

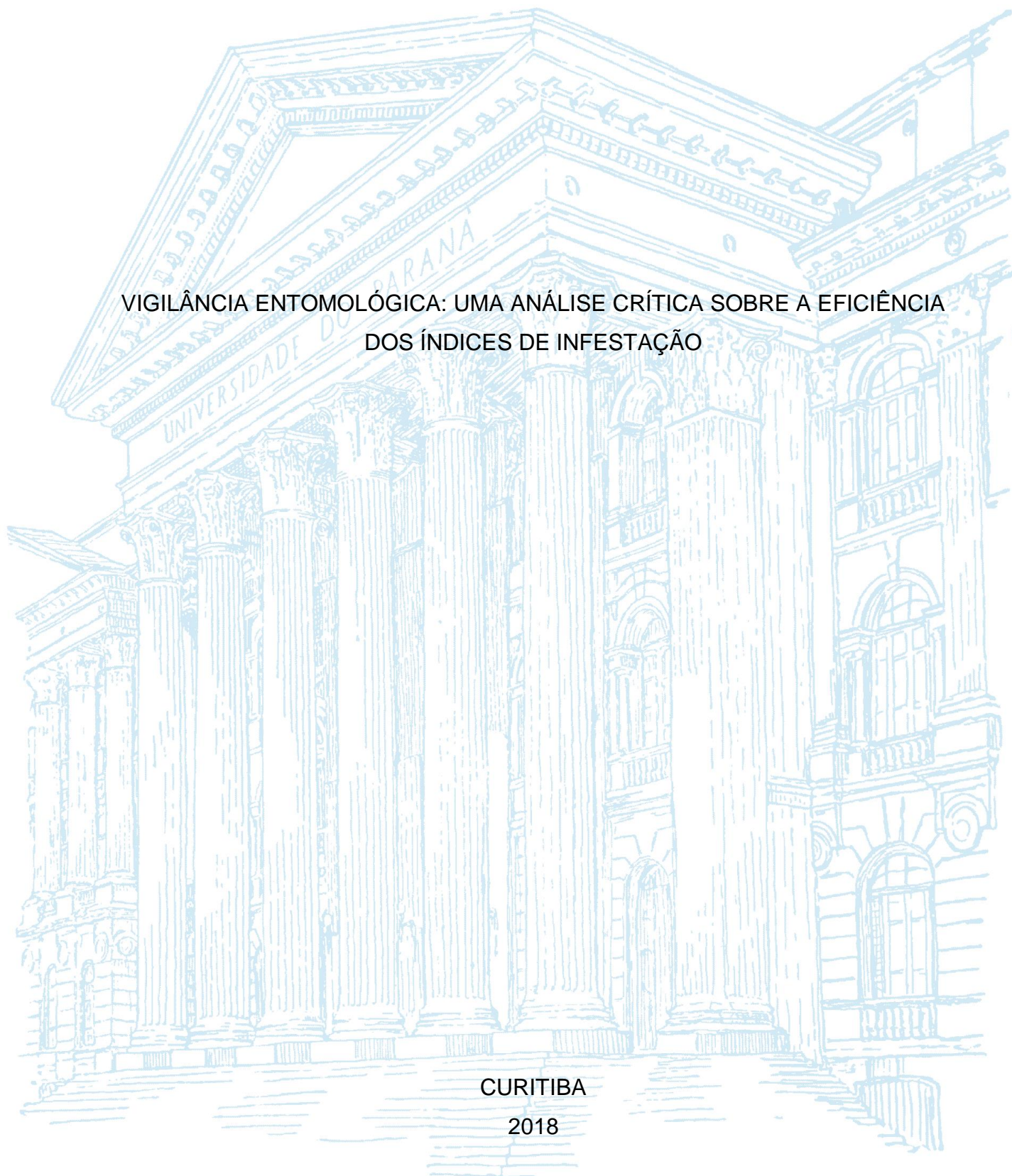
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIANA PEREZ DOS SANTOS

VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA: UMA ANÁLISE CRÍTICA SOBRE A EFICIÊNCIA
DOS ÍNDICES DE INFESTAÇÃO

CURITIBA

2018



MARIANA PEREZ DOS SANTOS

VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA: UMA ANÁLISE CRÍTICA SOBRE A EFICIÊNCIA
DOS ÍNDICES DE INFESTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao curso de Graduação em Ciências Biológicas modalidade bacharel, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Mário Antônio Navarro da Silva.

Coorientador: Dr. Vinicius Sobrinho Richardi.

CURITIBA

2018

Dedico esta monografia ao meu irmão, por ter me dado apoio necessário para terminar esse ciclo tão importante na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer aos meus pais, pelo apoio, carinho incondicional e sempre me incentivarem a estudar. Agradeço ao meu irmão, por ser meu alicerce quando mais precisei, tenho muito orgulho de você. Aos meus familiares de Santa Catarina, que mesmo de longe estão sempre me apoiando e dando suporte em tudo que preciso.

Agradeço o meu namorado, por me dar tanto amor e carinho, ser tão paciente comigo, meu amor por você só cresce. Obrigado por me deixar fazer parte dessa família que me recebeu com tanto carinho. Um agradecimento especial ao meu sogro, pelas várias horas de conversas e os inúmeros conselhos.

Minhas amigas tão queridas, Amandinha, Gabi, Kaka, Vic e Vero, que cuidam de mim, me escutam e são parceiras para tudo. Meus amigos de graduação Carol, Lu, Luv, Mc, Nandinha, Rafa e Re, pelo apoio, pela companhia, risadas e mais risadas.

E por fim, mas não menos importantes, o Professor Dr. Mário Navarro pela orientação, conselhos, e pensamentos filosóficos. Por me dar a oportunidade de entrar em um laboratório referência. Tenho muita admiração pelo senhor. O Dr. Vinicius Richardi pelas sugestões e contribuições a este trabalho. Você é uma pessoa extremamente inteligente e competente no que faz. Meus amigos do laboratório, conviver com vocês é extremamente gostoso, cada risada, cada choro e discussões acadêmicas vão ficar guardadas no meu coração. Agradecer ao Prof. Mário novamente, por ter me apresentado pessoas tão maravilhosas, que tenho como uma família. Cami, Gi, Tati, Thali e Vini, vocês são pessoas sensacionais, não tenho palavras para agradecer todo o apoio que vocês me deram. Um agradecimento especial para Emy, minha companheira maravilhosa, com seu jeitinho meigo, me defende, me coloca para cima e me faz rir muito, obrigado por tudo.

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para meu aperfeiçoamento intelectual.

*Sempre fiquei quieta, agora vou falar
Se você tem boca, aprende a usar
Sei do meu valor, e a cotação é dólar
Porque a vida é loca, mano, a vida
é louca*

*Me perdi pelo caminho
Mas não paro não
Já chorei mares e rios
Mas não afogo não*

*Sempre dou o meu jeitinho
É bruto, mas é com carinho
Porque Deus me fez assim
Dona de mim*

*Deixo minha fé guiar
Sei que um dia eu chego lá
Porque Deus me fez assim
Dona de mim*

(Dona de Mim, IZA)

RESUMO

Dengue, Zika, Febre Amarela e Chikungunya são arboviroses transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*. O monitoramento da população desse vetor auxilia a indicar quais medidas devem ser tomadas pelos programas de controle. A vigilância entomológica com auxílio de índices de infestação tem a capacidade de indicar regiões de risco de ocorrência de surtos de arboviroses. Índices que conseguem estabelecer uma relação entre a densidade da população do vetor e número de casos de dengue, são bons preditores para indicar possíveis epidemias. Este trabalho tem como objetivo avaliar como os índices entomológicos estão sendo utilizados mundialmente, e avaliar as vantagens e desvantagens destacadas pelos trabalhos que utilizaram índices na sua metodologia. Para isso, foi realizada uma revisão sistematizada na plataforma de busca Pubmed, utilizando três palavras chaves: “*Ovitrap Index*”, “*Larvitrap Index*”, “*Adultrap Index*”, “*Index Surveillance Aedes*”. O período de análise da busca foi restringido de 2013 a 2018. Todos os resumos dos artigos presente na busca foram lidos, excluindo os artigos que não tinha relação com o tema ou não tinham informações suficientes. Após a exclusão, os resumos foram novamente avaliados, selecionando as seguintes informações: qual foi o ano de publicação, qual país e localidade o estudo foi realizado, quais tipos de armadilhas foram utilizadas, quais índices entomológicos foram utilizados, qual era o principal objetivo do artigo. Uma planilha foi utilizada para auxiliar na compilação de todos os dados. Por fim, 20 artigos foram selecionados, com o intuito de identificar as vantagens e desvantagens, levantadas pelo(s) autor(s), dos métodos de coleta e índices de infestações escolhidos. Ao todo foram 81 artigos selecionados e a palavra chave “*Index Surveillance Aedes*” foi a que mais obteve resultados. A maioria dos artigos foram publicados em 2015, sendo o Brasil o país com mais estudos publicados sobre o tema, seguido da Colômbia e Índia. Grande parte dos artigos utilizou mais de um método de coleta e índices entomológicos. Mesmo assim foi percebido uma maior preferência pela a coleta ativa de larvas e pupas e o Índice de Breteau. A maioria dos artigos utilizou o monitoramento para avaliar a eficiência das ações de controle dos vetores. Após uma revisão mais detalhada de artigos selecionados, foi percebido que não é possível indicar o melhor método de coleta ou o melhor índice entomológico. Entretanto, é possível sugerir que um delineamento metodológico deve incluir diferentes formas de coleta e índices de infestação. Dando um destaque para a coleta ativa de larvas e pupas que identificam hábitos do vetor e dos humanos, informações importantes para identificar ações de controle; os índices de ovitampa e de Breteau, que na maioria das regiões conseguiram mensurar as variações na densidade do vetor, acompanharam os números de casos de arboviroses, e demonstraram correlação com fatores climáticos e socioeconômicos, sendo assim bons preditores de possíveis surtos de arboviroses.

Palavras-chave: Vigilância Entomológica, Índices de Infestação, Armadilhas, Dengue.

ABSTRACT

Dengue, Zika, Yellow Fever and Chikungunya are arboviruses transmitted by the mosquito *Aedes aegypti*. The monitoring of the population members of the effects of images which should control by programs. The entomology with the aid of infestation indexes can to indicate the regions of risk of occurrence of arboviruses. Indices that relate to population density and the number of dengue cases are good indicators for epidemics. This work aims to evaluate the entomological indexes that are being used worldwide, and their advantages and disadvantages. For this, a systematized review was performed on the Pubmed search platform, using keywords: "*Ovitrap Index*", "*Larvitrap Index*", "*Adultrap Index*", "*Index Surveillance Aedes*". The search results were restricted from 2013 to 2018. All articles were read, except articles that did not have the same relation with the topic or search for sufficient information. After the exclusion, the abstract were emitted, sometimes they were: the year of publication, the country and the locality were applied, the times that were, and the entomological in the compilation of all data. Finally, 20 articles were selected with the aim of identifying the advantages and disadvantages raised by the author (s), collection methods and infestation indexes chosen. "Index Survaliency Aedes" was the one with the most results of results. Most of the studies were published in 2015, Brazil had the highest number of papers, followed by Colombia and India. Most of the articles used more than one sampling method and entomological indexes. Nevertheless, a greater preference was given to the active collection of larvae and pupae and the Breteau Index. Most of the articles used monitoring to evaluate the effectiveness of vector control actions. After a more detailed review of selected articles, it was noticed that it is not possible to indicate the best collection method or the best entomological index. However, it is possible to suggest that a methodological outline should include different forms of collection and infestation rates. Giving prominence to the active collection of larvae and pupae that identify vector and human habits, important information to identify control actions; the ovitrampa and Breteau indexes, which in most of the regions were able to measure the variations in vector density, followed the numbers of arboviruses cases, and showed a correlation with climatic and socioeconomic factors, thus being good predictors of possible outbreaks of arboviruses.

