

ANÁLISE DO CENÁRIO VETORIAL DA DENGUE NO MUNICÍPIO DE LINHARES, ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL, NO PERÍODO DE 2022 A 2023 – UM ESTUDO DE CASO

Hiuston de Souza Bufonn¹, Thieres Marassati das Virgens²

¹Bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade Pitágoras, Linhares-ES

²Mestre em Biologia Animal, Instituto Federal do Espírito Santo, *campus* Linhares-ES

E-mail: huiuston.bufonn@hotmail.com

Recebido em: 15/11/2025 – Aprovado em: 15/12/2025 – Publicado em: 30/12/2025

DOI: 10.18677/EnciBio_2025D2

RESUMO

A dengue constitui um problema de saúde pública que atinge, principalmente, os países situados na zona tropical. Estes ambientes apresentam características sociais, climáticas e ambientais, que favorecem a disseminação da doença e a dispersão das espécies dos mosquitos transmissores do vírus, sobretudo do *Aedes aegypti* que se tornou um inseto cosmopolita devido ao fluxo comercial. O estudo do cenário vetorial através da análise de positividade de imóveis associado às variáveis climáticas é de suma relevância, pois permitirá uma melhor compreensão da dengue no município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil. Para isso realizou-se o levantamento de dados mensais de registro diário do serviço antivetorial feito pelos agentes de combate a endemias, o registro anual de casos notificados e confirmados da doença e o registro mensal das variáveis climáticas: Temperatura média mensal e precipitação total mensal do município de Linhares, no período de 2022 a 2023. Utilizou-se o teste estatístico não paramétrico de “Spearman”, para avaliar a correlação entre variáveis climáticas e os imóveis positivos. Os dados obtidos demonstram que há um vínculo entre o número de imóveis positivos, disponibilidade de criadouros e precipitação mensal, dado que a disponibilidade de água influenciará no número de casos notificados/confirmados da dengue no município. Logo, o estudo permitiu ter visão ampla da situação do cenário vetorial da dengue no município de Linhares, de modo que venha possibilitar a tomada de decisões no âmbito da Saúde Pública.

PALAVRA-CHAVE: *Aedes aegypti*; Ecologia de Vetores; Variáveis Climáticas.

ANALYSIS OF THE DENGUE VECTOR SCENARIO IN THE MUNICIPALITY OF LINHARES, STATE OF ESPÍRITO SANTO, BRAZIL, IN THE PERIOD FROM 2022 TO 2023

ABSTRACT

Dengue is a public health problem that primarily affects countries in the tropical zone. These environments have social, climatic, and environmental characteristics that favor the spread of the disease and the dispersal of mosquito species that transmit the virus, especially *Aedes aegypti*, which has become a cosmopolitan insect due to trade. Studying the vector landscape through the analysis of property positivity associated with climatic variables is extremely important, as it will allow a better

understanding of dengue in the municipality of Linhares, Espírito Santo State, Brazil. To this end, monthly data from daily records of the anti-vector service carried out by disease control agents were collected, along with the annual record of reported and confirmed cases of the disease, and monthly records of climatic variables: average monthly temperature and total monthly precipitation for the municipality of Linhares, from 2022 to 2023. The nonparametric Spearman test was used to assess the correlation between climatic variables and positive properties. The data obtained demonstrate a link between the number of positive properties, the availability of breeding sites, and monthly rainfall, given that water availability influences the number of reported/confirmed dengue cases in the municipality. Therefore, the study provided a comprehensive overview of the dengue vector scenario in the municipality of Linhares, enabling decision-making within the Public Health sector.

KEYWORDS: *Aedes aegypti*; Climate Variables; Vector Ecology.

INTRODUÇÃO

A dengue tem gerado preocupações em nível mundial, pois a doença é vista como um problema de saúde pública que atinge, principalmente, os países situados na zona tropical do planeta, pois estes apresentam características (sociais, climáticas e ambientais) que favorecem a dispersão vetorial e a disseminação dos vírus da doença (AGUIAR *et al.*, 2023).

Nesse contexto a dengue é classificada como uma arbovirose pertencente à família *Flaviviridae* (BARROS *et al.*, 2021). E, até o momento, possui quatro sorotipos designados DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 (MARTINI; MATTOS, 2024). Todos os agentes etiológicos causam a doença, seja na forma clássica ou na forma grave (MARQUES *et al.*, 2023).

Devido à existência desses diferentes sorotipos, a dengue faz com que o indivíduo apresente imunidade apenas ao sorotipo da infecção ocorrida e permaneça suscetível aos outros, no entanto, há relatos da possibilidade da ocorrência de imunidade cruzada, apesar desta ser temporária (MARQUES *et al.*, 2023). Quanto aos aspectos clínicos, a doença não possui sintomas específicos, consequentemente, o tratamento é realizado com base nos sintomas que se manifestam (LIMA *et al.*, 2021).

A saber, a transmissão do vírus para o ser humano ocorre através da picada do mosquito fêmea das espécies *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762), principal vetor nas Américas, e *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skunne, 1894), principal vetor na Ásia (COSTA; SILVA, 2013). No Brasil, sua transmissão ocorre de forma contínua desde 1986 tornando-se um desafio para o Sistema Único de Saúde - SUS (LEITE; MENDES, 2023). A principal forma de controle da doença no momento se dá através da redução da população vetorial (COSTA; SILVA, 2013).

Por certo que, em função da globalização, o *A. aegypti* tornou-se um inseto cosmopolita devido ao fluxo comercial (FORATTINI, 2002). Possui características antropofílica, sinantrópica e peridomiciliar, com atividade, prevalentemente, diurna, na qual somente a fêmea realiza a hematofagia, pois necessita dos nutrientes presentes no sangue para completar o desenvolvimento embrionário dos ovos (OLIVEIRA *et al.* 2007). O desenvolvimento do *A. aegypti* possui quatro fases em seu ciclo de vida – ovo, larva (aquática), pupa (aquática) e adulto (alado), quando a duração varia conforme fatores ambientais do local (LIMA-CAMARA, 2024).

