



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



**LUCAS EMANUEL SOUSA E SILVA**

**MONITORAMENTO DE POTENCIAIS VETORES DE ARBOVIROSES NO  
SEMI-ÁRIDO PIAUIENSE USANDO ARMADILHAS DO TIPO LARVITRAMPA**

LUCAS EMANUEL SOUSA E SILVA

**MONITORAMENTO DE POTENCIAIS VETORES DE ARBOVIROSES NO  
SEMI-ÁRIDO PIAUIENSE USANDO ARMADILHAS DO TIPO LARVITRAMPA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Profa. Dr. Ana Carolina Landim Pacheco.

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

**S586m** Silva, Lucas Emanuel Sousa e  
Monitoramento de potenciais vetores de arboviroses no  
semi-árido piauiense usando armadilhas do tipo larvitampa  
/ Lucas Emanuel Sousa e Silva– 2018.  
CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (57 f.)  
Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura  
Plena em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do  
Piauí, Picos, 2018.  
Orientador(A): Profa. Dr. Ana Carolina Landim Pacheco.

1. Culicidologia. 2. *Aedes aegypti*. 3. *Aedes albopictus*.  
*Haemagogus spegazzini*. I. Título.

**CDD 614.43**

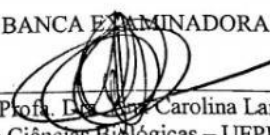
LUCAS EMANUEL SOUSA E SILVA

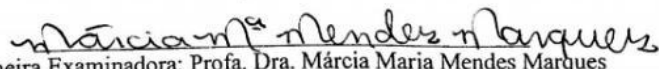
**MONITORAMENTO DE POTENCIAIS VETORES DE ARBOVIROSES NO  
SEMI-ÁRIDO PIAUIENSE USANDO ARMADILHAS DO TIPO LARVITRAMPA .**

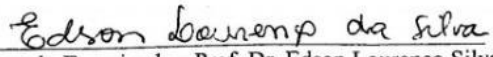
Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Monografia aprovada em 29 / 06 / 2018

BANCA EXAMINADORA

  
Orientadora: Prof. Dr. Carolina Landim Pacheco  
Curso de Ciências Biológicas – UFPI/CSHNB

  
Primeira Examinadora: Profa. Dra. Márcia Maria Mendes Marques  
Curso de Ciências Biológicas - UFPI/CSHNB

  
Segundo Examinador: Prof. Dr. Edson Lourenço Silva  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter me concedido o dom da vida, por sempre se fazer morada nos momentos mais difíceis, ao meu pai Manoel José da Silva, minha mãe Maria Odete de Sousa Luz, meu irmão Daniel Emanuel, a minha mãe científica Ana Carolina Landim Pacheco, por todos os conselhos, por sempre me apoiar e a todos que me proporcionaram forças para a elaboração deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro plano, agradeço a Deus, este que me proporcionou a vida, paz, sabedoria, amor e força para continuar sempre trabalhando no constante aprendizado da vida.

Minha família por sempre servir de apoio, em especial a minha mãe Maria Odete de Sousa Luz, pai, Manoel José da Silva, minha avó, Helena Macêdo, ao meu irmão, Daniel Emanuel Sousa e Silva e a Mônica Teixeira Borges, a todos um sincero sentimento de agradecimento e amor.

Minha “mãe científica” a Profa. Dra. Ana Carolina Landim Pacheco, agradeço pela confiança, por sempre acreditar e me dar força nos momentos difíceis, pelas oportunidades, por todos os conselhos acadêmicos e para vida, me apresentar a ciência, sendo minha grande fonte de inspiração, como mestre, profissional e ser humano de coração enorme, vale ressaltar que todos os momentos a sua presença foram marcantes na minha vida, obrigado por me tornar um homem, profissional e me deixar mais firme no meu sonho, amo-te profundamente.

Agradeço também a Profa. Dra. Márcia Maria Mendes Marques e ao Prof. Dr. Edson Lourenço Silva, saibam que vocês dois foram grandes mestres na minha vida, me ajudaram nesse processo formativo e que o trabalho realizado teve grande influência dos aprendizados que tive com vocês, obrigado por sempre acreditarem em mim, o amor e gratidão que sinto será sempre elucidado ao meu viver, meu muito obrigado.

A Profa. Dra. Maria Carolina de Abreu e a Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro, estas por todo o apoio e assistência prestada, por agregarem no meu processo formativo, sendo profissionais exemplares a quais tenho grande admiração. Meu muito obrigado por tudo.

Aos demais mestres que de certa forma foram fundamentais na minha construção profissional, destaco Prof. Bruno Bezerra da Silva, Prof. Dr. Victor Emanuel Pessoa Martins e a Profa. Dra. Ana Paula Peron.

Ao grupo de pesquisa LAPEDONE, eu agradeço em especial ao Jailson Santana, meu grande irmão de laboratório, Henrique Pontes, Cleves Maia e aos demais integrantes dessa família, saibam que é um enorme prazer trabalhar com todos. Que possamos seguir juntos em futuras pesquisas e que jamais deixemos a ciência morrer.

E os meus amigos/irmãos/companheiros que ganhei ao longo da jornada acadêmica, Zenilde Landim Pacheco (minha vovó linda), Orianna dos Santos, Fabelina Karolina, Adriana Josefa, Manuela Feitosa, Antônia Angela, Mayra, Kivia, Laís, Alex, Edilberto, Genário, Luara, Maria Lúcia e Rayssa, estes entraram em minha vida para somar, agradeço muito pela nossa amizade, pela companhia proporcionada, cada um de vocês foram fundamentais para a minha formação.

**A todos, o meu muito obrigado!!**

*“Treine enquanto eles dormem, estude enquanto eles se divertem, persista enquanto eles descansam, e então, viva o que eles sonham.”*

*(Provérbio Japonês)*



## RESUMO

As arboviroses são caracterizadas por apresentarem em seu ciclo de transmissão, a relação entre artrópodes (vetores) e reservatórios vertebrados, assim, têm se tornado uma constante ameaça em regiões tropicais, como o Brasil. Do ponto de vista vetorial, é destacado que a família *Culicidae* têm atraído a atenção, principalmente os gêneros *Aedes* Meigen, 1818, *Culex* Linnaeus, 1758 e *Haemagogus* Williston, 1876, que compreende as principais espécies vetoradas de arboviroses. O presente trabalho realizou um levantamento da distribuição local de mosquitos para contribuir com o estudo da caracterização da fauna de insetos vetores, utilizando técnicas razoavelmente simples, que possam fornecer subsídios para o planejamento do controle e prevenção das doenças transmitidas por vetores na cidade de Picos-PI. Foram utilizadas, para a coleta das formas imaturas, 36 armadilhas larvitrapas confeccionadas a partir de pneus de motocicletas cortados. As armadilhas foram instaladas no peridomicílio, intradomicílio e terrenos baldios da cidade. O período de coleta foi em fevereiro de 2017 até maio de 2018, e a vistoria das larvitrapas acontecia, semanalmente. Durante a coleta no campo as amostras (larvas e pupas) eram retiradas das larvitrapas e estocadas 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 espécimes quanto a taxonomia de gênero e espécie. Durante a captura de larvas no município de Picos, foram capturadas um total de 13.754 larvas e pupas de diferentes espécies de culicídeos. O mês de abril de 2018 foi o mês de maior número de espécimes capturadas, com 6.149 espécimes, enquanto o mês de novembro de 2017 foi o menor número, com 98 espécimes. Diferentes espécies foram coletadas durante o trabalho realizado, sendo 13.330 identificadas como *Aedes aegypti* (98%), 422 *Aedes albopictus* (1,8%) e dois *Haemagogus spegazzini* (0,2%). Foi possível calcular o Índice de Positividade da Larvitrapa (IPL) e o Índice de Densidade Larvária (IDL) de culicídeos com capacidade vetorial para arboviroses, sendo assim, o mês de fevereiro de 2017 teve o maior IPL com 51,3% e menor foi março de 2018 com 10,8%. Em relação ao IDL, o mês de maior índice foi abril de 2018 com 170,8 e o de menor foi novembro de 2017 com 2,7, descrevendo ainda que a média do cálculo do IPL foi de 28,35% e 23,9 do IDL. O risco de infestação pelo *Aedes aegypti* também foi calculado, com base na densidade, sendo que dos 15 bairros estudados, 11 estão em área de risco elevado, com densidade maior que 5. Os eventos supracitados além de fornecerem informações dos hábitos e distribuição geográfica de determinados mosquitos vetores de arboviroses, são importatíssimos ao combate de tais patologias, visto que, levando em conta a falta de vacina ou drogas antivirais específicas, para muitas arboviroses, o controle vetorial se torna uma maneira indispensável de prevenir referidas doenças.

**Palavras-chave:** Culicidologia. *Aedes egypti*. *Aedes albopictus*. *Haemagogus spegazzini*.

## ABSTRACT

Arboviroses are characterized by presenting in their transmission cycle, the relationship between arthropods (vectors) and vertebrate reservoirs, thus, have become a constant threat in tropical regions, such as Brazil. From a vector point of view, it is noted that the Culicidae family have attracted attention, especially the genera *Aedes* Meigen, 1818, *Culex* Linnaeus, 1758 and *Haemagogus* Williston, 1876, which comprises the main vectors arboviruses. The present work carried out a survey of the local distribution of mosquitoes to contribute to the study of the characterization of the insect vector fauna using fairly simple techniques that can provide subsidies for the planning of the control and prevention of vector-borne diseases in the city of Picos- PI. For the collection of immature forms, 36 traps were used for larval rams made from cut motorcycle tires. The traps were installed in the peridomicílio, inside the houses and vacant land of the city of Picos-PI. The collection period began in February 2017 until May 2018, and the larvitrampas survey was carried out weekly. During the field sampling the samples (larvae and pupae) were removed from the larval stumps and stored in 10mL glass tubes, labeled with the date of collection, neighborhood and the number of the trap, then the samples were taken to the Laboratory of Parasitology , Ecology and Neglected Diseases - LAPEDONE of the Federal University of Piauí *Campus* Senator Helvídio Nunes de Barros UFPI / CSHNB to be held the classification of specimens as taxonomy of genus and species. During the capture of larvae in the municipality of Picos, 13.754 larvae and pupae of different species of culicidae were captured. The month of April 2018 was the month with the largest number of specimens captured, with 6.149 specimens, and the month of November 2017 was the month with the lowest number, with 98 specimens. Different species were collected during the work, 13.330 identified as *Aedes aegypti* (98%), 422 *Aedes albopictus* (1.8%) and two *Haemagogus spegazzini* (0.2%). It was possible to calculate the Larvitrampa Positivity Index (LPI) and the Larvary Density Index (LDI) of culicidae with vector capacity for arboviruses, thus, the month of February 2017 had the highest IPL with 51.3% and the lowest was March of 2018 with 10.8%, for the LDI the month with the highest index was April of 2018 with 170,8 and the one of smaller was of November of 2017 with 2,7, also describing that the average of the calculation of the LPI was of 28 , 35% and 23,9 of the LDI. The risk of infestation by *Aedes aegypti* was also calculated based on density. Of the 15 districts studied, 11 are in a high risk area, with a density greater than 5. The aforementioned events besides providing information on the habits and geographical distribution of mosquito vectors of arbovirose, are very important to combat such pathologies, since, given the lack of vaccine or specific antiviral drugs, for many arboviruses, vector control becomes an indispensable way to prevent such diseases.

**Keywords:** Culicidiologia. *Aedes egypti*. *Aedes albopictus*. *Haemagogus spegazzini*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Ciclo de vida dos Culicídeos.....	18
<b>Figura 2:</b> Larvas de culicídeos no quarto estágio. A seta destaca as espículas laterotorácica e o círculo evidencia o sifão respiratório, muito usados para a classificação fenotípica das espécies. ....	19
<b>Figura 3:</b> Morfologia do estágio de pupa de um culicídeo. ....	19
<b>Figura 4:</b> Alados de culicídeos (A) Em destaque, no círculo, a cabeça de um mosquito fêmea, caracterizado pelos palpos curtos, (B) Em destaque, no círculo, a cabeça de um mosquito macho, caracterizado pelos palpos longos. Usado para a classificação fenotípica. ....	20
<b>Figura 5:</b> Diferenças observadas entre a disposição das escamas brancas presentes no escudo torácico do <i>Aedes aegypti</i> (A)– Escamas branca em forma de “lira” e em <i>Aedes albopictus</i> (B)– Escamas brancas formam uma única linha perpendicular ao escutelo.....	21
<b>Figura 6:</b> Mosquito <i>Aedes aegypti</i> fêmea, durante o repasto sanguíneo. ....	21
<b>Figura 7:</b> Mosquito <i>Aedes albopictus</i> fêmea.....	22
<b>Figura 8:</b> Vista lateral esquerda de um mosquito fêmea da espécie <i>Haemagogus janthinomys</i> , tirada em lupa estereoscópica.....	23
<b>Figura 9:</b> Mosquito <i>Haemagogus capricornii</i> fêmea, durante o repasto sanguíneo.....	24
<b>Figura 10:</b> Mosquito <i>Haemagogus spegazzini</i> fêmea.....	25
<b>Figura 11:</b> Armadilha do tipo larvitrapa usada para detectar precocemente mosquitos em uma região. ....	26
<b>Figura 12:</b> Mapa do estado do Piauí com destaque para o município de Picos-PI.....	28
<b>Figura 13:</b> Armadilha Larvitrapa confeccionada de pneu, medidas: 40cm de comprimento, 8cm de largura e 28cm de circunferência. ....	29
<b>Figura 14:</b> Locais de instalação das larvitrapas para a captura de formas imaturas de mosquitos nos bairros do município de Picos-PI. ....	30
<b>Figura 15:</b> Metodologia de atividade durante a elaboração do trabalho. ....	32
<b>Figura 16:</b> Abundância de indivíduos capturados no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018. ....	34
<b>Figura 17:</b> Abundância de indivíduos capturados por bairro durante a coleta de formas imaturas de mosquitos no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitrapa.....	35
<b>Figura 18:</b> Percentual de espécimes capturados durante a coleta de formas imaturas de mosquitos no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitrapa, de acordo com a proximidade ao domicílio humano. ....	35

