








Contribuição das armadilhas ovitrampas no controle do vetor *Aedes aegypti* e redução dos casos de dengue no Município de Ibitité em Minas Gerais

Contribution of ovitraps in the control of the *Aedes aegypti* vector and reduction of dengue cases in the municipality of Ibitité in Minas Gerais

Leonardo de Paula Pereira¹ , Caio Wilker Teixeira¹ , Matheus Felipe dos Reis Rodrigues¹ , Natiele Cerceau Marteleto¹ , Sara Iolanda Alves da Silva² , Diego Guimarães Florencio Pujoni³ , Marisa Cristina da Fonseca Casteluber^{1*} 

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Ibitité, Minas Gerais, Brasil.

²Centro de Controle Epidemiológico e Zoonoses, Prefeitura de Ibitité, Ibitité, Minas Gerais, Brasil.

³Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

*marisa.casteluber@uemg.br

RESUMO

Controlar a população de *Aedes aegypti* no ambiente pode contribuir para a redução dos casos clínicos da dengue. O objetivo deste estudo foi avaliar o uso das armadilhas ovitrampas para monitorar os índices entomológicos do mosquito *A. aegypti* e constatar se tais armadilhas contribuiriam para diminuir os casos de dengue em Ibitité, MG. As armadilhas foram confeccionadas utilizando vasos médios de planta, palheta de madeira, clip e *Saccharomyces cerevisiae*. Instalou-se uma armadilha a cada 15 dias e, ao longo de três anos (2019 a 2021), resultou em 32 armadilhas, distribuídas em residências de 12 bairros de Ibitité. Após sete dias de permanência, foram recolhidas para contagem dos ovos. Foram capturados 60.433 ovos de *A. aegypti* no Município, com o maior número observado no bairro Durval de Barros. Em 2019, foram capturados 13.455 ovos, principalmente de janeiro a maio e entre setembro e dezembro. O IPO nos bairros variou entre 9% e 54%, com o IDO entre 2 e 45 ovos. Em 2020, foram capturados 17.301 ovos, sobretudo de janeiro a março e de outubro a dezembro. O IPO nos bairros variou entre 36% e 90% com o IDO entre 19 e 107 ovos. No ano de 2021, foram 29.677 ovos entre janeiro a novembro daquele ano, com maior captura entre janeiro e março. O IPO foi alto para os três anos avaliados (70 a 100%), permitindo inferir que as armadilhas auxiliam no controle da população do vetor.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*. Arbovirose. Epidemiologia.

ABSTRACT

Controlling the vector population in the environment may contribute to reducing the clinical dengue cases. This study aimed to evaluate the use of ovitraps to monitor the entomological indices of *A. aegypti* and verify if the traps contribute to reducing dengue cases in Ibitité, MG. The traps were made using a medium plant pot, a wooden pallet, a clip and *Saccharomyces cerevisiae*. It was installed one trap every 15 days and, over three years (2019, 2020, 2021), resulted in 32 traps, distributed in the houses of 12 districts of Ibitité. After seven days of permanence, they were collected for eggs counting. A total of 60.433 eggs of *A. aegypti* were included in the Municipality, with the highest number observed in the Durval de Barros neighborhood. In 2019, 13.455 eggs were captured from January and May and between September and December. The IPO in the neighborhoods ranged from 9% to 54%, with the IDO ranging from 2 to 45 eggs. In 2020, 17.301 eggs were recorded, mainly from January to March and between October and December. The IPO in the neighborhoods ranged from 36% to 90% with the IDO ranging from 19 to 107 eggs. In the year 2021, there were 29,677 eggs between January and November that year, with the highest capture between January and March. The IPO was or higher for the three years of validity (70 to 10%), allowing us to infer that the traps help in the fight against dengue.

Keywords: *Aedes aegypti*. Arbovirus. Epidemiology.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença viral causada por um arbovírus do gênero *Flavivirus*, pertencente à família *Flaviviridae* (Costa, 2018), que apresenta quatro sorotipos conhecidos no Brasil: DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4 e também relatado o DENV5 encontrado no ano de 2013 em estudos em Sarawak, um dos estados da Malásia, durante análises de soro de pacientes isolados em 2007 (Mustafa, Rasotgi, Jain & Gupta 2015). Todos os sorotipos podem causar desde um quadro de infecção assintomática até as formas mais graves, podendo levar à morte (Jonh & Rathore, 2019). Como existe a imunidade cruzada para os outros sorotipos de DENV as infecções subsequentes aumentam o risco do desenvolvimento de dengue hemorrágica, um quadro grave da doença (Sangkawibha, Rojanasuphot & Ahandrik, 1984; Organização Panamericana de Saúde [OPAS], 2021).

Os principais vetores da dengue são o mosquito *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, ambos responsáveis pela transmissão dos vírus zika, chikungunya, mayaro e dengue (Chaves, 2018). Em análise morfológica ambos os mosquitos apresentam patas rajadas com listras. O mosquito *A. aegypti* possui uma tonalidade mais clara e a presença de um desenho em forma de lira no tórax (Forattini, 2002; Fundação Oswaldo Cruz [Fiocruz], 2008; Noronha, Campos & Cocco, 2017), enquanto o *A. albopictus* se difere por apresentar um risco longitudinal no dorso (Barros et al, 2021).

A. aegypti encontrou nas regiões tropicais e subtropicais as condições adequadas ao seu desenvolvimento, estabelecendo-se na Ásia, África, Oceania e Américas (Ribeiro et al., 2015). Essas condições são os fatores abióticos, os criadouros artificiais e naturais e importantes para o desenvolvimento das larvas de ambas as espécies (Riback, 2009).

A. albopictus é menos prevalente nas regiões urbanas (Barros et al., 2021) sendo mais encontrado na região da Ásia, América do Sul, Europa e América do Norte (Kramer et al., 2015). No Brasil, *A. albopictus* está presente em todas as regiões, com prevalência nas áreas de vegetação densa, apesar deste vetor também ter sido encontrado em áreas que sofreram influências por ações antrópicas e áreas urbanas com florestas remanescentes (Carvalho, Lourenço-de-Oliveira & Braga, 2014; Heinisch et al., 2019; Rezende et al., 2020).

