Monitoramento e Mapeamento de Mosquitos no IFRN Campus Apodi Utilizando Armadilhas Feitas com Garrafas PETs

Franciso de Assis Sousa
IFRN Campus Apodi
Chapada do Apodi - RN-233, Km 02 - nº 1000, Apodi - RN, 59700-000
assis.sousa@ifrn.edu.br

Rayssa Beatriz de Freitas Amorim
IFRN Campus Apodi
Chapada do Apodi - RN-233, Km 02 - nº 1000, Apodi - RN, 59700-000
assis.sousa@ifrn.edu.br

Fernanda Emanuely de Morais Andrade
IFRN Campus Apodi
Chapada do Apodi - RN-233, Km 02 - nº 1000, Apodi - RN, 59700-000
assis.sousa@ifrn.edu.br

Ana Ludmylla Nunes Oliveira Brasil
IFRN Campus Apodi
Chapada do Apodi - RN-233, Km 02 - nº 1000, Apodi - RN, 59700-000
assis.sousa@ifrn.edu.br

Ana Maura Figueira Torres
IFRN Campus Apodi
Chapada do Apodi - RN-233, Km 02 - nº 1000, Apodi - RN, 59700-000
assis.sousa@ifrn.edu.br

Júlia Ryane de Oliveira Andrade
IFRN Campus Apodi
Chapada do Apodi - RN-233, Km 02 - nº 1000, Apodi - RN, 59700-000
assis.sousa@ifrn.edu.br

Mariana Rodrigues Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970
mariana.almeida@ufrn.br

Aline Bessa Veloso
Agência Espacial Brasileira
SPO, Setor Policial, Área 5 Quadra 3 BL A, SHCS, Brasília - DF, 70610-200
alineveloso@aeb.br

Ines Maria Mauad de Sousa Andrade
Escola Minas Gerais – Rio de Janeiro /RN
inmauad@gmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar e analisar a população de mosquitos no IFRN Campus Apodi, através da utilização de armadilhas simples e de baixo custo feitas com garrafas PET e seguindo o protocolo Mosquito Habitat Mapper (MHM) do *GLOBE Observer*. As armadilhas foram produzidas com três colorações de garrafas, a fim de avaliar se há influência na preferência dos mosquitos por um determinado tipo. Foram realizadas 6 rodas de experimentos, utilizando nas armadilhas, arroz, alpiste ou somente água. As armadilhas foram espalhadas em pontos estratégicos da escola e regularmente foram monitoradas a fim de identificar a presença de larvas com auxílio de microscópios, celulares e de um computador. Os resultados sugerem uma ausência na presença de mosquitos em nossa escola. Apesar das armadilhas terem sido expostas e monitoras por até 25 dias, nenhuma larva foi detectada, sendo registrado no MHM como Dado Zero. Acreditamos que esses resultados foram influenciados pela regular dedetização que é feita em nossa escola e principalmente pela época do ano em que a maior parte da pesquisa foi realizada. Entretanto, o monitoramento atuou como uma ferramenta educativa e preventiva, aumentando a conscientização de toda a comunidade escolar, alunos e servidores, sobre o controle ambiental dos mosquitos, em especial o *Aedes aegypti*, e suas implicações na saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE. Mosquito, Monitoramento, Armadilhas, Prevenção, GLOBE.

ABSTRACT

This study aimed to investigate and analyze the mosquito population at IFRN Campus Apodi, using simple and low-cost traps made from PET bottles and following the GLOBE Observer Mosquito Habitat Mapper (MHM) protocol. The traps were made with three bottle colors in order to assess whether there is any influence on the mosquitoes' preference for a certain type. Six rounds of experiments were carried out, using rice, birdseed or only water in the traps. The traps were spread at strategic points in the school and were regularly monitored in order to identify the presence of larvae with the help of microscopes, cell phones and a computer. The results suggest an absence of mosquitoes in our school. Although the traps were exposed and monitored for up to 25 days, no larvae were detected, which were recorded in the MHM as Zero Data. We believe that these results were influenced by the regular pest control that is carried out at our school and mainly by the time of year in which most of the research was carried out. However, monitoring acted as an educational and preventive tool, raising awareness among the entire school community, students and staff, about environmental control of mosquitoes, especially Aedes aegypti, and its implications for public health.

KEYWORDS. Mosquito, Monitoring, Traps, Prevention, GLOBE.

