



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



ISADORA DA SILVA MOURA

**UTILIZAÇÃO DE LARVITRAMPAS PARA CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO
DE *Aedes* spp NO MUNICÍPIO DE PICOS - PI**

Picos
2022

ISADORA DA SILVA MOURA

**UTILIZAÇÃO DE LARVITRAMPA PARA CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO
DE *Aedes* spp NO MUNICÍPIO DE PICOS - PI**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção de aprovação na disciplina de TCC II do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Ana Carolina Landim Pacheco

Picos

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Biblioteca Setorial José Albano de Macêdo
Serviço de Processamento Técnico

M929u Moura, Isadora da Silva

Utilização de larvitrapa para caracterização da população de *AEDES SPP* no município de Picos – PI / Isadora da Silva Moura – 2022.

41 p.

Texto digitado

Indexado no catálogo *online* da Biblioteca José Albano de Macêdo - CSHNB

Aberto a pesquisadores, com as restrições da Biblioteca

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

“Orientadora: Dra. Ana Carolina Landim Pacheco.”

1. Arbovirose. 2. Mosquitos Hematófagos. 3. *Aedes Aegypti*. I. Pacheco, Ana Carolina Landim. II. Título.

CDD 595.7

ISADORA DA SILVA MOURA

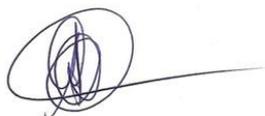
**UTILIZAÇÃO DE LARVITRAMPA PARA CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO
DE *Aedes* spp NO MUNICÍPIO DE PICOS - PI**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção de aprovação na disciplina de TCC II do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Ana Carolina Landim Pacheco

Aprovado em 10 de maio de 2022.

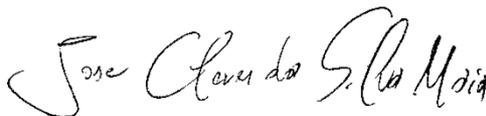
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Ana Carolina Landim Pacheco
Orientadora – Universidade Federal do Piauí



Prof. Dra. Waldima Alves da Rocha
Universidade Federal do Piauí



Prof. José Cleves da Silva Maia
Universidade Federal do Vale do São Francisco

"Se não puder se destacar pelo
talento, vença pelo esforço."

Dave Weinbaum

RESUMO

As doenças tropicais negligenciadas fazem parte de um grupo diversificado de doenças transmissíveis que prevalecem em condições tropicais e subtropicais em 149 países que afetam mais de um bilhão de pessoas e custam bilhões de dólares às economias em desenvolvimento todos os anos. As arboviroses são doenças virais transmitidas ao homem por insetos. Os arbovirus são assim denominados por possuírem ciclo reprodutivo nos artrópodes hematófagos e por serem repassados destes para os humanos através de sua picada. O presente trabalho teve o objetivo de identificar a população e distribuição espacial da população de *Aedes* spp no município de Picos-PI. Para a coleta de formas imaturas utilizou-se armadilhas do tipo larvitampa, que foram confeccionadas de pneu com 40 cm de comprimento, 8 cm de largura e 28 cm de circunferência. Foram instaladas a uma altura aproximada de 1m do solo em locais sombreados com distância média entre as armadilhas de 300 metros. Formas imaturas foram coletadas de agosto de 2019 à fevereiro de 2020, semanalmente. As amostras foram acondicionadas em tubos de plástico de 50mL, contendo água do próprio criadouro, devidamente identificados quanto a localização e, posteriormente, eram encaminhadas para o Laboratório de Parasitologia Ecologia e Doenças Negligenciadas (LAPEDONE) da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros UFPI/CSHNB. Após a coleta, as armadilhas eram lavadas e a água substituída. No LAPEDONE, as larvas eram mantidas em recipientes de plástico contendo 400mL de água com alimentação para triagem e classificação em nível de gênero. Ao atingirem o estágio de pupa, eram transferidas para recipientes de plástico de 50mL, adaptados para a manutenção das formas adultas. Após atingirem a forma alada, os mosquitos adultos foram contabilizados e mantidos em temperatura de 4°C, em freezer, durante 5 minutos, para anestesiá-los e facilitar sua identificação com chave de identificação. Durante a captura de larvas no município de Picos, foram capturadas 2044 larvas do gênero *Aedes*. O mês de fevereiro teve o maior número de captura de imaturos, totalizando 1119 larvas e pupas. Novembro foi o mês que houve menos capturas de imaturos, totalizando 4 espécimes. Das formas imaturas capturadas, a quantidade de adultos que emergiram foi de 380 mosquitos, sendo todos *Aedes aegypti*. Dentre os mosquitos adultos 204 foram fêmeas e 196 machos. Foi possível calcular o Índice de Densidade Larvária (IDL) mensal e compará-lo aos dados de precipitação mensal disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os meses com maiores IDLs foram janeiro e fevereiro, os mesmos tiveram uma precipitação em mm acima da média, pois janeiro (2020) iniciou o período de maior precipitação. A partir do Índice de Densidade Larvária para cada bairro, observou-se a média deste índice e quais os bairros apresentaram índice acima da média. Alguns bairros como São José, Morada do Sol e Centro apresentaram Índice de Densidade Larvária acima da média, isso decorre de condições ambientais, a presença de criadores na região, presença de lixo a céu aberto, incluindo resíduos sólidos capazes de acumular água, o que facilita a proliferação de mosquitos.

Palavras-chave: Arboviroses; Mosquitos hematófagos; Identificação; *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

The neglected diseases are part of a diverse group of transmissible diseases that prevail under conditions tropical and subtropical in 149 nation that affect more than a billion people cost billions of dollars to developing economies every year. Arboviruses are viral diseases transmitted to humans by insects. Arboviruses are so named because they have a reproductive cycle in hematophagous arthropods and for being passed on to humans through their sting. The present work aimed to identify the population and spatial distribution of the population of *Aedes* spp in the municipality of Picos-PI. For the collection of immature forms, larvitrap traps were used, that were made of 40 cm long tires, 8 cm wide and 28 cm in circumference. They were installed at an approximate height of 1.60 m from the ground in shady places with an average distance between the traps of 300 meters. Immature forms were collected from August 2019 to February 2020, weekly. The samples were placed in 50mL plastic tubes, containing water from the breeding site, duly identified as to the location, later, they were sent to the Laboratory Parasitology Ecology and Neglected Diseases (LAPEDONE) from the Federal University of Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros. After collection, the traps were washed and the water replaced. On LAPEDONE, larvae were kept in plastic containers containing 400mL of water with food for gender screening. When they reached the pupal stage, they were transferred to 50mL plastic containers, adapted for the maintenance of the adult forms. After reaching the winged form, the adult mosquitoes were counted and kept at a temperature of 4°C, in a freezer, for 5 minutes, to anesthetize them and facilitate their identification with an identification key. During the capture of larvae in the municipality of Picos, 2044 larvae of the genus *Aedes* were captured. The month of February had the highest number of immature captures, totaling 1119 larvae and pupae. November was the month with the fewest immature captures, totaling 4 specimens. Of the immature forms captured, the number of adults that emerged was 380 mosquitoes, all being *Aedes aegypti*. Among the adult mosquitoes, 204 were females and 196 were males. It was possible to calculate the monthly Larval Density Index (IDL) and compare it to the monthly rainfall data available on the website of the National Institute of Meteorology (INMET). The months with the highest IDLs were January and February, they had an above-average rainfall in mm, as January (2020) started the period of greatest rainfall. From the Larvary Density Index for each neighborhood, the average of this index was observed and which neighborhoods presented an index above the average. Some neighborhoods such as São José, Morada do Sol and Centro had an above-average larval density index, this is due to environmental conditions, the presence of breeders in the region, the presence of garbage in the open, including solid waste capable of accumulating water, which facilitates the proliferation of mosquitos.

key words: Arboviroses; Hematophagous; Larvitrap; *Aedes aegypti*.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Espécies <i>A. aegypti</i> e <i>A. albopictus</i> , em comparação, diferenças observadas entre a disposição das escamas brancas presentes no escudo torácico do <i>A. aegypti</i> (a esquerda) – Escamas branca em forma de “lira” e em <i>A. albopictus</i> (a direita).....	18
Figura 2 – Ilustração de palpos mandibulares presentes em <i>A. aegypti</i> e ausentes em <i>A. albopictus</i>	18
Figura 3 – Ilustração de um <i>A. aegypti</i> na forma adulta.....	19
Figura 4 – Ilustração do <i>A. albopictus</i> adulto.....	20
Figura 5 - Ilustração de um <i>A. scapularis</i> na forma adulta.....	22
Figura 6 – Ilustração do <i>A. taeniorhynchus</i> adulto.....	23
Figura 7 – Ilustração de armadilha do tipo Larvitrapa, usada para detectar precocemente mosquitos em uma região.....	24
Figura 8 - Mapa do estado do Piauí com destaque para o município, cidade e perímetro urbano de Picos-PI.....	26
Figura 9 – Mapa destacando os bairros inclusos no projeto.....	26
Figura 10 - Armadilha larvitrapa confeccionada de pneu (a): 40 cm de comprimento, (b): 8 cm de largura, (c): 28 cm de circunferência e (d): local de instalação.....	27
Figura 11 - Mapa demonstrando a distribuição espacial dos bairros que apresentaram IDL acima da média (vermelho) e bairros que apresentaram IDL abaixo da média (azul) no município de Picos – PI.....	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de formas imaturas capturados no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 na cidade de Picos - PI.....	29
Gráfico 2 – Gráfico com valores mensais de precipitação e captura de forma imaturas entre agosto de 2019 até fevereiro de 2020, no município de Picos – PI	30
Gráfico 3 – Adultos que emergiram a partir dos imaturos coletados nas armadilhas larvtrampas no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 na cidade de Picos-PI	31
Gráfico 4 – Quantidade total de fêmea e macho resultantes dos imaturos coletados nas armadilhas do tipo larvtrampa no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 na zona urbana de Picos - PI	32
Gráfico 5 – Quantidade de imaturos capturados em armadilhas do tipo larvtrampa no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 nos bairros da cidade de Picos-PI	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Índice de Densidade Larvária e precipitação em cada mês de coleta desde agosto de 2019 à fevereiro de 2020 no município de Picos-PI	20
Quadro 2 – Bairros onde foram realizadas as coletas e seus respectivos IDLs.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS

