



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE
MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS - DGEO

Análise de paisagem e microclima para correlação de casos de dengue nos Campi I e II do CEFET-MG através do aplicativo GLOBE Observer – Protocolo Mosquito Habitats

Estudantes: Adriana Moura de Lucca Rodrigues

Gabriela Guimarães Gomes

Orientadora: Profa. Carolina Dias de Oliveira (DGEO/CEFET-MG)

Coorientador: Prof. Érico Anderson de Oliveira (DGEO/CEFET-MG)

RESUMO

O estudo visou analisar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, com auxílio do aplicativo *Globe Observer - Protocolo Mosquito Habitat Mapper*. Os instrumentos de pesquisa utilizados foram armadilhas para mosquitos construídas e instaladas nos campos de teste. Estas foram monitoradas por meio de acompanhamentos quinzenais e pela coleta de amostras nos locais selecionados. Os resultados alcançados consistiram no aparecimento de larvas do mosquito em alguns capturadores, sendo quantificadas e analisadas. Desse modo, realizaram-se comparações das localidades que apresentavam maior presença das larvas de *Aedes aegypti* e foram estabelecidas as correlações dos fatores climáticos e ambientais com a reprodução do vetor nos campi Nova Suíça e Nova Gameleira do CEFET-MG. Pode-se concluir que, condições de umidade, vento, temperatura e precipitação estão diretamente atreladas à reprodução do inseto transmissor da dengue, especialmente quando os dois últimos elementos se apresentam em grande escala.

i. Palavras-chave: *Aedes aegypti*, Capturadores, Microclima, Globe Observer, CEFET-MG.

ii. Câmara Temática: Multidisciplinar

iii. Modalidade de orientandos: Voluntário

Belo Horizonte, 2025

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo de vida do <i>Aedes aegypti</i>	06
Figura 2 - Adesivos utilizados nos capturadores.....	08
Figura 3 - Mapeamento dos capturadores no Campus I.....	11
Figura 4 - Mapeamento dos capturadores no Campus II.....	12
Tabela 1. Resultados da coleta nas armadilhas do Campus Nova Gameleira.....	15
Figura 5 - Mosquito adulto, larva e pupa da espécie <i>aedes aegypti</i> , respectivamente, encontradas na 8º armadilha.....	16
Figura 6 - Larvas e pupa da espécie <i>Aedes aegypti</i> encontradas na 9º armadilha.....	17
Figura 7 - Larvas da espécie <i>Aedes aegypti</i> encontradas na 11º armadilha.....	17
Figura 8 - Larvas da espécie <i>Aedes aegypti</i> encontradas na 12º armadilha.....	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	03
2. OBJETIVOS.....	05
3. METODOLOGIA.....	06
3.1. RECURSOS UTILIZADOS.....	07-10
3.2. SELEÇÃO DOS LOCAIS DE COLETA.....	10-11
3.3. PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO.....	11-12
3.4. COLETA DE DADOS.....	12-14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	15-20
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

Os casos de dengue intensificaram-se acompanhando as alterações de temperatura no país, o que, no cenário atual, após o fenômeno de El Niño fora dos padrões de normalidade, colocou vários estados brasileiros em situação de calamidade e urgências de saúde pública. O quadro de dengue no Brasil atingiu um novo pico de gravidade em 2024, contabilizando até o dia 27 de março, 2.323.150 casos prováveis, 830 mortes confirmadas. Os dados são do Painel de Monitoramento de Arboviroses do Ministério da Saúde. A título de comparação, 2015, ano com o maior número de casos nos últimos 10 anos, registrou 1.696.340 casos diagnosticados e 986 óbitos. Neste ano, a doença se disseminou com maior rapidez e alcançou lugares inéditos. Considerando o significativo aumento do número de casos de dengue em Belo Horizonte (Boletins Epidemiológicos do município 2024), a Prefeitura Municipal, observando a gravidade deste cenário, tem buscado vias para conter a transmissão da doença através do combate ao vetor da enfermidade e a mitigação dos impactos sobre a população.

