



Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola

MONITORAMENTO DO HABITAT DE *Aedes Aegypti*

Ana Alice Aguiar Eleuterio • Diana Leticia Molinas Bogado •
Mayra Alejandra Silva Bautista •

GUIA DE CAMPO

Curitiba • 2023





Programa Interinstitucional
de Ciência Cidadã na Escola



Monitoramento do habitat de *Aedes aegypti*

GUIA DE CAMPO

ANA ALICE AGUIAR ELEUTERIO

Professora adjunta do curso de Desenvolvimento Rural
e Segurança Alimentar e professora permanente do
Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Neotropical
(PPGBN/UNILA). Coordenadora geral do PICCE.

DIANA LETICIA MOLINAS BOGADO

Graduada em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade
(UNILA) e mestranda em Biodiversidade Neotropical (UNILA).

MAYRA ALEJANDRA SILVA BAUTISTA

Graduanda em Ciências Biológicas:
Ecologia e Biodiversidade (UNILA).

Curitiba, 2023

Expediente

UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PICCE - Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola

Av. Cel. Francisco H. dos Santos,
Caixa Postal 19031 - Centro Politécnico
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Biologia Celular
Sala 199 - Laboratório de Divulgação Científica/Labmóvel
CEP 81531-980
Curitiba - PR

E-mail: picce@ufpr.br

Instagram: @piccepr

Facebook: [Facebook.com/piccepr](https://www.facebook.com/piccepr)

Website: <http://picce.ufpr.br>

Autores

Ana Alice Aguiar Eleuterio - Unila
Diana Leticia Molinas Bogado - Unila
Mayra Alejandra Silva Bautista - Unila

James Arturo Martinez Giraldo
Letícia Bottino
Micael Baruch
Nathalia Brunetto
Samuel dos Santos

Organizadores:

Tamara Dias Domiciano - UFPR
Jailson Rodrigo Pacheco - UFPR
Anna Carolina Espósito Sanchez - UFPR
Emerson Joucoski - UFPR
Marco Antônio Ferreira Randi - UFPR
William José Borges - IFPR

Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola

Coordenação geral

Rodrigo Arantes Reis - UFPR
Ana Alice Aguiar Eleuterio - UNILA
Jailson Rodrigo Pacheco (bolsista) - UFPR

Coordenação do Eixo I

Marco Antonio Feereira Randi - UFPR
Emerson Joucoski - UFPR
William José Borges - IFPR
Tamara Domiciano (bolsista) - UFPR

Leitores críticos:

Anna Carolina Espósito Sanchez - UFPR
Emerson Joucoski - UFPR
Michelle Mendes - UFPR
Milene Sayuri Sakoda Baratta - UEL

Comunicação

Valquíria Michela John - UFPR

Colaboradores

Anália Samanta López
Agência Espacial Brasileira (AEB Escola)
Aline Bessa Veloso
Aurora Lima
Bruna Rodriguez Monteiro
Carlos Eduardo Santos Villar
Cristian Antonio Rojas
Elaine Della Giustina Soares
Henrique Rubino Martins
Grecia Antonella Nina Flores
Inês Maria Mauad Andrade

Comunicação

Valquíria Michela John - UFPR

Projeto gráfico

Gustavo Ribeiro Vieira | Thiago Venâncio

Capa: Magno Van Erven

Imagem da capa: Mayra Alejandra Silva Bautista

Ilustração: James Arturo Martinez Giraldo,

Diagramação: Jailson Rodrigo Pacheco

© Os autores. Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte, todos os direitos desta edição reservados aos autores. Para mais informações, contactar o PICCE.

Obra financiada com recursos dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná (SETI-PR)/Fundação Araucária

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS - BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Eleuterio, Ana Alice Aguiar

Monitoramento do habitat de *Aedes aegypti* : guia de campo / Ana Alice Aguiar Eleuterio; Diana Leticia Molinas Bogado; Mayra Alejandra Silva Bautista. - Curitiba : Universidade Federal do Paraná, 2023.
1 recurso on-line : PDF.

Guia de campo desenvolvido no Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
ISBN: 978-65-5458-192-9 (PDF).

1. *Aedes aegypti*. 2. Vetores de doença - Controle. I. Bogado, Diana Leticia Molinas. II. Bautista, Mayra Alejandra Silva. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola. IV. Título.



sumário

Introdução	5
O ciclo de vida dos mosquitos	6
Explorando o habitat dos mosquitos	9
Preparação para atividade de pesquisa	10
Instruções para uso do aplicativo GLOBE OBSERVER	11
Parte 1: caracterização do ambiente	14
Parte 2: identificação de larvas	18
O que significam os resultados?	21
Glossário	23
Referências bibliográficas consultadas	25
ANEXO I - Ficha de Coleta de dados de Cientistas Cidadãos no Campo	27
ANEXO II - Ficha de Coleta de dados de Cientistas Cidadãos na sala de aula ou laboratório	28



O Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola (PICCE) é composto de 16 protocolos de ciência cidadã para coleta de dados, a saber:

1. Cobertura do solo
2. Caracterização da qualidade do solo
3. Solos e desastres naturais
4. Lixo na praia e lixo nos rios
5. Diversidade da megafauna no ambiente costeiro
6. Araucária *Hunters*
7. Plantas medicinais, aromáticas e alimentícias não convencionais
8. Observando e identificando insetos
9. Polinizadores
10. Monitoramento do habitat do *Aedes aegypti*
11. Monitoramento da qualidade da água
12. Parâmetros físico-químicos como indicadores de poluição
13. Eficiência energética na escola
14. Marketing e o consumo de drogas: implicações psicossociais
15. A disponibilidade de alimentos nas cantinas de escolas – Obesidade
16. Segurança no trânsito

Cada protocolo possui um guia de campo e, além disso, compõem o conjunto de publicações do PICCE dois ebooks de fundamentação teórica. Todo esse material pode ser baixado no site do PICCE: <https://picce.ufpr.br/producoes>



Para citar esse guia de campo:

Eleuterio A. A. A. *et al.* **Monitoramento do habitat do *Aedes aegypti***: Guia de campo. PICCE: Curitiba, 2023.



