

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos

PRESENÇA DO GÊNERO *Aedes* EM ÁREA PERIURBANA DE ILHA SOLTEIRA

Julia de Castro Zardo

Ilha Solteira – SP
Dezembro, 2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

PRESENÇA DO GÊNERO *Aedes* EM ÁREA PERIURBANA DE ILHA SOLTEIRA

Aluna: Julia de Castro Zardo

Orientador: Maurício Augusto Leite

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Ilha Solteira – SP
Dezembro, 2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais João e Andréa que sempre me apoiaram, acreditaram em mim e forneceram todos os recursos necessários, sendo eles emocionais e financeiros.

Também dedico à todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram na construção desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela motivação e persistência durante o curso e na realização desse trabalho. Agradeço também meus pais João e Andréa por terem sido a base que me sustentou durante todos esses anos e a quem devo esse título de Bacharel em Ciências Biológicas. Ao meu orientador Maurício pela orientação e pelo crescimento profissional que me proporcionou. Agradeço também aos amigos que estiveram comigo durante os momentos difíceis e felizes e ao Dr. Jonatan Marques Campos, pela primeira identificação dos ovos de *Aedes* e conhecimento dividido.

RESUMO

PRESENÇA DO GÊNERO *Aedes* EM ÁREA PERIURBANA DE ILHA SOLTEIRA

As arboviroses de maior importância para a saúde humana são transmitidas por culicídeos, principalmente dos gêneros *Aedes* e *Culex*. No Brasil os arbovírus de maior circulação são a Dengue, Zika e Chikungunya. O programa nacional de controle das arboviroses utiliza os dados de coleta de larvas para estimar a densidade populacional do principal vetor *Aedes aegypti* e estabelecer o risco de transmissão de Dengue, Zika e Chikungunya nos municípios brasileiros em áreas urbanas. No entanto, esses indicadores não estimam a abundância dos ovos de fêmeas adultas e nem sua atividade reprodutiva nas regiões de monitoramento de áreas periurbanas. Assim, este trabalho teve por objetivo verificar se *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* estão presentes em área periurbana do município de Ilha Solteira, no inverno e primavera. Para monitorar esses culicídeos foram utilizadas 18 armadilhas do tipo ovitrampa, que são depósitos de plástico preto destinadas para captura de ovos com capacidade de 500 mL, com água e uma palheta de Eucatex, onde serão depositados os ovos do mosquito. Os resultados mostraram a oviposição dos gêneros *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* em 66% das ovitrapas no inverno e primavera. Assim conclui-se que as ovitrapas foram eficientes pois permitiram detectar a presença de vetores em períodos sazonais críticos e em locais ainda não monitorados, além de possibilitarem maior entendimento do perfil epidemiológico desses vetores.

Palavras-chave: Epidemiologia, Dengue, Recursos Hídricos.

ABSTRACT

PRESENCE OF *Aedes* GENUS IN PERIURBAN AREA OF ILHA SOLTEIRA

The main arboviruses for human health are transmitted by Culicidae, mainly the ones of *Aedes* and *Culex* genus. In Brasil, the arboviruses with greater circulation are Dengue fever, Zika and Chikungunya. The gravity of these diseases in Brasil and in the world emphasize the importance of the development of new infestation indicators that better reflect the monitoring and control of the *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* vectors. The national program of Dengue fever control uses the larvae collection data to estimate the population density of *Aedes aegypti* vector and establish the risk of Dengue fever, Zika, Chikungunya transmission in the urban areas of brazilian counties. However, these indicators do not estimate the egg abundance of adult females and neither its reproductive activity in the monitoring region of periurban areas. Thus, this paper aimed verify if *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* are present in the periurban area of Ilha Solteira, during winter and spring. To monitor this Culicidae, it was used egg traps called ovitrampa, which are plastic deposits made to capture the eggs, with 500 mL capacity, with water and Eucatex pallet, where the mosquito eggs will be placed. The results showed that the *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* oviposited in 66% of the egg traps during winter and spring. Thus, it concludes that the egg traps were effective because they detected the presence of the vector in critical seasonal periods and in unmonitored locations, and also enabled a better understanding of the epidemiologic profile of these vectors.

Keywords: Epidemiology, Dengue fever, Water Resources.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. Objetivo Geral	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. HIPÓTESE.....	17
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
4.1. <i>Aedes aegypti</i> Linnaeus, 1762	18
4.2. <i>Aedes albopictus</i> Skuse, 1894.....	19
4.3. Estratégia de combate à dengue.....	20
4.4. Condições ambientais favoráveis em áreas periurbanas e presença de <i>Ae. aegypti</i> e <i>Ae. albopictus</i> em Ilha Solteira	20
4.5. Uso de ovitrampas	21
5. MATERIAIS E MÉTODOS	23
5.1. Descrição da área de estudo.....	23
5.2. Atividades no campo	26
5.3. Atividades no laboratório.....	27
5.4. Identificação das larvas.....	28
5.5. Índices Utilizados	28
5.6. Dados Meteorológicos.....	29
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6.1. Das espécies encontradas	29
6.2. Dos locais de oviposição.....	30
6.3. Fatores meteorológicos	39
6.4. IPO e IDO.....	41
6.5. Da identificação.....	43
7. Conclusão.....	45
8. Referências.....	46

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Aedes* reúne representantes de importância epidemiológica e constitui um grupo com capacidade de adaptação ao ambiente humano. Os criadouros em geral são recipientes, tanto naturais como artificiais que serão usados somente na fase larval do inseto, enquanto que a eclosão dos ovos, que são ovipositados fora da parte líquida, mas também dependerão da flutuação do nível de água para dar continuidade ao seu desenvolvimento. Em períodos de acúmulo de pluviosidade a densidade destes Culicidae aumenta de forma exponencial (FORATTINI, 2001).

As espécies de importância epidemiológica estão agrupadas em dois subgêneros, *Stegomyia*, presente particularmente na região Etiópica, com duas de suas espécies introduzidas em regiões fora de sua distribuição biogeográfica original principalmente por meios de transporte para o Brasil: *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895), (FORATTINI, 1965; CONSOLI & LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994) sendo uma das espécies mais importantes do ponto de vista epidemiológico.

Ao longo das últimas décadas, a dispersão de espécies Culicidae tem aumentado em todo o mundo devido a uma multiplicidade de fatores que contribuem para essa expansão territorial (LAMBRECHTS et al, 2010). As alterações na distribuição geográfica e temporal, bem como na dinâmica populacional dos vetores de arboviroses, também podem ser resultantes de mudanças climáticas. Sabe-se que essas interferem diretamente no ciclo de vida do mosquito, conseqüentemente, da saúde pública no mundo (GOMES et al, 2008).

Ae. aegypti desenvolveu um comportamento totalmente adaptado ao ser humano, e com hábito predominantemente urbano (CONSOLI & LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994). Em contrapartida *Ae. albopictus* tem o potencial de se dispersar em diversos habitats, tanto na zona rural como na urbana (MARQUES & FORATTINI, 2001) e sua presença nessas áreas evidencia a dispersão do ambiente silvestre para o urbano (ALBUQUERQUE et al, 2000).

Alguns trabalhos demonstram a competência vetorial de *Ae. albopictus* para 23 arboviroses (MOORE & MITCHELL, 1997). Serufo et al, (1993) isolaram o vírus DEN-1 a partir de larvas de *Ae. albopictus* no Brasil. Segundo Lourenço de Oliveira et al, (2003) exemplares de *Ae. albopictus* provaram estar experimentalmente suscetíveis

ao vírus da dengue e febre amarela, entretanto, Castro et al, (2004) detectaram alta taxa de infecção na saliva do vetor.

Além da dengue, os mosquitos *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* também são responsáveis pela transmissão do vírus da Zika e da Chikungunya. A epidemia começou em 2012 e 2014 respectivamente, no Brasil. Porém, juntamente com a doença, além dos mal-estares causados pela mesma, o vírus Zika possui a peculiaridade da transmissão da microcefalia para os fetos das mulheres grávidas, o que já se tornou um problema de saúde pública e comprometedor para as próximas gerações (COREN, 2016).

O município de Ilha Solteira constantemente tem apresentado surtos de dengue, sendo o último no início do ano de 2019, com 482 casos confirmados até junho, segundo a Vigilância Sanitária. A avaliação de densidade larvária mostra que a infestação pelo mosquito *Aedes aegypti* foi de 1,3%, acima do “aceitável” pelo Ministério da Saúde, que é de 1%.

Ilha Solteira é considerada uma das cidades mais quentes do estado de São Paulo. Apresenta temperaturas elevadas o ano todo, podendo atingir os 41°C, com pluviosidade anual de 1316mm.

Dessa forma nota-se que o gênero *Aedes* está disseminado em Ilha Solteira, mas grande parte do esforço para seu controle é direcionado para a área urbana. Assim, a ideia deste trabalho é ampliar a busca por potenciais criadouros em área periurbana de Ilha Solteira, testando a efetividade da armadilha ovitrampa e buscar combate ao também transmissor da dengue, *Ae. albopictus*.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Capturar os ovos de insetos do gênero *Aedes*, testar a efetividade da armadilha ovitrampa e identificar possíveis criadouros em área periurbana de Ilha Solteira.

2.2. Objetivos Específicos

- Quantificar e qualificar os ovos de culicídeos (viáveis ou danificados) e realizar a identificação a nível de espécie;
- Relacionar a influência de fatores abióticos como temperatura e umidade em relação a oviposição;
- Mostrar a importância do monitoramento de ambientes periurbanos.

3. HIPÓTESE

Pergunta: Existem culicídeos do gênero *Aedes* na área periurbana de Ilha Solteira no inverno e primavera? Se sim, esses culicídeos ovipositarão em ovitrampas?

A metodologia de ovitrampas permitirá chegar as seguintes conclusões:

- 1) compreender melhor a atividade reprodutiva do vetor na região periurbana;
- 2) Avaliar a distribuição espacial do vetor no município;
- 3) Monitorar a densidade de vetores em áreas não avaliadas.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762

Embora oriundo da região etiópica, esse inseto acompanhou o homem em sua longa e ininterrupta migração pelo mundo, e permaneceu onde as alterações antrópicas propiciaram a sua proliferação. Hoje é considerado um mosquito cosmopolita, com ocorrência nas regiões tropicais e subtropicais. (FORATTINI, 1996).

Apesar de que *Ae. aegypti* possa ser encontrado longe de aglomerados humanos, em algumas áreas do Velho Mundo, em nosso país está restrito às vilas e cidades, sempre ligado ao peridomicílio e ao domicílio humano. Nas cidades brasileiras é encontrado nos locais de maior concentração humana e raramente em ambientes semi-silvestres ou onde a população humana é mais rarefeita (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

Seus criadouros preferenciais são os recipientes artificiais, tanto os abandonados pelo homem a céu aberto e preenchidos pelas águas das chuvas, como aqueles utilizados para armazenar água para uso doméstico. Esses criadouros são representados principalmente por pneus, latas, vidros, cacos de garrafa, pratos de vasos e xaxins e vasos de cemitério, no primeiro caso. Caixas d'água, tonéis, latões e cisternas destapados ou mal tapados, ou mesmo os lagos artificiais, piscinas e aquários abandonados correspondem aos criadouros mais comuns, no segundo caso. Em todos os criadouros supracitados, há proliferação de *Ae. aegypti* com a condição de que a água armazenada seja limpa, isto é, não turva, pobre em matéria orgânica em decomposição e em sais, e acumulada em locais (recipientes) principalmente sombreados e de fundo ou paredes escuras (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

Como a maioria dos insetos, *Ae. aegypti* também tem sua densidade populacional diretamente influenciada pela presença de chuvas. Embora possa manter uma população considerável durante as estações menos chuvosas, à custa dos criadouros semipermanentes e independentes das chuvas (caixas d'água, cisternas, latões etc.) e também pela incrível capacidade de se reproduzir e manter seus ovos bem preservados por mais de 400 dias, a espera do período chuvoso. É durante essa estação que sua população realmente alcança níveis elevados e de importância para fins de transmissão de patógenos. As fêmeas de *Ae. aegypti* restringem seus hábitos

hematófagos aos horários diurnos. Seus picos de maior atividade acham-se, geralmente, situados no amanhecer e pouco antes do crepúsculo vespertino, mas ataca o homem, e por vezes animais domésticos, a qualquer hora do dia. À noite, embora raramente, podem ser oportunistas, atacando o homem se este se aproxima de seu abrigo. O hábito diurno também é o demonstrado pelos machos, que seguem as fêmeas em seus abrigos domiciliares e peridomiciliares, para efetuarem a cópula e obter substâncias açucaradas (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

4.2. *Aedes albopictus* Skuse, 1894.