Os criadouros preferencialmente utilizados por *A. aegypti* e *A. albopictus* são representados por pneus, latas, garrafas, pratos de vasos, caixas d'água, tonéis, entre outros, podendo os imaturos de *A. albopictus* terem uma preferência por desenvolverem-se em ocos de bambu e buracos de árvores (Oliveira & Biazotto, 2012). Dentre os criadouros artificiais, os pneus merecem atenção especial dos órgãos de vigilância e controle de zoonoses. Eles são comumente descartados em terrenos baldios e no período chuvoso são abastecidos com a água que funcionará como criadouro dos mosquitos (Souza et al., 2008).

A transmissão dos vírus pelos mosquitos pode ser influenciada pela associação de fatores abióticos que correspondem à temperatura, mudanças climáticas e pluviometria, umidade relativa do ar, e aos fatores bióticos que se relacionam à imunidade, genética e expectativa de vida do vetor da doença (Adelman et al., 2013; Márquez Benítez, Cortés, Montenegro, García & Díaz, 2019).

A. aegypti possui uma sazonalidade que tem como destaque o aumento da temperatura, pluviosidade e umidade do ar uma vez que nos períodos chuvosos há o favorecimento dos criadouros e conseqüentemente o seu desenvolvimento (Samuel, Adelman & Myles, 2016; Marinho et al., 2016; Fonseca et al., 2019). Esse mosquito apresenta maior pico de atividade no horário crepuscular sendo adaptado aos ambientes domiciliares devido à sua preferência por criadouros artificiais e pela hematofagia da fêmea para a maturação dos ovos (Fiocruz, 2008; Dias, Almeida, Haes, Mota & Roriz-Filho, 2010).

De acordo com os dados da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2021), no ano de 2013, foram registrados mais de 2 milhões de casos de dengue no continente americano com uma incidência de 430,8 para cada 100 mil habitantes. Entre os casos, foram notificados 37.692 graves e 1.280 mortes no continente. Já em 2019, foram registrados pouco mais de 3,1 milhões de

casos, 28 mil graves e 1.534 óbitos. No Brasil, entre os anos de 2008 e 2019, foram notificados aproximadamente 11,6 milhões de casos de dengue, chikungunya e zika. Neste mesmo período, foram confirmados 7.043 óbitos por essas doenças. A dengue isoladamente concentrou 91% dos casos (10,6 milhões de casos) e 91,2% dos óbitos (6.429 óbitos), demonstrando a importante carga dessa arbovirose frente às demais.

Em meio a este cenário, a armadilha ovitrampa vem sendo apontada como uma forma eficaz para combater essa endemia, uma vez que é usada para o controle da população de *A. aegypti* (Chiaravalloti et al., 2002; Jesus, 2018; Bantle, 2021). A utilização dessas armadilhas representa uma alternativa pouco onerosa para o monitoramento do vetor da dengue nos municípios (Tulin et al., 2010), pois oferecem um ambiente propício para que a fêmea de *A. aegypti* faça a deposição dos ovos e, após a sua quantificação, eles são destruídos, impedindo a eclosão das larvas.

Alguns autores apontam que as fêmeas podem fazer em média uma postura entre 54,5 e 271,9 ovos durante o primeiro ciclo de vida, possuindo a fêmea um número máximo de até 6 ciclos registrados em laboratório (Briegel et al., 2002; Beserra, Castro, J. W. Santos, Santos & Fernandes, 2006; Costa et al., 2010).

Diante do exposto e levando em consideração o aumento do número de casos de dengue e o uso de métodos alternativos e de baixo custo, o objetivo deste trabalho foi verificar se o uso das armadilhas ovitrampas seria eficaz para a captura de ovos de *A. aegypti* e sua relação com a redução do número de casos prováveis da doença no Município de Ibitaré em Minas Gerais, nos anos de 2019 a 2021.

MATERIAL E MÉTODOS

Construção das armadilhas

As armadilhas ovitrampas foram confeccionadas pelo Centro de Controle Epidemiológico e de Zoonoses de Ibitaré (CCEZ) utilizando um vaso de planta médio, uma palheta de madeira no formato de uma lâmina laboratorial de vidro medindo 26 mm de largura e 76 mm de comprimento, um clipe e uma solução de *Saccharomyces cerevisiae* diluída em água. A levedura *S. cerevisiae* foi inoculada em um erlenmeyer de 250 mL contendo 50 mL de caldo Sabouraud preparado de acordo com a recomendação do fabricante, por 18 horas a 30°C. Após o período de incubação, o inóculo foi transferido para tubos Falcons de 50 mL e submetido à centrifugação por 15 minutos a 3500 rpm e 4 °C, após tal processo foi retirado a sobrenadante e disponibilizada a levedura para uso nas armadilhas. Vale ressaltar que o uso de *S. cerevisiae* é um atrativo para as fêmeas do mosquito devido a sua utilização como fonte de alimentação das larvas, e a relação de associação deste como um dispersor das leveduras no ambiente (M. R. Barreto, Barreto & Anjos, 1998; Corrêa, 2013).



Figura 1. Armadilha ovitrampa.

Fonte: Os autores.

Na montagem da armadilha, a palheta foi fixada com o clip na posição transversal do vaso, uma parte dela ficou imersa na solução de 300mL de água, com 6g de levedura para que a madeira ficasse levemente umedecida, favorecendo a deposição de ovos do mosquito (Figura 1).

Área de instalação das armadilhas

Os locais de instalação das armadilhas foram definidos previamente pelo CCEZ, tendo como base os dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde de Ibitité, dos bairros que apresentaram os maiores registros de casos de dengue na cidade. Esses bairros foram: Aparecida, Bela Vista, Colorado, Durval de Barros, Eldorado, Guanabara, Novo Eldorado, Palmares, Palmeiras, São José, Serra Dourada e Vila Ideal.

De acordo com a cartilha de orientações do Ministério da Saúde (Brasil, 2009), coloca-se uma armadilha a cada nove quarteirões ou considerar a colocação de armadilhas com 300 metros de distância entre elas. As casas escolhidas foram definidas de acordo com o perfil do bairro mais urbanizado e a disponibilidade do morador para monitorar a ovitrampa.