INTRODUÇÃO

Olá, cientistas cidadãos!

Você sabia que os mosquitos são insetos muito comuns que habitam vários ecossistemas do planeta Terra, distribuindo-se principalmente nas regiões tropicais e subtropicais?

Existem aproximadamente 3.500 espécies conhecidas de mosquitos. Algumas são fontes de alimento para determinadas espécies, outras são polinizadoras e cumprem papéis essenciais nos ecossistemas. Algumas espécies são conhecidas por transmitir aos humanos doenças como malária, chikungunya, dengue, zika, febre amarela urbana, entre outras. Essas doenças são causadas por vírus transmitidos por artrópodes, principalmente insetos (moscas e mosquitos) e aracnídeos (carrapatos) e são conhecidas como arboviroses.

No Brasil, os principais responsáveis por causar a dengue, febre amarela, zika e chikungunya, são os arbovírus transmitidos pelos mosquitos do gênero *Aedes*, sendo o principal o *Aedes aegypti*. Porém, também existem outros gêneros de mosquitos que são vetores de doenças, como *Culex* e *Anopheles*, causadores de enfermidades como a malária (transmitida por *Anopheles*).

O acúmulo e gestão inadequada de resíduos sólidos, materiais provenientes de atividades humanas, são um problema comum nas cidades, que pode ser observado no entorno das nossas casas, espaços públicos, entre outros. Muitos desses resíduos, quando são descartados de modo errado, podem acumular água e tornarem-se possíveis criadouros de mosquitos. Assim, representam um problema de saúde pública por atraírem mosquitos que podem transmitir doenças à população.

Este guia de campo foi construído para ajudá-lo a coletar dados dos potenciais criadouros de mosquitos vetores de doenças em seu entorno, utilizando o protocolo da Ciência Cidadã “Mosquito Habitat Mapper” (Mapeamento de habitats de mosquitos) do componente Hidrosfera do Programa GLOBE.



» **Figura 1.** Protocolo Monitoramento do habitat do *Aedes*.

Crédito: Projeto de extensão Ecologia e Saúde/UNILA, 2022.

O ciclo de vida dos mosquitos

O mosquito passa por quatro estágios diferentes em seu ciclo de vida, que pode durar de sete a dez dias: ovo, larva, pupa e adulto. O ciclo de vida e suas fases variam conforme a espécie e as condições ambientais dos ecossistemas onde vivem. Para entender melhor essas fases, será descrito como exemplo o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*, que atualmente é um dos principais transmissores de arboviroses no mundo.



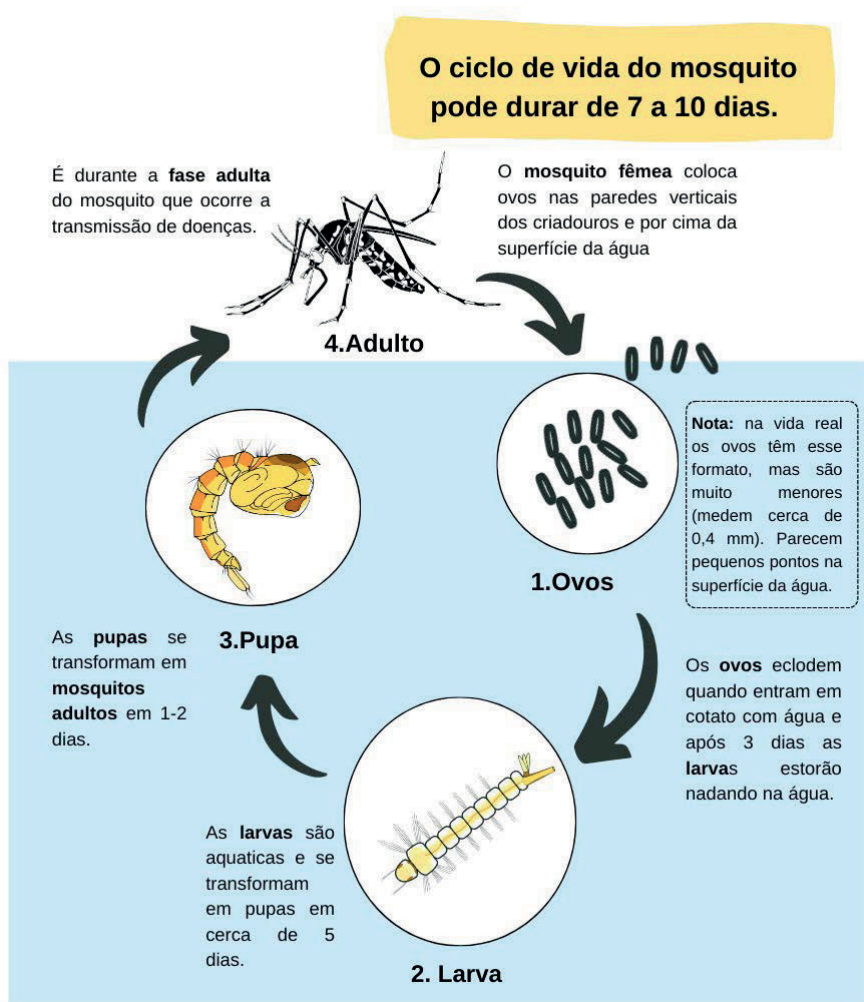
EXPLORE

Espécies de mosquitos pertencentes aos gêneros *Anopheles*, *Aedes* e *Culex* também podem transmitir doenças que afetam as pessoas em quase todo o mundo, incluindo malária, chikungunya, dengue, zika, febre amarela urbana, filariose, entre outras. Acesse ao vídeo para conhecer melhor como identificar os gêneros de mosquitos:

https://www.youtube.com/watch?v=_s1efzfHlIaI




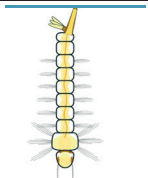
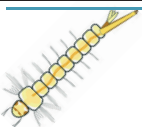
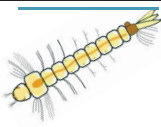
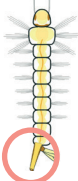
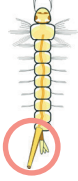
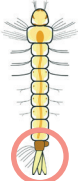





» **Figura 2.** Ciclo de Vida do *Aedes aegypti*.



