

2025 International Virtual Science Symposium

Carla Cristina Rodrigues Gomes, Saulo Pereira Fróes, Bruno Lucas Cirqueira Cunha, Roure Santos Ribeiro, Hilton Costa Louzeiro, Suzanna de Sousa Silva, Juliana Tavares Leite, Jhenifer Kewry Pereira Da Silva, Laiane de Jesus dos Santos Pereira, Gustavo Cauê Correia Cardoso, Maria Clara Ribeiro Souza, Anna Karolyne Soares Correia, Rayane Freitas Martins, Keilani Soares Lobato, Luana Emily Pinheiro Azevedo, Gessivaldo Rodrigues, Vaneilson Meneses de Sousa, Josivan Rodrigues Ribeiro, Maria Clara Ribeiro Souza, Kewsson Igor Mendes

1. Título: “MONITORAMENTO DE MOSQUITOS VETORES NA BAIXADA MARANHENSE: A CIÊNCIA CIDADÃ NO COMBATE ÀS ARBOVIROSES.”



Pinheiro /MA– Brasil

Professora: Suzanna de Sousa Silva

E-mail: suzanna.sousa@ufma.br

04 de março de 2025

2. RESUMO OU SUMÁRIO

Os municípios de São Bento e Pinheiro, situados no Estado do Maranhão, apresentam alta incidência de mosquitos, os quais podem ou não ser transmissores de arboviroses, como Dengue, Chikungunya e Zika vírus. Essa alta incidência pode estar relacionada, em grande parte, aos padrões à localização geográfica dessas cidades, já que se encontram próximas a rios e campos, bem como ao acúmulo de lixo nas cidades proporcionando condições favoráveis à proliferação de mosquitos.

Durante os períodos chuvosos, observa-se um aumento expressivo de mosquitos, como *Culex* e *Aedes*. Esse crescimento populacional dos vetores eleva o risco de surtos de arboviroses, tornando essencial a implementação de medidas de monitoramento e controle. O objetivo deste estudo foi conduzir uma investigação para mapear locais dos dois municípios com focos potenciais de mosquitos e caracterizar tipos de criadouros que predominam nesses locais identificando assim fatores que favorecem a proliferação de vetores.

A metodologia aplicada envolveu alunos do ensino médio de duas instituições que mapearam possíveis focos de proliferação, identificaram os tipos de criadouros e materiais disponíveis no local e registraram a presença de larvas e/ou mosquitos adultos. Também foi incluído o mapeamento de pontos estratégicos indicados pelo órgão local de saúde (Secretaria Municipal de Saúde). Os registros foram incluídos no Aplicativo Globe Observer, através do protocolo *Mosquito Habitat Mapper*. Nossas análises mostram predominância de focos de mosquitos em habitats artificiais, principalmente em recipientes como embalagens plásticas e pneus. Estes recipientes são acumulados em locais como terrenos baldios e quintais de residências, pois nem sempre a população conta com serviço regular de coleta de lixo. Os resultados obtidos contribuirão para a formulação de estratégias mais eficazes no combate aos mosquitos e na prevenção das arboviroses, o que reforça a importância da educação e do engajamento da comunidade no enfrentamento desse desafio de saúde pública.

3. INTRODUÇÃO

As arboviroses, como Dengue, Chikungunya e Zika vírus, representam um crescente desafio para a saúde pública global, principalmente em países tropicais como o Brasil. A transmissão dessas doenças está diretamente associada à presença de vetores, principalmente mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Culex*, cuja proliferação é influenciada por fatores ambientais, climáticos e sociais (BRASIL, 2022). O Maranhão, devido às suas características geográficas e climáticas, apresenta condições favoráveis à reprodução desses insetos, tornando-se uma área de alta vulnerabilidade para surtos epidêmicos (FERREIRA et al., 2023).

Nos municípios de São Bento-MA e Pinheiro-MA, essa problemática se intensifica em razão da proximidade com rios e áreas de várzea, que servem como criadouros naturais para os mosquitos. Durante o período chuvoso, a população relata um aumento expressivo na presença desses vetores, elevando o risco de transmissão de arboviroses. A ausência de um monitoramento contínuo e a insuficiência de ações preventivas eficazes contribuem para a manutenção desse cenário (VASCONCELOS; LUNA, 2020).