A fim de alcançar o maior número de fêmeas circulantes em busca do repasto sanguíneo, as armadilhas foram instaladas no intradomicílio. Ao todo, foram instaladas 32 armadilhas nos 12 bairros do município descritos anteriormente. A primeira armadilha foi colocada em janeiro de 2019 e a última em novembro de 2021 com análises por meio de ciclos quinzenais. Porém, no ano de 2020, devido à pandemia do SARS-COV-2, entre os meses de abril a setembro, as armadilhas não foram instaladas por causa do isolamento social, mas foram recolocadas em outubro daquele ano e continuadas até 2021 com os devidos intervalos de análise.

As armadilhas permaneceram nas residências durante 7 dias e ao final do sétimo foram recolhidas e levadas para o CCEZ onde as palhetas de madeiras eram retiradas e encaminhadas para o laboratório da Universidade para que a quantidade de ovos fosse contabilizada. O prazo de colocação e retirada das armadilhas foi determinado para inviabilizar o desenvolvimento do mosquito para a fase adulta, impedindo assim que a armadilha se tornasse um criadouro artificial (Nogueira, Gushi, Miranda, Madeira & Ribolla, 2005). Após a contagem dos ovos, as palhetas foram posteriormente levadas de volta ao CCEZ para que fossem incineradas.

Contagem dos ovos e análises estatísticas

Para a contagem de ovos foi utilizado um microscópio estereoscópico para que houvesse um aumento significativo da visualização das palhetas junto a um contador numérico manual. Na observação da palheta foi possível verificar a morfologia dos ovos, coloração negra, com aspecto brilhante, extremidades afiladas, simetria bilateral e superfície achatada (Pombo, 2016). No momento da postura os ovos de *A. aegypti* apresentam uma coloração esbranquiçada e posteriormente após o contato com o oxigênio mudam para marrom escuro brilhante em que também pode ser observado desenhos alongados e com as extremidades mais estreitas que o centro e tamanho médio entre 0,6 e 0,7mm (Barros et al., 2021).

Os ovos coletados nas ovitrampas foram analisados por ciclos de amostragem quinzenais em 12 bairros de Ibitité, que somados, permitiram calcular o total de ovos, além dos índices:

a) Índice de Positividade das ovitrampas (IPO)

$$IPO = NAP/NAE \times 100$$

Em que NAP é o número de armadilhas positivas e NAE é o número de armadilhas examinadas.

b) Índice de Densidade de ovos (IDO)

$$IDO = NO/NAP$$

NO é o número de ovos e NAP é o número de armadilhas positivas.

c) Índice de Densidade Vetorial (IDV)

$$IDV = NO/NAV$$

Sendo NO o número de ovos e NAV é o número de armadilhas vistoriadas.

Para a análise dos dados quantitativos obtidos, foram utilizados os softwares estatísticos Excel e GraphPad Prism 7. Para a comparação dos dados agrupados, os testes Wilcoxon e One-Way Anova Test T para determinar se houve uma diferença significativa entre os dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foram encontrados apenas ovos de *A. aegypti* cuja simetria lisa pode ser observada na Figura 2 e não foram registrados ovos de *A. albopictus* que, por sua vez, apresentam em média 1 mm e aparecem com superfície estriada, com pequenas projeções e em forma de grão ao redor da estrutura conforme relatado por Barros et al. (2021).



Figura 2. Visualização dos ovos observados na palheta por meio do microscópio estereoscópico.

Fonte: os autores.

O número de ovos totais capturados nas armadilhas no ano de 2019 foi de 13.455 ovos, em 2020 foram capturados 17.301 ovos, no ano de 2021 foram 29.677 ovos. No ano de 2020, mesmo com a interrupção na colocação das armadilhas no mês de abril, em virtude do distanciamento social e o retorno da colocação das armadilhas em outubro daquele ano, pode-se observar o elevado número de ovos capturados.

Esse dado pode estar relacionado com a preferência das fêmeas pelas ovitrampas e não por outros criadouros, uma vez que as primeiras possuem maior concentração de *S. cerevisiae* que irão servir de alimento e beneficiar o desenvolvimento das larvas (Souza et al., 2016). Em estudos desenvolvidos no Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), foi apontado uma vantagem nutricional no uso de *S. cerevisiae* para a alimentação de *A. aegypti* já que as larvas e os mosquitos machos adultos ganharam aproximadamente o dobro do peso, além disso, a pesquisa também apontou, pela primeira vez, o descobrimento e a ação da enzima beta-1,3-glucanase na degradação da parede celular das células leveduriformes, permitindo que as larvas absorvam os seus nutrientes (Souza et al., 2016).

Quando analisados os números de ovos capturados nas armadilhas e correlacionados aos casos prováveis de dengue notificados nos três anos de estudo, é possível perceber que à medida que aumenta a captura de ovos nas armadilhas, ocorre uma redução nos casos prováveis de dengue registrados pela Secretaria de Saúde de Minas Gerais (Figura 3).

