

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Luis Felipe de Souza Salvador

**AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE CRIADOUROS
FRENTE AO DESENVOLVIMENTO DE CULICÍDEOS DE
ÁREA URBANA**

Taubaté-SP

2019

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Luis Felipe de Souza Salvador

**AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE CRIADOUROS
FRENTE AO DESENVOLVIMENTO DE CULICÍDEOS DE
ÁREA URBANA**

Trabalho de Graduação apresentado para
obtenção do Título de Bacharel pelo Curso de
Ciências Biológicas do Departamento de
Biologia da Universidade de Taubaté.

Taubaté-SP

2019

**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi/UNITAU Biblioteca
Setorial de Biociências**

S182a Salvador, Luis Felipe de Souza
Avaliação da produtividade de criadouros frente ao
desenvolvimento de culicídeos de área urbana / Luis Felipe de
Souza Salvador. – 2019.
22 f. : il.

Monografia (Graduação) – Universidade de Taubaté,
Departamento de Ciências Biológicas, 2019.

Orientador: Prof. Ma. Francine Alves da Silva Coelho,
Departamento de Ciências Biológicas.

CDD - 595.772

LUIS FELIPE DE SOUZA SALVADOR

Data:
Resultado:

BANCA EXAMINADORA

PRESIDENTE/ORIENTADOR:

Prof.^a Ma. Francine Alves da Silva Coelho - Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

MEMBRO I:

Prof.^o Dr. Matheus Diniz Gonçalves Coelho - Fundação Universitária Vida Cristã

Assinatura: _____

MEMBRO II:

Prof.^a Dra. Maria Cecília Barbosa de Toledo - Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

SUPLENTE:

Prof.^o Me. Ivan da Silva Faria - - Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Sergio Salvador e Renata Aparecida de Sousa Salvador, os quais me incentivaram e permitiram construir esta história.

A minha orientadora Francine Alves da Silva Coelho e a minha amiga e companheira de jornada Kelly de Oliveira Germano colaboradora no trabalho de pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Em primeira instância a Deus.

Aos meus pais, Paulo Sergio Salvador e Renata Aparecida Sousa Salvador, fiéis incentivadores e colaboradores na conquista do título de graduação.

Ao meu querido irmão Paulo Roberto de Sousa Salvador e minha amada avó Benedicta de Campos Souza, por todo apoio prestado.

Ao Matheus Ribeiro Xavier, que me auxiliou nos usos da informática na construção do trabalho de graduação.

A Universidade de Taubaté, pela concessão de bolsa extensionista, empréstimos de laboratórios e materiais de uso permanentes.

A Prefeitura de Taubaté, que por meio da secretaria de educação concedeu bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

A Prof.^a Ma. Francine Alves da Silva Coelho, que em sua competência me orientou nos trabalhos de iniciação científica e no trabalho de graduação (TG).

A Prof.^a Dr. Maria Cecília Barbosa de Toledo, pelo apoio prestado na elaboração do Trabalho de Graduação.

Aos laboratórios de Parasitologia e Botânica no perímetro do Horto Botânico, conjuntamente a equipe de funcionários.

A equipe do Instituto Básico de Biociências (IBB), pelo apoio nos eventuais imprevistos.

A Renata Valéria Franco de Toledo, pela doação de exemplares de bromélias.

A Kelly de Oliveira Germano, que contribuiu intensamente ao longo de todo o trabalho.

*"Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir a pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade, continua misterioso diante de meus olhos ". **Isaac Newton***

Salvador, L.F.S. Avaliação da produtividade de criadouros frente ao desenvolvimento de culicídeos de área urbana. Universidade de Taubaté São Paulo 2019.

RESUMO

Os culicídeos estão a mais de 500 anos presentes em nosso país, causando sérias epidemias devido a hematofagia das fêmeas, inoculam nos humanos agentes patogênicos. A necessidade de fazer a postura de seus ovos em reservas d'água faz com que uma grande variedade de objetos venha a servir de criadouro para estes mosquitos, e dependendo da espécie é possível observar uma diferença na intensidade de uso dos criadouros naturais e artificiais. Objetivou-se avaliar a produtividade de criadouros frente ao desenvolvimento de culicídeos de área urbana no município Taubaté, São Paulo. O estudo foi realizado no *campus* Bom Conselho, Universidade de Taubaté, São Paulo, entre os meses de março e maio de 2019. Foram instalados na área verde do *campus* 05 conjuntos de “criadouros controle” (armadilha) para imaturos, formados por pneu, bromélia e garrafa plástica. Todo o material coletado foram transportado até o Laboratório de Parasitologia da Universidade de Taubaté, para separação dos imaturos, incubação, morte e armazenamento em álcool 70%. As larvas sacrificadas foram identificadas com auxílio de microscópio óptico. Foram coletados 4754 imaturos, sendo 2.731(57%) *Aedes aegypti* e 2.023 (43%) *A. albopictus*, Observeu-se que para *A. aegypti* o criadouro mais produtivo foi o pneu, com 2.351 (86%) dos imaturos coletados, em seguida as bromélias com 250 (9,1%) e garrafa PET com 130 (4,7%) exemplares. Da mesma forma, para *A. albopictus*, o criadouro mais produtivo, foi o pneu com 1434 (70,9%) imaturos seguido pelas bromélias com 532 (26,3%) exemplares e pôr fim a garrafa PET com 57(2,8%). Dentre os criadouros naturais e artificiais os mais produtivos para ambas as espécies foram os pneus. A temperatura e umidade exerceram influências na produtividade dos culicídeos. Sendo assim faz-se necessário o acompanhamento periódico de criadouros artificiais e naturais, reduzindo assim os riscos de transmissão de arboviroses.