CSHNB – Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

UFPI – Universidade Federal do Piauí

IDL – Índice de Densidade Larvária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo geral.....	15
2.2. Objetivos específicos.....	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Arboviroses Transmitidas por mosquitos do gênero <i>Aedes</i>	16
3.2 O Gênero <i>Aedes</i> Meigen, 1818.....	17
3.2.1 O subgênero <i>Stegomyia</i>	19
3.2.2. O subgênero <i>Ochlerotatus</i>	21
3.3 Armadilhas Larvitampa.....	24
4 METODOLOGIA.....	26
4.1 Caracterização da área do estudo	26
4.2 Coleta dos dados meteorológicos.....	27
4.3 Armadilhas larvitampas.....	27
4.4 Coleta de formas imaturas, manutenção e identificação	28
4.5 Construção de Mapa de Risco e Determinação do Índice de Densidade Larvária (IDL) 	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
7 CONCLUSÃO.....	37
8 REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

As doenças tropicais negligenciadas (DTNs) fazem parte de um grupo diversificado de doenças transmissíveis que prevalecem em condições tropicais e subtropicais em 149 países que afetam mais de um bilhão de pessoas e custam bilhões de dólares às economias em desenvolvimento todos os anos (WHO 2010). As DTNs causam imenso sofrimento humano, incapacidade e morte. Elas representam um obstáculo devastador à saúde e continuam sendo um sério impedimento à redução da pobreza, desenvolvimento socioeconômico e cobertura universal de saúde (WHO, 2010). Doenças Negligenciadas ou Doenças Tropicais Negligenciadas, se disseminam e se perpetuam em meios em que há precária estrutura sanitária, condição de moradia e alimentação além da dificuldade em se acessar o sistema de saúde pelas pessoas (VASCONCELOS; KOVALESQI; TESSER-JÚNIOR 2016).

As arboviroses são doenças virais transmitidas ao homem por artrópodes. Os arbovírus (Arthropod-borne vírus) são assim denominados por possuírem ciclo reprodutivo nos artrópodes hematófagos e por serem repassados destes para os humanos através de sua picada (LOPES, NOZAWA, LINHARES, 2014). Os mosquitos são insetos pertencentes à Família Culicidae, dípteros que recebem diversas denominações por serem muito abundantes. Os adultos são alados, e na grande maioria hematófagos, enquanto as fases imaturas são aquáticas. Seu ciclo biológico compreende as fases de ovo, quatro estádios larvais, pupa e adultos. Os culicídeos são os mais importantes vetores de doenças, com os gêneros *Culex*, *Aedes*, e *Anopheles* transmitindo muitos patógenos humanos incluindo os causadores da malária, dengue, zika, chikungunya, febre amarela, e filariose (MOLINEUX, 2003).

O principal vetor das arboviroses tem sido o mosquito *Aedes aegypti*, podendo transmitir a Febre Amarela, Dengue, Chikungunya, Zika e outras doenças (JOHANSEN, 2014; SEGATA, 2016). Alguns autores (MASTRANGELO, 2013; JOHANSEN, 2014; PIMENTA, 2015; SEGATA, 2016) inferem que a incidência de epidemias arboviróticas está relacionada com um conjunto de condicionamentos sociais, tendo maior chance de ser atingida por enfermidades do gênero a população com as piores condições socioeconômicas. Fatores ambientais tais como temperatura, luminosidade, quantidade de matéria orgânica e pluviosidade podem interferir no tempo de desenvolvimento e na quantidade de larvas de mosquitos em uma área (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

A dengue é uma arbovirose que tem causado preocupação por ser um problema de saúde pública mundial. Os países tropicais são os mais atingidos em função de suas características

ambientais, climáticas e sociais. Essa doença caracteriza-se por ser febril aguda, cujo agente etiológico é constituído por quatro sorotipos: DEN-1, 2, 3 e 4. A transmissão ocorre principalmente pela picada de mosquitos *Aedes aegypti* infectados, os quais possuem hábito domiciliar. Sua convivência com o homem é favorecida pela utilização de recipientes artificiais no desenvolvimento das formas imaturas, condição ecológica que torna esta espécie predominantemente urbana (FORATTINI, 2002).

O Brasil registrou 1.544.987 casos de dengue no ano de 2019, com 782 mortes, um aumento de 488% em relação a 2018, segundo ao ministério da saúde. O Ministério da Saúde alertou que a partir de março de 2020, pode ter um surto de dengue em todos os Estados do Nordeste, baseando-se no aumento do número de casos da doença nos meses de abril, maio e junho (SESAPI, 2020).

No Piauí, no ano de 2018 foram notificados 575 casos de dengue em 34 municípios, já no ano de 2019 foram 378 casos em 42 municípios, representando uma redução de 34,4%. A Chikungunya reduziu 76,5%, foram 170 casos em seis cidades em 2018 e em 2019 foram 40 casos em 10 cidades. Dados da pesquisa entomológica do *Aedes aegypti* apontam que aumentou o número de municípios que estão com alta infestação do vetor. São 108 cidades no Piauí que estão em alerta e têm risco para ocorrência de surto das doenças relacionadas ao mosquito (SESAPI, 2019).

O conhecimento das características de insetos transmissores de doenças é importante, de modo a proporcionar informações relevantes e necessárias a respeito das possibilidades de transmissão dessas arboviroses, visto que, ainda não existe tratamento preventivo e/ou curativo para essa doença e as ações de combate está restrito a eliminação do mosquito transmissor.

Dessa maneira, o presente trabalho torna-se relevante na medida que venha a contribuir com o estudo da caracterização da fauna de insetos vetores, visto que muitas vezes técnicas razoavelmente simples, como a utilizada neste trabalho, possam ajudar a partir destas técnicas, na delimitação da fauna vetorial local, qual irá fornecer subsídios para o planejamento do controle e prevenção das arboviroses nesta cidade.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Identificar a população e distribuição espacial da população de *Aedes* spp em bairros urbanos de Picos-PI.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar a classificação fenotípica de formas imaturas e adultas dos *Aedes* spp coletados;
- Realizar a manutenção e maturação das formas imaturas de *Aedes* spp coletadas para fins de identificação/classificação fenotípicas dos mosquitos adultos;
- Caracterizar a distribuição espacial dos insetos vetores de *Aedes* spp gerando um mapa das áreas com maior densidade de larvas de Picos-PI;
- Fazer um mapeamento das áreas de maior densidade de larvas para transmissão de doenças, de acordo com a distribuição dos insetos vetores coletados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Arboviroses Transmíticas por mosquitos do gênero *Aedes*

Arboviroses são causadas por arbovírus, que são todos aqueles que são transmitidos por artrópodes. Esses vírus, apresentam uma grande variabilidade quanto a disseminação entre hospedeiros vertebrados e invertebrados. Importantes arbovírus são disseminados no ambiente, como dengue (DENV), Zika (ZIKV), Chikungunya (CHIKV), Febre Amarela (YFV) e a Febre do Nilo Ocidental, por mosquitos de ampla prevalência (RUST, 2012). Patologias como Dengue, Zika e Chikungunya, constituem um grande desafio à saúde pública no mundo, por serem consideradas doenças essencialmente urbanas e se manifestado em forma de epidemias em diversas regiões, principalmente em áreas tropicais e subtropicais, onde existem condições favoráveis para o desenvolvimento e proliferação dos mosquitos vetores (GUBLER, 2004; WHO, 2009).

A produção de grande quantidade de recipientes descartáveis, cujo destino inadequado, contribui para a proliferação do inseto transmissor da dengue. Quanto ao agente etiológico, o vírus (DENV) tem sua propagação hoje grandemente facilitada pelo aumento espetacular da intensidade e velocidade do tráfego aéreo e terrestre (TAUIL, 2001). O período de transmissibilidade, ou de viremia, é prolongado, pois o vírus pode ser detectado no sangue desde um a dois dias antes do aparecimento dos sintomas, até oito dias após o seu início, facilitando assim sua disseminação pelo mosquito vetor (GUBLER, 1997).

A infecção pelo vírus Zika (ZIKV), transmitido por artrópodes do gênero *Flavivirus* e da família *Flaviviridae*, está associada a complicações neurológicas graves. Com o surgimento no Brasil, um aumento dramático de malformações congênitas graves (microcefalia) suspeitas de estarem associadas ao ZIKV, há um alto potencial para a emergência do zika em centros urbanos nos trópicos que estão infestados com vetores de mosquitos do gênero *Aedes* (MUSSO, 2016).

O vírus Chikungunya (CHIKV) tornou-se um novo e inesperado problema de saúde pública em muitos países tropicais africanos e asiáticos na última década, e agora é considerado

uma ameaça real para áreas temperadas colonizadas por mosquitos do gênero *Aedes* (SIMON, 2008).

O vírus da febre amarela (YFV) está presente 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 (MONATH, 2001; TESH, *et al.*, 2001).

