



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



JOSIVAN DA LUZ CARVALHO

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DA POPULAÇÃO DE CULICÍDEOS
POTENCIAIS TRANSMISSORES DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NO
MUNICÍPIO DE PICOS-PI COM ÊNFASE NO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO
NUNES DE BARROS DA UFPI**

PICOS

2022

JOSIVAN DA LUZ CARVALHO

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DA POPULAÇÃO DE CULICÍDEOS
POTENCIAIS TRANSMISSORES DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NO
MUNICÍPIO DE PICOS-PI COM ÊNFASE NO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO
NUNES DE BARROS DA UFPI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do título de Graduado em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Profa. Dra. Ana Carolina Landim Pacheco.

PICOS

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

C331c Carvalho, Josivan da Luz

Caracterização fenotípica da população de culicídeos potenciais transmissores de doenças negligenciadas no município de Picos – PI com ênfase no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros da UFPI [recurso eletrônico] / Josivan da Luz Carvalho – 2022.

69f. il. color.

1 Arquivo em PDF

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Piauí, Licenciatura Ciências Biológicas, Picos, 2022.

“Orientadora: Dra. Ana Carolina Landim Pacheco ”

1. Doenças parasitárias. 2. Vigilância entomológica. 3. Prevenção. I. Pacheco, Ana Carolina Landim. II. Título.

CDD 616.96

JOSIVAN DA LUZ CARVALHO

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DA POPULAÇÃO DE CULICÍDEOS
POTENCIAIS TRANSMISSORES DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NO
MUNICÍPIO DE PICOS-PI COM ÊNFASE NO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO
NUNES DE BARROS DA UFPI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do título de Graduado em Ciências Biológicas.

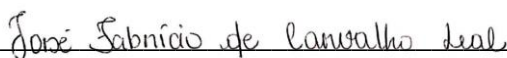
Orientador(a): Profa. Dra. Ana Carolina Landim Pacheco.

Aprovado em:

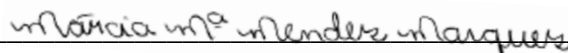
Banca Examinadora



Prof.ª. Dra. Ana Carolina Landim Pacheco
Orientadora - UFPI



José Fabrício de Carvalho Leal
Núcleo de Medicina Tropical (Faculdade de Medicina, UnB)



Prof.ª Dra. Márcia Maria Mendes Marques Duque
Membro - UFPI

**PICOS – PI
2022**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe Anacelia Bezerra da Luz Carvalho que sempre fez o possível e o impossível para me apoiar em todos os possíveis detalhes da minha vida, incluindo essa árdua e intensa jornada que é a graduação. Mentalizo todos os seus inúmeros sacrifícios para que o dia de redigir esse texto chegasse, me limitando a dizer isso, pois não existe expressão grandiosa o suficiente para representar a magnitude que você simboliza nos meus dias. Como também agradeço à minha eterna avó Alice Bezerra Leal Luz (*in memoriam*) por ter me apresentado o mais puro e doce da existência humana, gerando tantas lembranças, que é o que remedeia a dor da sua ausência.

Agradeço aos meus padrinhos Adilson Guelfi e Maria Fátima Leal Guelfi, que mesmo em distância física, me apoiaram, ficaram satisfeitos com meu ingresso no ensino superior, abraçaram o curso que escolhi da forma como eu esperava que todo mundo fizesse e principalmente por acreditarem em mim.

Agradeço à minha orientadora Ana Carolina Landim Pacheco por todo o zelo e cuidado nesses anos, por ter me visto como alguém além de um brinquedo quebrado e depositado em mim, a confiança e oportunidades que nenhuma outra pessoa me proporcionou. Sempre tentei equivaler tal privilégio, pela honra que é ter seu direcionamento e afeto, por toda a paciência que teve ao me ensinar tanto, por poder lhe ver como alguém que sempre esteve presente por mim, desde o momento que entrou em minha vida e por se tornar essa linda referência pessoal e profissional que conheci na graduação e que levarei para a vida.

Agradeço a Raíla Bezerra de Sousa, a dondoquinha mais necessária de se ter por perto, por ter compartilhado de tão perto todos esses anos comigo, tanto nos dias fáceis, quanto nos difíceis, mesmo muitas vezes eu não merecendo. Você continuou ao meu lado até hoje e não existe prova maior da sua amizade do que sua permanência, por isso e por tantas outras coisas, sou eternamente grato. Seu riso sempre será um dos meus favoritos para se ter ecoando na mente, pois é justamente nele que enxergo a ternura de compartilhar tantas memórias com você.

Agradeço a Alicia Kelly de Araújo Silva, minha eterna ruiva, que cativou minha amizade desde o primeiro momento que lhe vi, como faço questão de lembrar-lhe constantemente do seu raríssimo feito, mas que se pensando bem e considerando a

genuinidade e doçura que você proporciona às pessoas, não é improvável de ter acontecido. Obrigado por todo o cuidado e paciência, por ter me feito ver a parte leve da vida até no meio dos problemas e principalmente por todas as vezes que me fez rir, apresentando versões minhas que jamais conseguiria conhecer sem sua presença em minha vida.

Agradeço ao Carlos Yago dos Santos, que por um tempo, proporcionou os dias mais felizes da minha existência, sem ao menos ser sua intenção, mas que mesmo assim, fez com que eu me sentisse vivo como nunca antes, para encarar os primeiros anos da graduação, inovando meu conceito de companheirismo. Acerca das referências que você me deixou, elas continuam até hoje como cicatrizes de aprendizado, responsáveis por moldar a minha versão que está terminando o curso e, que por mais que esta não tenha mais quase nada da versão que o iniciou, dedica o hoje a aquele rapazinho que você conheceu.

Agradeço à minha amiga de tantos anos, Josicleide Leal de Araújo por instigar minha visão para o lado bonito da vida, por provocar o meu melhor até com uma simples conversa, por ter me incentivado e acreditado em mim por tantos anos, sendo esta uma tarefa bastante desafiadora. Sou também grato ao Fernando Isaias de Sousa, por se preocupar sempre em me tornar um ser mais social e feliz em meio ao desgaste dos dias universitários e por ser da pequena e restrita lista de pessoas que me arranca risos singelos. Como também sou imensamente grato a Maria Cauane da Silva Moura, por ter entrado em minha vida de forma inesperada e permanecido em um dos locais de maior consideração que tenho, por não hesitar nem por um segundo em melhorar meu dia com suas palavras e presença.

Por fim, agradeço à natureza, pois é nela que vejo a força superior que as pessoas depositam diversos nomes e de quem cobram muitas coisas. Em vez disso, contemplo cada detalhe que ela tem a oferecer, me encantando cada dia mais com a beleza e perfeição como ela funciona, pois foi nessa admiração que escolhi o curso que estou concluindo.

“Um pouco de ciência nos afasta de Deus. Muita, nos aproxima.”

Louis Pasteur

RESUMO

Os culicídeos podem ser vetores de inúmeros parasitos, alguns dos quais responsáveis por surtos e epidemias, e todos fonte de preocupação para a saúde pública. Objetivou-se nesse trabalho mapear e identificar a distribuição de culicídeos em bairros da zona urbana do município de Picos, PI e no CSHNB/UFPI. Nesse estudo foram instaladas 6 armadilhas do tipo larvitrapas, 6 do tipo ovitrapa em 5 bairros da zona urbana do município e 6 armadilhas do tipo larvitrapa, 6 do tipo ovitrapa e 3 do tipo adultrap no CSHNB/UFPI. As coletas foram realizadas semanalmente no período de abril de 2022 a setembro de 2022. Os ovos coletados semanalmente foram encaminhados para o laboratório e contabilizados, as larvas coletadas foram coletadas e monitoradas até seu desenvolvimento em mosquitos adultos, para serem classificados quanto a gênero, espécie e sexo, assim como os espécimes coletados já adultos passaram pelo mesmo tipo de classificação. Durante o período de coleta foi obtido um total de 1.295 ovos, 1.482 larvas e 959 adultos foram coletados durante o período de estudo, sendo maio, o mês de maior incidência das formas imaturas e adultas dos culicíneos (892 ovos, 672 larvas e 308 adultos), por representar o final da época chuvosa na região. Esse estudo demonstrou a ocorrência concomitante de *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* e *Culex* ssp. no CSHNB/UFPI e nos bairros da zona urbana do município de Picos, PI, demonstrando a importância da vigilância entomológica como referência para classificação de zonas com infestação de mosquitos vetores e prevenção de futuros surtos, como também auxílio para a Administração Pública na utilização dos dados obtidos para introdução de intervenções de controle e prevenção de arboviroses.

Palavras-chave: Epidemias. Vigilância entomológica. Prevenção.

ABSTRACT

Culicidae can be vectors of numerous parasites, some of which are responsible for outbreaks and epidemics, and all of which are a source of concern for public health. The objective of this work was to map and identify the distribution of culicids in neighborhoods in the urban area of the municipality of Picos, PI and in the CSHNB/UFPI. In this study, 6 traps of the larvitrap type, 6 of the ovitrap type were installed in 5 neighborhoods in the urban area of the municipality and 6 traps of the larvitrap type, 6 of the ovitrap type and 3 of the adultrap type in the CSHNB/UFPI. The collections were carried out weekly from April 2022 to September 2022. The weekly collected eggs were sent to the laboratory and counted, the collected larvae were collected and monitored until their development into adult mosquitoes, to be classified according to gender, species and sex, as well as specimens collected as adults, underwent the same type of classification. During the collection period, a total of 1,295 eggs, 1,482 larvae and 959 adults were collected during the study period, with May being the month with the highest incidence of immature and adult forms of culicines (892 eggs, 672 larvae and 308 adults), as it represents the end of the rainy season in the region. This study demonstrated the concomitant occurrence of *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* and *Culex* ssp. at the CSHNB/UFPI and in the neighborhoods of the urban area of the municipality of Picos, PI, demonstrating the importance of entomological surveillance as a reference for classifying areas with infestation of mosquito vectors and preventing future outbreaks, as well as aid for the Public Administration in the use of data obtained for the introduction of interventions for the control and prevention of arboviruses.

Keywords: Epidemics. Entomological surveillance. Prevention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Principal diferença morfológica entre <i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i>	21
Figura 2 - Ciclo de vida de mosquitos <i>Aedes</i>	22
Figura 3 - Desenho de lira no dorso de <i>Aedes aegypti</i>	23
Figura 4 - Palpos maxilares curtos da fêmea de <i>Aedes aegypti</i> comparados aos do macho.....	23
Figura 5 - Ciclo de vida do <i>Aedes aegypti</i>	25
Figura 6 - Barreiras determinantes para a competência vetorial.....	26
Figura 7 - Aparência de <i>Aedes albopictus</i>	27
Figura 8 - Ciclo biológico de mosquitos <i>Culex</i>	29
Figura 9 - Aparência de mosquito <i>Culex</i>	30
Figura 10 - Diferenciação entre os palpos maxilares (PlpM) de macho e fêmea de um culicídeo.....	31
Figura 11 - Morfologia externa do subgênero <i>Culex</i> ; a: Mesotono com tegumento marrom claro; b: Mesotono com tegumento marrom escuro revestido de escamas claras; c: Tarsos escuros sem anéis claros; d: Tarsos com anéis claros nas articulações.....	32
Figura 12 - Jangada de ovos de <i>Culex</i> ; a: jangada de ovos recém-ovipostas; b: jangada de ovos próximos da eclosão.....	34
Figura 13 - Larvas de <i>Culex</i> respirando na lâmina d'água através do sifão respiratório.	35
Figura 14 - Fase de pupa de <i>Culex</i>	35
Figura 15 - Diferenças morfológicas entre mosquito <i>Aedes aegypti</i> e <i>Culex</i>	37
Figura 16 - Ciclo de vida do VNO através dos possíveis vetores.....	38
Figura 17 - Cidades do Piauí que apresentaram casos da Febre do Nilo Ocidental; a: Picos; b: Aroeiras do Itaim; c: Piripiri; d: Lagoa Grande; e: Teresina; f: Amarante; g: Água Branca.....	39
Figura 18 - Ciclo de Transmissão da Dengue.....	42
Figura 19 - Lesões articulares de pacientes com Chikungunya.....	44
Figura 20 - Ciclo de Transmissão da Chikungunya.....	44
Figura 21 - Ciclo de transmissão da Febre Amarela.....	46
Figura 22 - Edema linfático de membro inferior.....	47

Figura 23 - Ciclo de vida da <i>Wuchereria bancrofti</i>	48
Figura 24 - Ciclo de vida de <i>Dirofilaria immitis</i>	49
Figura 25 - Larvitrapa instalada em árvore.....	51
Figura 26 - Peças que compõem a armadilha Adultrap para mosquitos adultos; A: Pontos de fixação; B: Peça convexa superior; C: Borda da peça convexa; D: Peça para fixação dos cones; E: Cones transparentes; F: Tela; G: Cuba para água; H: Peça telada; I: Tela; J: Alça.....	52
Figura 27 – Ovitrapa; A: produção de ovitrapa; B: ovitrapa com palheta.....	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Número total de culicídeos adultos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos - PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	57
TABELA 2 - Número total de larvas de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos - PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	57
TABELA 3 - Número total de ovos de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos - PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Incidência das formas imaturas e adultas de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	58
Gráfico 2 – Comparação da ocorrência dos gêneros de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	60
Gráfico 3 – Comparação da ocorrência de <i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i> coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	60
Gráfico 4: Ocorrência de fêmeas e machos de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	61
Gráfico 5 – Comparação do número de culicídeos coletados em larvitrapa no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI e adultrap no CSHNB/UFPI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.....	62

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

PlpM – Palpos maxilares

VNO – Vírus do Nilo Ocidental

FNO – Febre do Nilo Ocidental

RU – Restaurante Universitário

UFPI – Universidade Federal do Piauí

CSHNB – Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

NAE – Núcleo de Assistência Estudantil

CV - Competência vetorial

MIB - Middle Intestine Barrier (Barreira do Intestino Médio)

MEB – Midgut Escap Barrier (Barreira de Escape do Intestino Médio)

PIE - Período de Incubação Extrínseco

DENV – Vírus Dengue

ZIKV – Vírus Zika

CHIKV – Vírus Chikungunya

OMS - Organização Mundial de Saúde

FD - Febre da Dengue

FHD - Febre Hemorrágica da Dengue

SCD - Síndrome do Choque da Dengue

LISTA DE SÍMBOLOS

mm – Milímetro

Km – Quilômetro

Km² - Quilômetro quadrado

g – Grama

mL – Mililitro

mg – Miligrama

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo Geral	19
2.2 Objetivos Específicos	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1 Gênero <i>Aedes</i> Meigen, 1818	20
3.1.1 <i>Aedes aegypti</i> Linnaeus, 1762	22
3.1.2 <i>Aedes albopictus</i>	26
3.2 Gênero <i>Culex</i> Linnaeus, 1758	29
3.2.1 Subgênero <i>Culex</i> Linnaeus, 1758	31
3.2.1.2 <i>Culex quinquefasciatus</i> Say, 1823	33
3.3 Arboviroses	37
3.3.1 Febre do Nilo Ocidental	37
3.3.2 Zika Vírus	39
3.3.3 Dengue	41
3.3.4 Febre Chikungunya	43
3.3.5 Febre Amarela	45
3.4 Filarioses	47
3.4.1 Filariose Linfática	47
3.4.2 Dirofilariose Canina	49
3.5 Métodos de Coleta: Armadilhas	50
3.5.1 Larvitrapa	50
3.5.2 Adultrap	51
3.5.3 Ovitrapa	52
4 METODOLOGIA	54
4.1 Caracterização da área de estudo	54
4.2 Capturas de formas adultas de culicídeos no CSHNB	54
4.3 Capturas de formas imaturas de culicídeos no CSHNB e barros de Picos	55
4.4 Estabelecimento da população de mosquitos em laboratório e classificação morfológica	55
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
6 CONCLUSÃO	63
REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo a humanidade é assolada por doenças que são associadas à pobreza, que proliferam, em sua maioria, em ambientes caracterizados pela exclusão social. As doenças negligenciadas correspondem a um flagelo resistente no histórico das populações excluídas, sendo assim, objeto de interesse da bioética. São classificadas como grupo de doenças infecciosas vigorosamente relacionadas às condições de pobreza verificadas, em sua grande maioria, nos países periféricos (ANDRADE; ROCHA, 2015).

