



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CODÓ – CCCO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS – BIOLOGIA

**CARACTERIZAÇÃO DE CRIADOUROS E IDENTIFICAÇÃO DE LARVAS DE
MOSQUITOS DOS GÊNEROS *Aedes* E *Culex* NO CENTRO
EDUCACIONAL MUNICIPAL SENADOR ARCHER: CODÓ, MARANHÃO.**

LUIZ LUZ ARAGÃO
LAYANE DOS SANTOS BEZERRA
ORIENTADORA GLOBE: JOELMA SOARES DA SILVA
2024 GLOBE INTERNATIONAL VIRTUAL SCIENCE SYMPOSIUM
CODÓ – MA
2023

RESUMO

Os mosquitos são importantes para saúde pública, pois podem transmitir agentes etiológicos de diferentes doenças. No ambiente urbano, destaca-se os mosquitos *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) vetor da Dengue, Zika e a Chikungunya, além das espécies *Aedes albopictus* (SKUSE, 1894) que mostrou competência de se infectar com diferentes arbovírus em condição de laboratório e, por fim, *Culex quinquefasciatus* (SAY, 1823) que além do incomodo da picada, também pode ser vetor, como por exemplo da filariose (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002). Nos períodos chuvosos é comum o desenvolvimento acelerado e ampliado desses vetores, uma vez que a água da chuva parada em locais sem escoamento gera criadouros ideais para reprodução dos mosquitos (SILVA E NEVES, 1989). No Brasil, o clima tropical é um dos fatores que contribui para o aumento dos mosquitos e em consequência, dados epidemiológicos preocupantes para a saúde pública, quando se trata de doenças transmitidas por vetores (FERREIRA, 2003). Até a sexta semana epidemiológica de 2024 foram notificados cerca de 175 mil casos prováveis de Dengue em todo o país, já o estado do Maranhão, localizado na região nordeste, teve 216 casos prováveis no mês de janeiro de 2024 e em 2023 foram notificados 4.849 casos prováveis de infecção (BRASIL, 2024). Na cidade de Codó, município do Maranhão, os bolsistas do projeto Globe, da Universidade Federal do Maranhão realizaram a formação de alunos do Centro Educacional Municipal Senador Archer quanto ao protocolo de mapeamento de habitat de mosquito, no qual buscou-se trabalhar os principais conceitos sobre arboviroses, além disso, realizou-se coleta e identificação de larvas de mosquitos do gênero *Culex* e *Aedes* na região urbana de Codó e caracterização dos criadouros encontrados, o que foi feito com auxílio do aplicativo GLOBE. Os procedimentos foram realizados no período de baixa pluviosidade entre os meses de outubro e novembro de 2023 afim de contribuir com dados importantes para o controle desses vetores. A identificação das larvas dos mosquitos foi realizada utilizando microscópios digitais e os dados foram registrados em formulários baseados no livro de instruções GLOBE para cada aluno que realizou a coleta. Os resultados encontrados quanto a caracterização dos criadouros demonstrou maior quantidade de recipientes artificiais do que naturais com profundidade menor que 0,5 metros, com água relativamente limpa de níveis entre 0,25% a 0,75% em relação a medida total do criadouros. Todos os criadouros estavam na sombra em pelo menos 25% da área total, mas não estavam cobertos com tampa. Quanto à identificação, encontrou-se prevalência

de vetores do gênero *Aedes* com 65,62% enquanto os do gênero *Culex* foram de 34,37% do total de 192 larvas.

INTRODUÇÃO

Os mosquitos são insetos dípteros pertencente à Família Culicidae. Esta Família possui aproximadamente 40 gêneros e até o momento foram descritas 3600 espécies em todo o mundo (HARBACH, 2020). Há um grande interesse em estudar este grupo em virtude da sua importância médica. As fêmeas de culicídeos de um modo geral realizam a hematofagia, ato de sugar sangue, onde através deste processo transmitem patógenos como: vírus, protozoários e vermes, que são inoculados no homem provocando-lhe doenças (CONSOLI e LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994).

A família Culicidae reúne um número elevado de espécies, em que são reconhecidas 3.718 espécies existentes (HARBACH, 2020). Os gêneros *Aedes* Meigen, 1818 e *Culex* Linnaeus, 1758 destacam-se do ponto de vista médico-veterinário, que requerem atenção, pois são vetores de diversos agentes etiológicos ao homem, incluindo vírus de grande impacto para saúde pública, os arbovírus (TANTELY et al., 2016; HARBACH, 2020).