Crédito: Projeto de extensão Ecologia e Saúde/UNILA, 2022.

» **Quadro 1.** Principais diferenças morfológicas nas distintas fases dos ciclos de vida dos mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*.

Características	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>	<i>Anopheles</i>
Deposição dos ovos	 <p>Depositam seus ovos separadamente.</p>	 <p>Depositam os ovos juntos, e esses se mantêm unidos.</p>	 <p>Os ovos em forma de balsa possuem flutuadores laterais que permitem sua mobilidade na água.</p>
Posição da larva na superfície da água para a respiração	 <p>Perpendicular</p>	 <p>Inclinada</p>	 <p>Paralela</p>
Comprimento do sifão respiratório	 <p>Sifão curto e grosso</p>	 <p>Sifão longo e fino</p>	 <p>Não possuem sifão respiratório. A respiração se dá por meio do espiráculo.</p>
Coloração e posição do mosquito adulto ao pousar	 <p>Mantêm o último par de pernas dobradas para trás. Possui coloração escura com riscos ondulados no tórax e listras brancas na cabeça e nas pernas.</p>	 <p>Pousam de forma quase perpendicular ao plano. Possui coloração marrom em várias partes do corpo.</p>	 <p>Pousam com todas as pernas encostando na superfície. O tórax e algumas regiões do abdômen têm coloração preta.</p>

Crédito: LORENZ, 2018.

Explorando o habitat dos mosquitos

Os estágios de ovo, larva e pupa do ciclo de vida do mosquito são dependentes da água, especialmente água parada. Diferentes espécies têm preferências em onde depositar seus ovos, seja em lagoas naturais ou poças, ou em resíduos sólidos deixados por humanos, que acumulam água e tornam-se possíveis criadouros de mosquitos.

Os mosquitos do gênero *Culex* têm preferência por depositar seus ovos em locais com matéria orgânica em decomposição, diferente do *Aedes*, que prefere depositá-los em água limpa.

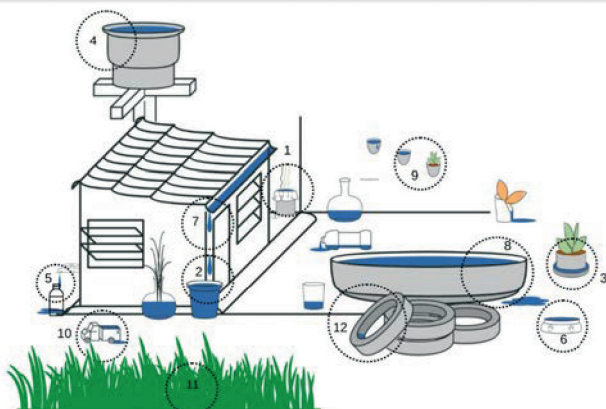


Algumas espécies, como as do gênero *Anopheles*, podem depositar seus ovos em locais com água acumulada, entre eles, aglomerados de plantas como bromélias.

» **Figura 3.** Exemplos de locais que podem se tornar criadouros de mosquitos.

Os mosquitos depositam seus ovos em lugares que acumulam água, usando-as como criadouros, por exemplo, os locais 4, 6 e 10 na figura abaixo.

Na figura você verá alguns dos locais onde podemos encontra ovos e larvas dos mosquitos.



Crédito: Projeto de extensão Ecologia e Saúde/UNILA, 2022.

Consegue ver outros criadouros na imagem? Anote a seguir:

- ☐ 1. lixeira sem tampa
- ☐ 2. balde sem tampa
- ☐ 3. prato para vaso de planta
- ☐ 4. tanques de água sem tampa
- ☐ 5. garrafas sem tampa
- ☐ 6. prato de comida para animais

- ☐ 7. calhas
- ☐ 8. piscina
- ☐ 9. vaso de planta
- ☐ 10.
- ☐ 11.
- ☐ 12.

PREPARAÇÃO PARA ATIVIDADE DE PESQUISA



EXPLORE

Antes de iniciar suas coletas e pesquisa, é importante conhecer as medidas de segurança a serem seguidas no momento da coleta de dados, e os materiais necessários. Acesse o vídeo para conhecer as indicações antes de iniciar a atividade. Vamos lá!

<https://www.youtube.com/watch?v=KSeAAOlG52w>



Medidas de segurança

- Siga as indicações e orientações do adulto responsável.
- Use sapatos fechados e roupas longas – isso irá te proteger contra picadas de mosquitos, e contra outros animais.
- Utilize repelente e protetor solar nas partes expostas do corpo, como rosto e mãos.
- Utilize luvas sempre que for necessário manusear resíduos sólidos para evitar contaminações e acidentes.