<b>Figura 19:</b> Abundância de mosquitos adultos machos e fêmeas eclodidos no laboratório, resultante das formas imaturas capturadas durante a coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa. ....	36
<b>Figura 20:</b> <i>Aedes albopictus</i> alado eclodido em laboratório, resultante da captura de formas imaturas de mosquitos no município de Picos-PI usando larvitampas.....	37
<b>Figura 21:</b> Localização em intradomicílio da armadilha larvitampa, responsável pela captura de formas imaturas do <i>Aedes albopictus</i> . ....	37
<b>Figura 22:</b> Mosquito <i>Haemagogus spegazzini</i> alado eclodido em laboratório, resultante da captura de formas imaturas de mosquitos no município de Picos-PI usando larvitampas.....	38
<b>Figura 23:</b> Armadilha Lavitrampa utilizada na captura das espécimes de <i>Haemagogus spegazzini</i> ; (A) Local da armadilha, (B) Éspecime vegetal presente no local da coleta, característica do Bioma Caatinga. ....	38
<b>Figura 24:</b> Áreas de risco de infestação no município de Picos-PI usando como base a densidade larvária de <i>Aedes aegypti</i> . ....	41

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Relação entre a densidade vetorial e o Índice de Breteau.....	27
<b>Tabela 2:</b> Disposição de larvitampas, destacando a quantidade por bairro e identificação da armadilha, localizadas na Zona Urbana do Município de Picos, Piauí.....	31
<b>Tabela 3:</b> Distribuição das espécies capturadas por estágio e sexo resultante da coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa.....	36
<b>Tabela 4:</b> Descrição mensal do IPL, IDL e precipitação acumulada durante a coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa.....	39
<b>Tabela 5:</b> Representação do índice de densidade de <i>Aedes aegypti</i> nas larvitampas por bairro de coleta capturadas durante a coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa.....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ACE-** Agentes de Controle de Endemias

**CHIKV-** Chikungunya vírus

**CSHNB-** *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros

**DENV-** Dengue vírus

**FUNASA-** Fundação Nacional de Saúde

**IB-** Índice de Breteau

**IBGE-** Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

**IDL-** Índice de Densidade Larvária

**INMT-** Instituto Nacional de Meteorologia

**IPL-** Índice de Positividade da Larvitampa

**IIP-** Índice de Infestação Predial

**LAPEDONE-** Laboratório de Parasitologia, Ecologia e Doenças Negligenciadas

**OMS-** Organização Mundial de Saúde

**PI-** Piauí

**UFPI-** Universidade Federal do Piauí

**WNV-** West Nile Virus

**WHO-** World Health Organization

**YFV-** Yellow Fever Virus

**ZIKV-** Zika vírus

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral:.....	16
2.2 Objetivos específicos: .....	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1 Arboviroses .....	17
3.2 Principais vetores de arboviroses.....	17
3.3 Ciclo de vida dos culicídeos.....	18
3.4 Gênero <i>Aedes</i> .....	20
3.5 Gênero <i>Haemagogus</i> .....	22
3.6 Armadilha do tipo larvitampa .....	25
3.7 Índices relativos à estágio de larva .....	26
4 METODOLOGIA .....	28
4.1 Área de estudo.....	28
4.2 Coleta das amostras de formas imaturas de mosquitos no campo .....	28
4.3 Estabelecimento da população de mosquitos em laboratório (LAPEDONE - CSHNB/UFPI).....	31
4.4 Cálculo do IPL e IDL da larvitampa .....	33
5. RESULTADOS .....	34
5.1 Quantificação das amostras coletadas durante o trabalho .....	34
5.2 Manutenção das formas imaturas no laboratório .....	36
5.3 Caracterização fenotípicas a nível taxonômico de espécie.....	36
5.4 Cálculo do IPL e IDL .....	39
6 DISCUSSÕES .....	42
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50





## 1 INTRODUÇÃO

As arboviroses são doenças de grande relevância na saúde pública, devido a uma série de fatores, que vão desde a diversidade de agentes infecciosos envolvidos e a pluralidade de manifestações clínicas, até a inexistência de apoio laboratorial eficiente, a inexistência de medidas imunoproláticas para a maioria das infecções correntes e a dificuldade na implementação e manutenção de medidas educativas e sanitárias (FORATTINI, 2002; NORRIS, 2004; LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2014).

Os arbovírus, são caracterizados por apresentarem em seu ciclo de transmissão, a relação entre artrópodes (vetores) e reservatórios vertebrados, assim, têm se tornado uma constante ameaça em regiões tropicais devido às rápidas mudanças climáticas, desmatamentos, migração populacional, ocupação desordenada de áreas urbanas, precariedade das condições sanitárias que favorecem o aumento da densidade do vetor invertebrado (artrópode) e conseqüentemente a amplificação e transmissão viral, visto que, são transmitidas pelo sangue de pacientes virêmicos, por insetos hematófagos (CLETON et al., 2012; RUST, 2012).

Nos últimos 10 anos, tem sido observado o aumento de algumas doenças transmitidas por mosquitos vetores, em especial arboviroses, dentre elas a Dengue (DENV), Chikungunya (CHIKV), Febre do Oeste do Nilo (WNV), Zika (ZIKV) e Febre Amarela em diferentes países das Américas (COELHO, 2012; CAMARA, 2016). Do ponto de vista vetorial, é destacado que a família *Culicidae* têm atraído a atenção, principalmente os gêneros *Aedes* Meigen, 1818, *Culex* Linnaeus, 1758 e *Haemagogus* Williston, 1876, que compreende as principais espécies vetoras de arboviroses, onde, do primeiro gênero destaca-se espécies como *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 e *Aedes albopictus* Skuse, 1894, estas apresentando uma grande capacidade vetora para DENV, ZIKV, CHIKV e Febre Amarela, o gênero *Culex* descreve espécies com importância para a transmissão do WNV e o gênero *Haemagogus*, principalmente espécies como *Haemagogus janthinomys* Dyar, 1921, *Haemagogus capricorni* Lutz, 1904 e *Haemagogus spegazzinii* Brèthes, 1912, que apresentam uma grande potencialidade vetorial para a Febre Amarela Silvestre (FORATTINI, 2002; JOHNSON et al., 2002; VEGA et al., 2014).

No Brasil, de acordo com o Ministério da Saúde (2018), entre os anos de 2015 e 2016, 282.019 pessoas foram confirmadas com Zika e Chikungunya no Brasil, outras 1.500.535

apresentaram quadro clínico provável de Dengue, em 2017 foram registrados 251.711 casos prováveis de dengue, 185.854 casos prováveis de febre Chikungunya, 17.594 casos prováveis de febre pelo vírus Zika, e no ano de 2018 (31/12/2017 a 24/03/2018), já foram registrados 9.493 casos prováveis de febre Chikungunya, 38.043 casos prováveis de dengue e 705 casos de Zika.

O controle vetorial ainda permanece como a melhor alternativa de conter a alta incidência de tais patologias, sendo necessário o fortalecimento e a integração das vigilâncias entomológica e epidemiológica, a fim de fornecer aporte para métodos de controle e prevenção contra essas doenças no País (CAMARA, 2016).

Dessa maneira, o presente trabalho realizou um levantamento da distribuição local de culicídeos para contribuir com o estudo da caracterização da fauna de insetos vetores, utilizando técnicas razoavelmente simples, a fim de fornecer subsídios para o planejamento do controle e prevenção das doenças transmitidas por vetores na cidade de Picos-PI.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Geral**

Realizar o levantamento da população de culicídeos vetores de arboviroses no município de Picos-PI, usando armadilhas do tipo larvitampa.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar a identificação/classificação fenotípica de formas imaturas e adultas dos mosquitos coletados.
- Descrever a distribuição espacial dos insetos vetores capturados.
- Mapear as áreas em risco de infecção no município de Picos-PI.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Arboviroses

Os Arbovírus (*Arthropod-borne virus*), recebem a referida designação pelo fato de parte de seu ciclo de replicação ocorrer em artrópodes, sendo transmitidos aos seres humanos e outros animais pela picada de insetos vetores, hematófagos. (RUST, 2012; LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2014). A classificação arbovírus engloba todos aqueles transmitidos por artrópodes, ou seja, insetos e aracnídeos. Esses vírus, apresentam uma grande variação quanto aos hospedeiros, incluindo vertebrados (mamíferos, aves, anfíbios e répteis) e invertebrados (mosquitos e carrapatos). Os arbovírus so responsáveis por doenças em humanos e pertencem a quatro famílias virais: *Bunyaviridae*, *Togaviridae*, *Flaviviridae* e *Reoviridae* (RUST, 2012; ROJAS et al., 2016).

Arboviroses são patologias causadas pelos arbovírus, como os vírus causadores da Dengue (DENV), Zika (ZIKV), Chikungunya (CHKV), Febre Amarela (YFV) e a Febre do Nilo Ocidental (RUST, 2012). Patologias como Dengue, Zika e Chikungunya constituem um grande desafio à saúde pública no mundo, são consideradas doenças essencialmente urbana e tem se manifestado em forma de epidemias em diversas regiões do mundo, principalmente em áreas tropicais e subtropicais, onde existem condições favoráveis para o desenvolvimento e proliferação dos mosquitos vetores (GUBLER, 2004; WHO, 2009).

#### 3.2 Principais vetores de arboviroses

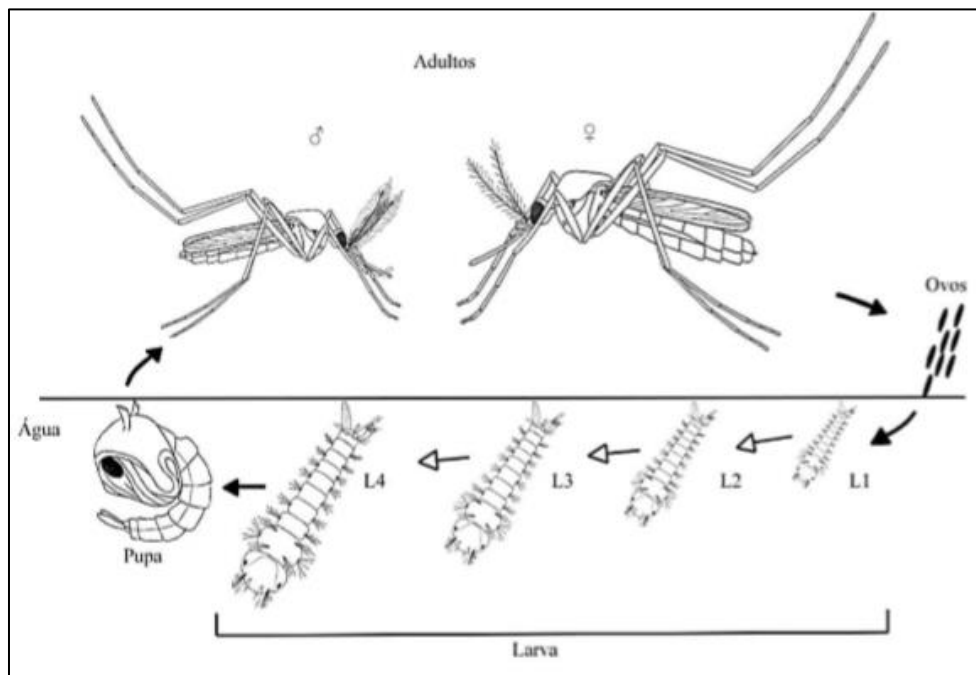
Os culicídeos, indivíduos pertencentes a família *Culicidae*, apresentam-se como principais vetores invertebrados das arboviroses. Como exemplo podemos citar, a Dengue, Zika e Chikungunya, que so transmitidas por mosquitos do gênero *Aedes* (GUEDES et al., 2016).

A família *Culicidae* apresenta as espécies do gênero *Aedes*, *Culex* e *Haemagogus*, todos pertencentes a subfamília *Culicinae*, onde destaca-se na tribo *Aedini* (gênero *Aedes* e *Haemagogus*) contendo as espécies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Haemagogus janthinomys*, *Haemagogus capricorni* e *Haemagogus spegazzinii*, e a tribo *Culicini* (com gênero *Culex*) que inclui espécies como o *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 (FORATTINI, 2002 ; JOHNSON et al., 2002; VEGA et al., 2014).