O ato de ovoposição da espécie segue um ciclo diurno, segundo observações, é visto como bimodal com picos ocorrendo das 06h00min às 08h00min e das

16h00min às 18h00min e, em relação à distribuição vertical, conforme relatos, as posturas são normalmente realizadas a baixa altura (FORATTINI, 2002).

Além de que a fêmea realiza a ovoposição principalmente em depósitos artificiais, devido à disponibilidade dos mesmos, com água limpa, apesar de relatos na literatura da utilização de recipientes poluídos, desde que haja a viabilidade para o desenvolvimento da forma aquática do inseto (OLIVEIRA *et al.* 2007).

Em geral, após o desenvolvimento embrionário e antes de ocorrer à eclosão, o mosquito apresenta a diapausa, período de inatividade, para que os ovos possam suportar os períodos em que as condições ambientais estão desfavoráveis (FORATTINI, 2002). Os ovos podem permanecer viáveis no ambiente sem água para o desenvolvimento até um ano (LIMA-CAMARA, 2024). Em condições favoráveis, os ovos completam o desenvolvimento, a maturação e a eclosão quando emergidos em água (FORATTINI, 2002).

Além disso, o mosquito *A. aegypti* tem apresentado tanto uma variabilidade genética significativa quanto uma plasticidade gênica considerável, assim possibilitando a ocorrência de polimorfismo (diferenciação de 1,8% - considerada significativa) entre as populações desse vetor, conseqüentemente, isso pode conferir considerável capacidade de adaptação vetorial (FORATTINI, 2002).

Com o intuito de monitorar a população da espécie em questão, foram formulados modelos, chamados de índices/coeficientes, para estimar o número de indivíduos em uma determinada área; os mais comuns são: Índice de Breteau, o Índice de Edifícios e o Índice de Recipientes (FORATTINI, 2002).

Segundo Leite e Mendes (2023), existe relação entre a incidência do *A. aegypti* e as condições climáticas da localidade, visto que o aumento de temperatura e a ocorrência de precipitações contribuem para que haja um maior número de criadouros artificiais, o que contribui para o desenvolvimento do mosquito e, conseqüentemente, possibilita maior contato entre vetor/vírus e ser humano.

Marcondes (2011) relata que a associação entre alta temperatura, luminosidade e precipitação pluviométrica frequente exerce papel significativo no desenvolvimento das fases imaturas, quando temperaturas entre 21°C e 28°C favorecem o desenvolvimento, enquanto que temperaturas inferiores a 20°C o retardam. Aliás, as condições climáticas no Brasil favorecem a proliferação do vetor e a circulação do vírus, tanto que, ambos estão presentes em todos os Estados onde há, de forma simultânea, a circulação de diversos sorotipos (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Além desses fatores, as condições socioambientais do território brasileiro contribuem para a proliferação do mosquito/doença (ALMEIDA; RIBEIRO, 2018). A incidência da doença possui um padrão sazonal, quando o maior número de casos ocorre no verão (principalmente) e no outono (COSTA; SILVA, 2013) devido coincidir com o aumento de temperatura e a maior frequência de chuva no verão (RIBEIRO *et al.*, 2006).

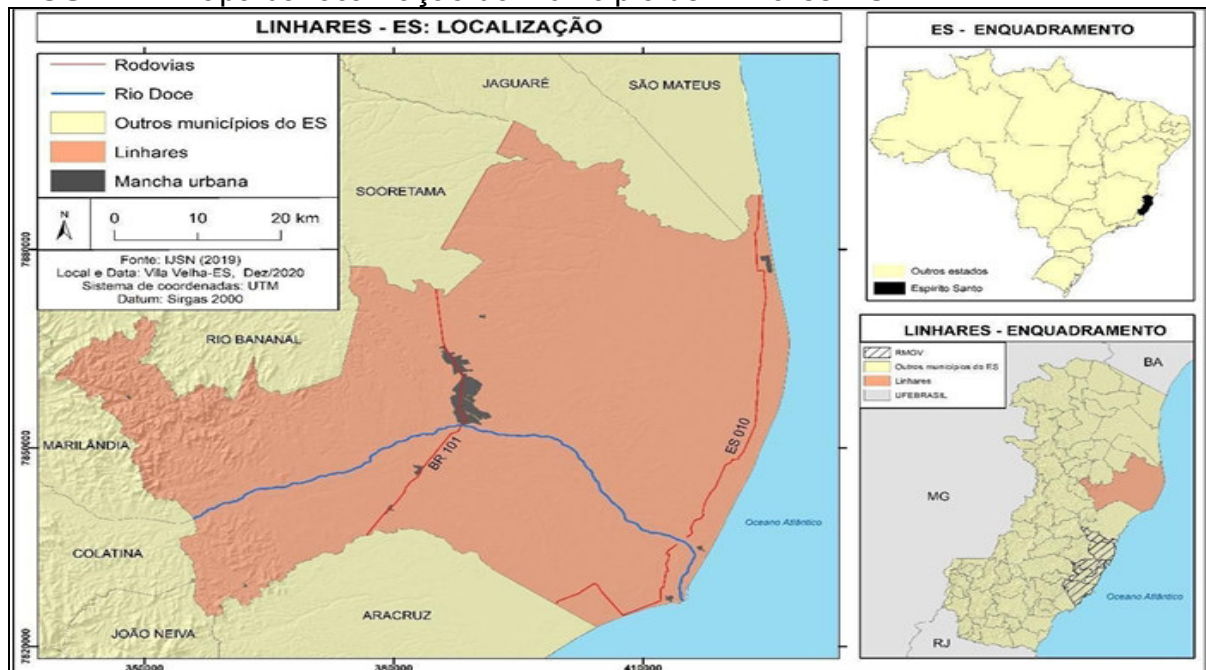
Assim, o presente estudo teve como objetivo correlacionar as variáveis climáticas: Precipitação total mensal e temperatura média mensal, com a densidade vetorial do *A. aegypti* no município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil. Buscou-se ampliar o conhecimento sobre o mosquito *A. aegypti* e assim fornecer subsídios que possam contribuir para maior elucidação do perfil epidemiológico da dengue no município.

MATERIAIS E METODOS

A área de estudo refere-se ao município de Linhares localizado no Estado do Espírito Santo, ao norte da capital Vitória (Figura 1) e com uma área de 3.450 km² (INCAPER, 2020).

