



Análise Espacial e Temporal da Dengue em Minas Gerais em 2023 e 2024

Gabriel Souza Lemos Amparado¹, Gabriel Angeloni¹, Angelina Ferreira da Silva Duque¹

Jose de Paula Silva²

1 Acadêmicos da Faculdade Atenas Passos

2 Professor orientador da Faculdade Atenas Passos

INTRODUÇÃO

A dengue é uma importante preocupação de saúde pública em regiões tropicais e urbanas como Minas Gerais, Brasil. Fatores de urbanização, clima e desigualdade socioeconômica conferem ao estado um cenário propício para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* (MARTINS et al., 2018; OPAS, 2024). Este estudo explora a evolução da transmissão da dengue entre 2023 e 2024, sob uma perspectiva temporal e espacial, utilizando-se de análise entomológica e epidemiológica.

O clima de Minas Gerais, classificado como tropical em grande parte do território, apresenta variabilidade regional, com regiões do norte do estado apresentando características semiáridas e outras regiões inseridas em contextos urbanos densos. Esse cenário favorece a sazonalidade da dengue, resultando em episódios epidêmicos recorrentes (MARTINS et al., 2018). Além disso, fatores sociais como desigualdade na distribuição de renda, concentração populacional em áreas periféricas e acesso precário aos serviços essenciais tornam determinados municípios mais vulneráveis à dinâmica de transmissão da doença (OPAS, 2024).

Diante desse panorama multifacetado, o presente estudo propõe-se a analisar de forma detalhada a evolução das notificações, distribuição por faixa etária, origem dos casos, desfecho clínico e padrões espaciais da dengue em Minas Gerais entre 2023 e 2024. Por meio do uso de ferramentas estatísticas e geoespaciais (dando destaque à aplicação do software GeoDa para construção de mapas quantílicos e condicionais), pretende-se fornecer subsídios para o aprimoramento do sistema de vigilância, bem como indicar caminhos possíveis para a inovação das estratégias de prevenção e controle da doença no estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados analisados foram extraídos do SINAN para o período de 2023-2024, inteiramente representando o estado de Minas Gerais. A análise incluiu o cálculo do Índice de Breteau (GOMES, 1998), e o uso de ferramentas Geoespaciais, como o GeoDa, para a criação de mapas quantílicos e mapas condicionais (ANSELIN, 2020; DO CARMO et al., 2020). Estatisticamente, o teste t pareado foi aplicado para a comparação das séries temporais (AYRES et al., 2017).

RESULTADOS

Evolução Temporal

O ano de 2024 apresentou um acréscimo drástico na incidência de dengue, com uma média semanal de notificações de 70.979,66 contrastando com 21.073,76 em 2023, o que foi estatisticamente significativo ($p < 0,0001$). Este aumento acentuado reflete um panorama epidêmico que demanda respostas urgentes e sustentadas (GURGEL-GONÇALVES et al., 2024).



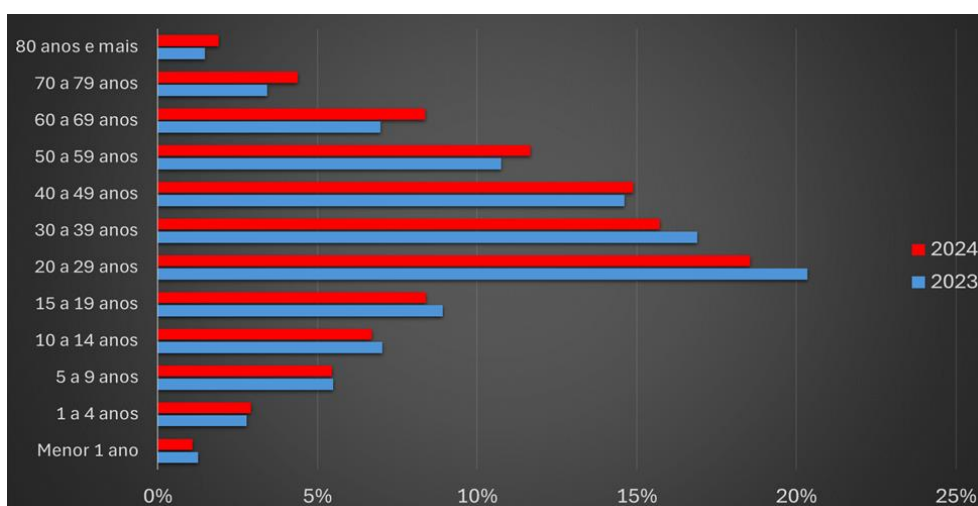
Tabela 1: Resultados do Teste T para comparação do número médio de notificações semanais de dengue em Minas Gerais em 2023 versus 2024.