Nesse sentido, a pesquisa surge como um meio para compartilhar estudos de caso do avanço da dengue na capital mineira, de modo a se tornar um banco de dados para a comunidade científica. A investigação objetiva a realização da análise de paisagens para a correlação de casos de dengue, tomando como base os recortes geográficos do campus I e II do CEFET-MG. Isso possibilita que o estudo se torne relevante ao permitir o levantamento de hipóteses para propor medidas de combate ao inseto transmissor da dengue e de outras doenças afins que afetam a comunidade cefetiana.

A metodologia aplicada de pesquisa de campo levou em conta o ciclo de reprodução e crescimento do mosquito *Aedes aegypti*, que é composto por quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto. Sendo que esse processo leva em média 15 dias para se realizar. Assim, é imprescindível a eliminação das larvas antes de se tornarem mosquitos adultos, capazes de espalhar não só a dengue, mas também outras doenças, como a chikungunya e zika.

Além disso, é importante destacar que a pesquisa cobriu um período de mais de 150 dias sem a ocorrência de precipitação. Em contraposição a isso, o estudo de mesma natureza, realizado em 2023 com outras orientandas, ocorreu sob condições de super El

Niño. Desse modo, cabe a comparação entre os resultados anteriores e os vigentes, a fim de verificar sua compatibilidade ou não e extrair as possíveis causas para o ocorrido.

2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo principal mapear e analisar a distribuição espacial e temporal de mosquitos da espécie *Aedes aegypti*, nos campi da instituição CEFET-MG, visando contribuir para a compreensão dos padrões de proliferação e oferecer subsídios para a implementação de medidas preventivas e de controle. Este trabalho se justifica pela relevância epidemiológica de *Aedes aegypti* como vetor de doenças como dengue, zika e chikungunya, cuja presença em ambientes de grande circulação, como as instituições analisadas, representa um risco significativo para a saúde pública.

Ademais, a pesquisa almejou compreender o ciclo de vida dos mosquitos da espécie *Aedes aegypti* identificados próximos aos locais de análise (Campus I e II do CEFET-MG) através da utilização do protocolo *Mosquito Habitat Mapper*, disponibilizado pelo aplicativo *Globe Observer*. Além disso, o estudo pretende identificar a ocorrência do mosquito, e correlacionar os dados adquiridos com o microclima e vegetação local.

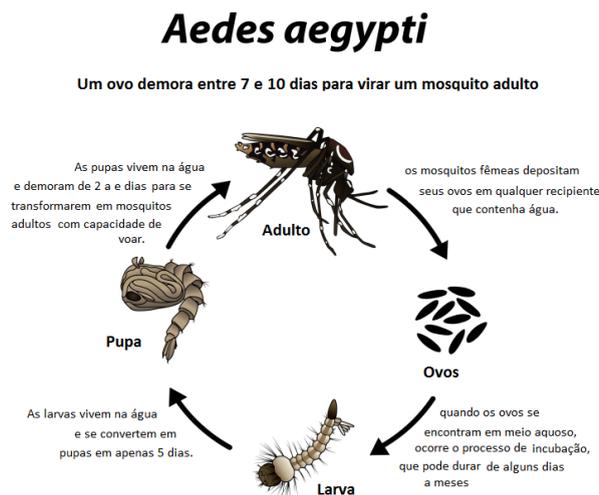
Também foi objetivado diagnosticar a ocorrência da dengue nas regionais de Belo Horizonte, comparando os períodos anteriores às medidas de isolamento social impostas pela pandemia da COVID-19, e após a normalização das atividades quando tais medidas de restrição se tornaram flexibilizadas.

3. METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu dentro dos moldes investigativos, por meio de revisões bibliográficas sobre o mosquito *Aedes aegypti* e as doenças que transmite. Houve o levantamento de dados dos boletins epidemiológicos disponibilizados pela Prefeitura de Belo Horizonte, em conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde. Um curso de capacitação disponibilizado pelo Programa *Globe Observer* foi realizado nos meses de abril a junho de 2024, através da plataforma da AEB Escola, na modalidade EaD, e o aplicativo *Globe Observer* foi instalado em telefones celulares particulares das alunas pesquisadoras, para a utilização dos protocolos *Mosquito Habitat*, *Land Cover e Trees*, sendo o primeiro o mais utilizado.