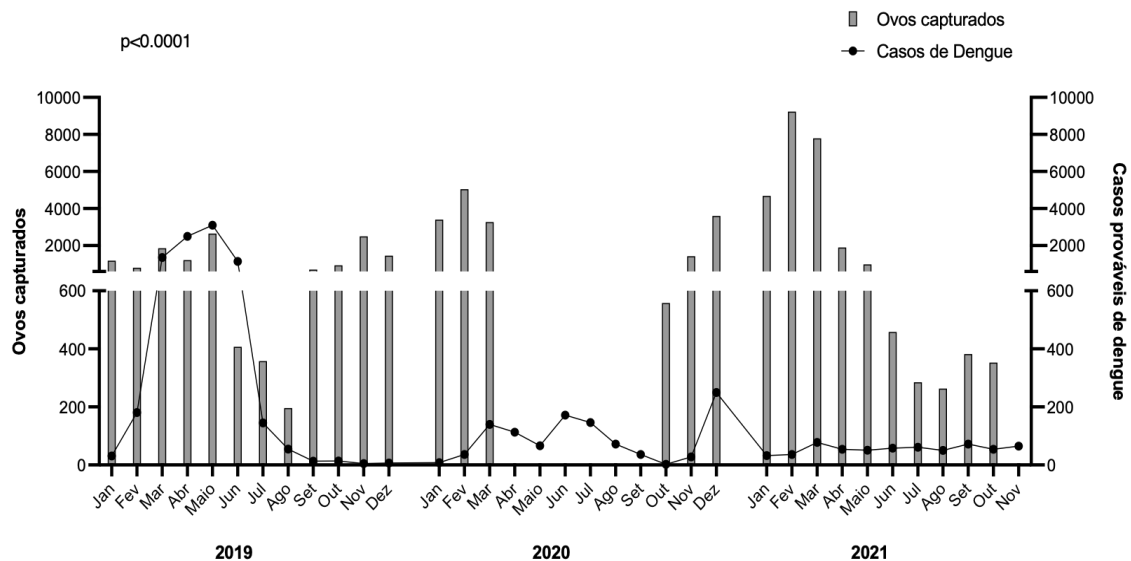


Figura 3. Dados obtidos do número de ovos capturados nas armadilhas e dados de notificações de casos prováveis de dengue em Ibitaré. Os dados foram levantados durante três anos (2019, 2020, 2021).

Fonte: Os autores.

No ano de 2019 (Figura 3), nos meses de março a maio, houve maior número de ovos capturados e pode-se observar que a captura de ovos acompanha o pico de casos prováveis de dengue no município, refletindo indiretamente que as armadilhas ovitrampas contribuíram com o controle vetorial circulante no município naquele ano, em que era esperado o aumento significativo no número de casos de dengue por ter sido 2019 um ano epidêmico da dengue.

Já no ano de 2020 (Figura 3), houve maior captura dos ovos entre os meses de janeiro a março, o que refletiu diretamente para menor número de casos prováveis de dengue se comparado ao mesmo período do ano anterior. Com o retorno das chuvas, desde o mês de outubro, foi possível observar aumento dos ovos capturados, assim como Miyazaki et al. (2009), que identificaram correlação positiva entre o número de ovos e precipitação volumétrica. Regis et al. (2008) afirmam serem os períodos chuvosos e quentes responsáveis pelo aumento na densidade de fêmeas e pela proliferação do mosquito quando comparados aos períodos secos e quentes. Ainda assim, dados na literatura afirmam que existe densidade do vetor ainda expressiva no período de baixa pluviosidade e, por isso, as ações de combate ao vetor e monitoramento não devem ser interrompidas, pois poderão impedir que os ovos postos pelas fêmeas sofram eclosão e encontrem condições favoráveis para disseminação do vírus na população (Luz et al., 2020).

Quando observados os dados do ano de 2021 (Figura 3), houve elevada taxa de captura de ovos, apenas entre os meses de janeiro a maio daquele ano foram capturados 19.901 ovos, o que pode ter ocorrido devido ao período chuvoso conforme corroborado nos estudos de Marinho et al. (2016). Nos meses de abril a maio de 2021, as armadilhas, mesmo em período de seca, continuaram apresentando eficácia na captura e, apesar do retorno das chuvas entre outubro e novembro, ocorreu redução na taxa de captura de ovos e na notificação de casos prováveis de dengue no município (Figura 3). Entre janeiro e dezembro de 2021, foram capturados cerca de 29.677 ovos de *A. aegypti*. Quando comparados aos números de casos prováveis de dengue, que foram 563, observou-se redução no número de casos em comparação com o ano de 2019 com cerca de 8.546 casos prováveis (Figura 3).

Os índices obtidos pelas análises das ovitampas podem demonstrar as seguintes fases para monitoramento do mosquito *A. aegypti*: 1) controle: quando o risco de transmissão é muito baixo (IPO menor ou igual a 40%); 2) alerta: os índices de IPO ficam entre 41 a 61%; 3) risco: quando o IPO e IDO estão acima de 60% ou 60 ovos de acordo com os estudos de Costa, Avendanha, Leite, Reis e Lisboa (2007). Em 2019, o IPO nos bairros variou entre 9 e 54% com IDO, apontando entre 2 e 45 ovos, com isso, esses dados colocam os bairros em uma fase de alerta para monitoramento e controle (Figura 4, A e B).

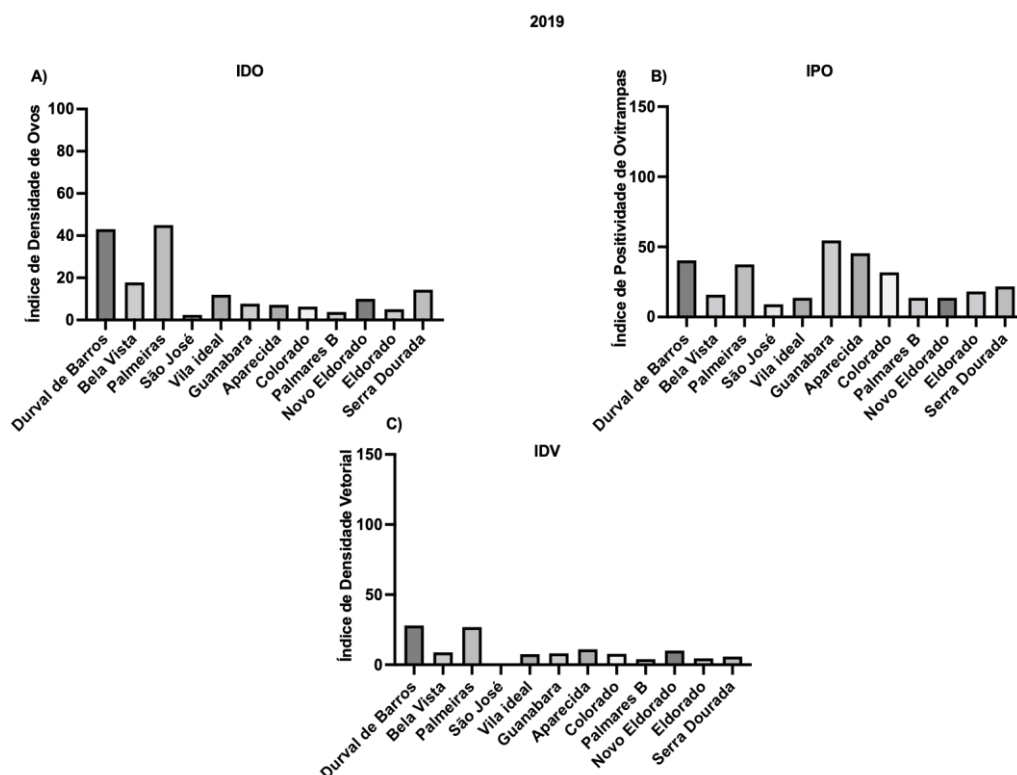


Figura 4. Índices amostrados no ano de 2019. A) Índice de Densidade de Ovos (IDO); B) Índice de Densidade Vetorial (IDV); C) Índice de Positividade de Ovitrapas em porcentagem.

