



Identificação e mapeamento de larvas de mosquito transmissor da dengue: análises dos indicadores da doença na região limítrofe a Escola Estadual Felizardo Moura

Simião Alefe Soares da Silva

Escola Estadual Felizardo Moura
Rua Dr. Mário Negócio, 2084, quintas, Natal/RN
s.alefebio@gmail.com

Maria Rita Santos de Araújo

Escola Estadual Felizardo Moura
Rua Dr. Mário Negócio, 2084, quintas, Natal/RN
Maria13rita06@gmail.com

Rayssa Ribeiro de Souto

Escola Estadual Felizardo Moura
Rua Dr. Mário Negócio, 2084, quintas, Natal/RN
Rayssaribeiro1910@gmail.com

Rihana Vitoria Oliveira Cavalcante

Escola Estadual Felizardo Moura
Rua Dr. Mário Negócio, 2084, quintas, Natal/RN
Rihanavitoria2010@gmail.com

Aline Veloso

SPO, Setor Policial, Área 5 Quadra 3 BL A, SHCS, Agência Espacial
Brasileira – AEB, Brasília /DF
alinelveloso@aeb.br

Mariana Rodrigues de Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte Campus Universitário - Lagoa Nova,
Natal - RN, 59078-970
almeidamariana@yahoo.com

Ines Maria Mauad de Sousa Andrade

Escola Minas Gerais – Rio de Janeiro /RN
inmauad@gmail.com

RESUMO

Nos últimos anos, o Brasil tem enfrentado constantemente problemas de saúde pública relacionado a casos de arboviroses. Com destaque para dengue, essa doença tem causado muitos transtornos para a população brasileira. A história do Brasil com a dengue é de cerca de 42 anos com o aparecimento dos primeiros casos, contudo, a 49 anos o mosquito *Aedes aegypti* foi reintroduzido no país na cidade de Salvador, Bahia. As mudanças climáticas mundiais associadas a mudanças demográficas que ocorreram nos países, principalmente, países subdesenvolvidos a partir dos anos de 1960, consistindo em grandes fluxos migratórios de áreas rurais para áreas urbanas, promoveram uma superlotação das cidades. A partir do exposto esse trabalho tem como objetivos coletar e identificar diferentes espécies de larvas de mosquitos causadores de doenças em uma área urbana, escolar e de transição com manguezal. Com vistas a obter resultados mais amplos e robustos nosso projeto fez coleta dos meses de agosto de 2024 a fevereiro de 2025, observando os índices de precipitação durante esse período. Foram realizadas observações semanais nos locais das armadilhas, para coleta das larvas e registrar a temperatura. Os dados obtidos para larva de mosquito foram de 45 espécimes, sendo 15 coletadas no ambiente escolar e 30 no bairro nordeste do município de Natal. Do total coletado, 20 foram identificadas sendo da espécie *Aedes aegypti*, 2 espécimes não identificado e 23 espécies do gênero *Anopheles*. A relação desses dados com indicadores de saúde demonstra uma sobreposição entre o período de chuva, aumento no número de coletas de larvas e número de casos de dengue na cidade de Natal. Os índices de casos de dengue nos locais de coleta, junto com dados ambientais e de casos de dengue nos levam a reflexão de formas de intervenção.

PALAVRAS-CHAVE: Dengue, Indicadores de saúde, Protocolo do mosquito.

ABSTRACT

In recent years, Brazil has constantly faced public health problems related to arbovirus cases. With dengue being the most prominent, this disease has caused many disruptions for the Brazilian population. Brazil's history with dengue spans about 42 years since the first cases appeared. However, 49 years ago, the *Aedes aegypti* mosquito was reintroduced into the country in the city of Salvador, Bahia. Global climate changes, associated with demographic changes that occurred in countries, especially developing countries from the 1960s onwards, consisting of large migratory flows from rural to urban areas, promoted overcrowding in cities. Based on this, this work aims to collect and identify different species of mosquito larvae that cause diseases in an urban, school, and transition area with mangroves. To obtain broader and more robust results, our project collected data from August 2024 to February 2025, observing precipitation rates during this period. Weekly observations were made at the trap sites to collect larvae and record the temperature. The data obtained for mosquito larvae were 45 specimens, with 15 collected in the school environment and 30 in the northeastern neighborhood of the municipality of Natal. Of the total collected, 20 were identified as *Aedes aegypti* species, 2 specimens were unidentified, and 23 species were of the *Anopheles* genus. The relationship of these data with health indicators shows an overlap between the rainy period, an increase in the number of larvae collections, and the number of dengue cases in the city of Natal. The dengue case rates at the collection sites, along with environmental data and dengue cases, lead us to reflect on forms of intervention.

KEYWORDS. Dengue, Health Indicators, Mosquito Protocol.

1. Perguntas de Pesquisa/Problema de Pesquisa

Nos últimos anos, o Brasil tem enfrentado constantemente problemas de saúde pública relacionado a casos de arboviroses. Com destaque para dengue, essa doença tem causado muitos transtornos para a população brasileira. A história do Brasil com a dengue é de cerca de 42 anos com o aparecimento dos primeiros casos, contudo, a 49 anos o mosquito *Aedes aegypti* foi reintroduzido no país na cidade de Salvador, Bahia (Tauli, 2001).