Simplificadamente, o *Aedes aegypti* passa por quatro fases: ovo, larva, pupa e mosquito adulto. Esse processo pode durar de 7 a 10 dias em condições favoráveis, como temperatura quente, alimento disponível e pouca competição entre larvas no mesmo local. Os ovos eclodem em larvas, que se alimentam de matéria orgânica (como ração para peixes ou restos de plantas) para crescer. Depois, viram pupas, uma fase de transformação, até se tornarem mosquitos adultos, como demonstrado na imagem abaixo.

Figura 1 - Ciclo de vida do *Aedes aegypti*.



Fonte: Fiocruz, 2019

3.1. RECURSOS UTILIZADOS

Os materiais necessários para a preparação e instalação dos capturadores incluem:

- Dispositivos móveis com acesso à internet;
- Garrafas pet;
- Fita isolante;
- Etiquetas adesivas para identificação do projeto, sendo um referente às informações do projeto, e a outra em relação a um aviso para as pessoas evitarem depredar o capturador;
- Prato plástico;
- Equipamentos de proteção individual (luvas, repelente de insetos);
- GPS para geolocalização dos pontos de coleta;
- Microscópios;
- Peça de um microtule;
- Tesoura;
- Água limpa à temperatura ambiente;
- Lixa;
- Ração de peixe beta;
- Luvas
- Repelente;
- Água sanitária

PASSO A PASSO DE COMO CONFECCIONAR OS CAPTURADORES

1. Pegue uma garrafa PET de 2 litros.
2. Corte a parte de cima da garrafa para formar um funil.
3. Corte a garrafa ao meio, mantendo a parte de baixo intacta.

4. Lixe a parte interna da parte superior da garrafa, onde fica a abertura.
5. Use um pedaço da tampa da garrafa como anel para prender um pedaço de microtule dobrado sobre a abertura, fechando-a.
6. Coloque ração para peixe beta na parte inferior da garrafa. A ração serve como fonte de alimento para as larvas, pois elas precisam de nutrientes para se desenvolver. A ração para peixe beta é rica em proteínas e outros nutrientes essenciais para o crescimento das larvas.
7. Junte as duas partes da garrafa e sele-as com fita isolante.

Figura 2 - Adesivos utilizados nos capturadores.



Fonte: Autoras do relatório, 2025

Ademais, foram utilizados dois modelos de microscópios distintos durante o desenvolvimento da pesquisa.

Modelo 1 - Mini Microscópio de Bolso 60X
com LED e Lupa Portátil



Modelo 2 - Microscópio Digital USB
1000X



Comparando-se os dois modelos, tem-se que o primeiro modelo, já utilizado na pesquisa anterior, é um modelo portátil próprio para celular e tablet, distribuído aos orientadores pela Agência Espacial Brasileira (AEB), apresentando luzes de LED e um zoom focal de até 60X, podendo ser regulado através de uma haste. Em contrapartida, o segundo modelo é um microscópio eletrônico “Digital Microscope” com uma lente aumentativa de 1000X, tendo sido adquirido pelos orientadores durante o começo da pesquisa; ele é usado através da conexão com a câmera do celular pelo cabo USB, ligado ao aplicativo “DLscope”. No computador, ele pode ser utilizado através do aplicativo “hiView”, como esclarecido nas instruções que acompanham a caixa do aparelho.

Em relação ao primeiro modelo, ele apresenta vantagens como sua portabilidade, permitindo fácil transporte e uso em campo, além da praticidade de acoplar diretamente ao celular para capturar imagens e vídeos rapidamente. Além disso, seu custo acessível e a facilidade de manuseio tornaram-no ideal para observações rápidas. Entretanto, quanto às suas desvantagens, ele possui uma ampliação muito baixa e,

consequentemente, uma resolução menos eficiente. Também apresentou menor estabilidade, dificultando a fixação do foco, e iluminação limitada, o que pode comprometer a observação de certas amostras.

Já o segundo modelo tem como vantagens a alta ampliação, permitindo uma visualização detalhada de estruturas microscópicas das larvas, como cerdas e sifão. Ademais, sua qualidade de imagem superior e a conectividade via USB possibilitaram o registro e armazenamento das análises no computador. Esse modelo também ofereceu mais estabilidade, uma vez que ele é acompanhado de um suporte e conta com iluminação mais forte. Ainda assim, ele também demonstra algumas desvantagens, tais como a menor portabilidade, além de exigir um tempo maior de configuração para ajustes do foco e da iluminação.