3.2 O Gênero *Aedes* Meigen, 1818

O gênero *Aedes* é grandioso, compreendendo mais de 900 espécies atualmente distribuído em 44 subgênero, dos quais quatro estão presentes no Brasil, que são: *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891, *Stegomyia* Theobald, 1901, *Howardina* Theobald, 1903 e *Protomacleaya* Theobald, 1907, sendo que os dois primeiros se destacam por possuírem espécies de importância vetorial (KINGH; STONE, 1977; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

As fêmeas destes mosquitos são hematófagas vorazes, com *Howardina*, *Protomacleaya* e *Stegomyia* apresentando atividade predominantemente diurna, e *Ochlerotatus* estendendo seu período de alimentação até o crepúsculo vespertino, podendo estender até a noite no caso de algumas espécies. Os culicídeos deste gênero não ovipõem diretamente no meio líquido, mas em locais de potencial inundação futura. Algumas espécies dos subgêneros citados têm preferência por criadouros em recipientes naturais ou artificiais, pondo seus ovos acima do nível da água, enquanto outras apresentam uma tendência para pequenas e médias coleções no solo. Em geral, seus ovos apresentam diapausa sucedendo o desenvolvimento embrionário e antecedendo a eclosão, fazendo com que resistam por longos períodos na ausência de água e condições favoráveis (CONSOLI, OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

As espécies que são importantes como vetores de doenças no Brasil estão contidas nos subgêneros *Stegomyia* e *Ochlerotatus*. Em relação ao primeiro, duas espécies foram introduzidas na região neotropical, são elas *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 e *Aedes albopictus* Skuse, 1894, que desempenham o papel de vetores de várias doenças, principalmente arboviroses. Estas espécies se desenvolvem em recipientes, sejam eles naturais ou artificiais, o que acabou facilitando sua adaptação ao ambiente antrópico. Estes mosquitos, quando adultos, apresentam tórax enegrecidos com manchas, faixas ou desenhos de escamas claras branco-prateadas. Além disso, suas pernas são listradas e sua probóscide tem comprimento semelhante

ao do fêmur anterior, sendo que as fêmeas dessas espécies são hematófagas vorazes que atacam durante o dia (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

Figura 1 - Espécies *A. aegypti* e *A. albopictus*, em comparação, diferenças observadas entre a disposição das escamas brancas presentes no escudo torácico do *A. aegypti* (a esquerda) – Escamas branca em forma de “lira” e em *A. albopictus* (a direita).



Fonte: http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=artigos_ver&id=119

Figura 2 – Ilustração de palpos mandibulares presentes em *A. aegypti* e ausentes em *A. albopictus*.



Fonte: www.google.com.br/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved

Já o subgênero *Ochlerotatus* possui o maior número de espécies, várias delas exercem o papel de vetores de algumas doenças, como *Aedes scapularis* Rondani, 1848, *Aedes taeniorhynchus* Wiedemann, 1821. Quando adultos, possuem ornamentação de escamas no vértice, occipício e escudo, podendo se apresentar com mais de uma tonalidade. Possui probóscide longa, geralmente mais comprida do que o fêmur anterior. São mosquitos que ovipõem em coleções hídricas no solo de caráter transitório, sejam elas naturais ou artificiais, havendo relatos do encontro de suas larvas também em recipientes, como latas abandonadas

(CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; SILVA; MENEZES, 1996; FORATTINI *et al.*, 1997; FORATTINI, 2002).

3.2.1 O subgênero *Stegomyia*

O subgênero encontra-se confinado ao Velho Mundo e ocorre principalmente nas zonas tropicais e subtropicais em toda a região, exceto *A. aegypti* e *A. albopictus* que foram introduzidos através do comércio no novo Mundo. No subgênero *Stegomyia* existem algumas espécies amplamente distribuídas e várias espécies endêmicas especializadas (HUANG, 1979). Os membros deste subgênero são bastante pequenos, raramente mosquitos de tamanho médio.

De acordo com Gutsevich *et al.* (1974) e Huang (1979) a combinação de características como, metade do comprimento da probóscide, geralmente um pouco mais longa que a probóscide, e com 5 palpômeros podem ser encontradas nos machos de algumas espécies de *Stegomyia*. Já os palpos femininos são até um quarto do comprimento da tromba, o palpômero é minúsculo. Na família Culicidae, o subgênero *Stegomyia*, é um dos subgêneros mais importantes em vista da transmissão de patógenos e parasitas, inclui vários vetores de filariose humana e uma série de infecções virais graves (BECKER, *et al.*, 2010).

A. aegypti é facilmente reconhecido e distinto dos outros membros do subgênero pelas marcas brancas escutais que formam o padrão “em forma de lira” típico da espécie. Nos climas subtropicais a espécie é encontrada quase sempre nas proximidades de humanos. As larvas ocorrem em uma ampla variedade de pequenos recipientes artificiais e recipientes de água de todos tipos, dentro e fora das habitações humanas (BECKER, *et al.*, 2010). Este mosquito foi introduzido no Brasil durante o período colonial, com o tráfico de escravos, sendo erradicado do país em 1955, e reintroduzido posteriormente (BELKIN, 1962; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

Figura 3 – Ilustração de um *A. aegypti* na forma adulta



Fonte: <https://exame.com/ciencia/aedes-aegypti-nao-pica-humanos-doencas/>

No Brasil, o *A. aegypti* é vetor clássico da febre amarela urbana, no entanto, sua última epidemia na América ocasionada por este mosquito foi em 1929. Por outro lado, após sua reintrodução no país, este culicídeo passou a transmitir os quatro sorotipos da dengue: denv1, denv2, denv3 e denv4. Mais recentemente, foi relatada a transmissão também de Zika (ZIKV) e Chikungunya (CHIKV), doenças que circulam no país há pouco tempo (VALLE; PIMENTA; AGUIAR, 2016; VASCONCELOS; POWERS; HILLS, 2018).

O *A. albopictus* possui escamas esbranquiçadas dorsalmente na metade apical e escama ventralmente, o escutelo possui escamas brancas largas em todos os lobos e uma pequena área apical de escamas escuras no lobo médio. As fêmeas adultas predominantemente se alimentam de humanos, mas também podem utilizar-se de outros mamíferos, incluindo coelhos, cães, vacas e esquilos ou ocasionalmente hospedeiros de aves. Esse comportamento alimentar indica que *A. albopictus* é adequado para a transmissão de uma variedade de arbovírus que usam mamíferos e aves como anfitriões principais (MITCHELL, 1995).

Figura 4 – Ilustração do *A. albopictus* adulto.



Fonte: <https://bugguide.net/node/view/61231/bgpage>

Os adultos desta espécie são caracterizados por apresentarem tonalidade negra. Os palpos maxilares das fêmeas apresentam conjuntos de elementos claros, enquanto o clipeo mostra-se inteiramente recoberto de escamas escuras e a sua antena é filiforme com escamas prateadas no toro. O tórax é recoberto de escamas escuras e clara e o escudo é caracterizado por apresentar linha longitudinal mediana larga e de escamas prateadas (FORATTINI, 2002).

Em alguns experimentos, as populações deste culicídeo que se encontram no Brasil demonstram capacidade de veicular os 4 sorotipos de vírus denv, sendo capaz de transmitir verticalmente os sorotipos 1 e 4. Embora não fossem capazes de transmitir eficientemente o vírus da febre amarela, essas mesmas populações demonstraram capacidades de infectar-se experimentalmente com agentes. Isso deve ser motivo de interesse do ponto de vista epidemiológico, pois devido à sua capacidade de frequentar igualmente o ambiente urbano e silvestre, o *A. albopictus* pode se tornar uma “ponte” entre ciclos silvestres e urbano de febre amarela e de outros arbovírus no Brasil (MILLER; BALLINGER, 1998; MITCHELL; MILLER, 1990; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994)

3.2.2. O subgênero *Ochlerotatus*

A publicação de um terceiro artigo Reinert em 2000, fez mudanças na classificação da tribo Aedini, incluindo a elevação do subgênero *Ochlerotatus* ao status genérico, com consequências importantes para muitos pesquisadores, especialistas em controle e editores, pois *Ochlerotatus* é um grande grupo que contém muitos espécies e vários vetores importantes de doenças humanas e animais.

Alguns mosquitos deste subgênero podem ser citados como importantes vetores ou vetores potenciais. São eles: *Aedes scapularis*, *Aedes taeniorhynchus*, *Aedes albifasciatus* Macquart, 1838, *Aedes fluviatilis* Lutz, 1904, *Aedes fulvus* Wiedemann, 1828, *Aedes angustivittatus* Dyar e Knab, 1907, *Aedes serratus* Theobald e outros. Os dois primeiros constituem espécies muito conhecidas e de elevada importância epidemiológica no país por transmitirem algumas arboviroses, principalmente encefalites. Aos outros, apesar de veicularem agentes causadores de doenças e serem potenciais vetores para outras, é dada uma menor importância (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

O *A. scapularis* possui tamanho pequeno e médio. Com características de cerdas médio-espinhais inferiores ausente. Pernas da frente e do meio com branco conspicuo listras nas superfícies posteriores dos fêmures e tarsômeros basais, tíbia escura, superfícies posteriores pálidas. Ele produz uma grande variedade de habitats de água doce temporários ou semipermanentes, principalmente piscinas temporárias cheias de chuvas ou transbordamentos, mas também em pântanos e pântanos iluminados pelo sol ou em sombra parcial (CARPENTER E LA CASSE 1955; BELKIN ET AL. 1970).

Figura 5 - Ilustração de um *A. scapularis* na forma adulta.



Fonte: http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=resultado_consulta

As fêmeas atacam os seres humanos prontamente, elas são especialmente ativas durante a tarde e o início da noite, mas morderá a qualquer momento quando perturbado. Em áreas de associação prolongada com humanos, a adaptação às habitações humanas está se tornando mais concentrado em torno de habitações rurais e áreas não rurais, inclusive entrando em prédios para picar (ARNELL, 1973).