A doença da dengue se caracteriza como uma doença febril aguda, com agente causador quatro tipos de vírus do grupo dos Flavivírus. Nesse grupo, são conhecidos 4 tipos causadores da doença: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. As manifestações clínicas apresentadas por esses vírus, incluem quadro de síndrome viral benigna e casos graves com aparecimento de hemorragias que podem levar a morte (Pinheiro & Travassos-da-Rosa, 1996).

Em ambiente urbano, geralmente o agente transmissor da dengue é o mosquito *Aedes aegypti*. No entanto, recentemente foram identificados casos no México, durante um surto da dengue, o primeiro caso identificado nas américas de transmissão da doença causado pelo mosquito *Aedes albopictus* (Ibanez-Bernal *et al.*, 1997). O *Aedes aegypti* já é consolidado como um agente transmissor urbano, devido a sua preferência por sangue humano e ciclo de vida. Já o *Aedes albopictus*, por possuir uma valência ecológica maior, não tem afinidade de entrar em casa e tem preferência por ambientes mais rurais e não urbanizados (Tauli, 2001).

Aliado a esse contexto, temos uma escola situada em um ambiente de transição entre ambiente urbano e ambiente de manguezal, com isso, levantamos a questão de quais mosquitos vetores de arboviroses podem estar presente nessa localidade de transição? Quais medidas podem ser feitas para reduzir os casos de dengue dessa região tanto no aspecto informativo quanto no aspecto de proteção contra ação desses vetores?

2. Introdução

As mudanças climáticas mundiais associadas a mudanças demográficas que ocorreram nos países, principalmente, países subdesenvolvidos a partir dos anos de 1960, consistindo em grandes fluxos migratórios de áreas rurais para áreas urbanas, promoveram uma superlotação das cidades. De acordo com Tauli as cidades não se adaptaram para receber esse fluxo de pessoas (2001): “Estas não conseguiram dotar-se oportunamente de equipamentos e facilidades que atendessem às necessidades dos migrantes, entre as quais incluem-se as de habitação e saneamento básico. Boa parte desta população passou a viver em favelas, invasões e cortiços.”

Fatores da urbanização não planejada trouxeram deficiências no tratamento de esgoto, abastecimento de água, coleta de lixo e falta de saneamento básico. As consequências dessas ações

resultaram em aumento do número de criadouros potenciais dos vetores de arboviroses, principalmente o da dengue (Tauil, 2001). Além disso, a urbanização e a evolução industrial resultaram em produção e uso em alto escala do plástico, recipientes plásticos, latas, pneus, que em destino inadequado em vias públicas e a baixa qualidade dos serviços e companhias de saúde, contribuem para proliferação dos mosquitos transmissores de doenças (Mendonça *et al.*, 2009).

Nesse sentido, devido a relação entre mosquito e a transmissão de doenças, foi pensando em ferramentas e formas de combate da proliferação do mosquito e a busca por qualidade de vida das populações. Desse movimento surgiu a reforma sanitária brasileira, que possuía o papel de entre outras coisas, planejar a urbanização, valorizar a implantação de saneamento básico, formações que promovessem a educação higiênica pessoal e melhorias nas políticas de saúde pública (Mendonça., 2009).

Além dessa expansão urbana, outros fatores estão associados a expansão dos vetores das arboviroses. Podemos destacar um fator em escala global, que são as alterações climáticas, o aumento da temperatura do planeta. O aquecimento global traz eventos climáticos extremos e isso afeta a reprodução dos mosquitos de forma positiva. É como afirma Mendonça (2003, p.210):

A distribuição dos mosquitos, a frequência de suas picadas e o período de incubação do vírus são afetados pela temperatura, pluviosidade e velocidade do vento; por exemplo, com uma temperatura de 27°C, o período de incubação é de dez dias, no entanto a 37°C esse período passa a ser de sete dias. Além disso, a intermitência das chuvas no final da estação de verão e os ventos calmos acentuam a proliferação e atuação do vetor.

Segundo dados do Ministério da Saúde do Brasil, no último ano em 2024 o Brasil registrou cerca de 6,5 milhões de casos prováveis de dengue, sendo esta maior parte nos períodos de chuvas ao longo da estação verão (janeiro a maio de 2024) em que o mosquito encontra as melhores condições para reprodução (Brasil, 2024).

A partir do exposto esse trabalho tem como objetivos coletar e identificar diferentes espécies de larvas de mosquitos causadores de doenças em uma área urbana, escolar e de transição com manguezal. Assim como, fazer a relação reflexiva entre os dados de espécimes coletados e os indicadores de saúde, ambientais e dados climáticos da cidade de Natal. Como forma de propor intervenções ao cenário de casos de dengue na região próxima a escola, pretende-se com esse trabalho promover a conscientização junto a comunidade escolar sobre formas de prevenção contra a reprodução do mosquito da dengue e desenvolver um produto natural que auxilie na proteção física das pessoas contra a dengue.

3. Materiais e Métodos

3.1 Material

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado em torno da identificação das espécies de larvas de mosquitos transmissores de doenças virais, assim como, no desenvolvimento de ferramentas que impulsionem a disseminação de informações sobre a prevenção da dengue e na criação de um produto biodegradável que auxilie na proteção contra o mosquito *Aedes aegypti*.