Keywords: Entomological Survaillance, Infestation Index, Traps, Dengue.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de Vida do Gênero <i>Aedes</i> . Fonte: Hopp MJ and Foley J. Global-scale Relationships between Climate and the Dengue Fever Vector <i>Aedes aegypti</i> . Climate Change . 48: 441-463 (2001).....	16
Figura 2 - Ovitrapa instalada em campo.	21
Figura 3 - Armadilha Mosquitrap e seus componentes. Fonte: giobiociencia.blogspot.com; jdesign.com.br.....	22
Figura 4 - Armadilha Adultrap. Fonte: adultrap.com.br.....	23
Figura 5 - Armadilha Bg-Sentinel com seus componentes e instalada em campo. Fonte: bg.sentinel.com.....	24
Figura 6 - Armadilha Gravid <i>Aedes</i> Trap. Fonte: eu. biogents.com.....	24
Figura 7 - Armadilha Suna Trap e seus componentes. Fonte: rbsentinel.com.....	24
Figura 8 - Armadilha Cdc Light Trap instalada em campo. Fonte: cmmcp.org.....	25
Figura 9 - Mapa elaborado pela WHO com a faixa de áreas com risco de dengue até 2013 com os pontos onde os estudos dos artigos levantados por este trabalho foram realizados. Fonte: WHO (2014), MODIFICADO PELA AUTORA (2018).....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de artigos publicados por ano.	30
Gráfico 2 - Metodologias de captura utilizadas nos artigos revisados.....	32
Gráfico 3 - Índices de infestação utilizados nos artigos revisados.	33
Gráfico 4 – Quantidade de artigos em cada categoria.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 OS VETORES	15
2.2 AS DOENÇAS TRANSMITIDAS PELOS VETORES DO GÊNERO <i>Aedes</i>	16
2.3 A IMPORTÂNCIA DA VIGILÂNCIA.....	18
2.4 OS PROGRAMAS DE CONTROLE	18
2.5 OS INSETICIDAS.....	20
2.6 ARMADILHAS	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 RESULTADOS GERAIS.....	29
4.2 ANÁLISE DO USO DOS ÍNDICES DE INFESTAÇÃO	34
4.2.1 Análise do Monitoramento do Vetor	36
4.2.2 Identificar o Recipiente de Preferência do Vetor	39
4.2.3 Eficiência dos Programas de Controle do Vetor.....	34
4.2.4 Uso de Ovos, Imaturos ou Adultos Capturados pela Vigilância Entomológica	37
4.2.5 Correlação do Monitoramento do Vetor com Outro Aspecto	37
4.2.6 Modelagem.....	38
4.2.7 Análise de Epidemias	38
4.3 ANÁLISE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DOS ÍNDICES DE INFESTAÇÃO	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
6 REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

Arbovírus são vírus que se desenvolvem em artrópodes hematófagos, que acabam sendo transmitindo para vertebrados suscetíveis, causando uma doença infecciosa chamada de arbovirose (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). A dengue é uma arbovirose e está distribuída nas regiões tropicais e ao contrário de outras doenças ela tem o ciclo basicamente urbano nas Américas. Esta doença obteve sucesso na área urbana devido aos vários fatores que auxiliaram o estabelecimento e fortalecimento do ciclo da doença. Além disto, tem como característica a presença de grande quantidade de hospedeiros, neste caso, humanos, facilitando a circulação do vírus e condições satisfatórias para manutenção do ciclo do vetor, que acabam sendo agravadas sob determinadas circunstâncias por problemas de políticas públicas (MARZOCHI,1994).

A partir do ano 2000 a dengue alcançou importância a nível global, sendo uma das mais importantes doenças transmitidas por vetores. Nos períodos de circulação de dengue, muitas pessoas são infectadas pelo vírus, sendo o Brasil, o país com maior número de casos no mundo de acordo com relatório da WHO (2012). Segundo o Ministério da Saúde, foram notificados 32.074 casos confirmados no Brasil, somente no período de janeiro a abril de 2018. Entretanto, os Boletins Epidemiológicos informam que os números de casos tiveram baixas quando comparados com o mesmo período em 2017 (BRASIL, 2018).

O mosquito *Aedes aegypti* é vetor da dengue, mas também transmite outras arboviroses como chikungunya, zika (CHOUIN-CARNEIRO et al., 2016) e tem competência vetorial para a febre amarela urbana. Diferentes das outras arboviroses, a febre amarela tem ciclo urbano e silvestre, sendo as espécies que fazem a transmissão do vírus no ciclo silvestre são dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. A partir de 2016 foi observada uma reemergência da Febre amarela no Brasil, com os números de casos aumentando nos últimos anos até o momento. Surto de febre amarela ocorrem em ciclos de 7 a 10 anos, sendo o último surto ocorrido no Brasil na região sudeste, mais especificamente no estado de Minas Gerais, e se alastrando para os estados vizinhos. Os fatores dessa reemergência foram principalmente uma grande circulação de pessoas e macacos infectados pelo vírus, condições climáticas, falta de vacinação da população (susceptibilidade imunológica) e uma possível linhagem nova do arbovírus (CABRAL, 2018).

Como forma de controle dessas epidemias, órgãos públicos responsáveis vêm planejando e aplicando recursos em programas de controle, que têm como principal foco os vetores e seus criadouros. No Brasil, está vigente o Programa Nacional de Controle de Dengue, que tem como enfoque, diminuir a população do mosquito *Ae. aegypti* e conseqüentemente reduzir a incidência de dengue no país. Para isso, o programa engloba a vigilância entomológica, tendo como função analisar a ecologia dos vetores e investigar fatores que influenciam a transmissão de doenças e o controle dos vetores (GOMES, 2002).

O monitoramento de áreas com possível risco de dengue no Brasil é feito pelo Levantamento Rápido para Índices *Aedes aegypti* (LIRAA), que utiliza coleta de larvas e pupas para indicar grau de infestação de municípios, para isso, utiliza indicadores de infestação. Entretanto, existem alguns municípios brasileiros englobando à vigilância o uso de indicadores alternativos aos utilizados no LIRAA.

Discussões sobre a possível relação entre populações de mosquitos e períodos de circulação de arboviroses, sendo identificados por índices entomológicos, são informações essenciais para prever possíveis surtos dessas doenças. Devido a diferentes dinâmicas ambientais, socioeconômicas, entre outros fatores, os índices têm respostas diferentes em determinados locais, e em algumas situações mostram ineficiência no monitoramento do vetor. Para isso, é necessário avaliar a eficácia dos diversos tipos índices entomológicos existentes, indicando quais tem a capacidade de predição.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Realizar uma revisão sistematizada mundialmente sobre o panorama da vigilância entomológica com enfoque nos índices de infestações para *Aedes aegypti*.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar quais países estão avaliando o monitoramento dos vetores aplicando índices de infestação;
- Identificar os objetivos principais dos artigos, observando para qual finalidade o(s) autor(s) utilizaram os índices de infestações;
- Verificar qual método de coleta de vetores e o índice que estão sendo mais utilizados;
- Indicar vantagens e desvantagens no uso dos diferentes tipos de índices de infestação a partir dos artigos revisados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 OS VETORES

Os principais vetores no Brasil são o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) que pertencem à ordem Diptera, família Culicidae (REIDENBACH et al. 2009; LAMBKIN et al. 2013). Nas Américas a espécie *Ae. aegypti*, que tem origem na África, é mais frequente do que *Ae. albopictus*, também chamado de tigre-asiático devido sua origem na Ásia (KRAEMER et al. 2015). Esses vetores estão distribuídos por toda região tropical e subtropical, este fato está diretamente relacionado à ação antrópica, como o comércio e o turismo, principalmente em áreas costeiras e posteriormente se espalhando pelo resto do território (POWELL & TABACHNICK 2013).

O ciclo de vida dessas espécies apresenta diferenças. O *Ae. aegypti* possui hábitos urbanos e notável adaptação à cidade, utilizando recipientes artificiais para oviposição e desenvolvimento das larvas (GONZALEZ et al. 2016). O *Aedes albopictus* tem preferência por recipientes naturais embora também utilize recipientes artificiais, sendo encontrado também em ambientes silvestres ou semisilvestres e rurais. (FORATTINI, 2002).

As duas espécies encontradas na América têm uma biologia semelhante, com hábitos diurnos e fêmea hematófaga, possuem preferência por recipiente com água para oviposição (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Os ovos são resistentes à dessecação, sendo os ovos de *Ae. aegypti* mais resistentes dos que de *Ae. albopictus*, esse fato faz com que os ovos se fixem em recipientes e sejam transportados para outras regiões. Após a postura dos ovos ocorre à eclosão das larvas, que tem o desenvolvimento dividido em quatro instares e pupa. O período larval dura em média uma semana e a pupa cerca de dois a três dias até a emergência dos adultos (FIGURA 1).

Aedes Mosquito Life Cycle

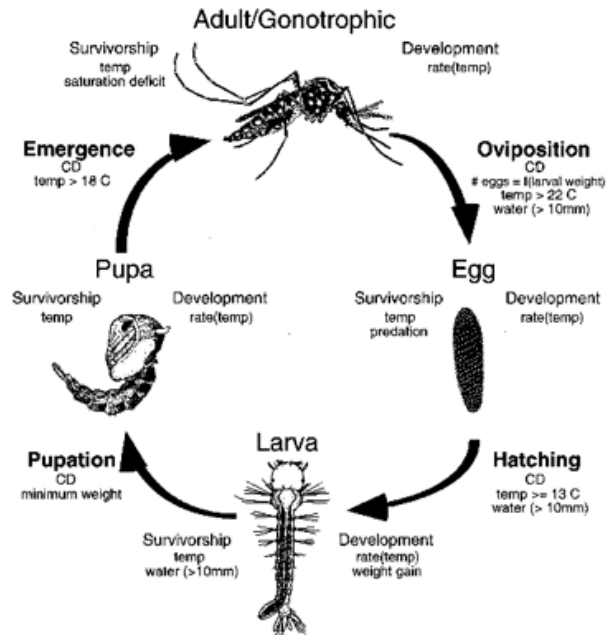


Figura 1 - Ciclo de Vida do Gênero *Aedes*. Fonte: Hopp MJ and Foley J. (2001).

Os principais criadouros escolhidos pelo mosquito são locais de armazenamento de água como caixas d'água, cisternas, vasos com água, bebedouros, armazenamento de degelo de geladeiras. Outros recipientes que também podem ser utilizados são os ralos, calhas e piscinas sem cuidado. Entretanto, os recipientes que causam grandes problemas para controle do vetor são os resíduos de lixo abandonados pela população. Os criadouros naturais, como bromélias e aberturas em troncos de árvores, são mais utilizados pela espécie *Ae. albopictus* (BRASIL, 2013).

2.2 AS DOENÇAS TRANSMITIDAS PELOS VETORES DO GÊNERO *Aedes*

Atualmente, circulam no Brasil quatro arbovírus relacionados a epidemias de doenças graves como Chikungunya, Dengue, Febre Amarela e Zika. Dessas doenças, três são causadas pelo vírus da família Flaviridae e gênero Flavivirus, entretanto, o vírus que causa a Chikungunya é do gênero Alphavirus e família Togaviridae. Arbovírus são definidos pela WHO (1985) como vírus mantidos na natureza mediante transmissão entre hospedeiros vertebrados susceptíveis e

artrópodes hematófagos, de hospedeiro artrópode à hospedeiro artrópode através da via transovariana e, posteriormente, da via venérea.

A Febre Amarela e a Dengue foram às primeiras endemias a serem introduzidas no Brasil e depois ocorreram reintroduções. Atualmente estão bem estabelecidas no país com oscilações de número de casos de acordo com ciclos de surtos. Os primeiros registros de epidemia de Febre Amarela foram em 1685, na cidade de Recife, possivelmente trazida por barco procedente de São Tomé, África (FRANCO, 1969).

Já a Dengue teve os primeiros relatos em 1846 e primeira epidemia em 1984 (BARRETO & TEIXEIRA, 2008). A dengue é uma doença infecciosa causada pelo arbovírus chamado de DENV, que pode apresentar diferentes sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4) (BRASIL, 2010). Os primeiros sorotipos identificados no Brasil foram o DENV-1 e DENV-4 em 1982 (SANTOS, 2008), posteriormente os outros dois sorotipos, DENV-2 e DENV-3, também foram introduzidos no país, em 1990 (NOGUEIRA, et al. 1993) e 2000 (DE SIMONE, NOGUEIRA, et al. 2004), respectivamente.

As arboviroses com introduções mais recentes no Brasil foram a Chikungunya em 2014 (NUNES, et al. 2015) e Zika em 2015 (BRASIL, 2015). A Chikungunya é causada pelo vírus CHIKV, sendo os primeiros sintomas a febre alta e depois dores fortes nas articulações, outros sintomas como náuseas, vômitos e fraquezas também foram relatados. Esse quadro sintomático é bem semelhante ao da dengue, o que sugere que o número de caso de Chikungunya seja maior (STAPLES, et al. 2009).

A doença aguda causada pelo vírus da Zika apresenta sintomas como inchaços pelo corpo, dor-de-cabeça, febre, dores abdominais, tontura, conjuntivite, entre outros. Também foram relatados casos de humanos infectados pelo vírus ZIKV, com distúrbios neurológicos. Durante muitos anos a doença foi negligenciada, por associação a sintomas leves. Em 2016, pesquisadores observaram um aumento no caso de recém-nascidos com microcefalia. Depois, estudos associaram essa anomalia a gestantes que foram infectadas com ZIKV e transmitiram para os fetos, o que foi corroborado com análise de outro surto de Zika (Polinésia Francesa), que também verificaram grande número de fetos com microcefalia (VICTORA, et al. 2016).

2.3 A IMPORTÂNCIA DA VIGILÂNCIA

Segundo o Dicionário Aurélio o ato de vigiar se caracteriza por observar atentamente, espiar, espreitar, velar por, estar acordado, atento ou de sentinela, procurar, campear e aprontar. Devido à presença de diferentes arboviroses circulando pelo mundo, grande distribuição dos vetores e a possibilidade de cada vez maior e mais rápida de transporte humano e de cargas, inúmeras epidemias são registradas anualmente no globo. Por esse fato, é necessário estar acompanhando a dinâmica das epidemias. A vigilância epidemiológica tem como função identificar, prevenir e controlar doenças transmissíveis, observando casos suspeitos e confirmados de doenças e o contato dos mesmos (BRASIL, 2009).