Quanto à capacidade vetora, pôde-se isolar em condições naturais o vírus Melão e o vírus da encefalite venezuelana. Já em laboratório, pôde-se demonstrar a capacidade de

transmissão do vírus Rocio, motivo pelo qual suspeita-se ser esta espécie a responsável pela epidemia deste vírus no Vale do Ribeira. Foi também incriminado como vetor de *Wuchereria bancrofti*, e já foi encontrado naturalmente infectado com *Dirofilaria immitis* (SPENCE *et al.*, 1962; FORATTINI, 1965; ARNELL, 1976; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 1995; VASCONCELOS *et al.*, 1998; SABATTINI *et al.*, 1998; FOTATTINI, 2002).

No que diz respeito ao *Ae. taeniorhynchus*, os adultos são caracterizados por apresentarem a probóscide dotada de anel mediano de escamas claras, seu tegumento é escuro e dotado de tonalidade marrom escura e seu escudo possui cobertura formada por escamas bronzeadas de tonalidade mais pálida ou mesmo esbranquiçada nas áreas marginais dessa região. Suas asas possuem escamas escuras, e seus tarsômeros também apresentam essa tonalidade, possuindo marcação clara, sendo o tarsômero 5 posteriores inteiramente branco ou quase (FORATTINI, 2002).

Figura 6 – Ilustração do *A. taeniorhynchus* adulto.



Fonte: http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=resultado_consulta

Essa espécie é característica do litoral e das áreas de solo salgado. Os adultos, apesar de possuírem distribuição costeira, podem ser encontrados distantes do litoral, pois, entre outros fatores, sua grande capacidade de voo lhe permite percorrer territórios afastados dos seus criadouros costeiros. Tais criadouros são dotados de certo grau de salinidade, encontrando-se no solo, em depressões rasas e de caráter transitório. As fêmeas desta espécie possuem hábitos hematófagos um tanto ecléticos, exercendo tal atividade tanto durante o dia como a noite, com pico no crepúsculo vespertino (LOURENÇO-DE-OLIVEIRA; SILVA, 1985; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

Quanto à sua capacidade vetora, é considerado transmissor do vírus da encefalite equina do Leste, sendo considerado competente para exercer este papel com o agente da encefalite equina venezuelana. Além disso, foi encontrado naturalmente infectado com *Dirofilaria*

immitis nos estados do Maranhão e Rio de Janeiro (SUDIA, 1972; ROSA, *et al.*, 1998; VASCONCELOS, *et al.*, 1998; LABARTHE, *et al.*, 1998; AHID; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1999).

3.3 Armadilhas Larvitampa

A armadilha Larvitampa foi proposta por Lok (1985), caracterizada como uma armadilha capaz de mensurar a presença vetorial, com base na obtenção de larvas, realizada com secção de pneus, em que a água é colocada até 2/3 de seu volume, sendo esta recomendada para usos em pontos estratégicos afim de monitorar a entrada de mosquitos nos municípios (ALENCAR *et al.*, 2009).

Figura 7 - Ilustração de armadilha do tipo Larvitampa, usada para detectar precocemente mosquitos em uma região.



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

Larvitampas são um dos métodos de vigilância para detectar e monitorar populações de *A. aegypti*. Isso difere funcionalmente da ovitrampa, pois as flutuações do nível da água induzem a eclosão dos ovos e são as larvas que são contadas em vez de ovos. Larvitampas têm se mostrado úteis como alternativa às ovitrampas para detecção precoce de novas infestações e vigilância de populações de vetores de baixa densidade (VADÉS MIRÓ, *et al.* 2018).

As larvitampas são indicadas para detectar a entrada de novos vetores em um município, onde infestações ainda não foram registradas, 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

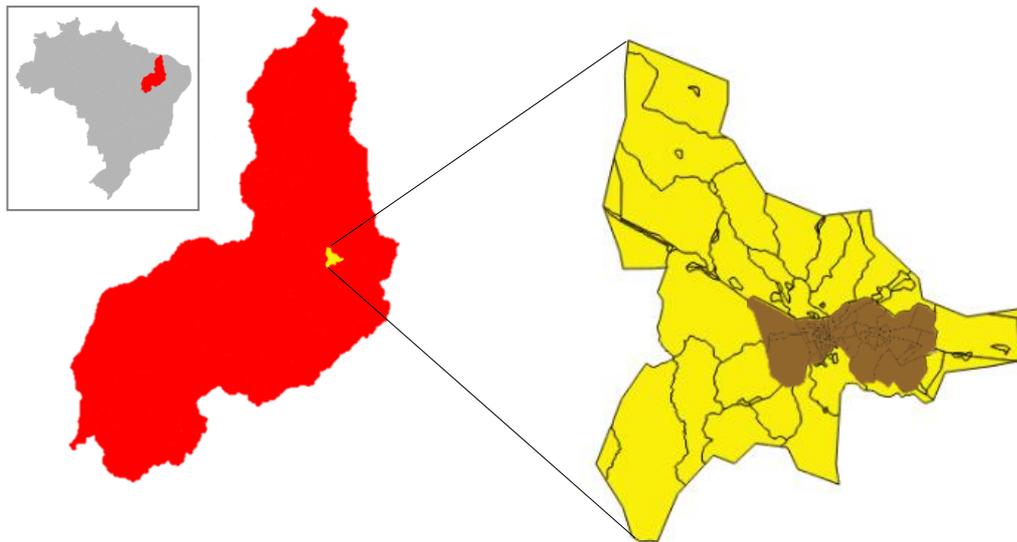
classificação de espécimes “importadas” em uma determinada região, podendo evitar futuros riscos de surtos epidemiológicos (FUNASA, 2001).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área do estudo

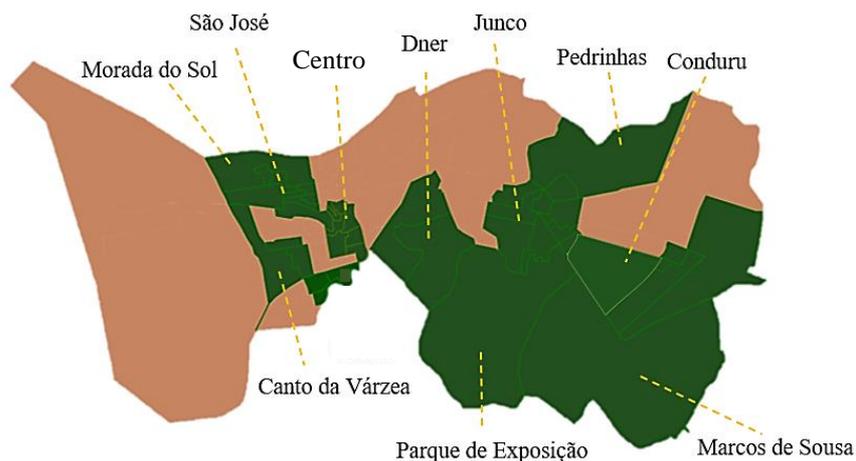
A pesquisa foi realizada no município de Picos, localizado na região do semiárido do Piauí, centro Sul do estado com 07°05'13" de latitude sul e 41°28'12" de longitude oeste, distante 320Km da capital Teresina. Possui uma área de 677,304Km² com uma população estimada de aproximadamente 78.627 mil habitantes, clima tropical, semiárido quente e seco com temperaturas médias que chegam a 34°C, com duas estações bem definidas (seca e chuvosa) (Aguiar & Gomes, 2004; IBGE, 2021).

Figura 8 - Mapa do estado do Piauí com destaque para o município, cidade e perímetro urbano de Picos-PI.



Fonte: adaptado pela autora a partir do IBGE (2016).

Figura 9 – Mapa da zona urbana de Picos – PI destacando os bairros inclusos no projeto.



Fonte: Fonte: adaptado pela autora a partir do IBGE (2016).

4.2 Coleta dos dados meteorológicos

Dados meteorológicos (pluviometria) utilizados neste trabalho foram provenientes da estação meteorológica de Picos, PI (INMET, 2020).

4.3 Armadilhas larvitampas

Armadilhas do tipo larvitampa foram confeccionadas de pneu com 40 cm de comprimento, 8 cm de largura e 28 cm de circunferência. Foram instaladas a uma altura aproximada de 1m do solo (Figura 10) em locais sombreados com distância média entre as armadilhas de 300 metros (SILVA, *et al.*, 2009).

Figura 10 - Armadilha larvitampa confeccionada de pneu (a): 40 cm de comprimento, (b): 8 cm de largura, (c): 28 cm de circunferência e (d): local de instalação.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Foram usados três locais de instalação das armadilhas: ambiente intradomiciliar, peridomiciliar e extradomiciliar, distribuídas em 11 bairros da área urbana da cidade. A escolha dos bairros se deu em consonância com o Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município e usou como critério de inclusão bairros com alta densidade populacional e aglomerados de residências,

condições propícias para proliferação dos vetores. Foi elaborado um mapa de Picos com a localização dos bairros inclusos no trabalho usando software QGIS 3.22.00 (Figura 9 e 11).