### 3.3 Ciclo de Vida dos Culicídeos

O desenvolvimento dos culicídeos inclui vários estágios como ovo, larva (com quatro estádios L1 à L4), pupa e mosquito alado, sendo estes classificados em um ciclo de holometabolia (Figura 1). Os ovos do mosquito são depositados nas paredes internas dos criadouros, próximos à superfície da água ou até mesmo na própria lamina d'água, dependendo da espécie. No momento da postura os ovos variam desde coloração branca até escura, podendo ser até dourado, tal evento variando de espécie para espécie. A eclosão, em geral, se completa em 48 horas. Os ovos podem suportar condições adversas como baixas temperaturas e dessecação, entrando em um estado de diapausa (principalmente o gênero *Aedes*), sendo capaz de adiar a eclosão em cerca de seis meses ou mais, até que ocorra um novo contato com a água e a eclosão do ovo (FORATTINI, 2002; WHO, 2012).

**Figura 1:** Ciclo de vida dos Culicídeos



Fonte: Adaptado INACIO, 2016.

O estágio de larva, é marcado por estruturas como espículas laterotorácicas e o sifão respiratório, usados para a caracterização fenotípica das espécies (Figura 2), esse caracterizado como um período de alimentação e crescimento. Nesse estágio, os indivíduos, passam a maior parte do tempo alimentando-se sobretudo de material orgânico acumulado nas

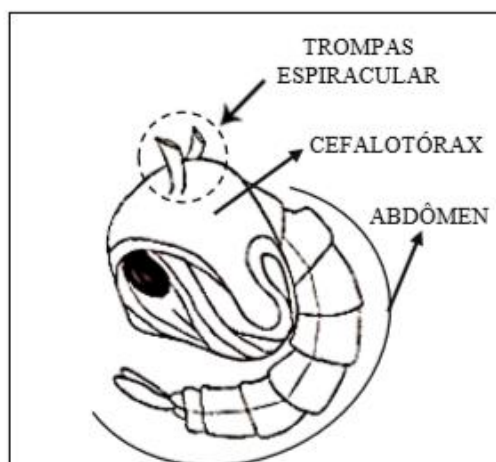
paredes e fundo de criadouros, o período relacionado a passagem de larva para pupa pode variar de 5 a 7 dias, dependendo das condições específicas do ambiente, tais como oxigênio na água e temperatura. As pupas, estruturadas em cefalotórax (com as trompas espiraculares) e abdômen (Figura 3), não se alimentam, se mantêm na superfície da água, flutuando, o que facilita a emergência do inseto adulto. Esta fase dura, geralmente, de dois a três dias, ocorrendo logo em seguida a metamorfose para a forma adulta (o ciclo completo do ovo ao alado pode variar de 7 a 30 dias, dependendo da espécie de culicídeo) (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; BESERRA; AMADOR; CLARCK, 2006).

**Figura 2:** Larvas de culicídeos no quarto estágio. A seta destaca as espículas laterotorácica e o círculo evidencia o sifão respiratório, muito usados para a classificação fenotípica das espécies.



Fonte: Própria do autor, 2018.

**Figura 3:** Morfologia do estágio de pupa de um culicídeo.

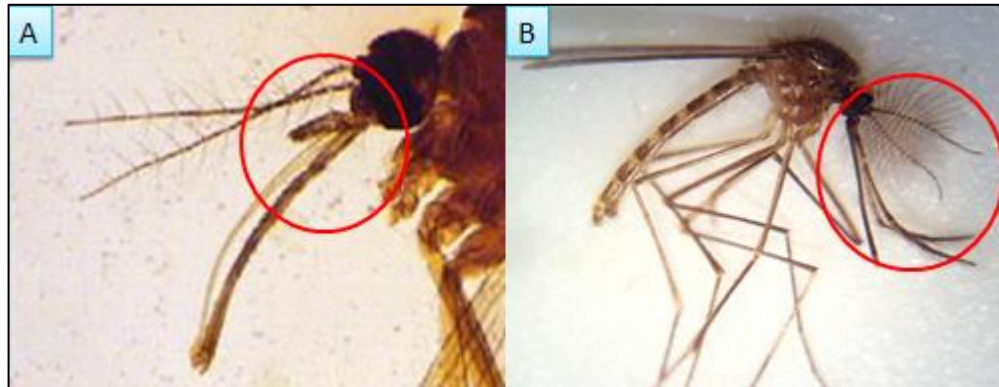


Fonte: Adaptado INACIO, 2016.

Os culicídeos, em geral, na forma alada podem se distinguir quanto ao sexo (macho ou fêmea) de acordo com o tamanho dos palpos, sendo que o mosquito macho possui

palpos relativamente grandes e a fêmea apresenta palpos curtos, quando comparados ao tamanho da probóscide (FORATTINI, 2002; BESERRA; AMADOR; CLARCK, 2016) (Figura 4).

**Figura 4:** Alados de culicídeos (A) Em destaque, no círculo, a cabeça de um mosquito fêmea, caracterizado pelos palpos curtos, (B) Em destaque, no círculo, a cabeça de um mosquito macho, caracterizado pelos palpos longos. Usado para a classificação fenotípica.

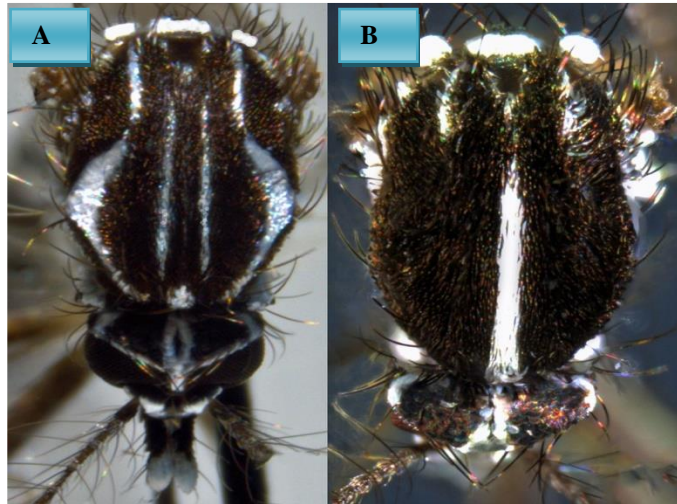


Fonte: Própria do autor, 2018.

### 3.4 Gênero *Aedes*

O gênero *Aedes* pertence a família *Culicidae*, subfamília *Culicinae* e tribo *Aedini*. Este é um gênero de mosquito com listras pretas e brancas em seu corpo, originário de zonas tropicais e subtropicais, transmissor de diferentes doenças ao ser humano, em especial espécies como o *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, com grande capacidade vetorial para DENV, ZIKV, CHIKV e Febre Amarela. O nome do gênero provém do grego (aēdēs), que significa "desagradável" ou "odioso", tal definição descrita por Johann Wilhelm Meigen em 1818 (CARVALHO; LOURENÇO; BRAGA, 2014). Nesse contexto, pode-se descrever que tal espécies do gênero *Aedes* se diferenciam, dentre outros aspectos, quanto coloração do escudo no tórax (FORATTINI, 2002) (Figura 5).

**Figura 5:** Diferenças observadas entre a disposição das escamas brancas presentes no escudo torácico do *Aedes aegypti* (A)– Escamas branca em forma de “lira” e em *Aedes albopictus* (B)– Escamas brancas formam uma única linha perpendicular ao escutelo.



Fonte: [http://www.planetainvertebrados.com.br/pagina=artigos\\_ver&id=119](http://www.planetainvertebrados.com.br/pagina=artigos_ver&id=119)

O *Ae. aegypti* possui hábitos antropofílicos e diurnos, e praticamente não faz nenhum som audível antes de picar. Embora o *Ae. aegypti* possa ser encontrado distante de aglomerados humanos, o mesmo é comum em ambientes urbanos com grande concentração humana (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Os criadouros desses mosquitos, de maneira geral, são as paredes internas de recipientes como baldes, jarros de plantas, pneus, etc., que são postos separadamente num substrato úmido, próximo à água, ou em locais que podem temporariamente ficar inundados. As fêmeas do *Ae. aegypti* (Figura 6) produzem uma média de 100 a 200 ovos por ovipostura, e aproximadamente 5 oviposturas durante a vida (OLMO, 2015).

**Figura 6:** Mosquito *Aedes aegypti* fêmea, durante o repasto sanguíneo.



Fonte: <http://www.communitor.com.br/2016/08/18/conheca-o-aedes-aegypti-e-o-aedes-albopictus/>

A espécie *Ae. albopictus* (Figura 7) é um vetor com características silvestre, de origem asiática, não é considerado um vetor natural de arbovírus no Brasil ou qualquer outro país na



américa, não sendo uma espécie-alvo de programas de controle DENV, porém estudos evidenciaram a competência do mesmo na transmissão de dengue e *Chikungunya* (CARVALHO; LOURENÇO; BRAGA, 2014). No Brasil, sua detecção ocorreu pela primeira vez em 1986, nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais (COELHO, 2012). O município de Picos registrou pela primeira vez a presença do *Ae. albopictus* em 2011 (COSTA et al., 2016). Esses mosquitos colonizam uma grande diversidade de criadouros, naturais e artificiais. Não existe casos confirmados na literatura acerca da transmissão do DENV por *Ae. albopictus* em episódios epidêmicos no Brasil (PESSOA et al., 2013, COSTA et al., 2016).

**Figura 7:** Mosquito *Aedes albopictus* fêmea.



Fonte: <http://www.comunitor.com.br/2016/08/18/conheca-o-aedes-aegypti-e-o-aedes-albopictus/>

### 3.5 Gênero *Haemagogus*

O gênero *Haemagogus*, descrito por Williston, 1827, é pertencente a família *Culicidae*, subfamília *Culicinae* e a tribo *Aedini*, inclui espécies, quando em estágio alado, que apresentam espículas e escamas de colocação característica, com tons metálicos, brilhantes e coloridos (azulado, esverdeado, violáceo, prateado), com atividade, preferivelmente, diurna, acondrófila e habitantes de ambientes florestados. Em geral, as fêmeas ovipõem, isoladamente, em recipientes de carácter natural, como por exemplo, cascas de coco, bromélias, bambus cortados e ocos de troncos de árvores, sendo tais ovos resistentes a dessecação, em grande parte das espécies que compõem o gênero (MARTEIS et al., 2017).

Os adultos desse gênero são essencialmente silvestres e ativos nas copas das árvores, quando encontrados em grandes densidades próximo ao solo, podem indicar que houve derrubada da vegetação local, logo, são caracterizados pela preferência de um ambiente silvestre com pouca alteração antrópica (DOEVILLÉ, 1996). O gênero apresenta espécies de importância médica como o *Haemagogus janthinomys*, *Haemagogus capricornii* e *Haemagogus spegazzini* (KUMM; CERQUEIRA, 1951; ARNELL, 1973)

O *Hg janthinomys* (Figura 8) apresenta escudo coberto de escamas de tonalidade verde-escura e é caracterizado por apresentar lobos antepnotais dilatados. É descrito como o principal vetor da febre amarela na forma silvestre e tem uma distribuição que vai desde a América Central até o lado Atlântico da América do Sul (FORATTINI, 2002).

Seus hábitos são aqueles citados para o gênero, ressaltando a resistência à dessecação de que são dotados seus ovos, os quais parecem necessitar de seguidos contatos com a água para a eclosão, tendo como criadouros, na maioria das vezes, buracos em árvore situados em locais muito altos e quase inatingíveis, existindo nítida preferência por níveis elevados da floresta (copa de árvores), descendo para picar o homem (principalmente nos pés) ou animais, junto ao solo, quando estes provocam distúrbios na mata. Tendo a preferência da picadura para a realização da hematofagia, durante o dia, especialmente nas horas mais claras (12 até às 15 horas.). Sua importância epidemiológica reside na transmissão de patógenos em ambientes florestais, sendo o *Hg. janthinomys* o principal transmissor da forma silvestre da febre amarela no Brasil (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

**Figura 8:** Vista lateral esquerda de um mosquito fêmea da espécie *Haemagogus janthinomys*, tirada em lupa estereoscópica.



Fonte: [http://www.scielo.org.ve.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-46482014000200013](http://www.scielo.org.ve.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482014000200013)

Outra espécie é o *Hg. capricornii* (Figura 9), apresenta como característica principal a esclerotinização da quilha central, sendo, um potencial vetor da febre amarela silvestre que se encontra distribuído no Brasil, desde o sul do Estado da Bahia até o norte do Rio Grande do Sul (FORATTINI, 2002). Não se sabe muito sobre a sua biologia, mas parece ter hábitos semelhantes às outras espécies co-genéricas, sendo por muito tempo confundido com o *Hg. janthinomys*, sendo assim, é possível descrever que o *Hg. capricornii* cria-se quase exclusivamente em buracos de árvore, é diurno, mais frequente nos meses chuvosos; é

acrodendrófilo e ataca o homem junto ao solo em condições semelhantes às citadas para *Hg. janthinomys*.

**Figura 9:** Mosquito *Haemagogus capricornii* fêmea, durante o repasto sanguíneo.



Fonte: <https://priper3.wordpress.com/category/saude/>

O *Hg. spegazzini* (Figura 10) tem uma forma adulta coberta por escamas bronzeadas com reflexos avermelhados, tendo como característica principal a tonalidade azul-esverdeada na área supra-alar. Tal espécie apresenta um grande potencial vetorial para a transmissão da febre amarela silvestre e se encontra limitado ao continente sul-americano, embora, tenha sido descrito no Equador. Ocorre do Nordeste ao Sudeste do Brasil (de Pernambuco ao Rio de Janeiro), tendo hábitos semelhantes aos da espécie supracitada (diurno, acrodendrófilo, silvestre) (ARNELL, 1973). Suas larvas vivem, preferivelmente, em buracos de árvores ou em internós de bambus, sendo característico sua preferência por copas de árvores densas, bem como, o seu hábito de hematofagia diurno. Neste contexto, é possível descrever, que em relação à transmissão da febre amarela silvestre, que o mesmo apresenta grande potencial de transmissão do vírus em condições naturais e experimentais, embora o vetor principal no Brasil seja o *Hg. janthinomys* (DOEVILLÉ, 1996; FORATTINI, 2002).