A negligência que interpõe o histórico de determinadas enfermidades transmissíveis associadas ao subdesenvolvimento abala, de modo direto, as condições sociais e econômicas de populações marginalizadas. Atualmente, mesmo com o iminente risco de contágio de pelo menos 40% da população mundial por uma doença negligenciada, constata-se que elas se mantêm em grande parte omitidas, reunidas em remotas áreas rurais ou em favelas urbanas (ANDRADE; ROCHA, 2015).

Os culicídeos podem ser vetores de inúmeros parasitos, alguns dos quais responsáveis por surtos e epidemias, e todos fonte de preocupação para a saúde pública: protozoários, helmintos, ou mesmo arbovírus, como dengue, febre amarela, febre do Nilo Ocidental e chikungunya (FERREIRA, 2014), além de sua presença ser inconveniente para as populações humanas, devido aos hábitos hematófagos das fêmeas. Culicinae constitui a maior subfamília de Culicidae, englobando cerca de 3000 espécies, distribuídas em 11 tribos, constituídas por 38 gêneros (CARDOSO; CORSEUIL; BARATA, 2005). Os mosquitos fêmeas possuem a capacidade de dispersar para alcançar parceiros, alimentação ou ambientes de oviposição. Essa dispersão em busca de um hospedeiro é epidemiologicamente determinante para acontecer o mecanismo pelo qual os mosquitos fêmeas obtêm e propagam patógenos. Além disso, o momento de oviposição é significativo para a disseminação de doenças (HONÓRIO *et al.*, 2003).

Arbovírus são vírus transmitidos por artrópodes (*Arthropod-borne virus*) e são designados desta maneira, não somente por serem difundidos através de artrópodes, mas, principalmente, por terem parte de seu ciclo de vida ocorrendo nos insetos, sendo transmitidos aos seres humanos e outros animais no momento de alimentação de artrópodes hematófagos. As arboviroses têm se tornado alarmantes e contínuas ameaças em zonas tropicais devido às velozes alterações climáticas, desflorestamentos, migração populacional, ocupação caótica de áreas urbanas, precariedade das situações sanitárias que

favorecem a amplificação e transmissão viral. As expressões clínicas causadas pelas arboviroses nos seres humanos podem oscilar desde doença febril indiferenciada, moderada ou grave, erupções cutâneas e artralgia, síndrome neurológica e síndrome hemorrágica (LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2014).

Com a alta prevalência das arboviroses no estado do Piauí, a vigilância entomológica se faz uma ferramenta importante no combate às doenças transmitidas por vetores, visto que, ainda não existe tratamento preventivo e/ou curativo para essas doenças e as ações de combate estão restritas à eliminação do mosquito transmissor. Dessa maneira, o presente trabalho torna-se relevante à medida que venha a contribuir com o estudo da caracterização da fauna de insetos vetores e colaborar para o planejamento da prevenção e controle de doenças transmissíveis por vetores na cidade de Picos, visto que muitas vezes técnicas razoavelmente simples, como a proposta neste trabalho, possam ajudar na delimitação e, determinando a partir destas técnicas, a fauna vetorial local.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Mapear e identificar a distribuição de culicídeos em bairros da zona urbana do município de Picos, PI e no CSHNB/UFPI.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento de formas imaturas e adultas dos culicídeos coletados;
- Realizar a identificação/classificação fenotípica de formas adultas dos culicídeos quanto ao gênero;
- Realizar a identificação/classificação fenotípica de formas adultas dos culicídeos quanto à espécie;
- Realizar a identificação/classificação fenotípica de formas adultas dos culicídeos quanto ao sexo;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Gênero *Aedes* Meigen, 1818

O gênero *Aedes* é muito grande, compreendendo mais de 900 espécies atualmente distribuídas por 44 subgêneros. Estes culicíneos apresentam distribuição mundial. A grande maioria pertence às regiões oriental, australásica e oceaniana. No que tange à neotropical, nota-se nove subgêneros, incluindo o subgênero *Stegomyia* Theobald, 1901 (FORATTINI, 2002).

Os mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* Skuse, 1894, pertencentes ao subgênero *Stegomyia*, são espécies que apresentam nichos ecológicos semelhantes. Em alguns aspectos a biologia do *Aedes albopictus* pode ser comparável com a do *Aedes aegypti*, no entanto, apresenta algumas características distintas e reportam-se algumas distinções quanto sua morfologia externa (SILVA, 2019).

Embora existam semelhanças entre o comportamento do *Aedes aegypti* e do *Aedes albopictus*, as diferenças entre eles são determinantes para a dinâmica de transmissão das doenças, propagação dos vírus e disseminação da espécie. As condições climáticas (temperatura, pluviosidade, altitude) interferem no ciclo vital do *Aedes aegypti*, além da domiciliação, dispersão, repasto e reprodução. Diante dos desafios de controle do vetor e de um quadro grave e preocupante em relação às arboviroses, torna-se imprescindível a adoção de estratégias específicas, com maiores investimentos em métodos adequados, que forneçam sustentabilidade às ações estabelecidas pelas redes de vigilância, além de ensinarem a análise de sua efetividade. (ZARA *et al.*, 2016).

Aedes aegypti e *Aedes albopictus* encontram no espaço urbano uma grande variedade e quantidade de recipientes apropriados para a oviposição e desenvolvimento de suas formas imaturas. Ambas as espécies exóticas que chegaram ao Continente Americano após desenvolverem, em seus ambientes primários, significativo grau de sinantropia. Os mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* são muito parecidos morfologicamente. Uma das diferenças está no tórax, o *Aedes aegypti* apresenta quatro linhas, duas delas retas no centro e duas curvas na periferia, e o *Aedes albopictus* apresenta apenas uma única linha reta no centro (Figura 1) (SILVA, 2019).

Figura 1 - Principal diferença morfológica entre *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.



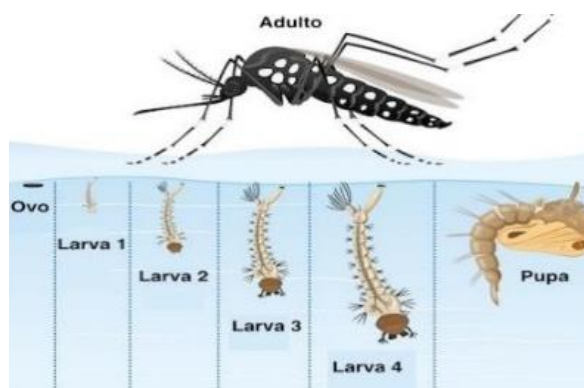
Fonte: Araújo (2021).

O Brasil apresenta a ocorrência dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, entretanto são espécies introduzidas, da qual atualmente apresenta ampla distribuição, e podem ser encontradas em ambientes urbanos, peridomiciliares, rurais, semi-silvestres e silvestres (SILVA, 2019). Há duas espécies principais de mosquitos do gênero *Aedes* capazes de transmitir, além da dengue, outras arboviroses como Chikungunya, Zika e Febre amarela: *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (ZARA *et al.*, 2016).

O controle do *Aedes* tem constituído um importante desafio, especialmente nos países em desenvolvimento. Mesmo considerando-se situações em que os recursos destinados ao controle do vetor sejam apropriados para a implementação de programas, muitas vezes não se tem alcançado sucesso. Aspectos relacionados a problemas de infraestrutura das cidades, tais como baixas coberturas na coleta de lixo e intermitência no abastecimento de água, são fatores que comprometem a efetividade dos métodos tradicionais de controle do *Aedes* (ZARA *et al.*, 2016).

O ciclo biológico, tanto do *Aedes aegypti* como do *Aedes albopictus*, possuem desenvolvimento holometábolo, apresentando os estágios de ovo, larva (com quatro estádios), pupa e adultos (Figura 2). A duração dos ciclos de vida do ovo ao adulto dessas espécies, em condições favoráveis, dura cerca de 8 a 10 dias. Em condições mais adversas, como baixa temperatura, insuficiência de nutrientes e alta densidade de larvas, a duração do ciclo pode se estender por maior tempo (SILVA, 2019).

Figura 2 - Ciclo de vida de mosquitos *Aedes*.



Fonte: Silva (2019).

3.1.1 *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762

Embora oriundo do Velho Mundo (provavelmente da região etiópica, tendo sido originalmente descrito do Egito), acompanhou o homem em sua longa e ininterrupta migração pelo mundo, e permaneceu onde as alterações antrópicas propiciaram a sua proliferação. Hoje é considerado um mosquito cosmopolita, com ocorrência nas regiões tropicais e subtropicais. Por ter sido disseminada principalmente de forma passiva pelo homem, esta espécie tem, muitas vezes, a sua distribuição geográfica descontínua, estando presente nos locais para onde o homem a levou em embarcações, trens, automóveis, aviões etc., e onde encontrou condições favoráveis para a sua multiplicação (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

Foi introduzida no Brasil durante o período colonial, provavelmente na época do tráfego de escravos. Devido a sua importância como vetor da febre amarela, foi intensamente combatido em nosso território, tendo sido considerado erradicado em 1955 (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). No entanto, ocorreu reinfestação na maioria das áreas de onde havia sido erradicado e, hoje, esse vetor é considerado uma espécie “cosmotropical” (CHAVES, 2018).

O *Aedes aegypti* é um mosquito de coloração escura, com manchas brancas pelo corpo. Sua identificação se dá principalmente pelo desenho em forma de lira (Figura 3) presente no dorso. As manchas brancas alternam-se com manchas escuras e são encontradas na região posterior da cabeça, nos segmentos abdominais e nas pernas (CHAVES, 2018). Possuem a margem posterior do escutelo trilobada em ambos os sexos e

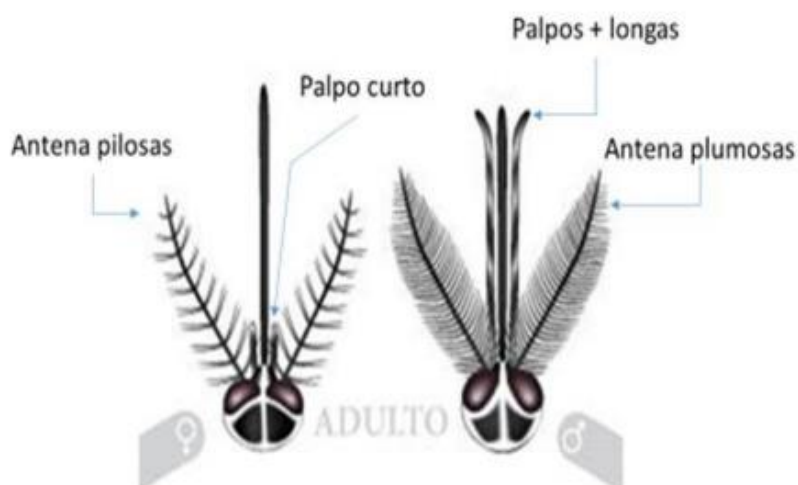
os palpos das fêmeas são curtos, muito menores que a probóscide (Figura 4) (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

Figura 3 - Desenho de lira no dorso de *Aedes aegypti*.



Fonte: Silva (2019).

Figura 4 - Palpos maxilares curtos da fêmea de *Aedes aegypti* comparados aos do macho.



Fonte: Silva (2019).

É um mosquito adaptado ao ambiente urbano e utiliza os recipientes mais frequentes no domicílio ou peridomicílio – tanques de armazenamento de água e vasilhames temporários, dentro e fora das casas, como potes, barris, pneus usados, latas, garrafas e vasos de plantas – para o desenvolvimento de sua fase larvária. As larvas também podem ser encontradas em calhas de telhado, axilas de folhas, bambus cortados. Essa espécie é antropofílica e tem hábitos diurnos, alimentando-se e depositando seus ovos, preferencialmente, ao amanhecer e no período vespertino próximo ao crepúsculo (BRAGA; VALLE, 2007).

Em todos os criadouros supracitados, há proliferação de *Aedes aegypti* com a condição de que a água armazenada seja limpa, isto é, não turva, pobre em matéria orgânica em decomposição e em sais, e acumulada em locais (recipientes) principalmente sombreados e de fundo ou paredes escuras (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Os ovos são depositados pelas fêmeas, nas paredes internas dos recipientes (AMARAL, 2018).

O vetor é encontrado em uma larga faixa do continente americano, que se estende do Uruguai até o sul dos Estados Unidos da América (EUA), com a ocorrência de surtos importantes de dengue em vários países, como Venezuela, Cuba, Brasil e Paraguai. No Brasil, o *Aedes aegypti* está presente nos 26 Estados e no Distrito Federal (BRAGA; VALLE, 2007).

É dotado de certo ecletismo em relação à fonte sanguínea para alimentação, mas o homem é sua principal fonte de alimentação. Ataca animais das mais diversas categorias, desde que estejam próximos a seus criadouros e abrigos. Como, no Brasil, tais locais acham-se quase sempre no domicílio ou em sua imediata vizinhança, é o homem o hospedeiro mais procurado por este, sendo atacado principalmente nos pés e na parte inferior das pernas (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

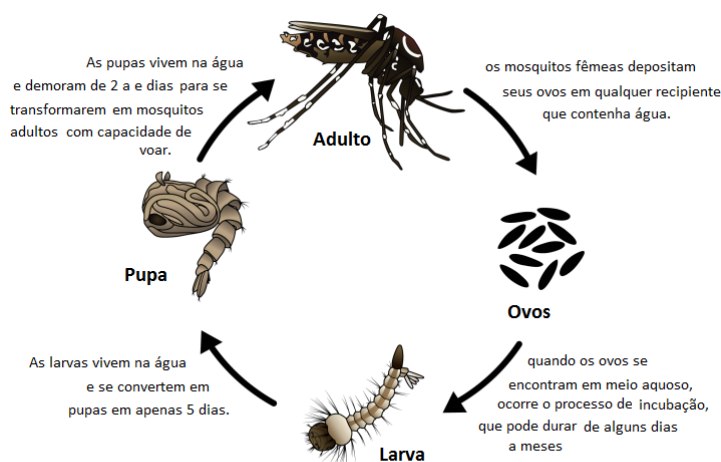
Ao contrário do que se pensava anteriormente, o *Aedes aegypti* tem a capacidade de fazer várias ingestões de sangue durante um único ciclo gonadotrófico, o que aumenta a probabilidade de infectar-se e de transmitir os vírus para mais de um hospedeiro vertebrado. Além disso, as fêmeas colocam os ovos de um mesmo ciclo gonadotrófico, em vários recipientes, processo conhecido como “saltos de oviposição”, o que garante maior probabilidade de sobrevivência e a dispersão de sua prole (CHAVES, 2018).

Após o desenvolvimento do embrião, que dura por volta de dois a três dias, os ovos tornam-se resistentes à dessecação. Tais artefatos podem permanecer secos e contaminados por muito tempo, pois os ovos continuam viáveis, por período próximo a um ano. Sempre que esses recipientes, contendo ovos em suas "paredes", receberem nova carga d'água, e o nível do líquido atingi-los, esses serão estimulados a eclodir (NATAL, 2002).

Como qualquer culicídeo, no período larvário ocorre três mudas, culminando com a larva de quarto estágio, essa dando origem à pupa (NATAL, 2002). As larvas se alimentam através da filtração de partículas minúsculas obtidas quando os imaturos revolvem o fundo do criadouro com o próprio corpo e ainda, pela mastigação e deglutição das partículas sólidas de alimentos usando as mandíbulas. Em seguida ao desenvolvimento larval, inicia-

se a fase de pupa onde ocorre metamorfose completa do inseto. A pupa apresenta motilidade, e como não se alimenta, utiliza as reservas energéticas obtidas enquanto larvas. A imago emerge em aproximadamente quarenta e oito horas após o início da fase de pupa (Figura 5) (AMARAL, 2018).

Figura 5 - Ciclo de vida do *Aedes aegypti*.