Palavras-chave: Culicídeos; Criadouros; Larvitrampas; *Aedes aegypti*; *Aedes albopictus*.

Salvador, L.F.S. Evaluation of the productivity of breeding sites against the development of culicidae in urban areas. University of Taubaté São Paulo 2019.

ABSTRACT

Culicidae have been present in our country for more than 500 years, causing serious epidemics due to females, which, by carrying out the hematophagy, inoculate human pathogens. The need to lay their eggs in water reserves makes a great variety of objects to serve as breeding grounds for these mosquitoes, and depending on the species it is possible to observe a greater or lesser use of natural or artificial breeding grounds. The objective was to evaluate the productivity of breeding sites in the face of the development of culicidae in an urban area in the city of Taubaté, São Paulo. The study was conducted at the Bom Conselho *campus*, University of Taubaté, São Paulo, between March and May 2019. In the green area of the *campus*, 05 sets of "control breeding grounds" (traps) for immature animals were installed, formed by tires, bromeliads and plastic bottles. All the collected material was transported to the Parasitology Laboratory of the University of Taubaté, for separation of immature, incubation, death and storage in 70% alcohol. The sacrificed larvae were identified using an optical microscope. We collected 4,754 immature larvae, 2,731 (57%) *Aedes aegypti* and 2,023 (43%) *A. albopictus*. We observed that for *A. aegypti* the most productive breeding site was the tire with 2,351 (86%) of the collected immature larvae, followed by bromeliads with 250 (9.1%) and PET bottle with 130 (4.7%) specimens. Similarly, for *A. albopictus*, the most productive breeding site was the tire with 1434 (70.9%) immature bromeliads followed by the bromeliads with 532 (26.3%) copies and the PET bottle with 57 (2.8%). The species found were *A. albopictus* and *A. aegypti*. Among the natural and artificial breeding sites, the most productive for both species were tires. Temperature and humidity had an influence on productivity. Therefore, it is necessary to periodically monitor artificial and natural breeding sites, thus reducing the risk of transmission of arboviruses.

Keywords: Culicidae; Breeding grounds; Larvitrapas; *Aedes aegypti*; *Aedes albopictus*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Frequência de imaturos coletados, de acordo com a espécie e por tipo de armadilha.....	13
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do município de Taubaté/SP.....	7
Figura 2. Horto Botânico da Universidade de Taubaté/SP.....	8
Figura 3. Conjunto de armadilhas instaladas no Horto Botânico - UNITAU/SP.....	9
Figura 4. Sistema para captação de água de precipitação. A- Captação, B- Armazenamento e decantação.....	9
Figura 5. Esquematização da coleta de imaturos e manutenção nas armadilhas.....	10
Figura 6. Esquematização do transporte, seleção e incubação de imaturos.....	11
Figura 7. Produtividade das armadilhas em relação a temperatura e umidade.....	12
Figura 8. Relação das espécies obtidas, bem como a frequência de cada uma delas.....	12

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Revisão Bibliográfica.....	3
3. Objetivos.....	6
3.1. Objetivo Geral.....	6
3.2. Objetivos Específicos.....	6
4. Materiais e Métodos.....	7
4.1. Área de Estudo.....	7
4.2. Instalação e Manutenção das Armadilhas.....	8
4.3. Coleta, transporte e identificação dos imaturos.....	9
5. Resultados.....	12
6. Discussão.....	14
7. Conclusão.....	18
8. Referência Bibliográfica.....	19

1.INTRODUÇÃO

Presentes no Brasil a mais de 500 anos, os culicídeos, popularmente conhecidos como pernilongos, muriçocas, carapanãs têm apresentado grande importância nas últimas décadas devido a transmissão de diversas arboviroses, tais como a Dengue, Febre Chikungunya, Febre Amarela Urbana e Zika Vírus. O período reprodutivo, observado na fase alada, está intimamente relacionado com o desenvolvimento de epidemias, pois as doenças citadas são transmitidas por meio da inoculação de patógenos em conjunto com a saliva das fêmeas durante o processo de hematofagia.

A ingestão de sangue é fundamental para que as fêmeas possam realizar a maturação e a postura de seus ovos. Após a hematofagia, tem início a busca por locais de postura, sendo de extrema importância a redução da oferta de recipientes naturais e/ou artificiais que possam vir a acumular água e servir de criadouro.

A escolha pelo local de postura está condicionada a espécie de culicídeo e ao seu habitat. Desta forma, cada espécie reserva suas próprias características biológicas e ecológicas que pode resultar inclusive em choques competitivos que podem favorecer ou não a manutenção de uma dada espécie em um determinado local, sendo assim, indivíduos com maior desempenho conquistam criadouros que lhes garantam maior sucesso. Por consequência, ocorre uma pressão de ajuste e adaptação aos que perderam a competição, precisando habitar um novo território.

Atualmente a eliminação de criadouros potenciais é a melhor opção para o controle desses vetores, principalmente em áreas urbanas onde a oferta de criadouros naturais e artificiais é abundante. Sendo assim, faz se necessário o delineamento de ações que sejam capazes de elencar os tipos de criadouros que se encontram

disponíveis em determinado ambiente e a partir daí o levantamento dos mais produtivos, a fim de se empregar medidas de controle mais pontuais e efetivas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os mosquitos são insetos dípteros, pertencentes à Família Culicidae, conhecidos também como pernilongos, muriçocas ou carapanãs. Os adultos são alados, possuem pernas e antenas longas e na grande maioria são hematófagos, enquanto as fases imaturas são aquáticas. Seu ciclo biológico compreende as fases de ovo, quatro estádios larvais, pupa e adulto ¹.