Diferente do *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* é recente, chegou ao país na década de 80. Nas Américas, mais especificamente, foi capturado pela primeira vez em 1985, nos Estados Unidos. No Brasil, os primeiros estados que registraram a presença do vetor foram Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. Segundo a literatura, não foram encontrados adultos de *Ae. albopictus* naturalmente infectados com o vírus da dengue no Brasil. Porém, trabalhos realizados em laboratório já comprovaram sua capacidade de transmissão do vírus, inclusive transovariana, ou seja, a capacidade de se infectar com o vírus e transmiti-lo para seus descendentes (CAMARA, 2008).

Sua distribuição, no Brasil, ainda é associada à presença do ser humano, utilizando, como o *Ae. aegypti*, os criadouros propiciados pela atividade humana. Contudo, é um mosquito que se espalha com facilidade no ambiente rural, semi-silvestre e silvestre, não dependendo dos locais de grande concentração humana, como o *Ae. aegypti*. É comumente encontrado, por isso, nas áreas onde a população humana é escassa, nas bocas de matas e plantações, onde o *Ae. aegypti* é ausente ou muito raro (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

As fêmeas de *Ae. albopictus* frequentemente depositam seus ovos aos poucos, em vários recipientes diferentes, o que facilita a dispersão da espécie. Nos demais aspectos da biologia é muito semelhante ao *Ae. aegypti*. Ressaltamos, resumidamente, que *Ae. albopictus* é diurno, muito eclético quanto ao hospedeiro, sendo o homem e as aves suas vítimas mais frequentes; comparece muito ao domicílio humano, mas é muito mais comum no peridomicílio; seus ovos são resistentes à dessecação e sua densidade é diretamente influenciada pelas chuvas (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

4.3. Estratégia de combate à dengue

No Brasil, os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e Agentes de Combate a Endemias (ACE), em parceria com a população, são responsáveis por promover o controle mecânico e químico do vetor, cujas ações são centradas em detectar, destruir ou destinar adequadamente reservatórios naturais ou artificiais de água que possam servir de depósito para os ovos do *Aedes*. Outra estratégia complementar preconizada pelo Ministério da Saúde é a promoção de ações educativas durante a visita domiciliar pelos Agentes Comunitários, com o objetivo de garantir a sustentabilidade da eliminação dos criadouros pelos proprietários dos imóveis, na tentativa de romper a cadeia de transmissão das doenças (ZARA et al, 2016).

Porém, as ações de combate em áreas rurais e periurbanas ainda é muito defasada e muitas vezes ignoradas pelo menor número de humanos nessas áreas. Outra questão, são as ações estratégicas voltadas apenas para o *Ae. aegypti*.

Embora existam semelhanças entre o comportamento do *Ae. aegypti* e do *Ae. albopictus*, as diferenças entre eles são determinantes para a dinâmica de transmissão das doenças, propagação do vírus e disseminação da espécie. As condições climáticas (temperatura, pluviosidade, altitude) interferem no ciclo vital do *Ae. aegypti*, além da domiciliação, dispersão, repasto e reprodução (FORATTINI & DONALÍSIO, 2002)

Diante dos desafios de controle do vetor e de um quadro grave e preocupante em relação às arboviroses delineado pela expansão destes vírus em todo o mundo, torna-se imprescindível a adoção de estratégias específicas, com maiores investimentos em métodos adequados, que forneçam sustentabilidade às ações estabelecidas pelas redes de vigilância, além de ensejarem a análise de sua efetividade (LIMA, 2015).

4.4. Condições ambientais favoráveis em áreas periurbanas e presença de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* em Ilha Solteira

A análise do controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil necessita considerar três aspectos: a urbanização da população, a transformação do caráter eminentemente rural dessas doenças em concomitante transmissão urbana ou periurbana e a descentralização do controle para municípios, ou seja, se torna a responsabilidade de cada município elaborar e colocar em prática as ações de controle e monitoramento desses vetores. Algumas doenças passaram a ser

transmitidas em áreas periurbanas ou urbanas, graças à emergência ou re-emergência de seus vetores nessas áreas, como dengue, leishmaniose visceral e malária e há dificuldades para o controle (TAUIL, 2006).

O mosquito *Ae. aegypti* é uma espécie exótica que tende a procriar em locais urbanos, em áreas densamente povoadas. Já as áreas rurais e silvestres parecem favorecer *Ae. albopictus*, pois essa espécie frequentemente ovipõe e repousa em ambiente peridomiciliar e de floresta, realiza a oviposição em criadouros naturais, como nos ocos de árvore, na imbricação das folhas e em orifícios de bambu, onde a cobertura vegetal é maior, sugerindo um contato reduzido com humanos, em relação ao *Ae. aegypti* (MOREIRA, 2013).

Entretanto, em ambientes de transição urbano-periurbano, os dois co-existem e podem competir por recursos nos mesmos criadouros (HONÓRIO & OLIVEIRA, 2001, BRAKS et al, 2003).

As áreas periurbanas se tornam mais favoráveis pela falta de controle voltados para as áreas urbanas, como por exemplo, fumacês, inseticidas e larvicidas, além da educação ambiental e visitas de agentes epidemiológicos nas casas. E com essa falta de controle, as áreas periurbanas apresentam criadouros naturais mais aptos para o desenvolvimento e sobrevivência dessas espécies. Além de possuírem áreas de mata com seus próprios microclimas, fornecendo temperatura e umidade necessárias para oviposição e eclosão dos ovos (LIMA, 2015)

Em Ilha Solteira, a primeira identificação de *Ae. aegypti* foi em 1993, sendo que os grandes surtos de dengue começaram a ocorrer desde 1994, e vem tomando grandes proporções desde então (COELHO NETO, 1999). Já o *Ae. albopictus*, foi identificado em Ilha Solteira em 1997 (FONSECA JÚNIOR, 2018). E segundo a Coordenadoria de Saúde do estado, Ilha Solteira está entre os municípios com maior incidência de casos de dengue pertencente ao Departamento Regional de Saúde de Araçatuba, com óbitos confirmado em 2018 e 2019 (SÃO PAULO, 2019).

4.5. Uso de ovitrampas

As ovitrampas são depósitos de plástico preto utilizadas para captura de ovos (Figura 1) com capacidade de 500 mL, com água e uma palheta de Eucatex, onde serão depositados os ovos do mosquito. São especialmente úteis na detecção precoce de novas infestações em áreas onde o mosquito foi eliminado. (BRASIL, 2001).

A utilização da armadilha de ovitrampa como ferramenta para detectar a presença de população de *Ae. aegypti* foi primeiramente proposta por Fay & Perry, Fay & Eliason em 1966. Reiter, 1991, verificou que adicionando feno à ovitrampa, estas tiveram seus índices aumentados se comparados com aquelas sem tal substância.

A utilização de ovitrampas para obtenção de dados da incidência de vetores do gênero *Aedes* tem demonstrado alta eficiência, mesmo em períodos de chuva e seca. Também possui a capacidade de atrair fêmeas gestantes, possibilitando a coleta de ovos e a diminuição da população local de vetores (MIYAKAZI et al, 2009).

Com a utilização da armadilha ovitrampa, é permitido o conhecimento da população fêmeas numa localidade. Esta armadilha de oviposição vem demonstrando ser um método sensível e econômico para detectar a presença de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, principalmente quando os níveis de infestação das localidades estão tão baixos que o levantamento larvário não os revela (BRAGA, 2000).

Figura 1 - Armadilha ovitrampa



Fonte: Procedimento Operacional Padrão de São Paulo, 2019.

Segundo o manual técnico de padronização das ações para controle vetorial da dengue desenvolvidas no município de Belo Horizonte (ASSIS et al, 2009), os locais de instalação das ovitrampas devem ser no peridomicílio, em locais sombreados, abrigados da chuva e com menor fluxo de pessoas e animais, em uma altura de aproximadamente 0,8 m a 1,5 m do chão.

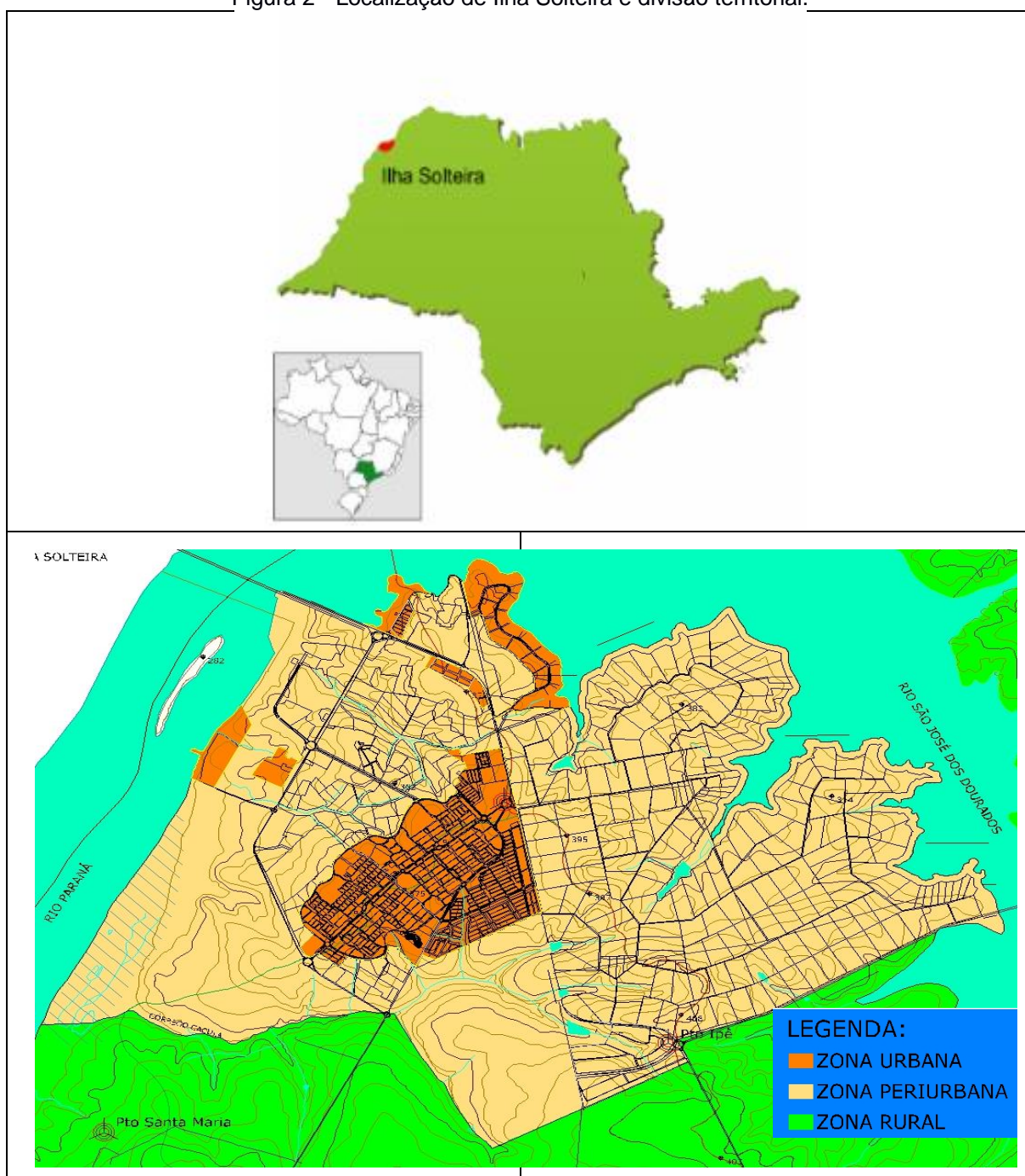
Pela Secretaria de Saúde do estado de São Paulo, as armadilhas devem ser instaladas em locais onde as armadilhas fiquem menos sujeitas a ação de pessoas e animais, de preferência próximos a criadouros domésticos potenciais (caixa d' água, vasos de planta, tanque, etc.), tomando cuidado para evitar a competição com a ovitrampa.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Descrição da área de estudo