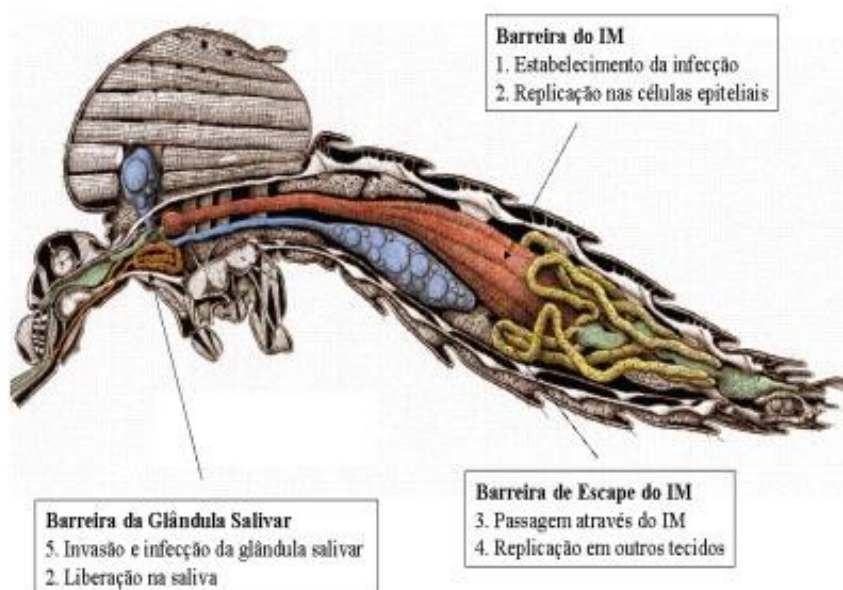


Fonte: Amaral (2018).

O *Aedes aegypti* está entre os mosquitos que passam mais rapidamente pela fase imatura. Essa proeminente adaptação pode ser explicada, por utilizar-se de recipientes, muitas vezes pequenos. Nesse caso, a secagem é rápida e se a evaporação extinguir o líquido antes das pupas gerarem os adultos, toda a prole do criadouro será perdida (NATAL, 2002). Em sua fase adulta, a imago alada vive no meio terrestre, enquanto suas formas imaturas se desenvolvem no meio aquático entre 8 a 10 dias, dependendo da temperatura da água e disponibilidade de alimentos. O adulto de ambos os sexos se alimenta de fluidos açucarados de diversas fontes. Contudo, as fêmeas que são hematófagas (AMARAL, 2018).

A Competência vetorial (VC) é caracterizada pela permissividade intrínseca de um vetor para infecção, replicação, e a transmissão de um vírus. Essa permissividade está associada com barreiras anatômicas no vetor, como a barreira de infecção do intestino médio (MIB), a barreira de escape do intestino médio (MEB) e a barreira da glândula salivar, barreiras essas que determinam a eficiência da infecção (Figura 6) (CHAVES, 2018).

Figura 6 - Barreiras determinantes para a competência vetorial.



Fonte: Chaves (2018).

A fêmea ao fazer o repasto sanguíneo em hospedeiro vertebrado infectado adquire o vírus. Esses microrganismos penetram e replicam nas células epiteliais do intestino do vetor. Uma vez que os vírus conseguem deixar as células do intestino e atravessar a lâmina basal alcançando a hemocele, eles penetram e replicam em células de órgãos secundários como os ovários e corpo gorduroso. Mas o ponto crucial para a manutenção do ciclo viral e da infecção do vetor é a invasão das células secretoras da glândula salivar. Por fim, os vírus são liberados no lúmen da glândula salivar e transmitidos juntamente com a saliva para um novo hospedeiro vertebrado durante um novo repasto sanguíneo.

Se trata de um mosquito transmissor da dengue, febre amarela, zika vírus e febre chikungunya (NOWAK; RAGONHA, 2018). O intervalo de tempo entre a infecção e a transmissão (Período de Incubação Extrínseco - PIE), dura em média 14 dias para o DENV e de 5 a 10 dias para ZIKV (PEDROSA, 2013).

3.1.2 *Aedes albopictus*

É uma espécie proveniente das florestas do Sudeste Asiático descrita originalmente na Índia. Ocorrendo naturalmente em locais de clima temperado e tropical. A introdução nas Américas ocorreu em 1985, ocupando áreas ao sul dos Estados Unidos, sendo que em 1986 ocorreram seus primeiros registros no Brasil nos estados do Rio de Janeiro e Minas

Gerais. Acredita-se que a entrada do mosquito no país ocorreu através do comércio marítimo de minério de ferro (pelos portos no Espírito Santo, se adentrando pelo país via estrada de ferro, no vale do rio Doce). Desde então, têm se expandido rapidamente pelo território brasileiro, estando presente em quase todos os estados do país. É um mosquito de cor negra, com uma faixa estreita, longitudinal, mediana, branco-prateada no dorso, abdômen com faixas brancas e pernas marcadas de branco e preto (Figura 7) (PEDROSA, 2013).

Figura 7 - Aparência de *Aedes albopictus*.



Fonte: Silva (2019).

A introdução nas Américas ocorreu em 1985, ocupando áreas ao sul dos Estados Unidos, sendo que em 1986 ocorreram seus primeiros registros no Brasil nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Acredita-se que a entrada do mosquito no país ocorreu através do comércio marítimo de minério de ferro (pelos portos no Espírito Santo, se adentrando pelo país via estrada de ferro, no vale do rio Doce). Desde então, têm se expandido rapidamente pelo território brasileiro, estando presente em quase todos estados do país (PEDROSA, 2013).

Apresenta grandes semelhanças com o *Aedes aegypti* como, por exemplo, ter hábitos diurnos e ter sua densidade fortemente influenciada pela pluviosidade. Entretanto, apresenta algumas diferenças consideráveis: a primeira espécie, se dispersa com facilidade no ambiente rural, semi silvestre e silvestre, sendo habitualmente encontrado em áreas com baixa densidade humana, onde a segunda é inexistente ou rara. Em locais povoados, apesar de estar presente no domicílio humano, é mais frequente no peridomicílio. Além da divergência sobre habitats preferenciais, há discrepância também quanto ao hospedeiro:

Aedes albopictus é mais eclético em relação à *Aedes aegypti*, sendo o ser humano e aves os hospedeiros mais frequentes. Além disso, diferentemente de *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* é capaz de se adaptar às temperaturas frias, tornando-se dormente durante o inverno em regiões temperadas, enquanto a primeira evita temperaturas mais baixas (PEDROSA, 2013).

É um importante vetor de DENV e do vírus da Chikungunya (CHIKV) na Ásia, onde é nativo e considerado um vetor secundário do DENV nas Américas, já tendo sido observada infecção natural, inclusive no Brasil e é um potencial vetor do ZIKV (PEDROSA, 2013), mas devido a algumas características da espécie, principalmente capacidade adaptativa e de dispersão, muitos estudos foram desenvolvidos com intuito de avaliar a potencialidade da espécie como vetor. A partir desses estudos, o mosquito foi considerado como um vetor experimental de várias arboviroses, dentre elas, as doenças causadas por flavivírus como febre amarela, encefalite japonesa, febre do Nilo ocidental e dengue (PEDROSA, 2013).

Populações de *Aedes albopictus* existentes no Brasil demonstraram, experimentalmente, susceptibilidade e capacidade de veicular horizontalmente os quatro sorotipos do vírus da dengue e de transmitir verticalmente os sorotipos 1 e 4 desse vírus. As mesmas populações não foram transmissoras eficientes do vírus da febre amarela, embora capazes de infectar-se com esse microrganismo experimentalmente (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994), assim como também, a encefalite equina venezuelana (PEDROSA, 2013).

Esse vetor utiliza criadouros naturais para a reprodução como ocos de árvores, bambu e bromélias. No entanto, esta espécie também se adaptou bem a ambientes periurbanos, sendo possível encontrar estágios imaturos também em recipientes artificiais como pneus, ou outros recipientes que acumulem água. A espécie tem mostrado capacidade de dispersão e adaptação considerável ao ambiente humano, colonizando praticamente todos os continentes através da dispersão ativa e passiva. Sendo menos antropofílica quando comparada a *Aedes aegypti* (PEDROSA, 2013).

A sobrevivência das fêmeas é um parâmetro entomológico importante, porque constitui fator imprescindível na avaliação da capacidade vetora. Quanto maior a sobrevivência das fêmeas, maior a probabilidade dessas se infectarem por agentes patogênicos, aos quais, essa espécie é suscetível, e transmiti-los (FERNÁNDEZ; FORATINNI, 2003).

3.2 Gênero *Culex* Linnaeus, 1758

Dentre os três influentes gêneros de mosquitos que se alimentam de sangue, o gênero *Culex* (do latim: *culex* = mosquito) apresenta maior variedade, com cerca de 780 espécies sendo agrupadas em 26 subgêneros. Seus representantes estão geograficamente presentes em todo o mundo e, em algumas ocorrências, habitam os mesmos locais, gerando vários híbridos (MOURA, 2013). Assim como ocorre em outros representantes presentes em Diptera, os mosquitos apresentam metamorfose completa, eclodindo em estágio larval, se desenvolvendo em pupa e apresentando biologia e ecologia distintos dos adultos (Figura 8). Vivem nos trópicos e subtropicais, onde a região úmida e clima quente ajudam no desenvolvimento do adulto (SILVA, 2009).

Figura 8 - Ciclo biológico de mosquitos *Culex*.



Fonte: Instituto Estadual do Meio Ambiente – RJ (2021).

Levando em conta o grande número de espécies organizadas neste gênero, poucas de suas fêmeas possuem características muito marcantes e pouco variáveis, dificultando a identificação das espécies coletadas já na fase adulto-fêmea, por meio da morfologia externa. Mesmo com as diversas tentativas de definir chaves dicotômicas para as fêmeas, nenhuma das chaves obtidas aparenta ser suficientemente segura (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

As espécies de *Culex* foram categorizadas em vinte e seis subgêneros, enquanto seções, séries, grupos, subgrupos e complexos foram empregados informalmente para

organizar espécies semelhantes com base em seus caracteres morfológicos. Os obstáculos na taxonomia morfológica podem ser ampliados se os espécimes forem capturados e manipulados em campo - na maioria dos casos causando danos à estrutura dos espécimes e perda de órgãos - que dificultam a identificação confiável por taxonomistas. Nesse contexto, as abordagens de identificação molecular permitem determinar e descobrir novas espécies por meio da análise de um pequeno segmento do genoma, representando uma ferramenta eficiente que facilitaria o diagnóstico da diversidade biológica. A grande maioria dos mosquitos *Culex* foi identificada apenas em nível de gênero/subgênero (SANTOS *et al.*, 2019).

Os *Culex* possuem hábitos noturnos e crepusculares, podendo algumas espécies se alimentar de sangue durante o dia, quando a fonte de alimento se encontra próximo aos seus abrigos e criadouros. São bastante atraídos pela luz artificial e diversas vezes constitui a maior parte das capturas obtidas por armadilhas luminosas. Depositam seus ovos em agrupamentos, com aspecto de "jangada", que acabam flutuando na superfície da concentração líquida (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

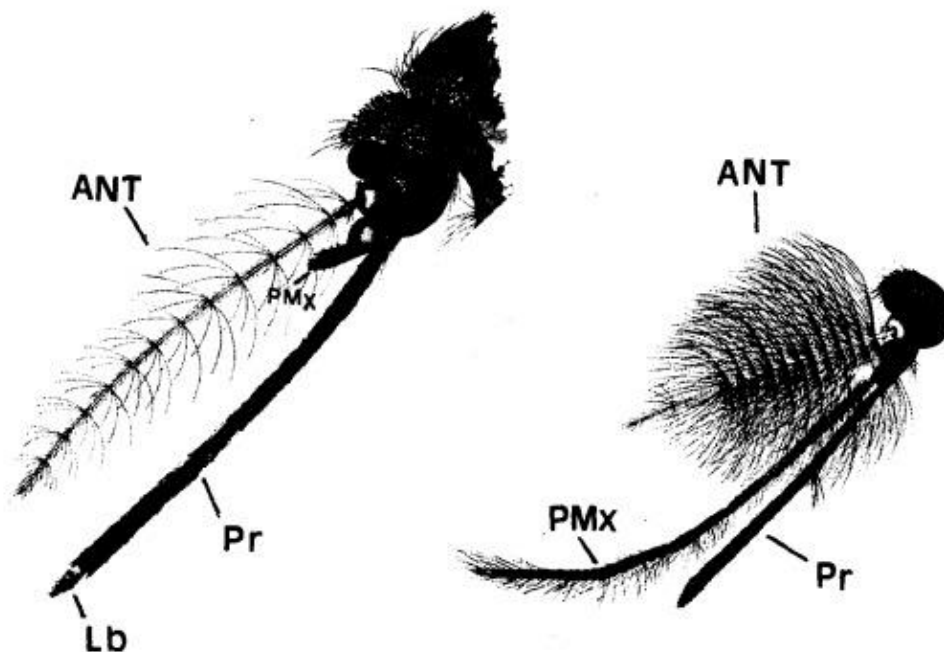
São mosquitos que divergem de pequeno a grande porte, com um colorido geral marrom ou enegrecido (Figura 9) (FORATTINI, 2002). Os adultos não possuem cerdas pré e pós-espíraculares, mas apresentam pelos no remígio. As antenas portam segmentos flagelares cilíndricos (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). As fêmeas quando adultas apresentam os palpos maxilares (PlpM) dificilmente mais extensos do que a probóscide, já nos machos, esses PlpM podem tanto cumpridos quanto reduzidos (Figura 10) (FORATTINI, 2002).

Figura 9 - Aparência de mosquito *Culex*.



Fonte: Oliveira (2010).

Figura 10 - Diferenciação entre os palpos maxilares (PlpM) de macho e fêmea de um culicídeo.

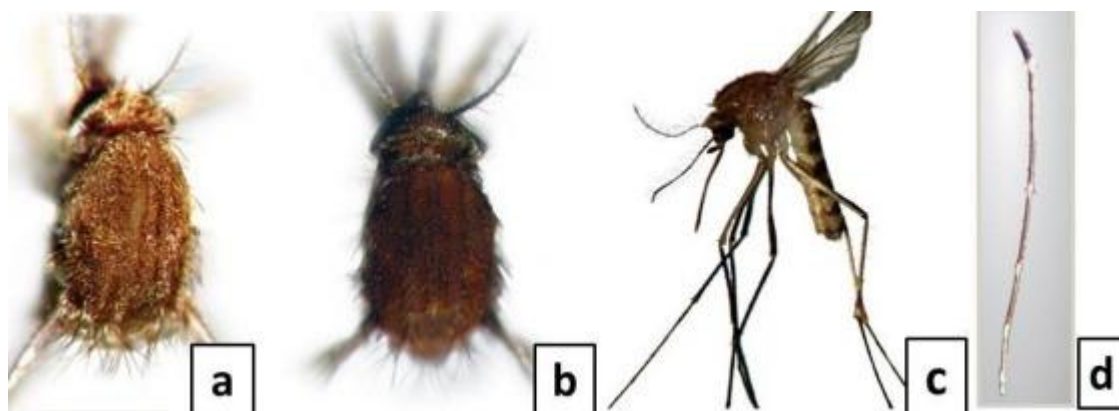


Fonte: Consoli; Oliveira (1994).

3.2.1 Subgênero *Culex* Linnaeus, 1758

Os *Culex* (*Culex*) têm porte médio, coloração geral marrom escuro ou claro, sem brilho metálico e asas com escamas escuras em sua totalidade (há poucas espécies com raras escamas claras na base das veias anteriores) (Figura 11). O occipício apresenta as escamas decumbentes alongadas, estreitas e curvas e as escamas eretas com ápice forquilhado. Os machos têm sempre antenas fortemente plumosas e palpos maiores que a probóscide. Na genitália destaca-se o ápice do paraprocto, que é dotado de uma densa "moita" de espículos pontiagudos (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Nas fêmeas, as antenas são de comprimento subigual ao da probóscide. No que concerne aos palpos maxilares (PlpM) nos indivíduos femininos são sempre curtos, correspondendo a um de um quarto ou um quinto do comprimento da probóscide (FORATTINI, 2002).

Figura 11 - Morfologia externa do subgênero *Culex*; a: Mesotono com tegumento marrom claro; b: Mesotono com tegumento marrom escuro revestido de escamas claras; c: Tarsos escuros sem anéis claros; d: Tarsos com anéis claros nas articulações.



Fonte: Segura; Castro (2007).

Demonstram se beneficiar das modificações ambientais de natureza antrópica, colonizando tanto ambientes naturais quanto artificiais; isso se deve ao fato de os indivíduos deste grupo não serem muito exigentes quanto à água utilizada para oviposição (GOMES; FORATTINI, 1990 apud PONCIO, 2008). Os imaturos, podem se desenvolver nos mais diversos tipos de criadouros, sejam eles naturais ou artificiais, geralmente sendo encontrados em poças semipermanentes no solo, ao longo de estradas pouco movimentadas e ferrovias, impressões de pneus e patas de animais que acumulam água das chuvas e em valas de drenagem. Ocorrem também em terrenos alagados pelo extravasamento de riachos, áreas de pântano ou mangue. Dentre os criadouros artificiais, vale destacar o encontro de imaturos em uma vasta variedade de recipientes dos quais se destacam os bebedouros de animais e tanques domésticos (PONCIO, 2008).