A vigilância ambiental aborda fatores biológicos e não biológicos. Na esfera biológica pode-se enquadrar a Vigilância Entomológica, baseada na observação de artrópodes peçonhentos, parasitas, hospedeiros e vetores (MACIEL FILHO et al. 1999).

[..] a Vigilância Entomológica pode ser entendida como a contínua observação e avaliação de informações originadas das características biológicas e ecológicas dos vetores, nos níveis das interações com hospedeiros humanos e animais reservatórios, sob a influência de fatores ambientais, que proporcionem o conhecimento para detecção de qualquer mudança no perfil de transmissão das doenças. Tem a finalidade de recomendar medidas de prevenção e controle dos riscos biológicos, mediante a coleta sistematizada de dados e consolidação no Sistema de Informação da Vigilância Ambiental em Saúde (GOMES, p. 82. 2002).

A vigilância entomológica tem capacidade de predição de surtos, podendo assim informar aos órgãos responsáveis um direcionamento das ações do programa de controle. Um dos requisitos da vigilância entomológica é o conhecimento da densidade populacional dos vetores, expressada através de índices específicos, identificando os ciclos de transmissão das doenças, para uma possível intervenção dos programas governamentais (GOMES, 2002).

2.4 OS PROGRAMAS DE CONTROLE

No ano de 2002, foi implementado no Brasil o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD). O programa utiliza elementos como a vigilância

entomológica, ações contra o vetor e amparo ao paciente, com função de diminuir o número de casos de dengue, buscando reduzir as populações do mosquito *Aedes aegypti* no país. Entretanto, anteriormente outros programas já foram implementados no Brasil. Em 1990, a Fundação Nacional do País, coordenou o Programa Nacional de Controle a Febre Amarela e Dengue. Com o agravamento da situação da Dengue no país o Ministério da Saúde implementou, em 1996, o Plano de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAe). Posteriormente, em 2001, o foco foi voltado ao controle do vetor no Plano de Intensificações das Ações de Controle a Dengue (PIACD), pois com experiência do PEAe foi observado que não é possível erradicar o mosquito (BRASIL, 2002).

Os planos e programas implementados antes de 2001, não obtiveram sequência e universalidade das ações, conseqüentemente o número de casos da doença não diminuiu. Em continuidade ao PIACD, o Programa Nacional de Controle da Dengue vigora até hoje no país e tem como foco principal promover campanhas para informar a população, supervisionar ações de órgãos relacionados, detectar surtos de Dengue através de uma vigilância entomoepidemiológica e uso de materiais adequados para facilitar a eliminação de criadouros (BRASIL, 2002).

O PNCD utiliza o método de pesquisa larvária, busca e coleta ativa de imaturos em imóveis (larvas e pupas), numa tentativa amostral representativa, com o intuito de analisar infestação de vetores em áreas urbanas. O Levantamento Rápido de Índice de Infestação (LIRAA), é o método indicado pelo PNCD para fazer o levantamento larvário, que deve ser realizado por cidade de médio e grande porte, a cada três meses (BRASIL, 2013).

O LIRAA utiliza o Índice de Breteau, que identifica o perfil dos locais de presença dos vetores, para isso, estabelece uma relação entre o número de imóveis inspecionados e número de recipientes com larva (BRETEAU, 1954). Outro índice utilizado pelo LIRAA é o Índice de Infestação Predial, que faz uma relação entre número de imóveis infestados e número de imóveis inspecionados, fornecendo o percentual de casas positivas. Entretanto, não leva em conta o número de recipientes positivos. O LIRAA também utiliza o Índice de Tipo de Recipientes, fazendo uma análise de diferentes tipos de criadouros e sua importância na manutenção dos imaturos. Para isso, faz uma relação entre o número do tipo de recipiente positivo pelo total de recipientes positivos.

O guia sugere como deve ser feita a amostragem do município, de uma forma homogênea, com o intuito de facilitar as ações para controle do vetor. Esse levantamento é apurado a partir dos números de imóveis e a densidade populacional. Essa amostragem que deve seguir uma sequência de procedimentos: divisão da cidade em estratos que deve conter em torno de oito mil a 12 mil imóveis; dentro dos estratos, cada quarteirão deve ter cerca de 20% dos imóveis examinados. Entretanto, em pequenos municípios, pode ser utilizado de dois mil a oito mil imóveis por estrato, sendo necessário inspecionar 50% dos imóveis em cada quarteirão. O delineamento dos estratos deve levar em conta aspectos socioambientais correlatos. A escolha dos quarteirões que serão amostrados e dos imóveis no quarteirão ocorre utilizando um intervalo amostral.

2.5 OS INSETICIDAS

Entre procedimentos de controle dos vetores variam, os mais utilizados são os inseticidas químicos, que se dividem em quatro classes, Organofosforados (OP), Piretróides (PY), Carbamatos (CA), Organoclorados (OC) e Espinosinas (SN), que possuem ação neurotóxica. Os carbamatos, organofosforados e espinosinas agem nas fendas sinápticas e os piretróides e organoclorados, têm ação nos axônios do sistema nervoso dos vetores. Os inseticidas reguladores de crescimento interferem na ação de hormônios de crescimento dos insetos, agindo como inibidores da biossíntese de quitina, agonistas do receptor de ecdisona, ou mímicos ao hormônio juvenil. Outros métodos de controle como uso de bioinseticida *Bacillus thuringiensis* H-14, ou peixes (larvófagos) das espécies *Gambusia affinis* e *Poecilia* spp (LEFEVRE, 2013) são utilizados em reduzida intensidade.

O primeiro inseticida utilizado foi o DTT (organoclorado) em 1950, mas logo foi banido, 1960, pois os mosquitos apresentaram resistência ao produto (BROWN, 1986). Com isso, os inseticidas organofosforados foram introduzidos, dentre eles o Temephos para larvas e Malathion para os adultos (BRAGA et al. 2004). Devido ao longo tempo de uso, os vetores resistentes a esses inseticidas foram selecionados, então, foram utilizados os piretróides para controlar os adultos e Bti para as larvas. O piretróide alcançou no Brasil um nível alto de resistência nos mosquitos, observado em 2009, e por recomendação ocorreu à reintrodução do Malathion (organofosforado) no controle dos vetores (VALLE, BELINATO & MARTINS 2015).

Os inseticidas são muito utilizados no controle dos vetores, entretanto, devido ao uso contínuo, a resistência foi selecionada em diferentes populações de *Aedes aegypti*. Em 1999, um grupo de laboratórios brasileiros avaliaram a resistência de populações de *Aedes aegypti*, formando a Rede Nacional de Monitoramento da Resistência de *Aedes aegypti* a Inseticidas (MoReNAa), que posteriormente foi englobado pelo PNCD (BRAGA & VALLE, 2007).

2.6 ARMADILHAS

Como uma forma de aperfeiçoamento da vigilância entomológica, outras armadilhas são utilizadas como uma alternativa ao método de levantamento de larvas e pupas, essas armadilhas utilizam diferentes formas de atrativos ao mosquito.

Um método alternativo de mensurar infestações é a utilização de ovitrampas, armadilhas de oviposição criadas por Fay e Eliason (1965). Elas auxiliam na avaliação da abundância de fêmeas dos vetores e são compostas por um recipiente escuro preenchido com um pouco de água, e uma palheta de madeira onde a fêmea faz a oviposição como mostra a Figura 2 (MORAIS, 2009). O levantamento de infestação por ovitrampas constitui-se da utilização de dois índices, o de positividade da ovitrampa (número de armadilhas positivas x número de armadilhas observadas) e a densidade de ovos (número de ovos x número de armadilhas positivas) (GOMES, 1998).



Figura 2 - Ovitampa instalada em campo.

Vartak et al. (1995), modificaram o uso da ovitrampas adicionando um adesivo que tem a capacidade de capturar fêmeas grávidas, monitorando assim a densidade populacional de adultos, e foram denominadas “*sticky trap*” (armadilha adesiva). A partir do modelo inicial, foram desenvolvidos diferentes designs. A armadilha MosquiTrap (MQT) (FIGURA 3) foi desenvolvida por Eiras (2002), captura fêmeas grávidas que são atraídas pela água e também por uma substância chamada AtrAedes, além disso uma cartela adesiva.



Figura 3 - Armadilha Mosquitrap e seus componentes. Fonte: Giobiociencia (2018).

Existem inúmeras armadilhas utilizadas na captura de adultos e possuem diferenças estruturais e atrativas. Segundo Gomes (2007), a Adultrap (ADT) (FIGURA 4) é uma armadilha para capturar fêmeas de *Ae. aegypti* grávidas sendo o atrativo a água. O mosquito entra na armadilha para ovipositar, mas acaba ficando preso em um compartimento e não entra em contato com água devido à presença de uma tela. As instruções da ADT sugerem que as armadilhas devem ficar expostas em campo por 24 horas e 240 armadilhas em um quilômetro quadrado.

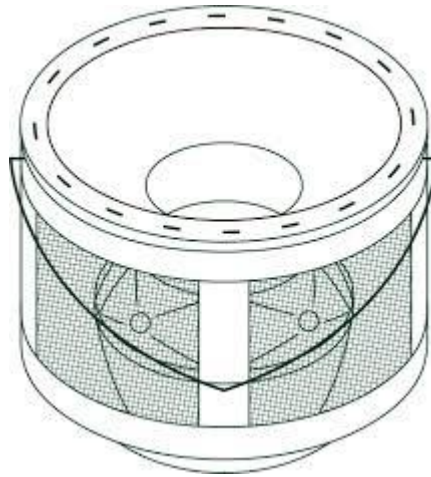


Figura 4 - Armadilha Adultrap. Fonte: Adultrap (2018)

Outra armadilha utilizada na vigilância entomológica é a BG-Sentinel (BGS) (FIGURA 5), desenvolvida pela BioGents GmbH (Regensburg, Alemanha) (2016a), que captura fêmeas á procura de repasto sanguíneo, pois possui como atrativo substâncias análogas a odores da pele humana. Ela é composta por um recipiente coberto por uma tela, no meio da tela existe uma abertura acoplada a tubo cilíndrico que possui um ventilador de exaustão (uso de bateria 12V), sugando os mosquitos que estão perto da abertura e armazenando em um saco. A empresa BioGents GmbH também elaborou a armadilha *Gravid Aedes Trap* (GAT) (BOIGENTS, 2016b), onde o modo de atração é água no fundo do recipientes, mas antes de entrar em contato com a água, uma parte do recipiente contem o inseticida alfacipermetrina.





Figura 5 - Armadilha Bg-Sentinel com seus componentes e instalada em campo. Fonte: BG Sentinel (2018).



Figura 6 - Armadilha Gravid *Aedes* Trap. Fonte: Biogents (2018)

Outra armadilha da empresa BioGents é a Suna Trap, que atrai fêmeas à procura de repasto e é composta por um funil preso a uma altura de aproximadamente 1,5 de altura. O Funil é acoplado um frasco coletor, onde existe tiras de impregnadas com uma mistura de atrativos sintéticos que imitam odores da pele humana, um pequeno exaustor, suga os mosquitos para o fraco, gerando a necessidade de ligar a uma bateria 12V. A armadilha CDC Light Trap, utiliza uma lâmpada incandescente para atrair os mosquitos que são sugados por um exaustor, também existe a necessidade do uso de bateria.



Figura 7 - Armadilha Suna Trap e seus componentes. Fonte: rbsentinel.com



Figura 8 - Armadilha CDC Light Trap instalada em campo. Fonte: CMMCP (2018).

Alguns estudos enriquecem as armadilhas englobando ao método o CO_2 como outra forma de atrativo, esse componente é exalado pela pele humana. A aspiração de adultos dentro e fora de imóveis é outro método de captura de mosquitos. Existem outras armadilhas que não foram mencionadas neste trabalho. Ter disponível esse grande número de instrumentos de captura de Culicidae e atrativos diferentes é necessário, pois cada local e população do vetor apresenta dinâmica diferenciada. Realizar teste com diferentes tipos de capturas é método mais eficaz para determinar a melhor armadilha a ser utilizada. Diante desses múltiplos métodos de verificação da presença do vetor, e percebendo diferentes intensidades na estimativa da densidade. Surge a necessidade de revisar os métodos e índices, buscando apresentar qual reúne as melhores características para estimar a densidade vetorial e possível risco de ocorrência de transmissão de arboviroses.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo fez uma revisão sistematizada sobre índices de infestação utilizados na vigilância entomológica. Para isso, usou a base de dados Pubmed, utilizando como palavras chaves “*Ovitrap Index*”, “*Larvitrap Index*”, “*Adultrap Index*”, “*Index Surveillance Aedes*”. Buscando artigos mais atuais, o período de análise da busca foi restringido de 2013 a 2018, e não houve restrição para o local onde o estudo foi desenvolvido. Para uma melhor organização dos dados foi criado uma planilha no Excel com as seguintes colunas: número de identificação do artigo, nome do artigo, ano de publicação, país onde ocorreu o estudo, localidade(s)/município(o) onde o estudo ocorreu, tipo de armadilha, tipo de índice entomológico, observações dos artigos, link para acessar o artigo posteriormente.