	2023	2024
Semanas	29	29
Média semanal	21073.75	70979.65
Desvio Padrão	14000.43	55369.80
Erro Padrão	2599.81	10281.91
Desv. Padrão da Diferença		46821.57
Erro Padrão da Diferença		8694.54
Média das diferenças		-49905.89
(t)=		-5.73****
Graus de Liberdade		28
(p) unilateral =		< 0.0001
(p) bilateral =		< 0.0001
IC (95%)		-67712.33 a -32099.46
IC (99%)		-73928.93 a -25882.85

Distribuição Etária

Foi notável a concentração de casos entre adultos de 20 a 49 anos, acompanhada por um crescimento proporcional em idosos — grupos que apresentam particularidades quanto à vulnerabilidade a formas graves da doença (FIGUEIRA et al., 2024).

Figura 1. Distribuição de casos de Dengue por grupos etários expressos em porcentagem do total de notificações, em Minas Gerais (2023 vs 2024).



Análise Espacial

Os mapas coropléticos demonstraram uma significativa expansão dos casos de dengue no estado, evoluindo de áreas específicas em 2023 para uma distribuição quase homogênea em 2024. A análise através de mapas condicionais cruzando os quartis do Índice de Breteau e a incidência de dengue mostrou que muitos



municípios não seguem o padrão esperado de correspondência entre altos índices vetoriais e alta incidência de casos (VICENTE et al., 2017).

As discrepâncias destacadas nessas representações reforçam a necessidade de investigações locais mais detalhadas, sugerindo que variáveis socioeconômicas e ambientais podem estar significativamente impactando os padrões de transmissão da doença além do índice vetorial isolado (DO CARMO et al., 2020).

Figura 2. Mapas quantílicos da incidência de dengue em Minas Gerais (2023 vs 2024).