4.4 Coleta de formas imaturas, manutenção e identificação

Formas imaturas (larvas) foram coletadas de agosto de 2019 à fevereiro de 2020, semanalmente. As amostras foram acondicionadas em tubos de plástico de 50mL, contendo água do próprio criadouro, devidamente identificados quanto a localização (bairro) e, posteriormente, eram encaminhadas para o Laboratório de Parasitologia Ecologia e Doenças Negligenciadas (LAPEDONE) da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros UFPI/CSHNB. Após a coleta, as armadilhas eram lavadas e a água substituída. No LAPEDONE, as larvas eram mantidas em recipientes de plástico contendo 400mL de água com alimentação para triagem em nível de gênero (Forattini, 2002). Ao atingirem o estágio de pupa, eram transferidas para recipientes de plástico de 50mL, adaptados para a manutenção das formas adultas (MARTINS, *et al.*, 2010). Após atingirem a forma alada, os mosquitos adultos foram contabilizados e mantidos em temperatura de 4°C, em freezer, durante 5 minutos, para anestesia-los e facilitar sua identificação com chave de identificação (Forattini, 2002). A mortalidade de larvas criadas em condições laboratoriais foi uma das principais limitações do estudo.

4.5 Construção de Mapa de Risco e Determinação do Índice de Densidade Larvária (IDL).

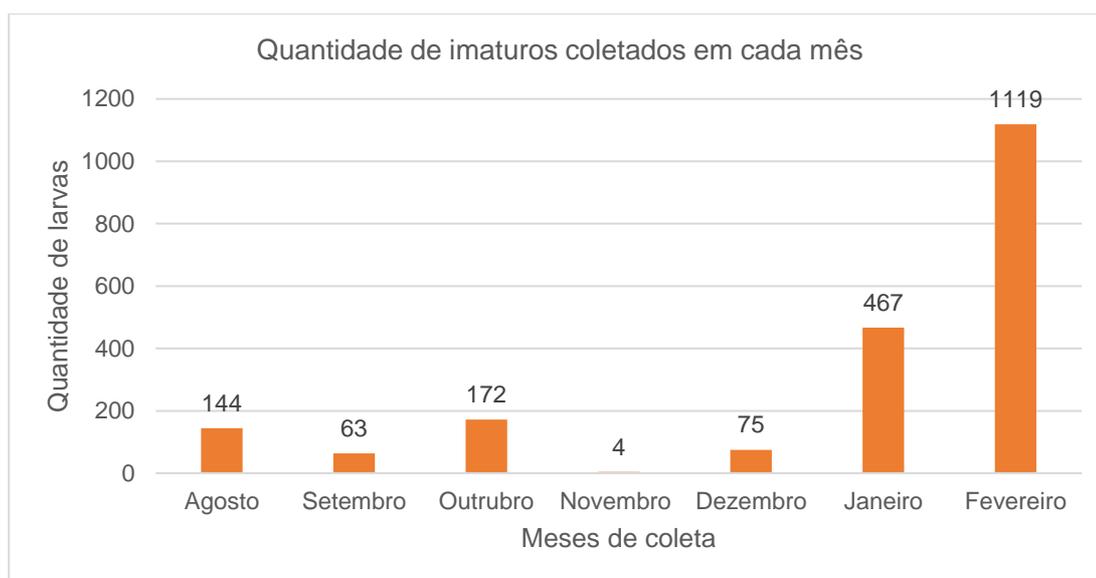
Para a construção do mapa da área com maior densidade de larvas para transmissão de doença os dados obtidos quanto a classificação das espécies encontradas por mês e local. Foram levados em consideração o índice propostos por Chan; Chan (1971); Gomes (1998) e Beata (2007) o Índice de densidade larvária na referida larvitrapa (IDL). O IDL serviu para a extrapolação da técnica do uso das larvitrapas para gerar um mapa da área de infestação, comparando os valores de densidade com o índice de Breteau. Todos os dados e índice calculados foram organizados em uma planilha no Excel e expressos no trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização do trabalho entre o período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020, foram capturadas 2044 formas imaturas nas armadilhas do tipo larvitrapa instaladas nos bairros da cidade de Picos-PI. As coletas a partir do mês de março não foram realizadas por causa da determinação da resolução do comitê de pandemia da UFPI que diz na resolução N° 015/2020/CONSUN-02 – Art. 2° suspender no âmbito da UFPI, por tempo indeterminado, todas as atividades acadêmicas e administrativas presenciais, que não fossem consideradas presenciais, que não forem consideradas essenciais.

O mês de fevereiro, teve o maior número de captura de imaturos, totalizando 1119 larvas e pupas. Novembro foi o mês que houve menos capturas de imaturos (Gráfico 1).

Gráfico 1: Quantidade de formas imaturas capturadas no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 na cidade de Picos-PI.



Fonte: elaborado pela autora (2020).

O *Aedes aegypti* é um vetor extremamente adaptado ao ambiente urbano e que guarda a característica de estar em constante mudança de comportamento para enfrentar as mudanças ambientais que possam prejudicá-lo (COUTINHO, 2019). A presença abundante do gênero *Aedes* tanto da forma imatura no município de Picos, quanto as formas adultas que emergiram, é preocupante, tais ambientes monitorados apresentam prováveis condições de disseminação de insetos vetores desse gênero. Sendo assim torna importante selecionar informações e auxiliar

no controle da proliferação deste gênero importante transmissor de doenças que preocupa autoridades de saúde pública em todo país (FORATTINI, 2002).

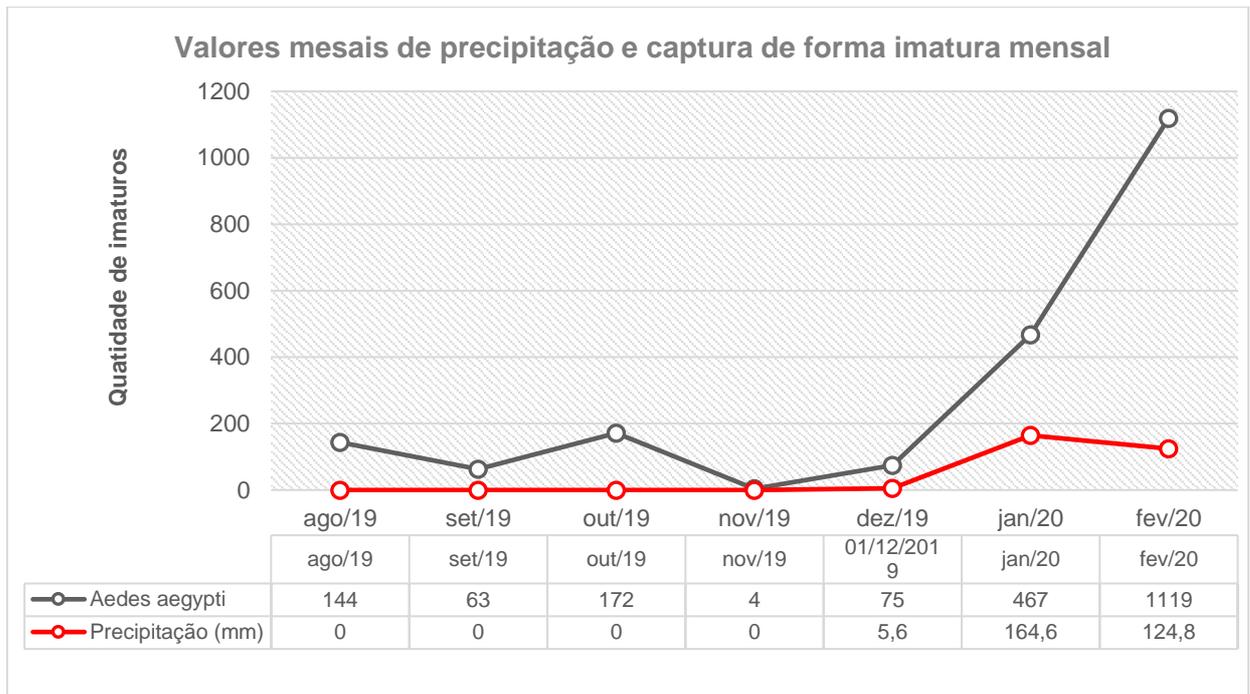
A partir desses números, foi possível calcular o Índice de Densidade Larvária (IDL) mensal e compará-lo aos dados de precipitação mensal disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Tais dados podem ser visualizados no quadro a seguir (Quadro 1).

Quadro 1: Índice de Densidade Larvária e precipitação em cada mês de coleta desde agosto de 2019 à fevereiro de 2020 no município de Picos-PI.

Mês/Ano	IDL	Precipitação(mm)
Agosto/2019	5.53	0
Setembro/2019	2.42	0
Outubro/2019	6.61	0
Novembro/2019	0,15	0
Dezembro/2019	2.8	5,6
Janeiro/2020	17,9	164,6
Fevereiro/2020	43.2	124,8
Média	11.2	42.1

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Gráfico 2: Gráfico com valores mensais de precipitação e captura de forma imaturas entre agosto de 2019 à fevereiro de 2020, no município de Picos - PI.

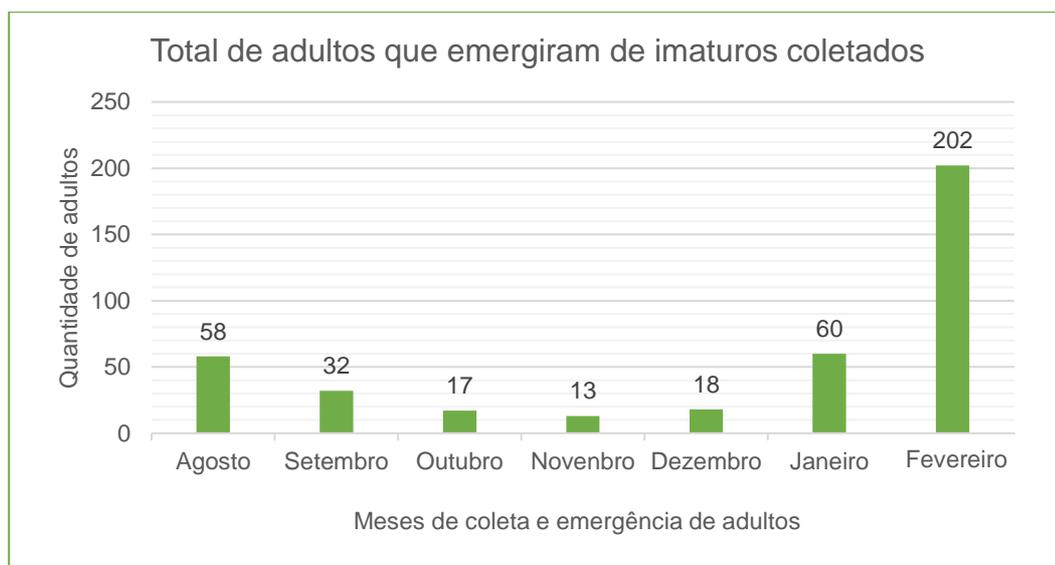


Fonte: elaborado pela autora (2020).