Todos os resumos dos artigos encontrados na busca foram analisados, quando os resumos não apresentavam informações suficientes, os artigos foram abertos e lidos na integra. Neste primeiro momento, ocorreu o preenchimento na planilha do título do artigo e o link. Os artigos que não se enquadraram no tema pesquisado não foram incluídos na planilha. Em um segundo momento, cada artigo presente na planilha foi novamente analisado, buscando as seguintes informações:

- Qual foi o ano de publicação;
- Qual país e localidade de realização do estudo;
- Quais tipos de armadilhas foram utilizadas;
- Quais índices entomológicos foram utilizados;
- Qual era o principal objetivo do artigo.

Todas essas informações foram preenchidas na planilha e a partir desses dados foi possível delimitar o período ocorreram mais publicações, os países que mais publicaram artigos relacionados ao tema, se houve repetição nos artigos de localidade onde ocorreram os estudos, qual tipo de armadilha foi mais utilizado e qual tipo de índice foi mais utilizado.

Os índices analisados no trabalho foram:

Índice de Positividade da Ovitrapa (IPO): distribuição espacial do vetor em determinada localidade.

$$\text{IPO} = \frac{\text{número de armadilhas positivas}}{\text{número de armadilhas analisadas}} \times 100$$

Índice de Densidade da Ovitrapa (IDO): mede o período de maior ou menor reprodução das fêmeas.

$$\text{IDO} = \frac{\text{número de ovos}}{\text{número de armadilhas analisadas}}$$

Índice de Breteau (IB): porcentagem de recipientes com larvas.

$$\text{IB} = \frac{\text{número de recipientes com larvas}}{\text{número de recipientes inspecionados}} \times 100$$

Índice de infestação Predial (IIP): porcentagem de residências infestadas.

$$\text{IE} = \frac{\text{número de edifícios infestados}}{\text{número de edifícios inspecionados}} \times 100$$

Índice de densidade larvária (IDL): média do número de larvas por casas.

$$\text{IDL} = \frac{\text{número de larvas}}{\text{número de casas inspecionadas}}$$

Índice de densidade larvária de estegomia (IDLS): número de larvas de *Stegomyia* por número de pessoas na área.

$$\text{IDLS} = \frac{\text{número de larvas na área}}{\text{número de pessoas na área}} \times 1000$$

Índice de densidade de Larvitrapa (IDL_a): média do número de larvas pelo número de larvitrapas positivas.

$$\text{IDL}_a = \frac{\text{número de larvas}}{\text{número de larvitrapas positivas}} \times 1000$$

Índice de Recipiente (IR): porcentagem de recipientes com água positivos para larvas.

$$\text{IR} = \frac{\text{número de recipientes positivos}}{\text{número de recipientes inspecionados}} \times 100$$

Índice Pupal (IP_u): número de pupas por imóveis.

$$\text{IP}_u = \frac{\text{número de pupas}}{\text{número de imóveis inspecionados}} \times 100$$

Índice por Tipo de Recipiente (ITP): porcentagem da relação entre número de tipo de recipiente, pelo número de recipientes positivos.

$$\text{ITP} = \frac{\text{recipientes positivos X}}{\text{número de recipientes positivos}} \times 100$$

Após uma observação dos principais objetivos dos artigos foi possível detectar um padrão. A partir dessa observação os artigos foram divididos em sete categorias: verificação da eficiência dos programas de controle do vetor na localidade, correlação das densidades do mosquito com diferentes fatores, uso dos imaturos ou adultos capturados na vigilância entomológica, análise da preferência de tipo de recipiente, análise da presença do vetor e por fim, modelagem de vários fatores e análise de epidemias.

Por último foram selecionados 20 artigos, para análise da metodologia e resultados dos estudos, buscando saber a opinião do(s) autores(s) sobre as armadilhas e os índices utilizados. Na seleção, foram privilegiados artigos com diferentes formas de captura e índices de infestação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS GERAIS

Após o uso das palavras-chaves na base de dados Pubmed, a busca mostrou um total de 198 artigos. A palavra-chave “*Index Surveillance Aedes*” foi a que mais obteve resultados, ao todo 110 artigos, após a leitura dos resumos dos artigos foi feita a exclusão de 38 artigos. Na sequência, a palavra-chave “*Adultrap Index*” foi a segunda que mais obteve resultados na busca com 67 artigos, entretanto, 66 não estavam relacionados com o tema e um se adequava, mas não trazia informações suficientes no artigo e também foi excluído. Já para a palavra chave “*Ovitrap Index*”, a busca mostrou 16 artigos e todos estavam relacionados com o tema. E por último, a palavra-chave “*Larvitrap Index*” mostrou ao todo cinco artigos, em seguida foi feita a leitura dos resumos, selecionando um artigo. Com o preenchimento da planilha com os dados dos artigos, foi detectado a repetição de oito artigos. Excluindo as repetições e artigos que não apresentaram informações suficientes ou não estavam de acordo com o tema proposto por este trabalho, foram analisados com mais detalhe 81 artigos.

O período de maior publicação foi o ano de 2015, com 21 artigos, seguido de 2016, com 16 artigos. Esse elevado número de publicações pode estar relacionado com o crescente número de casos de Dengue, o que gera a necessidade de aumentar os estudos relacionados à ecologia do vetor. Identificando locais com presença do vetor, a dinâmica da população e resistência do vetor, auxiliando no controle do mesmo. Os outros anos ficaram com uma média de 14 artigos publicados por ano.

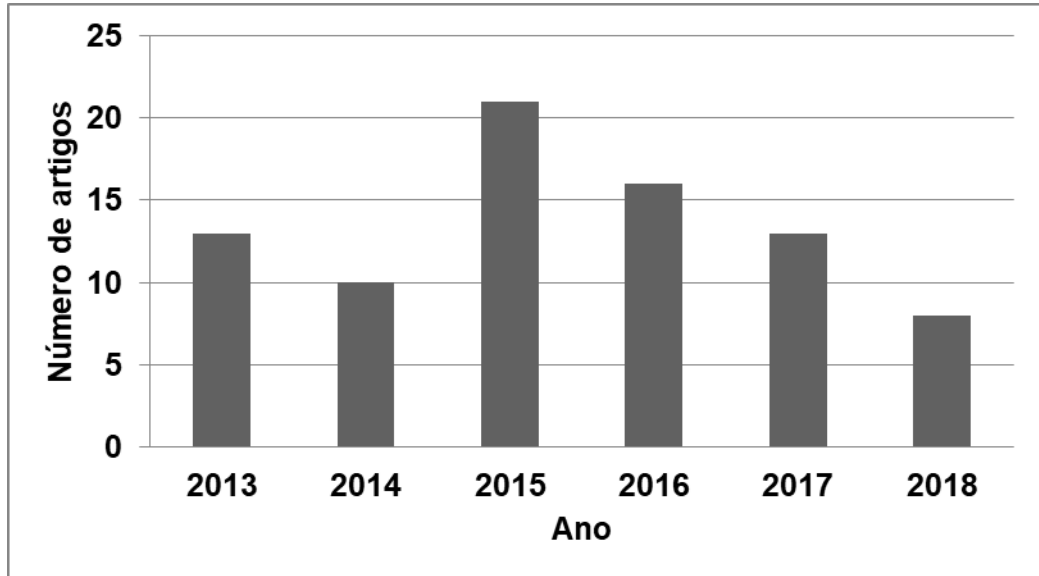


Gráfico 1 - Número de artigos publicados por ano referente a metodologias de monitoramento e índices de infestação por *Aedes* no ano de 2013 a 2018 por trabalhos levantados. Fonte: A AUTORA, 2018.

Quando analisado o país onde ocorreu a maioria dos estudos publicados, o Brasil aparece com 12 artigos, seguido da Colômbia e Índia, os dois com nove artigos cada. De acordo com WHO (2012), o Brasil, aparece em primeiro lugar no ranking (2004 até 2010) de registro de casos de Dengue, com 447.466 casos, já a Colômbia, aparecia em oitavo lugar com 53.303 caos, e a Índia em decimo sétimo lugar, com 12.683 casos.

Na tentativa de verificar se existia uma correlação entre os locais onde ocorreram os estudos e a faixa de risco de ocorrência da dengue, foi utilizado um mapa elaborado pela WHO e adicionados os pontos onde os estudos foram realizados (FIGURA 9). A maioria dos locais ficaram dentro da faixa de risco, com exceção dos estudos realizados em Tucson (Estados Unidos da América) (WALKER, et al. 2018), Friburgo (Alemanha) (BECKER, et al. 2017), a região da Emilia-Romagna (Itália) (ANGELINI, et al. 2014), Lahore e Rawalpindi (Paquistão) (ARSLAN, et al. 2016; QURESHI, TABINDA & VEHRA, 2017; QURESHI, TABINDA & VEHRA, 2018). Dentro da faixa de risco, estão presentes, principalmente, países de clima tropical, registrando temperaturas altas e índice pluviométrico alto, condições favoráveis ao vetor. Em países fora da faixa, também existe a presença dos vetores, principalmente o *Aedes albopictus* que possui uma plasticidade de temperatura maior, observando uma maior presença do mesmo em regiões de clima

temperado (FORATTINI, 2002). Entretanto, a circulação do vírus é mais baixa em países fora da faixa.

Foi identificado que diferentes artigos fizeram o estudo nas mesmas localidades/município, mostrando que em alguns países existe uma tendência de amostragem. A China apareceu com cinco artigos publicados, entretanto, três deles foram realizados em Guangzhou, mesmo fato ocorreu com a Malásia, que tiveram seis artigos publicados, mas dois estudos ocorreram em Selangor e dois em Kuala Lumpur. Cuba seguiu a mesma tendência, com quatro artigos publicados, mas dois ocorreram em Guantanamo. Na Austrália, os dois artigos publicados foram realizados em Cairns Queensland. No Brasil com suas 12 publicações não ocorreu repetição das cidades analisadas. Já na Colômbia tiveram as cidades de Guadalajara de Buja e Girardot, estavam presentes em dois artigos cada uma.

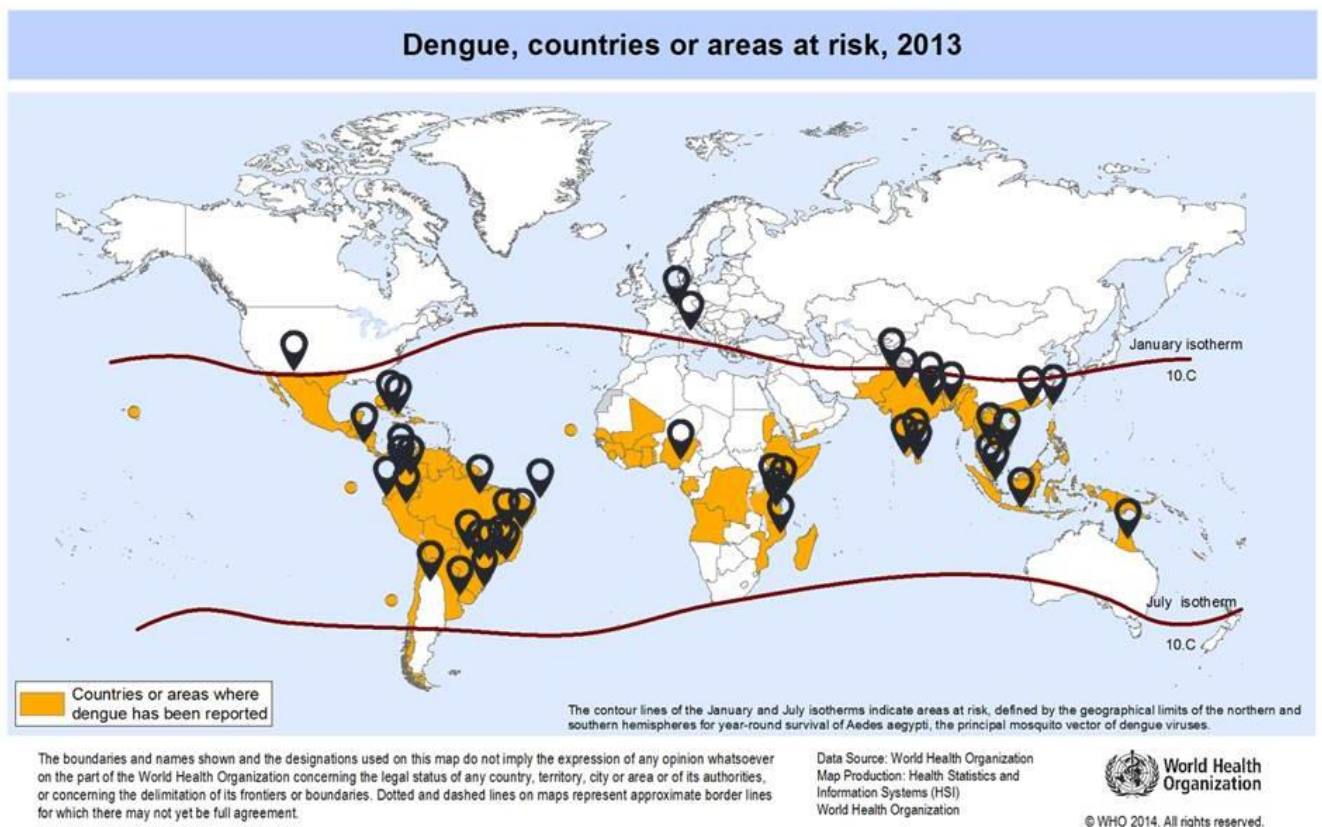


Figura 9 - Mapa elaborado pela WHO com a faixa de áreas com risco de dengue até 2013 com os pontos onde os estudos dos artigos levantados por este trabalho foram realizados. Fonte: WHO (2014), MODIFICADO PELA AUTORA (2018).