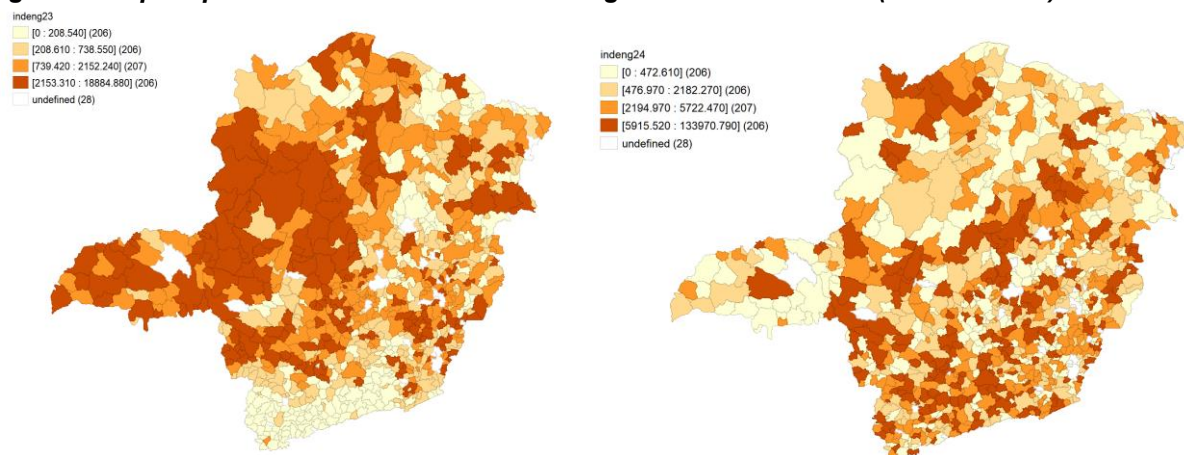
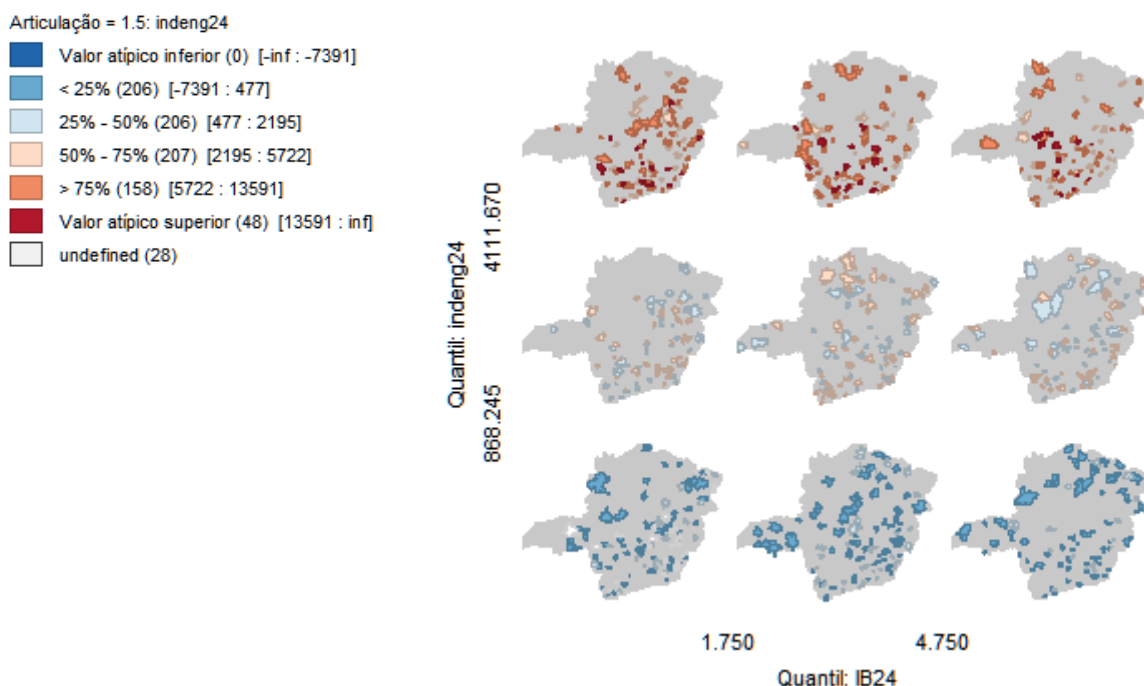


Figura 3 Mapa condicional dos municípios de Minas Gerais segundo os quartis do Índice de Breteau e incidência de dengue por 100 mil habitantes em 2024.





DISCUSSÃO

A análise revela que a simples observação isolada dos índices vetoriais (Breteau) não traduz, obrigatoriamente, o risco de epidemia, pois outros fatores, cobertura vacinal, presença de reservatórios, movimentos migratórios, características urbanas e climáticas, alteram o quadro local.

Observa-se que, em Minas Gerais, ainda que exista certa correspondência entre o Índice de Breteau (IB) elevado e alta incidência, há municípios fora desse padrão, o que reitera a necessidade de investigações locais detalhadas e políticas de controle adaptadas à realidade municipal.