1. Perguntas de Pesquisa/Problema de Pesquisa

Sendo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus Apodi uma escola agrícola, portanto de grande área, com locais bastante diversos, com presença de diferentes tipos de animais como boi, porcos, carneiros, entre outros, possuindo características bastantes peculiares, nos surgem as seguintes questões: é nossa escola um local seguro quanto a presença de mosquitos, principalmente os transmissores de doença? Há algum local mais propício para a proliferação de mosquitos transmissores? Se sim, quais seriam esses locais e quais mosquitos podem ser encontrados? A dedetização e limpeza que é feita em nossas escola têm sido eficiente?

Responder essas perguntas é muito importante pois nossa escola atende vários alunos de diferentes cidades da região do Oeste Potiguar. Recebemos também visitas de outras escolas que buscam conhecer nossa estrutura e, portanto, visitam esses diferentes locais. Sendo assim, saber se nossa escola é um local seguro ou requer atenção especial quanto a proliferação de mosquitos não é algo de interesse apenas para nossa comunidade escolar, alunos e servidores, mas de relevância também a comunidade em geral.

Nossa hipótese é que por termos uma dedetização regular em nossa escola, por termos servidores terceirizados bastante comprometidos com a limpeza e por não observamos mosquitos em nosso dia a dia na escola, acreditamos que nossa escola é um ambiente seguro nos mais diversos locais, tanto nos blocos onde temos sala de aula e laboratórios, quanto na nossa Fazenda-Escola.

2. Introdução

O **IFRN Campus Apodi** é um Campus agrícola, portanto, está localizado em uma região rural com presença de mata. Ocupa uma área total de 50,3 hectares, dos quais desses, 41,45 hectares fazem parte da Fazenda-Escola, que abrange instalações para criação de animais, áreas de cultivo, compostagem, fábrica de ração, entre outros. Ademais, é um ambiente de grande circulação e interação de pessoas de diferentes cidades da região. Portanto, é importante que esse ambiente seja seguro das mais diversas formas, inclusive em relação à proliferação de mosquitos que atuam como vetores de doenças. Entre os mosquitos, merece destaque o *Aedes aegypti*, que representa um grande desafio à saúde pública, pois transmite a dengue, o vírus da Zika e a chikungunya.

Pensando nessa problemática e levando em consideração as características da escola, ao aprendermos sobre o protocolo Mosquito Habitat Mapper (MHM) do GLOBE, resolvemos fazer um monitoramento e mapeamento de mosquitos nos mais diversos ambientes da escola. Para a realização da pesquisa, armadilhas foram construídas seguindo o passo a passo descrito na metodologia, onde também está descrita a forma como foi conduzida a pesquisa. Em seguida, os resultados e discussões são apresentados. Esse estudo também serviu como ferramenta educativa sobre a importância do controle de doenças transmitidas por mosquitos.

3. Referencial Teórico

A dengue, o Zika vírus e a chikungunya, entre outras, são doenças arboviroses, causadas por vírus transmitidos principalmente por mosquitos, sendo a espécie fêmea do *Aedes aegypti* o agente predominante. Esse grupo de doenças representa um grande desafio à saúde pública mundial. No Brasil, as condições ambientais são ótimas para a permanência e disseminação de mosquitos vetores, como o *Aedes aegypti*, pois tem um clima tropical caracterizado por chuvas regularmente distribuídas ao longo do ano, com níveis moderados no inverno e altos níveis no verão. Portanto, em regiões brasileiras onde o calor prevalece na maior parte do ano e há chuvas frequentes, as condições são favoráveis à proliferação do mosquito (Andrade et al, 2024). Essa proliferação provoca surtos dessas doenças, principalmente em períodos de chuvas, impactando a qualidade de vida da população e sobrecarregando os sistemas de saúde. Há estudos que indicam que até mesmo eventos extremos associados ao fenômeno El Niño contribuem para o aumento das infestações de *Aedes aegypti* e a epidemia de casos de dengue no Brasil (Andrade et al., 2024).

Dessa forma, a prevenção dessas doenças é essencial e envolve múltiplas estratégias, sendo o controle do vetor uma das mais eficazes (Zara et al., 2016). O monitoramento da população de mosquitos é necessário para entender a dinâmica de infestação e para a implementação de estratégias de controle mais eficazes. Diversos métodos têm sido empregados para esse monitoramento, incluindo armadilhas luminosas, ovitrampas e armadilhas de captura manual. Dentre essas abordagens para o controle da população de mosquitos, o uso de armadilhas tem sido investigado (Silva & Limongi, 2018). As armadilhas com garrafas PET merecem destaques porque têm se mostrado promissoras devido ao baixo custo, fácil acesso e simplicidade de construção, além de serem uma solução ambientalmente sustentável.