A maior parte do território é formada por região costeira (53%), seguida por região tabuliforme (37%) e por fim região serrana (10%), ou seja, o relevo do município caracteriza-se principalmente por uma topografia plana onde se observa a formação de planície de aluvião por estar localizada no que se chama região do Baixo Rio Doce e com altitude que varia entre 0 metro (região costeira) e 800 metros (região do distrito de São Rafael) sendo que a sede apresenta altitude média de 28 metros (INCAPER, 2020). O território de Linhares possui diversos maciços florestais, todos pertencentes ao bioma Mata Atlântica, e possui um total de 69 lagoas (INCAPER, 2020).

FIGURA 1. Mapa da localização do município de Linhares-ES.



Fonte: ANTÔNIO, (2021).

Em adição, o clima da cidade é classificado como do tipo tropical chuvoso apresentando estação seca nos meses correspondentes ao inverno, sendo que a precipitação média anual é de 1.278,9 mm, quando 79,8% desse quantitativo ocorrem entre os meses de outubro a abril e o restante (20,2%) nos demais meses, e, em relação à temperatura, os valores variam entre 16,9°C (temperatura mínima) e 33,1°C (temperatura máxima) com média anual de 24,3°C (INCAPER, 2020).

Esta área de estudo foi selecionada com o objetivo de obter informações que contribuam para o entendimento do perfil epidemiológico da dengue no município de Linhares, visto que a doença representa um grave problema de saúde pública.

Conforme o 52º boletim epidemiológico da dengue emitido pela Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo, referente ao ano de 2022, foram registrados 20.929 casos prováveis da doença no Estado, de acordo com a classificação considerada pelo Ministério da Saúde em relação ao nível de incidência da doença (baixa, média e alta), o município de Linhares é classificado com incidência acumulada de nível médio para as quatro últimas semanas quando são

consideradas as notificações da semana a que se refere o boletim e as notificações das três semanas anteriores a essa (SESA, 2022).

Em relação ao ano de 2023, o 52º boletim epidemiológico da dengue do ano supracitado informou que houveram 191.131 casos notificados no Estado e o município é classificado com incidência acumulada de nível alto para as quatro últimas semanas (SESA, 2023).

Os dados ambientais e epidemiológicos utilizados neste trabalho foram obtidos através da coleta de dados realizada na Vigilância Ambiental e Vigilância Epidemiológica do município durante o período de 01 de janeiro de 2022 a 31 de dezembro de 2023.

Os dados ambientais coletados foram provenientes dos Resumos Mensais das Atividades dos Agentes de Combate a Endemias (ACEs) gerado pelo Sistema de Informação de Controle de Vetores de Arboviroses Transmitidas por Mosquitos (SISCATMOS) através da inserção dos dados anotados no Registro Diário do Serviço Antivetorial (RDSA) de cada agente.

Os dados contidos no RDSA são referentes a cada visita realizada pelo ACEs na área de atuação onde consta a localização e o tipo de imóvel, horário da visita, se houve coleta de larvas e/ou pupas e tipos de depósitos com foco. A periodicidade de visitas ao mesmo imóvel é variável conforme a situação de infestação do vetor na localidade e no município de forma geral.

Em cada Resumo Mensal de Atividades dos ACEs foram extraídas informações referentes ao número de imóveis existentes e trabalhados no município, a quantidade dos mesmos em que foram encontrados focos de *A. Aegypti*, e ao tipo de depósitos.

Em relação aos dados epidemiológicos, os mesmos são oriundos do Sistema de Informação em Saúde para Atenção Básica, e-SUS VS (Vigilância em Saúde) que reúne as informações geradas em cada Unidade de Saúde presente no município após cada consulta realizada nas mesmas.

Foram utilizados os dados climáticos (precipitação total mensal e temperatura média mensal) obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) na área de estudo entre janeiro de 2022 e dezembro de 2023, provenientes da estação meteorológica automática, denominada A614, situada nas Coordenadas: -19° 36' S e -40° 07' O, no Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima (Aeroporto Regional de Linhares-ES) localizado na Rodovia BR-101, Km 142, Linhares-ES, com Coordenadas: -19° 21' 22,9" S e -40° 04' 10,6" O.

Utilizou-se o teste estatístico não paramétrico de "Spearman", para avaliar a correlação entre os dados climáticos e os imóveis positivos (notificação de focos do *A. aegypti*) na área de estudo. As diferenças foram consideradas significativas quando a probabilidade (p) do erro foi inferior a 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme dados obtidos na Vigilância Epidemiológica, por meio do Painel Epidemiológico de Dengue, no ano de 2022 foram registradas 3.269 notificações de dengue com 1.625 casos confirmados. Neste ano não houve óbito. Já em 2023 houve 15.618 notificações com 10.271 casos confirmados, destes oito evoluíram para óbito.

O quantitativo mensal de imóveis positivos, registro mensal da precipitação total mensal e temperatura média mensal estão compilados na Tabela 1. Para os demais dados optou-se em confeccionar outra forma de registro (gráficos).

TABELA 1. Número de Imóveis Positivos e Variáveis Climáticas

Ano	Mês	Imóveis Positivos	Precipitação Total Mensal (mm)	Temperatura Média Mensal (°C)
2022	Janeiro	487	164,8	26,5
	Fevereiro	593	275,2	26,1
	Março	528	37	26,4
	Abril	287	33,2	25,8
	Maio	382	38,4	23,3
	Junho	354	13,6	21,9
	Julho	357	26,6	21,8
	Agosto	289	8	22
	Setembro	189	6,2	22,4
	Outubro	320	108,2	24,6
	Novembro	657	419	23,5
	Dezembro	833	390,8	24,7
2023	Janeiro	893	314,8	25,8
	Fevereiro	692	81	26,8
	Março	712	55,4	26,5
	Abril	513	68,6	25,4
	Maio	474	23,6	23,3
	Junho	405	17,4	22,3
	Julho	351	81,2	21,8
	Agosto	512	103,8	22,7
	Setembro	456	54,8	23,7
	Outubro	349	74,2	24,9
	Novembro	377	10,6	26,1
	Dezembro	328	105,8	26,8

Correlacionando os dados mensais das variáveis climáticas com o registro mensal de imóveis positivos dos anos 2022 e 2023 (Figuras 2 e 3, respectivamente) observa-se a vinculação entre o número de imóveis positivos e o quantitativo de precipitação mensal uma vez que há dependência por parte do vetor em relação ao elemento água para o desenvolvimento.