A área experimental localiza-se no município de Ilha Solteira (20°25'23" Latitude Sul e 51°21'13" Longitude Oeste), na região Noroeste do Estado de São Paulo, divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul. A área periurbana do município foi definida pelo Plano Diretor do Município (Ilha Solteira, 2008) (Figura 2).

Figura 2 - Localização de Ilha Solteira e divisão territorial.



Fonte: Batista de Oliveira et al. 2018 (modificado) e Plano Diretor de Ilha Solteira (modificado).

As coletas foram mensais nos meses de junho, agosto, setembro, outubro e novembro de 2019, nas estações de inverno e primavera, conforme Tabela 1:

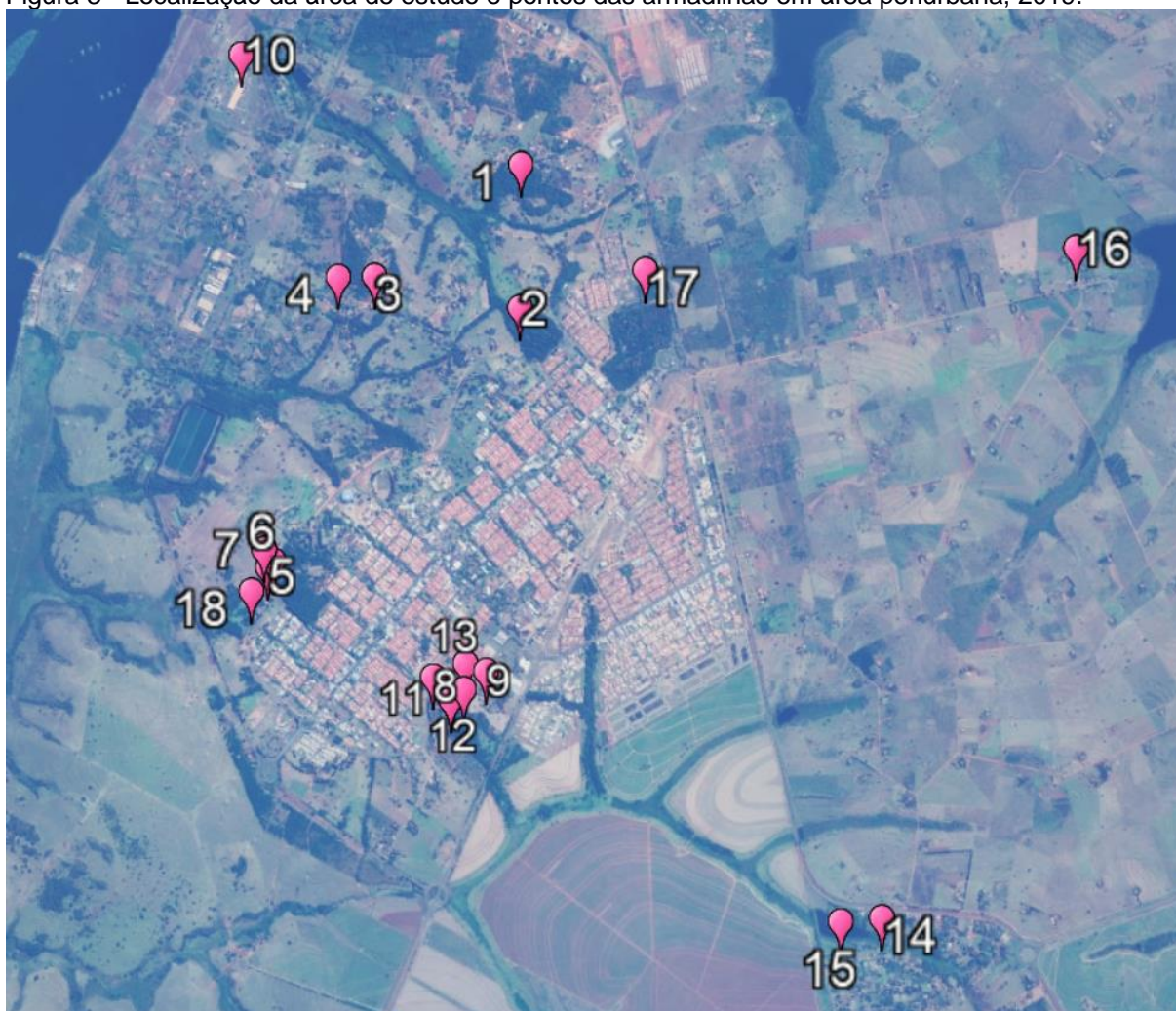
Tabela 1 - Estações do ano e período de amostragem

Estação do Ano	Período
Inverno	5 a 9 de junho
Inverno	23 a 27 de agosto
Primavera	20 a 24 de setembro
Primavera	11 a 15 de outubro
Primavera	8 a 12 de novembro

Fonte: dados da pesquisa.

Para captura dos culicídeos foram utilizadas 18 armadilhas do tipo ovitrampa primeiramente descritas por Fay & Eliason (1966), distribuídas aleatoriamente (Figura 3 e Tabela 2) em uma área com 12.575.352 m² e um perímetro de 15,9 km, com uma distância de 200m uma da outra.

Figura 3 - Localização da área de estudo e pontos das armadilhas em área periurbana, 2019.



Fonte: Google Earth 2019 (modificado).

Tabela 2 - Coordenadas geográficas dos pontos

Ponto 1 - 20°24'21.40"S 51°20'19.12"O	Ponto 10 - 20°23'54.18"S 51°21'24.61"O
Ponto 2 - 20°24'53.36"S 51°20'20.56"O	Ponto 11 - 20°26'19.22"S 51°20'39.92"O
Ponto 3 - 20°24'44.44"S 51°20'59.20"O	Ponto 12 - 20°26'17.15"S 51°20'36.77"O
Ponto 4 - 20°24'43.96"S 51°20'54.20"O	Ponto 13 - 20°26'11.43"S 51°20'36.20"O
Ponto 5 - 20°25'48.79"S 51°21'21.72"O	Ponto 14 - 20°27'10.11"S 51°19'1.26"O
Ponto 6 - 20°25'47.37"S 51°21'20.42"O	Ponto 15 - 20°27'10.60"S 51°19'10.86"O
Ponto 7 - 20°25'44.82"S 51°21'22.51"O	Ponto 16 - 20°24'44.37"S 51°18'8.91"O
Ponto 8 - 20°26'14.10"S 51°20'43.87"O	Ponto 17 - 20°24'46.96"S 51°19'52.14"O
Ponto 9 - 20°26'13.47"S 51°20'42.08"O	Ponto 18 - 20°25'53.86"S 51°21'25.83"O

Fonte: Google Earth 2019

Clima de Ilha Solteira

O município de Ilha Solteira está a 335 metros acima do nível do mar. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é subtropical úmido, Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seco no inverno (HERNANDEZ et. al, 1995).

Os meses com menores temperaturas, precipitações e menores valores de umidade relativa do ar estão entre junho e setembro. Em outubro, novembro e dezembro as variáveis mencionadas acima aumentam, como característica do clima Aw. Desta forma, a Tabela 3 mostra as diferenças nas variáveis entre os meses de verão e inverno em Ilha Solteira, durante os anos de 1991 a 2007, como temperatura, umidade relativa, evapotranspiração e precipitação.

Tabela 3 - Valores médios de temperatura, umidade relativa, evapotranspiração e chuva na região Ilha Solteira de entre agosto de 1991 e julho de 2007.

MÊS	TEMPERATURA (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)			ET0_pn (mm/dia)		CHUVA
	Mínima	Máx.	Média	Mínima	Máx.	Média	Média	Máxima	mm/mês
Jan	18,7	32,7	26,9	21,9	87,8	69,8	4,9	7,5	239
Fev	19,5	32,6	26,9	22	87,2	70,6	5,2	7	153
Mar	18,1	32,8	26,9	21,8	89,8	68,5	4,9	6,5	152
Abr	16,7	31,8	25,9	21,4	88,1	63,9	4,7	6,1	65
Mai	12,9	28,8	22,6	16,1	87,6	63,8	3,6	5,3	66
Jun	12,6	28,6	22,1	14,6	86,6	62,2	3,3	4,9	30
Jul	12,8	28,3	21,7	15,2	85,2	58,8	3,6	5,3	13
Ago	14,6	30,4	23,8	17,9	81	51,8	4,6	6,8	27
Set	13,8	31,7	25	15,3	84,2	54,4	5,1	8,2	67
Out	17,7	33	26,7	19,3	86,6	58,8	5,4	8,2	101
Nov	17,1	32,6	26,7	21,7	87,4	61,1	5,7	8,2	147
Dez	19,3	32,4	26,9	21,3	90,4	66,3	5,6	9,7	196
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	1255,83
MÉDIA	20,6	31,3	25,1	19,4	86,7	62,4	4,6	6,8	-
MÁXIMA	19,5	33	26,9	22	90,4	70,6	5,7	9,7	239
MÍNIMA	12,6	28,3	21,7	14,6	81	51,8	3,3	4,9	-

Fonte: HERNANDEZ, et al, 2007

5.2. Atividades no campo

Para a captura dos ovos dos culicídeos foram usadas as armadilhas do tipo ovitrampa. As ovitrapas são armadilhas confeccionadas com vasos plásticos pretos para plantas com 15 x 15 cm e 20 cm de profundidade. O líquido colocado na ovitrampa consiste em 270 mL de água e 30 mL de infusão de capim (*Panicum maximum*), por ser considerado um grande atrativo para fêmeas grávidas, confirmado por Sant'Ana (2003).

Para a oviposição, foram inseridas na ovitrampa palhetas Eucatex de superfície rugosa de 17 cm de comprimento e 8 cm de largura. As ovitrampas ficaram nos pontos durante 5 dias, monitoradas a cada 48 horas para a reposição da água e da infusão de capim, e a temperatura e umidade do ambiente também foram registradas, segundo o Manual Técnico para Padronização das Ações para Controle Vetorial da Dengue da Secretaria de Saúde de Minas Gerais (ASSIS et al, 2007)

As armadilhas foram posicionadas de modo que ficassem no mínimo a 30cm de altura do solo até 1m, para que não houvesse interação com os animais que vivem no solo (Figura 4). Além disso, as ovitrampas não apresentam nenhum risco para a população, pois segundo Ribeiro et al, 2009 o ciclo de amadurecimento do *Ae. aegypti*, entre a oviposição e a fase adulta, leva por volta de nove a dez dias. Deste modo, pode-se optar pela retirada das ovitrampas antes deste prazo, ou seja, em até uma semana (7 dias). Respeitando este prazo não há perigo de construção de um criadouro acidental.