O *Culex* é o principal vetor da elefantíase ou filariose que é causada por vermes. As filárias se alojam no sistema linfático e podem causar inchaço e aumento excessivo, principalmente, dos membros inferiores. Ele também é responsável pela transmissão da Febre do Nilo, enfermidade viral que tem sinais clínicos iniciais semelhantes aos da dengue, porém, atacam o sistema nervoso (FORATTINI, 2002).

O gênero *Aedes* encontra-se representado pelas espécies *Aedes aegypti*, que além de transmitir a dengue, também é responsável pela transmissão da Febre Chikungunya, uma doença recém-chegada no Brasil. Causadas por vírus diferentes, as duas têm sintomas semelhantes, porém, a Chikungunya ocasiona dores mais fortes no corpo da pessoa acometida. A espécie *Aedes albopictus* é natural do sudeste asiático, e também pertence à ordem Díptera, família Culicidae, e subgênero *Stegomyia*; sendo responsável por grande índice de transmissão do vírus da dengue nos países da Ásia. Acredita-se que sua introdução em solo brasileiro ocorreu através do comércio de minério de ferro com o Japão (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Quanto aos criadouros enquanto o gênero *Aedes* é encontrado em água limpa como a que fica parada embaixo dos vasos de plantas, nos pratinhos ou nos lixos da rua quando chove, os criadouros do gênero *Culex* preferem água com bastante material orgânico como fossas, esgotos e valas. Isso faz com que os locais que ainda sofrem com a falta de saneamento básico, com esgoto a céu aberto, tenham uma alta incidência de proliferação de mosquitos do gênero *Culex*.

No Brasil, o clima tropical é um dos fatores que contribui para o aumento dos mosquitos e em consequência, dados epidemiológicos preocupantes para a saúde pública, quando se trata de doenças transmitidas por vetores (FERREIRA, 2003). Até a sexta semana epidemiológica de 2024 foram notificados cerca de 175 mil casos prováveis de Dengue em todo o país, já o estado do Maranhão, localizado na região nordeste, teve 216 casos prováveis no mês de janeiro de 2024 e em 2023 foram notificados 4.849 casos prováveis de infecção (BRASIL, 2024).

Codó, um município localizado na mesorregião leste maranhense, distante 290 Km da capital São Luís, com população de 118.072 habitantes, distribuídos numa área de 4.361,32 km², com bioma característico de cerrado e clima 7 equatorial, apresenta perfil favorável para risco epidemiológico, o percentual de condições sanitárias boas no município é de 24,2%, além disso, o município carece de serviços de descarte de resíduos sólidos, isso faz com que o vírus a dengue tenha alta prevalência (IBGE, 2010).

Nesse sentido, este trabalho foi relevante ao auxiliar na educação comunitária e a participação da comunidade estudantil no controle dos vetores da dengue, onde os alunos da rede pública de ensino puderam aprender sua transmissão e medidas de controle de vetores. Ajudaram a aumentar a adoção de comportamentos preventivos, eliminando criadores de mosquitos em áreas de difícil acesso, prevenindo surtos de dengue, além de realizarem coletas de larvas dos mosquitos vetores para identificação, promovendo, assim, o aprendizado.

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento de possíveis escolas do município do Codó para a aplicação de atividades baseadas no plano de trabalho do projeto GLOBE e *Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics* (STEAM) permanente. Foi selecionado a escola C. E. M. Senador Archer (Figura 1), na qual atualmente funciona Ensino Fundamental, especificamente os anos finais, público alvo do projeto. Nesse

sentido, um ofício foi enviado à diretoria da escola para que fosse iniciado um vínculo formal com a UFMA.

Antes da efetivação das primeiras atividades foi realizada uma reunião com a professora responsável pela disciplina de Ciências do 9º ano sobre as possibilidades e limitações da escola para a realização de atividades, tais como a coleta de dados ambientais, a utilização de recursos e equipamentos da escola e a disponibilidade de horários. Determinou-se, portanto, um cronograma de visitas semanais em três horários, nas três turmas do 9º ano, A, B e C, nas quais foi trabalhado o protocolo de mapeamento de habitat de mosquito, sendo que inicialmente foi definido mais três protocolos para ser realizado na escola: Clouds (Nuvens), Land Cover (Cobertura do Solo), Trees (Árvores), e Mosquito Habitat Mapper (Mapeamento de Habitat de Mosquitos). As atividades foram baseadas na abordagem de ensino ativa e multidisciplinar STEAM.