Assim, ambos os microscópios desempenharam papéis complementares na pesquisa. O modelo portátil foi útil para inspeções rápidas e práticas em campo, enquanto o microscópio eletrônico se mostrou mais eficiente para análises mais detalhadas.

3.2. SELEÇÃO DOS LOCAIS DE COLETA

Os pontos de coleta foram estrategicamente selecionados nos Campi 01 e 02 do CEFET-MG, com foco em áreas que apresentam maior propensão para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Foram priorizados locais com densa vegetação, que proporcionam sombra e umidade, favorecendo a presença dos mosquitos. A proximidade de fontes de água estagnada, como lagos artificiais, também foi um critério essencial, considerando que tais ambientes são propícios para a oviposição do *Aedes aegypti*. Além disso, pontos com alta circulação de pessoas, como canteiros de obras de construção, e proximidades de cantinas e pontos de encontro de discentes, foram selecionados para observar o comportamento do vetor em áreas de contato direto com a população.

A escolha dos locais de coleta foi fundamentada em critérios estabelecidos pela literatura científica, que documenta as preferências do *Aedes aegypti* em áreas urbanas, onde os ambientes são úmidos, sombreados e próximos a corpos d'água. Áreas com maior concentração de pessoas, segundo estudos, também afetam na disponibilidade de

locais oportunos para a deposição de ovos do mosquito. Além disso, considerou-se a possibilidade de alta densidade populacional do mosquito nesses ambientes, potencializando o risco de transmissão de arboviroses, como é o caso da dengue, arbovirose a ser analisada no presente relatório.

3.3. PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO

Ao longo dos processos de coleta realizados, foram surgindo algumas deliberações acerca da quantidade de capturadores que deveriam ser instalados nos Campi I e II. Isso se deu, principalmente, por conta das depredações contínuas, na qual foram testadas certas soluções para o problema, como avisos prévios direcionados aos funcionários e alunos, porém a depredação canina era algo recorrente também. Dessa forma, como forma de controle, houve a redução no número de capturadores e a realocação dos mesmos, uma vez que no início da pesquisa haviam 17 capturadores no total.

Por fim, 16 capturadores foram instalados e mantidos no total, distribuídos entre 7 capturadores no Campus I e 9 capturadores no Campus II. O capturador removido era instalado no Campus I, localizado na cerca viva próxima à portaria principal, estando entre algumas plantas da cerca. Essa decisão foi tomada por se tratar de um local que as orientandas possuíam difícil acesso para a realização da análise de dados.

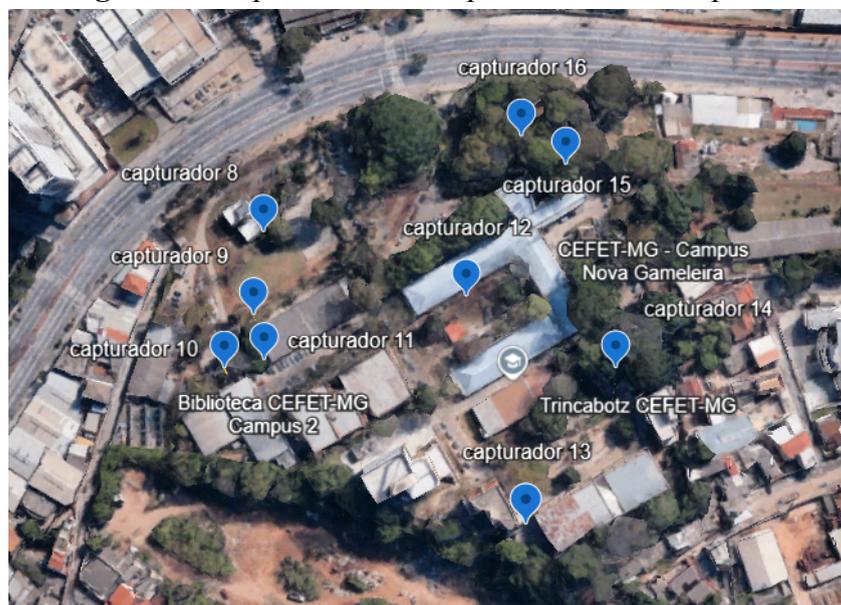
Essa distribuição está apresentada conforme o mapa dos capturadores que acompanham este relatório.