Depois da análise de cada artigo foi detectado o uso dos seguintes métodos de captura dos vetores: as armadilhas Ovitrapa, Sticky Ovitrap, Larvitrapa, BG-

Sentinel, MosquiTrap, AdulTrap, Cdc Light Trap, Suna Trap e Gravid Aedes Trap, também foram utilizados a captura de larvas e pupas em recipientes em imóveis e aspiração dentro do imóvel e ao redor do imóvel. A maioria dos artigos utilizou o termo “containers”, para indicar a coleta ativa de larvas e pupas em imóveis, traduzido como recipiente ou criadouro, os dois termos serão utilizados durante o trabalho.

Quando observado apenas artigos usando um tipo de captura, a coleta ativa de larvas e pupas em recipientes, foi o método mais utilizado, ao todo foram 50 artigos, seguido da armadilha Ovitampa, presente em 20 artigos. Cerca de 10 artigos utilizaram mais de um método de captura, combinando armadilhas que capturam diferentes estágios do ciclo de vida do vetor. Uma armadilha eficiente é aquela que tem a capacidade de adaptar a mudanças do ambiente. As armadilhas sempre utilizam modo de atração, entretanto, existem outros atrativos, no caso de armadilhas que exalam composto semelhante a cheiros da pele, acabam competindo com os próprios hospedeiros. As ovitrampas acabam competindo com outros recipientes de oviposição.

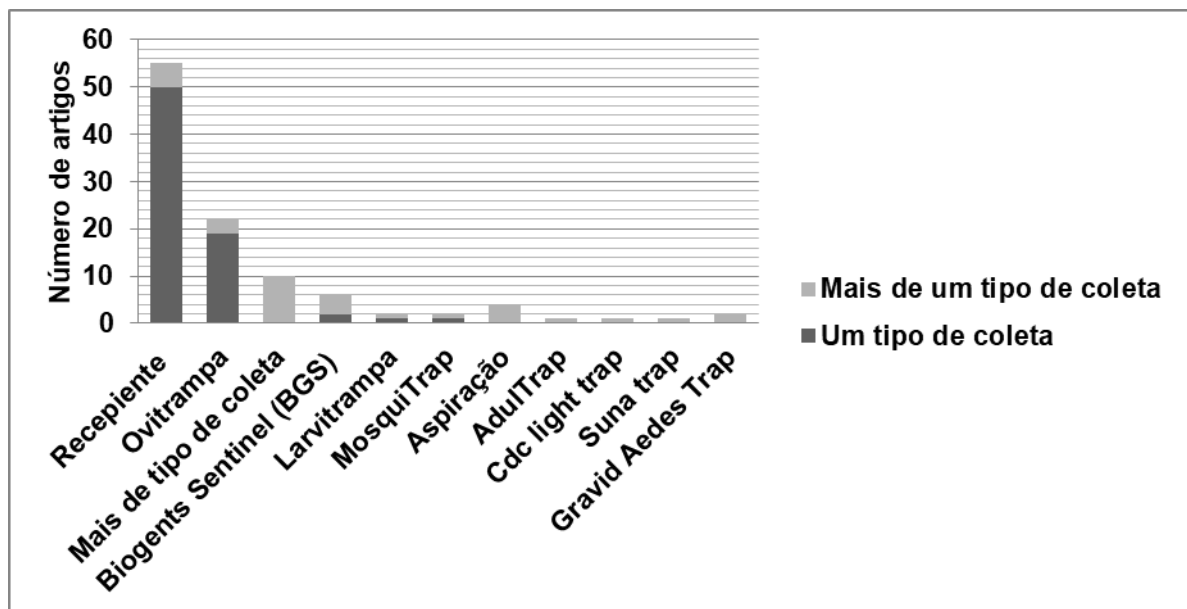


Gráfico 2 – Tipo de metodologias de captura utilizadas nos artigos revisados referente a monitoramento e índices de infestação por *Aedes* no ano de 2013 a 2018. Fonte: A AUTORA (2018).

Com análise dos artigos, foi observado uma diferença na nomenclatura dos índices, necessitando uma releitura de alguns artigos para identificar em qual tipo de índice se enquadrava, esse problema foi detectado principalmente em índices que

fizeram o uso de ovitrampas. Os índices mais utilizados individualmente foram o Índice de Breteau (IB) e o Índice De infestação Predial (IIP), cada um citado em 11 artigos, entretanto, a maioria dos artigos, 35 ao todo, utilizaram mais de um índice na sua metodologia (GRÁFICO 3).

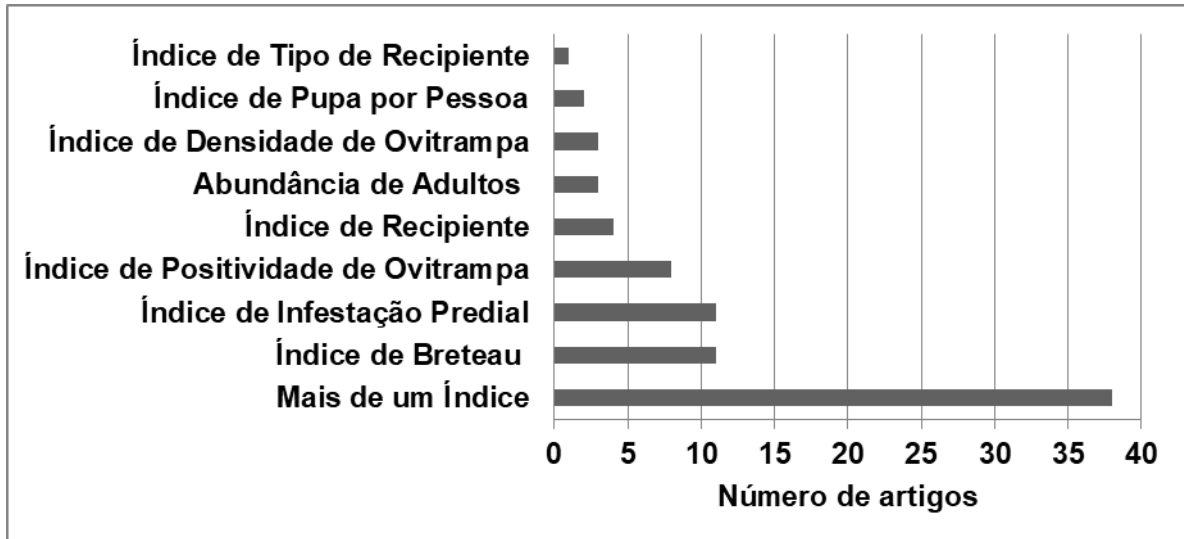


Gráfico 3 – Tipos de Índices de infestação utilizados referente a metodologias de monitoramento de *Aedes* no ano de 2013 a 2018 por trabalhos levantados. Fonte: A AUTORA, 2018.

A maior parte dos artigos usou o método de levantamentos de imaturos, retirando-os de recipientes presentes nos imóveis inspecionados, como mostra o Gráfico 2. Conseqüentemente, os índices mais utilizados estão relacionados com a captura de pupas e larvas. Sivagnaname e Gunasekaran (2012) citaram algumas desvantagens do uso de IIP, principalmente pelo fato do índice fazer um levantamento qualitativo, pois indica ausência e presença, não mensurando a densidade larval. Outro fato é que existe a dependência da presença de um responsável na residência, gerando um esforço do atuante devido à necessidade de visitas frequentes. Mesmo que esses índices mensurassem a densidade larval, ele não indica densidade da população de adultos.

A ovitrapa foi a segunda armadilha mais utilizada, acompanhando esses resultados, oito artigos utilizaram apenas o IPO em suas metodologias e dois indicaram a infestação com o IDO. Uma investigação sobre a eficiência das ovitrampas mostra que ela tem uma resposta rápida quando comparado com o levantamento utilizando para mensurar recipientes larvários (BRAGA, 2000). Já os índices que utilizam ovitrampas são bons indicadores, pois possibilitam o

acompanhamento da dinâmica temporal das populações dos vetores e conseguem ser correlacionados com indicadores de adultos (CONDEÇO, 2015).

Somente AZIL, BRUCE e WILLIAMS (2014), utilizaram apenas o método de captura de adultos, com a armadilha BG-Sentinel. Entretanto, foi percebido que esse tipo de armadilha geralmente é utilizado acompanhado de outras armadilhas ou junto com a coleta por recipiente. O método de coleta de adultos, quando comparado com outra armadilha, é o mais indicado para estimar o tamanho da população de adultos, pois é a fase responsável pela transmissão do vírus.

4.2 ANÁLISE DO USO DOS ÍNDICES DE INFESTAÇÃO

Muitos artigos apresentaram um padrão nos objetivos, então, foi feita uma categorização para auxiliar na discussão. Foram identificadas sete categorias, somente três artigos não se enquadraram (TANGENA et al. 2015; SHRESTHA et al. 2016; UDAYANGA et al. 2018) (Gráfico 4).

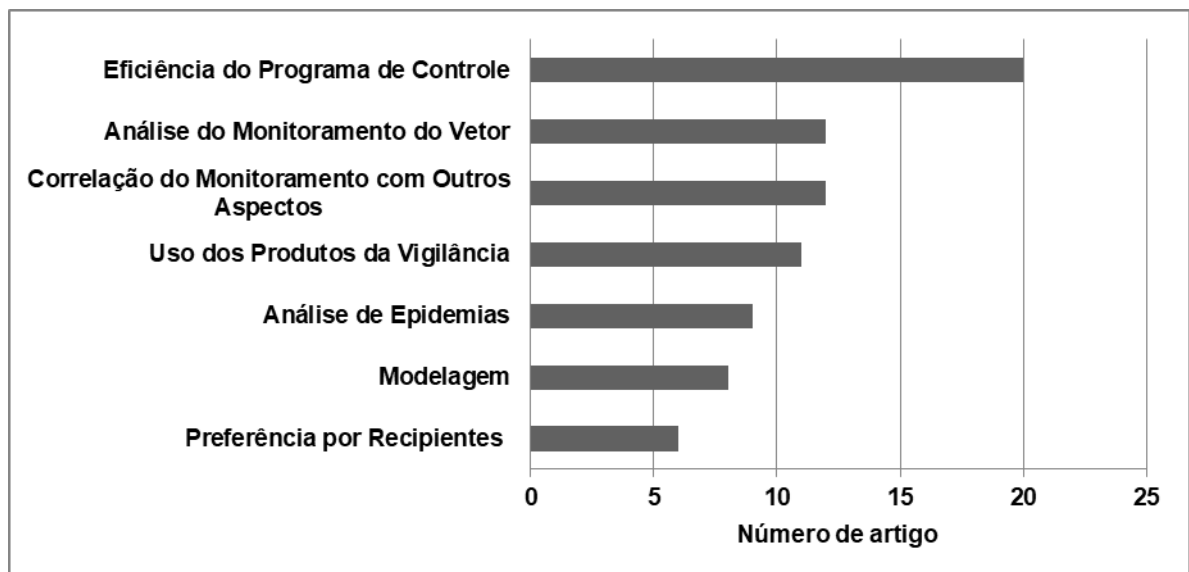


Gráfico 4 – Quantidade de artigos em cada categoria referente a metodologias de monitoramento e índices de infestação por *Aedes* no ano de 2013 a 2018 por trabalhos levantados. Fonte: A AUTORA, 2018.

4.2.1 Eficiência dos Programas de Controle do Vetor

Nesta categoria 20 artigos incluíram, as metodologias tendo como foco a realização de uma intervenção na localidade, detectando o impacto da ação nos índices, comparando os dados da vigilância entomológica, antes da intervenção e depois. Em parte dos estudos, a intervenção foi feita através do uso de inseticidas. Alguns artigos testaram a eficiência do método de aplicação de inseticida em cortinas, esse tecido está próximo a janelas, por onde, geralmente, o mosquito entra na residência, ou protegendo camas, também chamado de mosquiteiro. Ao todos foram quatro artigos que utilizaram essa metodologia e todos fizeram o uso do inseticida Deltametrina (piretroíde) (VANLERBERGHE et al. 2013; QUINTERO et al. 2015; TOLEDO et al. 2015; TOLEDO et al. 2017). Tsunoda et al. (2013), fizeram análise do uso de Olyset® Net, também é uma cortina que fica presa na parte superior, com piretroíde impregnado no tecido, o estudo verificou o efeito de piriproxifem em criadouros.