**Figura 10:** Mosquito *Haemagogus spegazzini* fêmea.



Fonte: [http://www.scielo.org.ve.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-46482014000200013](http://www.scielo.org.ve.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482014000200013)

### 3.6 Armadilha do tipo Larvitampa

A armadilha Larvitampa (Figura 11) foi proposta por Lok (1985), caracterizada como uma armadilha capaz de mensurar a presença vetorial, com base na produção de larvas, sendo feita com secção de pneu, em que a água é colocada até 2/3 de seu volume, sendo esta, recomenda para uso em pontos estratégicos a fim de monitorar a entrada de alguns mosquitos nos municípios. Em estudo comparativo entre as armadilhas do tipo ovitrampa e larvitampa, foi possível descrever que as armadilhas larvitampas tiveram maior capacidade para tal atividade, quando comparadas com as armadilhas ovitrampas (ALENCAR et al, 2009).

Segundo a Fundação Nacional de Saúde-FUNASA (2001), os municípios podem ser classificados, quanto a presença do vetor *Aedes aegypti* e as patologias por ele transmitida, em estratos:

**Estrato I:** Área com transmissão de dengue clássico pelo menos por dois anos consecutivos ou não, com circulação simultânea de mais de um sorotipo, com risco de ocorrência da febre hemorrágica por dengue.

**Estrato II:** Áreas com transmissão de dengue clássico.

**Estrato III:** Áreas infestadas pelo *Aedes aegypti*.

**Estrato IV:** Áreas não infestadas (sem o vetor).

As larvitampas são indicadas para detectar a entrada de novos vetores em um município, onde infestações ainda não foram registradas, em municípios de estrato IV, assim, tem uma funcionalidade de detecção precoce de novas infestações de mosquitos, sendo um método muito usado pelo Ministério da Saúde em áreas em que alguns vetores ainda não foram identificados, servindo para a classificação de espécimes “importadas” em uma

determinada região, podendo evitar futuros riscos de surtos epidemiológicos (FUNASA, 2001).

**Figura 11:** Armadilha do tipo larvitampa usada para detectar precocemente mosquitos em uma região.



Fonte: <http://palmaressendengue.blogspot.com/2010/06/troca-de-armadilhas.html>

### 3.7 Índices relativos à estágio de larva

Os métodos para fase de larva são os mais usados nos programas de controle de arboviroses associadas a mosquitos vetores, como medidas dos níveis de infestação e indicadores de risco à transmissão, ou até mesmo o monitoramento do vetor, pela praticidade e reprodutividade dos mesmos (GOMES, 1998)

Os índices gerados pela observação da larvitampa são: o Índice de Positividade de Larvitampa (IPL), que fornece o percentual destas armadilhas positivas dentre as pesquisadas e o Índice de Densidade Larvária (IDL), que fornece a média do número de larvas pelo total de locais monitorados( CHAN; CHAN, 1971; GOMES, 1998; BAETA, 2007).

**Índice de Positividade da Larvitampa (IPL):** relação entre o número de armadilhas positivas e o número de armadilhas instaladas, independente do número de larvas coletadas.

$$IPL = \frac{\text{N}^\circ \text{ larvitampas positivas}}{\text{N}^\circ \text{ larvitampas instaladas}} \times 100$$

**Índice de Densidade Larvária (IDL):** relação entre o total de larvas nas armadilhas e o número de locais inspecionados.

$$IDL = \frac{\text{Total de larvas coletadas}}{\text{n}^\circ \text{ de locais inspecionados}}$$

Outro índice é o de Breteau, este é muito usado para categorizar as áreas de risco de infestação, junto com o Índice de Infestação Predial (IIP), em uma região com base na densidade. Descrito por Breteau (1954), estabelece uma relação entre recipientes e imóveis, dando o perfil dos habitats preferidos para o mosquito *Aedes*.

**Índice de Breteau (IB):** percentagem de recipientes positivos com larvas por casa.

$$IB = \frac{\text{n}^\circ \text{ de recipientes com larvas}}{\text{n}^\circ \text{ de casas inspecionadas}} \times 100$$

A Organização Mundial de Saúde (1972) descreve uma relação entre a densidade do vetor e o índice de Breteau, caracterizando áreas de risco de infestação. Quando a densidade do vetor for maior que 5 corresponderá a um Índice de Breteau maior do que 50, sendo esse um valor considerado de risco elevado de infestação (Tabela 1).

**Tabela 1:** Relação entre a densidade vetorial e o Índice de Breteau.

Densidade	Índice de Breteau
1	1-4
2	5-9
3	10-19
4	20-34
5	35-49
6	50-74
7	75-99
8	100-199
9	200

Fonte: OMS, 1972.

## 4.METODOLOGIA

### 4.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada no município de Picos (Figura 12), região sudeste do Piauí, distante 320Km da capital Teresina. Possui uma área de 677.304Km<sup>2</sup> com uma população de aproximadamente 76.749 mil habitantes (IBGE, 2016). O município 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 Geminiano, tendo destaque, pois, o município apresenta o segundo maior entroncamento rodoviário do nordeste e o maior do estado do Piauí, sendo, notório o enorme fluxo de pessoal nesta localidade (AGUIAR; GOMES, 2004, VIANA et al., 2017).

**Figura 12:**Mapa do estado do Piauí com destaque para o município de Picos-PI.



Fonte: <https://www.google.com/search?q=mapa+de+picos&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwituK>

### 4.2 Coleta das amostras de formas imaturas de mosquitos no campo

Foram utilizadas, para a coleta das formas imaturas, 36 armadilhas larvitrapas confeccionadas a partir de pneus de motocicletas cortados, resultando em 3 armadilhas/pneu de 40cm de comprimento, 8cm de largura e 28cm de circunferência. As armadilhas foram instaladas a uma altura de 1m do nível do solo (Figura 13) no peridomicílio, intradomicílio e em terrenos baldios da cidade de Picos (Figura 14).

**Figura 13:** Armadilha Larvitampa confeccionada de pneu, medidas: 40cm de comprimento, 8cm de largura e 28cm de circunferência.

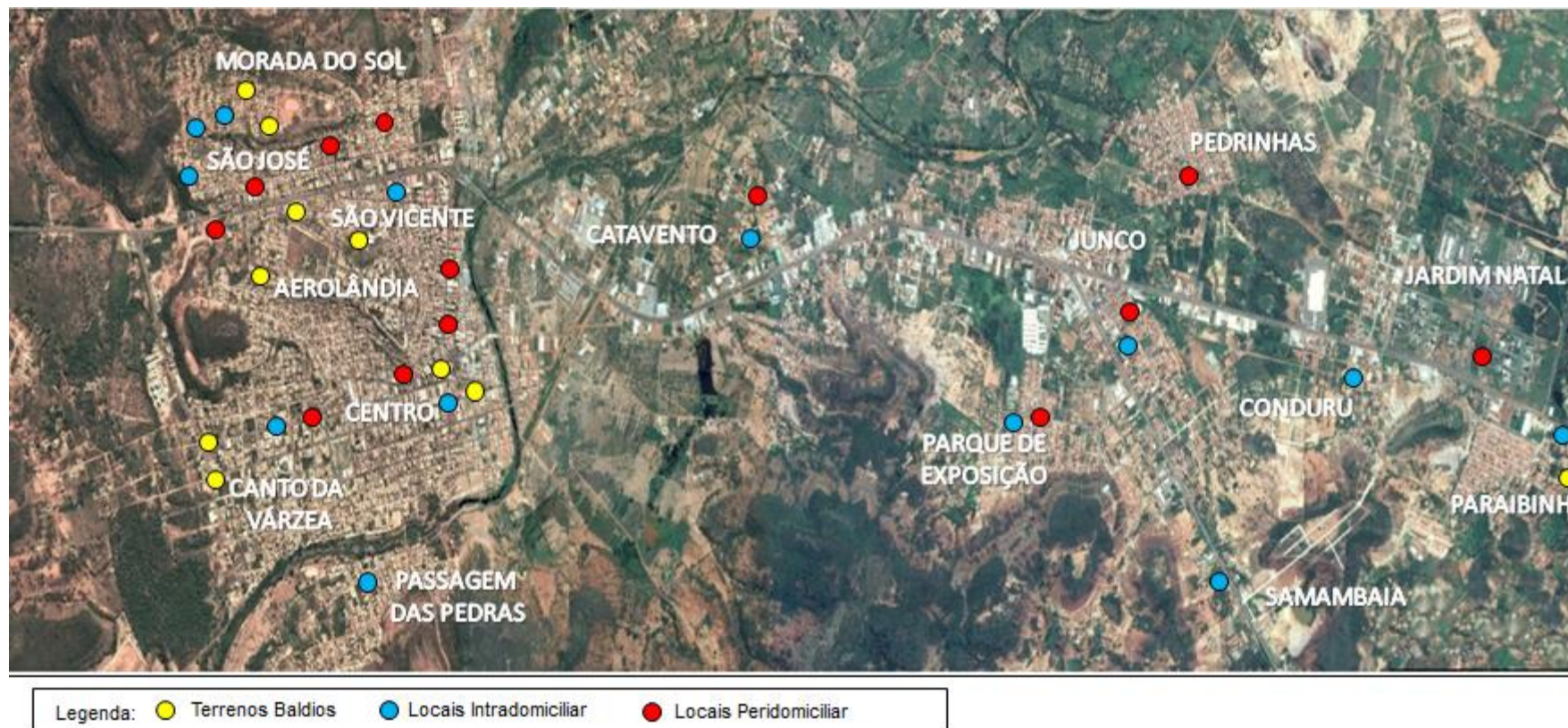


Fonte: Própria do autor, 2018.

O período de coleta de larvas de culicídeos teve início na primeira semana de fevereiro (01 de fevereiro) de 2017 até maio de 2018 e a a vistoria de todas as larvitampas se realizava, semanalmente, nas segundas-feiras, durante o turno da manhã, com autorização prévia do proprietário. Durante a visita as armadilhas para a coleta das amostras era feito uma análise observacional do ambiente.



**Figura 14:** Locais de instalação das larvitrapas para a captura de formas imaturas de mosquitos nos bairros do município de Picos-PI.



Fonte: Google Earth, adaptado pelo autor, 2018.

A escolha dos bairros para a distribuição das larvitrapas, foi resultado das vistorias anteriormente realizada pelos Agentes de Controle de Endemias (ACE). Foi levado em consideração a concentração populacional e a quantidade de residências nos bairros trabalhados (Tabela 2). Sendo 13 armadilhas dispostas em ambientes intra domiciliar, 13 armadilhas em locais peridomicíliar e 10 armadilhas em terrenos baldios.

**Tabela 2:** Disposição de larvitrapas, destacando a quantidade por bairro e identificação da armadilha, localizadas na Zona Urbana do Município de Picos, Piauí.

Bairro	Quantidade	Nº da Armadilha
Centro	8	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 31
São Vicente	4	1, 2, 3, 34
São José	4	4, 5, 6, 33
Morada do Sol	4	7, 8, 9, 10
Canto da Várzea	2	18, 19
Junco	2	23, 24
Catavento	2	29, 30
Parque de Exposição	2	21, 22
Paraibinha	2	26, 27
Aerolândia	1	20
Samambaia	1	25
Pedrinhas	1	28
Passagem das Pedras	1	32
Conduru	1	36
Jardim Natal	1	35

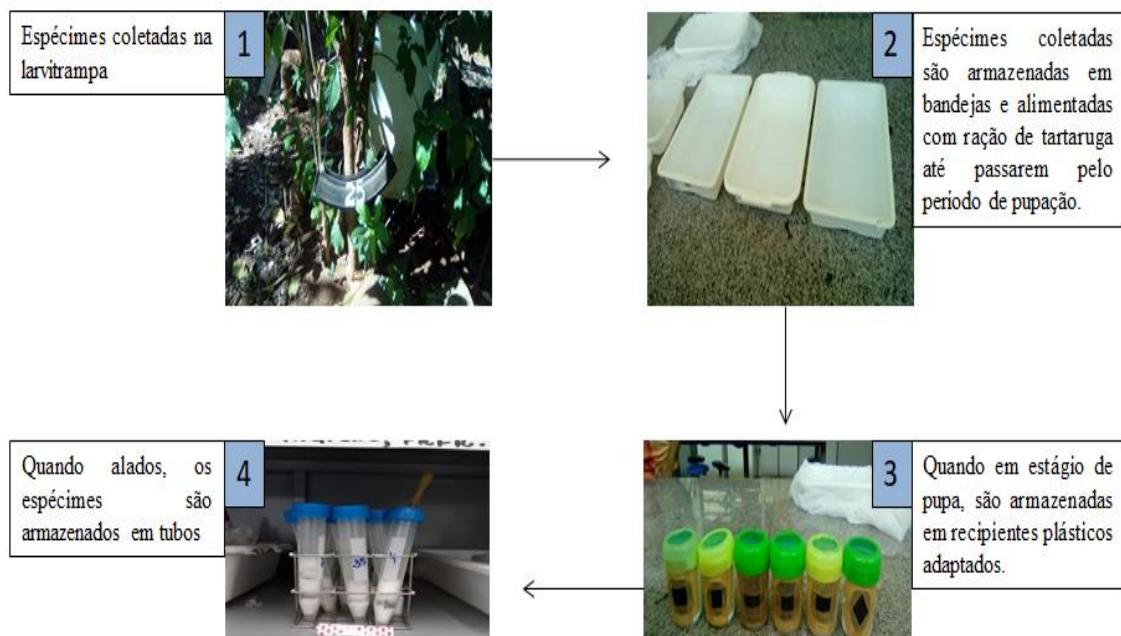
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

### 4.3 Estabelecimento da população de mosquitos em laboratório (LAPEDONE - CSHNB/UFPI)

Durante a coleta no campo, as amostras (larvas e pupas) eram retiradas das larvitrapas e estocadas em tubos de vidro de 10mL, identificados 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 usando chaves de identificação específicas.