Materiais para campo

- Ficha de coleta de dados de Cientistas Cidadãos no Campo, disponível para impressão (**Anexo I**)
- Ficha de Coleta de dados de Cientistas Cidadãos na sala de aula ou laboratório, disponível para impressão no **Anexo II**.
- Luvas de látex
- Saco de lixo
- Recipiente ou pote de plástico com tampa
- Lupa de mão
- Dispositivo celular de preferência com o aplicativo GLOBE Observer instalado



INSTRUÇÕES PARA USO DO APLICATIVO GLOBE OBSERVER

Nesta atividade, vamos usar o aplicativo GLOBE Observer para coletar dados sobre a ocorrência e distribuição de possíveis focos de proliferação, ou habitats, de mosquitos vetores de arboviroses, além de aprender a identificar larvas dos mosquitos. Conheça como utilizá-lo.

Passo a passo

Inicialmente é necessário baixar o aplicativo GLOBE Observer através da plataforma [Google Play](#) ou [App Store](#), criar uma conta associada a um correio eletrônico e cadastrar-se.



Depois de criar sua conta, ingresse no aplicativo, participe de uma equipe GLOBE para que seus dados possam ser registrados. Formar uma equipe é um modo prático para trabalhar em conjunto em pesquisas utilizando o protocolo GLOBE Mosquitos.

Para que seus dados sejam vinculados corretamente ao Programa, é essencial ingressar na equipe do PICCE no aplicativo GLOBE Observer. Isso permite que suas coletas contribuam com as pesquisas do grupo e fiquem visíveis aos demais participantes. Para isso, é necessário digitar exatamente o nome da nossa equipe **“PICCEMosquitos”** e o código de referência **“GLIDWGN8”** no momento do cadastro.

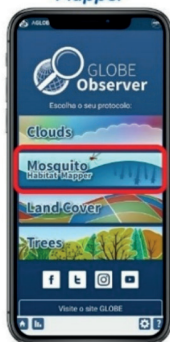
Erros ao digitar o nome da equipe podem dificultar a identificação dos dados coletados como parte do PICCE. Finalmente, você poderá iniciar o registro da sua coleta de dados seguindo as instruções abaixo:



1- Criar uma conta



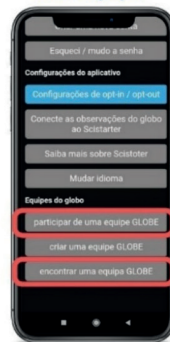
2- Seleção do protocolo Mosquito Habitat Mapper



3- Acesso às Configurações do aplicativo



4- Seleção da opção Participar de uma equipe ou Encontrar uma equipe



5- Inserção do "Código de Referência" (GLIDWGN8)



6- Ou Seleção do nome da equipe PICCEMosquitos, código GLIDWGN8



7- Nova Observação de Habitat de Mosquitos



8- Inserção da localização



Como obter dados de localização (Latitude, Longitude):
 1. Ative os "serviços de localização" no seu dispositivo móvel.
 2. Use dois dedos para ajustar sua localização no mapa disponível

9- Identificação de Habitat



Nessa etapa você receberá instruções para identificar o tipo de habitat de mosquitos encontrado e fotografá-lo.

10- Coleta da amostra e contagem das larvas



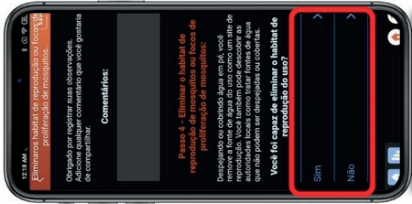
Caso tenha encontrado focos de proliferação de mosquitos, você terá a opção de coletar uma amostra seguindo as indicações do aplicativo.

11- Identificação do tipo de larvas



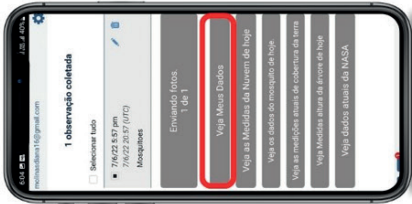
Continuando com a pesquisa, na 3ª etapa o app vai te auxiliar na identificação das larvas de mosquitos encontradas.

12- Eliminação do hábitat observado



Finalmente, você será orientado a eliminar o foco de proliferação de mosquitos, e enviar o seu registro final ao Globe.

13- Visualização dos dados coletados



Depois que você enviar os dados, poderá visualizar as informações inseridas e o N° de registro gerado pelo aplicativo.



O que fazer se estiver sem conexão com a internet:

Achei um criadouro e tenho um celular com o aplicativo GLOBE, mas sem conexão à internet:

Recomenda-se usar o aplicativo para tirar fotos porque elas ficam armazenadas e podem ser enviadas quando o celular estiver com acesso à internet.

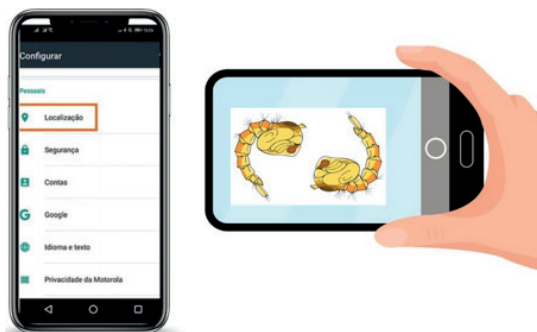


Achei um criadouro, tenho celular, mas não consigo usar o aplicativo GLOBE:

Usar o dispositivo disponível (câmera do celular) para obter os dados da localização e tirar as fotografias. Para isso:

- Ative a configuração do localizador o GPS do celular e fotografe o criadouro identificado;
- Acesse o arquivo das imagens armazenadas e procure a foto do criadouro;
- Arraste a imagem para cima o toque nas informações ou detalhes e os dados da localização serão visualizados.