Figura 3 - Mapeamento dos capturadores no Campus I.



Fonte: Autoras do relatório, 2025

Figura 4 - Mapeamento dos capturadores no Campus II.



Fonte: Autoras do relatório, 2025

Os capturadores foram montados com base naqueles feitos pelas antigas orientandas, além de ter como bibliografia alguns vídeos, de cunho científico, divulgados pelos orientadores sobre como eles deveriam ser feitos. Após a confecção e escolha dos locais de coleta, eles foram instalados nos campi 2 semanas antes da primeira coleta (21/05/2024).

3.4. COLETA DE DADOS

A verificação das armadilhas ocorreu quinzenalmente, período suficiente para permitir o desenvolvimento de larvas capturadas e facilitar a identificação das espécies. Todavia, durante a coleta de dados, houve o surgimento de imprevistos ao longo de certas coletas, do qual impossibilitaram a realização da coleta na data estipulada. Nesses casos, a coleta foi adiada e estendida para o período mais próximo e possível para as estudantes após a data originalmente prevista. Esse procedimento foi adotado para minimizar

possíveis impactos na precisão e comparabilidade dos dados, assegurando a consistência necessária para uma análise rigorosa e confiável.

Os dados de cada coleta foram registrados em um formulário padronizado do Google Forms, com informações detalhadas sobre o local, a data, a presença ou não de larvas, as condições meteorológicas, dentre outras diversas informações. É importante pontuar que as coletas foram feitas, preferencialmente, às 12:00 e em horários próximos desse, uma vez que é nesse período que o sol está a pino, proporcionando condições ideais para a observação da presença do mosquito *Aedes aegypti*. Isso ocorre porque esses insetos são ectotérmicos, ou seja, sua atividade é influenciada pela temperatura do ambiente, e eles tendem a se movimentar mais em locais quentes. Durante o meio-dia, com a intensa incidência solar, o ambiente atinge temperaturas mais elevadas, favorecendo a saída dos mosquitos de seus esconderijos e aumentando a chance de capturá-los durante as coletas. Além disso, esse horário potencializa a evaporação de poças d'água menores, tornando os criadouros restantes mais atrativos para a oviposição, facilitando a detecção de larvas e pupas durante as inspeções.

Esse fator é essencial para a análise da presença de larvas nos capturadores, pois, ao concentrar a coleta nesse horário, conseguimos verificar se os locais monitorados realmente servem como ambiente propício para a reprodução do mosquito. Dessa forma, ao realizarmos as coletas nos períodos mais quentes do dia, maximizamos a eficácia do monitoramento, aumentando as chances de encontrar mosquitos adultos e detectar a presença de larvas nos recipientes analisados.

As coletas de dados se estenderam desde maio, iniciadas em 21/05/2024, até dezembro do mesmo ano, em 13/12/2024, que marcou a finalização das coletas e análises dos capturadores.

Ademais, um aplicativo de armazenamento de dados foi utilizado para o gerenciamento das coletas e análise posterior: o *Google Drive*. Para facilitar o armazenamento e a organização dos dados visuais, foi criado um link para uma pasta no respectivo aplicativo, onde todas as imagens das coletas realizadas foram sistematicamente arquivadas.

É importante evidenciar que o período de mais de 150 dias sem chuvas em Belo Horizonte teve um impacto significativo na metodologia e nos resultados da pesquisa, visto que a ausência prolongada de chuvas pode ter impactado a dinâmica populacional do *Aedes aegypti*, reduzindo temporariamente sua presença na área estudada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final, apenas a última coleta, realizada em 13/12/2024, apresentou a presença de larvas em alguns dos capturadores do Campus Nova Gameleira. É importante ressaltar que após a análise de cada capturador foi adicionado uma quantidade suficiente de água sanitária capaz de eliminar as larvas. Os capturadores estão representados na tabela abaixo, com suas respectivas numerações dadas no momento de instalação das armadilhas.

Tabela 1. Resultados da coleta nas armadilhas do Campus Nova Gameleira.