A água dos criadouros pode ser límpida ou turva, com ou sem vegetação, sendo que as larvas podem viver em água muito poluída. Os criadouros podem ter o fundo recoberto por barro, com matéria orgânica em decomposição ou rochas. As formas imaturas foram encontradas, inclusive, em criadouros situados próximos ao mar. Em relação à luminosidade, os habitats aquáticos podem ser representados por poças ensolaradas, parcial ou inteiramente sombreadas (PONCIO, 2008). Os adultos procuram abrigo próximo aos criadouros ou às fontes de alimentação. São essencialmente noturnos e a maioria das espécies brasileiras parece ter certa atração pelas aves, atacando também mamíferos, inclusive o homem (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). As fêmeas podem apresentar

diferentes preferências alimentares, ou seja, são tanto antropofílicas como zoofílicas, se alimentando do sangue de mamíferos ou de aves (PONCIO, 2008).

3.2.1.2 *Culex quinquefasciatus* Say, 1823

Durante cinquenta anos, o nome específico *Culex fatigans* Wiedemann, 1828 era usado para intitular a espécie usualmente nomeada como mosquito doméstico tropical. Em 1957, Alan Stone, ao preparar de um catálogo de mosquitos do mundo, revisou a nomenclatura e corrigiu este nome para *Culex quinquefasciatus*. Em 1966, John N. Belkin examinou o material disposto no museu de Naturhistorisches em Viena, Itália, com o intuito de resolver a controvérsia relacionada aos nomes específicos *quinquefasciatus* e *fatigans* (MORAIS, 2005).

Destacou duas amostras, um macho e uma fêmea, ambas escritas por Wiedemann como *Culex fatigans* que se encontravam em péssimas condições. Além dessas, havia uma seriação de amostras de mosquitos enviadas pelo americano Thomas Say, vindas de New Orleans, EUA (MORAIS, 2005). Com os principais caracteres analisados, não restou dúvidas que *quinquefasciatus* e *fatigans* tratavam-se da mesma espécie e tendo a lei de prioridade, o nome específico *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 toma-se como a definição sobre todas as outras denominadas (MORAIS, 2005).

Culex quinquefasciatus é o mosquito mais popular pelos cidadãos das vilas rurais e das cidades, sendo bastante antropofílico. Seus criadouros de preferência são os depósitos naturais ou artificiais, no solo ou em recipientes que possuam água abundante em matéria orgânica em decomposição e detritos, com aspecto sujo e malcheiroso (ALVES, 2000). Tornando-o mais sucessivo nos meses de alta temperatura e chuvosos, devido a água das chuvas acabar se acumulando no solo e nos recipientes artificiais ampliando seus criadouros (ALVEZ, 2000) mas com o objetivo de coleta, acaba sendo obtido durante todo o ano, sem interrupção (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

O tempo da vida dos mosquitos é influenciado por condições intrínsecas como nutrição larval, metabolismo do adulto, postura de ovos e aspectos extrínsecos relacionados à temperatura e umidade. São vulgarmente conhecidos como muriçocas, carapanãs ou pernilongos (SCUDELER, 2013). É adaptado de tal maneira que, durante todas as suas fases de vida, mantém-se relacionado com o homem, tanto no meio urbano como no meio rural. (FORATTINI, 2002). É através da hematofagia realizada pelas

fêmeas, sendo necessária para que os ovos sejam maturados, que acaba resultando no potencial de propagação de doenças tanto para o homem como para outros animais, sendo uma espécie de grande importância na saúde pública e animal (ALVES, 2000).

É obrigatoriamente noturno. Embora fêmeas e machos invadam habitações humanas e ali se abriguem durante o dia e à noite, aquelas só se estimularão à hematofagia ao crepúsculo vespertino e à noite. Atacam o homem e animais, situados dentro das casas e no peridomicílio, durante toda a noite. Porém, preferem as horas mais avançadas da noite e os momentos que precedem o amanhecer. É o mosquito mais frequente dentro das casas, no Brasil, sendo, em muitas cidades, praticamente o único a sugar o sangue do homem dentro das casas, à noite. Dotado de enorme endofilia, permanece dentro das habitações, abrigado embaixo e atrás dos móveis, em sótão ou porão, principalmente nos dormitórios, antes e após a alimentação sanguínea. O frequente encontro de machos e fêmeas em números semelhantes dentro das casas denota a endofilia deste mosquito. (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

Os ovos são postos unidos formando um aglomerado em formato de jangada. A oviposição acontece diretamente na lâmina d'água, completando seu desenvolvimento durante a fase de ovo e é apenas quando o embrião se encontra completamente desenvolvido que ocorre a eclosão, com a saída de dentro do ovo, da larva de primeiro estágio (Figura 12) (WILKE, 2008).

Figura 12 - Jangada de ovos de *Culex*; a: jangada de ovos recém-ovipostas; b: jangada de ovos próximos da eclosão.



Fonte: Secretária de Vigilância em Saúde (2011).

O desenvolvimento das larvas é dividido em quatro estádios. A larva de primeiro estágio possui comprimento de aproximadamente 1,5 mm e a de quarto estágio chega a atingir 10 mm. Possuem corpo dividido em três partes: cabeça, tórax e abdome (Figura 13) (WILKE, 2008).

Figura 13 - Larvas de *Culex* respirando na lâmina d'água através do sifão respiratório.



Fonte: Wilke (2008).

Durante o período de pupa (Figura 14), nadam efetivamente, se locomovem até a superfície do criadouro e respiram usando as extremidades do par de trompas para fora do líquido. Não se alimentam e sobrevivem através das reservas acumuladas quando larvas, até o processo de transformação em adulto. Passam em média, cerca de dois dias nesta fase, dependendo da temperatura e de outros fatores (SECRETÁRIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011).

Figura 14 - Fase de pupa de *Culex*.



Fonte: Secretária de Vigilância em Saúde (2011).

O mosquito adulto, após emergir, nos primeiros instantes se aproveita da exúvia pupal como base momentânea de repouso. Tal intervalo de imobilidade é necessário para que ocorra o fortalecimento do exoesqueleto. Após isso, o mosquito se encontrará apto a levantar voo. O endurecimento da probóscide, por outro lado, é mais lento, estando no primeiro dia ainda flácida, impossibilitando a hematofagia. Dessa forma, as fêmeas buscam

geralmente um ambiente escuro, úmido e sem vento para ser utilizado como abrigo (WILKE, 2008).

Os machos adultos extraem alimento de fluidos vegetais, como o néctar. A fecundação com as fêmeas ocorre frequentemente durante voos nupciais. Em situações vantajosas, se reúnem próximos aos criadouros. Durante o dia, usam a vegetação ou ambientes úmidos, escuros e protegidos de ventos, como refúgio. Vivem menos tempo que as fêmeas. Diferem morfológicamente das fêmeas por apresentarem plumas nas antenas e PlpM longos. As fêmeas já fecundadas, seguem a estímulos como fonte sanguínea: gás carbônico e umidade proporcionados pela respiração, ácido láctico pelo suor e temperatura do hospedeiro (SECRETÁRIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011).

O pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz) José Bento Pereira Lima, explica que é comum as pessoas confundirem o mosquito da dengue com o pernilongo. Ele destaca as principais diferenças entre eles, a começar pelo comportamento: o mosquito da dengue é diurno, enquanto o pernilongo comum é noturno. Embora a atividade do *Aedes aegypti* seja predominantemente durante o dia, ele é um mosquito oportunista, podendo aproveitar uma ocasião favorável para se alimentar mesmo durante a noite (PEREIRA, 2017).

Outra diferença entre o *Culex* e o *Aedes* está relacionada à coloração. Enquanto o pernilongo comum é marrom, o mosquito da dengue é mais escuro, apresentando listras brancas pelo seu corpo, e uma à semelhança do desenho de uma lira em seu tórax (Figura 15), além disso, as espécies diferem com relação aos criadouros: o *Aedes* prefere os criadouros artificiais, com pouca matéria orgânica, enquanto o pernilongo comum prefere águas poluídas, em relação à postura de ovos, o *Aedes aegypti* deposita pequenos grupos de ovos, distribuídos pelas bordas de diversos criadouros, já o *Culex* coloca todos ao mesmo tempo, no mesmo espaço e de forma agrupada, como uma minúscula jangada, sobre a água (PEREIRA, 2017).

Figura 15 - Diferenças morfológicas entre mosquito *Aedes aegypti* e *Culex*.



Fonte: Garcia (2009).

3.3 Arboviroses

3.3.1 Febre do Nilo Ocidental

A Febre do Nilo Ocidental (FNO) é uma infecção viral causada por um arbovírus transmitido principalmente pela picada do mosquito *Culex quinquefasciatus*. Os fatores de risco estão relacionados à presença do ser humano em áreas rurais e silvestres que contenham o mosquito infectado e que, por ventura, venha a picar estes seres humanos. A doença pode ser assintomática ou apresentar sintomas distintos, de acordo com cada pessoa e com o nível de gravidade da doença. No caso desta infecção, a causa é o vírus do gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae* (BRASIL, 2022). O patógeno possui capacidade de infectar aves, humanos, cavalos e outros mamíferos (KULASEKERA *et al.*, 2001 apud COELHO, 2008, p.13).

As aves acabam sendo depósitos naturais do vírus, que já teve sua presença confirmada em mais de setenta espécies e seu hábito migratório contribui na propagação do vírus. Equinos também podem se infectar pelo VNO (DIBO *et al.*, 2011).

O vírus é permanente na natureza em um ciclo de propagação mosquito-pássaro-mosquito envolvendo principalmente mosquitos *Culex* (CAMPBELL *et al.*, 2002) (Figura 16). Em humanos, foi identificado pela primeira vez no sangue de uma mulher febril no distrito do Nilo Ocidental na Uganda em 1937 (HUBÁLEK; HALOUZKA, 1999).

Figura 16 - Ciclo de vida do VNO através dos possíveis vetores.



FONTE: Flores; Weiblen (2009).

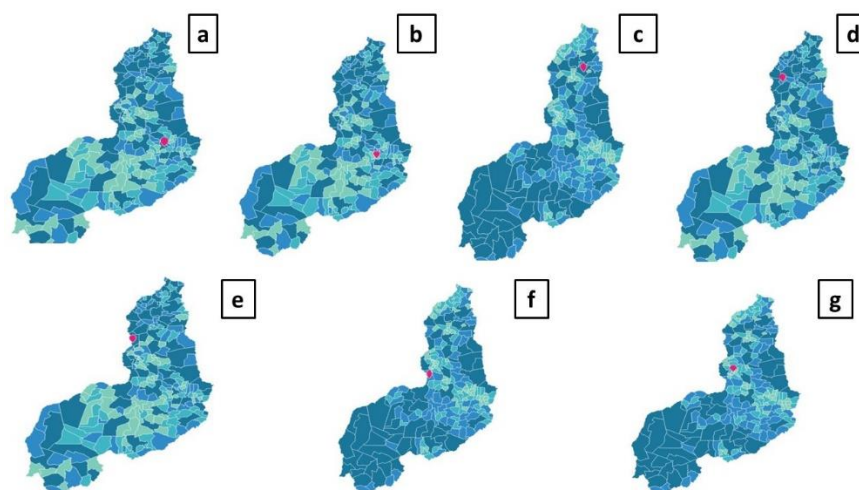
A presença de aves migratórias e culicídeos na área urbana e de mata sinalizam para o risco de introdução e transmissão do VNO e o conhecimento das espécies de mosquitos existentes nestes ambientes propicia subsídios para a vigilância destas enfermidades (DIBO *et al.*, 2011).

Até o momento, casos humanos de febre do Nilo Ocidental só foram registrados no estado do Piauí, mas casos em cavalos já foram confirmados nos estados do Espírito Santo (2018), Ceará (2019) e São Paulo (2019). O Piauí situa-se em rota de aves migratórias intercontinentais, o que pode contribuir para a ocorrência de casos (SESAPI, 2020).

A SESAPI – Secretaria de Estado da Saúde do Piauí, no início de 2019, confirmou um caso de doença neurológica decorrente do vírus Nilo Ocidental, ocorrido em Picos – PI. Este caso corresponde a uma jovem que reside na zona rural do município, que sofreu de paralisia muscular flácida aguda em 2017 (SESAPI, 2019). A paciente esteve internada no Hospital Universitário da UFPI - quando então foi aplicado o protocolo de investigação padrão para diagnóstico de doenças neuroinvasivas implantado pela SESAPI, recebeu tratamento e recuperou-se por completo (SESAPI, 2021).

Além deste caso de febre do Nilo Ocidental, há mais outros seis registros de humanos acometidos em municípios no estado do Piauí, no ano de 2014 – Aroeiras do Itaim; 2017 – Piripiri; 2019 – Lagoa Alegre, Teresina e Amarante; 2020 – Água Branca (Figura 17). O último caso trata-se de um adulto jovem que sofreu um quadro de meningoencefalite e foi internado no Instituto de Doenças Tropicais Natan Portela, em Teresina – PI, em fevereiro de 2020. O paciente recebeu alta com melhora clínica (SESAPI, 2020).

Figura 17 - Cidades do Piauí que apresentaram casos da Febre do Nilo Ocidental; a: Picos; b: Aroeiras do Itaim; c: Piripiri; d: Lagoa Grande; e: Teresina; f: Amarante; g: Água Branca.



FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021).

Se estima que 20% dos casos humanos desenvolvem sintomas. Dentre eles, febre aguda de início abrupto, frequentemente acompanhada de mal-estar, anorexia, náusea, vômito, dor nos olhos, dor de cabeça, dor muscular, exantema máculo-papular e linfadenopatia. Os sinais da enfermidade podem também incluir ataxia, perda de apetite, depressão, perda de equilíbrio, contração muscular, paralisia facial, diminuição da visão, enrijecimento no pescoço, marcha confusa, convulsões, voltas em círculos e incapacidade para ingerir (COELHO, 2008).

3.3.2 Zika Vírus

O vírus Zika é um flavivírus transmissível por mosquitos, tendo seu primeiro isolamento em macacos rhesus da Uganda em 1947. O contágio em humanos teve início relatado na década de 1950 na África. Os primeiros casos confirmados no Brasil foram no

começo do ano de 2015, em Natal, Rio Grande do Norte e Camaçari, na Bahia. Posteriormente foram detectados casos nos estados de São Paulo, Alagoas, Maranhão, Pará e Rio de Janeiro, configurando-se como um problema de saúde pública (SOUSA *et al.*, 2018). A doença provocada pelo vírus Zika apresenta risco de desenvolvimento de complicações neurológicas, como encefalites, Síndrome de Guillain Barré e outras doenças neurológicas (BRASIL, 2022). Em novembro de 2015, o Ministério da Saúde do Brasil evidenciou ainda, uma possível relação entre a infecção pelo Zika e a microcefalia em recém-nascidos após exames em um bebê, nascido no Ceará (SOUSA *et al.*, 2018). A dispersão acelerada é alarmante devido não haver medicação específica ou vacinas disponíveis como recurso terapêutico para a infecção pelo vírus Zika (VIVEIROS-ROSA; REGIS; SANTOS, 2020).

A doença inicia com manchas vermelhas em todo o corpo, olho vermelho, pode causar febre baixa, dores pelo corpo e nas juntas, também de pequena intensidade, sendo descrita como uma doença febril aguda, autolimitada, com duração de três a sete dias. Na maioria dos casos é uma enfermidade branda e tem cura espontânea depois de 10 dias (BRASIL, 2022).

Pesquisas contemporâneas observaram um aumento da ocorrência de microcefalia no país, em comparação aos anos anteriores, principalmente na região Nordeste, que em outubro de 2015, seis meses após a confirmação da transmissão autóctone do vírus Zika nos estados do Nordeste brasileiro, foi constatado um aumento da ocorrência de microcefalias. Além disso, a introdução do vírus Zika foi anterior ao aumento das microcefalias, uma vez que a literatura aponta que o vírus circula no Brasil desde outubro de 2014. A prevalência no estado do Piauí estimada para o período entre 2015 e início de 2016 foi de 13,6 casos/10 mil nascidos vivos. Tais achados demonstram um surto de microcefalia em nascidos vivos no Piauí (RIBEIRO, *et al.*, 2018).