Ademais, o uso de armadilhas em ambientes escolares não só contribui para o controle da população de mosquitos, mas também tem um importante papel educativo, promovendo a conscientização dos alunos e da comunidade escolar sobre a importância do controle do vetor e as formas de prevenção da dengue e outras doenças. Entretanto, vale ressaltar que é preciso cuidado e atenção na utilização das armadilhas para que elas não se tornem um risco (BBC News Brasil, 2016).

4. Materiais e Método

Inicialmente foram construídas armadilhas de mosquitos utilizando garrafas PETs transparentes, de coloração verde e algumas garrafas foram pintadas com tinta da cor preta. Para cada armadilha foi utilizada uma garrafa de 2 litros, tesoura, lixa de madeira (nº 180), fita isolante, pedaço de tela (micro tule) e anel do lacre. Para a construção seguiu-se o seguinte o passo a passo (Figura 1):

Passo 1: Cortou-se a garrafa em duas partes, sendo que a parte da boca ficou menor, para formar um funil;

Passo 2: Lixou-se o interior do funil, com isso, a área de evaporação aumenta, facilitando ao mosquito a localização da armadilha. De forma cuidadosa, foi retirado o anel (parte que se destaca da tampa), para utilizá-lo posteriormente;

Passo 3: Colocou-se o tecido de vedação (microtule) no gargalo e foi prendido com o anel;

Passo 4: Colocou-se alpiste ou arroz;

Passo 5: Juntou-se as duas partes da armadilha e utilizou-se a fita isolante para fazer a fixação das 2 partes;

Passo 6: Colocou-se água e ajustou-se o nível, deixando alguns centímetros do gargalo.

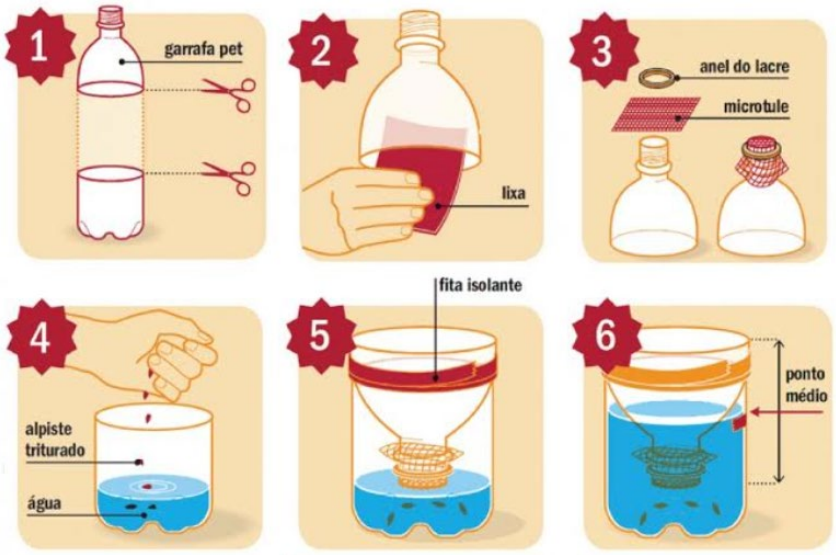


Figura 1- Etapas para construção da armadilha. Fonte: Campo Grande, 2019.

As armadilhas produzidas podem ser vistas na Figura 2a e 2b. Elas foram colocadas em diferentes locais da escola, sendo escolhidos pontos próximos de lixeiras, banheiro, piscina, vegetação, local isolado, escuro e próximas da rede de esgoto (Figura 3). No total foram realizadas cinco rodadas de experimentos. As três primeiras rodadas foram realizadas na escola, com um tempo de 5 dias. Esse tempo foi escolhido levando em consideração que após o mosquito pôr os ovos, estes se desenvolvem para larvas em um tempo de 3 a 4 dias. Na primeira rodada foi utilizado arroz, na segunda alpiste e na terceira somente água. A quarta rodada foi realizada na Fazenda-Escola, também com um tempo de 5 dias, sendo escolhidos pontos próximos de diferentes bichos, tais como bois, cabras e porcos, próximo do viveiro de plantas e vegetação (Figura 4). A quinta rodada foi realizada novamente na escola, entretanto dessa vez foi utilizado um tempo maior de 25 dias (tempo máximo disponível antes das férias do fim do ano) e foram colocados apenas alguns grãos de alpistes. As armadilhas foram analisadas a cada 3 ou 4 dias, para monitoramento no nível da água e observação de possíveis larvas. Por fim, na sexta e última rodada, as armadilhas foram espalhadas tanto na escola como na Fazenda-Escola, novamente usando apenas alguns grãos de alpiste e um tempo de exposição de 25 dias (tempo máximo disponível antes da finalização da pesquisa). A Figura 5 resume o esquema das rodadas dos experimentos.