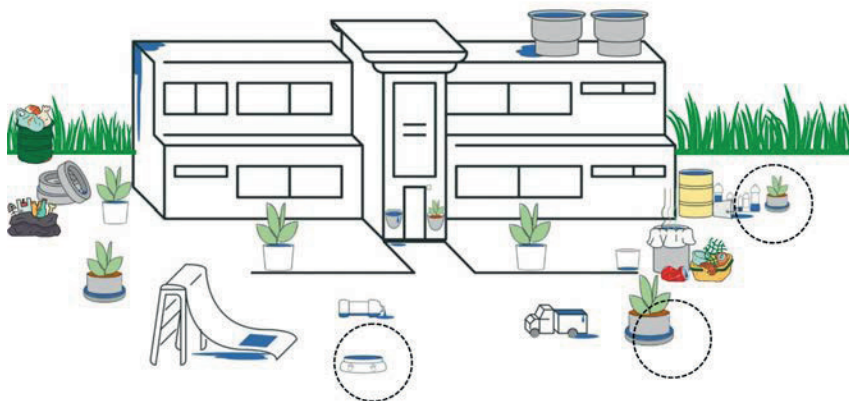
Salve as fotos para poder enviá-las junto com a localização quando puder usar o aplicativo.



Registre os dados coletados na Ficha de Coleta de dados de Cientistas Cidadãos no Campo e na Ficha de Coleta de dados para Cientistas Cidadãos (págs. 24 e 25).

PARTE 1: CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

» **Figura 4.** Diferentes locais que proporcionam habitats adequados para a reprodução dos mosquitos.



Crédito: Projeto de extensão Ecologia e Saúde/UNILA, 2022.

Diversos ambientes proporcionam habitats adequados para as larvas de mosquitos, como águas paradas próximas a um riacho, garrafas e latas, lixos sem tampa, aglomerados de plantas, depósitos, entre outros. Algumas espécies de mosquitos preferem habitats protegidos, enquanto outras preferem locais com luz solar. Muitas espécies não conseguem sobreviver em água poluída, enquanto outras podem se reproduzir abundantemente em água.

A pesquisa começa aqui: Explore seu local

Após observar e reconhecer... para registrá-los. Vamos lá!

1. Preencha as informações iniciais sobre sua coleta.

Localização da coleta (rua/bairro/município):

Latitude: _____

Longitude: _____

Nº da amostra: Data: / / Hora: :



@piccepr

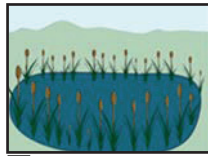


picce.ufpr.br

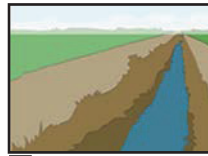
2. Qual é a fonte de água observada? Identifique os locais de armazenamento de água.



☐ Lagoa



☐ Pântano



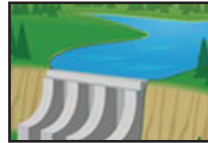
☐ Vala



☐ Água próxima a um rio/ riacho/ correnteza



☐ Poça, rastro veí-culo ou animal



☐ Reservatório



☐ Tanque de cimento/ metal/ plástico



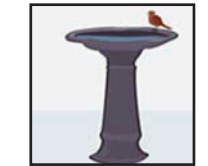
☐ Poço ou cisterna



☐ Bebedouro de animais/bacia de água



☐ Jarra



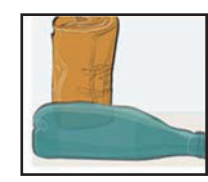
☐ Fontes



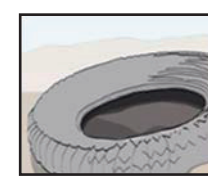
☐ Pratos ou copos



☐ Lixeira



☐ Garrafas / Latas



☐ Pneus



☐ Aglomerado de plantas

Crédito: The GLOBE Program, 2022.

3. Agora, fotografe a fonte de água e a área ao seu redor. Além disso, anote aqui o número da foto ou a hora que você tirou para depois usar novamente na identificação de larva de mosquitos.



Recomenda-se fotografar apenas criadouros ativos, ou seja, fontes de água que contenham larvas de mosquitos.

- Colocar a câmera na posição horizontal
- Evitar fotografar pessoas ou entrar em terrenos privados sem permissão.



@piccepr



picce.ufpr.br

4. Você observou algo semelhante a larvas de mosquito? Selecione uma opção:

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não tem certeza

5. Gostaria de coletar amostras e realizar contagem?

- ☐ Sim - Continue para o item 6
- ☐ Não - Você finalizou sua coleta de dados

Se respondeu **sim**:

- Continue para o item 6.
- Para coletar sua amostra, use um copo, xícara, rede, seringa de bulbo ou similar para coletar larvas.

Se respondeu **não**, você finalizou sua coleta.

- Envie seus dados para o aplicativo e elimine o foco de proliferação de mosquitos.

Caso deseje continuar depois, armazene a amostra em um recipiente ou pote de vidro com tampa. Identifique-a para poder depois analisá-la utilizando o aplicativo ou seguindo os passos a seguir, que também estão na “Ficha de Coleta de dados para Cientistas Cidadãos em sala de aula ou Laboratório”

6. Quantas larvas e pupas você está vendo? Digite as contagens.

- ☐ Larvas
- ☐ Pupas

7. Você vê em sua amostra ovos de mosquito e mosquito adulto? Marque a opção:

- | Ovos | Mosquitos adultos |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Sim |
| <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> Não |

Comentários:



8. Você deseja continuar com a identificação de larvas?

- ☐ Sim - Continue com a parte 2.
- ☐ Não - Você finalizou sua coleta de dados

Se respondeu **sim**:

- Continue com a “Ficha de Coleta de dados para cientistas cidadãos em sala de aula ou Laboratório”.

Se respondeu **não**:

- Você finalizou sua coleta. Envie seus dados para o aplicativo e responda à questão 9.

Caso deseje continuar depois com a identificação de larvas, armazene a amostra e identifique mais tarde.