Mesmo o Zika seja comumente conhecido como um patógeno transmitido por *Aedes aegypti*, novos indícios demonstraram que partes do vírus se assemelham a uma transmissão por *Culex* (GUO *et al.*, 2016). A partir de um estudo realizado na China, *Culex quinquefasciatus* foi apontado como um potencial vetor de laboratório para o vírus Zika. Na pesquisa, os mosquitos foram infectados por meio de uma alimentação de sangue contendo uma cepa de Zika (SZ01) obtida de um paciente, e o RNA viral foi detectado nas glândulas salivares, intestino médio e ovário (VIVEIROS-ROSA; REGIS; SANTOS, 2020).

Uma pesquisa inédita realizada pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) também constatou a presença do vírus zika em mosquitos *Culex quinquefasciatus* coletados na cidade do Recife (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2016). Entretanto, outra pesquisa realizada pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz) mostrou que os mosquitos *Culex quinquefasciatus* do Rio de Janeiro não possuem capacidade vetorial para propagar as linhagens locais do vírus Zika (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2016).

3.3.3 Dengue

A Dengue é uma doença bastante antiga tendo seu primeiro registro de caso descrito na enciclopédia médica Chinesa da Dinastia Chin datada de 265-420 d.C., naquela ocasião, a doença foi chamada de “veneno da água” pelos chineses por estar de alguma forma associada com insetos voadores relacionados à água. Os primeiros relatos de uma possível epidemia de dengue aconteceram quase que simultaneamente em três continentes (Ásia, África, América do Norte) em 1779 e 17804 (CHAVES, 2018).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima a ocorrência de 50-100 milhões de infecções por dengue anualmente, distribuídas em mais de 100 países endêmicos, localizados nas regiões tropicais e subtropicais do globo, o que significa que aproximadamente 40% da população mundial está sob risco de contrair o DENV. O Brasil tem enfrentando severas epidemias, sendo que somente no ano 2013 foram notificados 1,4 milhão de casos, com 573 mortes (CHAVES, 2018).

A maioria das infecções por DENV (75-80%) são assintomáticas, a parcela das infecções que manifestam sinais e sintomas (20-25%) são divididos nos seguintes quadros clínicos: Febre da Dengue (FD) e Febre Hemorrágica da Dengue (FHD) (CHAVES, 2018).

A Febre da Dengue (FD), também conhecida como dengue clássico, é uma doença de evolução benigna, que tem como principais sinais e sintomas febre alta (39°C a 40°C), de início abrupto, seguida de cefaleia (dor de cabeça), artralgia (dor nas articulações), dores no corpo, dor retro orbital, náuseas, vômitos, fraqueza e exantema. A febre da dengue geralmente é auto limitante e dura de 3 a 7 dias, mas o paciente pode sentir mal-estar por até 10 dias. Com o fim da febre, há regressão dos sintomas que correspondem com o término do período de virêmico (CHAVES, 2018).

Febre Hemorrágica da Dengue (FHD) é caracterizada por aparecimento repentino de febre, que geralmente dura de 2 a 7 dias, e uma variedade de sinais e sintomas

inespecíficos. Durante a fase aguda da doença, é difícil distinguir FHD de FD e outras doenças tropicais. Não há sintomas para FHD durante a fase aguda, por outro lado, à medida que a febre regride, aparecem manifestações características de extravasamento de plasma, possibilitando diagnóstico clínico preciso em muitos casos. Os exames de sangue geralmente mostram que o paciente tem trombocitopenia (contagem de plaquetas menor que 100,000 / mm³) (CHAVES, 2018).

A Síndrome do Choque da Dengue (SCD) é a manifestação mais grave da FHD e definido pela OMS como a FHD com sinais de insuficiência circulatória. SCD ocorre quando há queda na pressão arterial, seguida de hemoconcentração, devido ao extravasamento de plasma para o interstício, resultando em um choque hipovolêmico, que pode levar à morte (CHAVES, 2018).

A fêmea do mosquito do gênero *Aedes*, ingere o vírus do sangue de um paciente durante a fase aguda, logo, o vírus se replica no organismo do mosquito, migra para as glândulas salivares e é inoculado nos próximos indivíduos picados (8 a 12 dias após repasto desencadeante até o final da vida do mosquito), então, podendo gerar a doença (Figura 18) (SCHNEID, 2021).

Figura 18 - Ciclo de Transmissão da Dengue.



Fonte: Schneid (2021).

Dita como doença de importância mundial, a dengue apresenta uma dificuldade no seu controle no que se refere à sua prevenção. Na ausência de vacinação ou de medicação efetiva para a prevenção do adoecimento e das complicações, a única forma é combater a

reprodução e proliferação do mosquito transmissor (NOWAK; RAGONHA, 2018). O primeiro isolamento do Dengue vírus ocorreu na década de 1940, sendo que hoje são classificados em DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 e mais recentemente DENV-5, antigenicamente distintos, os quais podem ainda apresentar variações genotípicas (CHAVES, 2018).

Atualmente ocorre a circulação dos quatro sorotipos na Ásia, África e nas Américas e o DENV-5 reportado apenas na Ásia (CHAVES, 2018). O sistema imunológico da pessoa que tem contato com o vírus da dengue, mais precisamente com um dos quatro tipos existentes, passa a desenvolver anticorpos para aquele tipo de sorotipo, porém não contra os outros tipos (NOWAK; RAGONHA, 2018).

3.3.4 Febre Chikungunya

O Chikungunya (CHIKV) é um vírus, encontrado em regiões tropicais e subtropicais da África. “O nome chikungunya significa, em língua makonde, 'aquele que é contorcido', caracterizando a postura de seus pacientes causada pelas fortes dores articulares que apresentam”. O vírus tornou-se conhecido no início da década de 1950, isolado de um paciente febril onde, atualmente, se localiza a Tanzânia (NOWAK; RAGONHA, 2018).

No final do ano de 2013, surgiram casos 69 de transmissão autóctone do vírus em ilhas do Caribe. Em seguida, foram confirmados também, casos como estes no Brasil, sendo que até outubro de 2014 foram registrados 828 casos da doença no país e, destes, apenas 39 casos são oriundos do exterior (DONALISIO; FREITAS, 2015).

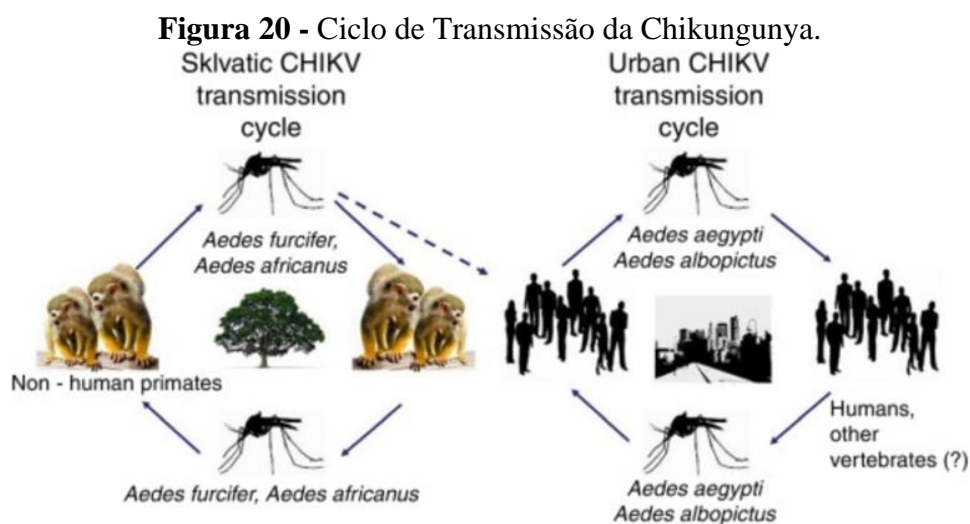
A Chikungunya se caracteriza por quadros de febre associados à dor articular intensa e debilitante, cefaléia e mialgia. Embora possua sintomas semelhantes ao da dengue, chama a atenção a poliartrite/artralgia simétrica (principalmente punhos, tornozelos e cotovelos) (Figura 19), que, em geral, melhora após 10 dias, mas que pode durar meses após o quadro febril. Embora quadros severos não sejam comuns e não ocorram choque ou hemorragias importantes como na dengue, manifestações neurológicas (encefalite, meningoencefalite, mielite, síndrome Guillain Barré), cutâneas bolhosas e miocardite podem trazer gravidade aos casos; principalmente, em bebês e idosos (DONALISIO; FREITAS, 2015).

Figura 19 - Lesões articulares de pacientes com chikungunya.



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde (2015).

Ao se comparar com a Dengue, a Chikungunya apresenta características que amplificam a disseminação da doença e aumentam a possibilidade de grandes e explosivas epidemias. Entre estas características estão a maior proporção de casos sintomáticos (> 90%), menor tempo de incubação intrínseca (de 2 a 7 dias), maior período de viremia (2 antes e 10 depois da febre) e menor período de incubação extrínseca (no mosquito). Existe, ainda, o risco de estabelecimento de um ciclo enzoótico da Chikungunya macaco-mosquito no Brasil impossibilitando a erradicação da doença no país (Figura 20) (DONALISIO; FREITAS, 2015).



Fonte: Schneid (2021).

A ausência de vacina e de medicação específica deixa para as equipes de controle de vetores, a tarefa de prevenir a transmissão. O Ministério da Saúde aponta também para a identificação precoce de casos em área indene, ampliação da retaguarda diagnóstica e o treinamento de equipes de saúde. Cabe à comunidade científica, junto aos serviços de

saúde, acompanhar o quadro epidemiológico, identificar os padrões de transmissão no Brasil, o impacto da doença e, principalmente, contribuir com a proposição de medidas de enfrentamento deste grande desafio emergente (DONALISIO; FREITAS, 2015).

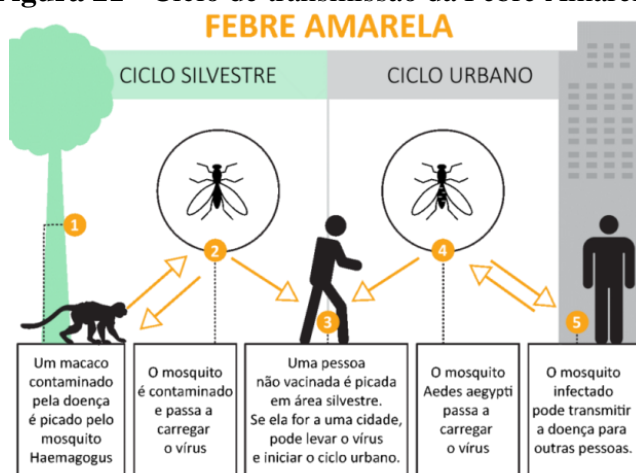
3.3.5 Febre Amarela

A febre amarela é uma doença infecciosa não contagiosa que se mantém endêmica ou enzoótica nas florestas tropicais da América e África causando periodicamente surtos isolados ou epidemias de maior ou menor impacto em saúde pública, sendo transmitida ao homem mediante a picada de insetos hematófagos da família Culicidae, em especial dos gêneros *Aedes* e *Haemagogus* Williston, 1876 (VASCONSELOS, 2003).

Insera-se o vírus da febre amarela no grupo dos arbovírus e ele apresenta-se em sua forma clássica com febre hemorrágica de elevada letalidade. A febre amarela constitui a febre hemorrágica viral original, a primeira descrita no mundo, a que mais temor provoca na sociedade moderna (VASCONSELOS, 2003). Acredita-se que o vírus tenha tido origem na África, expandindo-se na América a partir do comércio de escravos. Além disso, a África é responsável por aproximadamente 90% dos casos de febre amarela notificados anualmente à OMS (NOWAK; RAGONHA, 2018).

Dentre os indivíduos que estão sob maior risco de infectarem-se, destacam-se aqueles que não receberam a vacina preventiva e também aqueles que estão expostos a áreas de floresta, ou que tenham sido expostos às picadas dos insetos transmissores. Na América do Sul e em particular no Brasil, a doença tem sido documentada principalmente entre lenhadores, seringueiros, vaqueiros, garimpeiros, caçadores, indígenas e ribeirinhos dos rios, nos focos enzoóticos amazônicos (NOWAK; RAGONHA, 2018).

Sob o ponto de vista epidemiológico divide-se a febre amarela em duas formas, rural e urbana que diferem entre si quanto à natureza dos transmissores e dos hospedeiros vertebrados e o local de ocorrência (Figura 21) (NOWAK; RAGONHA, 2018).

Figura 21 - Ciclo de transmissão da Febre Amarela.

Fonte: Schneid (2021).

Clinicamente, a febre amarela pode se apresentar assintomática, oligossintomática, moderada, grave e maligna. Pode ser prevenida pelo uso da vacinação antiamarílica mediante aplicação da vacina 17D, uma das vacinas de vírus vivo atenuado mais seguras e eficazes (VASCONSELOS, 2003). Em suas formas leves e moderadas, a febre amarela é praticamente incharacterística e, portanto, pode ser facilmente confundida com outras doenças. Na forma leve os principais sintomas são: febre moderada, podendo ou não ser acompanhada de leve cefaleia, perdurando por, no máximo, dois dias. Já em sua forma moderada podem surgir, além dos sintomas já citados na forma leve, sintomas como náuseas, mialgias e artralgias, esta, no caso, quando ocorre dor em uma ou mais articulações (NOWAK; RAGONHA, 2018).

Em sua forma grave, a febre amarela apresenta sintomas mais marcantes, como quadro de febre elevada e cefaleia intensa, além de dores musculares evidentes, náuseas e vômitos frequentes, além da evidência do sinal de Faget (dissociação pulso-temperatura), icterícia franca e hemorragias. Essa icterícia consiste em manifestações hemorrágicas e que dá cor amarelada à pele, aparecendo primeiro no rosto, depois peito, barriga, braços e pernas (NOWAK; RAGONHA, 2018).

3.4 Filarioses

3.4.1 Filariose Linfática

A Filariose Linfática, também conhecida como Elefantíase é uma doença parasitária crônica, considerada uma das maiores causas mundiais de incapacidades permanentes ou de longo prazo. É causada pelo verme nematoide *Wuchereria bancrofti* e transmitida pela picada fêmea do mosquito *Culex quiquefasciatus* infectado com larvas do parasita (BRASIL, 2022). Pode manifestar um sério impacto social e econômico, pois esta acomete em sua maioria, residentes em áreas urbanas com uma deficiente infraestrutura pública (GONÇALVES, 2019). Dentre as manifestações clínicas mais importantes estão edemas (acúmulo anormal de líquido) de membros (Figura 22), seios e bolsa escrotal, que podem levar a pessoa à incapacidade (BRASIL, 2022).

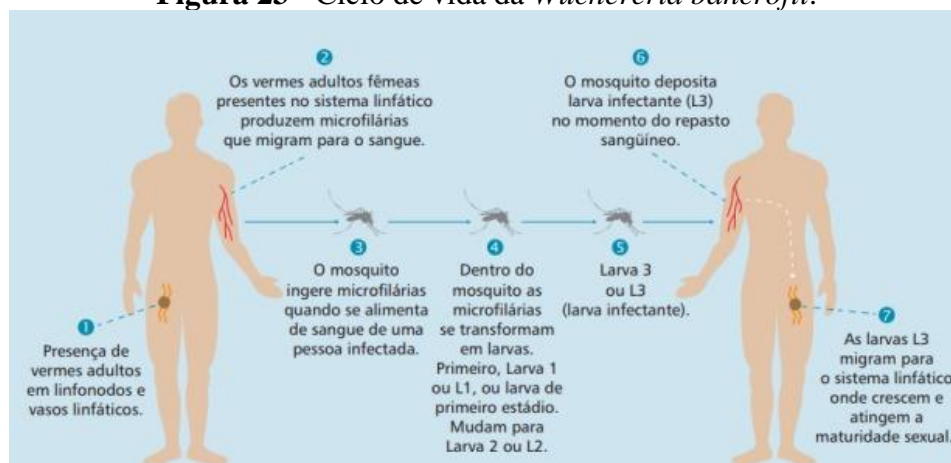
Figura 22 - Edema linfático de membro inferior.



Fonte: Secretária de Vigilância em Saúde (2009).

Com a penetração na pele, por meio da picada do mosquito infectado, as larvas infectantes migram para região dos linfonodos (gânglios), onde se desenvolvem até a fase adulta. Havendo o desenvolvimento de parasitos de ambos os sexos, haverá também a reprodução deles, com eliminação de grande número de microfílarias (fase imatura) para a corrente sanguínea, o que propiciará a infecção de novos mosquitos, iniciando-se um novo ciclo de transmissão (Figura 23) (BRASIL, 2022).