Diante dessa realidade, torna-se essencial a adoção de estratégias que envolvam não apenas o monitoramento epidemiológico, mas também a educação e o engajamento da comunidade. Estudos apontam que ações baseadas em ciência cidadã, isto é, com a participação ativa da população na coleta e análise de dados, são fundamentais para fortalecer o combate a arboviroses e promover mudanças sustentáveis no comportamento social (SILVA; SOUZA, 2023). Além disso, o Ministério da Saúde tem reforçado a importância do envolvimento das escolas no enfrentamento às arboviroses, utilizando a educação como ferramenta essencial para a conscientização e prevenção (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025).

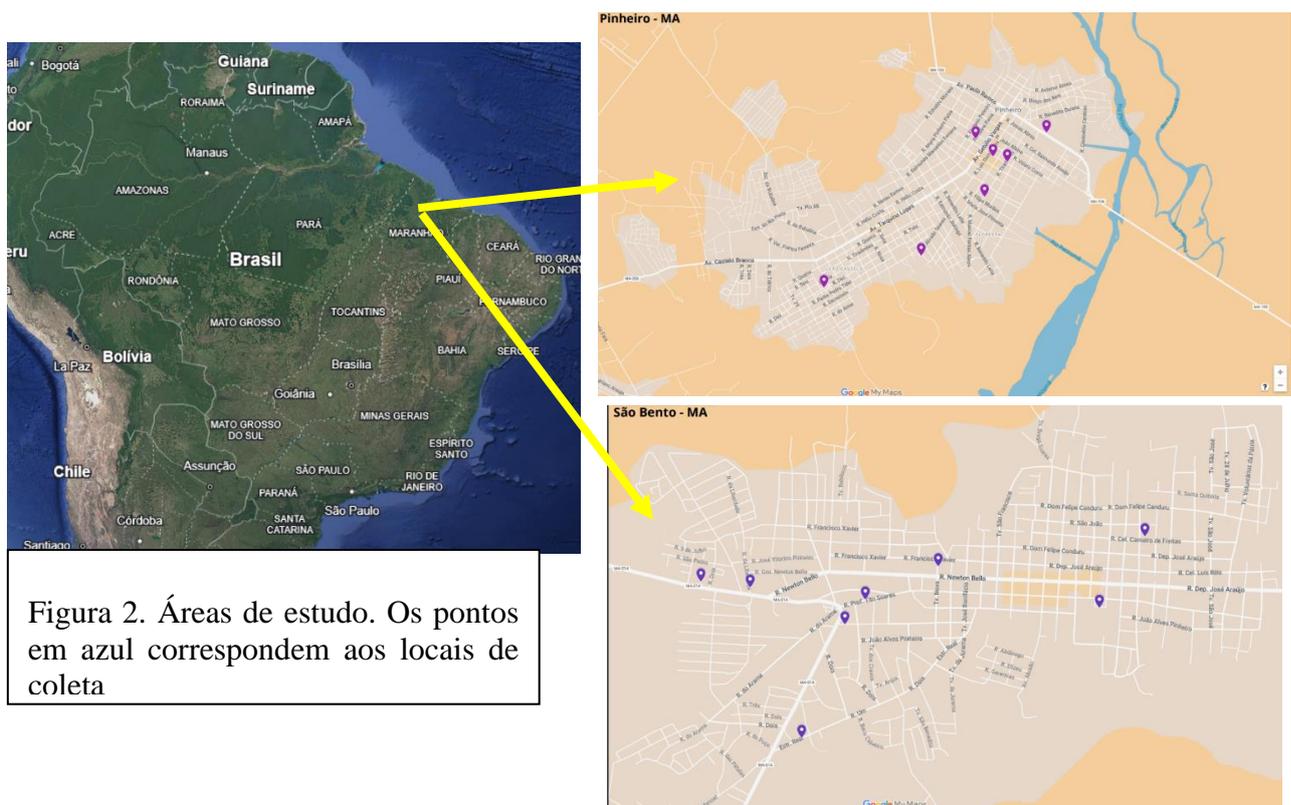
Nesse sentido, este estudo busca contribuir para a compreensão da distribuição e dos fatores associados à proliferação de mosquitos em São Bento e Pinheiro, utilizando o protocolo *Mosquito Habitat Mapper* como ferramenta de análise. Além disso, a pesquisa propõe a capacitação de estudantes do ensino médio, incentivando-os a desenvolver um olhar crítico sobre o problema e a atuar ativamente na identificação e mitigação dos riscos. Dessa forma, espera-se não apenas ampliar o conhecimento científico sobre a dinâmica dos vetores na região, mas também fomentar ações de conscientização e prevenção junto à população local. Espera-se que, ao longo do período de monitoramento, os dados coletados pelos estudantes revelem uma correlação positiva entre o aumento da precipitação pluviométrica e a densidade populacional de mosquitos nos municípios analisados, evidenciando a necessidade de medidas preventivas específicas para os períodos chuvosos.