Figura 1: Entrada (1) e salão de entrada (2) do C.E.M. Senador Archer, localizada na cidade de Codó, Maranhão, Brasil. Fonte: Próprios autores, 2023.

No primeiro dia foi feita a apresentação dos bolsistas aos alunos e uma conversa introdutória a fim de conhecer cada um dos alunos, suas aspirações e afinidades com a disciplina de Ciências. Posteriormente realizou-se uma apresentação sobre o projeto GLOBE, mostrando várias propostas de atividades que seriam realizadas, os objetivos, a relevância de realizar coletas de dados ambientais e os fins aos quais estes dados seriam destinados (Figura 2). Também foi exposto alguns slides com imagens da plataforma digital, tanto do aplicativo utilizado para a coleta de dados (*GLOBE Observer*) quanto do site onde ficam disponibilizados os dados de todo o mundo para que os alunos começassem a se familiarizar. Posteriormente foi criado um grupo de *WhatsApp* com a

finalidade de ampliar a comunicação entre os bolsistas e os alunos participantes, para sanar eventuais dúvidas .



Figura 2: Bolsista apresentado o projeto GLOBE aos alunos do C.E.M. Senador Archer localizada na cidade de Codó, Maranhão, Brasil. Fonte: Próprios autores, 2023.

Os integrantes do projeto realizaram uma apresentação sobre a utilização do aplicativo *GLOBE observer*, mostrando a plataforma detalhadamente e explicando suas funções. Também foi aberto um intervalo de tempo para tirar dúvidas eventuais dos alunos sobre a forma de coleta de dados e os protocolos (Figura 3). Por fim, utilizando dois microscópios digitais portáteis apresentou-se aos alunos algumas larvas, ovos e mosquitos do gênero *Aedes* coletadas no laboratório de Biologia da UFMA do Centro de Ciências de Codó (CCCO), de modo a incentivá-los a conhecer sobre um dos protocolos apresentado brevemente em sala (Figura 4). Os alunos de todas as turmas mostraram-se entusiasmados no primeiro contato com as amostras, mas ao falar da utilização do aplicativo mostraram-se um pouco desatentos.



Figura 3: Bolsista explicando sobre o aplicativo *GLOBE observer* aos alunos do C.E.M. Senador Archer localizada na cidade de Codó, Maranhão, Brasil. Fonte: Próprios autores,

2023.



Figura 4: Alunos observando larvas, ovos e mosquitos do gênero *Aedes* no C.E.M. Senador Archer localizada na cidade de Codó, Maranhão, Brasil. Fonte: Próprios autores, 2023.

Posteriormente iniciou-se o protocolo de mapeamento de habitat de mosquito. Nessa etapa falou-se sobre a importância das observações dos mosquitos, como realizar a identificação do criadouro e cadastrá-la no aplicativo *GLOBE observer*. Além disso, mostrou-se alguns conceitos básicos importantes sobre epidemiologia e a diferença entre os gêneros dos mosquitos *Culex* e *Aedes*, que são transmissores de diversas doenças, como, dengue, chikungunya, vírus do Nilo Ocidental e zika. Também se falou os objetivos do protocolo, distribuição dos mosquitos, ciclo de vida, morfologias para a identificação, materiais de coleta de larvas e formas de coletar amostras. Ainda assim, mostrou-se os tipos de criadouros para que os alunos pudessem relacioná-los com o ambiente em que vivem e questionarem-se sobre a possibilidade de haver criadouros de mosquitos em suas residências. Foi entregue um tubo do tipo falcon de 15ml contendo 5ml de álcool 70% e uma pipeta Pasteur para cada aluno das três turmas para que realizassem a coleta de algumas amostras de larvas de mosquitos caso encontrassem. Por fim, pediu-se para que os alunos realizassem o registro com nome, data, horário e um registro fotográfico do local de coleta das amostras dos mosquitos.

As larvas coletadas pelos alunos (Figura 5) foram identificadas a nível de gênero pelos bolsistas e alunos do projeto.

