL, M. G. **Rank correlation methods**. 4. ed. Londres: Charles Griffin, 1975.

KIKUTI, M. et al. Spatial Distribution of Dengue in a Brazilian Urban Slum Setting: Role of Socioeconomic Gradient in Disease Risk. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 7, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003937>

MACEDO, M. P.; OLIVEIRA, A. G.; OLIVEIRA, I. J. Cartografia ambiental da microrregião Meia Ponte. **Geoambiente On-line**, Jataí, n. 42, jan./abr. 2022.

MAGALHÃES, M. A. F. M.; SANTOS, S. M. dos; GRACIE, R.; BARCELLOS, C. Sistemas de Informações Geográficas em saúde. In.: SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. (Org.). **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. p. 45-83.

MARTINS, V. E. P.; SILVA, A. L. e; MARCORIS, M. L. G. Distribuição espacial e características dos criadouros de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* em Fortaleza, Estado do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n. 1, p. 73-77, jan./fev. 2010. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822010000100016>

MASCARENHAS, M. D. de M.; QUEIROGA, F. V. da S.; BRAZ, M. R. de M.; FREITAS, L. K. de O.; BRAZ, E. de S.; OLIVEIRA, J. F. B. de. Redução da incidência de dengue no Brasil em 2020: controle ou subnotificação de casos devido ao COVID-19? **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 11, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10442>

MIRANDA, M.; CAVENAGUE, A. B.; LEITE, T. F.; OLIVEIRA, B. N. G. de; BARBOSA, A. C. de L. Análise epidemiológica da dengue e impactos da vacina QDENGUA no Brasil no período de 2022 a 2025. **Revista de Análise Temática**, Brasil, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/analise-epidemiologica-da-dengue-e-impactos-da-vacina-qdenga-no-brasil-no-periodo-de-2022-a-2025/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

ORTIZ, Alécio; MONTEIRO, Marcelo; ROMAN JUNIOR, Walter Antônio; BUSATO, Maria Assunta; REZENDE, Renan de Souza; LUTINSKI, Junir Antonio. Epidemiologia da dengue nos estados brasileiros em regiões de fronteira. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 20, p. e2087, 2024. <https://doi.org/10.14393/Hygeia2071316>

NASCIMENTO, F. H.; PEDROSO, L. B. Análise e espacialização da incidência de dengue na microrregião geográfica de Anápolis-GO, período de 2010-2016. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 13, n. 25, p. 107-120, set. 2017. <https://doi.org/10.14393/Hygeia132508>

OLIVEIRA, E. C. de; RIOS, M. da S.; ALCANTARA, L. C. dos S.; MELGAÇO, K. R.; GOMES, E. M.; FAUSTINO, A. G. Estudo epidemiológico do impacto do COVID-19 nas notificações dos casos de dengue de 2020 a 2022 no Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 6, n. 6, 2023. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n6-394>

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Alerta Epidemiológico: risco de surtos de dengue devido à alta circulação do sorotipo DENV-3 nas Américas**. Washington, DC: OPAS, 7 fev. 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/sites/default/files/2025-02/2025-fev-7-phe-epi-alerta-dengue-pt-final2.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2025.

RIBEIRO, A. F.; MARQUES, G. R. A. M.; VOLTOLINI, J. C.; CONDINO, M. L. F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 671-676, ago. 2006. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000500017>

RIBEIRO, M. S.; MONTEIRO, A. M.; TEIXEIRA, A. B. M.; SERUFO, J. C.; TEIXEIRA, M. M. Índices larvais de *Aedes aegypti* e incidência de dengue: uma análise ecológica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 7, 2021. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00263320>

SANTOS, P. T.; MARTINS, A. P. Análise socioeconômica e espacial da bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte (GO). **Revista Geografias**, v. 18, n. 2, p. 1–20, 2023. [10.35699/2237-549X.2022.37885](https://doi.org/10.35699/2237-549X.2022.37885)

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE GOIÁS (SES-GO). **Ressurgimento do sorotipo 3 da dengue pode agravar surtos da doença no Brasil**. Goiânia, 31 jan. 2025. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/ressurgimento-do-sorotipo-3-da-dengue-pode-agravar-surtos-da-doenca-no-brasil-2/>. Acesso em: 14 jan. 2026.

SILVA, M. O.; COSTA, F. C.; FERREIRA, I. de S.; SILVA, N. C. L. da. Controle da dengue no contexto da pandemia da COVID-19: percepções de agentes de combate às endemias. **Revista Unipar**, Umuarama, v. 25, n. 3, p. 1-17, 2021. <https://doi.org/10.18764/2178-2865.v25n1p26-45>

SMITH, D. L.; DUSHOFF, J.; MCKENZIE, F. E. The Risk of a Mosquito-Borne Infection in a Heterogeneous Environment. **PLoS Biology**, v. 2, n. 11, 2004. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020368>

VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 240-256, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>

ZARDINI, A. et al. Estimating the potential risk of transmission of arboviruses in the Americas and Europe: a modelling study. **Lancet Planetary Health**, v. 8, p. 30-41, 2024. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00252-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00252-8)