Para a classificação quanto ao sexo e a confirmação de algumas espécies, as larvas e pupas foram mantidas em condições de laboratório até o estágio alado, para tanto, as amostras coletadas e classificadas eram armazenadas em bandejas de plástico contendo água (400ml), sem cloro e ração de tartaruga (100mg) para promover o desenvolvimento das mesmas. No máximo 150 larvas por recipiente, que eram diariamente monitoradas. As pupas foram acondicionadas em copos plásticos com 50ml de água, e colocados dentro de um recipiente confeccionado de material plástico. As pupas ficaram armazenadas nos recipientes até desenvolvimento da forma alada. Após atingir o estágio alado, as espécimes eram classificadas quanto ao gênero (macho ou fêmea) e armazenadas em tubos Falcon de 25ml com algodão (Figura 15), sendo assim, estocados no laboratório. A classificação taxônomica e de gênero (macho ou fêmea) foi realizada de acordo com a chave de identificação proposta por Forattini (2002).

**Figura 15:** Metodologia de atividade durante a elaboração do trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

#### **4.4 Cálculo do IPL e IDL da larvitrapa**

Foi calculado alguns índices propostos por Chan; Chan (1971); Gomes (1998) e Beata (2007) que demonstram a capacidade de positividade da larvitrapa em sua atuação em um determinado município (IPL) e o Índice de densidade larvária na referida larvitrapa (IDL), bem como uma análise no Instituto Nacional de Meteorologia (INMT) para verificar as variações de precipitações, visto que, segundo o mesmos autores esse é um dado importante que influencia diretamente no aumento da densidade de larvas, podendo descrever o mês e bairro onde os índices foram maiores.

O IDL serviu para a extrapolação da técnica do uso das larvitampas para gerar um mapa da área de risco de infestação com base nas informações de densidade da Organização Mundial de Saúde (1972) e Gomes (1998), que comparam os valores de densidade com o índice de Breteau. Todos os dados e índices calculados foram organizados em uma planilha no Excel e expressos na forma de gráficos e tabelas.

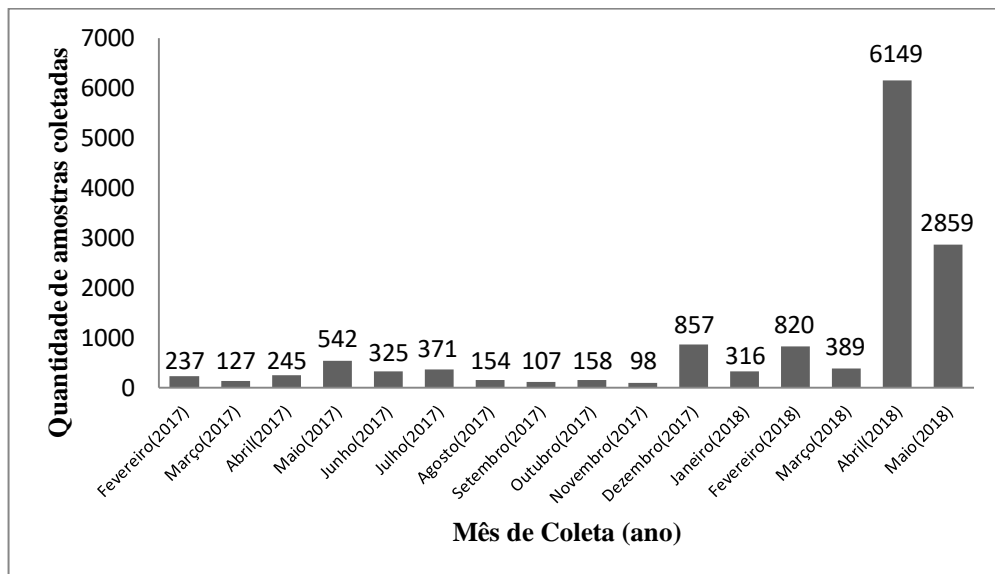
## 5. RESULTADOS

### 5.1 Quantificação das espécimes coletadas durante o trabalho

Durante a captura de larvas no município de Picos foram registradas um total de 13.754 larvas e pupas, de diferentes espécies de culicídeos.

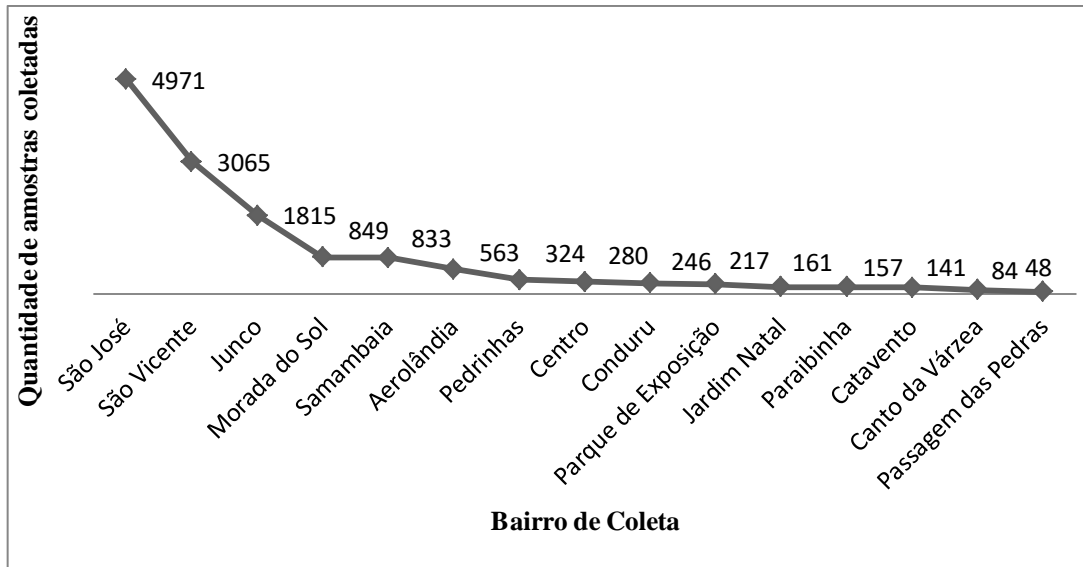
O mês de abril de 2018 foi o mês de maior número de espécimes coletadas, com 6.149 espécimes e o mês de novembro de 2017 foi o mês de menor número, com 98 espécimes capturados (Figura 16). Pôde-se observar que o bairro São José registrou maior número de espécimes com 4.97, enquanto o bairro Passagem das Pedras o menor número de espécimes coletadas, com 48 amostras (Figura 17).

**Figura 16:** Abundância mensal de indivíduos capturados no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor , 2018.

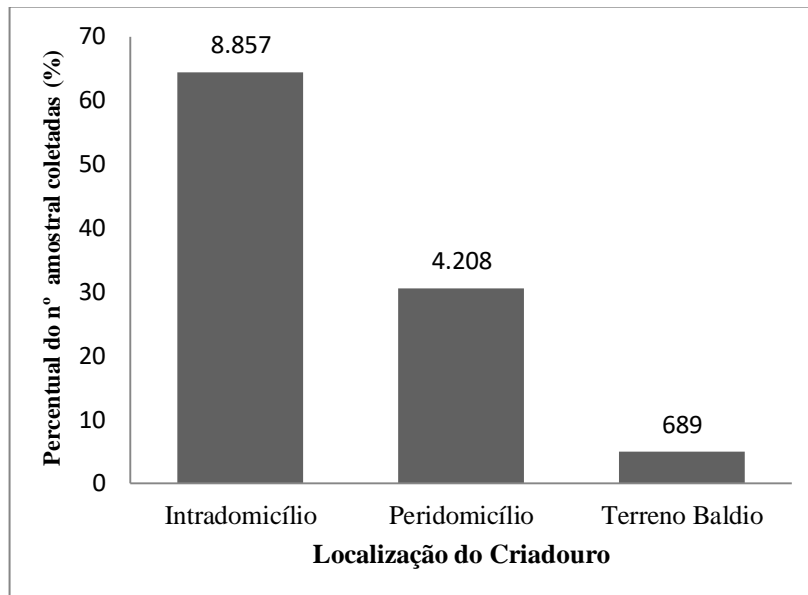
**Figura 17:** Abundância de indivíduos capturadas por bairro durante a coleta de formas imaturas de mosquitos no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Durante a coleta 64,4% das espécimes foram capturadas no intradomicílio, 30,6% no peridomicílio e somente 5% das espécimes foram registradas em terrenos baldios, que ficam longe de espaços domiciliares (Figura 18).

**Figura 18:** Percentual de espécimes capturados durante a coleta de formas imaturas de mosquitos no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa, de acordo com a proximidade ao domicílio humano.

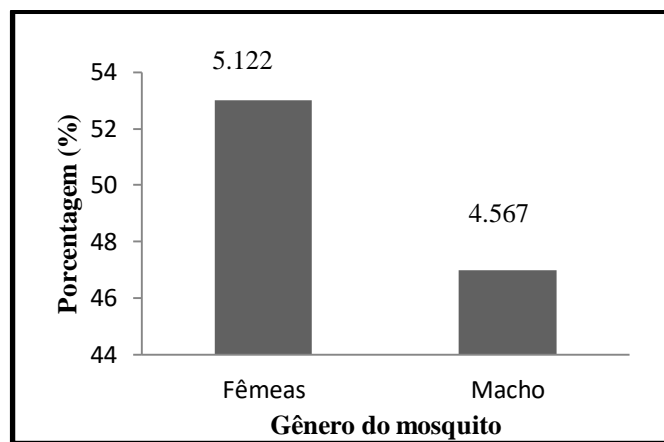


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

## 5.2 Manutenção das formas imaturas no laboratório

Do total de espécimes coletadas, 9.689 larvas (70,4%) foram capazes de se desenvolverem para estágio de alado em condições de laboratório. A partir disso, foi possível diferenciar mosquitos quanto ao sexo (4.567 machos e 5.122 fêmeas) (Figura 19).

**Figura 19:** Abundância de mosquitos adultos machos e fêmeas eclodidos no laboratório, resultante das formas imaturas capturadas durante a coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

## 5.3 Caracterização fenotípicas a nível taxonômico de espécie

Do total de espécimes coletadas, 13.330 foram identificadas como *Ae. aegypti* (98%), 422 como *Ae. albopictus* (1,8%) e dois como *Hg. spegazzini* (0,2%) (Tabela 3).

**Tabela 3:** Distribuição das espécies capturadas por estágio e sexo resultante da coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa.

Espécie	Número total de espécimes coletadas	Percentual	Número de espécimes que atingiram o estágio alado	Número de Fêmeas	Número de Machos
<i>Ae. aegypti</i>	13.330	98%	9.265	5.000	4.265
<i>Ae. albopictus</i>	422	1,8%	422	220	202
<i>Hg. spegazzini</i>	2	0,2%	2	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.



Os mosquitos *Ae. aegypti* foram capturados em todos os bairros na qual foi realizado o estudo. Os da espécie *Ae. albopictus* (Figura 20) foram capturados apenas nos bairros Samambaia (52 amostras), Centro (60 amostras), Canto da Várzea (60 amostras), São José (180 amostras), São Vicente (20 amostras) e Morada do Sol (50 amostras), tanto no peridomicílio quanto no intradomicílio (Figura 21). Duas espécimes pertencentes a espécie *Hg spegazzini* (sendo uma macho e uma fêmea) (Figura 22) foram capturados em abril/2018, em uma armadilha localizada no bairro Paraibinha. A armadilha 27 estava localizada no peridomicílio (Figura 23), onde antes funcionava uma indústria têxtil, situada em área urbana antropizada, sob o domínio do Bioma Caatinga na Ecorregião Complexo Ibiapaba-Araripe (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

**Figura 20:** *Aedes albopictus* alado eclodido em laboratório, resultante da captura de formas imaturas de mosquitos no município de Picos-PI usando larvitampas.



Fonte: Própria do autor, 2018.

**Figura 21:** Localização em intradomicílio da armadilha larvitampa, responsável pela captura de formas imaturas do *Aedes albopictus*.



Fonte: Próprio do autor, 2018.



**Figura 22:** Mosquito *Haemagogus spegazzini* alado eclodido em laboratório, resultante da captura de formas imaturas de mosquitos no município de Picos-PI usando larvitampas.



Fonte: Própria do autor, 2018.

**Figura 23:** Armadilha Lavitrampa utilizada na captura das espécimes de *Haemagogus spegazzini*; (A) Local da armadilha, (B) Espécime vegetal presente no local da coleta, característica do Bioma Caatinga.



Fonte: Própria do autor, 2018.