Mais de 500 espécies de mosquitos já foram descritas no Brasil e dentre elas o *Aedes aegypti* têm se mostrado, desde o século XX, um vetor potencial. As principais doenças transmitidas por esse inseto são a Dengue, Chikungunya, Zika e Febre amarela ^{2, 3, 4, 5}. A transmissão dessas doenças ocorre por meio da picada das fêmeas, que forrageiam em busca de sangue humano necessário para a maturação de seus ovos ^{1, 2}.

O contato mosquito-humano tende a se intensificar em locais onde a ação antrópica é intensa, sendo possível observar alterações bioecológicas das espécies de culicídeos envolvidas ⁶.

O desenvolvimento de ações de controle frente a redução de possíveis criadouros é eficaz para o bloqueio de epidemias causadas por arbovírus, devido a redução da população de alados e consequente redução com humanos susceptíveis. Porém, o controle da proliferação de mosquitos é uma prática complexa que envolve uma série de variáveis ambientais, culturais e bioecológicas ^{7, 8}.

Para que as ações de controle obtenham sucesso, o conhecimento do ambiente urbano é fundamental, visto que as espécies de maior capacidade vetorial estão dispostas neste ambiente. O crescimento da zona urbana e a ampla oferta de

criadouros favorece proliferação dos culicídeos, entretanto algumas alterações bioecológicas podem surgir e o resultado desses eventos podem culminar com o desenvolvimento de fenômenos competitivos e adaptativos, capazes de manter ou expulsar espécies do ambiente ⁹.

A. aegypti e *A. albopictus* podem utilizar diversos tipos de criadouros, porém reservam algumas características distintas frente a escolha dos mesmos. A busca da fêmea pelo melhor local de postura vai depender do local ocupado pelo mosquito, sendo assim, *A. albopictus* têm preferência por criadouros naturais, já que habita principalmente áreas rurais e silvestres, enquanto que *A. aegypti* prefere criadouros artificiais, dispostos em abundância nos centros urbanos ^{5, 10, 11}. Embora a ocorrência do *A. aegypti* seja maior na região urbana, este pode estar presente também em ambientes rurais e silvestres, reforçando a elevada adaptabilidade desta espécie frente a outros culicídeos ¹².

O município de Taubaté está localizado nas proximidades da Mata Atlântica, onde é comum o encontro de bromélias. Essas plantas em seu habitat natural são capazes de oferecer condições para o desenvolvimento de diversas espécies de artrópodes, entretanto não é um criadouro atrativo para fêmeas de *A. aegypti*. Porém, o olhar econômico sobre estes vegetais e a transferência dos mesmos para áreas urbanas, com intuito ornamental, traz à tona uma problemática, pois nos centros urbanos as bromélias exercem atratividade frente a fêmeas de *A. aegypti* modificando a essência desse criadouro natural ¹³.

Sendo assim, a observação do comportamento de postura de culicídeos de área urbana frente a oferta de criadouros naturais e artificiais pode constituir importante ferramenta de controle, por permitir a aquisição de maiores informações

sobre a produtividade de criadouros comuns ao ambiente urbano, bem como a observação do comportamento desses vetores potenciais.

3. Objetivos

3.1. Objetivo geral

O presente estudo teve por objetivo avaliar a produtividade de criadouros frente ao desenvolvimento de culicídeos de área urbana no município Taubaté, São Paulo.

3.2. Objetivos específicos

- Verificar a influência da temperatura e da umidade na produtividade de imaturos
- Identificar as espécies de culicídeos presentes no Horto Botânico da UNITAU;
- Verificar a atratividade de fêmeas de culicídeos frente aos criadouros naturais e artificiais dispostos no Horto Botânico da UNITAU;

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido no *Campus Bom Conselho*, Universidade de Taubaté (UNITAU), localizado na área urbana do município (figura 1). Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018) a área do município é de aproximadamente 625.003km² e a população 311.854 habitantes. O clima característico é o subtropical úmido, com temperatura média anual em torno de 21C°. No município é possível observar a agregação de áreas florestadas, rurais e urbanas, indicando possíveis diversificações da entomofauna de culicídeos

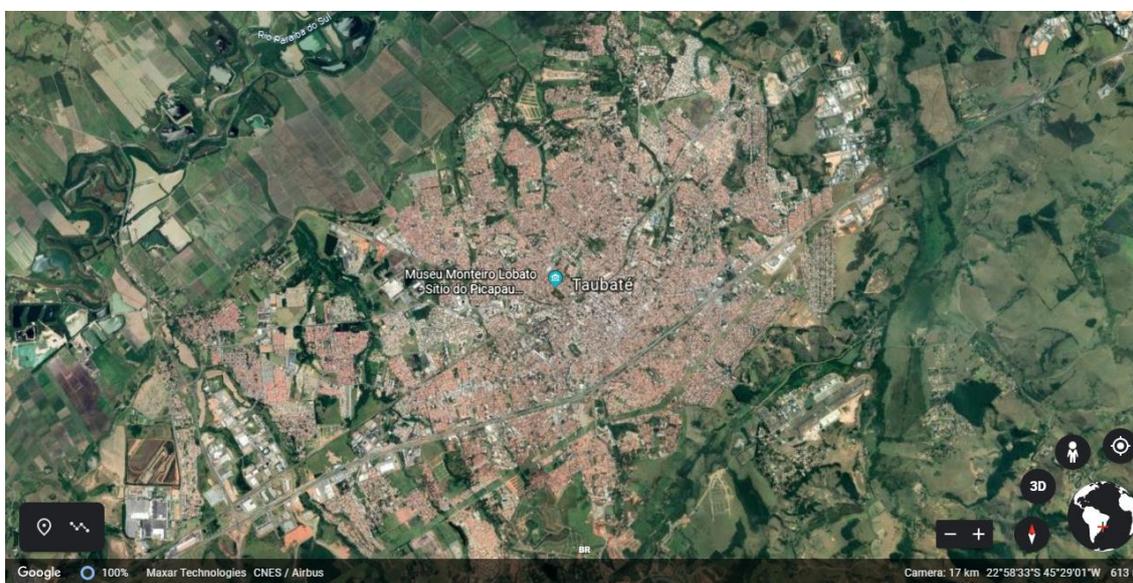


Figura 1. Localização do município de Taubaté/SP. Fonte: Google Earth.