FIGURA 2. Relação entre Imóveis Positivos e Variáveis climáticas (Precipitação Total Mensal e Temperatura Média Mensal) no ano de 2022

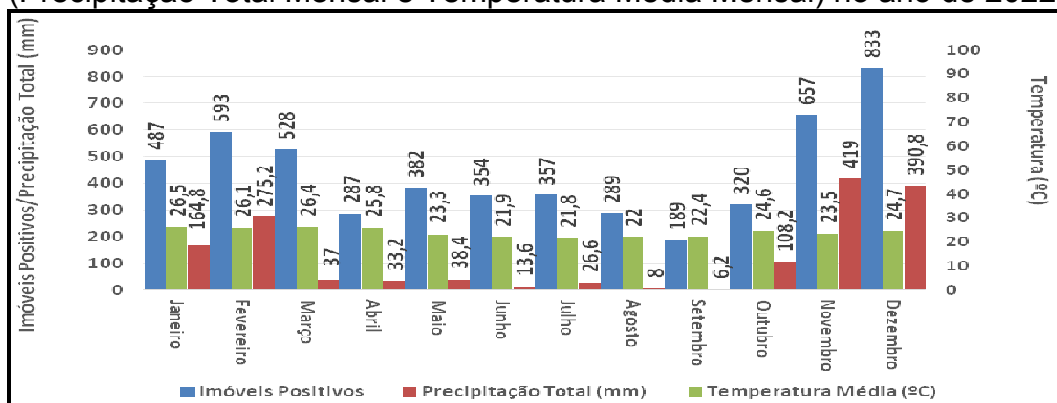
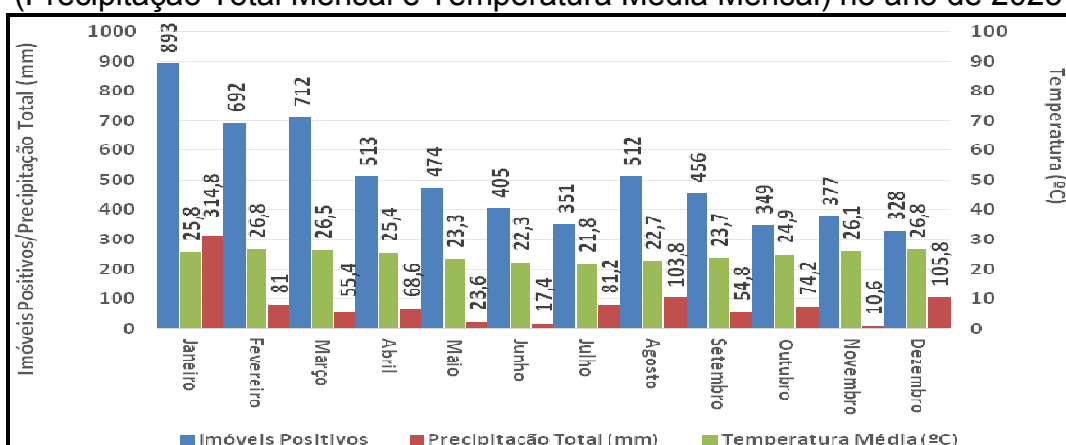


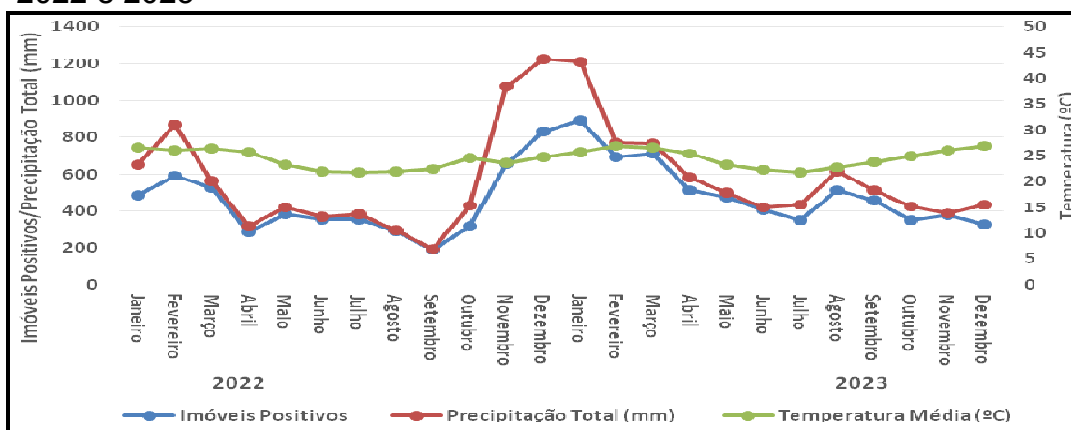
FIGURA 3. Relação entre Imóveis Positivos e Variáveis climáticas (Precipitação Total Mensal e Temperatura Média Mensal) no ano de 2023



Lembrando que, em condições normais, os meses de novembro (final da estação da primavera), dezembro a fevereiro (verão) tendem a se apresentarem como períodos chuvosos. No entanto, segundo INMET (2024), em 2023 houve a ocorrência do fenômeno El Niño quando, conseqüentemente, a precipitação mensal ficou abaixo da média, o que justificou o quantitativo registrado para a variável precipitação neste ano (Figura 3).

A análise da Figura 4 possibilita uma percepção ampla da ocorrência dos fatores abordados no período proposto de modo que evidencia a associação que há entre o número positivo de imóveis com o quantitativo de precipitação, principalmente nos meses referentes ao período chuvoso, ou seja, há a ocorrência de uma variação direta com o número positivo de imóveis e é relativamente dependente do quantitativo de precipitação, pois a tendência é aumentar quando ocorre o aumento dessa variável climática.