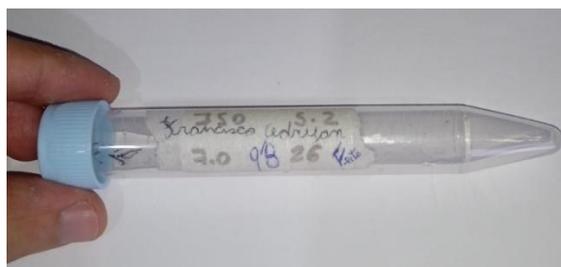


Figura 5: Tubo do tipo Falcon do aluno com amostras de larvas do gênero *Aedes*. Fonte: Próprios autores, 2023.

Os alunos fizeram os registro das coletas em ambiente doméstico (Figura 6), uma vez que devido às políticas da escola que impediam os alunos de utilizarem celular, não foi possível realizar os registros na própria escola, por isso, optou-se que os alunos realizassem suas coletas individuais em suas residências e levassem as amostras à escola para que fossem identificadas e registradas posteriormente. Para caracterização dos criadouros dos mosquitos encontrados foi entregue aos alunos um formulário com uma tabela para preenchimento de dados baseado na tabela que consta no livro de protocolos disponibilizado aos bolsistas (Figura 7).



Figura 6: Criadouro de mosquito do gênero *Aedes* registrado no aplicativo GLOBE por um aluno do C. E. M. Senador Archer, na cidade de Codó, Maranhão. Fonte: Próprios autores, 2023.

FOLHA DE DADOS DE LARVA DE MOSQUITO

Nome da escola: Senador Archer

Local de coleta: Barragem no bairro 'Três Irmãs' - Codó (MA)

Nome dos observadores: Alan Pereira Silva

Data: Ano: 2022 Mês: 10 Dia: 31 Hora (h:min): 14:35

Condições do local de coleta

- Profundidade máxima de água: < 0,5m () > 0,5m
- Perímetro do corpo de água: < 1m () 1-10m () > 10m
- Área do local de observação na sombra: () 0% () 25% 50% () 100%
- Vegetação presente: () Sim Não Algas presentes: () Sim Não

Qualidade da água

- A água possui algum cheiro?
 Normal/nenhum () de peixe () águas residuais () químico () petróleo () outro
- Há algum óleo na superfície da água? Se sim, qual tipo.
 Nenhum () suave () brilhante () pegotes () outro
- Estime a turbidez (se não medida):
 Claro () turva () muito turva

Dados de amostragem da larva de mosquito

- Estação: seca () úmida () primavera () verão () outono () inverno
- Número de amostras recolhidas: 1 de 30, mais de 100 da estação pré-anual

Recipiente #1	Tipo de habitat	Recipiente	Nível de água	Tampa	Tipo de tampa	Cor do recipiente	Frequência de limpeza	Nº de amostras
	<input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Natural	<input checked="" type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Tanque de cimento <input type="checkbox"/> Tanque de plástico <input type="checkbox"/> Outro	<input type="checkbox"/> 0-25% <input checked="" type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> 75-100%	<input checked="" type="checkbox"/> Não tem <input type="checkbox"/> Tem	<input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Metal <input type="checkbox"/> Plástico <input type="checkbox"/> Nylon <input type="checkbox"/> Tela <input type="checkbox"/> Outra	<input type="checkbox"/> Escura <input checked="" type="checkbox"/> Clara	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> 1-2 vezes por semana <input checked="" type="checkbox"/> >2 vezes por semana	30
	Amostra #1	Gênero (ex.: Anopheles, Aedes, Culex, etc.):			Espécie (se identificada):			
	Amostra #2	Gênero:			Espécie (se identificada):			
	Amostra #3	Gênero:			Espécie (se identificada):			

Foto 7: Formulário de dados do protocolo do mosquito preenchido por um dos alunos do C.E.M. Senador Archer localizada na cidade de Codó, Maranhão, Brasil. Fonte: Próprios autores, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tanto as turmas A e B apresentaram boas quantidades de coletas, já na turma C não se obteve nenhuma amostra. Em todas as turmas os alunos falaram sobre as dificuldades em encontrar as larvas, isso se deve pelo período de estiagem presente no mês de novembro, contudo, muitos alunos principalmente na turma C sequer mostraram interesse e empenho em realizar as coletas.