Figura 23 - Ciclo de vida da *Wuchereria bancrofti*.



Fonte: Secretária de Vigilância em Saúde (2009).

Os possíveis sintomas estão relacionados ao processo de desenvolvimento das larvas causadoras da doença e também do local onde se alojaram os vermes adultos, podendo variar desde ausência de sintomas, até quadros graves e incapacitantes, que muitas vezes acabam sendo permanentes (BRASIL, 2022). O programa mundial de eliminação da Filariose Linfática tem dois fundamentos principais: a eliminação da transmissão, na tentativa de impedir o surgimento de novos casos e o controle dos casos de pacientes que, embora tenham sido tratados dessa parasitose, apresentam lesões e sequelas em sua decorrência, sendo estes, os portadores de morbidade filarial (BRASIL, 2009).

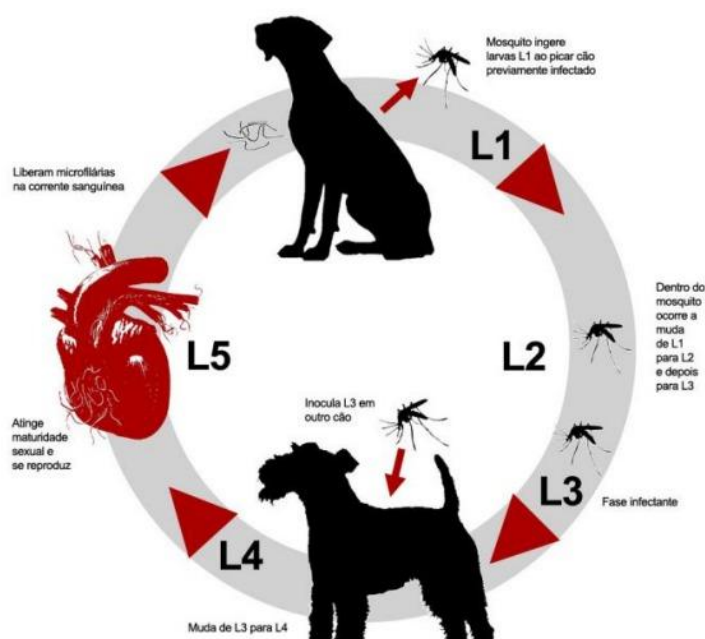
O diagnóstico deve ser bem específico e detalhado, para descartar a hipótese de outras doenças, já que os quadros clínicos e os sintomas são semelhantes ao de outras enfermidades. Os testes laboratoriais que comprovam a presença do verme parasita causador da doença são: exame direto em lâmina, hemoscopia positiva, testes imunológicos, especialmente apoiados em cartões ICT, ultrassonografia, que pode demonstrar a presença de filárias nos canais linfáticos (BRASIL, 2022).

Atualmente no Brasil, a doença está restrita a áreas endêmicas pertencentes aos municípios de Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Paulista, todos na Região Metropolitana de Recife. Para que ocorra a transmissão é necessário que exista um conjunto de fatores que propiciem a infecção, entre eles a presença do mosquito transmissor e sua infecção com larvas no estágio infectante (BRASIL, 2022).

3.4.2 Dirofilariose Canina

Dirofilaria immitis (Leidy, 1856) é um filarídeo parasita de cães e de outros mamíferos, sendo os canídeos os hospedeiros definitivos aos quais esses helmintos são melhor adaptados. Localizam-se, quando adultos, no coração e liberam microfílarias no sangue. A transmissão desse nematódeo é feita por mosquitos Culicidae suscetíveis, nos quais as microfílarias completam seu desenvolvimento até o estágio infectante que se alojará na probóscide, após passar por duas mudas nos tubos de Malpighi (Figura 24). A dirofilariose é considerada uma zoonose emergente. No homem, o parasita é geralmente encontrado, ainda na forma imatura, em nódulo pulmonar, frequentemente confundido com neoplasia (BRANCO, *et al.*, 2009; AHID; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1999).

Figura 24 - Ciclo de vida de *Dirofilaria immitis*.



Fonte: Cicariano (2009).

Mesmo sendo desconhecidas as espécies de mosquitos que transmitem *D. immitis* em grande parte do mundo, no Brasil, descobriram-se os vetores na Região Sudeste. Foram encontradas larvas do parasita nos tubos de Malpighi de *Aedes taeniorhynchus* Wiedemann, 1821 e *Aedes scapularis* Rondani, 1848, sugerindo que esses mosquitos sejam vetores da dirofilariose na baixada litorânea do Rio de Janeiro (LOURENÇO-DE-OLIVEIRA; DAENE, 1995 apud AHID; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1999). Mais tarde, foi considerado esses mosquitos sendo os vetores primários e *Culex quinquefasciatus* como

vetor secundário da dirofilariose canina em outra área do Rio de Janeiro (LABERTHE *et al.*, 1998 apud AHID; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1999).

A partir de um estudo realizado em Olho d'Água, um bairro residencial da orla marítima, em São Luís, ilha do Maranhão, Estado do Maranhão, Região Nordeste do Brasil, onde a dirofilariose canina é autóctone e enzoótica, foi constatado que além das espécies de *Aedes* continuarem a ter potencial vetor primário para o parasita, *Culex quinquefasciatus* também apresentou capacidade vetorial secundária, assim como definido para a Região Sudeste (AHID; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1999).

Mesmo com a incidência do filarídeo sendo levemente maior nos mosquitos do gênero *Aedes* em comparação ao mosquito *Culex* observado no estudo realizado, ainda é levantado a hipótese de este ser vetor secundário no Sudeste e primário no Nordeste, considerando a possibilidade de haver variação na suscetibilidade de diferentes populações de insetos vetores aos agentes patogênicos por eles veiculados (AHID; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1999).

Outro estudo, no qual foi realizado na cidade de Fortaleza (CE) com o intuito de verificar o perfil hematológico de cães diagnosticados com microfilárias de *Dirofilaria immitis* na capital do estado, através de amostras sanguíneas coletadas entre agosto de 2014 a junho de 2018 demonstrou positividade para a presença de microfilárias no esfregaço sanguíneo proporcionando um levantamento das alterações encontradas nos exames hematológicos. Entre 2.400 amostras de sangue analisadas, 26 apresentaram microfilárias (1,1%), demonstrando assim a contínua circulação do agente pelos cães ao decorrer dos anos (BEZERRA *et al.*, 2021).

3.5 Métodos de Coleta: Armadilhas

3.5.1 Larvitampa

A Larvitampa é uma armadilha para coleta de larvas. É fabricada a partir de um pneu aro 17, onde foi cortado ao centro na posição longitudinal, 2 furos na lateral para a amarração de cordas, com intuito de fazer um suporte para que a armadilha fique suspensa em árvores (Figura 25) (FREIRE, 2019). Estas armadilhas são instaladas a uma altura aproximada de 80 cm do solo, em locais considerados focos do vetor adulto. A finalidade básica das larvitampas é a detecção precoce de infestações. No Brasil, o Programa Nacional de Controle da Dengue recomenda que as larvitampas sejam usadas em áreas

onde o fluxo de pessoas é intenso como aeroportos, terminais rodoviários, portos fluviais e marítimos para verificação da entrada do mosquito (SILVA, 2015).

Figura 25 - Larvitrapa instalada em árvore.

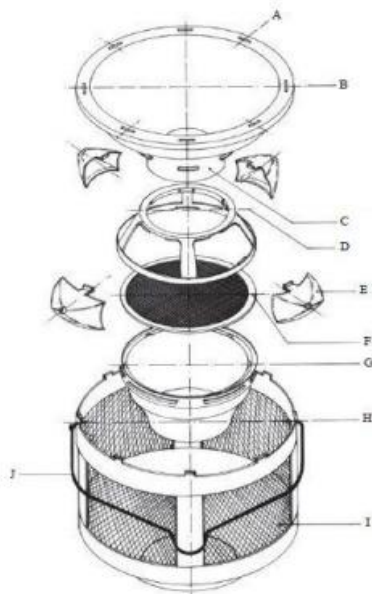


Fonte: Freire (2019).

3.5.2 Adultrap

Adultrap é uma armadilha de forma cilíndrica e cor escura formada por três compartimentos: um para a entrada do mosquito (extremidade superior), um para colocar o atraente como a água ou outra isca atrativa e outro para retê-lo dentro da armadilha. Uma vez atraído pela água, o inseto tem acesso ao segundo compartimento. O terceiro compartimento da armadilha é revestido por tela fina e é alcançado após o mosquito ultrapassar o orifício contido em cada um dos quatro cones transparentes voltados para parte lateral da armadilha onde os insetos ficam retidos neste espaço. O recipiente para a água é separado das partes internas da armadilha por uma tela, sem qualquer chance de contato direto do mosquito com a água usada (Figura 26) (SILVA, 2015).

Figura 26 - Peças que compõem a armadilha Adultrap para mosquitos adultos; A: Pontos de fixação; B: Peça convexa superior; C: Borda da peça convexa; D: Peça para fixação dos cones; E: Cones transparentes; F: Tela; G: Cuba para água; H: Peça telada; I: Tela; J: Alça.



Fonte: Donatti; Gomes (2007).

Apresentando como vantagens sua padronização, baixo custo e possível reutilização (SOUSA *et al.*, 2009). Os mosquitos utilizam vários estímulos para identificação e localização de seus hospedeiros, abrigos e recipientes para oviposição. Esses estímulos são desencadeados pelas características físicas, cor, textura do substrato, odor químico, luminosidade, temperatura e presença de água. No que se refere estímulos visuais, a forma arredondada e a cor escura estão sendo consideradas, pois simulam local tranquilo para repouso dos mosquitos adultos, da mesma forma que a presença da água representa a condição para oviposição (DONATTI; GOMES, 2007).

3.5.3 Ovitrapa

A armadilha de oviposição, ou ovitrapa é um modelo simples de armadilha para coleta de ovos de mosquitos do gênero *Aedes* tem se mostrado um método eficiente para o monitoramento de áreas infestadas por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. O primeiro registro da aplicação de tais armadilhas, como ferramenta complementar para controle de *Aedes aegypti* foi feito em Singapura. Em países onde a Dengue é endêmica, as ovitrapas são especialmente úteis para avaliar o impacto de medidas de controle visando impedir a dispersão da população do *Aedes aegypti* em uma determinada área (ACIOLI, 2006).

Seu aspecto prático é demonstrado por sua extrema simplicidade, o que permite fáceis adaptações a partir do modelo padrão (Figura 27). Além disso, podem ser usados vários tipos de material na confecção dos suportes para oviposição como, por exemplo, palhetas em madeira prensada (Figura 28). Essa eficiência pode ser ainda aperfeiçoada pelo aumento do poder de atração, por meio da adição de materiais atrativos para fêmeas grávidas, sobretudo infusões de gramíneas (ACIOLI, 2006).

Figura 27 – Ovitrapa; A: produção de ovitrapa; B: ovitrapa com palheta.



Fonte: Acioli (2006).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada nos meses de abril, maio, junho, agosto e setembro de 2022, no município de Picos, na região centro Sul do Piauí, distante 320 Km da capital Teresina. Possui uma área de 677,304 Km² com uma população de aproximadamente 76.749 mil habitantes (IBGE, 2016).

O município de Picos conta com um total de 27 bairros na zona urbana e 28 localidades que se encontram na zona rural (MBI, 2017). Com clima tropical, semiárido quente e seco, com duas estações bem definidas (seca e chuvosa), possui limites com os municípios de Santana do Piauí e Sussuapara ao norte, ao sul com Itainópolis, a oeste com Dom Expedito Lopes e Paquetá, a leste com Sussuapara e Geminiano (AGUIAR; GOMES, 2004).

O Campus Senador Helvídio Nunes de Barros da Universidade Federal do Piauí (CSHNB/UFPI), localizada no município de Picos-PI conta com onze cursos, são eles: Licenciaturas em Pedagogia, Letras, História, Matemática, Ciências Biológicas e Educação do Campo e os Bacharelados em Nutrição, Enfermagem, Medicina, Administração e Sistemas de Informação.

Atualmente, o Campus atende 3.020 alunos, 195 professores, sendo destes 45 substitutos e 150 efetivos, possui um total de 61 técnicos administrativos. O CSHNB/UFPI encontra dividido em 11 blocos, onde estão inclusos 8 blocos de sala de aula, 1 bloco de coordenações e 3 de sala de professores; 02 blocos de laboratórios que atende aos alunos de biologia, nutrição, enfermagem e medicina; um restaurante universitário (RU); dois auditórios; uma biblioteca setorial; estacionamento de motos e de carros, uma residência universitária e um biotério. Está circundado por uma lagoa que permanece parcialmente cheia durante o ano todo, na qual abrange uma vegetação de diferentes tipos de plantas aquáticas, influenciando na formação de criadouros de diferentes tipos de mosquitos.

4.2 Capturas de formas adultas de culicídeos no CSHNB

Os insetos adultos foram capturados exclusivamente em região de intra e peridomicílio do CSHNB/UFPI com três armadilhas do tipo AdultTrap. A dispersão das armadilhas se deu com duas no peridomicílio, atrás da residência universitária e entre o

bloco de história e o da biblioteca, enquanto a instalada no intradomicílio, no banheiro masculino do laboratório 1. Foi utilizada uma isca para atrair os insetos, feita a partir de uma solução aquosa de consistência viscosa composta por 06g de levedo em 50 ml de água. Para utilização nas armadilhas, 1ml da solução foi então diluída em 300ml de água.

4.3 Capturas de formas imaturas de culicídeos no CSHNB e barros de Picos

As larvas foram coletadas com a utilização de larvitrapas dispersas tanto no campus da Universidade Federal do Piauí (UFPI), quanto nos bairros da zona urbana de Picos, PI. As armadilhas do campus foram instaladas na garagem, entre o Núcleo de Assistência Estudantil (NAE) e a residência universitária, próximo ao RU, no bloco da direção, no banheiro do bloco de história, no banheiro do bloco de medicina e no banheiro do bloco de enfermagem. Já as armadilhas dispersas no município de Picos, englobam os bairros Centro, Junco, Canto da Varzea, Exposição e Aerolândia.

As larvas coletadas foram acondicionadas em depósitos contendo água do criadouro e transportadas em isopor ao laboratório de Parasitologia e Ecologia de Doenças Negligenciadas (LAPEDONE), onde foram acondicionadas em bacias adequadas para o seu crescimento.

Os ovos foram coletados por meio de ovitrampas espalhadas no campus da UFPI, no banheiro masculino e feminino do laboratório 1, na residência universitária, no banheiro da nutrição, no banheiro dos professores, no bloco da cantina e entre o bloco de história e o de medicina. Assim como também nos mesmos bairros da zona urbana de Picos, onde estavam presentes as larvitrapas. A contabilização dos ovos foi realizada por análise completa da palheta com auxílio de microscópio estereoscópico.

4.4 Estabelecimento da população de mosquitos em laboratório e classificação morfológica

Durante a coleta no campo, as amostras (larvas e pupas) foram retiradas das larvitrapas e mantidas em tubos de vidro de 10mL, etiquetados com a data da coleta, bairro e o número da armadilha, em seguida, as mesmas eram levadas ao Laboratório de Parasitologia Ecologia e Doenças Negligenciadas (LAPEDONE) da Universidade Federal do Piauí *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros UFPI/CSHNB para ser realizado a

classificação das amostras quanto a taxonomia de gênero e espécie, usando como ponto de referência fenotípica, principalmente, as espículas latero-torácicas e o sifão respiratório.

Para a classificação quanto ao gênero (macho ou fêmea) e a confirmação de algumas espécies, foi realizado a manutenção das larvas e pupas até o estágio de alado, assim, as amostras coletadas e classificadas, foram armazenadas em bandejas de plástico contendo água (400 mL), sem cloro, e ração de tartaruga (100 mg) para promover o desenvolvimento das mesmas, sendo, monitoradas diariamente. No estágio de pupa, as mesmas serão acondicionadas em copos plásticos, com 50 mL de água. O copo foi alojado em um recipiente plástico telado, onde as pupas ficaram alojadas até desenvolvimento da forma alada. Após atingir o estágio alado, os espécimes foram classificados quanto ao gênero (macho ou fêmea) e armazenadas em tubos Falcon de 25 mL com algodão, para serem estocados no laboratório.