A área em que foi coletado os exemplares fica dentro do espaço escolar da Escola Estadual Felizardo Moura, no bairro das Quintas município de Natal/RN, como também em pontos estratégicos na região circunvizinha a escola (Figura 1). Os pontos de coleta nas proximidades da escola foram, 2 pontos no bairro das Quintas, locais muito próximo ao bioma de manguezal e Rio Potengi, e um ponto no Bairro Nordeste. Também foi realizado uma busca ativa em todo esse ambiente próximo a escola.

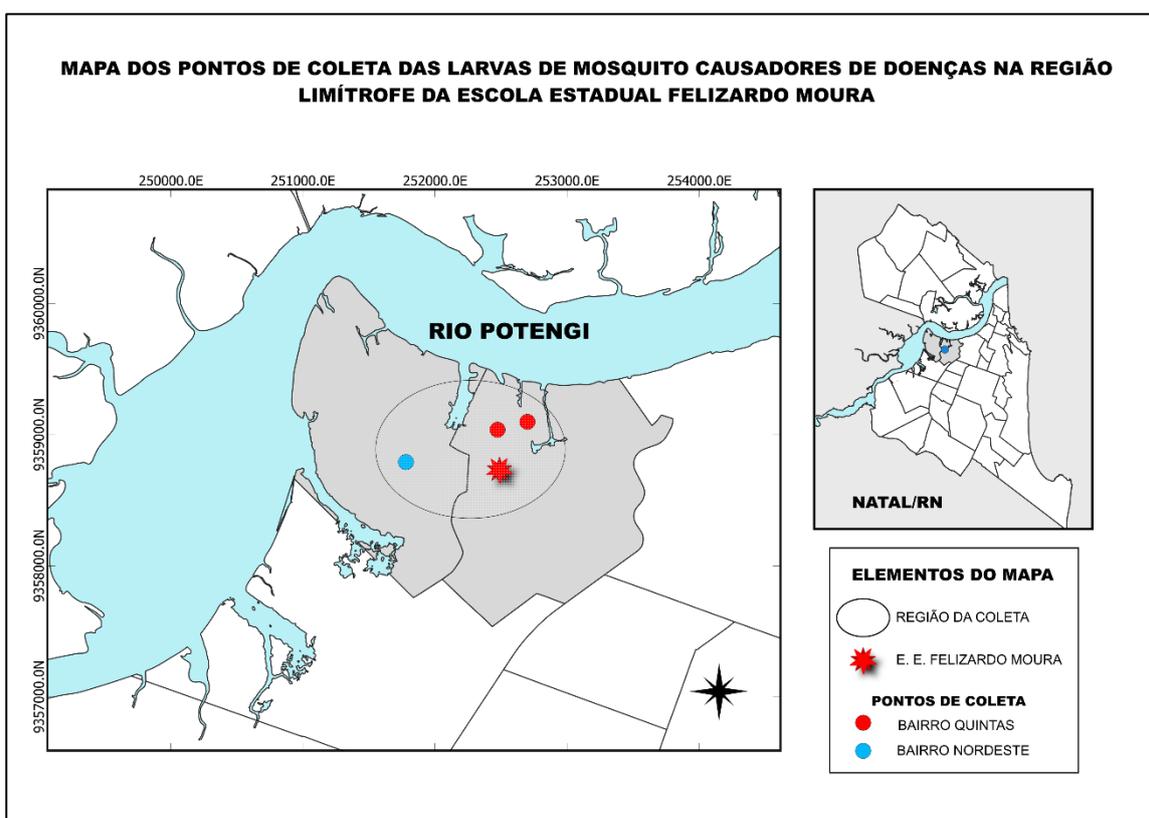


Figura 1. Mapa dos pontos e área de coleta das larvas de mosquito causadores de doenças na Escola Estadual Felizardo Moura e região limítrofe.

As coletas foram realizadas de acordo com o protocolo do mosquito proposto pela GLOBE Observer. Para isso, utilizamos alguns apetrechos de coleta e de análises da morfologia das espécies. Foram utilizadas 10 armadilhas para larvas de mosquito, distribuídas 4 na escola,

situadas próximo ao jardim e no quintal da cozinha, e 6 nos três pontos de coleta, nos bairros nordeste e quintas. Além das armadilhas, foram usadas 20 pipetas Pasteur, 20 tubos de coleta, 2 microscópios para smartphone.

Para produção das armadilhas, fizemos uso do modelo proposto pelo programa GLOBE observer a partir do protocolo da Hidrosfera. Nessa construção, utilizamos garrafas PET, tesoura, lixa, fita adesiva, isca (arroz), tecido poroso, como indicado na figura 2. Cada armadilha confeccionada foi preparada sendo colocado água e arroz para atrair os mosquitos.

No que diz respeito ao produto biodegradável que auxiliará na proteção física contra a ação dos mosquitos, foi desenvolvido um repelente natural a base de plantas e óleo mineral. Para sua produção foram utilizados 100 gramas de folhas de capim cidreira e 250ml de álcool 70%. As folhas foram cortadas e colocadas em um bécker e guardada em local escuro por 7 dias.