(a) (b)

Figura 2 - Armadilhas produzidas (a) verdes e transparentes e (b) verdes e pretas. Elaboração própria.

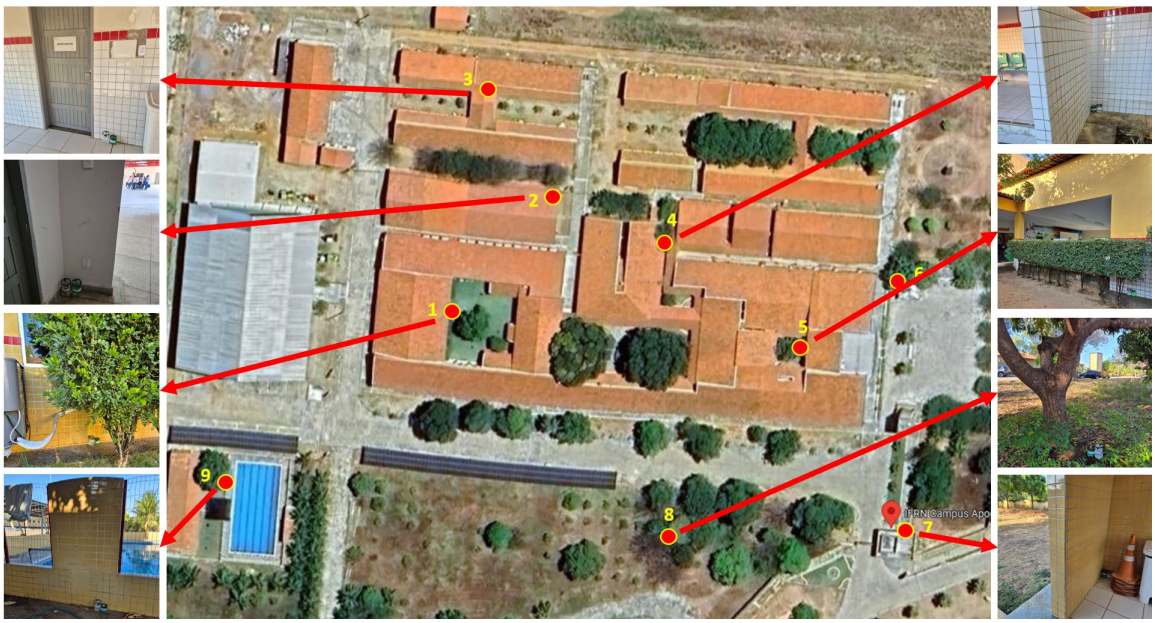


Figura 3 - Pontos de distribuição das armadilhas no IFRN Campus Apodi. Fonte: Elaboração própria.