FIGURA 4. Relação entre Imóveis Positivos e Variáveis climáticas (Precipitação Total Mensal e Temperatura Média Mensal) nos anos de 2022 e 2023



A disponibilidade de criadouros é outro fator que contribui para que haja imóveis com registros de foco para *A. aegypti* ao facilitar a perpetuação dos mesmos. Ao analisar as Figuras 5 e 6 conclui-se que as residências se destacam como os principais locais em que foram encontrados focos do vetor da dengue.

FIGURA 5. Relação entre o Número de Imóveis Positivos e o Tipo de Imóveis – Ano de 2022

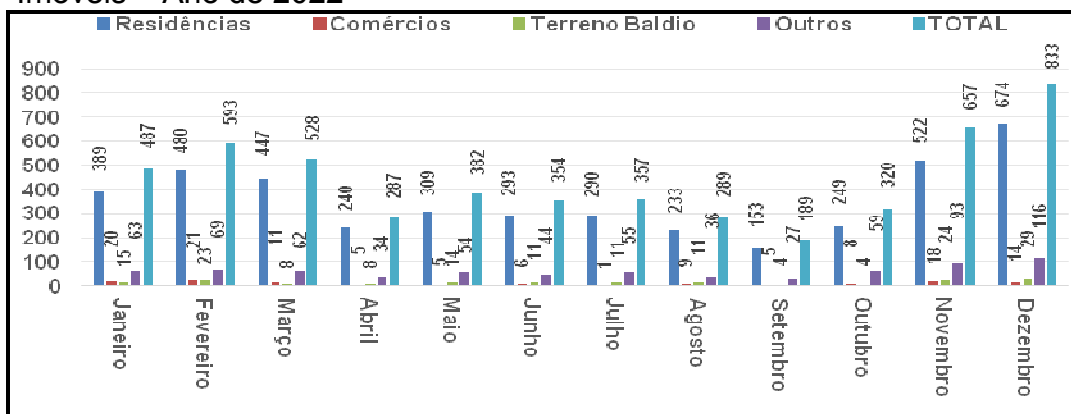
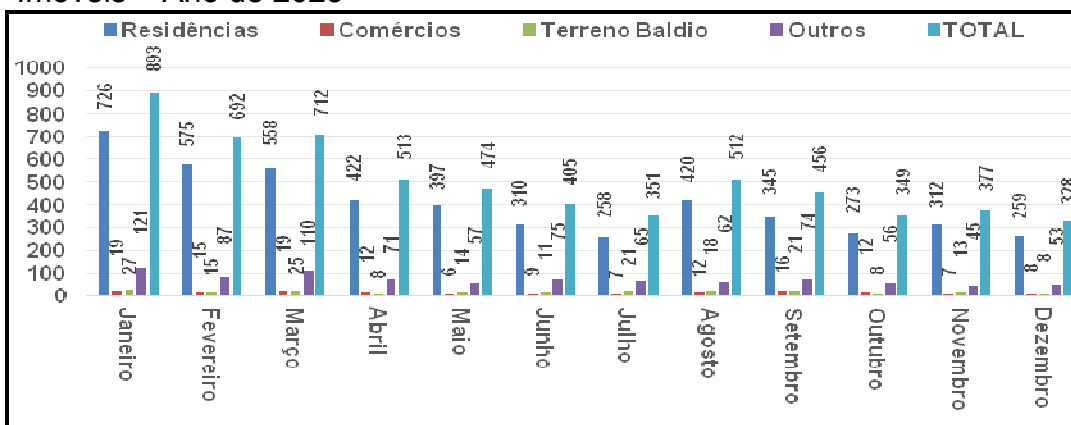
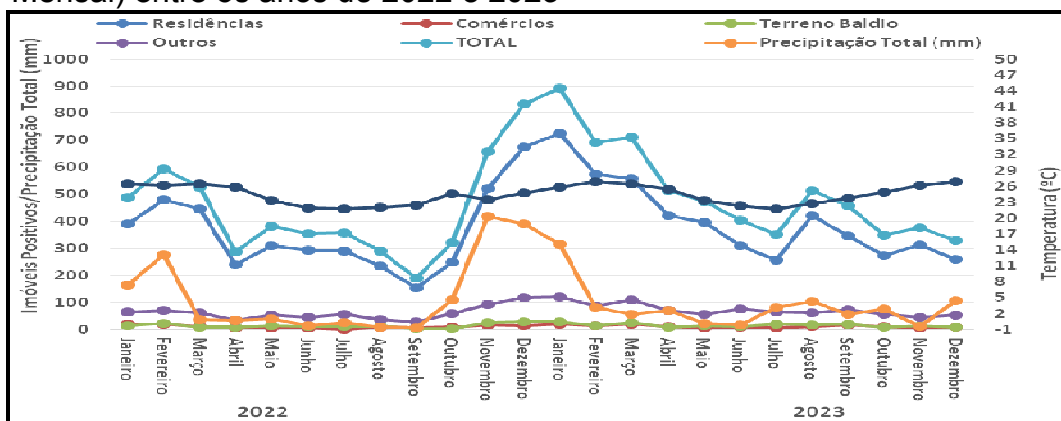


FIGURA 6. Relação entre o Número de Imóveis Positivos e o Tipo de Imóveis – Ano de 2023



A Figura 7 corrobora com a alegação anterior, pois se observa a proximidade entre o número total de imóveis positivos com a quantidade de residências positivas se comparado aos outros tipos de imóveis.

FIGURA 7. Relação entre o Número e Tipo de Imóveis Positivos e as Variáveis Climáticas (Precipitação Total Mensal e Temperatura Média Mensal) entre os anos de 2022 e 2023



Os pontos estratégicos (locais em que há concentração de materiais que sirvam de criadouros por possibilitar o acúmulo de água, tais como, borracharias e desmanche) não foram incluídos nas análises anteriores devido à forma de abordagem/atuação dos agentes de combate a endemias ser diferente dos demais tipos de imóveis.