4. MÉTODOS E MATERIAIS

A metodologia aplicada neste estudo compreendeu o mapeamento pelos alunos de possíveis focos de proliferação de mosquitos em localidades nas proximidades de suas residências. Foi registrado o tipo de criadouro (natural/artificial), tipos de materiais disponíveis em cada local e presença de larvas e/ou mosquitos adultos. Para subsidiar a pesquisa e obter informações precisas sobre a presença dos vetores, foi adotado o protocolo *Mosquito Habitat Mapper*, que permite mapear e analisar os criadouros de mosquitos em diferentes locais estratégicos. A seleção dos pontos de monitoramento foi realizada com base em dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde, o que possibilitou uma abordagem mais eficiente na identificação das áreas afetadas. Os registros incluídos no Aplicativo Globe Observer.

Área de estudo

A pesquisa foi realizada em dois municípios maranhenses: São Bento e Pinheiro, ambos localizados em uma área conhecida como Microrregião da Baixada Maranhense, na região Norte do Estado (Figura 2). A paisagem da região é formada por campos inundáveis ou não, lagos, tesos e morros e o clima é marcado por um período chuvoso que vai de janeiro a junho e um período de estiagem de julho a dezembro. O município de Pinheiro possui área total de 1.465,5 km² e população urbana de 46.487 habitantes. O município de São Bento possui área total de 459,5 km² e população urbana de 23.508 habitantes (IBGE).



Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada conforme protocolo *Mosquito Habitat Mapper*, ferramenta utilizada para mapear e analisar a presença e tipos de criadouros de mosquitos. Foram definidos pontos estratégicos de coleta com base em informações disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Saúde, considerando áreas com maiores chances de haver presença de vetores de arboviroses. Nesses pontos foram instaladas armadilhas de captura e feitas vistorias nos estabelecimentos comerciais e residenciais para verificar de criadouros com larvas e/ou mosquitos. As informações foram registradas no aplicativo Globe Observer. Os alunos das escolas coletaram informações nas localidades em que residem por meio do preenchimento de planilhas com informações sobre o nome do local investigado (praça, quintal, terreno, etc), tipo(s) de criadouro(s), materiais presentes nos criadouros (pneus, embalagens, utensílios, pet) e registro sobre a visualização de larvas ou mosquitos adultos. Foram visitados um total de 15 pontos (7 no município de Pinheiro e 8 no município de São Bento) durante os meses de outubro de 2024 a fevereiro de 2025.

Os dados coletados foram organizados em tabelas e categorizados quanto ao tipo de habitat (artificial, natural ou de captura), tipo de recipiente (tanque, bebedouro de animais, garrafas, pneus, etc) e percentual que os recipientes se apresentaram como focos de mosquitos (larvas e/ou adultos). Os dados também foram categorizados quanto ao tipo de estabelecimento (terreno baldio, praça, quintal, etc.) e feita a correspondência quanto à indicação de cada local com presença de foco de mosquito. Quando possível, foi feita a identificação do gênero de mosquito encontrado.

5. RESULTADOS E DADOS

Os resultados indicaram a predominância de habitats artificiais identificados com focos de mosquitos, respondendo assim à questão de pesquisa apresentada. Foi possível identificar os tipos de recipientes que podem formar focos de mosquito como bebedouros de animais, embalagens plásticas, garrafas pet, pneus, dentre outros. O maior percentual de focos foi verificado para embalagens plásticas e pneus, totalizando juntos 50% dos recipientes identificados com focos de mosquitos (Figura 3). Em quase todos os recipientes foi identificado a presença de larvas quanto de mosquitos adultos (Tabela 1). Em relação aos locais com presença de focos, os resultados indicaram que os quintais de residências e terrenos baldios predominam em relação a quantidade de vezes que foram indicados com essa característica, com 45% e 23% das indicações (Figura 4). Em alguns tipos de criadouros foi possível

identificar a presença de larvas do mosquito *Culex* em grande quantidade e também de larvas de *Aedes*. Mosquitos adultos de *Aedes* também foram coletados nas proximidades dos criadouros como tanques de água e pneus (Figura 5).