#### 5.4 Cálculo do IPL e IDL

O IPL e o IDL, foram estabelecidos considerando o total de mosquitos coletados com capacidade vetorial para arboviroses. O mês de fevereiro/2017 mostrou o maior IPL com 51,3% e março/2018 o mais baixo com 10,8%. Quanto ao IDL, o mês de maior índice foi abril/2018 com 170,8 e o de menor foi novembro/2017 com 2,7. A média do cálculo do IPL para o município de Picos-PI foi de 28,35%, e 23,9 do IDL.

Como o índice de densidade depende indiretamente das pluviosidade apresentada na região, foi realizado um levantamento da precipitação mensal da região estudada com base o Instituto Nacional de Meteorologia, INMET, especificamente na estação Picos-A343 de código 81908. A média da precipitação mensal acumulada durante o período de ocorrência do trabalho foi de 45,4mm registrada de fevereiro/2017 à maio/2018 (Tabela 4).

**Tabela 4:** Descrição mensal do IPL, IDL e precipitação acumulada durante a coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitampa.

Mês (ano)	IPL %	IDL	Precipitação acumulada (mm)
Fevereiro (2017)	51,3	6,6	79
Março (2017)	40,5	3,5	93
Abril (2017)	43,2	6,8	48
Maio (2017)	45,9	15	27
Junho (2017)	35,1	9	2
Julho (2017)	32,4	10,3	0
Agosto (2017)	29,7	4,2	0
Setembro (2017)	18,9	2,9	0
Outubro (2017)	13,5	4,4	2
Novembro (2017)	16,2	2,7	5
Dezembro (2017)	21,6	23,8	0
Janeiro (2018)	24,3	8,8	133
Fevereiro (2018)	18,9	22,8	141
Março (2018)	10,8	10,8	121
Abril (2018)	27,0	170,8	75
Maio (2018)	24,3	79,4	0
<b>Média</b>	<b>28,35</b>	<b>23,9</b>	<b>45,4</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

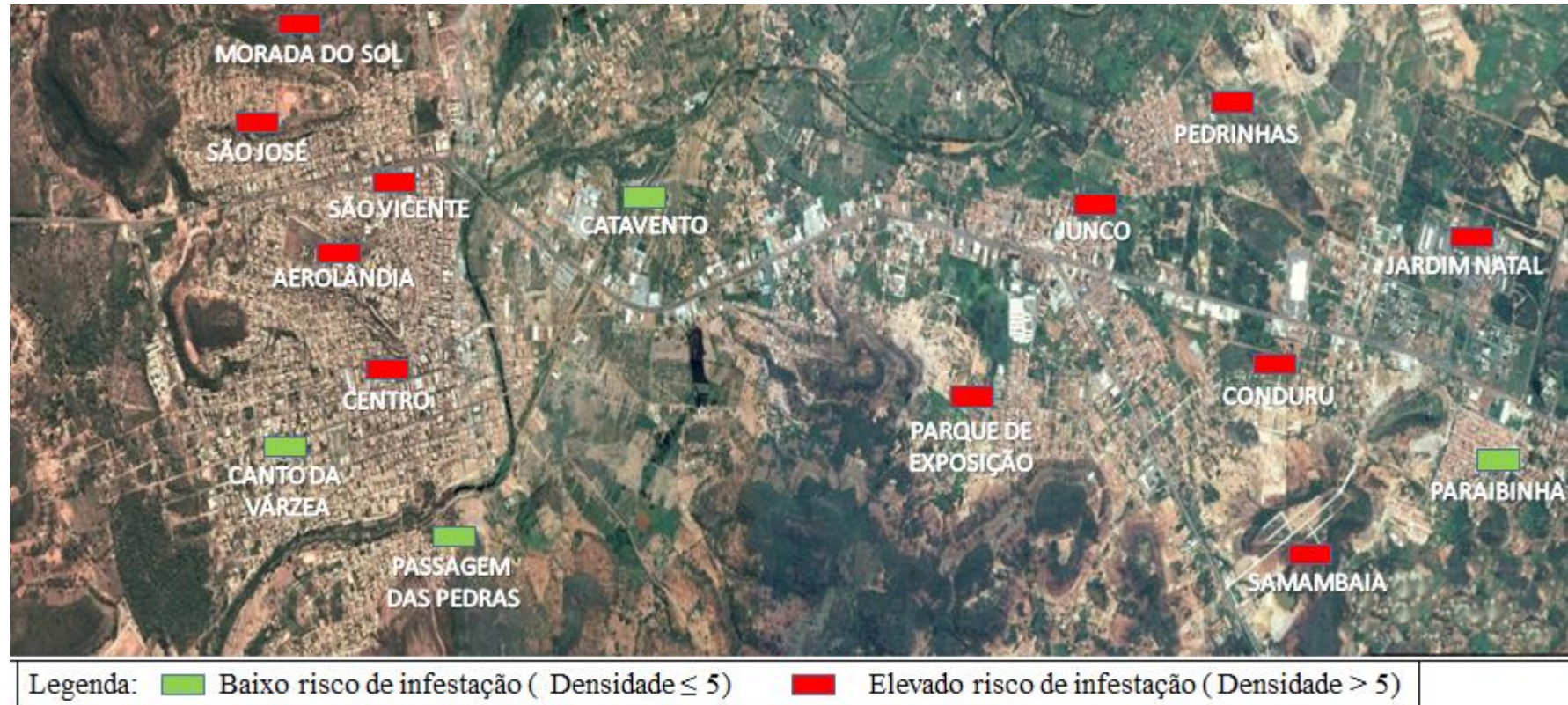
O IDL para o *Ae. aegypti*, quando analisado por bairro, identificou o bairro São José como o de maior IDL (133,1) e o bairro Canto da Várzea com menor IDL (0,7) (Tabela 5). A partir do índice de densidade foi possível identificar o risco de infestação, para *Ae. aegypti*, por bairros pesquisados no município de Picos e gerar um mapa das áreas de risco (Figura 24). Os bairros Canto da Várzea, Passagem das Pedras, Catavento e Paraibinha estão com baixos índices de infestação pelo *Aedes aegypti*, menor do que cinco.

**Tabela 5:** Representação do índice de densidade de *Aedes aegypti* nas larvitrapas por bairro de coleta capturadas durante a coleta no município de Picos de fevereiro de 2017 a maio de 2018 usando armadilhas do tipo larvitrapa.

<b>Mês</b>	<b>IDL</b>
São José	133,1
São Vicente	82,9
Morada do Sol	22,2
Samambaia	21,7
Junco	50,4
Aerolândia	15,6
Centro	7,8
Passagem das Pedras	1,3
Canto da Várzea	0,7
Parque de Exposição	6,0
Conduru	6,8
Jardim Natal	6,0
Paraibinha	4,3
Catavento	3,9
Pedrinhas	9

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

**Figura 24:** Áreas de risco de infestação no município de Picos-PI usando como base a densidade larvária de *Aedes aegypti*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

## 6. DISCUSSÕES

O grande número de mosquitos vetores capturados pelas larvitampas na mais alta concentração populacional da cidade de Picos-PI, que tem o clima seco e quente como principal característica pode ser explicada pela grande capacidade adaptativa dos membros da família *Culicidae* que inclui espécies bastante frequente em habitats junto ao homem e com grande resistência ao clima seco (REBELO, 1999; VASCONCELOS et al, 2012; MONTAGNER; SILVA; JAHNKE, 2018).

Os resultados mostram uma coincidência do período de maior pluviosidade com a maior coleta de espécimes e corroboram com dados de Dibo et al. (2008), que evidenciam que o número significativo de ovos, larvas e mosquitos é mais frequente em períodos de temperaturas e índices pluviométricos mais elevados. Estudos indicam que altas taxas de precipitações pluviométricas, estão ligadas intimamente na distribuição do mosquitos vetores de arbovirose, além da temperatura e umidade relativa do ar, pois, aumentam consideravelmente o número de criadouros, disponíveis para o desenvolvimento das formas imaturas, assim, com o aumento ou diminuição dos índices pluviométricos a densidade populacional dos mosquitos vetores pode variar proporcionalmente (COELHO, 2012; DINIZ et al., 2014; MONDINNI; FERREIRA; NETO 2018).

O bairro São José, que se destacou por apresentar o maior número de espécimes coletadas, apresentava esgotos a céu aberto, acúmulo de lixo, presença de terrenos baldios nos arredores das armadilhas e à utilização de recipientes para reservar água nas residências. Segundo, Melo (2004) a falta de saneamento básico, acúmulo de matéria orgânica e a elaboração de criadouros artificiais por parte da população pode vir a aumentar a densidade populacional de certos mosquitos vetores de doenças.

Rebello et al (1999), a partir da verificação da densidade populacional de mosquitos vetores na Ilha de São Luís- MA, observaram que as zonas de maior incidência de mosquitos vetor deve-se a grande quantidade de imóveis e a grande concentração populacional em aglomerados de habitações sem saneamento básico, tais características encontradas no bairro São José.

Foi observado um maior número de espécies no intradomicílio e a grande captura de mosquitos fêmeas, Souza (1999) descreve que muitos mosquitos da família *Culicidae*, especialmente o *Ae. aegypti* (maior registro de coleta no presente trabalho), tem preferência para reproduzir-se dentro das residências, principalmente a fêmea, o que facilita no momento do seu repasto sanguíneo para a maturação dos ovos, assim, é relatado que em relação à

alimentação dos culicídeos, enquanto o macho se alimenta exclusivamente de sucos vegetais e néctares, a fêmea alimenta-se preferencialmente de sangue de animais vertebrados, tendo preferência por animais, zoofilia, ou pelo homem, antropofilia, o que vai condicionar o seu papel como vetor (ZARA et al, 2016).

No que concerne a manutenção das espécimes em condições laboratoriais, é descrito que, em condições naturais, as larvas e pupas dos culicídeos dependem, para seu desenvolvimento, de parâmetros físicos e químicos específicos, como luz solar, temperatura, agitação da água, o teor de gases dissolvidos, oxigênio e dióxido de carbono, pH, salinidade, teor de matéria orgânica e outras características oferecidas em um criadouro natural, que muitas vezes um criadouro artificial no laboratório não pode proporcionar, logo, manter em laboratório espécimes imaturas de culicídeos é muito difícil, visto que, em condições tão restritas, os adultos podem permanecer vivos de 30 a 35 dias, começando rapidamente a decair a quantificação populacional (ALMEIDA, 2011; ANJOLETTE; MACORIS, 2016), assim, pode ser explicado a mortalidade das formas imaturas, no que diz respeito a passagem para o estágio alado durante o desenvolvimento em laboratório realizado neste estudo.

Outro destaque foi a presença significativa de alados fêmeas, que superaram o número de machos, indo em divergência dos resultados encontrados por Laporta; Urbinatti e Natal (2006), mostraram, que em uma determinada população de culicídeos, o número de machos (76%) supera a quantidade de fêmeas (24%), entretanto, sua pesquisa foi realizada no ambiente silvestre, diferente deste estudo que usa o perímetro urbano. Os mesmos autores descrevem ainda, que no perímetro urbano a frequência de machos e fêmeas de culicídeos devem ser diferentes dos obtidos no meio silvestre, pois, o meio silvestre abriga machos em predomínio devido a abundância de seiva vegetal, o que obriga esses a permanecerem nas imediações silvestres e aguardarem as fêmeas para a cópula, mas as fêmeas abandonam o abrigo silvestre e dispersam-se para os domicílios ou para as proximidades do homem devido sua antropofilia e necessidade de sangue para o repasto sanguíneo, o que pode proporcionar uma frequência de fêmeas maior no meio urbano.

O grande número de fêmeas encontrado, deixa o município em alerta, pois é responsável pela transmissão das arboviroses, devido a característica de hematofagia, estando intimamente ligadas aos humanos. A atividade sazonal das fêmeas de culicídeos, implicam, quando essas são vetores de alguma patologia, no potencial risco de infestação de uma determinada doença acarretada por transmissão do mosquito (LOWY, 2006; VEGA et al, 2014).

A superioridade da população de *Ae. aegypti*, quando comparada com as outras espécies encontradas neste estudo, pode ser explicada pelo mesmo possuir mais adaptações às



condições das cidades, exigindo ações coordenadas de múltiplos setores da sociedade e mudanças de hábitos culturais das populações expostas (NATAL, 2002; ZARA et al, 2016). O presente trabalho usou como requisito, para a distribuição das armadilhas, pontos de elevada concentração populacional na cidade, segundo vários autores, os rápidos e desordenados processos de urbanização, associados ao deslocamento das populações humanas, favorecem o surgimento de condições para o aumento da densidade de mosquitos no ambiente urbano, assim, o *Ae. aegypti* tem uma grande capacidade adaptativa em perímetro urbano de alta densidade populacional (MARZOCHI, 1994; TAUIL, 2001; GUBLER, 2004).

A marcante densidade populacional do *Ae. aegypti* em cidades, como a registrada nesse trabalho, pode ser encontrada em Fortaleza, Ceará, em um estudo feito de 2007 a 2009 foram identificadas 3.417 larvas de *Ae. aegypti* (MARTINS et al, 2012) e em Vassouras, Rio de Janeiro, uma outra pesquisa realizada de 2008 a 2010, quantificou 3.800 espécimes de *Ae. aegypti* (PINHEIRO et al, 2014).