A cada dia a mistura era agitada para melhorar os resultados. Ao final do 7 dia, a mistura foi filtrada com auxílio de um funil e filtro de papel e o líquido foi armazenado em um recipiente coberto. Para uso, a solução foi misturada na proporção 1:1 de óleo mineral e armazenado em frascos escuros. Caso opte por usar a mistura como repelente de ambiente, a mistura foi colocada em recipiente com evaporador ou misturada a parafina para formar velas aromáticas.

3.2 Métodos

Com vistas a obter resultados mais amplos e robustos nosso projeto fez coleta dos meses de agosto de 2024 a fevereiro de 2025, observando os índices de precipitação durante esse período. Foram realizadas observações semanais nos locais das armadilhas, para coleta das larvas e registrar a temperatura. A cada observação, caso tivesse larvas, elas eram submetidas aos métodos de identificação de espécies de acordo com o protocolo do mosquito do GLOBE (figura 3). E anotado em planilha a espécie e a temperatura do ambiente na hora da coleta.

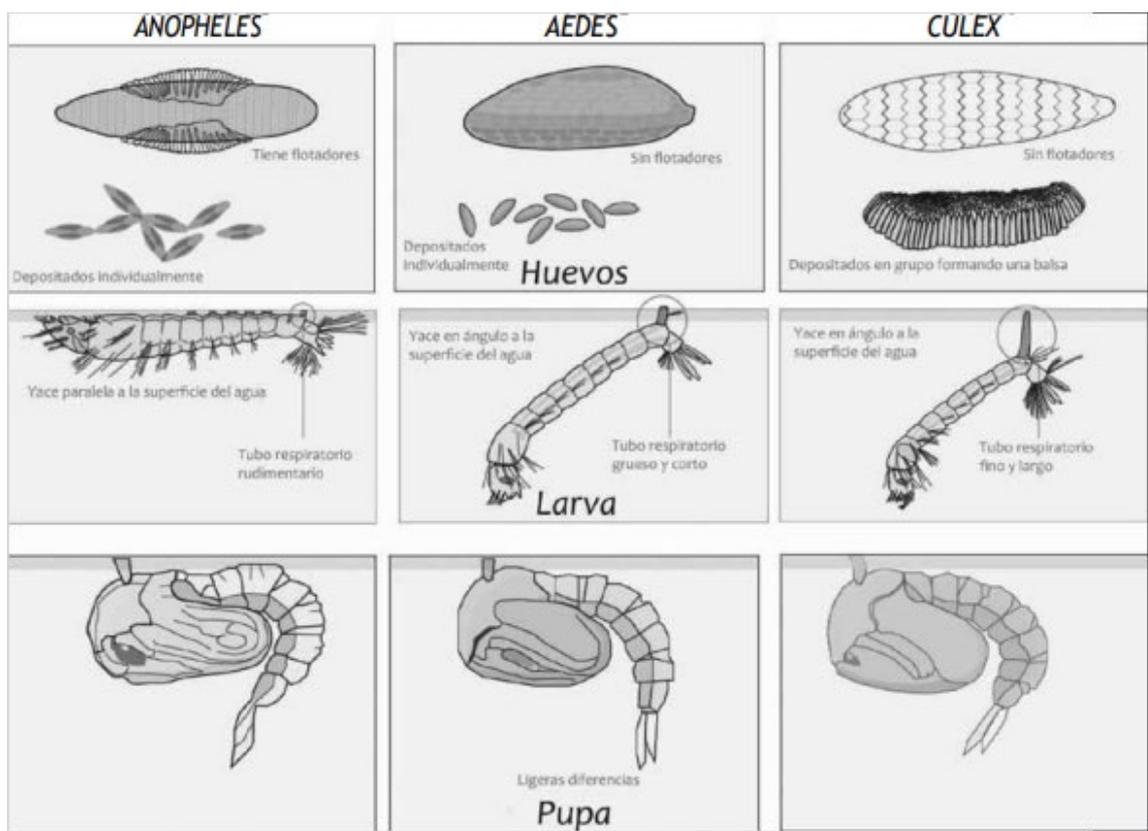


Figura 2. Guia de identificação de ovos, larvas e pupas do protocolo do mosquito do programa GLOBE.

Para relacionar os dados da coleta com dados ambientais, foi realizado uma busca na literatura sobre os índices de precipitação em na cidade de Natal/RN no site da EMPARN e no Site da GLOBE. A cada coleta registramos a temperatura ambiente do local de coleta. Os dados obtidos com as coletas foram também relacionados aos indicadores de doenças causada pela dengue e demais arbovírus através de buscas desses indicadores nos sites DATASUS, SESAP/RN, GLOBE e Ministério da Saúde. Com obtenção desses dados, foram desenvolvidos gráficos para obter uma melhor compreensão das relações.

4. Análise dos dados/Resultados

Os dados obtidos para larva de mosquito foram de 45 espécimes, sendo 15 coletadas no ambiente escolar e 30 no bairro nordeste do município de Natal. Do total coletado, 20 foram identificadas sendo da espécie *Aedes aegypti*, 2 espécimes não identificado e 23 espécies do gênero *Anopheles* (figura 4).