	Armadilha			
Dados	8	9	11	12
Espécie	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Ae. aegypti</i>
Ovos	0	0	0	0
Larvas	9	8	18	15
Adultos	5	1	0	0
Pupas	1	1	0	0

Fonte: Autoras do relatório, 2025

Durante a análise, foram encontradas larvas e mosquitos adultos em determinadas áreas do ambiente estudado. A quantidade observada foi de 50 larvas e 6 mosquitos adultos, distribuídos em locais específicos, porém com semelhanças em comum que podem ter condicionado o aparecimento desses indivíduos, tais como a proximidade com vegetação densa e umidade elevada. Além disso, a contagem das larvas foi feita de

forma aproximada, uma vez que a turbidez da água nos capturadores dificultou o cálculo exato desses números. Cabe ressaltar que foi utilizado o microscópio portátil (modelo 1) para a análise das larvas e mosquitos durante o momento da coleta.

As condições ambientais, observadas nos locais de coleta com a ajuda dos dados meteorológicos, sugerem um ambiente favorável ao desenvolvimento das larvas. A presença de umidade alta foi um fator determinante, uma vez que ambientes úmidos oferecem as condições ideais para o crescimento de muitos insetos durante a fase larval. Ademais, a temperatura ambiente, a alta densidade vegetativa, a água parada nos capturadores e a fonte de alimento (ração de peixe-beta) podem ter favorecido um espaço ideal para o crescimento desses indivíduos. A presença de sombra ou exposição direta ao sol também pode ter influenciado o ciclo de vida desses organismos, regulando a evaporação da água e a estabilidade térmica do microambiente em que se encontravam.

Figura 5 - Mosquito adulto, larva e pupa da espécie *Aedes aegypti*, respectivamente, encontradas na 8ª armadilha.



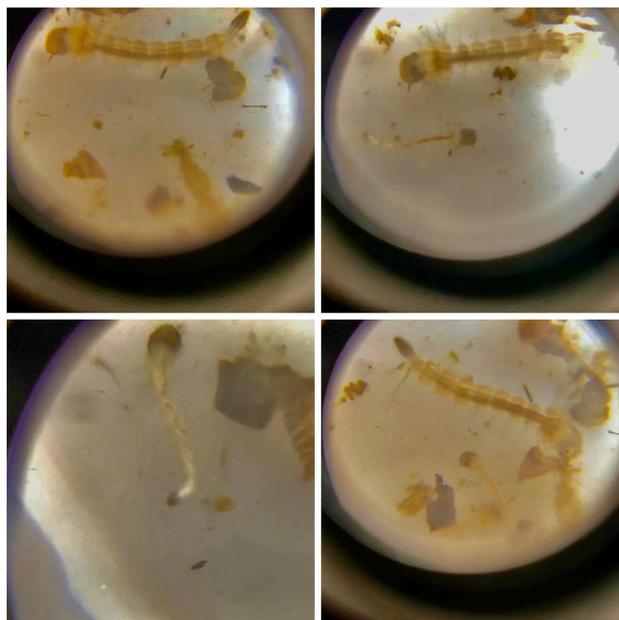
Fonte: Autoras do relatório, 2025

Figura 6 - Larvas e pupa da espécie *Aedes aegypti* encontradas na 9º armadilha.



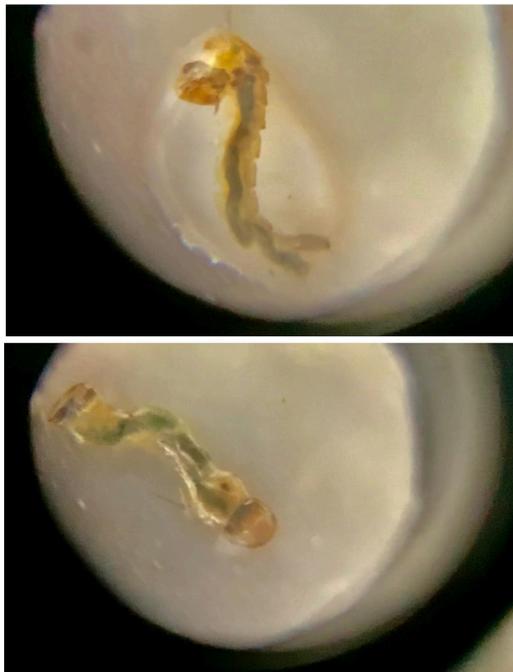
Fonte: Autoras do relatório, 2025

Figura 7 - Larvas da espécie *Aedes aegypti* encontradas na 11º armadilha.