Há de se ressaltar que as ovitrampas nesse trabalho estão fora do padrão escrito na literatura, ou seja, foram colocadas expostas a condições adversas como vento, sol, animais, humanos e chuva; e não em locais peridomiciliares, sombreados e protegidos.

Figura 4 - Montagem das ovitrampas em campo.



Fonte: Maurício Augusto Leite.

5.3. Atividades no laboratório

Após a permanência em campo, as palhetas de Eucatex foram recolhidas e acondicionadas apropriadamente em papel alumínio para secagem da mesma durante 24hs, o que possibilitou a análise quantitativa e qualitativa dos ovos com o auxílio do microscópio estereoscópio.

Para a identificação a nível de espécie, os ovos foram colocados em recipientes contendo 500 mL de água até próximo a superfície e a temperatura ambiente. Cada recipiente permaneceu vedado com tecido fino para permitir a oxigenação, proteger contra a entrada de invasores e não permitir a liberação do inseto caso ocorresse a emergência (Figura 5).

Figura 5 - Ovitrapas em laboratório.



Fonte: a autora.

Os recipientes foram analisados a cada dois dias após o início da eclosão até que aparecessem as larvas do terceiro estágio (L3). Para a mortalidade das mesmas, foram colocadas em placas de Petri e adicionado álcool etílico a 70%, e quando mortas, preparadas em lâminas e observadas em microscópio óptico objetiva em 10X.

5.4. Identificação das larvas

A identificação das larvas foi realizada através da chave para larvas de mosquitos encontradas em recipientes do Estado de São Paulo (SUCEN, 1997).

5.5. Índices Utilizados

- 1) Índice de positividade de ovitrampa (IPO), representa a distribuição espacial do vetor na região avaliada.

Fórmula:

$$\text{IPO} = \frac{\text{Número total de ovitrapas positivas} \times 100}{\text{Número de ovitrapas analisadas}}$$

2) Índice de densidade de ovos (IDO), importante na identificação da atividade reprodutiva do vetor na região.

Fórmula:

$$\text{IDO} = \frac{\text{Número total de ovos}}{\text{Número de palhetas positivas}}$$

Os dois índices possuem parâmetros onde ≤ 40 é aceitável, >41 a 60 representa situação de alerta e ≥ 60 representa situação de risco.

5.6. Dados Meteorológicos

Os dados abióticos de temperatura, umidade, evapotranspiração e precipitação dos meses e dos dias que as armadilhas permaneceram no campo foram fornecidos pelo Canal Clima da Unesp de Ilha Solteira. (<http://clima.feis.unesp.br/>)

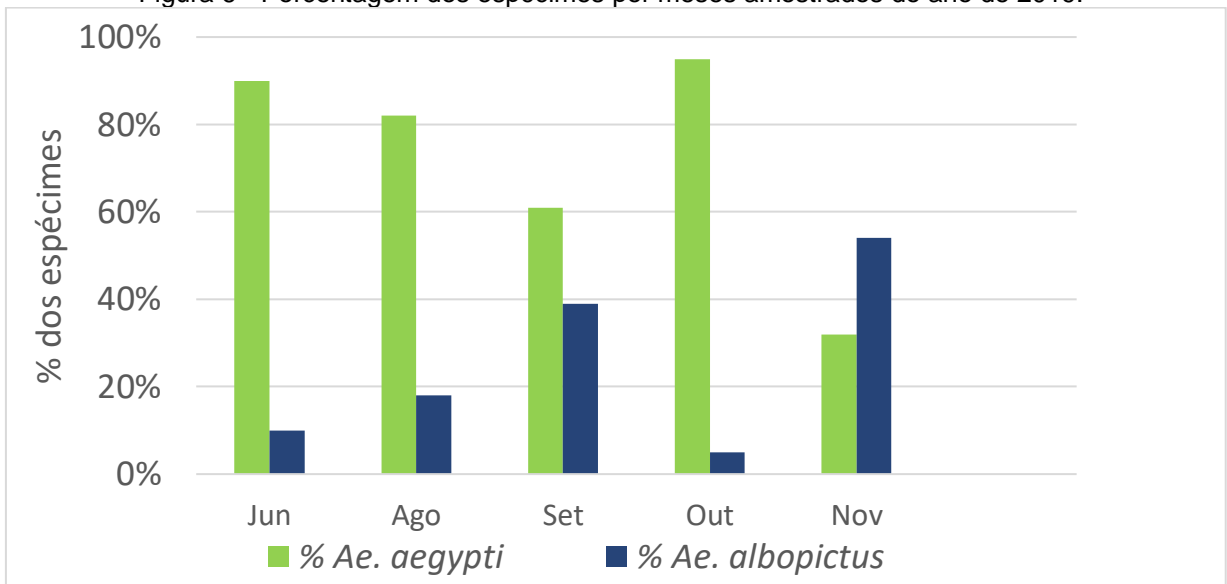
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos cinco períodos de montagem das ovitrampas, os culicídeos encontrados foram *Ae. aegypti* e *Ae. Albopictus* totalizando 842 ovos. Embora tenha ocorrido variações entre os locais e estações do ano, a presença de ovos foi detectada em todos os meses de coletas com destaque nos meses de outubro e novembro.

6.1. Das espécies encontradas

Pode-se notar a predominância significativa de *Ae. aegypti* em relação ao *Ae. albopictus* em todos os meses analisados, com exceção de novembro (Figura 6). Essa dominância do *Ae. aegypti* sobre o *Ae. albopictus* é provavelmente devido à disputa pelos recursos naturais para sobrevivência e desenvolvimento da espécie, mesmo o *Ae. albopictus* tendo capacidade de adaptação em ambientes periurbanos, a espécie do *Ae. aegypti* destacou-se em períodos críticos, como os meses mais secos e quentes.

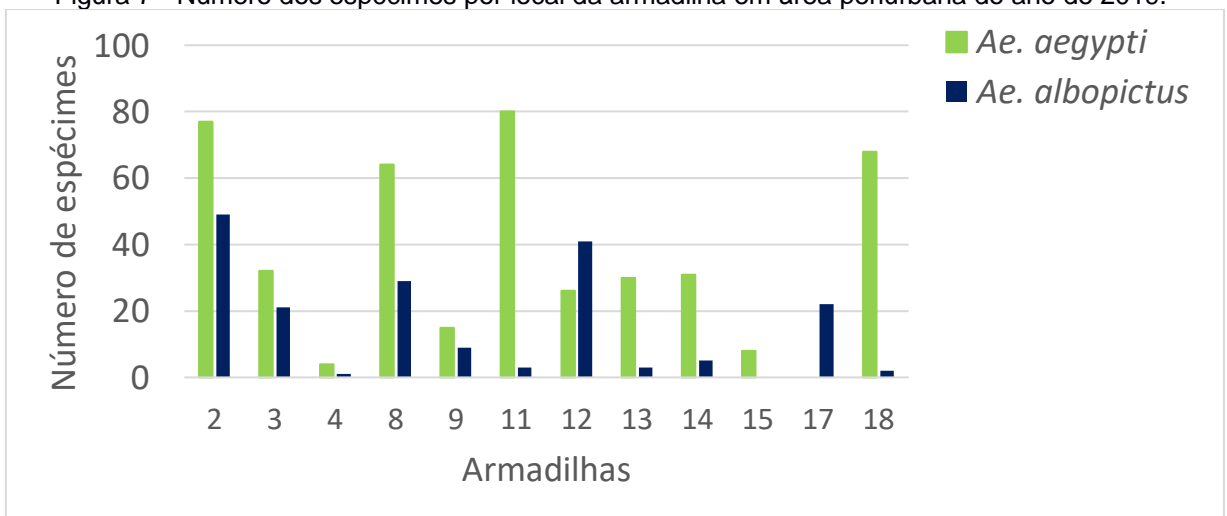
Figura 6 - Porcentagem dos espécimes por meses amostrados do ano de 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

O *Ae. aegypti* também predominou em todos os pontos com oviposição, com exceção das armadilhas 12 e 17 (Figura 7).

Figura 7 - Número dos espécimes por local da armadilha em área periurbana do ano de 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

6.2. Dos locais de oviposição

Os locais de oviposições durante o período de estudo estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de ovos por meses e pontos amostrados em 2019.

Armadilha	Junho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Total
1	0	0	0	0	0	0
2	22	80	21	38	40	201
3	0	7	63	3	10	83
4	0	9	0	0	0	9
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	44	50	94
9	14	2	0	0	34	50
10	0	0	0	0	0	0
11	47	10	0	42	10	109
12	28	0	0	0	47	75
13	36	13	0	0	0	49
14	39	0	0	0	0	39
15	0	0	0	8	0	8
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	35	35
18	0	0	0	90	0	90
Total	186	121	84	225	226	842

Fonte: a autora.

Com exceção das armadilhas 1, 5, 6, 7, 10 e 16, os demais locais apresentaram oviposição no período amostrado.

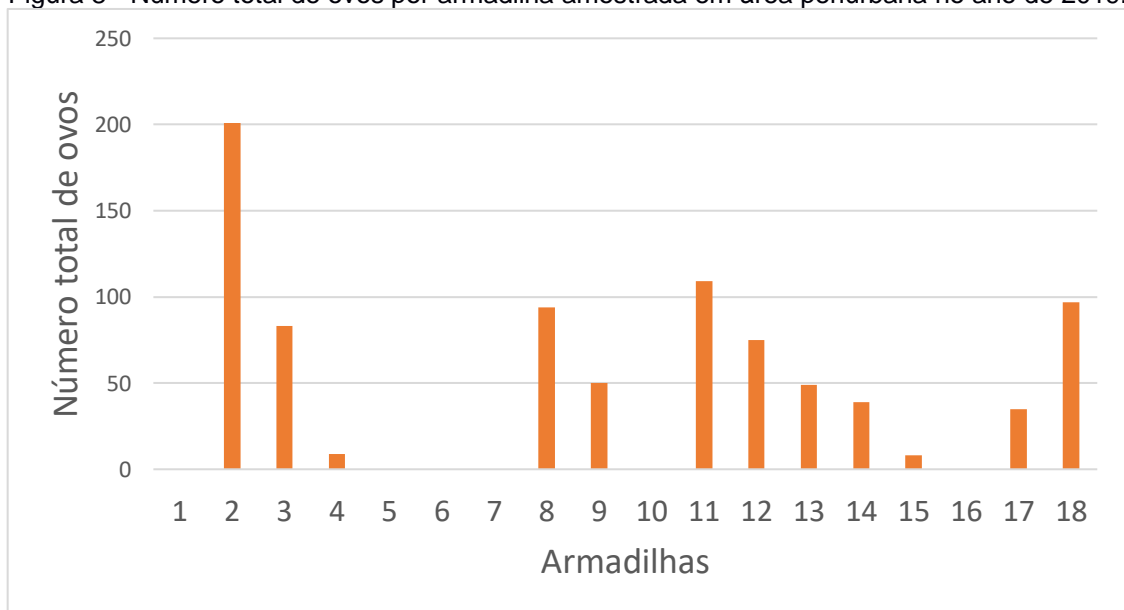
A seleção de um sítio de oviposição por fêmeas de culicídeos afeta diretamente a sobrevivência da prole, apresentando consequências na dinâmica populacional das espécies. Assim, grávidas de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* escolhem locais para depositar seus ovos a partir da qualidade do criadouro, indicando que este será capaz de propiciar o desenvolvimento e a sobrevivência de seus descendentes (BENTLEY & DAY, 1989; McCALL & CAMERON, 1995).