A maior população de *Ae. Aegypti*, aqui descrita, também pode ser justificada pela utilização das armadilhas larvitrapas, a esse respeito Silva, et al (2009), em trabalho realizado na cidade do Rio de Janeiro, demonstrou uma maior eficiência de larvitrapas na captura de larvas do mosquito *Ae. aegypti*, em comparação a outras espécies da família *Culicidae*. Neste panorama, é possível descrever ainda que as larvitrapas, são usadas para monitorar a atividade de ovoposição de mosquitos vetores, sendo eficiente para a detecção precoce de novas infestações e para a vigilância de populações de vetores, sendo de suma importância para o monitoramento do *Ae. aegypti* em diversos estágios de desenvolvimento e têm como principal objetivo a investigação da distribuição espaço-temporal e a densidade da espécie-alvo (FUNASA, 2001; WHO, 2009).

A presença do *Ae. aegypti* é preocupante, tendo em vista a grande competência vetorial, ou seja, a sua habilidade em tornar-se infectado por um vírus, replicá-lo e transmiti-lo, essa capacidade se deve a característica da fêmea de conseguir fazer ingestões múltiplas de sangue durante um único ciclo gonadotrófico, o que amplia a sua capacidade de se infectar e de transmitir os vírus., este comportamento torna o *Ae. aegypti* um vetor eficiente para determinadas patologias (DYE, 1992; SCOTT et al., 1993, ZARA et al, 2016).

Um ponto muito importante neste estudo foi a presença significativa de espécimes de *Ae. albopictus* principalmente nos bairros São Vicente e Canto da Várzea, demonstraram que embora a espécie seja comum em ambiente silvestre, fora encontrada em perímetro urbano. Sua presença nestes bairros podem estar relacionada a uma grande área desmatamento de um ambiente silvestre, o ocorrido devido a uma construção de um *Shopping Center* na cidade. Determinada ação pode ter influenciado na migração das espécimes para a região urbana,

visto que, é descrito que o *Ae. albopictus*, embora originalmente silvestre, já venceu barreiras intercontinentais e se estabeleceu em várias partes do mundo, incluindo nas proximidades ao homem, se especializaram em colonizar artefatos criados pelo homem, essas características adaptativas podem ter sido adquiridas no decorrer das alterações antrópicas ao ambiente, proporcionando uma pressão seletiva sobre a espécie (GUERRA et al, 2003; ZARA et al, 2016). No Brasil, o primeiro registro de *Ae. albopictus* ocorreu em 1986, no estado do Rio de Janeiro (FORATTINI, 2002) e no município de Picos, Costa et al (2016) registrou pela primeira vez a sua presença no ano de 2011.

A capacidade adaptativa dos culicídeos é muito significativa, sendo possível descrever que as alterações no ambiente silvestre podem alterar na dispersão populacional de determinadas espécies de culicídeos, dentre essas modificações a principal é a retirada da mata original, podendo levar a migração para outras regiões e a diminuição da frequência das espécies na região de modificação, outro fator, é que a retirada da vegetação, vem a destruir o abrigo original de determinados mosquitos, o que deve impelir estes para as áreas habitadas, levando ao maior contato desses com a população (LAPORTA; URBINATTI; NATAL, 2006).

O registro *Ae. albopictus* em uma armadilha localizada no banheiro de uma residência, configura-se como o primeiro registro desta espécie no intradomicílio na região estudada, assim, registros como esses são de suma importância, pois demonstram o aumento da capacidade adaptativa do mesmo a condições antrópicas adversas, colonizando-se em uma grande diversidade de criadouros naturais e artificiais, servindo de alerta para os órgãos de responsabilidade epidemiológica, visto sua capacidade vetorial (ZARA et al., 2016).

Sobre o métodos de vigilância realizado pelos órgãos responsáveis, Regis (2009) afirma que os métodos de vigilância usados nos programas brasileiros não têm sido capazes de revelar as reais taxas de infestação por *Aedes*. Novos instrumentos devem ser utilizados para ampliar a capacidade do setor de saúde para a prática da vigilância, levando em consideração os aspectos relativos ao vetor, novas capacidades adaptativas ao local vistoriado e às pessoas, para a tomada de decisão a respeito dos métodos mais adequados para cada situação (REGIS, 2009), reforçando a importância de pesquisas de monitoramento vetorial como no trabalho aqui apresentado.

A captura de formas imaturas de *Hg. spegazzini* (duas espécimes), potencial vetor da febre amarela silvestre, foi realizada no bairro Paraibinha, no peridomicílio, onde antes funcionava uma indústria têxtil em uma área urbana antropizada. A indústria têxtil está cercada por uma vegetação de espécies como *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan (angico preto) e *Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro), que segundo Velloso; Sampaio e



Pareyn, 2002 se trata do domínio do Bioma Caatinga na Ecorregião Complexo Ibiapaba-Araripe, apresenta também, várias residências próximos ao local o que torna a presença do *Hg. spegazzini*, neste ambiente, um fato excepcional, sendo o primeiro relato desta espécie em ambiente de Caatinga extrita em perímetro urbano. As espécies vegetais encontradas na região de captura apresentam porte arbóreo com formação de copa densa o que proporciona micro-habitat ideal para a manutenção dessa espécie de mosquito (ARNELL, 1973; DOEVILLÉ, 1996).

O registro da espécie *Hg. spegazzini* havia sido feito em área de transição entre Mata Atlântica e Caatinga, como foi demonstrado nos estudos de Inácio, 2016 em observações a região do Seridó, no estado do Rio Grande do Norte.

O *Hg. spegazzini* é descrito como espécie silvestre, mas a sua forma imatura foi capturada em local de perímetro urbano, no peridomicílio e a uma distância de aproximadamente 1m do solo, destoando do comportamento esperado a espécie. Muito provavelmente a presença do *Hg. spegazzini* nas condições de captura descrita foi devido à uma área de desmatamento de mata nativa, pois, quando encontrados em ambientes que não sejam silvestres, os mosquitos do gênero *Haemagogus* sugerem uma área de degradação de mata silvestre (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994), a degradação no local foi feita para a construção de um galpão de armazenamento.

A sua presença no município demonstra total importância médica/veterinária, pois, o mesmo é potencial vetor da febre amarela silvestre, e o local onde este foi encontrado situa-se em um município considerado o principal entroncamento rodoviário da região Nordeste brasileira, cortada pela BR-316 (ou rodovia Transamazônica), BR-407, BR-230 e fica muito próximo a BR-020 que interliga os estados do Piauí ao Maranhão, Ceará, Pernambuco e Bahia, além das rodovias estaduais PI-236, PI-238, PI-375 e PI-379 (VIANA et al., 2017).

A esse respeito é descrito que epidemias de doenças, relacionada a mosquitos, podem aparecer nas cidades devido a migração dos vetores infecciosos, no casos ditos “importados”. Neste caso os mosquitos são transportados de uma região para outra, em geral, através da malha rodoviária (TAKAHASHI; FERREIRA; AFONSECA, 2004). Nesse contexto, além do perigo para o município da pesquisa, têm-se um sério risco de transporte destas espécimes para os locais vizinhos e interligados pelo fluxo rodoviário.

A baixa média do IPL demonstra que embora o número de amostras capturadas tenha sido elevado, nem todas as larvitampas demonstraram a mesma capacidade de captura no decorrer dos meses, ganhando destaque as que se encontravam em aglomerados populacionais maiores, podendo ser explicado pela afinidade da maioria culicídeos a concentrações

populacionais, pela facilidade do repasto sanguíneo (VASCONSELOS, 2003; BAETA, 2007).

Em abril de 2018 foi registrado e IDL de maior valor juntamente com a maior média de pluviosidade do município para 2018. Segundo Diniz, 2014 é possível descrever que a densidade de larvas de mosquitos podem variar de acordo com as precipitações pluviométricas, grande parte devido o aparecimento de novos criadouros, assim, altos IDLs ocorrem durante a maior média de precipitação mensal acumulada.

A grande densidade de espécimes, capturadas com o uso da larvitrapa fornece informações importantes quanto a incorporação de novas espécies na região de estudo, assim, o elevado IDL mostra a grande capacidade coletora da armadilha utilizada no município de Picos (FUNASA, 2001).

A diferença de IDL por bairro pode ser explicada pela diferença de quantidade de armadilhas distribuída, pela diferença de concentração populacional ou até mesmo pela ausência de oviposição durante alguns períodos em alguns bairros (BAETA, 2007), podendo justificar os índices larvários e o elevado risco de infestação de *Ae. aegypti* na maioria dos bairros de coleta. Para o cálculo da área de risco por bairro, com base na densidade larvária, usou-se somente os dados de *Ae. aegypti*, pois, este apresentava-se em uma quantidade de coleta relativamente maior do que as outras espécies catalogadas no trabalho.

A identificação de 11 bairros com alto índice de infestação, estabelecido através da relação entre o IDL e Índice de Breteau, indicado para calcular os níveis de infestação domiciliar por *Ae. aegypti*, mostra uma grande possibilidade de ocorrência de caso de arboviroses que estejam circulantes no município. A densidade pode fornecer informações importantes como o risco de infestação de determinado vetor, com o risco de infestação elevado, evidencia locais onde o contato homem/vetor é significativo para o risco de transmissão das doenças, o que deixa os órgãos responsáveis pelo controle epidemiológico em alerta, em relação as patologias transmitidas pelo *Ae. aegypti*. O conhecimento dos níveis de infestação do *Ae. aegypti* permite avaliação do risco de aparecimento de surtos e/ou epidemias de dengue e febre amarela, sendo de suma importância para o controle epidemiológico (ALMEIDA et al., 1991; MONDINI et al., 2018). Níveis de infestação urbana de *Ae. aegypti* desencadearam epidemias de febre amarela urbana em vários países americanos e o mesmo para dengue na Ásia (MITCHELL, 1991).

Grande amplitude populacional e a despreocupação com instrumentos de planejamento relacionados à prevenção e controle das doenças veiculadas por artrópodes por parte dos programas governamentais e a negligência da população para com o controle vetorial, influenciam diretamente no surgimento de novas epidemias de arboviroses (DIAS,

1998; GUIMARÃES et al, 2018). Faz-se necessário o estudo de novas metodologias para cálculos de índices que demonstrem o real nível de infestação, pois estudos como o descrito tem sua importância pelo baixo custo, contribuindo para o conhecimento da dinâmica larvária, que pode ser utilizado por pesquisadores para ajudar na elucidação de questões relacionadas aos vetores e sua transmissão (CARVALHO; LOURENÇO; BRAGA, 2014; WERMELINGER; CARVALHO, 2016).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados relatam dados importantes como o primeiro registro de *Haemagogus spegazzini* descrito pela primeira vez em região de caatinga estrita, a presença do *Aedes albopictus* em intradomicílio do meio urbano, e a descrição da distribuição da população *Aedes aegypti* que são vetores de importantes arboviroses que acometem a população humana.

A utilização da técnica de captura com larvitampa para monitoramento de culicídeos no município de Picos obteve dados de muita importância para a entomologia médica. Esses dados além de fornecerem informações dos hábitos e distribuição geográfica de mosquitos vetores, podem ser utilizados pelas autoridades no combate às arboviroses, visto que, a principal forma de combate a essas doenças é o controle vetorial. Entretanto, para que o controle vetorial seja eficaz deve-se haver uma mobilização social associada a ações regidas pelos órgãos competentes, com a finalidade de promover ações continuadas de inspeções domiciliares, eliminação e tratamento de criadouros artificiais.

A realização periódica de atividades de vigilância entomológica e a descrição de novas metodologias nessa área, servem de insumo para o dimensionamento do impacto das medidas de controle e como eixo de orientação para possíveis ajustes nas ações prescritas pelos programas de controle de vetores e epidemias, podendo evitar surtos de algumas arboviroses, assim, faz-se necessário ações públicas que incentivem métodos de monitoramento de vetores, visto que, a negligência para com essas atividades ainda é muito grande.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**. Fortaleza: Serviço Geológico do Brasil, 2004.

ALENCAR, J.; SILVA, V. C.; FREIRE, N. M. S.; SILVA, J. S.; SHERER, P. O.; RODRIGUES, I.; CUNHA, S. P. 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**, Rio de Janeiro, v. 42, p. 730-731, 2009.

ALMEIDA, A. P. G. Os mosquitos (Diptera, Culicidae) e a sua importância médica em Portugal desafios para o século XXI. **Revista Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 24, p. 961-974, 2011.

ANJOLETTE, F. F.; MACORIS, M. L. G. Técnicas para manutenção de *Aedes aegypti* em laboratório. **Boletim de Epidemiologia Paulista**, São Paulo, v. 13, p. 19-29, 2016.

ARNELL, J. H. Mosquito studies (diptera, Culicidae) xxxii. A revision of the genus haemagogus. **Journal Contributions of the American Entomological**, [s.l.], v. 10, p. 1-174, 1973.

BAETA, K. F. **Avaliação de armadilhas para monitoramento de Culicídeos em aeroporto e portos brasileiros**. 2007. 148p. Dissertação (apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal)-Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

BESERRA R.; AMADOR, M.; CLARCK, G. G. Ecological factors influencing *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) productivity in artificial containers in Salinas, Puerto Rico. **Journal of Medical Entomology**, Salinas, v. 43, p. 484-492, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 8 de 2018**. Brasília (Distrito Federal), v. 49, 2018.

BRETEAU, H. La fièvre jaune en Afrique occidentale française. Un aspect de la médecine preventive massive. **Bulletin World Health Organization**, [s.l.], v. 11, p. 453-481, 1954.

CAMARA, T. N. L. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, , v. 50, p. 1-7, 2016.