Para identificação e classificação morfológica dos mosquitos capturados, foram submetidos a identificação específica, precedida conforme Forattini (2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização das coletas, foram obtidos um total de 959 adultos (Tabela 1), 1.482 larvas (Tabela 2) e 1.295 ovos (Tabela 3).

TABELA 1 - Número total de culicídeos adultos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos - PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.

CULICÍDEOS	<i>Aedes aegypti</i>		<i>Aedes albopictus</i>		<i>Culex ssp.</i>		TOTAL
	<i>Machos</i>	<i>Fêmeas</i>	<i>Machos</i>	<i>Fêmeas</i>	<i>Machos</i>	<i>Fêmeas</i>	
ABRIL	19	12	0	0	0	0	31
MAIO	148	132	5	9	6	8	308
JUNHO	99	120	4	8	3	6	240
JULHO	52	63	0	0	2	3	120
AGOSTO	91	86	0	0	15	8	200
SETEMBRO	25	30	1	0	2	2	60
TOTAL	434	443	10	17	28	27	959

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

TABELA 2 - Número total de larvas de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos - PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.

MESES	QUANTIDADE DE LARVAS
ABRIL	80 larvas
MAIO	672 larvas
JUNHO	221 larvas
JULHO	282 larvas
AGOSTO	205 larvas
SETEMBRO	22 larvas
TOTAL	1.482 larvas

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

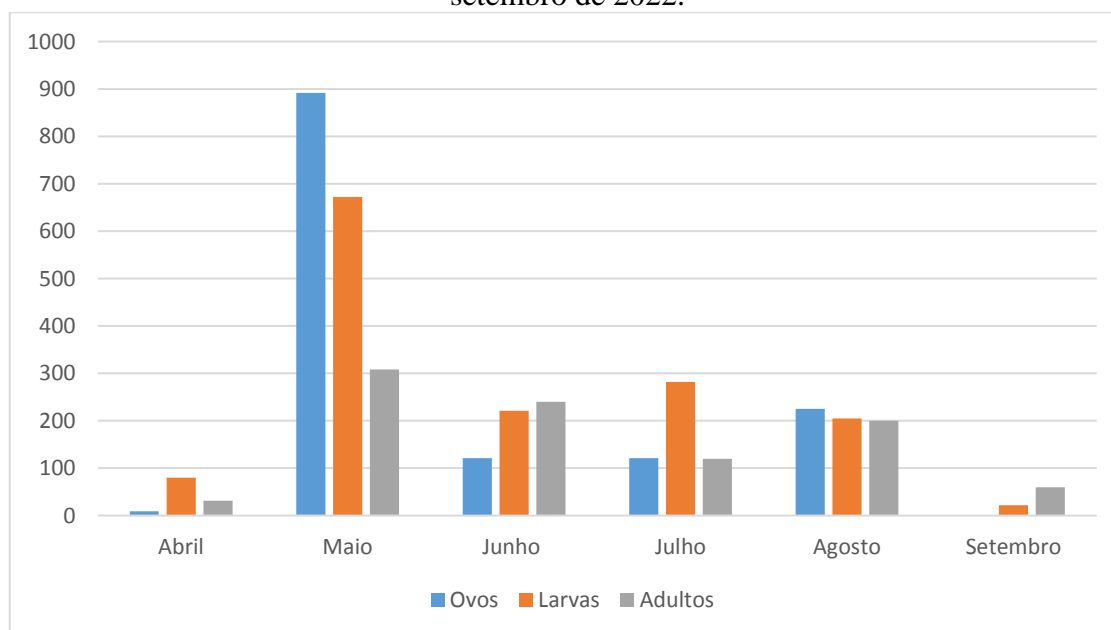
TABELA 3 - Número total de ovos de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos - PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.

MESES	QUANTIDADE DE OVOS
ABRIL	9 ovos
MAIO	892 ovos
JUNHO	48 ovos
JULHO	121 ovos
AGOSTO	225 ovos
SETEMBRO	0 ovos
TOTAL	1.295 ovos

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Foi observado uma maior incidência de culicídeos no mês de maio, tanto das formas imaturas (892 ovos e 672 larvas), quanto das formas adultas (308 mosquitos), quando comparada aos meses de abril (9 ovos, 80 larvas e 31 mosquitos), junho (121 ovos, 221 larvas e 240 mosquitos), julho (121 ovos, 282 larvas e 120 mosquitos), agosto (225 ovos, 205 larvas e 200 mosquitos) e setembro (0 ovos, 22 larvas e 60 mosquitos) (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Incidência das formas imaturas e adultas de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

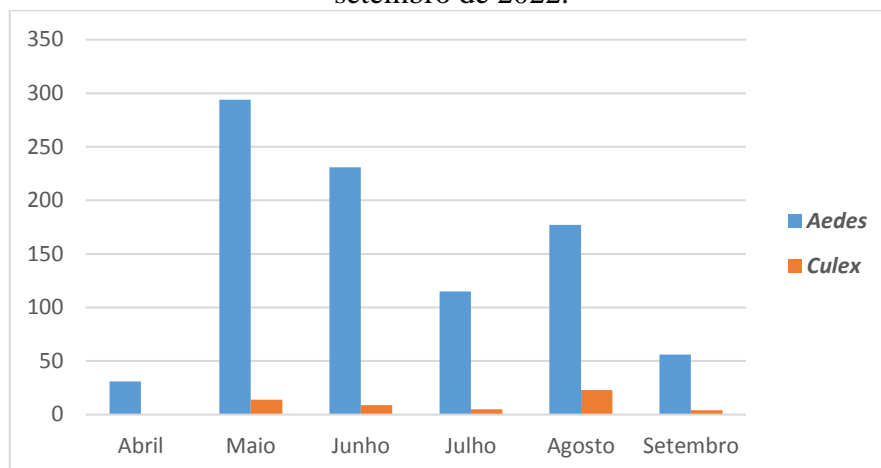
Essa maior incidência pode ser explicada pelo fato do mês de maio ser o mês mais chuvoso, dentre os presentes no período de coleta, proporcionando a formação de maior número de criadouros naturais (BONA; NARRARO-SILVA, 2008). Uma incidência semelhante não foi registrada em abril, tendo sucesso de coleta apenas no dia 25, mesmo que este também seja considerado um mês chuvoso na região, pelo fato de que, após a instalação das armadilhas, não se foi obtido espécimes nas primeiras semanas.

Os mosquitos utilizam vários estímulos para identificação e localização de recipientes para oviposição, desencadeados pelas características físicas, cor, textura do substrato, odor químico, temperatura e presença de água (DONATTI; GOMES, 2007) como também o volume desta última influencia (SILVA, 2009), evidenciando a demora observada para os culicídeos se sentirem estimulados pelas armadilhas, por terem como único atrativo de oviposição até então, os criadouros naturais, com maior volume de água.

A queda dos números das formas imaturas e adultas nos meses de junho, julho e agosto se deu pela diminuição das chuvas e aumento das temperaturas, culminando na diminuição dos criadouros naturais (CALADO, 1999). Em relação à abrupta diminuição dos números em setembro, destaca-se que para este mês, o período de coleta/monitoramento dos espécimes obtidos foi concluído no dia 13 de setembro.

Dentre os gêneros de culicídeos obtidos no período da pesquisa, houve maior ocorrência do gênero *Aedes* (904 adultos), em relação ao gênero *Culex* (55 adultos) (Gráfico 2), devido ao fato da maior parte das coletas terem sido realizadas no CSHNB/UFPI, tendo expansão das armadilhas para alguns bairros da zona urbana do município de Picos, que é onde existe maior ocorrência de criadouros ricos em matéria orgânica (ALVEZ, 2000), apenas no mês de agosto, devido o retorno gradativo das atividades presenciais pós-pandemia do SARS-CoV-2.

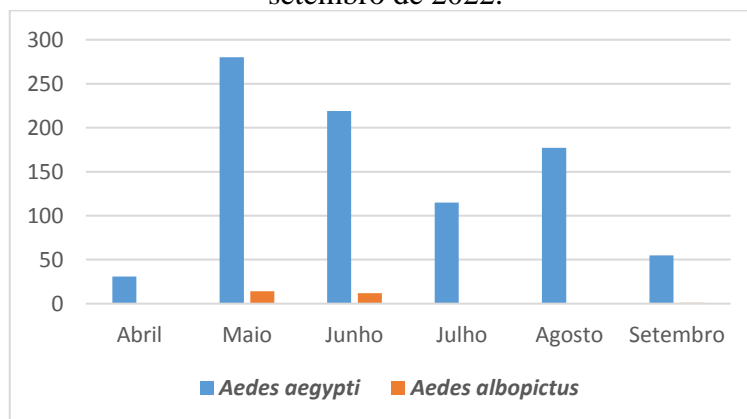
Gráfico 2 – Comparação da ocorrência dos gêneros de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Em relação aos espécimes de *Aedes* coletados, foi obtido um número maior de *Aedes aegypti* (877 culicídeos: abril, 31 adultos; maio, 280 adultos; junho, 219; julho, 115; agosto 177 adultos e setembro, 55 adultos), em relação a *Aedes albopictus* (27 culicídeos: abril, 0 adultos; maio, 14 adultos; junho, 12 adultos; julho, 0 adultos; agosto, 0 adultos e setembro, 1 adulto) (Gráfico 3). Ambas as espécies são dotadas de grande poder adaptativo, sendo a primeira considerada altamente domiciliar e tendo preferência por locais de elevada concentração populacional, já a segunda, possui hábitos oportunistas agindo tanto em áreas urbanas como rurais (SILVA, 2019) sendo habitualmente encontrada em áreas com baixa densidade humana e considerada menos antropofílica quando comparada a *Aedes aegypti* (PEDROSA, 2013).

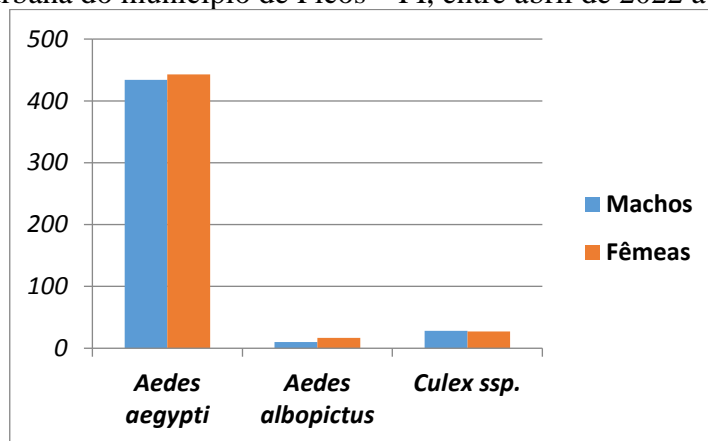
Gráfico 3 – Comparação da ocorrência de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Durante o final do mês de abril até o início do mês de setembro foram coletados: 443 fêmeas e 434 machos de *Aedes aegypti*, 17 fêmeas e 10 machos de *Aedes albopictus*, 27 fêmeas e 28 machos de *Culex ssp.*, demonstrando que, nas coletas, houve uma maior ocorrência de fêmeas (Gráfico 4). Além da presença das espécies vetoras citadas, estas não se limitam apenas aos mosquitos machos, mas também a presença das fêmeas, que realizam hematofagia para maturar seus ovos, resultando na potencial propagação de doenças tanto para o homem como para outros animais (ALVES, 2000).

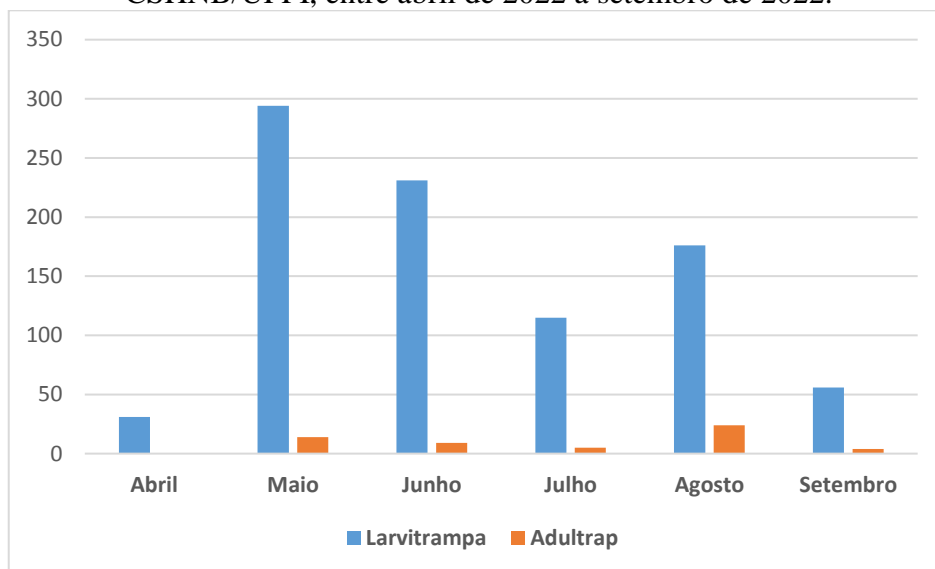
Gráfico 4: Ocorrência de fêmeas e machos de culicídeos coletados no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Entre os culicídeos adultos coletados (959 mosquitos), 903 adultos foram obtidos das larvitrapas (abril, 31 culicídeos; maio, 294 culicídeos; junho, 231 culicídeos; julho, 115 culicídeos; agosto, 176 culicídeos e setembro, 56 culicídeos) e apenas 56 adultos foram obtidos das adultraps (abril, 0 culicídeos; maio, 14 culicídeos; junho, 9 culicídeos; julho, 5 culicídeos; agosto, 24 culicídeos e setembro, 4 culicídeos) (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Comparação do número de culicídeos adultos coletados em larvitrapa no CSHNB/UFPI e bairros da zona urbana do município de Picos – PI e adultrap no CSHNB/UFPI, entre abril de 2022 a setembro de 2022.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Dessa forma, foi observado preferência da larvitrapa pelos mosquitos *Aedes*, e da adultrap pelos mosquitos *Culex*. Uma vez que, *Aedes aegypti* mostra preferência por recipientes de cor escura, contendo água limpa, pobre em matéria orgânica e disposto a sombra no intra ou peridomicílio (SILVA, 2009), correspondendo às características da larvitrapa tanto em localização, quanto como isca por ser apenas água limpa. Ao passo que, os mosquitos *Culex* terem preferência por água abundante em matéria orgânica (ALVEZ, 2000), acabaram tendo maior atração pelas adultraps, que possuíam como atrativo adicional, levedo na água.

6 CONCLUSÃO

Esse estudo demonstrou a ocorrência concomitante de *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* e *Culex* ssp. no CSHNB/UFPI e nos bairros da zona urbana do município de Picos, PI. Mediante a direta relação entre a prevalência de arboviroses e filarioses e suas dependências com seus respectivos vetores, conclui-se que muitas vezes é demonstrado a ausência de cuidados da sociedade e da Administração Pública no controle destes, pois devido seus ciclos de vida já conhecidos, é possível por meio de práticas simples, o combate direto, demonstrando a importância da vigilância entomológica como referência para classificação de zonas com infestação de mosquitos vetores e prevenção de futuros surtos, visto a ausência de profilaxia preventiva ou tratamento específico das enfermidades relacionadas, como também auxílio para a Administração Pública na utilização dos dados obtidos para introdução de intervenções de controle e prevenção de arboviroses.