As fêmeas grávidas apresentaram a estratégia de depositar seus ovos em vários criadouros, ao invés de utilizarem apenas um. Este comportamento é denominado “skip oviposition” ou “oviposição em saltos” (Mogi & Morky, 1980) e já foi observado na espécie em testes de laboratório. A “oviposição em saltos” está associada com a dispersão do vetor em busca de criadouros adequados e, a extensão dessa dispersão é afetada e direcionada pela disponibilidade de criadouros no ambiente (EDMAN et al, 1998). Fêmeas que não encontram criadouros disponíveis numa determinada área podem deslocar grandes distâncias em busca de sítios para

a oviposição (Reiter 2007), sendo relatados na literatura deslocamentos de até 1.660 m (HONÓRIO et al, 2003).

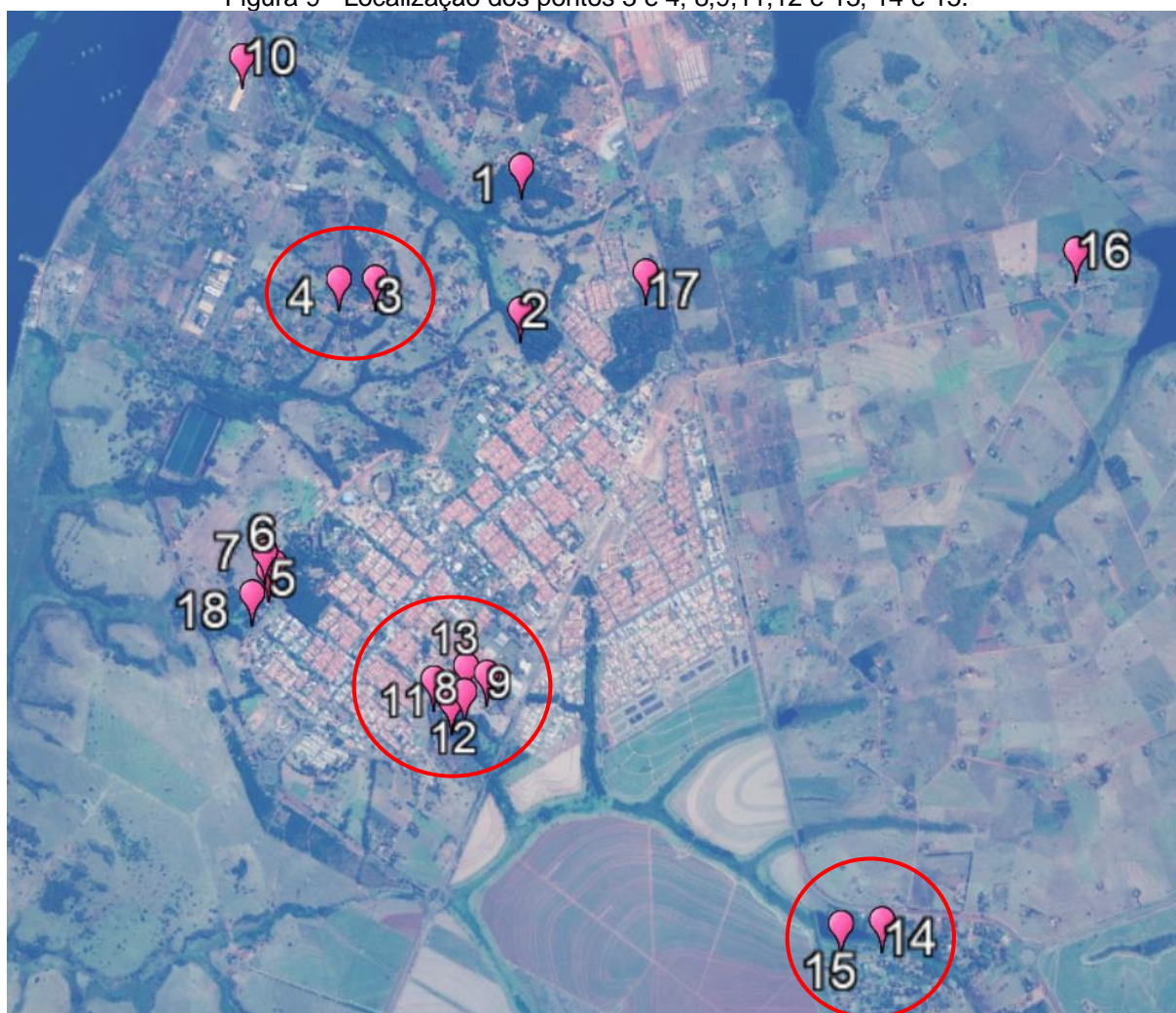
Seguindo a linha de raciocínio da oviposição em saltos, foi possível identificá-lo nesse presente trabalho. No caso das armadilhas de número 3 e 4; 8, 9, 11, 12 e 13, 14 e 15 (Figura 9), foram criadouros que mantinham uma distância de até 500m um do outro, estando relativamente perto, e além disso, mostraram uma certa consistência de oviposição ao longo dos meses, evidenciando que a fêmea optou por um ou outro, e as vezes, os dois realizando a “oviposição aos saltos” (Figura 8).

Figura 8 - Número total de ovos por armadilha amostrada em área periurbana no ano de 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 9 - Localização dos pontos 3 e 4; 8,9,11,12 e 13; 14 e 15.



Fonte: Google Earth.

Os pontos 3 e 4 representaram 11% do número de ovos depositados (Figura 11) e são locais afastados do perímetro urbano que possuem plantações e algumas propriedades rurais no local (Figura 10).

Figura 10 - Fotos dos pontos de colocação das ovitrampas na área periurbana de Ilha Solteira.



Fonte: a autora.



Fonte: a autora.

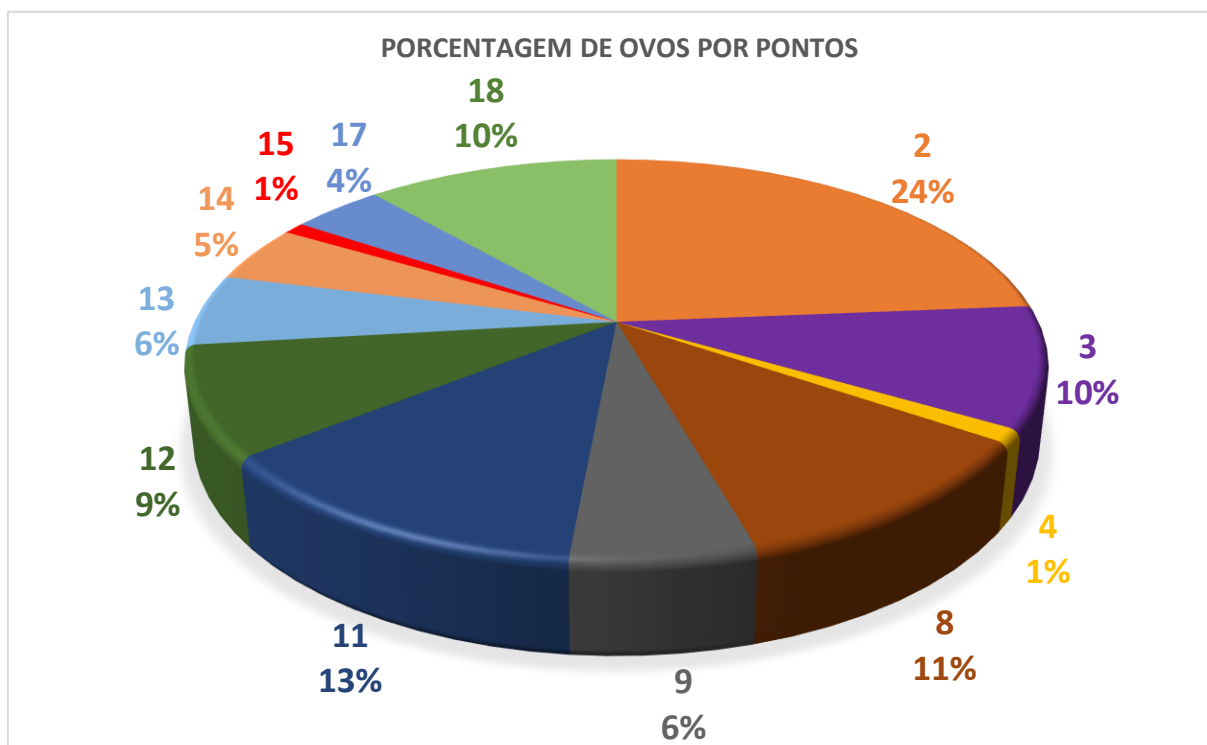
Juntamente, os pontos 8,9,11,12 e 13 (Figura 10) foram os pontos que tiveram os maiores números de ovos e representam 45% da oviposição (Figura 11).

Os locais 8 e 9 foram caracterizados por produções de subsistência, e possuíam um local de drenagem (Figura 10). Nos pontos 11 e 12 foram locais onde se reproduziam e conservavam plantas, ou seja, requerem uma quantidade de água significativa para irrigação sendo possivelmente procurados pelos mosquitos para sua reprodução (Figura 10).

O ponto 13 (Figura 10) era próximo ao cemitério municipal de Ilha Solteira, onde também foi possível conter uma quantidade significativa de água por causa de vasos de plantas e outros objetos.

Os pontos 14 e 15 representavam 6% da quantidade de ovos (Figura 11) e foram locais mais afastados do perímetro urbano. Possuíam grande vegetação e algumas propriedades rurais no local (Figura 10).

Figura 11 - Porcentagem de ovos por pontos amostrados em área periurbana no ano de 2019. Os pontos 1, 5, 6, 7, 10 e 16 não apresentaram oviposição.



Fonte: dados da pesquisa.

Abreu (2010), ao avaliar o comportamento de “oviposição em saltos” do *Ae. aegypti* em condições de laboratório e semicampo, verificou também a tendência de fêmeas grávidas espalharem seus ovos entre os criadouros disponíveis, concentrando um grande número de ovos em apenas um dos criadouros, chamado de “criadouro predileto”.

O termo de “criadouro predileto”, onde a maior quantidade de ovos dentre os criadouros positivos, em cada tratamento e em cada repetição, pode ser identificado na armadilha de número 2 (Figura 12).

Figura 12 - Localização do ponto 2 em área periurbana de Ilha Solteira do ano de 2019.



Fonte: Google Earth

A área do ponto 2, o “criadouro predileto”, isoladamente possuía 24% da oviposição, sendo a maior porcentagem (Figura 11). Essa região possuía uma rede de drenagem, rede de esgoto com a existência de matéria orgânica, algumas propriedades ao lado, muita vegetação e animais que pareceram contribuir para a existência e permanência dos culicídeos naquele local, podendo se tornar-se um criadouro (Figura 13). Além disso, o ponto 2 é um fragmento de mata e assim, possui seu próprio microclima, mantendo umidade e temperatura sempre ideais para reprodução e oviposição desses vetores.

Figura 13 - Foto do local da armadilha 2 localizada em área periurbana de Ilha Solteira, 2019.



Fonte: a autora.

Os dados dos pontos 2, 8, 9, 11,12 e 13 demonstraram que a quantidade de ovos depositados nesses locais foi de 538, atingindo um valor de 68,9% de todos os ovos contados nesse trabalho. Como o ponto 2 estava oposto aos demais, foi interessante verificar algumas semelhanças para que a oviposição fosse grande nesses locais.