O local escolhido para instalação e desenvolvimento dos experimentos foi o Horto Botânico da UNITAU, devido a observação prévia de culicídeos e a diversidade de espécies botânicas. A área selecionada possui aproximadamente 740,80m² de extensão (figura 2).

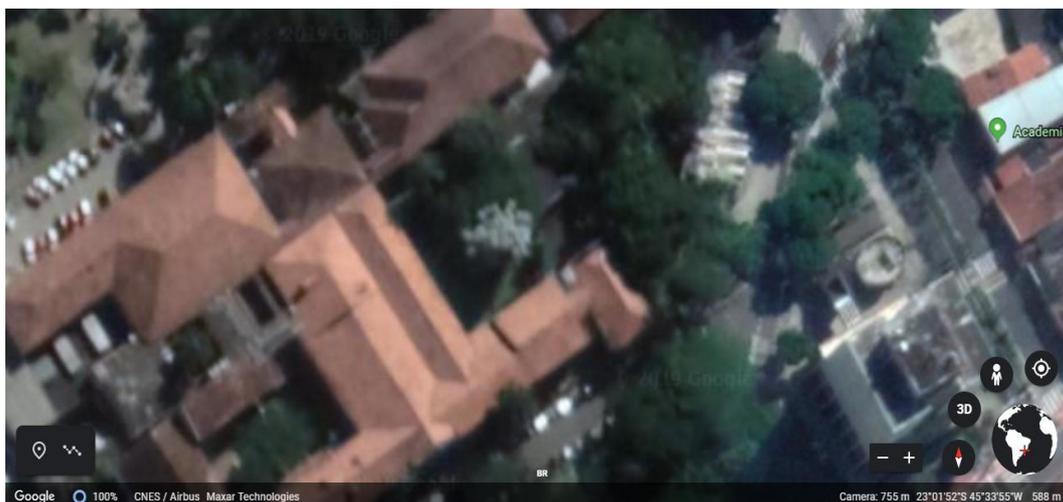


Figura 2. Horto Botânico da Universidade de Taubaté/SP. Fonte: Google Earth.

4.2 Instalação e Manutenção das Armadilhas

Foram definidos cinco pontos de coleta no interior do Horto Botânico da UNITAU, de acordo com o sombreamento local. Cada ponto foi composto por um conjunto de três armadilhas, sendo uma natural e duas artificiais, perfazendo um total de 15 “kits” de captura. A natural foi composta por Bromeliaceae e as artificiais por pneus de kart com abertura para a retirada de água e garrafa plástica tipo PET (Figura 3). As bromélias foram dispostas em vasos sob o solo e as outras armadilhas (pneus e PET) foram fixadas a 1,50m de altura.



Figura 3. Conjunto de armadilhas instaladas no Horto Botânico - UNITAU/SP. Fonte: SALVADOR, L.F.S. 2019.

As armadilhas foram mantidas com água de precipitação, coletadas por meio do desenvolvimento de um sistema de calha (figura 4). A troca do meio líquido em todas as armadilhas ocorreu semanalmente.



Figura 4. Sistema para captação de água de precipitação. A- Captação, B- Armazenamento e decantação. Fonte: SALVADOR, L.F.S. 2019.

4.3. Coleta, transporte e identificação dos imaturos

Uma semana após a instalação das armadilhas no Horto Botânico da UNITAU as coletas foram iniciadas e se mantiveram semanalmente até o término dos

experimentos. A periodicidade das coletas foi seguida rigorosamente para evitar o desenvolvimento da fase alada dos culicídeos.

A cada coleta, ou seja, semanalmente eram retirados e acrescentados cerca de 400ml de água de precipitação nas bromélias, pneus e PET (Figura 5). O conteúdo existente nos pneus e nas PET foram vertidos diretamente em garrafas de vidro, já o conteúdo presente nas bromélias foi extraído por meio de uma bomba de sucção.