Os achados sustentam a urgência na reavaliação das estratégias de vigilância epidemiológica em Minas Gerais, destacando a integração de dados entomológicos, ambientais e clínicos, assim como o fortalecimento dos registros e notificações automáticas (NETO et al., 2020). As disparidades na relação entre o Índice de Breteau e a incidência de casos de dengue identificam áreas críticas para a alocação prioritária de recursos (MOL et al., 2020).

CONCLUSÃO

O agravamento da situação epidemiológica da dengue em Minas Gerais entre 2023 e 2024 sublinha a necessidade de intervenções integrativas e adaptativas, incluindo estratégias inovadoras como a liberação de mosquitos com Wolbachia, medidas educacionais e maior cobertura vacinal (ADELINO et al., 2024). O uso contínuo de tecnologias de análise geoespacial, em particular, fortalece a capacidade de resposta institucional ao adaptar estratégias para contextos locais específicos.

Palavras-chave

Dengue; Análise espacial; Minas Gerais; Vigilância epidemiológica; Índice de Breteau.

REFERÊNCIAS

ANSELIN, L. GeoDa, Release 1.18: New Capabilities and Updated Application. In: FISCHER, M. M.; NIJKAMP, P. (Eds.). Handbook of Regional Science. 2. ed. Cham: Springer, 2020. DOI: 10.1007/978-3-642-36203-3_97-2.

AYRES, M. et al. BioEstat 6.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS. Informações de Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/catalogo/sim.htm>>. Acesso em: 06 maio 2025.

DO CARMO, R. F. et al. Spatiotemporal dynamics, risk areas and social determinants of dengue in Northeastern Brazil, 2014–2017: an ecological study. Infectious Diseases of Poverty, v. 9, p. 153, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s40249-020-00772-6>>. Acesso em: 06 maio 2025.

FIGUEIRA, L. E. O.; NARDELLI, L. J.; CARVALHO, M. F. A. Perfil epidemiológico da dengue no estado de Minas Gerais no ano de 2023. Revista Foco, v. 17, n. 9, p. e5085, 2024. Disponível em: <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/5085>>. Acesso em: 11 set. 2024.



- GOMES, A. C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *aedes (stegomyia) aegypti* e *aedes (stegomyia) albopictus* em Programa de Vigilância Entomológica. Informativo Epidemiológico do SUS, v. 7, n. 3, p. 49-57, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731998000300006>>. Acesso em: 06 maio 2025.
- GURGEL-GONÇALVES, R.; OLIVEIRA, W. K.; CRODA, J. A maior epidemia de Dengue no Brasil: Vigilância, Prevenção e Controle. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 57, e00203-2024, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0037-8682-0113-2024>>. Acesso em: 06 maio 2025.
- MARTINS, F. B. et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: cenário atual e projeções futuras. Revista Brasileira de Climatologia, Edição especial, p. 129-156, 2018.
- MINAS GERAIS. Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAA/LIA – Portal da Vigilância em Saúde. Disponível em: <<http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/liraa-lia/>>. Acesso em: 28 set. 2024.
- MOL, M. P. G. et al. Gestão adequada de resíduos sólidos como fator de proteção na ocorrência da dengue. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 44, e22, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.22>>. Acesso em: 06 maio 2025.
- NETO, F. C. et al. Ocorrência de dengue e sua relação com medidas de controle e níveis de infestação de *Aedes aegypti* em uma cidade do sudeste brasileiro. Boletim Epidemiológico Paulista, v. 17, n. 195, p. 3–19, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.saude.sp.gov.br/BEPA182/article/view/33972>>. Acesso em: 05 nov. 2024.
- OPAS. Dengue. Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>>. Acesso em: 04 ago. 2024.
- VICENTE, C. R. et al. Determination of clusters and factors associated with dengue dispersion during the first epidemic related to Dengue virus serotype 4 in Vitória, Brazil. PLoS ONE, v. 12, n. 4, e0175432, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175432>>.