A principal semelhança foi a rede de drenagem em terra, com muitas árvores e barreiras ao longo da rede, resíduos sólidos, que em alguns locais, formavam poças d'água e a porção de mata presente em todos eles.

Charlesworth et al, (2019) mencionam que a falta de drenagem também é reconhecida na proliferação de vetores de doenças e animais incômodos, como mosquitos. A Sphere Association (2018) mencionou que os vetores podem ser sintomáticos de resíduos sólidos e drenagem. A mesma publicação mencionou algumas medidas para redução da criação de vetores, incluindo:

- descarte adequado de resíduos sólidos para controle de insetos e roedores;
- garantir boa drenagem;
- drenar a água parada e limpar a vegetação ao redor de canais abertos e lagoas para controlar mosquitos.

Nos locais das armadilhas onde não houveram oviposição durante os meses amostrados (1,5,6,7,10 e 16) não foi possível chegar a uma conclusão para esse ocorrido. As características bióticas dos locais podem ter contribuído, bem como fatores meteorológicos adversos como vento, animais e exposição ao sol ou até mesmo a falta de oviposição ao acaso.

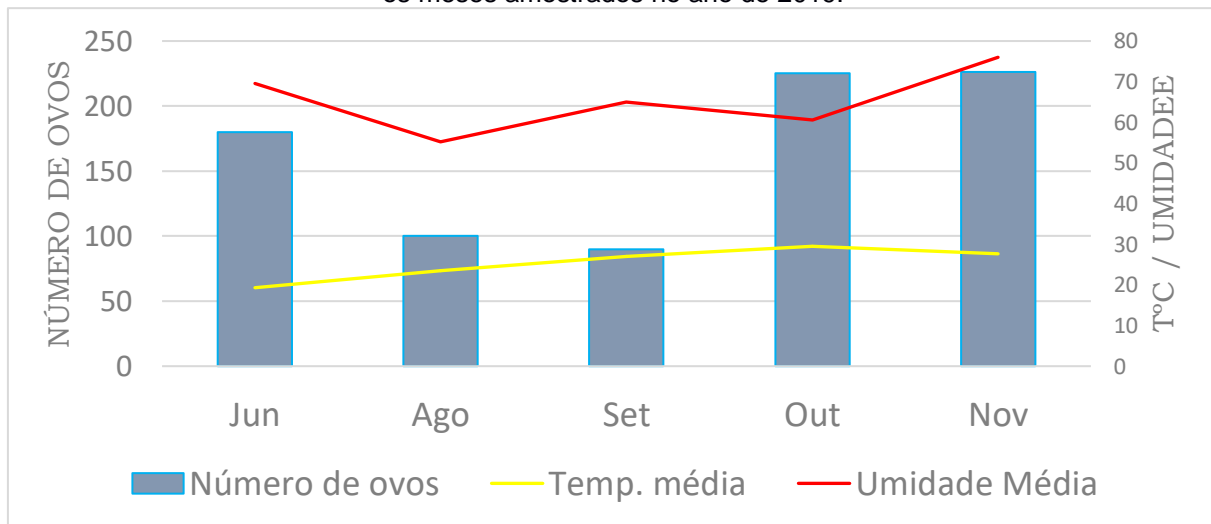
6.3. Fatores meteorológicos

As condições climáticas da cidade de Ilha Solteira apresentaram variabilidade de temperatura do ar ao longo do ano, sendo classificada como a cidade mais quente do estado de São Paulo, o que é favorável à proliferação do mosquito transmissor das doenças dengue, Zika e febre Chikungunya, contribuindo para que essas doenças sejam frequentemente verificadas nessa região, afetando seres humanos independente de sua classe social, causando elevados gastos aos cofres públicos e mortalidade em seus casos mais graves.

Durante o período do estudo, a temperatura média variou entre 19,3 °C e 29,5 °C durante os meses de junho, agosto, setembro, outubro e novembro de 2019. A precipitação média variou entre 0 mm e 1,3 mm com declínio no decorrer do período e a umidade média variou entre 55% e 76%.

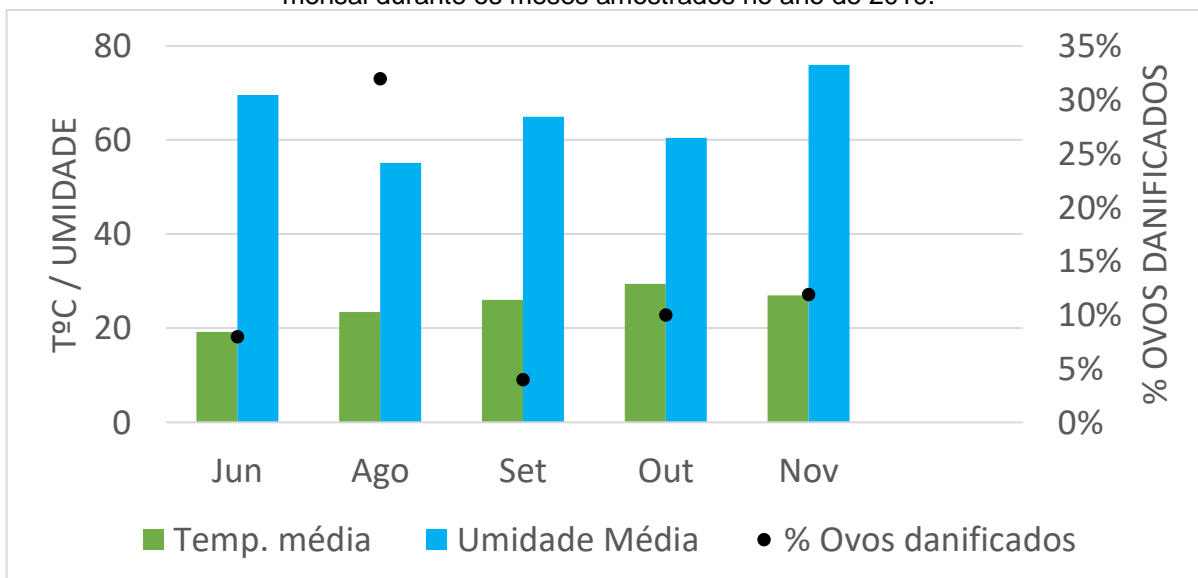
Esses fatores também influenciaram no número de ovos (Figura 14) e na qualidade dos ovos depositados. Os resultados mostraram um percentual de 86,8% de ovos viáveis e 13,18% de ovos danificados (Figura 15).

Figura 14 - Oviposição de Aedes correlacionado com a temperatura e umidade média mensal durante os meses amostrados no ano de 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

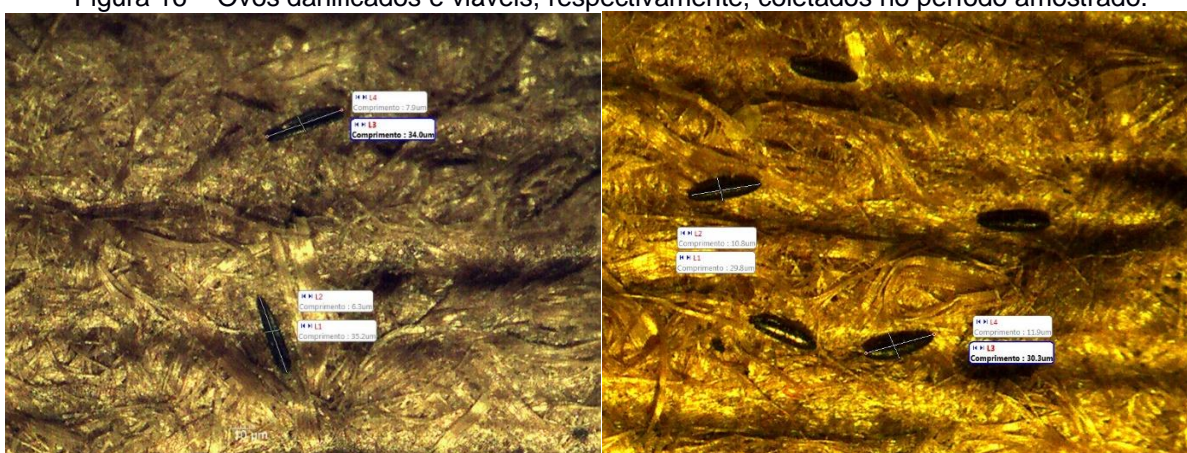
Figura 15 - Porcentagem de ovos danificados correlacionados com a umidade e temperatura média mensal durante os meses amostrados no ano de 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

Os meses com temperatura ($26,3 \pm 0,16 \text{ } ^\circ\text{C}$) e umidade ($69,9 \pm 1,06 \text{ \% URA}$) ideais foram os meses de junho e setembro que apresentaram o menor percentual de ovos danificados. O mês de agosto apresentou índices de temperatura e umidade menos favoráveis, significando o maior percentual de ovos danificados. A danificação dos ovos foi ocasionada pela baixa umidade, secando as ovitrampas, e conseqüentemente secando os ovos, privando-os de um nível de água satisfatório dentro da ovitrampa, levando a diminuição da altura e aumento da largura do ovo, tornando-o mais achatado (Figura 16 e Tabela 5).

Figura 16 – Ovos danificados e viáveis, respectivamente, coletados no período amostrado.



Fonte: a autora.

Tabela 5 – Medidas comparativas de altura e largura dos ovos viáveis e danificados.

	Altura (µm)	Largura (µm)
Ovo danificado	6,3	35,2
Ovo viável	11,9	30,3

Fonte: dados da pesquisa.

Os meses com as condições de temperatura e umidade menos favoráveis foram os meses em que as fêmeas ovipositaram menos, sendo estes agosto e setembro, períodos críticos para o mosquito. Os meses de outubro e novembro, que apresentaram umidade e temperatura mais altas, foram os meses com maiores números de ovos.

Outro fator evidenciado foram os locais das armadilhas. Em literatura, foi comum ser relatado que *Ae. aegypti* somente aparece em áreas urbanas e em peridomicílios, enquanto que o *Ae. albopictus* domina a área rural e silvestre.

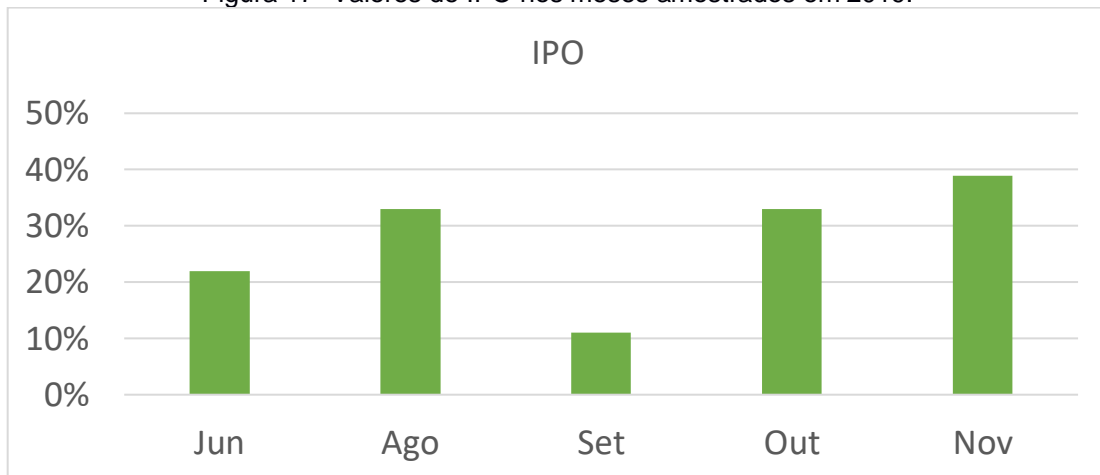
Porém, neste trabalho, o *Ae. aegypti* foi encontrado em locais periurbanos, com a presença de matas e a baixa presença ou inexistência de humanos. Já o *Ae. albopictus*, nesses mesmos locais, mostrou-se em menor quantidade, perdendo a competição para *Ae. aegypti*.