FIGURA 8. Número e Tipos de Depósitos Com Foco Positivo – Ano de 2022

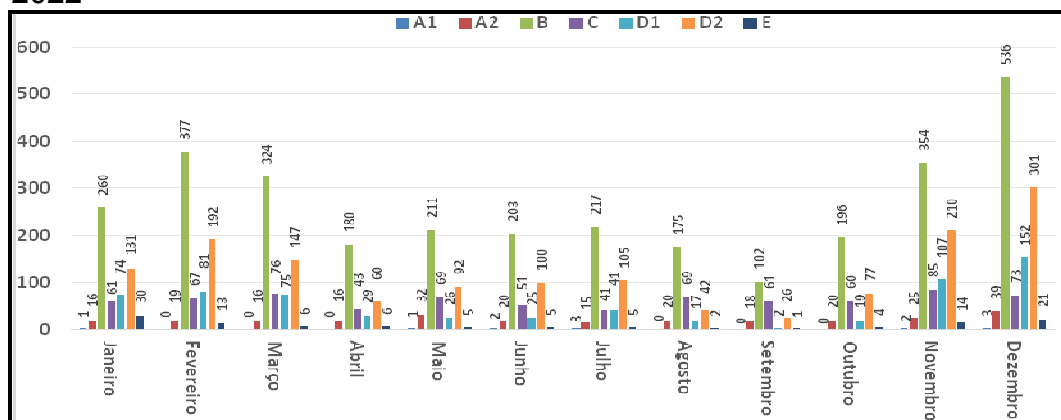
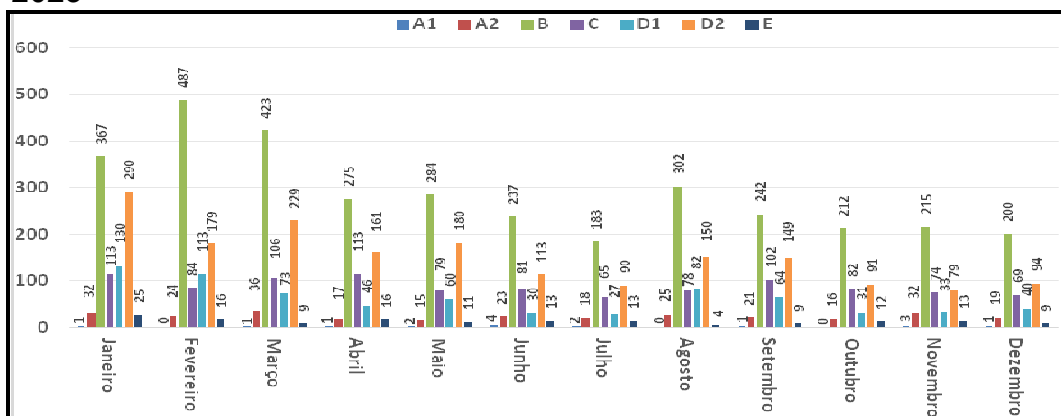


FIGURA 9. Número e Tipos de Depósitos Com Foco Positivo – Ano de 2023



Finalmente, conforme visto nas Figuras 8 e 9, os principais criadouros são objetos com classificações B e D2, seguidos pelos de classificação C em alguns meses e em outros pelos de classificação D1. Os dados indicam que um significativo número de foco positivo pode ser reduzido por meio de ações que visam evitar o surgimento do mesmo, visto que os principais criadouros, tipos B e D2, são depósitos móveis e/ou passíveis de proteção/remoção do local. A Figura 10 apresenta a associação entre o número e tipos de depósitos com foco positivo e variáveis climáticas (precipitação total mensal e temperatura média mensal) nos anos de 2022 e 2023.

Lembrando que, segundo Brasil, Ministério da Saúde (2013), os depósitos podem ser classificados em:

A1: Depósito de água elevado (caixas d'água, tambores, depósitos de alvenaria);

A2: Depósitos ao nível do solo para armazenamento doméstico: tonel, tambor, barril, tina, depósitos de barro (filtros, moringas, potes), cisternas, caixas-d'água, captação de água em poço/cisterna/cacimba.

B: Depósitos móveis: Vasos/frascos com água, pratos, pingadeiras, recipientes de degelo em geladeiras, bebedouros em geral, pequenas fontes ornamentais, materiais em depósito de construção, etc.

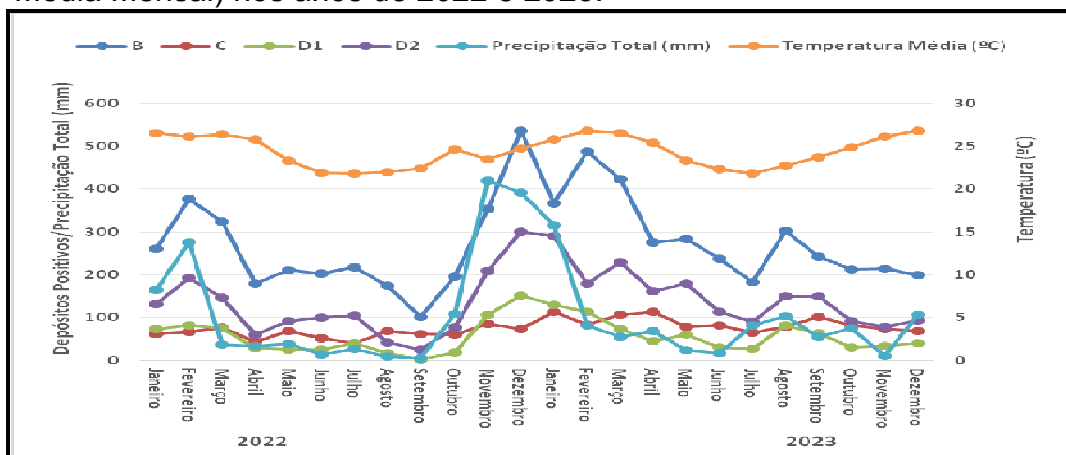
C: Depósitos fixos: Tanques em obras, borracharias e hortas, calhas, lajes e toldos em desníveis, ralos, sanitários em desuso, piscinas não tratadas, fontes ornamentais, floreiras/vasos em cemitérios, cacos de vidro em muros, outras obras arquitetônicas (caixas de inspeção/passagens).

D1: Passíveis de remoção/proteção: Pneus e outros materiais rodantes (câmaras de ar, manchões).