Figura 3. Imagens das larvas de mosquito coletadas durante o período de coleta dentro da escola Estadual Felizardo Moura e nas regiões de suas proximidades.

As larvas de mosquito coletadas no espaço escolar estavam sob temperatura de 30°C e as larvas coletadas no bairro nordeste estavam submetidas a temperatura ambiente de 29°C. Das 15 larvas coletadas na escola 8 eram do gênero *Aedes* e 7 do gênero *Anopheles*, já as larvas de mosquitos coletadas no bairro nordeste foram de 13 espécimes do gênero *Anopheles* 2 não identificados e 15 do gênero *Aedes*. A imagem abaixo mostrará essa distribuição.

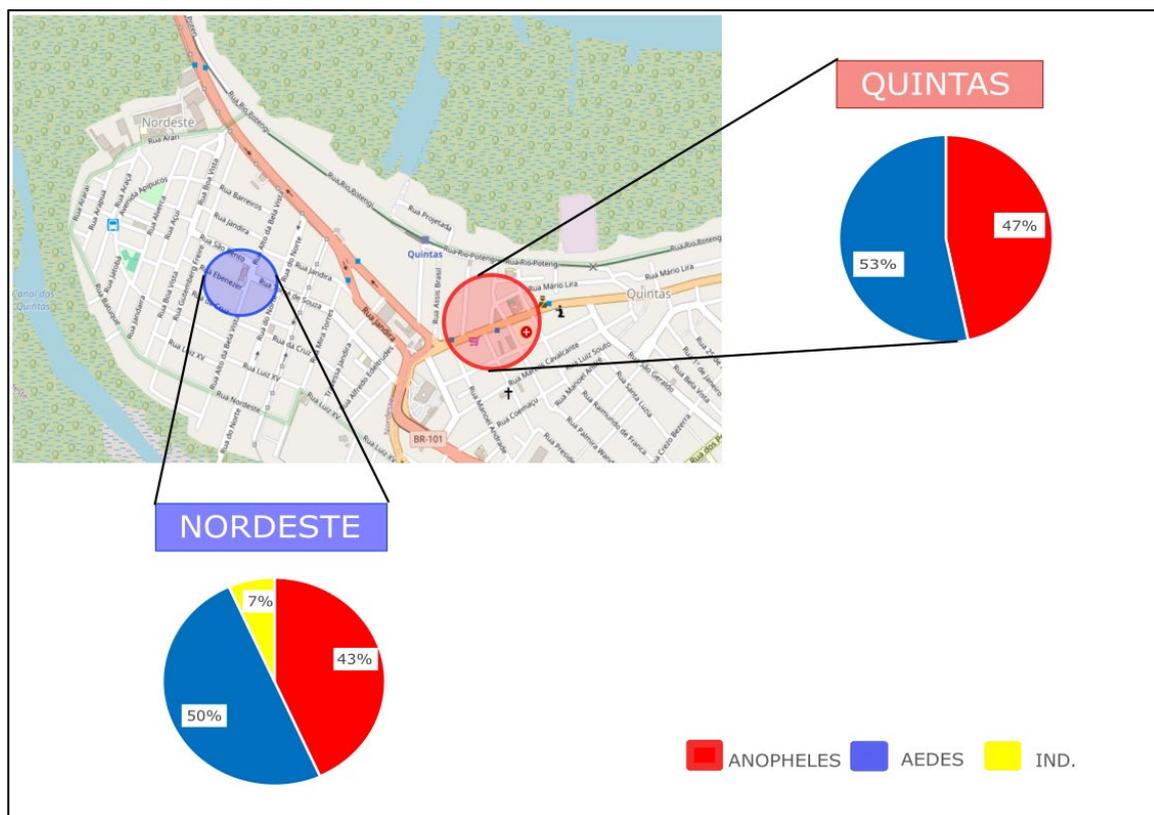


Figura 4. Locais de coleta das larvas de mosquitos e valores em porcentagem da quantidade de mosquito coletado pelos bairros Nordeste e Quintas da cidade de Natal/RN.

Com relação a intervenção, foram realizadas palestras sobre o mosquito da dengue assistido por 55 pessoas que visitaram a Escola Estadual Felizardo Moura. Essas pessoas assistiram a palestra e participaram de práticas sobre o Protocolo do Mosquito. Foi desenvolvido também, um folheto com informações gerais sobre a dengue como ciclo de vida, sintomas da doença e meios de prevenção (figura 5).

Ao desenvolver os experimentos para obtenção do repelente natural biodegradável, obtivemos aproximadamente 1 litro de solução de extrato de erva cidreira. Esse um litro foi dividido em 20 frascos com 50ml do extrato que ao ser testado na pele foi observado uma diminuição da busca dos mosquitos pela área aplicada.