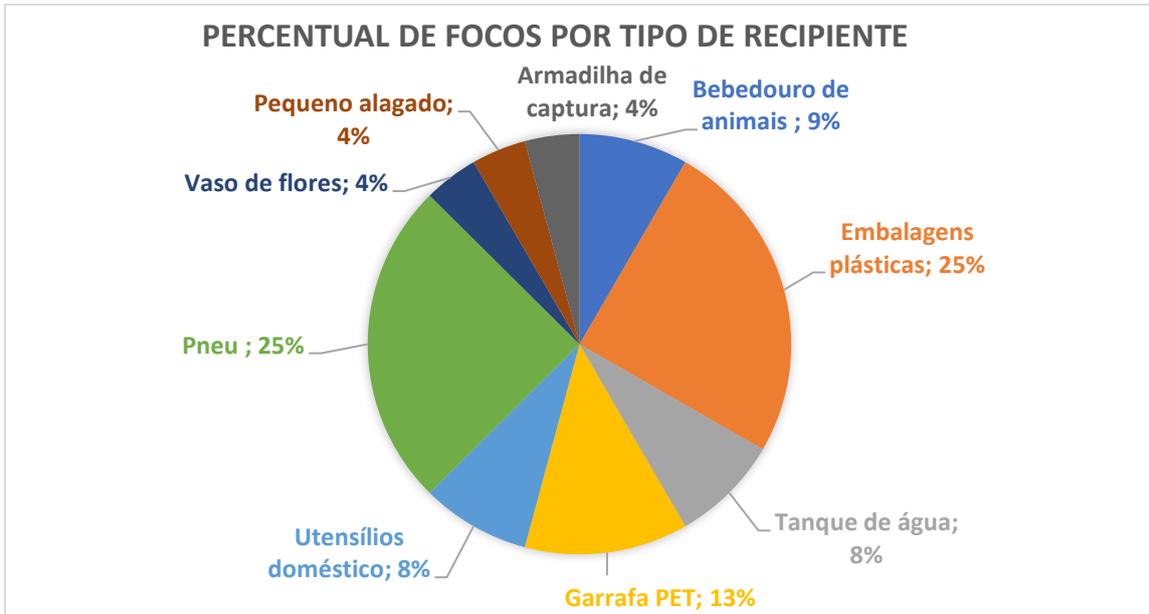


Figura 3. Percentual de focos por tipo de recipiente nos municípios de Pinheiro-MA e São Bento-MA