Fonte: Autoras do relatório, 2025

Figura 8 - Larvas da espécie *Aedes aegypti* encontradas na 12ª armadilha.



Fonte: Autoras do relatório, 2025

O estudo pormenorizado das larvas e dos mosquitos se deu com o uso do microscópio do modelo 1 e com a assistência do aplicativo *Globe Observer*, utilizando-se o protocolo *Mosquito Habitat Mapper*. Com base nas características observadas e nas instruções dadas pelo aplicativo para fazer a identificação correta dos organismos, foi possível inferir que as larvas pertenciam à espécie *Aedes aegypti*. A estrutura corporal composta por um sifão curto e grosso, quantidade reduzida de cerdas e corpo mais liso, além do padrão de movimentação durante a coleta caracterizado por movimentos bruscos em formato de “S”, confirmaram a identificação das larvas como pertencentes à espécie.

Os resultados culminaram em algumas questões a serem pensadas e que foram, posteriormente, discutidas pelas orientandas. Uma dessas abordagens seria as razões para o aparecimento de larvas, e o porquê de terem somente no Campus II. Para isso, é necessário pontuar inicialmente que o respectivo dia da coleta (13/12/2024) compreendeu o final da primavera e o quase começo do verão, estação essa

caracterizada por temperaturas elevadas e altos índices pluviométricos. Essas condições são altamente favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*.

Ademais, em se tratando da presença de larvas exclusivamente no Campus Nova Gameleira, as condições microclimáticas parecem ter sido mais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*. A maior presença de vegetação contribuiu para a manutenção da umidade e forneceu mais locais onde a água pode se acumular sem evaporar rapidamente, criando criadouros ideais para as larvas. Além disso, a sombra proporcionada pelas plantas pode ter ajudado a manter a temperatura da água em níveis adequados para o desenvolvimento das larvas, evitando oscilações bruscas de temperatura que poderiam dificultar sua sobrevivência. De outra forma, no Campus I, onde não foram encontradas larvas, o microclima pode ter sido menos propício ao aparecimento do mosquito.

Vale ressaltar também que a diferença na quantidade de larvas encontradas nos capturadores pode ser atribuída a fatores externos e comportamentais, como a circulação de pessoas na área. Locais com maior movimentação podem impactar a proliferação do mosquito de diferentes formas. Por um lado, áreas com alta circulação humana costumam ter mais intervenção no ambiente, como limpeza e remoção dos capturadores (deprecação), o que poderia reduzir o número de larvas. Por outro lado, a própria presença de pessoas atrai mosquitos adultos em busca de alimento, o que pode estimular a oviposição em locais próximos, o que se encaixa na situação do 11º capturador, que se localizava perto do núcleo de funcionários.

Outro ponto interessante de se abordar é de como a influência do microclima também se reflete na variação entre os próprios capturadores do Campus II. O 11º capturador, por estar localizado em uma área mais sombreada, apresentou mais larvas onde a água permaneceu estável por mais tempo, permitindo o desenvolvimento larval. Já o 8º capturador por estar em um local menos sombreado (onde a água evapora mais rapidamente), apresentou mais mosquitos adultos do que larvas. A área pode ter oferecido abrigo para os mosquitos já emergidos, explicando sua presença.

Além disso, comparando a pesquisa atual com a pesquisa feita em 2023, é notável a diferença nos resultados obtidos, tanto na quantidade de larvas e mosquitos quanto os

locais em que foram encontrados. Nesse sentido, cabe ressaltar que a pesquisa, em toda sua extensão, passou por períodos climáticos distintos: em 2023 houve a forte influência do fenômeno El Niño e em 2024 ocorreu um período de estabilização climática, com previsões da ocorrência do fenômeno La Niña. Isso também pode explicar os resultados diferentes entre a pesquisa das antigas orientandas e a atual pesquisa, uma vez que a antiga pesquisa cobriu um período climático que favorecia a incidência de dengue, uma vez que sua transmissão é beneficiada pelo calor e pela umidade. Mesmo assim, fica claro que o aumento no número de casos de dengue, embora potencializado pelo El Niño, ainda pode ocorrer em tempos de neutralidade climática, como o que ocorreu em 2024.