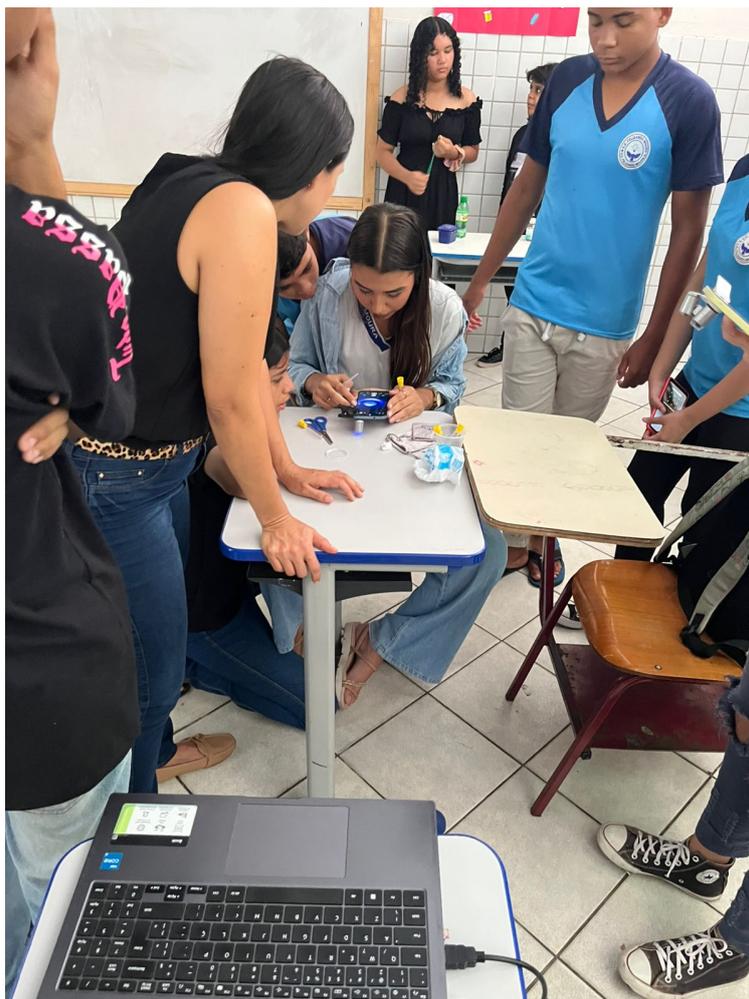


Figura 5. Prática de observação de larvas de mosquito do protocolo do mosquito do projeto GLOBE durante período da pesquisa.

5. Discussão

A partir dos dados obtidos, vimos que devido a escola está em um ambiente de transição entre área urbana e ambiente de manguezal e com outras reservas vegetais ao redor, houve a aparição de mosquitos que originaram larvas do gênero *Anopheles*. Essa gênero possui um leque de distribuição um pouco mais elevado e não se restringindo a zona urbana, como visto em *Anopheles funestus* que tem como local de reprodução regiões com sombra e vegetações encontradas em pântanos e riacho (Willans *et al.*, 2012; Mnbando *et al.*, 2017).

Em Natal, já houve registros de mosquitos *Anopheles*, especificamente a espécie *Anopheles gambiae* de origem africana que nos anos de 1930 deixou a comunidade política e científica de Natal em alerta (Anaya, 2016). Esse mosquito encontrou em natal um habitat muito propício a reprodução, como locais lodosos e pantanosos, temperatura elevada e estações chuvosas

(Anaya, 2016) não por acaso, nos anos de 1930 os casos de malária aumentaram significativamente em Natal.

Os índices de precipitação também possuem relação com o aparecimentos das larvas de mosquitos. Durante o período inicial de coleta de dados que durou de agosto a novembro de 2024, devido a pouca quantidade de chuva, poucos foram obtidos. Isso pode ser levado em consideração que quanto menos chuva, menos possibilidade de água parada para o mosquito procriar. Dados da EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, mostraram que durante o período da coleta houve pouca precipitação (figura 6).