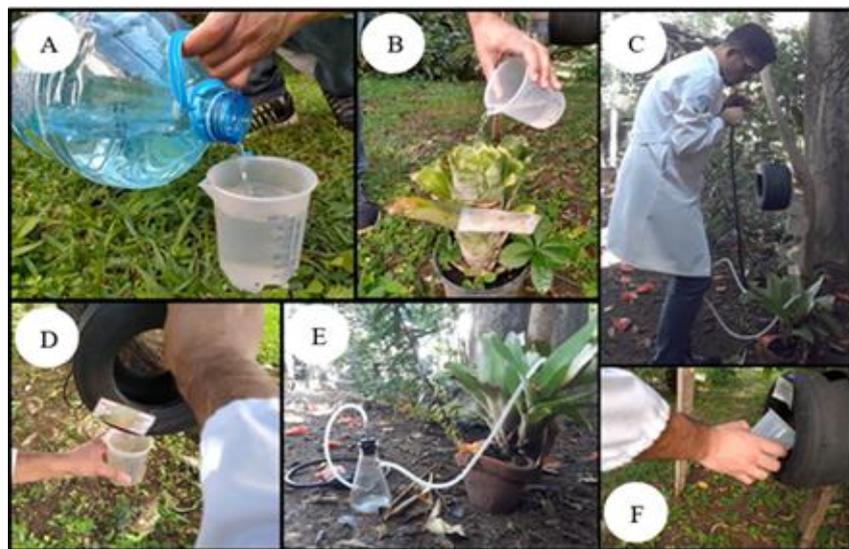


Figura 5. Coleta de imaturos e manutenção nas armadilhas: A- Mensuração da água de precipitação; B-F) Colocação da água nas armadilhas; D) Coleta de água dos criadouros artificiais; C-E) Coleta por bombeamento em criadouro natural. Fonte: SALVADOR, L.F.S., SOUZA, G.A. 2019.

Todo o material coletado nas armadilhas foi devidamente identificado e transportado ao Laboratório de Parasitologia da UNITAU, onde os imaturos presentes foram sacrificados e/ou incubados, de acordo com a fase de desenvolvimento apresentada. Após triagem, os imaturos que se apresentavam nos estágios larvários 3 ou 4, foram sacrificados imediatamente com auxílio de álcool à 70%. Já os menores (L₁ e L₂) foram mantidos em cubas de vidro com a água do próprio “criadouro”, alimentados com ração e inseridos em estufa incubadora, com umidade e temperatura

ideais ao desenvolvimento. Assim que atingiam os estágios ideais para identificação, esses também eram sacrificados (figura 6). Após sacrifício, todos os imaturos permaneceram acondicionados em álcool até o momento da identificação.

Os imaturos foram identificados com auxílio da Chave de Identificação de Culicídeos de Área Urbana da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN). Para tal, os frascos contendo larvas e pupas eram vertidos em placas de petri e com auxílio de um pincel, cerca de 5 exemplares de imaturos eram transferidos para lâminas de vidro, cobertos com glicerina e observados em microscópio óptico com objetivas 4 e 10 vezes (figura 6).

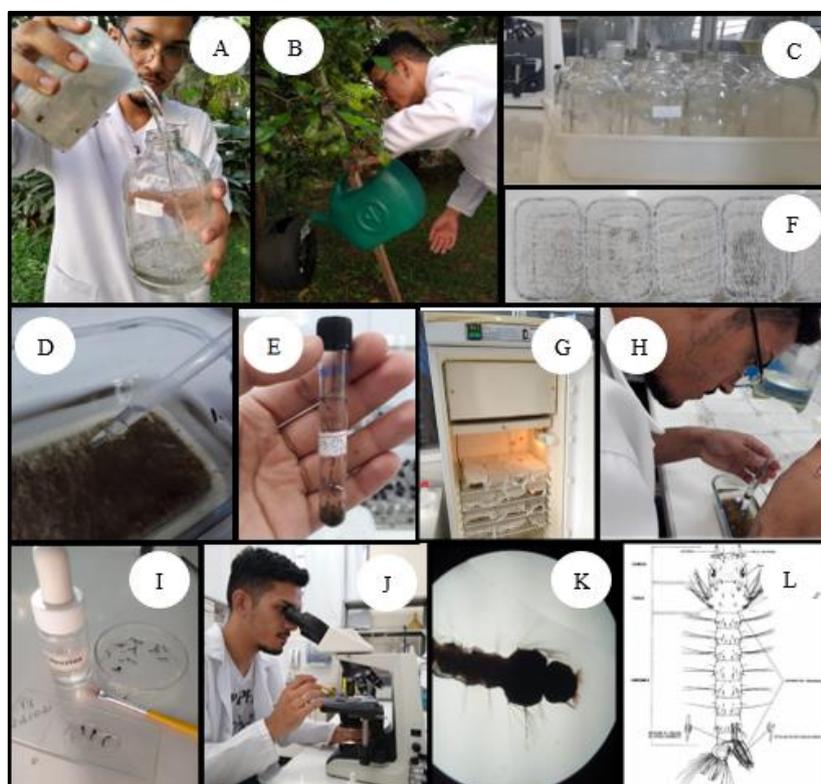


Figura 6. A) Armazenamento do coletado; B) Lavagem; C) Lab. de Parasitologia-UNITAU; D,F) Cubas com imaturos e seleção de imaturos; E,) Sacrifício do imaturos; G) Incubação estufa BOD; H) Avaliação dos incubados; I,J) Análise em microscopia óptica e identificação de imaturos; ; K) Larva de *A. aegypti*; L) Chave de identificação de imaturos do Gênero *Aedes*. Fonte: GERMANO, K.O., SOUZA, G.A. 2019. Laboratório de Culicídeos – SUCEN – Taubaté.

4. RESULTADOS

Durante a execução dos experimentos a temperatura variou entre 15°C e 30°C e a umidade média observada foi de 79%. Na Figura 7 estão apresentados os resultados na forma de logarítmica (Log. nº, base), obtidos de acordo com a produtividade das armadilhas em relação a temperatura e umidade.