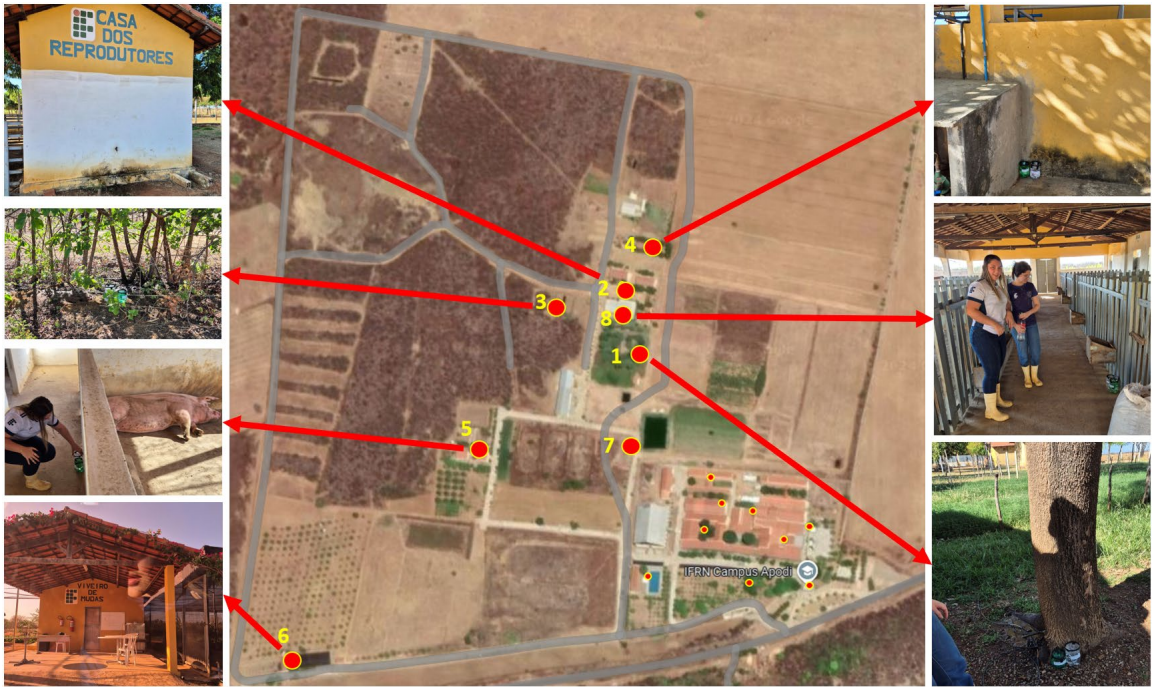


Figura 4 - Pontos de distribuição das armadilhas na Fazenda-Escola do IFRN Campus Apodi. Fonte: Elaboração própria.

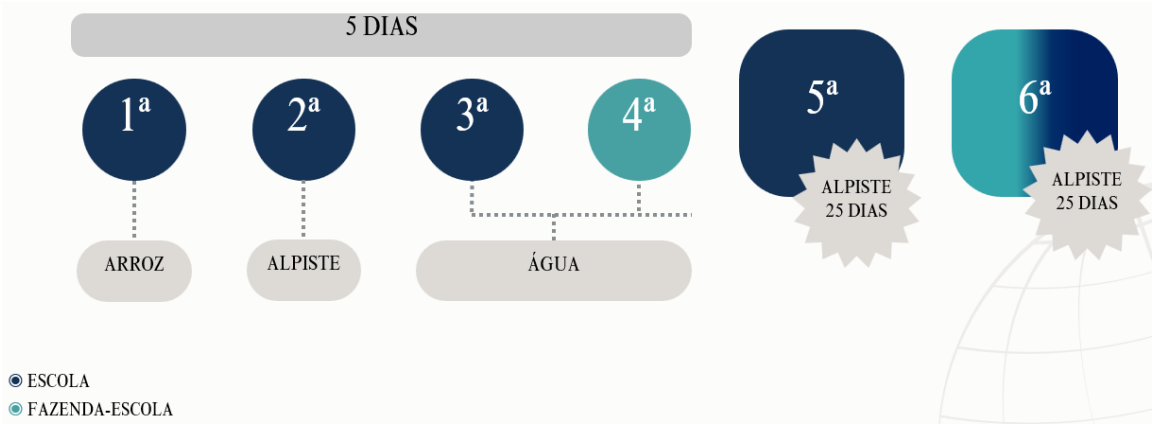


Figura 5 - Esquema das rodadas de experimentos. Fonte: Elaboração própria.

Após serem recolhidas, as armadilhas foram analisadas no laboratório de Física da escola. Para isso, utilizou-se dois microscópios, celulares, computador, pipetas e papel toalha (Figura 6). Ao observar alguma amostra que chamasse a atenção nas armadilhas, com auxílio da pipeta, a amostra era recolhida e então colocada em cima do papel tolha para observação mais detalhada com os microscópios.

Figura 6 - Análise das armadilhas. Fonte: Elaboração própria.

5. Análise dos dados/Resultados

Nas duas primeiras rodadas, onde foram utilizados arroz e alpiste, respectivamente, foram colocadas nas armadilhas uma quantidade de aproximadamente 5 g. Durante a análise, observamos que essa quantidade foi alta, o que dificultou na observação das armadilhas após 5 dias, pois a água ficou bastante turva (Figura 7a), formando inclusive uma película na superfície em algumas amostras que foram utilizados arroz (Figura 7b). Além disso, as armadilhas apresentaram um forte mau cheiro, sendo necessária a utilização de máscaras durante a análise. Não foram encontradas larvas, mas foi possível observar outros insetos, como por exemplo formigas (Figura 7c).

(a) (b) (c)

Figura 7 - (a) água turva nas armadilhas, (b) formação de película na superfície e (c) presença de formigas. Fonte: Elaboração própria.

Diante dos observados, na terceira rodada utilizamos apenas água, novamente após 5 dias, não constatamos a presença de larvas, mas mais uma vez foi possível observar a presença de outros insetos nas armadilhas. Ao discutirmos esses resultados lembramos que em nossa escola regularmente há dedetização. Isso pode contribuir para a não constatação de mosquitos no dia a dia em nossa escola e poderia estar contribuindo para a não presença de larvas em nossas armadilhas. Sendo assim, fizemos a quarta rodada de experimento na Fazenda-Escola, um ambiente em que não passa por uma dedetização tão regular e com mais vegetação nos arredores. Novamente

utilizamos apenas água e deixamos as armadilhas por 5 dias em diferentes locais (ver Figura 4). Com auxílio dos microscópios e de celulares, foi possível observar uma maior variedade de insetos presentes nas armadilhas (Figura 8), entretanto, novamente não foi possível constatar larvas.