9. Você conseguiu eliminar esse habitat?

- ☐ Sim
- ☐ Não

PARTE 2: IDENTIFICAÇÃO DE LARVAS

Agora você pode seguir para a etapa de identificação de larvas. Para poder distinguir uma larva de mosquito de outras larvas devemos examinar sua aparência, ou seja, sua morfologia. Siga o passo a passo.

1. Informações sobre a amostra:

Aqui vamos usar a amostra e os dados que você coletou na primeira ficha de coleta de dados no campo e analisá-la. Preencha as seguintes informações:

Localização da coleta (rua/bairro/município):

Latitude: _____

Longitude: _____

Nº da amostra: Data: / / Hora: :

2. Para a observação e identifique de sua mostra: você precisa de equipamentos especializados, como esses abaixo:



Lupa de mão



Lente macro de encaixe para celular ou tablet



Estereomicroscópio

3. Depois, leia e siga os procedimentos para entender e poder registrar as informações e identificar sua amostra.

PASSO 1: Retire do recipiente de armazenamento uma amostra com larvas usando uma peneira, uma caneca ou outro recipiente semelhante.

As larvas do mosquito estão localizadas principalmente logo abaixo da superfície da água.

Caso sua amostra esteja muito suja ou com excesso de água, procure limpá-la com auxílio de um conta-gotas.

PASSO 2: Coloque sua amostra em um prato (de plástico ou vidro), uma bandeja ou Placa de Petri.

Sua amostra tem que ficar razoavelmente limpa, e com pouca água, para facilitar sua observação.

Para imobilizar a(s) larva(s) na amostra, pode utilizar uma gota de álcool.

PASSO 3: Use a lente macro para tirar a foto.

PASSO 4: Agora, com sua amostra pronta, use o equipamento que você tem disponível para observá-la.

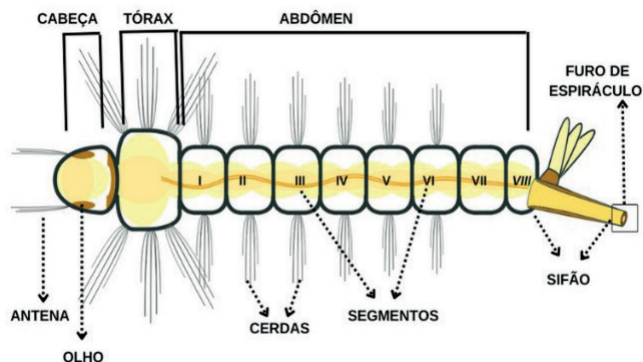
As larvas que você observou são de mosquitos?

4. Identificando as larvas

As seguintes características morfológicas podem ajudar na identificação:

- As larvas têm um aspecto longo, fino e segmentado (aspecto vermiforme);
- Não têm pernas ou asas;
- O corpo é dividido em: cabeça, tórax e abdômen;
- Podem apresentar um sifão na extremidade.

» **Figura 4.** Larva do mosquito *Aedes aegypti*.



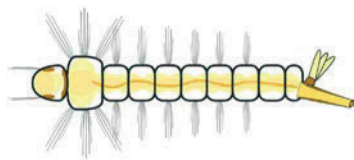
Crédito: Projeto de extensão Ecologia e Saúde/UNILA, 2022.

Cabeça: tem um par de antenas e olhos compostos.

Tórax: distintamente separados, de forma arredondada, dividido em segmentos e identificáveis pelos conjuntos de cerdas (estrutura semelhante a “pelos”).

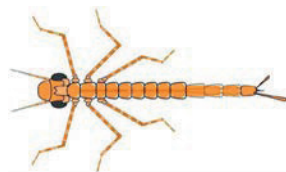
Abdômen: também dividido em segmentos facilmente identificáveis, apresentando pares de cerdas, que auxiliam na suspensão da larva na água. No último segmento, encontra-se um tubo denominado “sifão respiratório” que na extremidade apresenta um espiráculo para captar o oxigênio na superfície da água.

Vamos testar o conhecimento:



Sim, tenho uma larva de Mosquito.

- cabeça, abdômen e tórax facilmente identificáveis
- sifão na extremidade
- ausência de perna



Não, minha amostra é diferente.

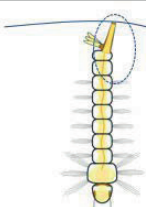
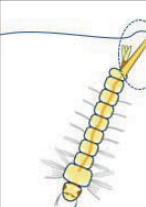
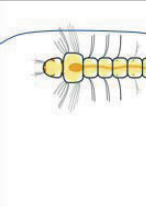
- apresenta pernas
- ausência de sifão

4.1. Então, as larvas que você observou são de Mosquitos? Marque a opção.

- ☐ Sim, tenho uma larva de mosquito
- ☐ Não, minha amostra é diferente

Identificando o gênero do mosquito

4.2. Se você observou uma larva de mosquitos, tente identificar o gênero. Marque o gênero que você encontrou.

		
Aedes: Sifão curto e grosso	Culex: Sifão longo e fino	Anopheles: Não tem sifão
Repousa verticalmente a superfície da água.	Repousa verticalmente em ângulo á superfície da água.	Repousa paralelamente á superfície da água.

- ☐ Aedes
- ☐ Culex
- ☐ Anopheles
- ☐ Outros mosquitos
- ☐ Não tenho certeza

5. Continue eliminando o habitat de focos de proliferação de mosquitos.

O QUE SIGNIFICAM OS RESULTADOS?

Este guia para monitoramento do habitat de *Aedes* permite que pessoas ao redor do mundo contribuam com o monitoramento de mosquitos através da coleta e identificação de indivíduos imaturos, no estágio larval.



Através desse monitoramento, é possível conhecer, e acompanhar o ciclo de vida dos mosquitos de forma segura.

Além disso, você pode pesquisar diversos temas, criando perguntas de pesquisa sobre os habitats dos mosquitos, como: "Quais são os principais criadouros de mosquitos no meu bairro ou escola? Onde estão localizados? Por que?"