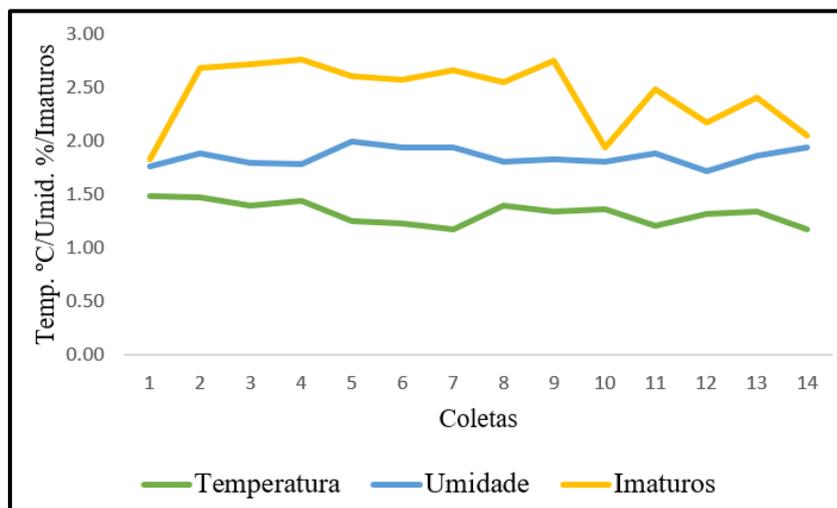


Figura 7. Produtividade das armadilhas em relação a temperatura e umidade; Fonte: SALVADOR, L.F.S. 2019.

Durante o período de estudo foram coletados 4754 imaturos de culicídeos, sendo todos os imaturos pertencentes ao gênero *Aedes*. As espécies obtidas, bem como a frequência de cada uma estão apresentadas na figura 7.

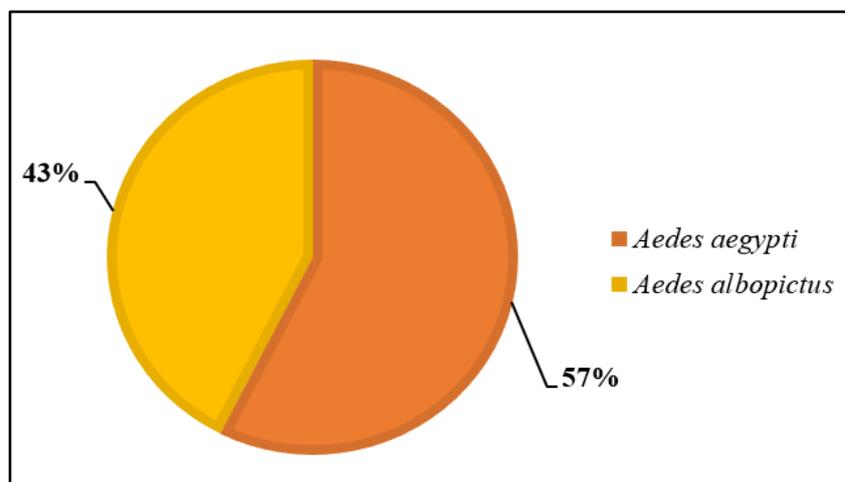


Figura 8. Relação das espécies obtidas, bem como a frequência de cada uma delas. Fonte: SALVADOR, L.F.S. 2019.

Das armadilhas instaladas no Horto Botânico da UNITAU, foi possível observar uma maior frequência de imaturos do gênero *Aedes* nos pneus, indicando assim uma possível atratividade por parte das fêmeas para este criadouro. Em seguida pode-se observar uma predileção por bromélias e posteriormente por armadilhas em garrafa PET.

De acordo com a preferência pelo criadouro foi possível observar que 3972 imaturos foram obtidos em armadilhas artificiais (Pneu e PET), porém as garrafas PET foram os criadouros com menor atratividade as fêmeas, enquanto que nos criadouros naturais foram coletados 782, caracterizando assim, uma possível predileção das fêmeas por esse tipo de recipiente. A frequência dos imaturos coletados, de acordo com a espécie, por tipo de armadilha estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1: Frequência de imaturos coletados, de acordo com a espécie e por tipo de armadilha

Tipo de Armadilha	<i>A. Aegypti</i>		<i>A. albopictus</i>		
	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	
Bromélia	250	9,1	532	26,3	
PET	130	4,8	57	2,8	
Pneu	2351	86,1	1434	70,9	
Total	2731	100	2023	100	4754

6. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicaram a presença de culicídeos do gênero *Aedes*, sendo as espécies identificadas com *A. aegypti* e *A. albopictus*. Estudos que relacionaram o *A. aegypti* com as arboviroses ocorrentes no Brasil e relataram a importância de estratégias de controles, descreveram as espécies coletadas no presente estudo como comuns em áreas urbanas. Sendo o *A. aegypti* mais adaptado a esse ambiente. Já *A. albopictus* é mais comum em áreas rurais e distantes dos centros urbanos ^{14, 4}. Acredita-se que o local estudado, por oferecer diversidade de flora possa atrair e manter essa espécie no *Campus* Bom Conselho. Segundo um estudo realizado no ano de 2015 tratando sobre a ecologia do *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, notasse que houve a ocorrência de ambas as espécies, reforçando a importância de ações de controle que visem a redução dessas espécies junto a população humana a fim de se evitar a transmissão de patógenos ¹⁰.

De acordo com a produtividade das armadilhas ofertadas foi observado que para *A. aegypti* os criadouros artificiais exerceram maior atratividade. Esses resultados corroboram com os apresentados em estudos que associaram a frequência desse mosquito com objetos (criadouros) advindos das ações humanas ^{14, 3, 10}.