Figura 8 - Diferentes tipos de insetos presentes nas armadilhas. Fonte: Elaboração própria.

Perante estes resultados, fizemos mais uma pesquisa na literatura e buscamos a opinião de uma profissional com experiência no uso das armadilhas, a professora Inês Mauad (Master Trainer GLOBE). Ela nos informou que o tempo de exposição estava muito curto e que era necessário deixar as armadilhas expostas em um tempo mínimo de 1 mês. Assim, realizamos a quinta rodada de experimentos em nossa escola. Infelizmente, devido ao final do período de aula, só foi possível deixar as armadilhas expostas por 25 dias, dessa vez contendo apenas alguns grãos de alpiste. Durante todo esse período, a cada 3 ou 4 dias as armadilhas foram monitoradas e não foram encontradas larvas. No último dia, as armadilhas foram desmontadas e observadas em maiores detalhes com auxílio dos microscópios, celulares e do computador.

Devido ao maior tempo de exposição, algumas armadilhas estavam mais sujas, contendo inclusive um pouco de terra dentro delas (Figura 9). Embora não tenhamos encontrado larvas, pela primeira vez encontramos um mosquito em uma das armadilha (Figura 10a), mais especificamente, em uma armadilha feita de garrafa transparente colocada no ponto 5 (ver Figura 3), próxima de uma rede de esgoto e de plantas (Figura 10b). Não sabemos ao certo que tipo de mosquito se trata, é necessário uma maior pesquisa. Ao consultar um especialista, nos foi dito que possui semelhança com o mosquito-palha, transmissor de doenças como a leishmaniose, mas seria preciso uma maior análise, o que não foi possível. Entretanto, está claro não se tratar do *Aedes aegypti* nem de uma muriçoca. Os resultados foram registrados como Dado Zero no aplicativo do GLOBE usando o protocolo MHM.

Figura 9 - Armadilha recolhida após 25 dias de exposição. Fonte: Elaboração própria.

(a) (b)

Figura 10 - (a) Mosquito encontrado na armadilha. (b) Localização da armadilha. Fonte: Elaboração própria.

Novamente, diante dos resultados, foi buscado informações mais precisas sobre a dedetização que ocorre no campus. Nos foi repassados pelos responsáveis do setor que em ambientes fechados, a dedetização combate os mosquitos. Já nas parte externas o veneno também faz efeito, entretanto com menos eficácia, pois como o Campus fica em uma zona rural, os mosquitos que estão no mato se alastram pelos corredores. Todavia, outro fator importante a ser citado é que até então, os experimentos foram realizados durante o período de seca do ano, o que pode ter impactado bastante nos resultados. Nesse período foi relatado pelo setor responsável que praticamente não são observados mosquitos na escola, devido ao tempo seco, quente e de pouca vegetação, ou seja, com ausência de mata fechada, densa e com a água da chuva, situação oposta ao período da realização do experimento.

Diante do exposto, ao retornarmos das férias, realizamos a sexta e última de experimento, entre os meses de janeiro e fevereiro, portanto, já no período chuvoso e com maior presença de mata em alguns locais. Dessa vez, como já dito, as armadilhas foram espalhadas tanto na nossa escola quanto na Fazenda-Escola (Figura 11a), permanecendo por 25 dias e sendo monitoradas a cada 3 ou 4 dias. Além disso, embora dessa vez algumas tenham sido pintadas com tinta preta e tenha se utilizado água de chuva, portanto livre de cloro, mais uma vez, nenhuma larva foi encontrada. Novamente os resultados foram registrados como Dado Zero no aplicativo do GLOBE usando o protocolo MHM, podendo serem vistos no GLOBE *Visualization System* (Figura 11b), seguindo o seguinte caminho: acessando o globe.gov, clicando em *Visualize Data, Protocol Layers, Hydrosphere, Mosquito Habitat Mapper, Mosquito Habitats*, e então clicar em "SUBMIT".