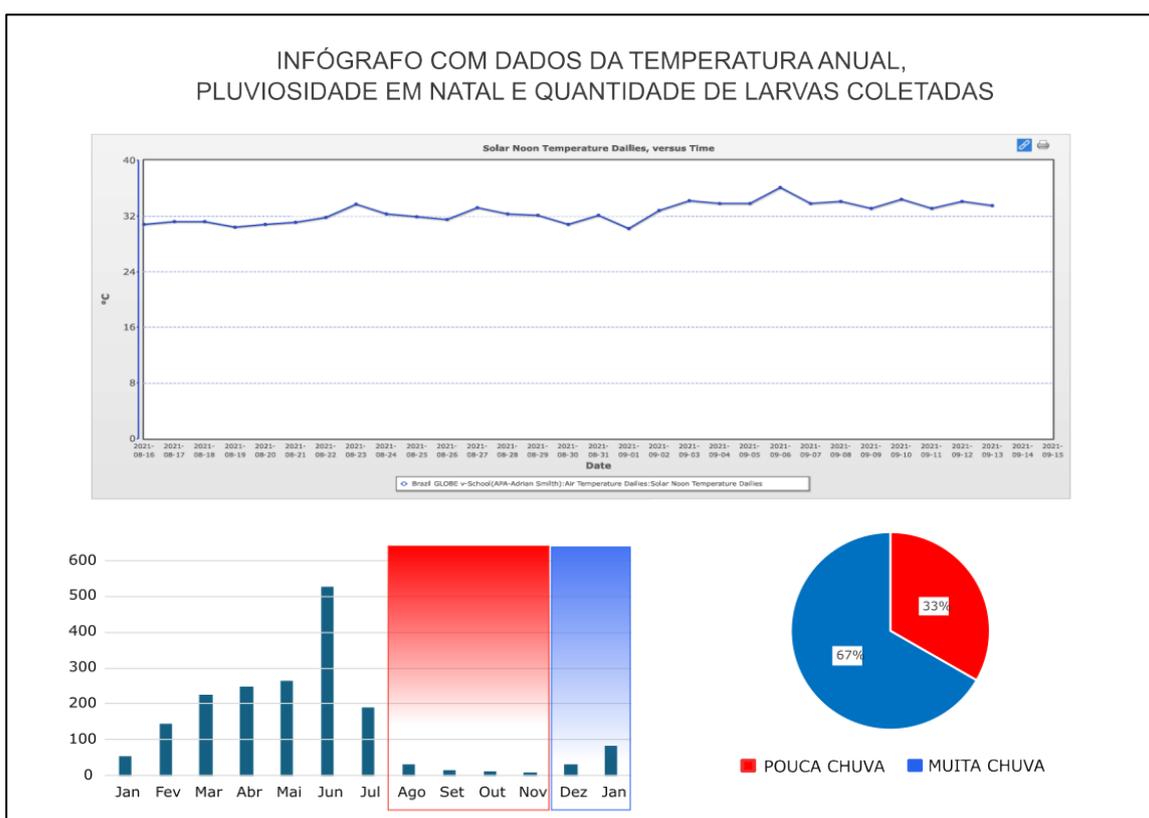


Figura 6. Dados disponíveis sobre temperatura média anual na região nordeste do Brasil e os índices de precipitação na cidade de Natal/RN nos meses de janeiro de 2024 a janeiro de 2025. Destaque para os meses de agosto a novembro mostrando os poucos valores de precipitação e dezembro a janeiro mostrando um aumento na quantidade de chuva.

Nessa perspectiva, esperava-se poucos dados de coleta de larvas no espaço escolar. Entretanto, foi observado alguns pontos de reprodução de mosquitos espalhados pela escola, como por exemplo, os vasos que era usados para criação de plantas, água parada em baldes etc. tal prática foi minimizada com a conscientização da comunidade escolar. Durante os meses de dezembro a janeiro de 2025, com a aumento da temperatura ambiente e o retorno da chuva, foi observado um aumento no número de aparição de larvas nas armadilhas.

Nesse período de dezembro a janeiro de 2025 houve um aumento de 200% no número de larvas coletas com as armadilhas do protocolo do mosquito do GLOBE. Esse dado (figura 6) vai de acordo com o que foi visto com mosquitos *Aedes aegypti* em Minas Gerais em que os índices meteorológicos possuem grau de impacto no ciclo de vida desses mosquitos no sentido de que quanto maior a temperatura e umidade, maior é a taxa de reprodução (Rodrigues e Lima, 2019). A mesma situação ocorre para as espécies do gênero *Anopheles* em que a temperatura pode influenciar o desenvolvimento larval e da pupa (Rejmánkova *et al.*, 2013). Os dados obtidos no site do GLOBE mostram que a temperatura da cidade de Natal/RN é propícia a reprodução dos mosquito, temperatura essa que em média é de 30°C (figura 6).

A relação desses dados com indicadores de saúde demonstra uma sobreposição entre o período de chuva, aumento no número de coletas de larvas e número de casos de dengue na cidade de Natal. De acordo com os dados obtidos na base de dados do Ministério da Saúde (figura 7), é visto que durante os meses de fevereiro a julho de 2014, o número de casos de dengue em Natal eram os mais elevados, e observando o a figura 6, vemos que são justos esses meses os que possuem maiores índices de precipitação. Tal acontecimento, pode ser observado em alguns bairros em no estado de Minas Gerais, demonstrando a uma intrínseca relação entre fatores meteorológicos e casos de dengue.

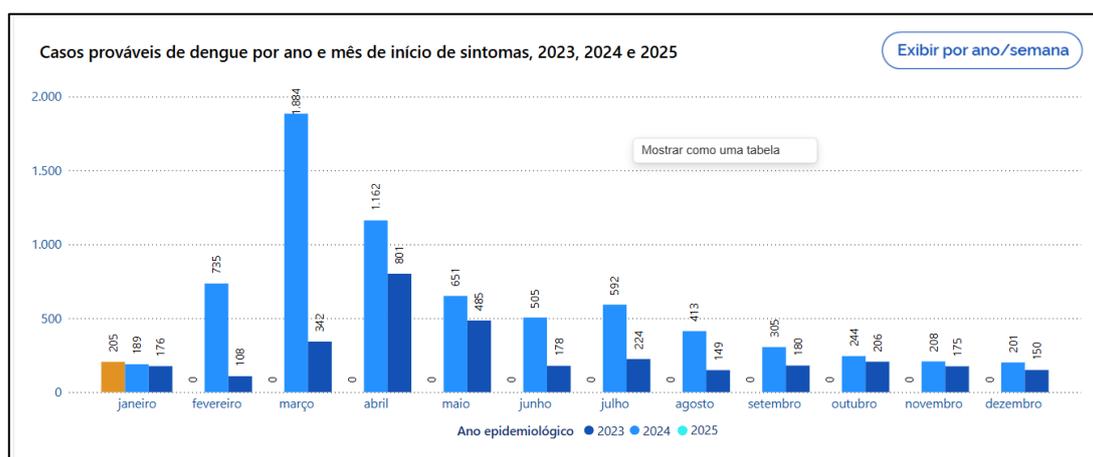


Figura 7. Números de casos prováveis de dengue para os anos de 2023, 2024 e 2025 no município de Natal/RN. Dados do Ministério da Saúde.