D2: Passíveis de remoção/proteção: Lixo (recipientes plásticos, garrafas, latas); entulhos de construção, sucatas em pátios e ferros-velhos (PE).

E: Naturais: Axilas de folhas (bromélias, etc.), buracos em árvores e em rochas, restos de animais (cascas, carapaças, etc.).

FIGURA 10. Associação entre o Número e Tipos de Depósitos com Foco Positivo e Variáveis Climáticas (Precipitação Total Mensal e Temperatura Média Mensal) nos anos de 2022 e 2023.



Ao comparar os tipos de imóveis (Figuras 5, 6 e 7), com destaque para as residências, e os tipos de criadouros (Figuras 8, 9 e 10) em que foram encontradas larvas/pupas do mosquito percebe-se que o comportamento humano influencia na perpetuação da espécie transmissora da doença.

Notou-se que para o ano de 2022 houve uma conexão entre o quantitativo de imóveis positivos e a quantidade de precipitação de água da chuva, apesar dessa não ser a única forma de disponibilização de água, pois as atividades antrópicas utilizando esse elemento pode contribuir para a perpetuação da população vetorial, bastando ter criadouros disponíveis. Em relação ao ano de 2023, como citado anteriormente, houve a ocorrência do fenômeno El Niño influenciando no quantitativo de precipitação de chuva e, independente da manifestação desse fenômeno e somando a esse fator, supõe-se que as atividades humanas interligadas ao uso de água e a disponibilidade de criadouros contribuíram para a ocorrência de imóveis positivos no ano supracitado, mesmo com baixa precipitação.

Aplicando-se o teste não paramétrico de Correlação de Spearman, obteve-se os seguintes resultados:

- Imóveis positivos apresentaram correlação positiva e significativa com a precipitação total mensal - Coeficiente de Spearman (rs) = 0,5514; P = 0,0052;
- Imóveis positivos apresentaram correlação positiva e significativa com a temperatura média mensal - Coeficiente de Spearman (rs) = 0,4008; P = 0,0522.

Nesse contexto, correlacionando os dados apresentados de ambos os anos, verificou-se que houve conexão entre o ciclo biológico do vetor, a precipitação mensal e o comportamento humano (disponibilidade de possíveis criadouros com ou sem água). A consequência do vínculo dos fatores citados é a ocorrência da doença no município de forma significativa, conforme o registro anual da Vigilância Epidemiológica para o número de casos confirmados, sendo 1.625 casos no ano de 2022 e 10.271 casos em 2023.

Analisando estudos realizados por Salvi *et al.* (2021), Dinis *et al.* (2021), Silva *et al.* (2007) e Soek *et al.* (2023), com o objetivo de correlacionar o grau de incidência de dengue/*A. aegypti* com algumas variáveis climáticas, entre elas a precipitação e temperatura, observou-se que os resultados obtidos por esses autores corroboram com os dados apresentados anteriormente, uma vez que

alcançaram resultados semelhantes na correlação realizada no presente trabalho. Relatos feitos por Soek *et al.* (2023) demonstraram que além dos fatores climáticos, as condições sociais e ações comportamentais das pessoas influenciam na proliferação do vetor da doença devido à disponibilização de criadouros.

Ferreira *et al.* (2024), ao realizarem um estudo dos impactos das mudanças climáticas na transmissão da dengue por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva de artigos oriundos de pesquisas com temas semelhantes e realizados em diversos países tropicais, constataram situações semelhantes com os resultados supracitados, pois a incidência do *A. aegypti* constatadas nesses estudos estiveram interligadas aos fatores climáticos e as condições socioambientais da localidade.

Acrescenta-se ainda que Santos e Amorim (2025), ao realizarem uma pesquisa semelhante à de Ferreira *et al.* (2024), constataram os mesmos resultados além de relatarem a possível ocorrência da expansão geográfica do vetor, ou seja, a presença do mosquito em áreas não endêmicas, e consequentemente, possibilitando a circulação dos agentes etiológicos da doença de modo que a mesma se manifeste nessas áreas que, por sua vez, poderá ocasionar a ocorrência de surtos.

Assim, conforme os autores citados anteriormente, os aspectos apresentados são de importância significativa, em virtude de repercutir positivamente nos números de casos de dengue, pois a ocorrência de precipitação, faixa de temperatura ótima e disponibilidade de criadouros permitem a perpetuação e proliferação do mosquito. Ressalta-se a capacidade de adaptação do *A. aegypti*, fator que contribui para a persistência no ambiente mesmo em condições desfavoráveis para esse inseto.

CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu observar a vinculação dos fatores climáticos estudados, principalmente a precipitação total mensal, com a presença vetorial nas formas de larvas e/ou pupas em imóveis onde a possível consequência será a manifestação da doença desde que o mosquito complete o ciclo biológico e que haja seres humanos infectados com um dos sorotipos do vírus.

Por meio da análise realizada, verificou-se que as ações humanas influenciam na perpetuação da população vetorial por meio da disponibilização de criadouros artificiais no ambiente, e, conforme resultados apresentados, as residências são os principais tipos de imóveis que contribuem para a procriação e propagação do mosquito em um dos estágios do ciclo de vida do mesmo.

Além de que o *A. aegypti* é um inseto adaptado ao meio urbano, ou seja, facilmente encontrado no ambiente de convívio humano, sendo apenas necessário que hajam condições favoráveis para se alojar.

As informações apresentadas permitem ter uma percepção de forma ampla do cenário vetorial da dengue, de modo que venha possibilitar a tomada de decisões para reduzir a população do *A. aegypti* com o intuito de minimizar a ocorrência da doença no município de Linhares, Estado do Espírito Santo. Além de propiciar a elaboração/gerenciamento/aplicação de políticas públicas em favor do combate ao mosquito vetor da doença.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. H. B. M.; BARBOSA, W. L.; BEZERRA, D. S.; CALDAS, J. M. P.; PINHEIRO, M. S. S.; Correlação entre casos de dengue e variáveis meteorológicas em região do Nordeste brasileiro (2010-2020). **Saúde Coletiva (edição Brasileira)**

[Intranet]. 2023. Disponível em:
<<https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2023v13i88p13177-13192>>.