Lembre-se: o controle da proliferação de mosquitos vetores leva à prevenção da transmissão de arboviroses, portanto, são essenciais para a garantia da saúde e bem estar das populações humanas.



PESQUISA

Vídeos complementares:

1. Culicídeos (Gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*) - <https://www.youtube.com/watch?v=s1efzfHlaI>
2. O *Aedes* e sua História - <https://www.youtube.com/watch?v=-zkg4hLZLwg>
3. Conhecendo os mosquitos Aedes - Transmissores de arbovírus - <https://www.youtube.com/watch?v=3tiuRHuzST4>
4. *Aedes* X *Culex* - <https://www.youtube.com/watch?v=uG4yIp6ZwDg>
5. *Aedes aegypti* - Dengue, Zika e Chikungunya - <https://www.youtube.com/watch?v=U9Xdolcwc2Q>
6. GLOBE Observer Getting Started: Mosquito Habitat Mapper - Sample Collection - <https://www.youtube.com/watch?v=KSeAA0lgS2w>
7. O que são arboviroses? - <https://www.youtube.com/watch?v=ITlOrbFc7RE>
8. Mapa mental sobre arboviroses - <https://www.youtube.com/watch?v=dyaeeuu38zwg>
9. Locais que podem servir como criadouros de mosquitos - <https://www.youtube.com/watch?v=o2vjeixa9AO>

GLOSSÁRIO

Aedes: É um gênero de mosquitos da classe Insecta; da ordem Diptera da família Culicidae. As espécies desse gênero são transmissoras do **flavivírus** da dengue, podendo também transmitir outras arboviroses.

Artrópodes: São animais multicelulares cujo corpo é formado por três regiões, cabeça, tórax e abdômen, cobertos por uma camada dura composta de quitina; apresentam pernas externas articuladas e crescimento descontínuo através de mudas. Neste grupo encontramos os insetos, aracnídeos, crustáceos e miriápodes,

Arbovírus: É um vírus transmitido de um hospedeiro a outro por um ou mais tipos de artrópodes.

Criadouro: É o local onde o vetor fêmeo deposita seus ovos para que se desenvolvam em estágios imaturos ou juvenis, isto é, ninfas em insetos terrestres como percevejos ou carrapatos, e larvas e pupas em insetos com fase aquática em seu ciclo de vida, como os mosquitos.

Dengue: Doença viral, de caráter endêmico-epidêmico, é transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*, principalmente pelo *Aedes aegypti* na região das Américas. Trata-se hoje da mais importante arbovirose mundial em termos de morbidade, mortalidade e impacto econômico.

Doenças transmitidas por vetores: Doenças em que o agente causador ou infeccioso requer a participação de um artrópode como hospedeiro ou transmissor para completar seu ciclo de vida e manter sua população em hospedeiros vertebrados suscetíveis. Incluem malária, dengue, leishmaniose, oncocercose, tripanossomíase e outras arboviroses.

Ecologia: Ciência que estuda as dinâmicas das interações de organismos ou grupos de organismos com seu ambiente físico e biológico.

Ecossistema: A unidade funcional básica de interação dos organismos vivos entre si e destes com o meio ambiente, em um determinado espaço e tempo.

Habitat: A área ou espaço com todos os seus componentes físicos, químicos, biológicos e sociais, onde os seres vivos encontram condições favoráveis para viver e se reproduzir.



Inseto: Artrópode que se caracteriza por possuir três pares de pernas, um par de antenas e seu corpo ser dividido em três regiões bem diferenciadas: cabeça, tórax e abdômen.

Larva: Primeiro estágio de desenvolvimento pós-embrionário de animais que sofrem metamorfose completa. Geralmente tem uma aparência diferente do adulto e pode possuir órgãos corporais que o adulto não possui (e vice-versa). Em insetos, constitui o estágio do ciclo de vida que eclode dos ovos, anterior à formação da pupa.

Pupa: Estágio juvenil posterior à fase larval e anterior à fase adulta, entre os animais que experimentam metamorfose completa. Em insetos, desenvolvem-se progressivamente pernas e asas, não presentes na larva, e o corpo adota a característica tripartida de cabeça, tórax e abdômen.

Vetor: Portador e transmissor biológico do agente causador da doença. Para fins deste Guia, refere-se ao artrópode que transmite o agente causador de uma doença, por picada.

Vírus: Agente não celular microscópico, parasita intracelular que se reproduz apenas dentro de uma célula hospedeira, que pode ser animal, vegetal ou bacteriana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

ALDAMA, P. C.; GARCÍA, F. J. H.; ESQUIVEL, R. C. O. **Ciclo de vida del *Aedes aegypti* y manifestaciones clínicas del dengue**. Adscrito al Departamento de Investigación en Epidemiología. Instituto Nacional de Pediatría. Insurgentes Sur 3700 C. Col. Insurgentes Cuicuilco, México, 2001.

CONSOLI, R. ; OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 05 dez. de 2022.

BOGER, R; LOW, R. Hydrosphere: Mosquito Protocol. **The Globe Program**, 2018. Disponível em: <<https://www.globe.gov/>> . Acesso em: 17 jul. 2022.

BURCK, E. **Beyond the Bite**: GLOBE Mission Mosquito Disease Guide. 2019. Disponível em: <<https://strategies.org/products/beyond-the-bite>>. Acesso em: 05 dez. 2022.

Ecologia e Saúde: Portal educativo, Ensino de ciências. **Divulgação científica e Ciência cidadã**. UNILA, 2020. Disponível em: <https://www.ecologiaesaude.com>. Acesso em: 17 jul. 2022.

GLOBE OBSERVER. **Aplicativo (Apps)**. Disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=gov.nasa.globe.observer&hl=es_419&gl=US>. Acesso em: 05 de dic. 2022 .