Em 2016 é evidenciado a importância dos pneus para a postura de ovos e posterior desenvolvimento de imaturos de culicídeos, considerando inclusive o descarte irresponsável desse tipo de objeto como um sério problema de saúde pública, devido à grande potencialidade e atratividade que os pneus exercem para as fêmeas do gênero *Aedes* ³. Mais a diante em 2018, é relatado que o potencial produtividade dos pneus para o desenvolvimento de culicídeos, podendo estar relacionada com o sombreamento proporcionado pelo mesmo, coloração escura, capacidade de

manutenção da água estocada, proteção frente a predadores e manutenção da temperatura internamente que pode vir acelerar o ciclo de desenvolvimento dos imaturos ¹⁵.

A menor frequência de imaturos foi em garrafas PET, sugerindo uma relação com a ausência de cor apresentada pela mesma, visto que os culicídeos preferem locais escuros e as PET usadas foram transparentes. Vale ressaltar que estudos desenvolvidos no Rio de Janeiro apontaram a presença de *A. aegypti* ou *A. albopictus* junto a população humana, chamando à atenção para o controle desses recicláveis que também podem servir de criadouro em diversas regiões do país ^{5, 13}.

Com relação as bromélias, foi possível observar, que no Horto Botânico da UNITAU as mesmas foram potenciais criadouros, para desenvolvimento de imaturos de *A. aegypti* e *A. albopictus*. Dessa maneira acredita-se que devido a maior prevalência do *A. albopictus* em áreas de matas, as bromélias acabaram se mostrando mais atrativas para o desenvolvimento dessa espécie. Estes resultados obtidos no presente estudo corroboram com os resultados de estudos similares, como o de Oliveira e Neto que avaliaram a ocorrência de espécies do gênero *Aedes* no Jardim Botânico de Bauru, dizendo haver a utilização das bromélias por ambas as espécies de *Aedes*, porém existe uma preferência maior do *A. albopictus* em utilizar desses vegetais como criadouros ¹⁶.

Ainda com relação às bromélias, estudos realizados em 2015 e 2018 que trataram sobre a vigilância entomológica de vetores de arbovírus e da viabilidade das bromélias para imaturos de culicídeos, relataram que em seu estado natural, as plantas tendem a acidificar a água devido ao seu metabolismo e esse fenômeno não é atrativo para fêmeas de culicídeos. Entretanto, quando a planta é usada para

ornamentação urbana, o acúmulo de água em seus tanques pode alterar esse metabolismo e transformar a bromélia em um potencial criadouro, pois a prática de regar diminui a acidez do líquido contido em seus tanques, alterando o pH e fazendo com que as mesmas venham a tornar-se um importante criadouro natural. Vale ressaltar que a presença de bromélias em ambientes urbanos deve ser vista com atenção, devido a possibilidade de a planta tornar-se um criadouro de mosquitos do gênero *Aedes*, em especial durante o desenvolvimento de epidemias transmitidas por *A. aegypti* ^{13,7}.

Na literatura é relatado em um estudo sobre a temperatura como um fator modular na interação ecológica do gênero *Aedes*, que a ocorrência de competição interespecífica entre *A. aegypti* e *A. albopictus*, relatando sempre a sobreposição da primeira espécie com relação a segunda ¹⁷. No presente estudo, as duas espécies foram observadas juntas em todos os criadouros. O período de oferta das armadilhas pode não ter sido suficiente para a observação deste fenômeno.

Um estudo realizado em 2018 onde ocorreu o monitoramento e controle de algumas espécies do gênero *Aedes*, descreve a temperatura como um fator importante no desenvolvimento de culicídeos seja nos estádios aquáticos como também adultos. Sendo relacionado o *Aedes aegypti* e *A. albopictus*, com suas origens tropicais, estando associadas a elevadas temperaturas. Cada mosquito apresenta uma temperatura na qual tem seu melhor desempenho, porém é dito ainda que a média da temperatura ótima dos culicídeos ficam entre 24°C e 28°C ¹⁸. No presente estudo foi observada maior produtividade de imaturos nas semanas que apresentaram temperatura e umidade elevadas.

A presença de mosquitos do gênero *Aedes* no local de estudo indica a necessidade da adoção de práticas pontuais de controle visando a eliminação de possíveis criadouros e conseqüentemente o bloqueio do desenvolvimento de culicídeos com elevada capacidade vetorial. Vale ressaltar que tais medidas devem ocorrer continuamente em todos os meses do ano.

7. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que:

- As espécies de culicídeos encontradas no Horto Botânico da UNITAU foram *A. albopictus* e *A. aegypti*.
- Com relação a atratividade dos criadouros naturais e artificiais dispostos no Horto Botânico da UNITAU, verificou-se que para fêmeas de culicídeos de ambas espécies, os criadouros mais produtivos foram os pneus.
- O período de maior produção de imaturos se deu quando a temperatura média foi de 28°C e a umidade 61%.

Sendo assim faz-se necessário o acompanhamento periódico de criadouros artificiais e naturais na área estudada a fim de se evitar o desenvolvimento de imaturos de culicídeos, reduzindo assim os riscos de transmissão de arboviroses.