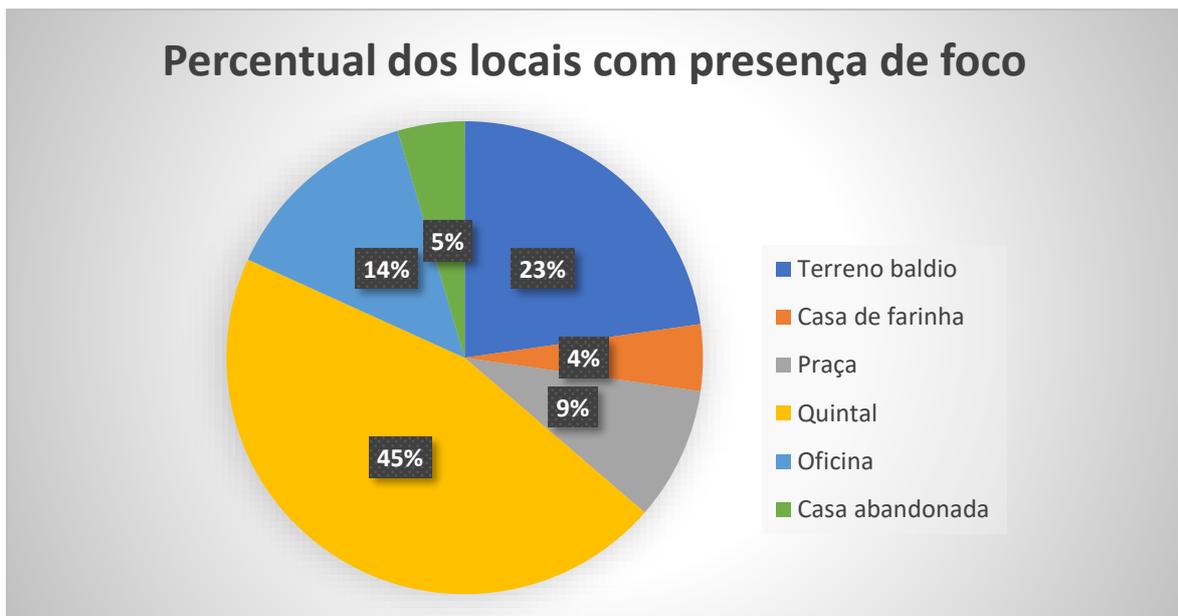


Figura 4. Percentual de focos por tipo de localidade nos municípios de Pinheiro-MA e São Bento-MA

Tabela 1. Tipos de recipiente e respectiva indicação quanto à presença de larvas e/ou mosquitos adultos vetores de arboviroses

Tipos de Recipiente	Presença de Larva e/ou Mosquito adulto
pequena lagoa, pneus, garrafas, embalagens	Larva/Mosquito adulto
tanque de água	Larva
embalagens, garrafa PET	Larva/Mosquito adulto
bebedouro para animais, embalagem plástica,	Larvas/mosquito adulto
piscina, pneus, balde	Larva/Mosquito adulto
pneus	Larva/Mosquito adulto
vaso de flores	Larva/Mosquito adulto



Figura 5. Recipientes com focos de mosquitos nos municípios de Pinheiro-MA e São Bento-MA

6. DISCUSSÃO

A proliferação de mosquitos vetores de doenças nos municípios investigados é um problema de saúde pública que afeta diretamente a qualidade de vida da população. A falta de saneamento básico adequado, o descarte incorreto de resíduos e o crescimento urbano desordenado criam um ambiente propício para a reprodução desses insetos, tornando o combate às arboviroses um desafio constante.

Neste estudo, buscamos não apenas compreender os fatores que contribuem para essa proliferação, mas também envolver a comunidade na busca por soluções. Com o uso da Ciência Cidadã, aplicamos os protocolos do Programa GLOBE para mapear e identificar focos de mosquitos, conectando ciência e educação de forma acessível e participativa. Trabalhamos diretamente com alunos de escolas públicas, capacitando-os para reconhecer larvas, classificar diferentes espécies de mosquitos e registrar as informações coletadas no Aplicativo GLOBE Observer. A partir da coleta de dados em planilhas e do mapeamento dos locais mais propícios para a proliferação dos vetores, conseguimos identificar padrões importantes sobre a presença de mosquitos em diferentes tipos de cobertura do solo, principalmente em áreas antropizadas, com predominância de reservatórios artificiais, corroborando com a hipótese apresentada. Com o apoio da equipe de saúde, os alunos puderam levar esse conhecimento para suas casas e comunidades, ajudando no monitoramento e na eliminação de criadouros diretamente em seus bairros.

Essa experiência mostrou que a participação ativa da população pode transformar a forma como lidamos com as arboviroses. Mais do que um estudo acadêmico, esse projeto se tornou uma ferramenta de conscientização e mobilização, onde estudantes, professores e profissionais de saúde uniram esforços para enfrentar um problema que afeta a todos. O envolvimento da comunidade fortaleceu a Ciência Cidadã criando um senso de responsabilidade coletiva e incentivando ações práticas para reduzir os focos do mosquito.

Os dados obtidos reforçam a importância de aliar pesquisa, educação e políticas públicas no combate às doenças transmitidas por mosquitos. O conhecimento gerado a partir desse estudo pode servir de base para estratégias mais eficazes de controle e prevenção, mostrando que, quando ciência e sociedade caminham juntas, os resultados são muito mais significativos.