Os meses com maiores IDLs foram janeiro e fevereiro, os mesmos tiveram uma precipitação em mm acima da média, pois janeiro (2020) iniciou o período de maior precipitação. É comum os dados de precipitação e o índice de densidade larvária se destacarem no mesmo período. Segundo Bezerra *et. al.* (2017) o acúmulo de água propicia o aumento no período chuvoso, tendo um maior número de criadouros, especialmente os de *A. aegypti*, uma vez que suas formas imaturas ocupam recipientes artificiais que podem armazenar água.

Das formas imaturas capturadas, a quantidade de adultos que emergiram foi de 380 mosquitos, sendo todos *Aedes aegypti* (Gráfico 3).

Gráfico 3: Adultos que emergiram a partir dos imaturos coletados nas armadilhas larvitrapas no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 na cidade de Picos-PI.

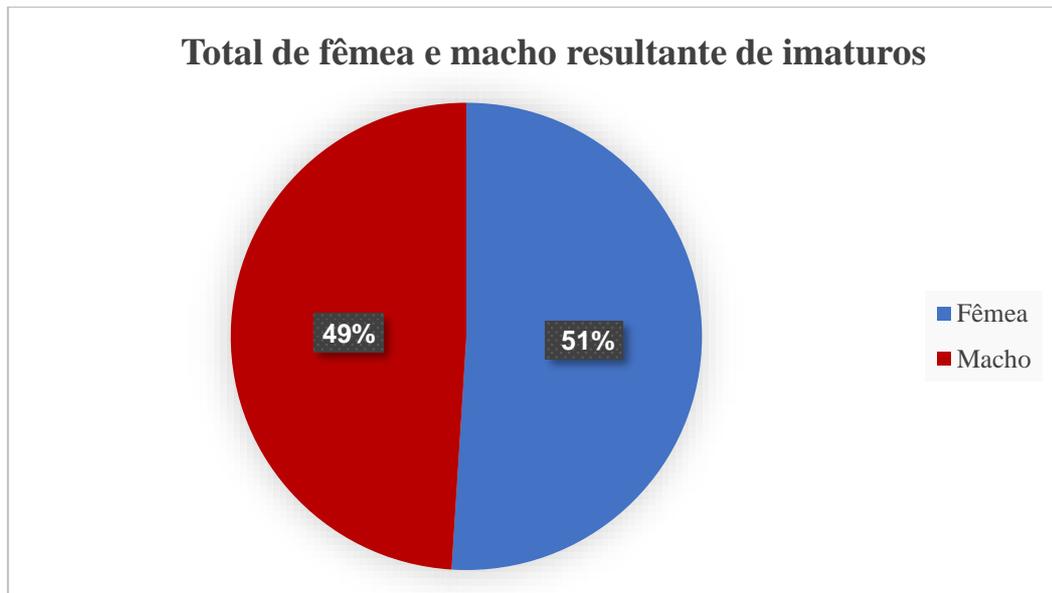


Fonte: elaborado pela autora (2020).

Almeida (2011) mostra em seu estudo, que parâmetros físicos e químicos como temperatura, luz solar, pH, salinidade, agitação da água, concentração de gases dissolvidos e quantidade de matéria orgânica, são encontrados em ambiente natural para o desenvolvimento das formas imaturas de mosquitos Culicídeos, condições quais não se encontram presentes em ambiente laboratorial, dificultando seu desenvolvimento, atingido o grau de mortalidade das formas imaturas em laboratório, resultando em uma quantidade de adultos inferior a de imaturas.

A obtenção de uma maior quantidade de fêmeas adultas em relação a machos, difere dos resultados em relação a ambiente silvestre exposto por Laporta; Urbinatti e Natal (2006) em uma população de Culicídeos, o número de machos tende a superar o de fêmeas, com abundância de 76% constituído de machos e 24% de fêmeas e em caso de estudos em perímetro urbano a frequência entre machos e fêmeas pode ser diferente, que é o caso deste estudo, aplicado ao perímetro urbano, onde a quantidade de fêmeas se sobressai ao de machos. Dentre os mosquitos adultos *Aedes aegypti*, 204 eram fêmeas e 196 eram machos (Gráfico 4).

Gráfico 4: Quantidade total de fêmea e macho resultantes dos imaturos coletados nas armadilhas do tipo larvitrapa no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 na zona urbana de Picos- PI.

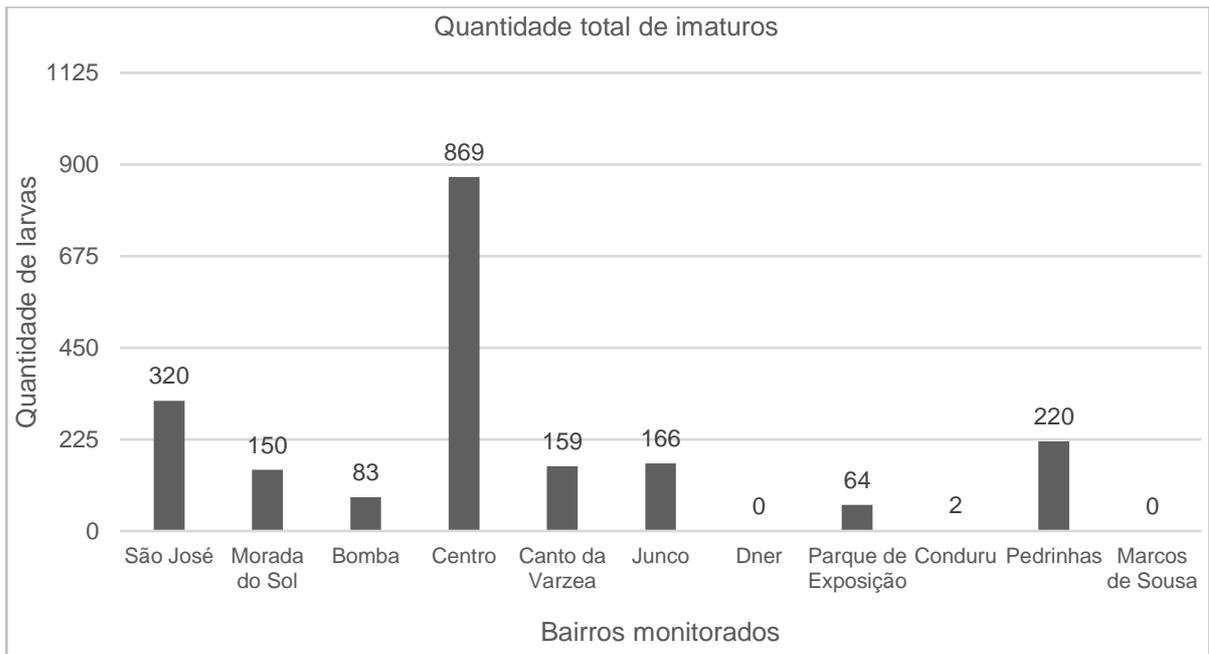


Fonte: elaborado pela autora (2020).

Dos bairros onde foram realizadas as coletas observou-se que os bairros Centro e São José foram os que apresentaram maior número de imaturos enquanto os bairros Dner e Marcos de Sousa não apresentaram nenhum imaturo nas larvitrampas (Gráfico 5). Pode-se admitir que na maior parte do tempo, esses mosquitos estão pousados nos inúmeros abrigos encontrados no ambiente urbano. Há evidências de que se aglomeram em maior quantidade nos interiores que nos quintais ou áreas abertas (BARATA, *et al.*, 2001).

Na atualidade, o mosquito *Aedes aegypti* é altamente dependente dos recipientes manufaturados pelo homem. Essa associação decorre do fato já comentado, de que as fêmeas grávidas colocam seus ovos nas "paredes" de recipientes, pouco acima da superfície líquida. Uma espécie que conquista territórios, atravessa fronteiras e invade novos continentes, ao utilizar o transporte como meio passivo de ampliar sua distribuição geográfica, teria ampla vantagem quanto à garantia de sua sobrevivência como população (NATAL, 2002).

Gráfico 5: Quantidade de imaturos capturados em armadilhas do tipo larvitampa no período de agosto de 2019 à fevereiro de 2020 nos bairros da cidade de Picos-PI.



Fonte: elaborado pela autora (2020).

No caso do *Aedes aegypti*, que mantém um estreito relacionamento com o homem, é de admitir-se que quanto mais intensa for a proliferação do mosquito e maior a densidade populacional humana, maiores são as chances de contato. Sabendo-se que tal mosquito transmite os quatro sorotipos da dengue e que tem competência e capacidade vetora para veicular a febre amarela e outros arbovírus, deve haver preocupação com a segurança em nossas cidades, no que tange aos riscos de epidemias (NATAL, 2002).