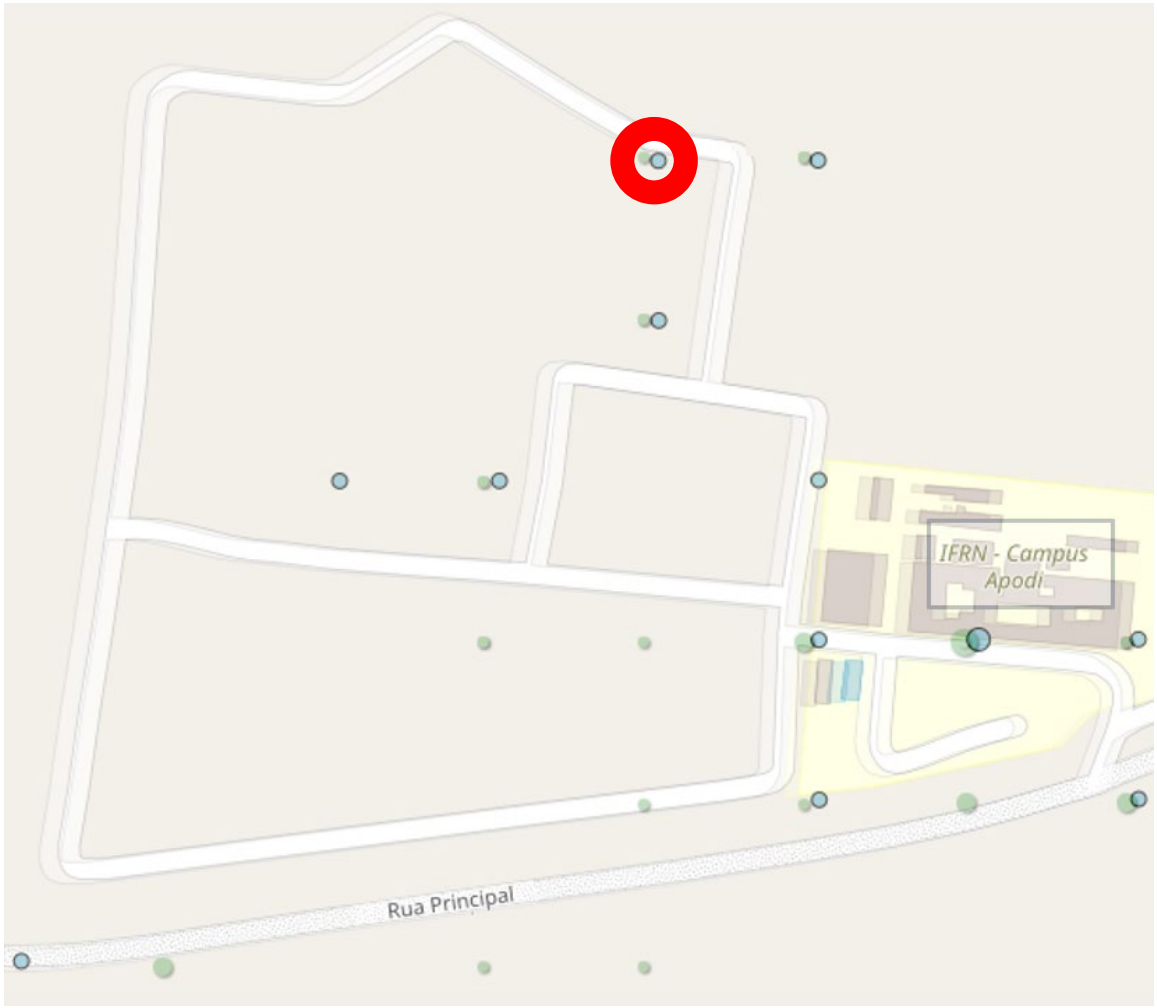
Figura 11 - (a) Localização das armadilhas e (b) registros no GLOBE *Visualization System*.
Fonte: Elaboração própria.

6. Discussão

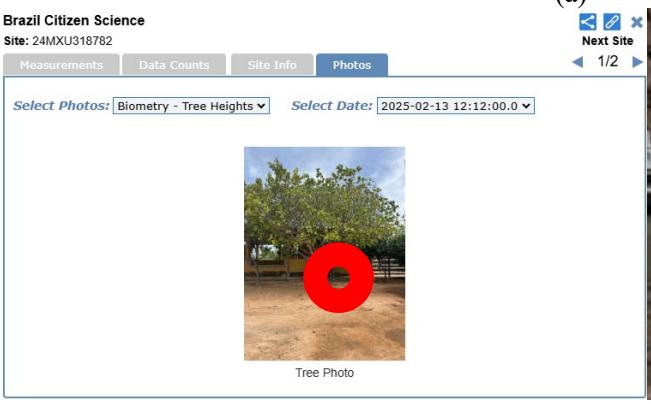
Embora tenhamos feito seis rodadas de experimentos, em diferentes condições e locais, não foram encontradas larvas em nenhuma das amostras em nenhuma das rodadas. Sendo assim, como dito anteriormente, nossos resultados foram registrados como Dado Zero usando o aplicativo do GLOBE. Acreditávamos que iríamos encontrar ao menos larvas nas armadilhas da Fazenda-Escola, tendo em vista uma maior vegetação ao redor, entretanto, nossas suspeitas não se confirmaram. Na busca por maiores informações, conversamos com o diretor da Fazenda-Escola, que nos relatou que não costumam ver mosquitos nos locais das instalações, e mais ainda, citou que não observam irritação ou agitação por parte dos animais devido à possível presença de mosquitos. Ele elogiou nossa pesquisa e pediu que continuássemos com no monitoramento por achar de suma importância.