LORENZ, C; VIRGINIO, F; BREVIOLIERI, E. L. O fantástico mundo dos mosquitos. In **O fantástico mundo dos mosquitos**. Núcleo de Difusão do Conhecimento – Instituto Butantan (pp. 141-p), 2018.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ (MPPR). **Saúde pública**. Disponível em: <<https://saude.mppr.mp.br/pagina-15.html>>. Acesso em: 05 dez. 2022.

OLIVA, L. O. **Distribuição dos ovos em *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae)**: efeito da idade da fêmea, posturas prévias e tipo de criadouro. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

TOWSEND, C. R; BEGON, M; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 2ª ed. Artmed, Porto Alegre, 2006.



ANEXO I - Ficha de Coleta de dados de Cientistas Cidadãos no Campo

Folha de Coleta de Dados (Campo)					
1. Localização da observação					
(Rua/bairro/município)					
Latitude:					
Longitude:					
Data:					
Hora:					
2. Qual é a fonte de água observada? Identifique os locais de armazenamento de água e circule uma opção					
ÁGUA PARADA	RECIPIENTE ARTIFICIAL		ITENS DESCARTADOS OU LIXO		
Lago	Fontes		Garrafa/lata		
Pântano	Tanque de cimento, metal ou plástico		Pneu		
Vala	Poço ou cisterna		Lixeira		
Poça, rastro veículo ou animal	Bebedouro de animal/bacia de água		Outros/descreva:		
Reservatório	Jarra				
Baía ou oceano	Prato ou copo				
ÁGUA CORRENTE	RECIPIENTE NATURAL				
Água parada próximo a um riacho, correnteza	Casca de vegetação				
	Buracos de árvore				
	Aglomerado de plantas				
3. Agora, fotografe a fonte de água e a área ao seu redor, além disso anote aqui o número da foto ou a hora que você tirou para depois usar novamente.					
4. Você vê larvas de mosquito?					
Sim ()		Não ()		Não tem certeza ()	
5. Gostaria de coletar amostras e realizar contagem?					
Sim ()		Caso deseje continuar depois, armazene a amostra e identifique mais tarde, usando a folha de identificação da larva dos mosquitos.			
Não ()		Você finalizou sua coleta de dados			
6. Quantas larvas e pupas você está vendo? Digite as contagens					
Larvas			Pupas		
7. Você vê em sua amostra ovos de mosquito e mosquito adulto? Marque a opção.					
Ovos	Sim ()	Não ()	Mosquitos adultos	Sim ()	Não ()
8. Você deseja continuar com a identificação de larvas?					
Sim ()		Caso deseje continuar depois, armazene a amostra e identifique mais tarde, usando a "Folha de coleta de dados (Aula ou laboratório)".			
Não ()		Você finalizou sua coleta de dados			
9. Você conseguiu eliminar esse habitat?				Sim ()	Não ()
Para concluir e ajudar os cientistas no mapeamento da presença dos Mosquitos na sua cidade, não esqueça de subir as observações no aplicativo "GLOBE Observer".					

ANEXO II - Ficha de Coleta de dados de Cientistas Cidadãos na sala de aula ou laboratório

Folha de Coleta de Dados (Aula ou Laboratório)	
1. Informações sobre a amostra. Aqui vamos usar a amostra que você coletou na primeira ficha de coleta de dados no campo e analisá-la.	
1. Localização da observação	
A. (Rua/Bairro/Município): Latitude: Longitude	
B. Data:	
C. Hora:	
D. N° da amostra	
2. Para a observação: utilize equipamentos especializados, como lupa de mão, lente macro de encaixe para celular ou tablet ou estereomicroscópio	
3. Leia os procedimentos para entender e poder registrar as informações e identificar sua amostra.	
1º Passo	Retire do recipiente de armazenamento uma amostra com larvas usando uma peneira, uma caneca ou outro recipiente semelhante.
2º Passo	Coloque sua amostra em um prato (de plástico, vidro), uma bandeja ou Placa de Petri.
3º Passo	Use a macro lente para tirar a foto.
4º Passo	Agora, com sua amostra pronta, use o equipamento que você tem disponível para observá-la.
4. Identificação das larvas	
4.1. Vamos analisar o que fizemos até aqui o que você identificou? As larvas que você observou são de mosquitos? Marque a opção.	
Sim, tenho uma larva de mosquito	
Não, minha amostra é diferente	
4.2. Sim você observou uma larva de mosquitos tente identificar o gênero. Marque sua possível observação.	
<i>Aedes</i>	Sifão mais curto e mais grosso
<i>Culex</i>	Sifão longo e fino
<i>Anopheles</i>	Não tem sifão
Outros mosquitos	
Não tenho certeza	
5. Continue eliminando o habitat de focos de proliferação de mosquitos.	
Para concluir e ajudar os cientistas no mapeamento da presença dos Mosquitos na sua cidade, não esqueça de subir as observações no aplicativo GLOBE Observer.	



O guia de campo Monitoramento do habitat de *Aedes* apoia a utilização do protocolo “*Mosquito Habitat Mapper*” do Programa GLOBE, cujo objetivo é a identificação de focos de proliferação de mosquitos transmissores de arboviroses, como a dengue. O protocolo é acessado utilizando o aplicativo GLOBE Observer, que permite a coleta de dados georreferenciados sobre criadouros de mosquitos, além da coleta e da identificação de larvas.

Ao utilizar este guia, você participará da coleta de dados científicos e poderá utilizar os resultados na interpretação de problemas reais. Além disso, as atividades propostas incentivam a prática de eliminar possíveis criadouros de mosquitos dentro e ao redor de residências e nos bairros, reduzindo sua ocorrência e, conseqüentemente, a incidência de arboviroses.



Projeto financiado pela Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Seti) do Estado do Paraná, com recursos dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPIs) da Fundação Araucária.