Já Azil et al. (2014) aplicou um spray de piretroíde e metoprene (análogo ao hormônio de crescimento) em possíveis criadouros de imaturos nas residência da localidade. Ocampo et al. (2014), analisaram o impacto do uso de piretroíde em bueiros de áreas endêmicas. Pai e Hsu (2014) observaram quem aerossóis com cipermetrina reduziram o IPO, mas aerossóis com permetrina não mantiveram a redução do índice e logo voltaram a valores altos de infestação. Outros estudos fizeram uso de bioinseticidas como forma de controle do vetor. Alarcón et al. (2014) utilizou *Bacillus truringiensis* var. *israelenses* (BTI) na água das ovitrampas e Tissera et al. (2018), utilizou o BTI em forma de spray, sendo que os dois estudos tiveram impacto significativo nos índices aplicados. Tran et al. (2015), aplicaram na água de possíveis criadouros de imaturos de *Aedes*, crustáceos aquáticos chamados de *Misocyclops*, que se alimentam de larvas do primeiro e segundo instares.

Campanhas educativas com a comunidade, também fazem parte do programa de controle do vetor, cinco artigos analisaram o efeito dessa campanhas. Carabalí et al. (2013), analisou o efeito de uma campanha que utilizou cartilhas e propagandas em televisão, jornais impressos e rádio, comparando com dados do IPP na localidade antes e depois da campanha, entretanto, não foi identificado diferença significativa no levantamento. Nos trabalhos de Mitchell-Foster et al. (2015) e Nagpal et al. (2016) foi feito uma mobilização na comunidade, crianças e adultos, para eliminar possíveis criadouros de imaturos do mosquito, sendo possível observar um diminuição nos índices de infestação. Os estudos de Andersson et al.

(2015) e Basso et al. (2017), foram semelhantes aos trabalhos anteriores, utilizando os IB, IIP, IR, também foi observado diferença significativa no índice.

No estudo de Basker et al. (2013), agentes e voluntários foram de residência em residência coletando larvas e eliminando criadouros. Overgaard et al. (2016), fez o estudo em escolas da zona rural com intervenções sobre Diarreia e Dengue, sendo possível observar uma diminuição no IB nas comunidades onde ocorreram intervenções sobre dengue. Suwanbamrung et al. (2013), também realizaram intervenções em escolas, analisando o conhecimento dos alunos sobre a Dengue, foram feitas coletas para indicar os índices larvais na residência dos alunos e área da escola. Os índices utilizados nos estudos foram IB, IIP e IR, que indicaram um alto risco de dengue na região. No trabalho de Gou et al. (2016) o programa nacional de controle aos vetores foi analisado.

4.2.2 Análise do Monitoramento do Vetor

Os artigos presentes nesta categoria tinham como objetivo de identificar quais espécies estavam presentes na localidade e analisar a distribuição espacial na localidade e a densidade da população dos vetores. Lau et al. (2013) e Regis et al. (2014) verificaram a distribuição e densidade do mosquito, utilizando ovitrampas e os índices IPO e IDO, observando índices de infestação altos. Saleeza, Norma-Rashid e Azirun (2013) e Abílio et al. (2018) fizeram a mesma análise, mas com os índices IB, IIP e IR, e apenas IR, respectivamente. Piovezan et al. (2013) e Guagliardo et al. (2015), verificaram a diversidade de espécies, densidade e distribuição de Culicídeos de importância em saúde pública utilizando ovitrampas, em residências e em florestas, respectivamente.

Khan, Zala, e Srivastava (2015) utilizaram a vigilância em áreas urbanas, peri-urbanas, residências e industriais, com os índices IB, IIP, IR. No trabalho de Afizah et al. (2015) a vigilância entomológica foi feita com ovitrampas dentro e fora de residências. Estallo et al. (2013) analisaram a distribuição do vetor, identificando locais de risco para possíveis ações do programa de controle. Jayathilake, Wickramasinghe e De Silva (2015), monitoraram a distribuição vertical dos vetores. Wu et al. (2016) e Barbosa et al. (2017), também fizeram o levantamento da distribuição e densidade do mosquito, e determinaram o potencial de programa que acompanha a vigilância entomológica.

4.2.3 Correlação do Monitoramento do Vetor com Outro Aspecto

Alguns trabalhos investigaram a relação da densidade e/ou distribuição de populações *Aedes* com diversos fatores. O índice pluviométrico é um fator muito importante para a atividade do mosquito, um período com chuva constante atrapalha o voo do vetor (LI et al. 1985), entretanto, momentos curtos de chuva acabam criando recipientes propício para o desenvolvimento de imaturos. Os trabalhos de Wee et al. (2013), Aziz et al. (2014) e Qureshi, Tabinda e Vehra (2017), buscaram entender essa relação do índice pluviométrico do local estudado, com a densidade da população dos mosquitos.

Além da chuva outros fatores afetam a dinâmica das populações de vetores como a temperatura e humidade, que geralmente tem efeito positivo ou negativo no ciclo de vida dos mosquitos. A temperatura tem se mostrado um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de *Aedes* (COURET & BENEDICT, 2014). A influencia positiva que a temperatura exerce no desenvolvimento do vetor, foi identificada na aceleração do desenvolvimento e uma maior longevidade, e também no repasto sanguíneo e no encurtamento do período de incubação do vírus (PESSANHA et al. 2011)

Da Rocha Taranto et al. (2015), Le Thi Diem Phuong, Hanh e Nam (2016) e Rivas et al. (2018), associaram a densidade dos vetores com clima e os casos de dengue que ocorrem na região estudada. Já Tsai e Teng (2016) e Kwan et al. (2017) fizeram relação da distribuição do vetor com os locais onde ocorreram casos de dengue.

A atividade humana exerce grande impacto no desenvolvimento dos vetores, fatores socioeconômicos, presença de saneamento básico e coleta de lixo, locais de grande densidade humana ou grande circulação, entre outros fatores. Nos trabalhos de Vargas et al. (2015), Prado et al. (2017), Ruiz-Díaz et al. (2017), Walker et al. (2018) relacionaram aspectos socioeconômicos e hábitos humanos com o monitoramento de mosquitos.

4.2.4 Uso de Ovos, Imaturos ou Adultos Capturados pela Vigilância Entomológica

Durante os trabalhos da vigilância entomológica ovos, imaturos e adultos são coletados através de armadilhas, coleta ativa em recipientes de residências e aspiração. Ao todo foram 11 artigos que se enquadraram nesta categoria, pois utilizaram esses larvas ou adultos para fazer algum tipo de análise e comparando com os índices entomológicos.

Alguns trabalhos usaram larvas provenientes da busca ativa ou de larvitrapas para detectar a presença do vírus DENV (Pérez-Pérez et al. 2017; Dutta et al. 2015; Mboera et al. 2016; Peña-García et al. 2016). Cecílio et al. (2015) fez o uso de ovitrampa para avaliar a presença de DENV em larvas. Thi et al. (2017), também fez detecção viral de DENV e CHIKV de larvas coletadas a partir de recipientes em residências. Jain et al. 2016, detectaram apenas o vírus CHIKV. Agwu, Igbinosa, e Isaac (2016) identificaram vírus YFV em larvas. Souza et al. (2013), analisou DNA de larvas coletadas em recipientes, verificando a diversidade da população através de mudanças estruturais no genoma. Uma possível transmissão transovariana foi analisada por Satoto et al. (2018), a coleta utilizou ovitrapas. Já Arslan (2016), investigou o status de susceptibilidade dos vetores a inseticidas.

4.2.5 Análise de Epidemias

Ao longo dos anos diversas epidemias ocorrem pelo mundo, entender como os aspectos que influenciaram no período que antecedeu, e durante a epidemia, são necessários para auxiliar na prevenção de novas epidemias. Este trabalho levantou nove artigos que analisaram as epidemias em diferentes momentos e países, utilizando o monitoramento do vetor, de casos de dengue, tipo de vírus e vários outros fatores. Esses trabalhos não fizeram uma correlação dos aspectos, analisando separadamente cada fator (Ritchie et al. 2013; Samuel et al. 2014; Angelini et al. 2014; Basker e Kolandaswamy 2015; Khatun et al. 2015; Hapuarachchi et al. 2016; Lutomiah et al. 2016; Rajarethinam et al. 2018; Savargaonkar et al. 2018).

4.2.6 Modelagem

Como alguns artigos citados a cima demonstraram uma forte relação de clima, casos de arboviroses e a dinâmica populacional de mosquitos, é possível utilizar esses aspectos para prever possíveis epidemias da doença. Para isso, análise estáticas englobando diferentes algoritmos, chamados de modelagem, correlacionam diversos fatores que modulam a população de vetores extrapolam esses resultados para o futuro, tendo a capacidade de predição. Ao todo oito artigos utilizaram a modelagem para detectar possíveis epidemias nas localidades estudadas (Sarfraz et al. 2014; Codeço et al. 2015; Ortiz et al. 2015; Struchiner et al. 2015; Luo et al. 2015; Zhu et al. 2016; Da Cruz Ferreira et al. 2017; Ahmad et al. 2018;). Esses resultados são importantes para monitoramento e delineamento de ações de controle contra os vetores.

4.2.7 Identificar o Recipiente de Preferência do Vetor

Identificar locais e recipientes que o vetor prefere é uma das estratégias para designar ações do programa de controle. Vijayakumar et al. (2014), identificaram que plástico e casca de coco foram os recipientes que mais coletaram larvas e pupas. Já Diéguez et al. (2016) e Agha et al. (2017) observaram que locais de armazenamento de água como tanques e barril foram visitados com maior frequência. Favaro (2013) além de identificar recipientes preferidos, fez uma análise de locais na cidade que mais tiveram recipientes positivos. Becker (2017) também identificou locais e analisou o controle do mosquito. Alcalá et al. (2015) identificou a produtividade de recipientes em residências e locais públicos.

4.3 ANÁLISE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DOS ÍNDICES DE INFESTAÇÃO

Ao todo 20 artigos foram selecionados pra análise das vantagens ou desvantagens indicadas pelo autor(s) sobre o método escolhido no trabalho. Durante essa pesquisa foi encontrado uma dificuldade em detectar esse tipo de análise no decorrer dos artigos levantados. Muitos autores não discutiram a eficiência do método escolhido, surgindo à necessidade de ampliar o estudo da literatura.

O método de coleta de adultos foi o menos utilizado nos artigos avaliados, e quando presentes, foram utilizados com outros tipos de coletas, como a coleta ativa

de larvas e pupas ou ovitrampas. No ciclo de vida do mosquito, a fase adulta é a mais importante para indicar risco de arboviroses, pois é nesta fase que ocorre a transmissão do vírus. Por este fato, a coleta do adulto indica de forma direta o tamanho e distribuição da população do vetor, em comparação com os métodos de coleta de ovos ou imaturos. Apesar disso, a captura de adultos foi o método menos utilizado, na tentativa de justificar o baixo uso desse tipo de coleta, os artigos foram analisados, buscando possíveis desvantagens destacadas pelo(s) autor(s). Entretanto, essa argumentação não foi evidenciada. Uma análise rápida do preço de algumas armadilhas de adultos mostraram um valor muito discrepante em comparação com o método de coleta ativa ou ovitrampas.

A armadilha BGS foi a mais utilizada nos artigos e a que mostrou os melhores resultados em diferentes locais. Azil, Bruce e Williams (2013) avaliaram que a BGS tem uma boa autocorrelação espacial de abundância de *Ae. aegypti*, observando essa vantagem em locais de baixa, média e alta densidade de mosquitos. O estudo sugere também que não precisa de muitas armadilhas próximas para ter uma boa estimativa da densidade do mosquito. Em Codeço et al. (2015), a armadilha BGS teve correlação com temperatura. No mesmo estudo, em relação à precipitação a BGS se mostrou melhor devido ao fato do seu atrativo não estar relacionado com oviposição, pois em períodos de chuva constante o número de criadouros aumenta. Com base nesses fatos, essa armadilha tem potencial para modelagem e ajudar na predição do risco de arboviroses.

No mesmo estudo de Codeço et al. (2015) foi feita a avaliação das armadilhas OVT, ADT e MQT. Esse estudo foi o único que analisou a armadilha AdulTrap, e demonstrou que ela acompanhou os resultados da BGS. Já a armadilha Mosquitrap em alguns locais acabou capturando mais adultos do que as outras armadilhas, e teve mais sucesso no monitoramento de uma cidade onde o clima era peculiar. Da Cruz Ferreira et al. (2017), fez o monitoramento da cidade Porto Alegre, Brasil, utilizando a MQT, observando que os índices de adultos estavam correlacionados com casos de dengue e temperatura. No trabalho de Azil, Bruce e Williams (2013) a armadilha sticky trap foi avaliada, tendo o método semelhante a MQT, encontrando problemas nos índices dessa armadilha, pois ela não possuía uma autocorrelação espacial boa e sua pouca eficiência na detecção de variação da população.