ALMEIDA, F. P.; RIBEIRO, F. A. B. S. Variáveis climáticas e casos notificados de dengue no município de Uberaba, Minas Gerais. **Revista Verde** - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 13, n.5, p.644-651, Edição Especial, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i5.6217>>.

ANTÔNIO, H. M. O aumento populacional no município de Linhares – ES no período de 2000 a 2010: uma análise a partir dos fatores econômicos. **Terra Livre**, [S. l.], v. 2, n. 57, p. 716-740. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.62516/terra_livre.2021.2328>.

BARROS, A. J.; LAUDARES, S.; ROMÃO, E. M.; FREITAS, A. A.; DIAS, D. A. F.; VIEGAS, G. Uma revisão sobre o vírus da dengue e seus vetores. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 10, p. e289101018733, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18733>>.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Levantamento Rápido de Índices para *Aedes Aegypti* (LIRAA) para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil: metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial e tipo de recipientes**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_liraa_2013.pdf>.

COSTA, V. A.; SILVA, J. P. G. Associação de casos notificados e variáveis climáticas da dengue no município de Pirapora (MG) entre os anos de 2010 a 2011. **Caminhos de Geografia Uberlândia** v. 14, n. 45, p. 161–171, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/RCG144521964>>.

DINIS, M. M. C. S.; LIMA, D. V.; PANCETTI, F. G. M.; NATAL, D.; URBINATTI, P. R. Influência de fatores climáticos na presença, densidade e distribuição de *Aedes aegypti* na Zona Oeste de São Paulo. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.4, n.3, p. 3418-3428 jul./set. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.34188/bjaerv4n3-049>>.

FERREIRA, D. G.; FONSECA, R. C.; SALES, D. S.; GUIMARÃES, H. A.; SALES, C. M. R.; et al.; Os impactos das mudanças climáticas na transmissão da dengue. **Rev. Gestão Social e Ambiental**. Miami. v.18.n.11, p.1-15. 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n11-207>>.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**, v. 2: Identificação, Biologia, Epidemiologia/ Oswaldo Paulo Forattini. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

INCAPER, 2020. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Proater) 2020 – 2023**. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER. Disponível em:

<<https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Linhares.pdf>>. Acesso em: 27/10/2023.

INMET, 2024. **El Niño: saiba como foi a atuação do fenômeno no Brasil**. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/noticias/el-niño-saiba-como-foi-a-atuação-do-fenômeno-no-brasil>>. Acesso em: 18/05/2025.

LEITE, E. S.; MENDES, P. C. Análise temporal da relação entre dengue e variáveis climáticas na cidade de Uberlândia – MG. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.16, n.04 2254-2270. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.4.p2254-2270>>.

LIMA-CAMARA, T.N.; A dengue é produto do meio: uma abordagem sobre os impactos do ambiente no mosquito *Aedes aegypti* e nos casos da doença. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. 2024; 27: e240048. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720240048.2>>.

LIMA, L. P.; SILVA, E. M. DA; SOUZA, A. S. B. *Aedes aegypti* e doenças relacionadas: Uma revisão histórica e biológica. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.4, n.3, p. 3429-3448 jul./set. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.34188/bjaerv4n3-050>>.

MARCONDES, C. B. **Entomologia Médica e Veterinária**. Entomologia médica e veterinária. 2ª edição. São Paulo, Editora Atheneu, 2011.

MARQUES, L. R.; MORAES, S. L.; MORATO, R. G.; RODRIGUES, Z. M. R. Clima e casos de dengue em São Luiz, Maranhão, Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**. Universidade de São Paulo. ISSN 2236-2878. V.43, e193353. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2023.193353>>.

MARTINI, I.; MATTOS, M. I. P. Análise dos impactos causados pela Dengue na Saúde Pública brasileira: Uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 13, n. 11, p. e98131147434, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v13i11.47434>>.

OLIVEIRA, A. F. M.; SOUSA, A. L. L.; SILVA, R. C.; Estudo ecológico da dengue em Araguaína-TO entre 2001 e 2010. **Estudos**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 517-526, out/dez. 2015. Disponível em: <<https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/4370>>.

OLIVEIRA, C. L.; BIER, V. A.; MAIER, C. R.; RORATO, G. M.; FROST, K. F.; et al.; Incidência da dengue relacionada às condições climáticas no município de Toledo - PR. **Arquivos de Ciências Saúde Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 3, p. 211-216, set./dez. 2007. Disponível em: <<https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/2041>>.

RIBEIRO, A. F.; MARQUES, G. R. A.; VOLTOLINI, J. C.; CONDINO, M. L. F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Revista Saúde Pública**; 40(4):671-6. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000500017>>.

SALVI, F. I.; BUSATO, M. A.; ROMAN JÚNIOR, W. A.; KORB, A.; LUTINSKI, J. A. Fatores ambientais e climáticos associados à ocorrência de *Aedes aegypti*. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 9, p. e56410918544, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18544>>.

SANTOS, H. A.; AMORIM, W. M. Influência de fatores climáticos na incidência de dengue à luz das evidências recentes. **Revista Saúde Pública e Saúde Coletiva: Abordagens e práticas para o bem-estar social**. 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.22533/at.ed.8901425070513>>.

SESA, 2022. Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo. **SE 52 2022 - 52º boletim epidemiológico da dengue**. Disponível em: <<https://mosquito.saude.es.gov.br/boletins>>. Acesso em: 27/05/2025.

SESA, 2023. Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo. **SE 52 2023 - 52º boletim epidemiológico da dengue**. Disponível em: <<https://mosquito.saude.es.gov.br/boletins>>. Acesso em: 27/05/2025.

SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. A influência do clima urbano na proliferação do mosquito *Aedes aegypti* em jataí (GO) na perspectiva da geografia médica. **HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde - ISSN: 1980-1726**. 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/Hygeia316883>>.

SOEK F. J.; FERREIRA, F. E.; KLEIN, M. V.; BAUER, N. C.; CAIKOSKI, P. S.; et al.; Mudanças climáticas globais e infestação por *Aedes aegypti* na região sul do Brasil. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 42, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/geouerj.2023.74550>>.