Fonte: Os autores.

No ano de 2020, o IPO nos bairros ficou entre 36% e 90% com o IDO, que variou entre 19% e 107% (Figura 5, gráficos A e B). Zequi, Oliveira, Santos e Lopes (2018) encontraram o IPO oscilando entre 9,8 e 100%, por sua vez, o IDO entre 5,17 e 87,2 ovos em média, isto demonstra a sensibilidade da armadilha mesmo em baixa ou em alta infestação do mosquito.

Em 2021, o IPO foi o mais alto para os três anos avaliados e mostrou-se nos bairros com maior número de casos notificados de dengue, como o mais alto entre 70 a 100% (Figura 6, gráfico B).

Afirma-se isso pois a escolha do local de colocação das armadilhas é direcionada às ruas com mais notificação de casos de dengue, avaliada mensalmente pelo CCEZ. O IDO nos meses de maior pluviosidade alcançou valores acima de 200 ovos indicando que os bairros avaliados representam alto risco de infecção dos habitantes pelas arboviroses transmitidas pelo *A. aegypti*.

Pela observação e análise dos indicadores fornecidos pelas ovitampas, observou-se que o IDV e IDO apresentaram comportamento semelhante nos bairros avaliados entre 2019 e 2021 (Figuras 4, 5 e 6, gráficos A e C). O IDV do bairro Durval de Barros que apresentou os maiores índices amostrados, variou entre 0,8 e 222,6 em 2019; entre 45 e 186,5 em 2020 e entre 11 e 1.357 em 2021 (Figuras 4, 5 e 6, gráficos C), sendo os índices mais altos nos períodos de alta umidade e calor e os menores índices observados nos meses mais secos entre abril e julho de cada ano,

conforme corroborado em outros trabalhos encontrados na literatura (Regis et al., 2008; Luz et al., 2020).

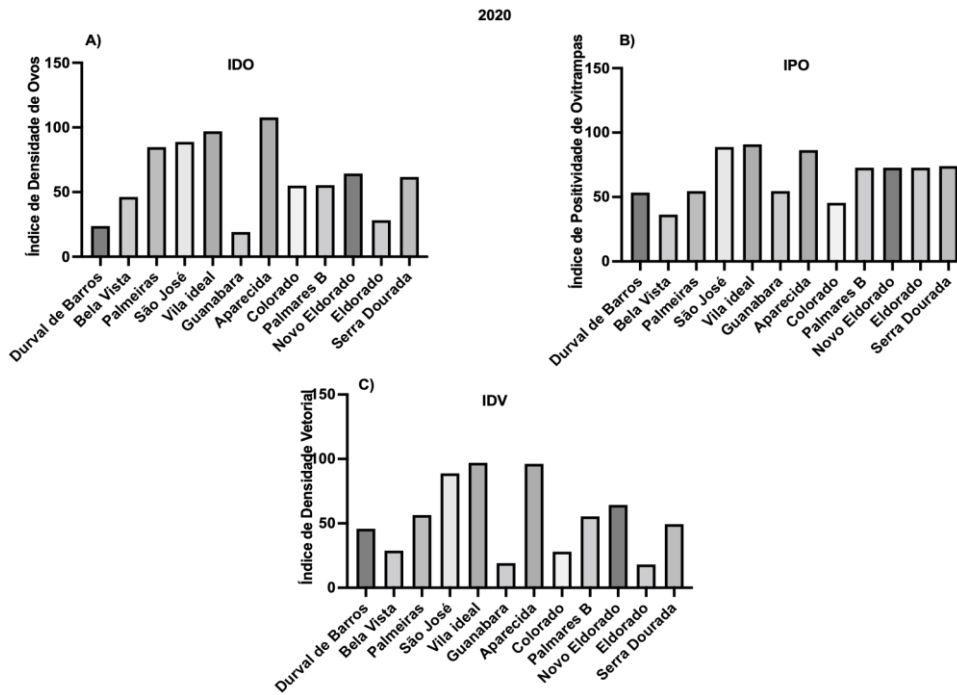


Figura 5. Índices amostrados no ano de 2020. A) Índice de Densidade de Ovos (IDO); B) Índice de Densidade Vetorial (IDV); C) Índice de Positividade de Ovitampas.

Fonte: Os autores.