7. CONCLUSÃO

O estudo permitiu compreender a complexidade da proliferação dos mosquitos vetores de arboviroses nos municípios de São Bento e Pinheiro, destacando a relação direta entre fatores

ambientais e a proliferação desses insetos. A análise dos dados evidenciou que ambientes antropizados com lixo acumulado pode contribuir para presença dos vetores, tornando essencial a implementação de estratégias preventivas voltadas à redução dos criadouros e ao controle da população de mosquitos. O uso do protocolo *Mosquito Habitat Mapper* demonstrou ser uma ferramenta eficiente para mapear os locais de maior risco, possibilitando uma abordagem mais direcionada para o combate às arboviroses.

Além disso, a participação ativa dos estudantes no processo de monitoramento e análise reforçou a relevância da ciência cidadã como um instrumento de mobilização social. A inclusão dos estudantes em atividades práticas e investigativas não apenas contribuem para o avanço do conhecimento científico, mas também fortalece o senso de responsabilidade e engajamento da comunidade e a experiência adquirida pelos participantes demonstra que ações educativas podem transformar a percepção da população sobre os riscos das arboviroses, incentivando a adoção de medidas preventivas no cotidiano.

Outro aspecto relevante foi a identificação de padrões específicos nos tipos de criadouros encontrados, evidenciando que muitos deles estão associados ao descarte inadequado de resíduos e ao acúmulo de água em recipientes artificiais. Esses achados ressaltam a necessidade de campanhas educativas contínuas, que promovam mudanças comportamentais voltadas à eliminação de focos de reprodução dos mosquitos. Colaborações entre a comunidade, escolas e órgãos públicos de saúde são fundamentais para que as ações de controle e prevenção sejam mais eficazes a longo prazo.

Dessa forma, este estudo contribui para o fortalecimento das iniciativas de prevenção e combate às arboviroses, fornecendo subsídios para políticas públicas mais eficientes. A partir dos dados obtidos, é recomendado que haja ampliação dessas atividades de monitoramento em parceria com instituições de ensino e também a implementação de ações integradas entre os setores da saúde, educação e meio ambiente. O sucesso no enfrentamento das arboviroses depende diversos fatores, entre eles, um esforço coletivo e contínuo, no qual a conscientização e o engajamento da população desempenham um papel central na promoção da saúde pública e na redução dos impactos das arboviroses.

8. CITAÇÕES

BRASIL. Ministério da Saúde. *Aedes aegypti*. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti>>. Acesso em: 3 mar. 2025.

FIGUEREDO, Sara A. et al. Perfil epidemiológico de arboviroses no estado do Maranhão durante os anos de 2017 a 2021. *ResearchGate*, 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/372875811_PERFIL_EPIDEMIOLOGICO_DE_ARBOVIROSES_NO_ESTADO_DO_MARANHAO_DURANTE_OS_ANOS_DE_2017_A_2021>. Acesso em: 3 mar. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Mobilização nacional nas escolas reforça o enfrentamento às arboviroses por meio da educação. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2025/fevereiro/mobilizacao-nacional-nas-escolas-reforca-o-enfrentamento-as-arboviroses-por-meio-da-educacao>>. Acesso em: 3 mar. 2025.

NASCIMENTO. Graciele N. et al. Educação em saúde como estratégia de enfrentamento às arboviroses. *Anais do Congresso Nacional de Saúde*, 2023. Disponível em: <<https://ime.events/conasc2023/pdf/19773>>. Acesso em: 4 mar. 2025.

VASCONCELOS, P. F. C.; LUNA, E. J. A. Arboviroses emergentes e desafios para a saúde pública no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 2020. Disponível em: <<https://ime.events/conasc2023/pdf/19773>>. Acesso em: 4 mar. 2025.

9. DESCRIÇÕES DOS EMBLEMAS

Be a Collaborator

Os alunos das escolas atuaram de forma muito participativa ao longo do estudo, coletando dados em seus bairros e detalhando as informações coletadas. A equipe de apoio da pesquisa (Carla Cristina, Bruno Lucas, Saulo Sodre, Roure Ribeiro e Hilton Louzeiro) desenvolveu coletas, a análise de dados e escrita de resultados e discussão, a Profa. Suzanna apoiou e coordenou o desenvolvimento da pesquisa.

Make an Impact

O estudo teve um impacto relevante na sociedade pois os alunos através da coleta de dados e do aprendizado sobre mosquitos vetores de doenças levam esse conhecimento aos seus familiares, onde os mesmos relatam mudança de atitudes que poderiam favorecer a proliferação destes insetos. Dessa forma, verifica-se um impacto positivo na sociedade.