8. REFERÊNCIAS

1. Consoli AGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil [monografia online]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994. [citado 2019 mai. 22]. Disponível em: <http://bit.ly/2IY9Jfm>
2. Carvalho G.C., Ceretti W.J., Barrio K.M.N., Wilk R.S., Christe R.O., Paula M.B., Vendrami D.P., Multini L.C., Evangelista E., Camargo A.A., Souza L.F., Wilke A.B., Medeiros A.R.S., Marrelli M.T. Composition and diversity of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in urban parks in the South region of the city of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* [Série online] 2017 [citado 2019 mai. 20]. 17(2). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2016-0274>
3. Camara L.T.N., Urbinatti P.R., Chiaravalloti N.F. Encontro de *Aedes aegypti* em criadouro natural de área urbana, São Paulo SP, Brasil. *Saúde Pública* [série online] 2016 [citado 2019 mai. 20] 50(3). Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67247719057>
4. Zara A.L.S.A., Santos S.M., Oliveira E.S.F., Carvalho R.G., Giovanini E.C. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiologia Serviço Saúde* [série online] 2016 abr.- jun. [citado 2019 mai. 20] 25(2) [391-404]. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S2237-96222016000200391&script=sci_arttext
5. 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. *EntomoBrasilis* [série online] 2014 [citado 2019 mai. 20] 7 (2) [116-123]. Disponível em: <https://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/372>
6. Lima K.F.A. Avaliação biológica de machos esterilizados por radiação gama, para utilização em programas de controle populacional de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) [tese online]. Recife: Centro de Pesquisas Aggeu

- Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz; 2015 [citado 2019 mai. 28]. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/15830/2/2015lima-kfa.pdf>
7. Diniz P.P. Vigilância entomológica de vetores de arbovírus na cidade de São Paulo: Análise espaço temporal de criadouros, de acordo com fatores sazonais e socioeconômicos, no período de 2012 a 2016 [tese online]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2018 [citado 2019 mai. 28]. Disponível em:
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-10072018-122912/publico/PatriciaPlaconaDinizREVISADA.pdf>
 8. Claro L.B.L., Tomassini H.C.B., Rosa M.L.G. Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. Cadernos de Saúde Pública [série online] 2004 nov.-dez. [citado 2019 jun. 02] 20(6): [1447-1457]. Disponível em:
https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2004000600002&script=sci_arttext&tIng=es
 9. Porto V.S. Interação Ecológica Entre *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (DIPTERA: CULICIDAE): Temperatura como Fator Modulador [tese online]. Paraíba: Universidade Estadual da Paraíba – PPGEC/UEPB; 2018 [citado 2019 nov. 28]. Disponível em:
<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3473/2/PDF%20-%20Valbia%20de%20Souza%20Porto.pdf>
 10. Rey J.R., Lounibos P. Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y transmisión enfermedades. Biomédica [série online] 2015 jun. [citado 2019 mai. 28]; 35(2): [177-185]. Disponível em:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84338619005>
 11. Rozilawati H., Tanaselvi K., Nazni W.A., Mohd M.S., Zairi J., Adanan C.R., Lee H.L. Medical Entomology Unit, Institute for Medical Research, Jalan Pahang 50588 Kuala Lumpur, Malaysia. Tropical Biomedicine [série online]

2015 [citado 2019 mai. 28]; 32(1): [49–64]. Disponível em:
http://www.msptm.org/files/49_-_64_Rozilawati_H.pdf

12. Gomes A.C., Marques G.R.A.M. Encontro de criadouro natural de *Aedes* (*Stegomyia*) *Albopictus* (Skuse), Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública* [série online] 1988 [citado 2019 mai. 29] 22(3): [245]. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/250042629_Encontro_de_criadouro_natural_de_Aedes_Stegomyia_Alboipictus_Skuse_Estado_de_Sao_Paulo_Brasil
13. Guimarães M.G.A., Serdeiro M.T., Oliveira A.A., Maleck M. Desenvolvimento, Viabilidade e Mortalidade de Imaturos de *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* Linnaeus, em Água de Duas Espécies de Bromélias: Estudo Bibliográfico e Experimental. *EntomoBrasilis* [série online] 2015 [citado 2019 jun. 2] 8(3): [214-221]. Disponível em:
<https://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/515>
14. Terra M. R., DA Silva, R. S., Pereira, M. G. N., & Lima, A. F. *Aedes aegypti* e as arboviroses emergentes no Brasil. *Uningá Review* [série online] 2017 abr.-jun. [citado 2019 jun. 28] 30(3): [52-60]. Disponível em:
<http://34.233.57.254/index.php/uningareviews/article/view/2028/1620>
15. Ferreira M.A.S. Avaliação de estratégias no combate do *Aedes aegypti* e investigação do surto de três arboviroses em um bairro de Patos-PB [tese online]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2018 [citado 2019 nov. 28]. Disponível em:
<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/32435/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Mar%c3%adlia%20Andreza%20da%20Silva%20Ferreira.pdf>
16. Oliveira V.C., Neto L.C.A. Ocorrência de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em bromélias cultivadas no Jardim Botânico Municipal de Bauru, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* [série online] 2017 [citado 2019 mai. 28]; 33(1). Disponível em:

[https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v33n1/1678-4464-csp-33-01-e00071016.pdf)
[assets/csp/v33n1/1678-4464-csp-33-01-e00071016.pdf](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v33n1/1678-4464-csp-33-01-e00071016.pdf)

17. Porto, V. D. S. Interação ecológica entre *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (DIPTERA: CULICIDAE): Temperatura como fator modulador [tese online]. Paraíba: Universidade Estadual da Paraíba – PPGEC/UEPB; 2018 [citado 2019 nov. 28]. Disponível em:

[http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3473/2/PDF%20-](http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3473/2/PDF%20-%20Valbia%20de%20Souza%20Porto.pdf)
[%20Valbia%20de%20Souza%20Porto.pdf](http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3473/2/PDF%20-%20Valbia%20de%20Souza%20Porto.pdf)

18. Zequi J. A. C., de Oliveira, A. A., dos Santos, F. P., & Lopes, J. Monitoramento e controle de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes albopictus* (Skuse, 1984) com uso de ovitrampas. Ciências Biológicas e da Saúde [série online] 2018 jul. – dez. [citado 2019 jun. 28] 39(2): [93-102].

Disponível em:

<http://www.uel.br/seer/index.php/seminabio/article/view/30727/24757>