Dados biológicos obtidos por Barrera *et. al.* (1979), na Flórida, com relação ao grau de sombreamento dos criadouros, mostraram que formas imaturas de *A. aegypti* têm preferência por locais abrigados do sol. Resultados semelhantes foram obtidos por Beier *et. al.* (1983), nos Estados Unidos e por Lopes *et. al.* (1993), no Brasil, trabalhando com essa espécie em criadouros artificiais. Isso se relaciona com os resultados obtidos, como o bairro centro, que tem uma grande quantidade de lixo, parte dela sombreada pela urbanização, gerando a oportunidade de criadouros artificiais.

A partir do Índice de Densidade Larvária para cada bairro, observou-se a média destes índices (IDL = 50,6) e quais os bairros apresentaram índice acima da média (Quadro 2 e Figura - 10)

Quadro 2 : Bairros onde foram realizadas as coletas e seus respectivos IDLs.

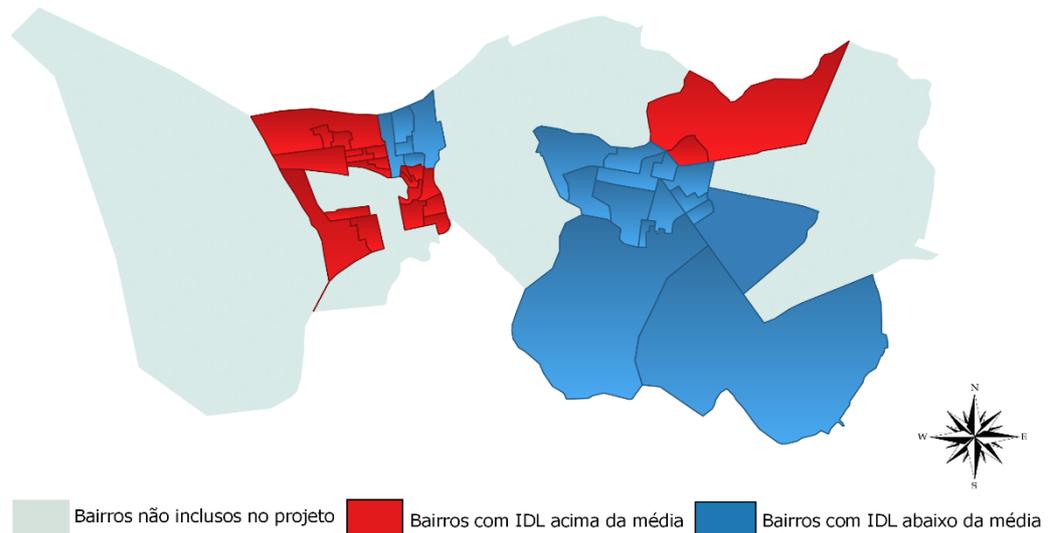
Bairros	IDL	Posição do bairro em relação à média dos IDLs
São José	80	Acima

Morada do Sol	52	Acima
Bomba	27,6	Abaixo
Centro	144,8	Acima
Canto da Varzea	79,5	Acima
Junco	41,5	Abaixo
Dner	0	Abaixo
Parque de Exposição	21,3	Abaixo
Conduru	2	Abaixo
Pedrinhas	110	Acima
Marcos de Sousa	0	Abaixo
Média	50,6	Média

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Figura 11 - Mapa demonstrando a distribuição espacial dos bairros que apresentaram IDL acima da média (vermelho) e bairros que apresentaram IDL abaixo da média (azul) no município de Picos – PI.

MAPA DA ZONA URBANA DE PICOS - PI



Fonte: adaptado pela autora a partir do IBGE (2016).

Índices de densidade larvária têm sido usados em estudos de distribuição e densidade dos vetores da febre amarela e dengue, como o *Aedes aegypti*, pela estimação do Índice de

Breteau, tem sido feita por amostragem desde a implantação do Programa de Controle de Dengue e Febre Amarela em 1985 (ALVES, *et. al.*, 1991). Alguns bairros apresentaram Índice de Densidade Larvária acima da média, isso decorre de condições ambientais, a presença de criadouros na região, presença de lixo a céu aberto, incluindo resíduos sólidos capazes de acumular água, o que facilita a proliferação de mosquitos. No bairro São José e Morada do Sol, é comum a falta de água, e o armazenamento de água em recipientes caseiros se tornou um hábito das pessoas, propiciando o aumento de criadouros. No bairro Centro, não há problemas com a falta de água, porém, a existência de prédios como condomínio, estabelecimentos comerciais onde são mais difíceis de inspecionar, por parte dos agentes de zoonoses.

7 CONCLUSÃO

Os resultados tornam-se de suma importância para o desenvolvimento de estratégias de controle vetorial de agentes transmissores de arboviroses. A partir deste estudo é possível selecionar informações e auxiliar no monitoramento do *A. aegypti*, um importante transmissor de arboviroses, e que desmostrou uma alta infestação nos bairros Morada do Sol, São José e Centro da cidade de Picos, preocupando as autoridades de saúde pública.

O estudo mostrou uma alta infestação do *A. aegypti* que pode resultar no aumento de arboviroses, que é preocupante para a transmissão, além de confirmar a eficiência da utilização de larvitampas para o monitoramento desses culicídeos vetores, oferecendo tais dados às autoridades de saúde pública para o combate de arboviroses.

A execução de monitoramento periódico através da vigilância epidemiológica é a forma mais eficaz de evitar surtos de arboviroses, o que torna muito importante o estímulo ao desenvolvimento de novas estratégias, visando o aperfeiçoamento de técnicas como medidas de controle vetorial, que não é dada a importância adequada pela sociedade e pelos órgãos governamentais.

8 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**. Fortaleza: CPRM. n. 8, p. 1, 2004.
- AHID, S. M. M.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Mosquitos vetores potenciais da dirofilariose canina, uma zoonose potencial, em São Luís, Nordeste do Brasil (Diptera: Culicidae). **Revista de Saúde Pública** São Paulo, v.33, n.6, p.560-565, 1999.
- ALMEIDA, A. P. G. Os mosquitos (Diptera, Culicidae) e a sua importância médica em Portugal desafios para o século XXI. **Revista Médica Portuguesa**, Lisboa, p. 961-974, 2011.
- ALVES, Maria Cecília GP; GURGEL, Sérgio de M.; DE ALMEIDA, Maria do Carmo RR. Plano amostral para cálculo de densidade larvária de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 1991.
- ARNELL, J. Hal. Mosquito Studies (Diptera, Culicidae). XXXII. Uma revisão do gênero *Haemagogus*. Estudios sobre zancudos (Diptera, Culicidae). XXXII. Una revisión del género *Haemagogus*. **Contribuições do American Entomological Institute**. , v. 10, n. 2, pág. 1-174, 1973.
- ARNELL, J. H. Mosquito studies (Diptera, Culicidae). XXXIII. A revision of the Scapularis Group of *Aedes* (*Ochlerotatus*). **Contrib. Amer. Entomol. Inst.** Los Angeles, v. 13, n. 3, p.1-144, 1977.
- BARATA, E.A.M., COSTA, A.I.P., CHIARAVALLOTTI-NETO, F., GLASSER, C.M., BARATA, J.M.S., NATAL, D. Populações de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.35, n.3, p.237- 242, 2001.
- BECKER, N., PETRIC, D., ZGOMBA, M., BOASE, C., MADON, M., DAHL, C., & KAISER, A. **Mosquitos e seu controle** . Springer Science & Business Media, 2010
- BELKIN, John N.; HEINEMANN, Sandra J.; PAGE, William A. Mosquito studies (Diptera, Culicidae). XXI. The Culicidae of Jamaica. **Am Entomol Inst Contrib**, 1970.
- BELKIN, J. N. The mosquitões of the South Pacific (Diptera: Culicidae). Los Angeles: **University of California Press**, 1962.
- Barrera R, Machado-Allison CE, Bulla LA. Criaderos, densidad larval y segregacion de nicho en tres Culicidae urbanos (*Culex fatigans* WIED., *C. corniger* THEO. y *Aedes aegypti* L.) en el cemeterio de Caracas. **Acta Cient Venez** 1979; 30:418-24.
- Beier JC, Patricoski C, Travis M, Kranzfelder J. Influence of water chemical and environmental parameters on larval mosquito dynamics in tires. **Environ Entomol** 1983; 12:435-8.
- BEZARRA, J. M. T.; SANTANA, I. N. S.; MIRANDA, J. P.; TADEI, W. P.; PINHEIRO, V. C. S. CRIADOUROS DE *Aedes aegypti* (LINNAEUS) (DIPTERA, CULICIDAE): ESTUDO SOBRE RECIPIENTES EM ESTAÇÕES SECA E CHUVOSA EM CIDADE

ENDÊMICA PARA DENGUE. **Revista de Pesquisa em Saúde**, [s. l.], v.18, n.2, p. 102-107, 2017.

CHADEE, D. D.; WARD, R. A.; NOVAK, R. J. Natural habitats of *Aedes aegypti* in the Caribbean: a review. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, [s. l.], v.14, n.1, p.5-11, 1998.

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.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. de. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1998.

COUTINHO, A. R. MUDANÇA DE COMPORTAMENTO DO AEADES AEGYPTI. **Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura**, 2019.

FORATTINI, O. P. Studies on mosquitos (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9. Sinanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in South – Eastern Brazil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.29, n.3, p. 199-207, 1995.

FORATTINI, O. P.; KAKITANI, I.; SALLUM, M. A. M. Encontro de criadouros de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em recipientes artificiais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 519-522, 1997.

Forattini OP. **Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia**. São Paulo: Edusp; v. 2. 2002.

FORATTINI, O. P. **Entomologia médica**. São Paulo: Edusp, v. 3. 1965.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Dengue: Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor e Manual de Normas Técnicas**. Brasília (Distrito Federal), 2001.