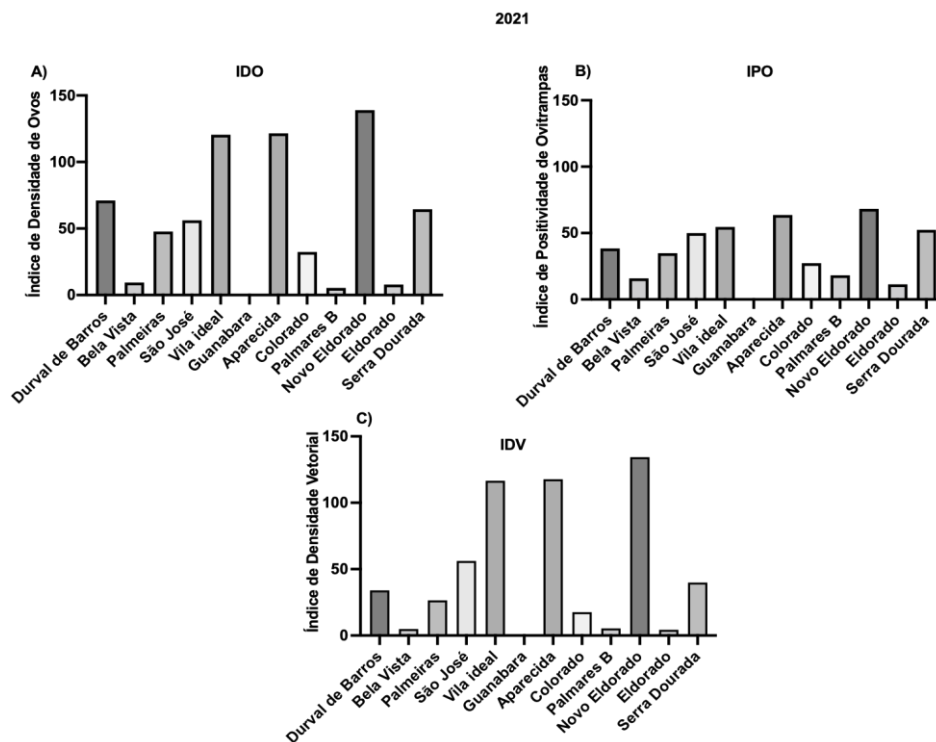


Figura 6. Índices amostrados no ano de 2021. A) Índice de Densidade de Ovos (IDO); B) Índice de Densidade Vetorial (IDV); C) Índice de Positividade de Ovitampas.

Fonte: Os autores.

O elevado percentual de ovos coletados no bairro Durval de Barros pode ser atribuído por esta área ser a mais urbanizada do município, apresentando também um crescimento desordenado. Barreto, Resende, Eiras e Demarco (2020) afirmam que fatores socioambientais de povoamento contribuem para maior prevalência de ovos de *A. aegypti* em determinadas regiões.

Alguns estudos reportam que o indicador IPO igual ou maior a 40% de positividade é um fator de risco de transmissão de arboviroses (Gomes, 1998; Barreto et al., 2020). No presente trabalho, foi possível verificar que os bairros com maior número de casos notificados de dengue e que possuíam armadilhas instaladas apresentavam IPO igual ou maior que 40% nos meses mais quentes e úmidos e, mesmo em meses mais secos e frios, alguns bairros ainda apresentaram IPO acima de 40%, como Durval de Barros, Novo Eldorado, Serra Dourada e Vila Ideal (Figuras 4, 5 e 6, gráficos B).

As armadilhas colocadas ficaram positivas durante todo o período. Esse fenômeno de positividade pode ser associado ao comportamento das fêmeas de *A. aegypti* que distribuem seus ovos em diferentes recipientes e que não depositam todos em um único criadouro, um fenômeno chamado oviposição em saltos (Domingo et al. 2005). Os dados de IPO nos bairros de Ibitité permitiram indicar que as áreas estudadas são de alto risco para transmissão de dengue e outras arboviroses por *A. aegypti*. O IDO e o IDV por bairro oscilaram similarmente, na maior parte dos ciclos, apontando a quantidade de ovos superior a 100 ovos nas ovitrampas positivas e inspecionadas, respectivamente. Essa observação dos indicadores IDO e IDV é atribuída ao alto índice de infestação pelo mosquito, o que foi também observado nos estudos de Barreto et al. (2020). Também se correlaciona no que diz respeito ao efeito positivo do período chuvoso nos índices analisados.

Esse dado é esperado pois, em períodos chuvosos e com temperaturas mais altas, a fêmea do *Aedes* apresenta melhor capacidade de postura e repasto. A temperatura que mais favorece esse mosquito varia entre 24°C e 28°C e, se somada à umidade acima de 70%, o *A. aegypti* se reproduz com maior intensidade, pois aumenta a atividade hematofágica e a eficiência da reprodução do vírus internamente, sua sobrevivência e ovipostura (Ajuz & Vesterna, 2013). Portanto a utilização da armadilha de oviposição seria um método apropriado de detecção da presença e a variação da densidade populacional do mosquito nos bairros de Ibitité, permitindo o acompanhamento do aumento do vetor e a definição de estratégias de combate nos locais de maior incidência do mosquito e dos casos de dengue.

Os dados coletados até a presente data apontam que as ovitrampas podem contribuir para que o número de casos de dengue seja reduzido em Ibitité. Com a retirada dos ovos, a abundância do vetor diminuiu e conseqüentemente menos mosquitos poderiam realizar seu ciclo biológico completo. Isto representa um importante dado para auxiliar os Municípios da região metropolitana de Belo Horizonte no combate ao vetor e ajudar a compreender os fatores que têm levado ao maior número de mosquitos em alguns pontos monitorados em comparação a outros. Esses dados podem servir como instrumento de observação regional para a realização de melhorias em estruturas sanitárias, nas coletas de lixo, no monitoramento de terrenos baldios e permitir intervenções pelo poder público nos Municípios que venham a utilizar essas armadilhas.

Os dados também sugerem que as ovitrampas colocadas quinzenalmente interferem positivamente para reduzir os números casos de prováveis de dengue, o que poderá ser observado ao longo dos anos vindouros com a manutenção das armadilhas no município. E isso reforça a importância do trabalho que vem sendo realizado em Ibitité desde janeiro de 2019 como uma medida de monitoramento e ao mesmo tempo de combate do mosquito vetor da dengue e outras arboviroses.

CONCLUSÃO

O ano de 2016 apresentou alto número de casos de dengue na população de Ibitité-MG. Em 2019 o CCEZ iniciou a colocação de armadilhas chamadas ovitrampas em uma colaboração

com a UEMG - Unidade Ibirité que desde então vem atuando para o acompanhamento dos casos de dengue no Município e sua correlação com a captura de ovos de *A. aegypti* nas armadilhas, uma vez que a colocação das armadilhas é definida de acordo com os locais que registram casos da doença.

O número de casos registrados de dengue em 2019 foi menor comparado ao ano de 2016, e, em contrapartida, o número de ovos coletados nas ovitrampas aumentou entre os anos de 2019 e 2021, apresentando índices de IPO superiores a 40% na maioria dos ciclos analisados e isso refletiu na redução do número de casos de dengue em 2019 em cerca de 20% quando comparado ao ano de 2016, mesmo com o crescente aumento na população do município.