Os dados sugerem que *Ae aegypti* não circula apenas em ambiente urbano, mas quando o clima não apresenta condições favoráveis, este também alcança locais mais remotos para propagação de sua espécie, o que evidencia a importância do monitoramento dessas áreas.

6.4. IPO e IDO

Os valores de IPO e IDO tiveram uma média de 28% (Figura 17) e 8,69 (Figura 18) ou seja, apresentaram valores normais (≤ 40) quando comparados aos índices para criadouros artificiais urbanos e domiciliares. Para criadouros artificiais periurbanos e não domiciliares, esses valores não foram observados na literatura.

Figura 17 -Valores de IPO nos meses amostrados em 2019.

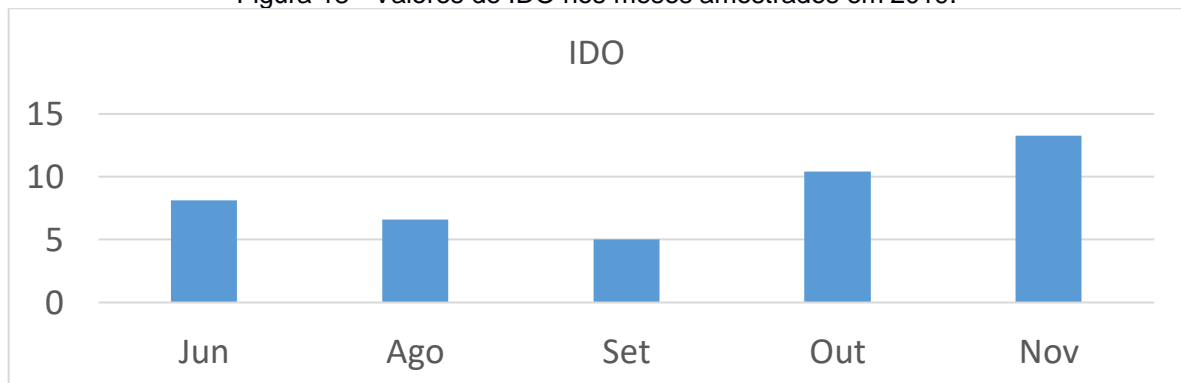


Fonte: dados da pesquisa.

Os valores de IPO indicam a positividade da ovitrapa em porcentagem, ou seja, representa a distribuição espacial do vetor na região avaliada. Os índices começaram a crescer nos meses de outubro e novembro, pois foi a época do ano em que as precipitações ocorreram e o clima ficou propício para a reprodução desses insetos.

O mês de agosto apresentou uma exceção pois apresentou o maior índice de ovos danificados, e ao mesmo tempo mostrou um IPO alto o que evidencia a estratégia de sobrevivência da fêmea em um período crítico que é seco e tem uma temperatura mais amena.

Figura 18 - Valores de IDO nos meses amostrados em 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

Os valores de IDO não foram representados por porcentagem e indicaram a densidade dos ovos durante o período estudado, ou seja, identificaram a atividade reprodutiva do vetor na região. Novamente, os meses de outubro e novembro possuíram os maiores IDO, ou seja, número de ovos por palheta positiva.

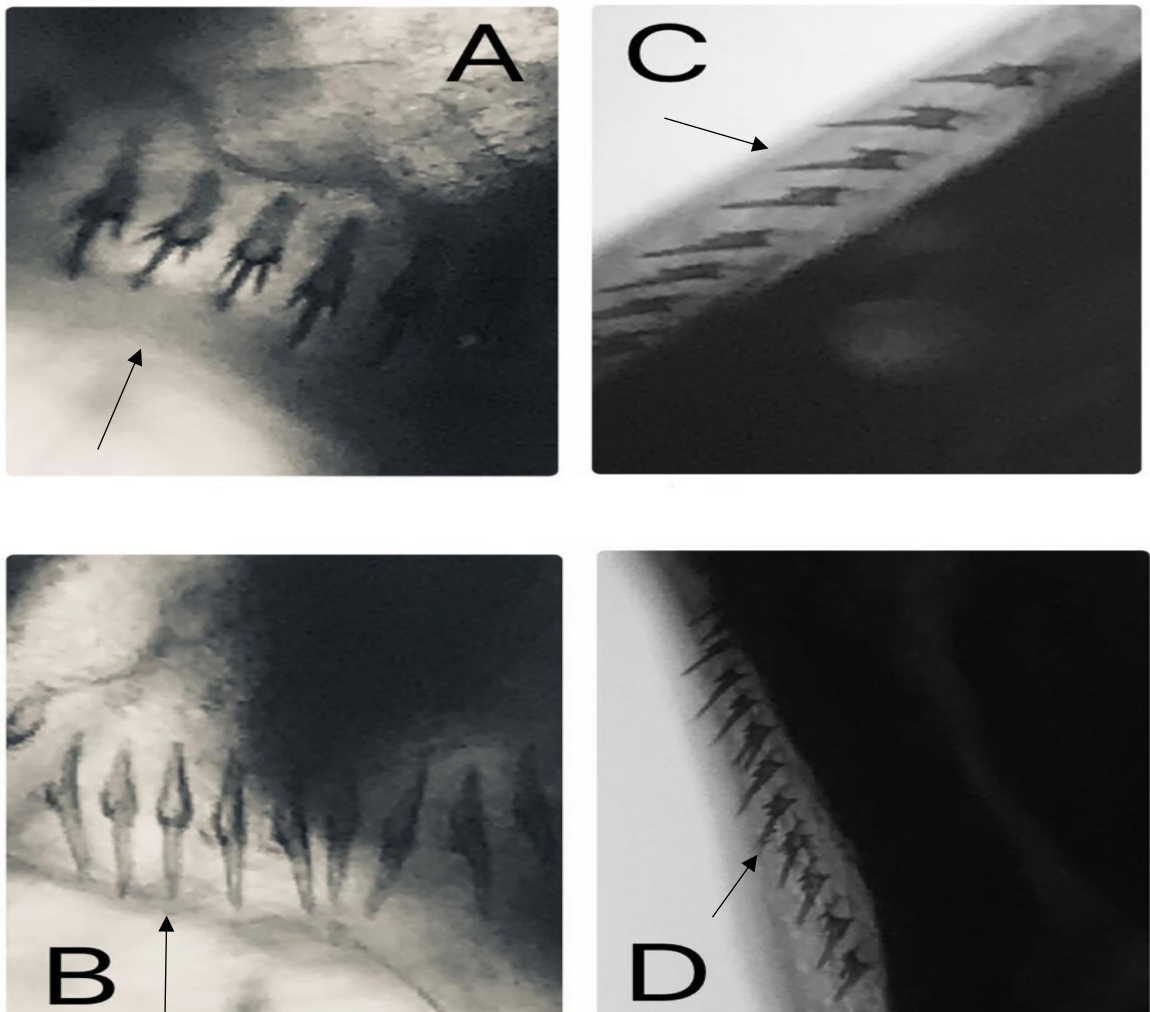
Foi possível visualizar queda nos índices de IDO em agosto e setembro, meses caracterizadamente mais frios, e aumento nos índices nos meses de outubro e novembro, cujas temperaturas médias alcançaram patamares mais elevados, em especial quando se observaram a proporção de ovitrampas positivas, sugerindo sazonalidade na qual a fêmea ganhou força e mais oportunidades para se reproduzir.

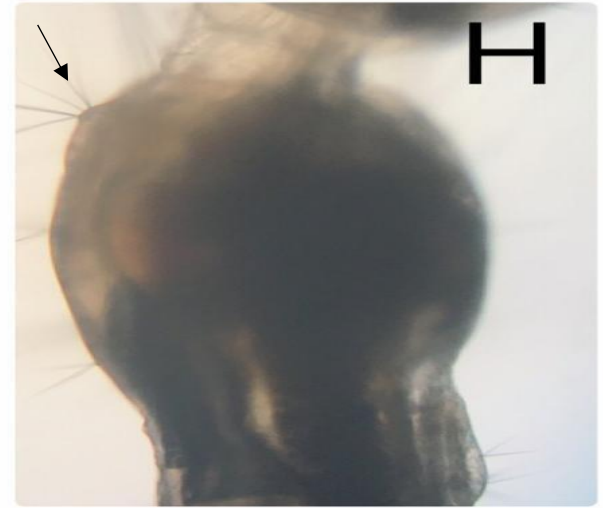
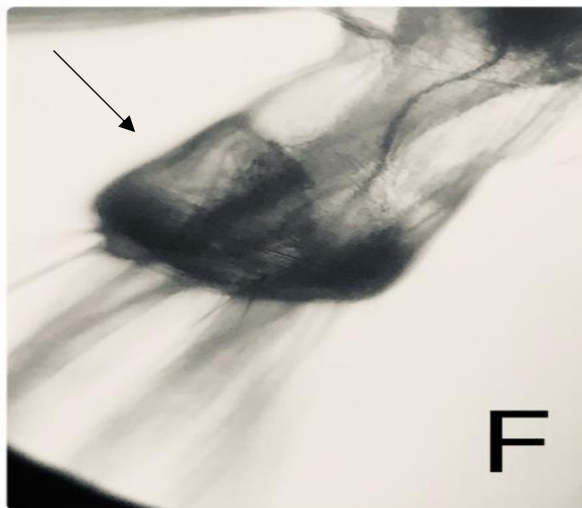
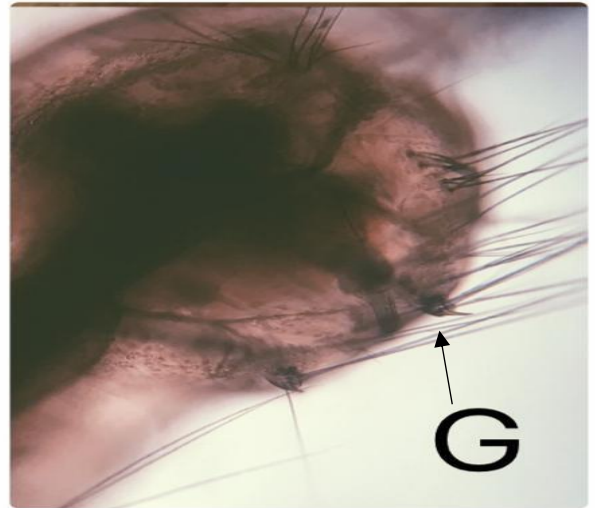
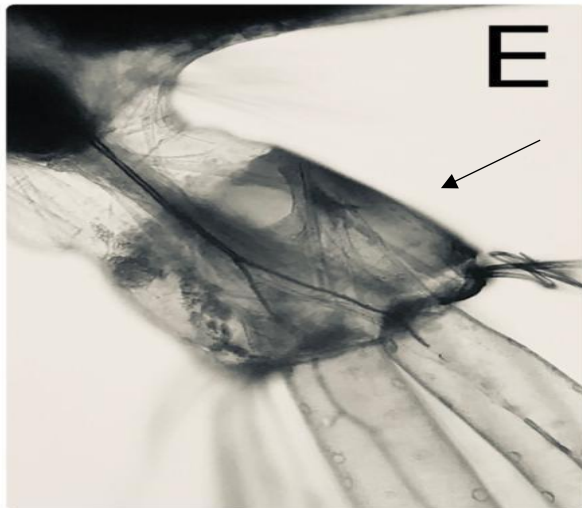
6.5. Da identificação das espécies

As principais diferenças morfológicas que possibilitam a identificação e diferenciação das larvas são as diferenças entre os dentes do pecten sifonal, dentes do pecten do 8º segmento, sela anal completa e espinhos do tórax (Figura 19).