Os resultados encontrados quanto a caracterização dos criadouros demonstrou maior quantidade de recipientes artificiais do que naturais com profundidade menor que 0,5 metros, com água relativamente limpa de níveis entre 0,25% a 0,75% em relação a medida total do criadouros. Todos os criadouros estavam na sombra em pelo menos 25% da sua área total, mas não estavam cobertos com tampa. Quanto à identificação, encontrou-se prevalência de vetores do gênero *Aedes* com 65,62% enquanto que os do gênero *Culex* foram de 34,37% do total de 192 larvas.

A análise dos resultados de caracterização dos criadouros revela algumas tendências importantes que podem influenciar a proliferação de mosquitos e, conseqüentemente, o risco de transmissão de doenças. Durante as coletas de dados obtivemos maior quantidade de recipientes artificiais do que naturais como locais de reprodução dos mosquitos, indicando uma forte influência das atividades humanas na criação de ambientes propícios para a reprodução de mosquitos. Isso pode incluir recipientes como pneus velhos, recipientes de plástico e vasos de plantas, que frequentemente acumulam água e oferecem condições ideais para a proliferação de larvas de mosquitos (SOARES-DA SILVA, et al., 2012; RODRIGUES et al., 2023).

Além disso, a predominância de recipientes com profundidade de < 0,5m de água e com níveis percentuais relativamente de água limpa de 25% e 75% indica que mesmo pequenas poças d'água podem representar um risco significativo. A presença de água limpa sugere que esses criadouros podem permanecer ativos por períodos prolongados, oferecendo um ambiente favorável para o desenvolvimento das larvas de mosquitos (ANDRADE et al., 2019; SOUSA et al., 2021).

o *A. aegypti* só deposita seus ovos em água limpa, que pode não ser necessariamente potável, mas obrigatoriamente com matéria em decomposição. Enquanto se encontra larvas em poças com água suja, contaminada e muito barretas esses são reservatório preferencial do *Culex*. Portanto, a diferenciação nos hábitos de reprodução entre o *A. aegypti* e o *Culex* evidencia a importância do controle e da eliminação de criadouros específicos para cada espécie. Assim, medidas de prevenção e combate aos vetores, visando reduzir a proliferação e, conseqüentemente, o risco de transmissão de doenças como dengue, zika e Chikungunya é de extrema importância (FIOCRUZ, 2024).

CONCLUSÃO

A implementação do protocolo do mosquito, aliada à utilização das fichas de coletas, revelou-se uma estratégia eficaz e abrangente no combate à propagação de doenças transmitidas por mosquitos. Ao longo do período de aplicação deste protocolo, pudemos observar participação ativa e engajada por parte dos envolvidos. Os estudantes puderam aplicar seus conhecimentos teóricos sobre o ciclo de vida do mosquito e os métodos de prevenção de doenças em situações reais, fortalecendo assim sua compreensão e conscientização sobre questões de saúde pública.

REFERÊNCIAS

TabNet Win32 3.2: DENGUE - Notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Brasil. Disponível em:<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/denguebbr.def>>. Acesso em: 01 mar.2024

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 1994.

SILVA, R. F.; NEVES, D. P. Os mosquitos (Diptera: Culicidae) do Campus Ecológico da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 84, Supl. IV, p. 501-503, 1989.

FERREIRA, M.E.M.C. Doenças Tropicais: o clima e a saúde coletiva. Alterações Climáticas e a Ocorrência de Malária na Área de Influência do Reservatório de Itaipu, PR. In: *Terra Livre*, São Paulo. Vol. 1 n. 20, p. 179-191, jan/jul. 2003.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia médica**. USP São Paulo, Brasil. 2002.

Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 1, p. 200–202, fev. 2010.

IBGE. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/codo/panorama>>. Acesso em: 01 mar.2024

Dengue.fiocruz. Disponível em:<<https://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/aedexculex.html>>. Acesso em:06 Mar.2024

FORATTINI, O. P.; BRITO, M. DE. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. 5, p. 676–677, out. 2003.

SILVA SOUSA, Sêmilly Suélen et al. Perfil reprodutivo de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* de uma área urbana endêmica para arboviroses da região Nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e6310917631-e6310917631, 2021.

RODRIGUES, G. O. et al. Potential breeding containers of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) at strategic points in a city in the eastern region of Maranhão. **Brazilian Journal of Biology**, v. 83, p. e275582, 2023.

SOARES-DA-SILVA, Joelma et al. Variation in *Aedes aegypti* (Linnaeus)(Diptera, Culicidae) infestation in artificial containers in Caxias, state of Maranhão, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, p. 174-179, 2012.