CARVALHO, R.G.; LOURENÇO, O. R.; BRAGA, I.A. Updating the geographical distribution and frequency of *Aedes albopictus* in Brazil with remarks regarding its range in the Americas. **Revista de Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 109, p. 787-796, 2014.

CHAN, Y. C. H.; CHAN, K. L. B. C. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore: Distribution and density. **Bulletin World Health Organization**, [s.l.], v. 44, p. 617-627, 1971.

CLETON, N.; KOOPMANS, M.; REIMERINK, J.; GODEKE, G. J.; REUSKEN, C. Come fly whit me: Review of clinically important arbovirus for global travelers. **Journal of Clinical Virology**, São Paulo, v.55, 2012.

- COELHO, G. E. Challenges in the control of *Aedes aegypti*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 54, p. 1-13, 2012.
- CONSOLI, R. A. G. B; OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1994.
- COSTA, A. R.; SANTANA, C. M.; SILVA, V. L.; PINHEIRO, J. A. F.; MARQUES, M. M. M.; FERREIRA, P. M. P. Análise do controle vetorial da dengue no sertão piauiense entre 2007 e 2011. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 275-281, 2016.
- DIAS, J. C. P. Problemas e possibilidades de participação comunitária no controle das grandes endemias no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.14, p. 19-37, 1998.
- DIBO, M. R.; CHIEROTTI, A. P.; FERRARI, M. S.; MENDONÇA, A. L.; CHIARAVALLONI NETO, F. Study of the relationship between *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* egg and adult densities, dengue fever and climate in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 103, p. 554-560, 2008.
- DINIZ, M.M.C.S.L.; HENRIQUES, A.D.S.; LEANDRO R.S.; AGUIARI, D.L.; BESERRA, E.B. Resistência de *Aedes aegypti* ao temefós e desvantagens adaptativas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.48, p.775-782, mai. 2014.
- DORVILLÉ, L. F. M. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeast Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. **Journal Studies on Neotropical Fauna and Environment**, [s. l], v. 31, p. 68-78, 1996.
- DYE C. The analysis of parasite transmission by bloodsucking insects. **Revista de Entomologia**, [s.l], v. 37, p. 1-19, 1992.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia médica: Identificação, biologia e epidemiologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.
- FUNASA. Fundação Nacional de Saúde.Ministério da Saúde. **Dengue: Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor e Manual de Normas Técnicas**. Brasília (Distrito Federal), v. 3, 2001.
- GOMES, A. C.; Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes* (*stegomya*) *aegypti* e *Aedes* (*stegomya*) *albopictus* em programa de vigilância entomológica. **Informe Epidemiológico** , Brasília, v. 7, p. 49-57, 1998..
- GUBLER, D. J. The changing epidemiology of yellow fever and dengue, 1900 to 2003: full circle? Comparative Immunology. **Journal Microbiology and Infectious**, [s. l],v. 13, p. 319–330, 2004.
- GUEDES, D. R. D.; PAIVA, M. H. S.; DONATO, M. M. A.; BARBOSA, P. P.;KROKOVSKY, L; ROCHA, S. W.; SARAIVA, K. L.; CRESPO, M. M.; BARBOSA, R. M. R.; OLIVEIRA, C. M. F.; SANTOS, M. A. V.; PENNA, L.; CORDEIRO, M. T.; FRANÇA, R. F.; OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, L. S.; LEAL, W. S.; PEIXOTO, C. A.; ALVES, C. F. J. Zika virus replication in the mosquito *Culex quinquefasciatus* in Brazil. **Revista bioRxiv**, Recife, v. 1, p.1-30, 2016.

GUERRA, M. V. F.; FÉ, N. F.; BARBOSA, M. G. V.; ALECRIM, W. D. Registro da ocorrência de *Aedes albopictus* em área urbana do município de Manaus, Amazonas. **Revista de Saúde Pública**, Manaus, v.37, p. 674-674, 2013.

GUIMARÃES, I. C. S.; SOUZA, K. R.; SANTOS, M. L. R.; RIBEIRO, G. S.; SILVA, L. K. Saberes e práticas sobre controle do *Aedes aegypti* por diferentes sujeitos sociais na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Salvador, v. 34, p. 1-11, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=220800> > Acesso em: 26 jun. de 2017.

INÁCIO, C. L. S. **Mosquitos (Diptera, Culicidae) em área de Caatinga degradada na região do Seridó, estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2016. 127p. Dissertação (obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Convencional**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sim/sonabra/dspDadosCodigo.php?ODI3ODA=>>. Acesso em 10 abril 2018.

JOHNSON, B. W.; CHAMBERS, T. V.; CRABTREE, M. B.; FILIPPIS, A. M.; VILARINHOS, P. T. R.; RESENDE, M. C.; MACORIS, M. L. G.; MILLER, B. R. Vector competence of Brazilian *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* for a Brazilian yellow fever virus isolate. **Journal Medicine and Hygiene**, Rio de Janeiro, v.96, p.611-613, 2002.

KUMM, H. W.; CERQUEIRA, N. L. The *Haemagogus* mosquitoes of Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, [s.l.], v. 42, p. 169-181, 1951.

LAPORTA, G. Z.; URBINATTIL, P. R.; NATAL, R. U. Aspectos ecológicos da população de *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera, Culicidae) em abrigos situados no Parque Ecológico do Tietê, São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, p. 125-127, 2006.

LOK, C. K. Singapore's dengue hemorrhagic fever control programme: a case study on the successful control of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* using mainly environmental measures as part of integrated vector control. **Journal of National University of Singapore**, Singapore, v. 928, p.1-37, 1985.

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

LÖWY, I. **Vírus, mosquitos e modernidade**: A febre amarela no Brasil entre ciência e política. Rio de Janeiro: Editora Fundação Oswaldo Cruz, 2006.

MARTEIS, L. S.; NATAL, D.; SALLUM, M. A. M.; MEDEIROS, S. A. R.; CORTE, R. Mosquitoes of the Caatinga: 2. species from periodic sampling of bromeliads and tree holes in a dry Brazilian forest. **Revista Acta Tropica**, Petrolina, v.171, p. 114-123, 2017.

MARTINS, V.E.P.; ALENCAR, C.H.M.; FACÓ, P.E.G.; DUTRA, R.F.; ALVES, C.R.; PONTES, R.J.S.; GUEDES, M.I.F. Spatial distribution and breeding site characteristics of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in Fortaleza, State of Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Minas Gerais, v.43, p.73-77, 2010.

- MARZOCHI, K. B. F. Dengue in Brazil – situation, transmission and control – a proposal for ecological control. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.**, Rio de Janeiro. v. 89, p. 235-245, 1994.
- MBI. Picos (PI). **Índice de bairros e demais núcleos populacionais**. Disponível em: <<http://www.mbi.com.br/mbi/biblioteca/cidade/picos-pi-br/>> Acesso em 13 fev. De 2017.
- MELO, M. N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. Laboratório de Leishmanioses. **Revista Brasileira de Parasitologia**, Minas Gerais, v. 23, p. 41-45, 2004.
- MITCHELL, C.J. Vector competence of north and south American strains of *Aedes albopictus* for certain arboviroses: A review. **Journal of the American Mosquito Control Association** , [s.l.], v. 7, p. 446-451, 1991.
- MONDINI, A.; FERREIRA, A. C.; NETO, F. C. Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 52, p. 1-10, 2018.
- MONTAGNERA , F. R. G.; SILVA, O. S.; JAHNKE, S. M. Mosquito species occurrence in association with landscape composition in green urban areas. **Brazilian Journal of Biology**, Riogrande do Sul, v. 78, p. 233-239, 2018.
- NORRIS, D. E. Mosquito-borne Diseases as a Consequence of Land Use Change. **Journal EcoHealth**, Baltimore, v. 1, p. 19-24, 2004.
- OLMO, R. P. **A Análise da resposta do vetor *Aedes aegypti* à infecção por Dengue virus: foco na barreira do intestino**. 2015.110p. Tese ( Pós Graduação para atingir o grau de doutorado em Bioinformática)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015
- PESSOA V.E. M.; SILVEIRA D.A.; CAVALCANTE I.L.R.; FLORINDO M.I.G. *Aedes albopictus* no Brasil: aspectos ecológicos e riscos de transmissão da dengue. **Revista Entomotópica**, Fortaleza, v.28, p.75-86p, 2013.
- PINHEIRO, R. F.; ALVES, S. P.; OLIVEIRA, A. A.; ESPINDOLA, C. B.; MALECK, M.. Avaliação da Presença de *Aedes aegypti* (Linnaeus) e *Aedes albopictus* (Skuse) no Município de Vassouras, RJ, Brasil. **Revista de Entomologia Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 116-123, 2014.
- REBELO, J. M. M.; COSTA, J. M. L.; SILVA, F. S.; PEREIRA, Y. N. O.; SILVA, J. M. Distribuição do *Aedes aegypti* e do dengue no Estado do Maranhão, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 15, p. 477-486, 1999.
- REGIS, L.; SOUSA, W. V.; FURTADO, A. F.; FONSECA, C. D.; SILVEIRA, J. C.; RIVEIRO, P. J.; CARVALHO, M. S.; MONTEIRO, A. M. V. An entomological surveillance system based on open spatial information for participative dengue control. **Revista da Academia Brasileira de Ciências**, Recife, v. 81, p. 655- 662, 2009.
- ROJAS, M.; NUNEZ, C. A.; GONZALEZ, C. R.; OBREQUEA, V.; RIQUELME, B.; REYES, C. B. Molecular characterization of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) of Easter Island based on analysis of the mitochondrial ND4 gene. **Journal on Insect Diversity and Evolution**, Santiago, v.60, p. 186-187, 2016.



- RUST, R. S. M. A. Human Arboviral Encephalitis. **Journal Elsevier**, Charlottesville, v. 19, p. 130-151, 2012.
- SCOTT TW, CLARK GG, LORENZ LH, AMERASINGHE PH, REITER P, EDMAN JD. Detection of multiple blood feeding in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) during a single gonotrophic cycle using a histologic technique. **Journal Medicinal Entomology**, [s.l.], v. 30, p. 94-9, 1993.
- SILVA, V. C.; SERRA-FREIRE, N. M.; SILVA, J. S.; SCHERER, P. O.; RODRIGUES, I; CUNHA, S. P.; ALENCAR, J. Estudo comparativo entre larvitrapas e ovitrapas para avaliação da presença de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em Campo Grande, Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Rio de Janeiro, v. 42, p. 730-731, 2009.
- SOUZA, S. R. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Rio de Janeiro, v. 32, p. 373-382, 1999.
- TAKAHASHI, L. T.; FERREIRA, W. C.; AFONSECA, L. A. D. Propagação da Dengue entre Cidade. **Revista de Biomatemática**, São Paulo, v. 14, p. 1-18, 2004.
- TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 99-102, 2001.
- VASCONCELOS, P. F. C.; BATISTA, P. M.; ANDREOTTI, R.; CHIANG, J. O.; FERREIRA, M. S. Monitoramento soropidemiológico em animais-sentinelas e vetores como parte da vigilância de arbovírus, no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Mato Grosso do Sul, v. 45, p. 168-173, 2012.
- VASCONSELOS, P. F. C.; CASSEB, A. R.; CASSEB, L. M. N.; SILVA, S. P. Arbovírus: importante zoonose na Amazônia brasileira. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, Manaus, v. 20, n. 3, p. 9-21, 2013.
- VEGA, A. R.; ZOUACHE, K.; GIROD, R.; FAILLOUX, A. B.; OLIVEIRA, R. L. High level of vector competence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from ten American countries as crucial factor in spread of Chikungunya virus. **Journal of Virology**, Rio de Janeiro, v.88, p. 6294-6306, 2014.
- VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga**. Recife: Instituto de Conservação Ambiental, 2002.
- VIANA, A. I. G.; NUNES, H. K. B.; ARAÚJO SILVA, J. F.; CABRAL, L. J. R. S.; DE AQUINO, C. M. S.; DOS SANTOS, R. W. P. Caracterização fisiográfica e socioeconômica do município de Picos/PI: potencialidades, limitações e vulnerabilidades. **Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 9, p. 88-108, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.v3n9p88-108>. Acesso em: 20 maio 2018.
- WERMELINGER, E. D.; CARVALHO, R. W. Métodos e procedimentos usados no controle do *Aedes aegypti* na bem-sucedida campanha de profilaxia da febre amarela de 1928 e 1929 no Rio de Janeiro. **Revista de Epidemiologia de Serviço em Saúde**, Brasília, v. 4, p. 837-844, 2016.

WHO. World Health Organization, Global Alert and Response (GAR). **Dengue haemorrhagic fever**. Portugal (Madeira), v. 38, 2012.

WHO. World Health Organization. **Dengue**: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Switzerland ( Geneva), v.1, 2009.

WHO. World Health Organization. A system of world-wide surveillance for vectors. **Weekly Epidemiological Record**, [s.l.], v. 25, p. 73-80, 1972.

ZARA, A. L. S. A.; SANTOS, S. M.; OLIVEIRA, E. S. F.; CARVALHO, R. G.; COELHO, G. E. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Revista de Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, 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, LUCAS EMANUEL SOUSA E SILVA,  
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  
MONITORAMENTO DE POTENCIAIS VETORES DE ARBOVIRÓSES NO  
SEM-ÁRIDO PIAUIENSE USANDO ARMADILHAS DO TIPO LANITANPA  
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 31 de JULHO de 2018.

Lucas Emanuel Sousa e Silva  
Assinatura

Lucas Emanuel Sousa e Silva  
Assinatura