GUBLER, Duane J. Dengue e dengue hemorrágica: sua história e ressurgimento como problema de saúde pública mundial. **Dengue e dengue hemorrágica**, 1997.

GUBLER, D. J. The changing epidemiology of yellow fever and dengue, 1900 to 2003: full circle? **Comparative Immunology. Journal Microbiology and Infectious**, 13, p. 319– 330, 2004.

GOMES, Almério de Castro. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* e *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* em programa de vigilância entomológica. **Informe epidemiológico do SUS**, v. 7, n. 3, p. 49-57, 1998.

GUTSEVICH, AV; MONCHADSKII, AS; SHTAKELBERG, AA Fauna da URSS. **Diptera. III**, v. 4, p. 34-381, 1974.

HUANG YM. Medical entomology studies-XI. The subgenus *Stegomyia* of *Aedes* in the Oriental region with keys to the species (Diptera: Culicidae). **Contr Am Ent Inst** 15(6): 1–79, 1979.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. (2021). Brasil. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/picos/panorama>

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Estações Convencionais - **Gráficos**. (2020). http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=sobre_inmet

JOHANSEN, Igor Cavllini. **Urbanização e saúde da população: o caso da dengue em Caraguatatuba (SP)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Demografia. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP. Campinas-SP, 2014.

KNIGHT, K. L.; STONE, A. A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). **The Thomas Say Foundation**, Washington, DC, v.6, p.611, 1977.

LABARTHE, N. Potential vectors of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Itacoatiara, oceanic region of Niterói municipality, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.93, p.425-432, 1998.

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, 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, p.1-37, 1985.

Lopes J, Silva MAN da, Borsato AM, Oliveira VDR, Oliveira FJA. *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. e a culicidologia associada em área urbana da região Sul, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1993;27:326-33.

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.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; SILVA, T. F. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarépaguá, Rio de Janeiro: III. Preferência horária das fêmeas para o hematofagismo. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.80, p.195-201, 1985.

Martins, V., Alencar, C., Facó, P., et al. (2010). Distribuição espacial e características dos criadouros de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* em Fortaleza, Estado do Ceará. **Rev Soc Bras Med Trop**, 43(1), 73–77. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822010000100016>

MASTRANGELO, Andrea. El agua no se le niega a nadie: estudio social sobre la prevención del dengue en un barrio de Clorinda, Formosa, nordeste argentino. **Cuadernos de Ciencias Sociales**, v 2 n 2, p. 1-19, 2013.

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.

MILLER, B. R.; BALLINGER, M. E. *Aedes albopictus* mosquitões introduced into Brazil: vector competence for yellow fever and dengue viroses. **Trans. R. Soc. Trop. med. hyg.**, v.82, n 3, p. 476-477, 1988.

MITCHELL, C. J.; MILLER, B. R. Vertical transmission of dengue viroses by strains of *Aedes albopictus* recently introduced into Brazil. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, v.6, n 2, p. 251-253, 1990.

MITCHELL, C. J. Vector competence of North and South American strains of *Aedes albopictus* for certain arboviruses: a review. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, v.7, n 7, p.446-451, 1991.

MOLYNEUX, D.H. Common themes in changing vector-borne disease scenarios. **Trans R Soc Trop Med Hyg.**, v. 97, n 2, p.129-132, 2003.

MONATH, Thomas P. Yellow fever: an update. **The Lancet infectious diseases**, v. 1, n. 1, p. 11-20, 2001.

MUSSO, Didier; GUBLER, Duane J. Zika virus. **Clinical microbiology reviews**, v. 29, n. 3, p. 487-524, 2016.

NATAL, Delsio. Bioecologia do *Aedes aegypti*. **Biológico**, 2002, 64.2: 205-207.

PIMENTA, Denise Nacif; CUNHA, Ricardo Venâncio de (Ed.). **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 75-92, 2015.

REINERT, J. F. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. **J. Am. Mosq. Control Assoc.**, v.16, n 3, p.175-188, 2000.

Robertson SE, Hull BP, Tomori O, Bele O, LeDuc JW, Esteves K. Yellow Fever. A decade of reemergence. **Journal of the American Medical Association**. N. 276:1157-1162, 1996.

ROSA, J. F. S. T.; ROSA, A. P. A. T.; VASCONCELOS, P. F. C.; PINHEIRO, F. P.; RODRIGUES, S. G.; ROSA, E. S. T.; DIAS, L. B.; CRUZ, A. C. R. Arboviruses isolated in the Evandro Chagas Institute, including some described for the first time in the Brazilian Amazon region, their known hosts, and their pathology for man. In: ROSA, A. P. T.; VASCONCELOS, P. F. C.; ROSA, J. F. S. T. (eds.). **An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries**. Belém: Instituto Evandro Chagas, p. 19-31, 1998.

ROJAS, M.; NUNEZ, C. A.; GONZALEZ, C. R.; OBREQUEA, V.; RIQUELME, B.;

RUST, R. S. M. A. Human Arboviral Encephalitis. **Journal Elsevier**, Charlottesville, p. 130-151, 2012.

SABATINI, M. S.; AVILÉS, G.; MONATH, T. P. Historical, epidemiological and ecological aspects of arbovirus in Argentina: Togaviridae. Alphavirus. In: ROSA, A. P. T.; VASCONCELOS, P. F. C.; ROSA, J. F. S. T. (eds.). An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries. Belém: **Instituto Evandro Chagas**, p. 135-153, 1998.

SEGATA, Jean. A doença socialista e o mosquito dos pobres. **Illuminuras**, Porto Alegre, v. 17, n. 42, p. 372-389, 2016.

SESAPI (Secretária de Estado da Saúde do Piauí) (2019). Disponível em: <http://www.saude.pi.gov.br/noticias/2019-03-25/8981/aumenta-numero-de-municipios-em-alerta-para-surto-de-arboviroses-no-piaui.html>. Acesso em: 25 mar. 2019.

SESAPI (Secretária de Estado da Saúde do Piauí) (2020). Disponível em: <http://www.saude.pi.gov.br/noticias/2020-01-15/9504/sesapi-intensifica-aco-es-contra-risco-de-epidemia-de-dengue-no-estado.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

SILVA, A. M.; MENEZES, R. M. T. Encontro de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em criadouro artificial em localidade da região Sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 103-104, 1996.

Silva, V. C; Serra-Freire, N. M.; Silva, J. S; Scherer, P. O.; Rodrigues, I.; Cunha, S. P.; & Alencar, J. (2009). Estudo comparativo entre larvitrapas e ovitrapas para avaliação da presença de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em Campo Grande, Estado do Rio de Janeiro. **Rev Soc Bras Med Trop**, 42(6), 730–731. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822009000600023>

SIMON, Fabrice; SAVINI, Hélène; PAROLA, Philippe. Chikungunya: a paradigm of emergence and globalization of vector-borne diseases. **Medical Clinics of North America**, v. 92, n. 6, p. 1323-1343, 2008.

SPENCE, L.; ANDERSON, C. R.; AITKEN, T. H. G.; DOWNS, W. G. Melão vírus, a new agente isolated from trinidadian mosquitos. **Amer. J. Trop. Med. Hyg.**, v.11, n. 5, p.687-690, 1962.

SUDIA, W. D. Arthropod vectors of epidemic venezuelan equine encephalitis. Proceedings of the Workshop- Symposium on Venezuelan Encephalitis Virus. **Pan American Health Organization**, Washington D. C, p. 157-161, 1972.

TAUIL, Pedro Luiz. Urbanização e ecologia da dengue. **Cadernos de Saúde Pública** , v. 17, p. S99-S102, 2001.

TESH, Robert B. et al. Experimental yellow fever virus infection in the Golden Hamster (*Mesocricetus auratus*). I. Virologic, biochemical, and immunologic studies. **The Journal of infectious diseases**, v. 183, n. 10, p. 1431-1436, 2001.

VALDÉS MIRÓ, Vivian et al. Avaliação de larvitrapas como método de vigilância para *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) e outros culicídeos. **Revista Cubana de Medicina Tropical**, v. 70, não. 3, pág. 10-17, 2018.

VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; AGUIAR, R. Zika, dengue e chikungunya: desafios e questões. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v.25, n.2, p.419-422, 2016.

VASCONCELOS, P. F. C.; ROSA, A. P. T.; PINHEIRO, F. P.; SHOPE, R. E.; ROSA, J. F. S. T.; RODRIGUES, S. G.; DÉGALLIER, N.; ROSA, E. S. T. Arbovirus pathogenic for man in Brazil. In: ROSA, A. P. A. T.; VASCONCELOS, P. F. C.; ROSA, J. F. S. T. (eds). **An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries**. Belém: Instituto Evandro Chagas, 1998. p. 72-99.

VASCONCELOS, R. S.; KOVALESQI, D. F.; TESSER-JÚNIOR, Z. C. Doenças negligenciadas: revisão da literatura sobre as intervenções propostas. **Sau. & Tranf. Soc**, 6, 114-131, 2016. *Epidemiological Record*, [s.l.], v. 25, p. 73-80, 1972.

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

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

WHO (World Health Organization). Dengue: the fastest growing mosquito-borne disease in the world. 2010. Disponível em www.who.int/entity/neglected_diseases/integrated_media/integrated_media_2010_Dengue_vs_malaria/en/. Acesso em: 26 jan. 2019.



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

Identificação do Tipo de Documento

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

Eu, _____ Isadora da Silva Moura _____, 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 UTILIZAÇÃO DE LARVITRAMPA PARA CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE Aedes spp NO MUNICÍPIO DE PICOS – PI 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 26 de maio de 2022.

_____ Isadora da Silva Moura _____
Assinatura