Em contrapartida, a coleta ativa de larvas e pupas foi o método mais utilizado. Algumas vantagens foram elencadas durante a discussão dos artigos: o fato da coleta ter uma rapidez de resultados, diferente das armadilhas, esse métodos não necessita de instalação, tempo de captura e coleta da armadilha; outra vantagem é que pode indicar tipos de recipientes preferidos e tipo de recipiente mais produtivo; tipos de locais que os mosquitos preferem ovipor; possui uma maior quantidade de índices. A principal desvantagem encontrada é que precisa de uma quantidade maior de agentes trabalhando e a presença de responsáveis no imóvel no momento da coleta. Basso et al. (2017), tiveram dificuldade de acesso as residências para coleta ativa em recipientes, entretanto, nos locais em que a inspeção funcionou, a maioria dos criadouros foram eliminados, por agentes e moradores das residências, tendo impacto no controle do vetor.

O monitoramento de tipo de recipiente preferido e tipo de recipiente mais produtivo são necessários para auxiliar nas ações do programa de controle dos vetores. Segundo Favaro et al. (2013) esses dois índices não estão propriamente relacionados pois um recipiente muito frequente pode ter um taxa de produtividade baixa. Em locais com disponibilidade baixa ou nula de fornecimento de água, os moradores tem tendência de utilizar recipientes de armazenamento de água, esse tipo de recipiente acaba sendo um bom produtor de imaturos. O armazenamento de água acaba sendo um recipiente preferido pelas fêmeas devido a abundancia de água, fazendo com que outros recipientes não sejam visitados, dificultando assim indicar outros tipos recipientes produtivos, esse fato foi observado em alguns estudos (FAVARO et al. 2013; VARGAS et al. 2013; PENÃ-GARCIA et al. 2017).

A coleta de pupas é o método mais próximo de estimar a densidade de adultos. Entretanto, o índice pupa por pessoa não foi bem relacionado entre os artigos revisados. Favaro et al. 2013, fez analise em locais residências e não residenciais, encontrando dificuldades com o índice pupa por pessoa, pois não conseguiu estimar a população em risco nas áreas não residenciais, sugerindo que neste tipo de local seja utilizado o índice pupa por hectares. O artigo ressalta que índices que utilizam propriedades ou hectares no seu calculo, geram diferenças no mapa de infestação, pois propriedades grandes tem tendência a ter mais criadouros, sugerindo que o calculo deve ser feito por área.

Luo et al. (2015) demonstraram que o índice de recipiente foi um bom indicador de densidade em áreas residenciais, entretanto, não obteve sucesso em

locais não residenciais, sugerindo que nessas regiões sejam utilizados outros tipos de índices. No trabalho de Becker et al. (2017) também foram encontrados problemas com o IR, durante as varias coletas que ocorreram no estudo, em alguns momentos os responsáveis da residência estavam presentes, em outros momentos os imóveis se encontraram vazios, alterando os resultados do trabalho. O mesmo problema foi indica por Vargas et al. (2013), que utilizaram o índice IPP, onde várias coletas ficaram pendentes devido a grande quantidade de casas fechadas. Mesmo assim, o índice teve grande correlação com indicadores socioeconômicos e densidade da população humana e casos de dengue. No trabalho de Agua et al. (2017), IIP mostraram um padrão sazonal na regiões estudadas, e em uma das regiões estudadas, foi identificada uma alta abundancia de *Ae. aegypti*, entretanto não ouve registro de surtos de dengue na região.

O índice de Breteau foi o mais utilizado nos artigos analisados, consequentemente foram identificados mais vantagens para esse índice, comparados com outros índices de densidade larvária. Favaro et al. (2013) indicaram que IB um índice apropriado pra locais com baixa infestação. O estudo mostrou uma distribuição heterogênea do mosquito, sugerindo um próximo estudo com divisões de microareas. Penã-Garcia et al. (2016), também utilizou IB, que mostrou uma boa concordância com número médio de fêmeas coletadas. Rivas et al. (2018), mostrou que IB tem correlação com temperatura e casos de dengue, entretanto, existe uma defasagem de dois meses. Em Agua et al. (2017), assim como IIP, o índice conseguiu identificar padrões sazonais, mas, não teve correlação com casos de dengue. O mesmo foi percebido em Penã-Garcia et al. (2016) e Luo et al. (2015), que acabou justificando que para indicar um risco de epidemia precisa, além da densidade da população de mosquito, a taxa de infecção transmitida por mosquito, clima, sorotipo de vírus, imunidade da população, entre outros.

Assim como o IB, os índices relacionados a ovitrampas (IPO e IDO) tiveram boas avaliações pelos autores. Estallo et al. (2013), observaram que ovitrampas conseguiram identificar locais com agregações de ovos. Nesse estudo uma região da cidade foi identificada com alta densidade de mosquitos, este local foi onde começaram os casos de dengue na última epidemia registrada, indicando uma maior atenção para programa de controle do vetor. Da Rocha Taranto et al. (2015) avaliaram que os índices de ovitrampa tiveram correlação com casos de dengue no local, sugerindo esses índices como bons preditores de surtos de dengue. Em

Codeço et al. (2015) ovitrampas tiveram a melhor sensibilidade, indicando uma variação da população junto variação com a temperatura, seguindo os resultados das armadilhas de adultos. Mostrando sua eficiência para monitoramento do *Ae. aegypti*, mas não mostra diretamente a abundancia da população adulta, consequentemente não produz índices de abundancia de adultos. Satoto et al. (2018) conseguiu identificar um índice de transmissão transovariana, utilizando ovos procedente de ovitampas, com melhores resultados para ovitampas instaladas em ambientes internos.

Em Wee et al. 2013, as ovitampas tiveram relação negativa com chuva, nos períodos de seca o IDO foi maior, justificado pela escassez de criadouros competindo com a armadilha. Mesmo assim o índice de ovitampa ao ar livre teve mais correlação com precipitação do que com índice de ovitampa interno. Foi observado que o índice de densidade aumentou depois de um mês de níveis elevado de chuva. Alarcón et al. (2014), utilizaram a ovitampa como forma de controle do mosquito, adicionando BTI na água da armadilha, para monitorar a eficácia desse tipo de controle utilizaram índices larvários. Observando que em locais com grande quantidade de recipientes de armazenamento, o controle não fez efeito devido alta competição da armadilha com esse tipo de criadouro. Qureshi, Tabinda e Vehra (2017), conseguiram identificar que nos índices de ovitampas tiveram associação com índice pluviométrico, com as análises dos resultados, foi possível identificar locais de preferencia do vetor, que geralmente eram áreas sombreadas e próximos de aglomerações humanas.

Udayanga et al. (2018), fez um estudo sobre limiares de risco de infestação de dengue para indicadores que utilizam densidade larval. No estudo os autores sugeriram que em risco baixo, ações de eliminação de criadouros são efetivas, em locais de risco moderado, recomendou nebulização de químicos e não esperar risco alto para começar a usar ações mais pesadas. Em Satoto et al. (2018), os limiares indicados para ovitampas foram, IPO menor que 10%, indica uma área de baixo risco de transmissão de dengue, e locais com IPO maior que 10%, caracteriza uma área com potencial para desenvolvimento de surtos de dengue. Os limiares de densidades de adultos, foram discutidos em Codeço et al. (2015), onde abordam a falta de limites estabelecidos para essa metodologia, sugerindo que BGS, consegue capturar mais de um adulto (ao contrario de ADT), sendo uma boa armadilha para indicar limiares adultos. Uma busca foi feita no manual do LIRAA, para identificar

sugestões de limiares de risco de dengue para IB e IIP, mas não foram encontrados.

Grande parte dos artigos utilizaram, mais de um método de captura, e a maioria fez uso de mais de um índice de infestação no monitoramento das localidades estudadas. Em Favaro et al. (2013), a seleção de apenas um único índice limitou os resultados do estudo. Já no trabalho de Udayanga et al. (2018), foram encontrados diferentes limiares de risco de dengue entre os municípios. Como discutido acima, em alguns locais os índices conseguiram acompanhar os dados climático, socioeconômicos e casos de dengue, entretanto, em outros locais o mesmo índice não obteve o mesmo sucesso. Com base, nisso é perceptível que devido a diferentes fatores, as regiões não possuem dinâmicas semelhantes, necessitando de uma metodologia diversificada, para indicar índices que mais se adequam a região, e sejam bons preditores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa revisão foi possível identificar uma relação entre os países que publicaram artigos e os locais que estão situados na faixa de risco de ocorrência da dengue elaborado pelo WHO. Foi possível também indicar as preferências dos estudos quanto ao tipo coleta e índices de infestação utilizados. A maioria dos artigos fizeram o uso de mais de um método de coleta, o mesmo ocorreu para a escolha dos índices. Entretanto, quando analisado quais foram as preferências no uso de apenas um método, busca ativa de larvas e pupas de imaturos de *Aedes* foi o método mais utilizado de coleta e o Índice de Breteau foi o indicador mais utilizado. Essa escolha pode estar vinculado ao fato da coleta ativa de imaturos responder diversas perguntas através dos seus diferentes índices.

Os objetivos dos artigos revisados se mostraram semelhantes, sendo possível enquadrar quase todos estudos em categorias. A partir disso foi possível ver como os índices de vetores estão sendo utilizados. Os dados do monitoramento das populações de vetores são importantes para identificar locais e recipientes preferidos ou os que mais produzem imaturos. Neste caso, observou-se o impacto de cidades que tem problemas na distribuição de água, gerando o comportamento de armazenamento de água, sendo esse tipo de recipiente um bom produtor de imaturos. Agua et al. (2017) sugere que ações de controle podem ser direcionadas aos recipientes de armazenamento de água, para reduzir o número de vetores e, conseqüentemente, o risco de transmissão do vírus por meio de mobilização comunitária e educação em saúde pública.

Outros artigos analisaram eficiência de metodologias de controle do vetor, sendo perceptível uma busca de ações com bioinseticidas e campanhas de educação com a comunidade, na tentativa de encontrar formas alternativas ao uso de químicos no controle do vetor. A pesquisa de Basso et al. (2017), mostrou que a mobilização de agentes e comunidades, através de mutirões de limpeza, conseguiram diminuir os índices de infestação. Muitos artigos analisaram a correlação da densidade dos mosquitos com diversos fatores, mostrando que clima, fatores socioeconômicos, número de caos e sorotipos de vírus circulando, entre outros, podem ter forte correlação os indicadores entomológicos. A partir desses dados é possível utilizar a modelagem para prever em quais momentos existem forte risco de surtos de arboviroses.

Com base nesses fatos, é possível perceber que a necessidade de mais de um método de captura e índices infestação podem indicar resultados mais coerentes nos levantamentos. Este trabalho sugere uma metodologia utilizando a coleta ativa de larvas e pupas, juntamente com armadilhas do tipo ovitrampa ou BGS, que se mostraram mais coerentes nesta revisão. A coleta ativa de larvas e pupas é eficiente para indicar resultados quali-quantitativos, dos locais e criadouros com maior importância para ações de controle. Já ovitrapas tiveram grande correlação com densidade de mosquitos adultos e BGS foi a armadilha que mais se destacou nos artigos. Índices que possibilitam a correlação com diferentes fatores podem ser elencados como bons preditores de surtos de arboviroses. Neste contexto, o Índice de Breteau foi o indicador que se destacou para densidade de larvas, e os índices de ovitrampa (IPO e IDO), também se evidenciaram vantagens no uso.

A eficiência da vigilância entomológica está diretamente relacionada, com boas escolhas no delineamento do monitoramento, a qualidade dos agentes de campo, instalação e coleta das armadilhas eficiente, contagem e identificação do material de forma correta, sendo que uma boa ação de monitoramento facilita uma ação mais eficaz para controle se necessário.

6 REFERÊNCIAS

ABÍLIO, Ana Paula et al. Distribution and breeding sites of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in 32 urban/peri-urban districts of Mozambique: implication for assessing the risk of arbovirus outbreaks. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 12, n. 9, p. e0006692, 2018.

AFIZAH, A. Noor et al. Absence of *Aedes aegypti* (L.) on an ecological island: competitive exclusion?. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 46, n. 5, p. 850, 2015.

AGHA, Sheila B. et al. Assessment of risk of dengue and yellow fever virus transmission in three major Kenyan cities based on *Stegomyia* indices. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 8, p. e0005858, 2017.

AGWU, Ekenma Julia; IGBINOSA, Igho Benjamin; ISAAC, Clement. Entomological assessment of yellow fever-epidemic risk indices in Benue State, Nigeria, 2010–2011. **Acta tropica**, v. 161, p. 18-25, 2016.

AHMAD, Rohani et al. Factors determining dengue outbreak in Malaysia. **PLoS one**, v. 13, n. 2, p. e0193326, 2018.