Para a identificação, ao atingirem o terceiro estágio, as larvas foram mortas ao serem colocadas em placas de Petri e adicionado álcool 70%. Posteriormente, foram colocadas em lâminas de vidro com a ajuda da pipeta e identificadas em microscópio óptico (objetiva 10x).

Figura 19 - Diferenças morfológicas das estruturas entre *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*.





Imagens A e B – comparação entre os dentes do pecten do oitavo segmento de *Ae. aegypti* (A) e *Ae. albopictus* (B); **Imagens C e D** – comparação entre os dentes do pecten sifonal de *Ae. aegypti* (C) e *Ae. albopictus* (D); **Imagens E e F** – placas anais completas do gênero *Aedes*; **Imagens G e H** – comparação entre a presença dos espinhos no tórax de *Ae. aegypti* (G) e *Ae. albopictus* (H) – Fonte: a autora.

7. Conclusões

As ovitrampas foram eficientes pois permitiram detectar a presença de vetores em períodos sazonais críticos e locais ainda não identificados, além de possibilitarem maior entendimento do perfil epidemiológico desses vetores.

Os dados demonstraram que nos meses com menor temperatura e precipitação os mosquitos *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* ovipuseram em área periurbana de Ilha Solteira.

Além disso, o método de monitoramento populacional contínuo com base na coleta de ovos permite obter informações sobre a distribuição espacial do *Aedes* spp. e identificar fatores ambientais associados a densidade vetorial e pode ser adotado pela vigilância epidemiológica para monitorar áreas ignoradas como periurbanas e rurais.

8. Referências

- ABREU, F.V.S 2010. Estudo do comportamento de “oviposição em saltos” por fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em diferentes densidades de criadouros e a influência da armadilha MosquiTRAP® na redução de ovos e criadouros positivos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 121 pp.
- ASSIS, A. P. M. V. et al. Manual Técnico Padronização das ações para controle vetorial da dengue desenvolvidas no município de Belo Horizonte. Belo Horizonte: PBH, 2009, 56 p.
- ÁZARA, T.M.F 2009. Captura de culicídeos com ênfase em *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae) em área urbana de Manaus (AM). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 103pp.
- ALBUQUERQUE, C. M. R. de et al. Primeiro registro de *Aedes albopictus* em área da Mata Atlântica, Recife, PE, Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 2000, vol.34, n.3, pp. 314-315 Disponível em: <https://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-9102000000300017&lng=pt&nrm=iso> Acesso em: 20 de out. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Instruções para pessoal de combate ao vetor – manual de normas técnicas. Brasília, 2001.
- BRAGA, Ima Aparecida et al . Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba v. 33, n. 4, p. 347-353, Aug. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003786822000000400003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 19 Nov. 2019.
- BENTLEY MD, Day JF 1989. Chemical ecology and behavioral aspects of mosquito oviposition. *Ann Rev Entomol* 34: 401-421.
- CAMARA, Tamara. Vetor da dengue na Ásia, *A. albopictus* é alvo de estudos. Instituto Oswaldo Cruz, 2002. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=576&sid=32&tpl=printer_view> Acesso em: 07 nov. 2019.
- CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DE SÃO PAULO, COREN. Dengue, Chikungunya, Zika: O que são Transmissão Sintomas Tratamentos Prevenções. São Paulo, 1 maio 2016. Disponível em: <https://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/dengue-chikungunya-e-zika.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- CONSOLI, R., OLIVEIRA, R. L. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. FIOCRUZ, 1994. 228P
- CALADO, Daniéla Cristina; SILVA, Mário Antônio Navarro da. Avaliação da influência da temperatura sobre o desenvolvimento de *Aedes albopictus*. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo v. 36, n. 2, p. 173-179, Apr. 2002. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102002000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 01 Nov. 2019.

CASTRO, M. G.; NOGUEIRA, R. M. R.; SHATZMAYR, H. G. et al. Dengue virus detection by using reverse transcription polymerase chain reaction in saliva and progeny of experimentally infected *Aedes albopictus* from Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 99, n. 8, p. 809-14, 2004.

DONALÍSIO, MR; Glasser CM. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. *Rev Bras Epidemiol*. 2002 out-dez;5(3):259-79. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2002000300005&lng=en> Acesso em: 25 de out. 2019.

EDMAN, JD; Scott TV, Costero A, Morrison AC, Harrington LC, Clark GG 1998. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) movement influenced by availability of oviposition sites. *J Med Entomol* 35: 578-583.

FAGUNDES, Douglas Cossi. Dengue: Resultado de avaliação mantém Ilha Solteira em situação de alerta para epidemia. Ilha Solteira, 12 jun. 2019. Disponível em: <http://ilhadenoticias.com/index.php/noticias/32-destaques/9122-dengue-resultado-de-avaliacao-mantem-ilha-solteira-em-situacao-de-alerta-para-epidemia.html>. Acesso em: 27 jun. 2019.

FORATTINI, Oswaldo Paulo; KAKITANI, Iná; UENO, Helene Mariko. Emergência de *Aedes albopictus* em recipientes artificiais. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 5, p.456-460, Oct. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102001000500008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 Out. 2019.

FONSECA JÚNIOR, Dalton Pereira da. Distribuição espaçotemporal de *Aedes aegypti* e de *Aedes albopictus* no estado de São Paulo: Brasil, 1986 a 2015/Dalton Pereira da Fonseca Júnior - 2018.

FAY, R. W. & ELIASON, D. A. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosqu. News*, 26: 531-5, 1966. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/content/part/JAMCA/MN_V26_N4_P531-535.pdf> Acesso em: 30 de nov. 2019.

GOMES, A.C; Silva, N.N; Bernal RTI, Souza A. Estimação da infestação predial por *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) por meio da armadilha Adultrap. *Epidemiol e Serviços Saúde*, 2008. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742008000400006>. Acesso em: 01 de nov, 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Procedimento Operacional Padrão nº 09 Armadilhas Ovitampas, 2019.

HONORIO, Nildimar Alves et al. The spatial distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in a transition zone, Rio de Janeiro, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.25, n.6, p.1203-1214, June 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X200900060000&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 Out. 2019.

Ilha Solteira. Lei Complementar nº 151 de 01 de julho de 2008. Plano Diretor Municipal. Ilha Solteira: Camara Municipal, [2008]. Disponível em: <https://www.ilhasolteira.sp.gov.br/planodiretor/images/Leic-151.pdf>. Acesso em 10 dez. 2019.

LAMBRECHTS, L. Consequences of the expanding global distribution of *Aedes albopictus* for dengue virus transmission. Pubmed, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20520794>>. Acesso em: 11 de nov. 2019.

LIMA, EP; Goulart, MOF; Rolim Neto ML. Meta-analysis of studies on chemical, physical and biological agents in the control of *Aedes aegypti*. BMC Public Health. 2015 dez;15:858

MARQUES, Gisela R A M; FORATTINI, Oswaldo Paulo. *Aedes albopictus* em bromélias de solo em Ihabela, litoral do Estado de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 39, n. 4, p. 548-552, Aug. 2005 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102005000400005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em on 19 de Out. 2019.

MOORE, C.G.; Mitchell, C.J. 1997. *Aedes albopictus* in the United State: tenyear presence and public health implications. *Emerging. Infec. Dis.*, 3: 1-8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9284377>>. Acesso em: 13 de nov. 2019.

M. Emerson de Souza; Tiago Parreiras de Almeida; anadarlingi@yahoo.com.br; Maria Eduarda Basso de Oliveira et al. Monitoramento do mosquito *Aedes* spp. por meio de ovitrampas no campus da Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá/MT. In: ANAIS DO CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 2017, . **Anais eletrônicos...** Campinas, GALOÁ, 2018. Disponível em: <<https://proceedings.science/medtrop/papers/monitoramento-do-mosquito-aedes-spp.-por-meio-de-ovitrampas-no-campus-da-universidade-federal-de-mato-grosso-%E2%80%93-cuiaba/mt>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

MOREIRA, Paulo Ricardo Silva Análise da distribuição espacial e temporal do *Aedes Aegypti* e *Aedes albopictus* (diptera: culicidae) em uma área de transição no Rio de Janeiro. / Paulo Ricardo Silva Moreira. -- 2013.

MIYAZAKI, Rosina Djunko et al . Monitoramento do mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), por meio de ovitrampas no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Estado de Mato Grosso. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba , v. 42, n. 4, p. 392-397, Aug. 2009 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003786822009000400007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 Out 2019.

McCall PJ, Cameron MM 1995. Oviposition pheromones in insect vectors. *Parasitol Today* 11: 352-355.

Mogi M, Morley J 1980. Distribution of *Wyeomyia smithii* (Diptera: Culicidae) eggs in pitcher plants in Newfoundland, Canada. *Trop Med* 22: 1-12.

OLIVEIRA, A.A. & M. Maleck, 2014. Ovitrapas para Avaliação da Presença de *Aedes aegypti* (Linnaeus) e *Aedes albopictus* (Skuse) no Município de Vassouras, Estado do Rio de Janeiro. *EntomoBrasilis*, 7 (1): 52-57.

REITER, P; Amador MA, Colon N. Enhancement of the CDC ovitrap with hay infusions for daily monitoring of *Aedes aegypti* populations. *Journal of the American Mosquito Control Association* 7: 52-55, 1991. Disponível em: https://www.biodiversitylibrary.org/content/part/JAMCA/JAMCA_V07_N1_P052-055.pdf. Acesso em: 30 de set. 2019.

Reiter P 2007. Oviposition, dispersal, and survival in *Aedes aegypti*: implications for the efficacy of control strategies. *Vector-Borne Zoon Dis* 7: 261-273.

SANT'ANA, A. L. Avaliação, Extração, Identificação e Estudos Eletrofisiológicos dos Voláteis Presentes em Infusões de *Panicum maximum* que Estimulam e/ou Atraem Fêmeas de *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae) para Oviposição. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. 103p. 2003.

SILVA, Vanderlei Campos et al . 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.**, Uberaba , v. 42, n. 6, p. 730-731, Dec. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003786822009000600023&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 01 nov. 2019.

SERUFO, José & Oca, Hector & Tavares, Valéria & Souza, Andréa & Rosa, Reinaldo & Jamal, Marcos & Lemos, José & Oliveira, Maria & Nogueira, Rita & Schatzmayr, Hermann. (1993). Isolamento do vírus tipo 1 da dengue da larva de *Aedes albopictus* na cidade de Campos Altos, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 88. 503-4. 10.1590/S0074-02761993000300025. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8107613>>. Acesso em: 01 de nov. 2019.

Superintendência de Controle de Endemias - Secretaria de estado da saúde. Manual de vigilância Entomológica de *Aedes aegypti*. São Paulo, 1997. Anexo 4. 38 p.

TAUIL, Pedro Luiz. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba , v. 39, n. 3, p. 275-277, June 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003786822006000300010&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 03 nov. 2019.

ZARA, Ana Laura de Sene Amâncio et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [online]. 2016, v. 25, n. 2 [Acessado 2 Novembro 2019] , pp. 391-404. Disponível em:

<<https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000200017>>.
<https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000200017>.

ISSN 2237-9622.