Os dados obtidos sugerem a importância da utilização de ovitrampas como forma de monitoramento dos casos de dengue no Município e ao mesmo tempo demonstram que a utilização de tais armadilhas podem contribuir ao longo dos anos para a redução dos casos de arboviroses em Ibirité. Mais estudos devem ser feitos para buscar explicações que justifiquem a ocorrência de dengue em pontos específicos e recorrentes no município a fim de auxiliar na tomada de decisões pelo poder público. Também é importante salientar que, para que os vetores de doenças sejam combatidos, ações como as de conscientização na área da educação e nas associações dos bairros sobre o combate às arboviroses são de suma importância pelo fato de auxiliarem para o manejo adequado na prevenção e controle das endemias.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Controle Epidemiológico e de Zoonoses do Município de Ibirité pela colaboração neste estudo com a instalação das armadilhas nas residências e sua montagem. Ao Programa de Apoio à Extensão da UEMG (PAEx) pelo financiamento das bolsas de estudos para os graduandos envolvidos neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Ajuz, L. C., & Vestena, L. R. (2013). Influence of rainfall and temperature ambient on longevity and fertility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the city of Guarapuava-PR and the possibility of super infestation. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, 10(7), pp. 1-18. doi: 10.1590/1413-81232020252.12512018
- Adelman, Z. N., Anderson, M. A., Wiley, M. R., Murreddu, M. G., Samuel, G. H., Morazzani, E. M., & Myles, K. M. (2013). Temperaturas mais frias desestabilizam a interferência do RNA e aumentam a suscetibilidade dos mosquitos vetores da doença à infecção viral. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 7(5), pp. 1-8. doi: 10.1371/journal.pntd.0002239
- Bantle, A. C. S. (2021). *Plano de contingência para as epidemias de Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela*. Prefeitura de Capanema Secretaria Municipal de Saúde.
- Barros, A. J., Linhares, S., Romão, E. M., Freitas, A. A., Dias, D. A. F., & Viegas, G. (2021). Uma revisão sobre o vírus da dengue e seus vetores. *Research, Society and Development*, 10 (10), pp. 1-14. doi: 10.33448/rsd-v10i10.18733
- Barreto, M. R., Barreto, E. S., & Anjos, N. (1998). Leveduras associadas a *Spermologus rufus* Boheman (Coleoptera: Curculionidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, PR.
- Barreto, E., Resende, M. C., Eiras, A. E., & Demarco, P. C., Jr. (2020). Avaliação da armadilha ovitrampa iscada com atraente natural para o monitoramento de *Aedes* spp. em Dili, capital

do Timor-Leste. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(2), pp. 665-672. doi: 10.1590/1413-81232020252.12512018

- Beserra, E. B., Castro, F. P., Jr., Santos, J. W., Santos, T. S., & Fernandes, C. R. M. (2006). Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: *Culicidae*) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. *Neotropical Entomology*, 33(1), pp. 853-860. doi: 10.1590/S1519-566X2006000600021
- Brasil. Ministério da saúde. (2009). *Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue*: Secretaria de Vigilância em Saúde.
- Carvalho, R. G., Lourenço-de-Oliveira, R., & Braga, I. A. (2014). Updating the geographical distribution and frequency of *Aedes albopictus* in Brazil with remarks regarding its range in the Americas. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 109(6), pp. 787-796. doi: 10.1590/0074-0276140304
- Chaves, B. A. (2018). *Caracterização da competência vetorial de mosquitos Aedes ao Dengue Vírus e ao Zika Vírus*. (Tese de Doutorado em Doenças Tropicais e Infecciosas). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Brasil.
- Corrêa, A. P. S. A. (2013). *Avaliação da eficiência do levedo de cerveja como atrativo para Aedes (Stegomyia) aegypti Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae) em armadilhas do tipo ovitrampas no município de Macapá, Amapá*. (Dissertação de Mestrado em Entomologia Médica). Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil.
- Costa, C. F., Avendanha, J. S., Leite, R. C., Reis, J. K. P., & Lisboa, C. M. (2007). Monitoramento de *Aedes aegypti* por meio de armadilhas de oviposição e obtenção de índices da flutuação vetorial associado à ocorrência de febre do Dengue no período de 2001 a 2007 na região da Pampulha, Belo Horizonte MG. *Anais da 7ª EXPOEPI Mostra Nacional de Experiências Bem Sucedidas em Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças*, Brasília, DF.
- Costa, K. D. (2018). *Análise Filogenética do Gene da Proteína Envelope do Vírus Dengue Sorotipo 3 no Cenário Global*. (Dissertação de Mestrado em Ciências Aplicadas à Saúde). Universidade Federal de Goiás, Jataí, Goiás, Brasil.
- Chiaravalloti, V. B., Morais, M. S., Chiaravalloti, F., Neto, Fiorin, A. M., Barbosa, A. A. C., & Ferraz, A. A. (2022). Avaliação sobre a adesão às práticas preventivas do dengue: o caso de Catanduva, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 18, pp. 1321-1329. doi: 10.1590/S0102-311X2002000500025
- Dias, L. B. A., Almeida, S. C. L., Haes, T. M., Mota, L. M., & Roriz-Filho, J. S. (2010). Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento. *INCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 43(2), pp. 143-152. doi: 10.11606/issn.2176-7262.v43i2p143-152
- Fonseca, D. P., Jr., Serpa, L. L. N., Barbosa, G. L., Pereira, M., Holcmam, M. M., Voltolini, J. C., & Marques, G. R. A. M. (2019). Vectors of arboviruses in the state of São Paulo: 30 years of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Revista de Saúde Pública*, 53. doi: 10.11606/s1518-8787.2019053001264