5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que, microclimas e suas respectivas condições ambientais estão totalmente atrelados à proliferação do mosquito transmissor da dengue. Através dos resultados obtidos, é possível afirmar que a presença de vegetação e alta umidade local são atrativos para a deposição de ovos do mosquito fêmea de *Aedes aegypti*. E, concomitante a isso, a pesquisa também mostrou a eficiência do aplicativo *Globe Observer* como ferramenta para agregar no estudo e investigação científica, através de seus protocolos *Clouds, Trees, Land Cover e Mosquito Habitat Mapper*, sendo o último o mais utilizado na pesquisa.

O estudo, feito ao longo do ano, cobriu um período de mais de 150 dias sem precipitação em Belo Horizonte. Em contraposição, a pesquisa relativa ao ano de 2023, registrou temperaturas extremas, devido à diversas ondas de calor. Foi nesse sentido que a comparação amostral e de resultados levou à conclusão de que elementos climáticos, em um âmbito mais geral, também são extremamente fundamentais para a explosão de casos de dengue, que ocorreu no início do ano de 2024, consequência das mazelas do El Niño.

É importante destacar que a depredação de capturadores foi um impasse ao longo da pesquisa, de modo a interferir na possibilidade de coletar uma maior quantidade de amostragem e capturar mais larvas de *Aedes aegypti*. Portanto, para a continuação da pesquisa, tornam-se necessárias medidas para mitigar ou reduzir significativamente os índices de depredação das armadilhas.

Por fim, sabe-se que os elementos constituídos pelo ser humano, pelo ambiente, pelo vetor e pelo vírus estão intrinsecamente interligados, atuando em conjunto para a manutenção das infecções causadas pela dengue, zika e chikungunya. Diante disso, torna-se imprescindível direcionar esforços ao combate dos criadouros do transmissor, aliando essas iniciativas a ações educativas voltadas à conscientização da população sobre os riscos envolvidos e a importância da eliminação de focos que favorecem sua reprodução.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Como é o ciclo de vida do mosquito “Aedes aegypti”? **Portal Fiocruz**, 2019. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pergunta/como-e-o-ciclo-de-vida-do-mosquito-aedes-aegypti>>. Acesso em: 19 fev. 2025.

Como as mudanças climáticas estão favorecendo a disseminação do Aedes aegypti. **Ministério da Saúde**, 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2025/fevereiro/como-as-mudancas-climaticas-estao-favorecendo-a-disseminacao-do-aedes-aegypti>>. Acesso em: 19 fev. 2025.

Prefeitura divulga levantamento sobre incidência sobre Aedes aegypti na capital. **Prefeitura de Belo Horizonte**, 2024. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/prefeitura-divulga-levantamento-sobre-incidencia-de-aedes-aegypti-na-capital>>. Acesso em: 15 fev. 2025

Com o fim do El Niño e a incerteza do La Niña, devemos nos preocupar com a dengue?. **CNN Brasil**, 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/blogs/pedro-cortes/noticias/com-o-fim-do-el-nino-e-a-incerteza-do-la-nina-devemos-nos-preocupar-com-a-dengue/>>. Acesso em: 7 fev. 2025

Buscar | **Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais**. Disponível em: <<https://www.saude.mg.gov.br/component/search/?all=%22Boletim+Epidemiol%C3%B3gico+de+Monitoramento+dos+casos+de+Dengue%2C+Chikungunya+e+Zika+da+SES-MG%22&area=all>>. . Acesso em: 09 fev. 2025

GLOBE Observer. Disponível em: <<https://observer.globe.gov/>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ASCOM UENF. Projeto da UENF investiga relação entre microclimas e proliferação do Aedes aegypti - **Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro**. Disponível em:

<[https://uenf.br/portal/noticias/projeto-da-uenf-investiga-relacao-entre-microclimas-e-pr
oliferacao-do-aedes-aegypti/](https://uenf.br/portal/noticias/projeto-da-uenf-investiga-relacao-entre-microclimas-e-pr
oliferacao-do-aedes-aegypti/)>. Acesso em: 12 fev. 2025.