Durante os meses de agosto a dezembro, de acordo com dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde, os índices de casos de dengue tiveram uma queda, muito relacionado também a diminuição da precipitação em Natal. Nesse sentido, os dados das coletas de larvas seguiram o mesmo caminho. De todo conjunto de larvas obtidas, apenas 33% foram nesse período mencionado. Já o mês de janeiro de 2025 demonstrou crescente número de casos, assim como,

houve uma crescente no número de larvas que apareceram nas armadilhas. Algo semelhante ocorreu com mosquitos do gênero *Anopheles* no continente africano em relação aos índices pluviométricos e o crescimento de casos de doenças (Hinne *et al.*, 2021).

6. Conclusão

Os índices de casos de dengue nos locais de coleta, junto com dados ambientais e de casos de dengue nos levam a reflexão de formas de intervenção. Tal feito foi importante para buscar conscientizar a comunidade e diminuir os casos de dengue na região.

O período de chuva e a temperatura elevada na estação do verão tornam o ambiente propício para reprodução dos mosquitos, em especial o mosquito vetor da dengue. Como visto, a cidade de Natal/RN possui um ambiente propício a reprodução de mosquitos vetores de arboviroses como dengue e malária. Apesar de no momento não haver casos de malária na cidade de Natal/RN a prevenção como a vacinação é de suma importância para população da cidade, uma vez que, existe a presença dos vetores da doença, dessa forma, acarretando grande potencial para volta da malária.

Os mosquitos fêmeas se baseiam na exalação de gás carbônico, logo, o uso de óleos essenciais e hidrolatos de plantas, podem confundir a o sistema de orientação do mosquito, repelindo-o, diminuindo a possibilidade de ser picado e contaminado com o vírus que ele carrega.

Referências

Anaya, G. L. (2016). *Anopheles gambiae*: do invasor silencioso ao "feroz mosquito africano" no Brasil (1930-1940). In: Tese de doutorado.

BRASIL. 2025. Ministério da saúde: casos de dengue no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti/monitoramento-das-arboviroses>. Acesso em: 25/01/2025.

Dias, L. B. A.; Almeida, S. C. L.; Haes, T. M.; Mota, L. M.; Filho, J. S. R. (2010). Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnósticos e tratamento. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 43(2): 143-52.

Hinne, I. A.; Attah, S. K.; Mensah, B. A.; Forson, A. O.; Afrane, Y. A. (2021). Larval habitat diversity and *Anopheles* mosquito species distribution in different ecological zones in Ghana. *Parasites and Vectors*, 14(1).

Tauil, L. P. (2001). Urbanização e ecologia do dengue Urbanization and dengue ecology (Vol. 17).

Mmbando, B. P.; Malima, R.; Mosha, F. W. (2017). Effect of physicochemical parameters on *Anopheles* and *Culex* mosquito larvae abundance in different breeding sites in a rural setting of Muheza, Tanzania. *Parasit Vectors*, 10:1–12

Rejmánková E.; Grieco J.; Achee N.; Roberts D. R. (2013). Ecology of Larval Habitats. In: Manguin S, editor. Anopheles mosquitoes—new insights into Malar vectors. *InTech Open*, p. 397–446.

Rodrigues, E. A. S.; Lima, S. C. (2019). Associação entre a incidência do levantamento de índice rápido de *aedes aegypti* (liraa) e as condições climáticas em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, entre 2014 a 2016. *Caminhos de Geografia*, 20 (72), 251–263.

Williams J; Pinto J. (2012). Training manual on malaria entomology for entomology and vector control technicians (basic level). *USAID*. Washington, DC. 8. 6.,

Emblemas (Badges)

Durante todo desenvolvimento deste projeto tivemos a oportunidade de dá início a nossa formação científica, pensando, planejando, propondo observações, hipóteses, testando metodologias e analisando resultados, nos tornado estudantes propensos a obter o emblema **Sou estudante pesquisador**. Durante desenvolvimento da pesquisa, relacionamos os nossos dados coletados aos dados da matriz do GLOBE, com objetivo de obter respostas locais e globais a nossas hipóteses, nos capacitando para obter o emblema **Sou cientista de dados e Faço um impacto**, uma vez que, os dados da pesquisa proporcionaram informações a comunidade a qual nossa escola está situada, através de posteres para redes sociais e palestras com a comunidade escolar. Nesse sentido, vimos que nossa pesquisa proporcionou levantar informações sobre um problema comum na comunidade, assim como, potenciais problemas, propondo soluções para amenizar os problemas e refletir sobre as soluções, dessa forma, podendo obter o emblema **Eu sou um solucionador de problemas**.