- Forattini, O. P. (2002). O pensamento epidemiológico evolutivo sobre as infecções. *Revista de Saúde Pública*, 36(3), pp. 257-262. doi: 10.1590/S0034-89102002000300001
- Gomes A. D. C. (1998) Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus*. *Informe Epidemiológico do SUS*, 17(7), pp. 49-57. doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731998000300006>
- Heinisch, M. R. S., Diaz-Quijano, F. A., Chiaravalloti, F., Neto, Pancetti, F. G. M., Coelho, R. R., Andrade, P. S., ... Lima-Camara, T. N. (2019). Seasonal and spatial distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in a municipal urban park in São Paulo, SP, Brazil. *Acta Tropical*, 189, pp. 104-113. doi: 10.1016/j.actatropica.2018.09.011
- Jesus, C. P. (2018). *Acurácia da armadilha ovitrampa como ferramenta sensível e econômica para determinar a frequência de Wolbachia em populações naturais de Aedes aegypti*. (Dissertação de Mestrado em Biologia Parasitária). Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.
- Kramer, M. U., Sinka, M. E., Duda, K. A., Mylne, A. Q. N., Shearer, F. M., Barker, C. M., ... Hay, S. I. (2015). The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. *eLife*, 4, pp. e08347. doi: 10.7554/eLife.08347
- Luz, L. F. S., Costa, T. M., Lima, O. B., Albuquerque, W. R., Barros, N. C. B., Oliveira, I. S., ... Moura, R. C. (2020). Uso de armadilhas de oviposição para esgotamento de ovos de culicídeos do gênero *Aedes* em pontos estratégicos do município de Teresina, Piauí. *Semantic Scholar*, pp. 107-119. doi: 10.22533/at.ed.36320170110
- Marinho, R. A., Beserra, E. B., Bezerra-Gusmão, M. A., Porto, V. S., Olinda, R. A., & Santos, C. A. C. (2016). Effects of temperature on the life cycle, expansion, and dispersion of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in three cities in Paraíba, Brazil. *Journal of Vector Ecology*, 41(1), pp. 1-10. doi: 10.1111/jvec.12187.2016
- Márquez Benítez, Y., Cortés, K. J. M., Montenegro, E. G. M., García, V. H. P., & Díaz, A. L. M. (2019). Influência da temperatura ambiental no mosquito *Aedes spp* e na transmissão do vírus da dengue. *CES medicina*, 33(1), pp. 42-50. doi: <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.33.1.5>
- Mustafa, M. S., Rasotgi, C. V., Jain, C. S., & Gupta, C. V. (2015). Discovery of fifth serotype of dengue virus (DENV-5): a new public health dilemma in dengue control. *Medical Journal Armed Forces India*, 71(1), pp. 67-70. doi: 10.1016/j.mjafi.2014.09.011
- Nogueira, L. A., Gushi, L. T., Miranda, J. E., Madeira, N. G., & Ribolla, P. E. M. (2005). Application of an alternative *Aedes* species (Diptera: Culicidae) surveillance method in Botucatu city, São Paulo, Brazil. *American Journal Medicine and Hygiene*, 73(2), pp. 309 – 311. doi: 10.4269/ajtmh.2005.73.309
- Noronha, L. F., Campos, E. O., Jr., Cocco, D. D. A. (2017). Avaliação da ocorrência do *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no Município de Coromandel-MG. *Revista GeTeC*, 6(14), pp. 149-158.
- Oliveira, E. S., & Biazoto, C. D. S. (2012). Distribuição de criadouros de *Aedes aegypti* (LINNA.US, 1762) E *Aedes albopictus* (SKUSE, 1894) (Díptera: Culicidae), no município de Assis Chateaubriand, PR, Brasil, *Bioscience Journal*, 28(6), pp. 1051-1060.

Organização Panamericana de Saúde. (2021). *Dengue*.

Pombo, A. P. M. M. (2016). *Aedes aegypti: morfologia, morfometria do ovo, desenvolvimento embrionário e aspectos relacionados à vigilância entomológica no município de São Paulo*. (Tese de doutorado em anatomia dos animais domésticos e silvestres). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Faculdade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Regis, L., Monteiro, A. M., Melo-Santos, M. A. V., Silveira, J. C., Jr., Furtado, A. F., Acioli, R. V., ... Souza, W. V. (2008). Developing new approaches for detecting and preventing *Aedes aegypti* population outbreaks: basis for surveillance, alert and control system. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 103(1), pp. 50–59. doi: doi.org/10.1590/S0074-02762008000100008

Rezende, H. R., Romano, C. M., Claro, I. M., Caleiro, G. S., Sabino, E. C., Félix, A. C., ... Vicente, C. R. (2020). First report of *Aedes albopictus* infected by Dengue and Zika virus in a rural outbreak in Brazil. *PLOS One*, 15(3), pp. 1-11. doi: 10.1371/journal.pone.0229847

Riback, T. I. S. (2009). *Estratégias adaptativas de Aedes aegypti e Aedes albopictus em resposta à temperatura e qualidade de criadouros. Botucatu-SP*. (Tese de Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista - UNESP, Brasil.

Ribeiro, M. D., Pellegrino, P. C., Almeida, L. B., Almeida, M. M., Dias, J. C. D., Netto, Ferreira, A. A., & Morraye, M. A. (2015). Estudo descritivo da ocorrência de dengue e sua relação com o clima e a ação da vigilância em saúde do município de Franca, São Paulo, Brasil, 2007 a 2011. *Revista Investigação Saúde*, 14(1), pp. 138-144. doi: 10.26843/investigacao.v14i1.737

Samuel, G. H., Adelman, Z. N., & Myles, K. M. (2016). Temperature-dependent effects on the replication and transmission of arthropod-borne viruses in their insect hosts. *Current Opinion Insect Science*, 16, pp. 108-113. doi: 10.1016/j.cois.2016.06.005

Sangkawibha, N., Rojanasuphot, S., & Ahandrik, S. Risk factors in dengue shock syndrome: a prospective epidemiologic study in Rayong, Thailand. I. The 1980 outbreak. *American Journal Epidemiology*, 120(5), pp. 653-669. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a113932

Souza, R. S., Dias-Albiter, H. M., Dillon, V. M., & Genta, F. A. Digestion of yeasts and beta-1, 3-glucanases in mosquito larvae: physiological and biochemical considerations. *PLOS One*, 11(3), pp. 1- 5. doi: 10.1371/journal.pone.0151403.2016

Souza, R. C., Chiva, E. Q., & Lamberti, M. P. (2008). Relação entre as condições ambientais e o número de focos de mosquito *Aedes A. aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Uruguaiana, RS. *Revista Biodiversidade Pampeana, Uruguaiana*, 6(2), pp. 44-48.

Zequi, J. A. C., Oliveira, A. A., Santos, F. P., & Lopes, J. (2018). Monitoramento e controle de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes albopictus* (Skuse, 1984) com uso de ovitrampas. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 39(2), pp. 93-102. doi: 10.5433/1679-0367.2018v39n2p93