REFERÊNCIAS

- ACIOLI, R. V. **O uso de armadilhas de oviposição (ovitrampas) como ferramenta para monitoramento populacional do *Aedes* spp em bairros do Recife**. 2006. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2006. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/3956/000065.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 de setembro de 2022.
- AHID, S. M. M.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Mosquitos vetores de dirofilariose canina na Região Nordeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 33, n. 6, p. 560-65, 1999.
- ALVES, S. N. **EFEITOS DA IVERMECTINA EM LARVAS DE *Culex quinquefasciatus* (Say, 1823)**. 2000. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2000. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/9722/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.
- AMARAL, M. C. P. C. **CRIAÇÃO EM MASSA DE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE) PARA APLICAÇÃO NO CONTROLE VETORIAL AUTOCIDA: VALIDAÇÃO DE UMA LINHAGEM, OTIMIZAÇÃO E PLANEJAMENTO**. 2018. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/87/87131/tde-24072019-150205/publico/Michelle_Pedrosa_Amaral_DO_INTEGRAL.pdf>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.
- ANDRADE, B. L. A.; ROCHA, D. G. Doenças negligenciadas e bioética: diálogo de um velho problema com uma nova área do conhecimento. **Revista Bioética**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 105-113, 2015.
- ARAÚJO, H. R. C. **CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS HEMÓCITOS DO *Aedes aegypti* E DO *Aedes albopictus* E A RESPOSTA IMUNE DOS HEMÓCITOS DO *Aedes aegypti* APÓS A INFECÇÃO PELO *Dengue vírus***. 2011. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) – Fundação Oswaldo Cruz, 2011. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/20828/Helena%20Rocha%20Corr%20aaa%20de%20Ara%20bajo%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 de setembro de 2022.
- BONA, A. C. D.; NARRARO-SILVA, M. A. Diversidade de Culicidae durante os períodos crepusculares em bioma de Floresta Atlântica e paridade de *Anopheles cruzii* (Diptera: Culicidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 1, p. 40–48, 2008.
- BEZERRA, L. S. *et al.* Perfil epidemiológico, hematológico e bioquímico em cães com *Dirofilaria* sp. no Ceará. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, 2021.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 16, n. 4, p: 279-293, 2007.

BRANCO, A. S. *et al.* *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) no entorno de um caso felino: um estudo sobre sua transmissão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, supl. 1, p. 14-18, 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/o-ministro/942-saude-de-a-a-z/febre-do-nilo-ocidental/21160-vigilancia-nilo>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Febre de chikungunya**. Brasília, 2015. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/febre_chikungunya_manejo_clinico.pdf>. Acesso em: 16 de setembro de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica e Eliminação da Filariose Linfática**. Brasília, 2009. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_filariose_linfatica.pdf>. Acesso em: 27 de julho de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância de *Culex quinquefasciatus***. Brasília, 2011. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_culex_quinquefasciatus.pdf>. Acesso em: 06 de janeiro de 2022.

CALADO, D. C. ECOLOGIA DE CULICÍDEOS (DIPTERA - CULICIDAE) EM RECIPIENTES ARTIFICIAIS INTRODUZIDOS EM ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, PARANÁ, BRASIL. 1999. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/32395/Monografia%20Daniela%20Cristina%20Calado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 de outubro de 2022.

CAMPBELL G. L. *et al.* West Nile virus. **The Lancet Infectious Diseases**., v. 2, n. 9, p. 519-529, 2002.

CARDOSO, J. C.; CORSEUIL, E.; BARATA, J. M. S. Culicinae (Diptera, Culicidae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 49, n. 2, p. 257-287, 2005.

CHAVES, B. A. **CARACTERIZAÇÃO DA COMPETÊNCIA VETORIAL DE MOSQUITOS do gênero *Aedes* AO Dengue vírus e Ao Zika vírus**. 2018. Tese (Doutorado em Doenças Tropicais e Infecciosas) – Universidade do Estado do Amazonas. 2018. Disponível em: <<https://pos.uea.edu.br/data/area/teses/download/9-1.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.

CASTRO, R. Estudo mostra que mosquitos *Culex* do Rio de Janeiro não transmitem vírus da zika. **Fundação Oswaldo Cruz**, 2016. Disponível em: <<https://rededengue.fiocruz.br/noticias/514-estudo-mostra-que-mosquitos-culex-do-rio-de-janeiro-nao-sao-competentes-na-transmissao-do-virus-zika>> . Acesso em: 11 de setembro de 2022.

- CICARIANO, C. **Dirofilariose Canina**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo. Disponível em: <<https://arquivo.fmu.br/prodisc/medvet/cci.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.
- COELHO, A. B. **FEBRE DO NILO OCIDENTAL**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade Metropolitanas Unidas, São Paulo. Disponível em: <<https://arquivo.fmu.br/prodisc/medvet/abc.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.
- CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **PRINCIPAIS MOSQUITOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA NO BRASIL**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.
- DIBO, M. R. *et al.*, Presença de culicídeos em município de porte médio do Estado de São Paulo e risco de ocorrência de febre do Nilo Ocidental e outras arbovirose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 4, p. 496-503, 2011.
- DONALISIO, M. R.; FREITAS, A. R. R. Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. **Revista Brasileira de Epidemiologia** v. 18, n. 1, p. 283-285, 2015.
- DONATTI, J. E.; GOMES, A. C. Adultrap: Descrição de armadilha para adulto de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 2, p. 255-256, 2007.
- FERNÁNDEZ, Z.; FORATTINI, O. P. Sobrevivência de populações de *Aedes albopictus*: idade fisiológica e história reprodutiva Survival of *Aedes albopictus* in Brazil: physiological age and reproductive history. **Revista Saúde Pública**, v. 37, n. 3, p. 285-291, 2003.
- FERREIRA, L. C. F. **Culicídeos vetores: diferenças e semelhanças fisiológicas e estruturais relacionadas ao processo de resistência dos ovos à dessecação**. 2014. Tese (Doutorado em Biologia Parasitária) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13047>>. Acesso em: 9 de outubro de 2022.
- FLORES, E. F.; WEIBLEN, R. O vírus do Nilo Ocidental. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 604-612, 2009.
- FREIRE, R. C. M. **Performance de métodos de coleta para Culicidae (Diptera) em Floresta do Semi Árido do Brasil**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/47333/2/TCC-Biologia-Bacharelado-Manuscrito-Renato%20C%20M%20Freire.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.
- FONTES, G. *et al.* Filariose linfática em Belém, Estado do Pará, Norte do Brasil e a perspectiva de eliminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 2, p. 131-136, 2005.
- FORATTINI, O. P. **Culicidiologia Médica: Identificação, Biologia, Epidemiologia**. Vol.

2. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Fiocruz identifica *Culex* no Recife com potencial para transmitir o vírus zika.** Rio de Janeiro, 2016. Disponível em:

<<https://agencia.fiocruz.br/fiocruz-identifica-culex-no-recife-com-potencial-para-transmitir-o-virus-zika>>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Estudo mostra que mosquitos *Culex* do Rio de Janeiro não transmitem vírus da zika.** Rio de Janeiro, 2016. Disponível em:

<<https://rededengue.fiocruz.br/noticias/514-estudo-mostra-que-mosquitos-culex-do-rio-de-janeiro-nao-sao-competentes-na-transmissao-do-virus-zika>>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

GONÇALVES, E. A. *et al.* ENFOQUE DA FILARIOSE LINFÁTICA NO CONTEXTO ATUAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA. Mostra Científica da Farmácia, v. 5, 2019.

GARCIA, M. Pesquisador aponta diferenças entre *A. aegypti* e pernilongo doméstico.

Instituto Oswaldo Cruz, 2009. Disponível em:

<<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=599&sid=32#:~:text=Dentros%20das%20casas%2C%20C3%A9%20f%C3%A1cil,no%20corpo%20e%20nas%20patas.&text=%C3%89%20muito%20comum%20encontrar%20as,todas%20as%20regi%C3%B5es%20do%20Brasil.>>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

GUO, X. *et al.* *Culex pipiens quinquefasciatus*: a potential vector to transmit Zika vírus.

Emerging Microbes & Infections, v. 5, n. 1, p. 1-5, 2016.

HAYES, E. B. *et al.* Virology, Pathology, and Clinical Manifestations of West Nile Virus Disease. **Emerging Infectious Diseases**. v. 11, n. 8, p. 1174–1179, 2015.

HONÓRIO, N. A. *et al.* Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an Urban Endemic Dengue Area in the State of Rio de Janeiro, Brazil.

Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 98, n. 2, p. 191-198, 2003.

HUBÁLEK, Z.; HALOUZKA, J. West Nile Fever - a Reemerging Mosquito-Borne Viral Disease in Europe. **Emerging Infectious Diseases**, v. 5, n. 5, p. 643-650, 1999.

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Mosquitos**. Rio de Janeiro, 2021.

Disponível em:

<<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/LicenciamentoAmbienta/Licenciamento-saiba-mais/Controledevetoresepragas/VetorPraga1/index.htm&lang=PT-BR>>. Acesso em: 27 de outubro de 2021.

LIMA, J. B. P. *Aedes X Culex* - módulo 4. **Organização Pan Americana da Saúde**, 2017.

Disponível em:

<<https://cursospaíses.campusvirtualsp.org/course/index.php?categoryid=76node/320476#:~:text=Outra%20diferen%C3%A7a%20entre%20o%20Cul>>. Acesso em: 9 de fevereiro de 2021.

LOPES, N.; NOZAWA, C.; LINHARES, R. E. C. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v.5, n. 3, p. 55-64, 2014.

MORAIS, S. A. **Aspectos da infestação de *Culex (Culex) quinquefasciatus (Diptera: Culicidae)* no rio Pinheiros, São Paulo (São Paulo, Brasil), e considerações sobre as aplicações de controle da população.** 2005. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-20032007-161658/publico/Sirlei.pdf>>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

MOURA, A. S. **CATEPSINAS B VITELOLÍTICAS DE *Culex quinquefasciatus*.** 2013. Dissertação (Mestrado em Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/42/42135/tde-18072014-105711/publico/AlexandreSantosdeMoura_Mestrado_I_C.pdf>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

NATAL, D. BIOECOLOGIA DO *AEDES AEGYPTI*. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p.205-207, 2002.

NOWAK, R. G.; RAGONHA, F. H. A EVOLUÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO DO *Aedes aegypti* EM RELAÇÃO ÀS DOENÇAS NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ. **Arquivos do MUDI**, v. 22, n. 1, p. 48-78, 2018.

OLIVEIRA, C. C. **Levantamento de imaturos de espécies de mosquitos (Diptera:Culicidae) e análise das medidas preventivas em relação ao acúmulo de água no Cemitério Campo Grande, São Paulo, SP.** 2010. Monografia (Especialização em Entomologia Urbana) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo. Disponível em: <<t5-levantamento-de-imaturos-de-especies-de-mosquitos-diptera-culicidae-e-analise-das-medidas-preventivas-em-relacao-ao-acumulo-de-agua-no-cemiterio-campo-grande-sa.pdf> (unesp.br)>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

PEDROSA, M. C. **Aspectos ecológicos da ocorrência de *Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus,1762)* e *Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1984)* (DIPTERA:CULICIDAE) em áreas verdes urbanas e residenciais.** 2013. Dissertação (Mestrado em Evolução e Funcionamento de Ecossistemas) - Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3322/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_AspectosEcol%C3%B3gicosOcorr%C3%Aancia.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2022.

PONCIO, L. C. **CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE *Culex coronator* E *Culex usquatus*, DUAS ESPÉCIES DO COMPLEXO CORONATOR DO SUBGÊNERO (*Culex*) (DIPTERA, CULIDADE).** 2008. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/20031/CARACTERIZACAO%20MOR>

FOLOGICA%20E%20MOLECULAR%20DE%20Culex%20coronator%20E%20.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.

REGIS, E. G., VIVEIROS-ROSA, S. G., SANTOS, W. C., Vector competence of *Culex* mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Zika virus transmission: an integrative review. **Revista Panam Salud Publica**, v. 44, 2020.

RIBEIRO, I. G. *et al.* Microcefalia no Piauí, Brasil: estudo descritivo durante a epidemia do vírus Zika, 2015- 2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 27, n. 1, 2018

SANTOS, C. A. C. *et al.* Identification of some Amazonian species of *Culex* (*Culex*) and *Culex* (*Melanoconion*) by morphotyping and barcoding. **Acta Brasiliensis**, v. 3, n. 2, p. 82-89, 2019.

SCHNEID, G. Arboviroses: dengue, febre amarela, chikungunya e zika | Colunistas. **Sanar**, 2021. Disponível em: <<https://www.sanarmed.com/arboviroses-dengue-febre-amarela-chikungunya-e-zika-colunistas>>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

SCUDELER, C. G. S. ***Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae): avaliação da susceptibilidade aos inseticidas Temephos, Vectollex WG e Natular**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados. Disponível em: <<https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/858/1/CintiaGranzottidaSilvaScudeler.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.

SEGURA, M. N. O; CASTRO, F. C. **Atlas de CULICÍDEOS na Amazônia Brasileira Características específicas de insetos hematófagos da família Culicidae**. Instituto Evandro Chagas. Belém, 2007.

SECRETÁRIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PIAUÍ. **Boletim da 51ª Semana Epidemiológica – 2020**. Piauí, 2020.

SECRETÁRIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PIAUÍ. **Boletim da 27ª Semana Epidemiológica – 2021**. Piauí, 2021.

SECRETÁRIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PIAUÍ. **Nota sobre a ocorrência de Febre do Nilo Ocidental no estado**. Piauí, 2019. Disponível em: <<http://www.saude.pi.gov.br/noticias/2019-02-08/8933/nota-sobre-a-ocorrencia-de-febre-do-nilo-ocidental-no-estado.html>>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

SECRETÁRIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PIAUÍ. **Piauí registra mais um caso de Febre do Nilo Ocidental**. Piauí. Piauí, 2020. Disponível em: <<http://www.saude.pi.gov.br/noticias/2020-04-28/9709/piaui-registra-mais-um-caso-de-febre-do-nilo.html>>. Acesso em: 30 de outubro de 2021

SILVA, B. D. **Estudos taxonômicos de espécies do gênero *Culex* (Diptera: Culicidae) da região Neotropical, utilizando a subunidade I do gene mitocondrial citocromo oxidase**. 2009. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em:

<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-28012010-105230/publico/Bruna_Demari.pdf>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

SILVA, L. E. I. **NOVO MÉTODO DE CONTROLE DO MOSQUITO *Aedes aegypti* UTILIZANDO UMA ARMADILHA COM PANO PRETO IMPREGNADO COM FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO *Metarhizium anisopliae* ASSOCIADO A UM ATRAENTE SINTÉTICO**. 2015. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ, 2015. Disponível em: <<https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2016/09/disserta%C3%A7a%C3%B5-Final-Leila-Eid-10-12-2015.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2022.

SILVA, R. C.; LANGONI, H. Dirofilariose. Zoonose emergente negligenciada. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, 2009.

SILVA, V. C. *et al.* Estudo comparativo entre larvitampas e ovitampas para avaliação da presença de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em Campo Grande, Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 42, v. 6, p.730-731, 2009.

SILVA, W. B. **DIVERSIDADE DO MOSQUITO *Aedes* spp., (DIPTERA: CULICIDAE) EM ÁREA URBANA E DE MATA CIRCUNVIZINHA EM CUIABÁ, MT**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade de Cuiabá, Mato Grosso, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/23167/1/Wanderson%20Batista%20da%20Silva.pdf>>. Acesso em: 13 de setembro de 2022.

SOUSA, C. A. *et al.* Zika vírus: conhecimentos, percepções, e práticas de cuidados de gestantes infectadas. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 39, 2018.

SOUSA, F. S.; FONSECA, A. H.; PEREIRA, M. J. S. Validação da armadilha adutrap® para captura de dípteros muscoides. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.18, n. 1, p. 66-68, 2009.

SOUSA, N. Laboratório da UFMG confirma 1º caso de Febre do Nilo em animais no Piauí. **TV Cidade Verde**, 2021. Disponível em: <<https://cidadeverde.com/parnaiba/112221/laboratorio-da-ufmg-confirma-1-caso-de-febre-do-nilo-em-animais-no-piaui>>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

SUN, L. *et al.* The complete mt genomes of *Lutzia halifaxia*, *Lt. fuscanus* and *Culex pallidothorax* (Diptera: Culicidae) and comparative analysis of 16 *Culex* and *Lutzia* mt genome sequences. **Parasites Vectors**, v. 12, n. 368, p. 1-12, 2019.

VASCONSELOS, P. F. C. Febre Amarela. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 2, p. 275-293, 2003.

VIVEIROS-ROSA, S.; G REGIS, E. G.; SANTOS, W. C. Vector competence of *Culex* mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Zika virus transmission: an integrative review. **Revista**

Panam Salud Publica. v. 44, p. 1-9, 2020.

WILKE, A. B. B. **Controle Genético de mosquitos *Culex quinquefasciatus***. 2008.

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em:

<<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde24092008133834/publico/AndreWilke.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro.

ZARA, A. L. S. A. *et al.* Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 391-404, 2016.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, Josivan da Luz Carvalho, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DA POPULAÇÃO DE CULICÍDEOS POTENCIAIS TRANSMISSORES DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI COM ÊNFASE NO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS DA UFPI de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 09 de Janeiro de 2023.

Josivan da Luz Carvalho

Assinatura

Raíla Bezerra de Sousa

Assinatura