Por nossos dados terem sido os primeiros a serem cadastrados na região do Médio Oeste Potiguar utilizando o GLOBE, não tivemos, portanto, como fazer um comparativo com dados históricos de outros períodos. Contudo, tal fato reforça a importância da nossa pesquisa, pois fomos os pioneiros em nossa região a usar o GLOBE com tal finalidade.

Paralelamente, também realizamos medidas usando o protocolo de árvores (Trees) do GLOBE, tínhamos como intuito avaliar também se haveria uma possível correlação da presença e quantidade de larvas nas armadilhas (pontos azuis na Figura 12a) com a quantidade de árvores (pontos verdes na Figura 12a) próximas das armadilhas. A Figura 12b mostra um exemplo de registro de uma árvore em um local onde foi colocado uma armadilha (círculo vermelho em Figura 12c). Entretanto, não foi possível observar tal relação.



(a)



(b)

(c)

Figura 12 - (a) Sobreposição do GLOBE *Visualization System* para o protocolo de Mosquito (pontos azuis) e Árvores (pontos verdes), (b) exemplo de registro de árvore no GLOBE *Visualization System* e (c) imagem amplificada onde é possível ver duas armadilhas. Fonte: Elaboração própria.

7. Conclusão

As armadilhas foram construídas de forma satisfatória e em quantidade adequada. No que se refere à realização dos experimentos, podemos constatar que foi necessário rever a metodologia utilizada inicialmente, tanto no quesito tempo quanto quantidade do material utilizado. Apesar de ter sido utilizado um tempo maior nas últimas rodadas, 25 dias, não foram encontradas larvas de mosquitos, sendo registrado Dado Zero usando o protocolo MHM do aplicativo do GLOBE. Atribuímos esses resultados principalmente a boa e frequente dedetização da nossa escola, além do bom serviço de limpeza prestado em todos os ambientes por nossos servidores terceirizados.

Portanto, diante dos nossos resultados obtidos, em paralelo com depoimentos e observações do dia a dia, podemos concluir que o IFRN Campus Apodi é um local seguro no que se refere a proliferação de mosquitos. Acreditamos ainda que o monitoramento atuou como uma ferramenta educativa e preventiva, uma vez que despertou a curiosidade por parte tanto de alunos quanto de servidores em geral sobre a pesquisa, o andamento da pesquisa e os resultados obtidos. Sendo assim, acreditamos que houve um aumento na conscientização sobre o controle ambiental dos mosquitos, em especial o *Aedes aegypti* e suas implicações na saúde pública. Como perspectiva, esperamos continuar realizando o experimento ao longo de todo o ano investigando também a influência do pH da água e expandir a pesquisa para outros locais, até mesmo outras cidades, tendo em vista que temos alunos de diferentes cidades da região do Médio Oeste Potiguar.

Referências

Andrade, I. M. M. S.; et al. The strong El Niño tells the story of arbovirus epidemics in Brazil and in the carioca capital. 2024 International Virtual Science Symposium.

Campo Grande. Pacientes de UBSF apreendem a confeccionar armadilha para capturar o mosquito Aedes aegypti. Prefeitura de Campo Grande, Campo Grande, MS, 28 de fev. de 2019. Disponível em: <https://www.campogrande.ms.gov.br/cgnoticias/noticia/pacientes-de-ubsf-apreendem-a-confeccionar-armadilha-para-capturar-o-mosquito-aedes-aegypti/>. Acesso em 03 de jan. de 2025.

Kawaguti, L. Especialistas alertam contra armadilha caseira de Aedes que viralizou nas redes. BBC News Brasil, 2016. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160204_armadilha_mosquito_lk>. Acesso em 08 de jan. de 2025.

Silva, C. E.; Limongi, J. E. Avaliação comparativa da eficiência de armadilhas para a captura e coleta de Aedes aegypti em condições de campo. Caderno Saúde Coletiva. 26 (3): 241-248, Rio de Janeiro, 2018.

Zara, A. L. S. A.; et al. Estratégias de controle do Aedes aegypti: uma revisão. Epidemiologia e Serviços de Saúde. v.25, n.2, Brasília abr./jun. 2016.