ALARCÓN, Érika Patricia et al. Ovitrap evaluation for surveillance and control of *Aedes aegypti* in two urban settlements of Urabá, Antioquia. **Biomédica**, v. 34, n. 3, p. 409-424, 2014.

ALCALÁ, Lucas et al. Estimation of *aedes aegypti* (L.)(diptera: culicidae) productivity in households and public spaces in a dengue endemic City in Colombia. **Biomedica**, v. 35, n. 2, p. 258-268, 2015.

ANDERSSON, Neil et al. Evidence based community mobilization for dengue prevention in Nicaragua and Mexico (Camino Verde, the Green Way): cluster randomized controlled trial. **Bmj**, v. 351, p. h3267, 2015.

ANGELINI, P. et al. The ideation of the Emilia-Romagna surveillance system for arbovirosis following the experience from the Chikungunya outbreak 2007. **Epidemiologia e prevenzione**, v. 38, n. 6 Suppl 2, p. 124-128, 2014.

ARSLAN, Ali et al. Spatial distribution and insecticide susceptibility status of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in dengue affected urban areas of Rawalpindi, Pakistan. **Journal of vector borne diseases**, v. 53, n. 2, p. 136, 2016

AZIL, Aishah H.; BRUCE, David; WILLIAMS, Craig R. Determining the spatial autocorrelation of dengue vector populations: influences of mosquito sampling method, covariables, and vector control. **Journal of Vector Ecology**, v. 39, n. 1, p. 153-163, 2014.

AZIZ, S. et al. Spatial density of Aedes distribution in urban areas: A case study of breteau index in Kuala Lumpur, Malaysia. **Journal of vector borne diseases**, v. 51, n. 2, p. 91, 2014.

BARBOSA, Isabelle Ribeiro et al . Identification of surveillance and control priority areas for dengue and other arboviruses transmitted by Aedes aegypti in Natal-RN, Brazil: experience report. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília , v. 26, n. 3, p. 629-638, Sept. 2017 .

BARRETO, M. L; TEIXEIRA, M.G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, 22 (64), 2008.

BASKER, Parasuraman et al. Study on entomological surveillance and its significance during a dengue outbreak in the District of Tirunelveli in Tamil Nadu, India. **Osong public health and research perspectives**, v. 4, n. 3, p. 152-158, 2013.

BASKER, Parasuraman; KOLANDASWAMY, Karumana Gounder. Study on the Behavior of Dengue Viruses during Outbreaks with Reference to Entomological and Laboratory Surveillance in the Cuddalore, Nagapattinam, and Tirunelveli Districts of Tamil Nadu, India. **Osong public health and research perspectives**, v. 6, n. 3, p. 143-158, 2015.

BASSO, César et al. Scaling Up of an Innovative Intervention to Reduce Risk of Dengue, Chikungunya, and Zika Transmission in Uruguay in the Framework of an Intersectoral Approach with and without Community Participation. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 97, n. 5, p. 1428-1436, 2017.

BECKER, Norbert et al. First mass development of Aedes albopictus (Diptera: Culicidae)—its surveillance and control in Germany. **Parasitology research**, v. 116, n. 3, p. 847-858, 2017.

Biogents. BG-GAT (Gravid Aedes Trap) für Forscher. 2016b. Disponível em: <http://biogents.com>

Biogents. Weltweit von Profis Verwendet: Die BG-Sentinel Stechmückenfalle. 2016a. Disponível em: <http://www.biogents.com>

BRAGA, I. A. et al. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de Aedes aegypti. **Rev Soc Bras Med Trop**, 4, p. 347-353, jul-ago 2000.

BRAGA I, Lima J, Soares S, Valle D. Aedes aegypti resistance to temephos during 2001 in several municipalities in the states of Rio de Janeiro, Sergipe, and Alagoas, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 99, 199-203. 2004.

BRAGA I.A; VALLE D. Aedes Aegypti: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília,16(4):279-93; 2007.

BRAGA, I. M. A.; MARTIN, J. L. S. Histórico do Controle do *Aedes aegypti*. In: VALLE, D.; (ORG) **Dengue: Teorias e Práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, Cap. 2, p. 61-74. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD)**. Brasília: FUNASA; 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica /** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 7. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças Infecciosas e Parasitárias: Guia de Bolso**. 8ª ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. **Levantamento Rápido de Índices para *Aedes Aegypti* (LIRAA) para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil : metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial e tipo de recipientes**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis – Brasília : Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota Informativa 07/2015: Evento de Saúde Pública (ESP) relacionado a casos de síndrome exantemática em estados da Região Nordeste do Brasil em 2015 – atualização 2.**, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico – Número 20**. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Volume 49. Maio/2018.

BRETEAU, H. La fièvre jaune en Afrique occidentale française. Un aspect de la médecine préventive massive. **Bulletin World Health Organization** 11:453-481, 1954.

BROWN A. INSECTICIDE RESISTANCE IN MOSQUITOES: A PRAGMATIC REVIEW. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 2, 123-140. 1986.

CABRAL, Matheus Costa. REEMERGÊNCIA DE FEBRE AMARELA NO ESTADO DE MINAS GERAIS E FATORES ASSOCIADOS. **Revista Científica FAGOC-Saúde**, v. 2, n. 2, p. 50-55, 2018.

CARABALÍ, Mabel et al. Mass communication of dengue surveillance data: effect of an intervention in Guadalajara de Buga, Colombia. **Biomédica**, v. 33, p. 130-141, 2013.

CECÍLIO, Samyra Giarola et al. Dengue virus detection in *Aedes aegypti* larvae from southeastern Brazil. **Journal of Vector Ecology**, v. 40, n. 1, p. 71-74, 2015.

CHOUIN-CARNEIRO, T. et al. Differential Susceptibilities of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from the Americas to Zika. **PloS Neg. Trop. Dis.**, v. 10, p. e0004543, Mar 2016.

CODEÇO, Claudia T. et al. Surveillance of *Aedes aegypti*: comparison of house index with four alternative traps. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 9, n. 2, p. e0003475, 2015.

CONSOLI, Rotraut AGB; DE OLIVEIRA, Ricardo Lourenço. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 1994.

COURET, J.; BENEDICT, M. Q. A meta-analysis of the factors influencing development rate variation in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **BMC Ecology**, v.14, n. 1, fev 2014.

DA CRUZ FERREIRA, Danielle Andreza et al. Meteorological variables and mosquito monitoring are good predictors for infestation trends of *Aedes aegypti*, the vector of dengue, chikungunya and Zika. **Parasites & vectors**, v. 10, n. 1, p. 78, 2017.

DA ROCHA TARANTO, Martinelle Ferreira et al. Dengue outbreaks in Divinópolis, south-eastern Brazil and the geographic and climatic distribution of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in 2011–2012. **Tropical Medicine & International Health**, v. 20, n. 1, p. 77-88, 2015.

DE SIMONE, T. S., et al. Dengue virus surveillance: the co-circulation of DENV-1, DENV-2 and DENV-3 in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.98, n. 9, p. 553-562, set. 2004.

DIÉGUEZ, Lorenzo et al. Updating the larval habitats of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Camagüey, Cuba. **Revista de biologia tropical**, v. 64, n. 4, p. 1487-1493, 2016.

DONALISIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas. Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 283-285, 2015.

DUTTA, Prafulla et al. First evidence of dengue virus infection in wild caught mosquitoes during an outbreak in Assam, Northeast India. **Journal of vector borne diseases**, v. 52, n. 4, p. 293, 2015.

EIRAS, A. E. Armadilha para captura de mosquitos. Patente: Privilégio e Inovação. n. PI0203907-9, "**Armadilha para captura de mosquitos**", v. 5, 2002.

ESTALLO, Elizabet Lilia et al. Spatial patterns of high *Aedes aegypti* oviposition activity in northwestern Argentina. **PloS one**, v. 8, n. 1, p. e54167, 2013.

FAVARO, Eliane A. et al. *Aedes aegypti* entomological indices in an endemic area for dengue in Sao Paulo State, Brazil. **Revista de saude publica**, v. 47, p. 588-597, 2013.

FAY RW, ELIASON DA. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. **Mosquito News** 26:531-535, 1966.

FRANCO, O. **A história da febre amarela no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; 200 p.1969.

FORATTINI, Oswaldo Paulo. Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia: v. 2. In: **Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia**: v. 2. 2002.

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

GOMES, Almério de Castro. Entomologic surveillance. **Inf. Epidemiol. Sus**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 79-90, jun. 2002 .

GOMES, Almério de Castro et al . Especificidade da armadilha Adultrap para capturar fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba , v. 40, n. 2, p. 216-219, Apr. 2007 .

GONZALEZ PV, Audino PA, Masuh HM. Oviposition Behavior in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Response to the Presence of Heterospecific and Conspecific Larvae. **J. Med. Entomol.**, 53, 268-272, 2016.

GUAGLIARDO, Sarah Anne et al. Evidence for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) oviposition on boats in the Peruvian Amazon. **Journal of medical entomology**, v. 52, n. 4, p. 726-729, 2015.

GUO, Yu-Hong et al. Governmental supervision and rapid detection on dengue vectors: An important role for dengue control in China. **Acta tropica**, v. 156, p. 17-21, 2016.

HAPUARACHCHI, Hapuarachchige Chanditha et al. Epidemic resurgence of dengue fever in Singapore in 2013-2014: A virological and entomological perspective. **BMC infectious diseases**, v. 16, n. 1, p. 300, 2016.

JAYATHILAKE, TA Hasini DG; WICKRAMASINGHE, Mervyn B.; DE SILVA, BGD Nissanka K. Oviposition and vertical dispersal of *Aedes* mosquitoes in multiple storey buildings in Colombo district, Sri Lanka. 2015

JAIN, Jaspreet et al. Evidence for natural vertical transmission of chikungunya viruses in field populations of *Aedes aegypti* in Delhi and Haryana states in India—a preliminary report. **Acta tropica**, v. 162, p. 46-55, 2016.

KHAN, V.; ZALA, D. B.; SRIVASTAVA, H. C. Entomological indicators during transmission season of dengue in Silvassa (India). **Journal of Parasitic Diseases**, v. 39, n. 2, p. 342-344, 2015.

KHATUN, Selina et al. An outbreak of chikungunya in rural Bangladesh, 2011. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 9, n. 7, p. e0003907, 2015.

KRAEMER MU, Sinka ME, Duda KA, Mylne AQ, Shearer FM, Barker CM, Moore CG, Carvalho RG, Coelho GE, Van Bortel W. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. **Elife**, 4, e08347, 2015

KWAN, Tsz Ho et al. Assessing the risk of dengue virus transmission in a non-endemic city surrounded by endemic and hyperendemic areas. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 55, p. 99-101, 2017.

LAMBKIN C, Sinclair B, Pape T, Courtney G, Skevington J, Meier R, Yeates D, Blagoderov V, Wiegmann B. The phylogenetic relationships among infraorders and superfamilies of Diptera based on morphological evidence. **Systematic Entomology**, 38, 164-179, 2013.

LARINI, L. Toxicologia. 3a ed. São Paulo: Manole, 1997.

LAU, K. W. et al. Vertical distribution of *Aedes* mosquitoes in multiple storey buildings in Selangor and Kuala Lumpur, Malaysia. **Tropical biomedicine**, v. 30, n. 1, p. 36-45, 2013.

LEFEVRE, A. M. C.; LEFEVRE, F.; SCANDAR, S. A. S.; YASUMARO, S.; SAMPAIO, S. M. P. **Rev. Bras. Epidemiol**, v.6, p.359, 2003.

LE THI DIEM PHUONG, Tran Thi; HANH, Tuyet; NAM, Vu Sinh. Climate Variability and Dengue Hemorrhagic Fever in Ba Tri District, Ben Tre Province, Vietnam during 2004–2014. **AIMS public health**, v. 3, n. 4, p. 769, 2016.

LI, C. F. et al. Rainfall, abundance of *Aedes aegypti* and dengue infection in Selangor, Malaysia. **The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health**, v. 16, n. 4, p. 560-568, 1985.

LUO, Lei et al. Identification of *Aedes albopictus* larval index thresholds in the transmission of dengue in Guangzhou, China. **Journal of Vector Ecology**, v. 40, n. 2, p. 240-246, 2015.

LUTOMIAH, Joel et al. Dengue outbreak in Mombasa City, Kenya, 2013–2014: entomologic investigations. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 10, p. e0004981, 2016.

MACIEL FILHO, Albertino Alexandre et al. Indicadores de vigilância ambiental em saúde. **Informe epidemiológico do SUS**, v. 8, n. 3, p. 59-66, 1999.

MATTINGLY P. Genetical aspects of the *Aedes aegypti* problem, I. Taxonomy and bionomics. **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 51, 392–408, 1957.

MARZOCHI, K. B. F. Dengue in Brazil: situation transmission and control - a proposal for ecological control. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 1994.

MBOERA, Leonard EG et al. The risk of dengue virus transmission in Dar es Salaam, Tanzania during an epidemic period of 2014. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 1, p. e0004313, 2016.

MITCHELL-FOSTER, Kendra et al. Integrating participatory community mobilization processes to improve dengue prevention: an eco-bio-social scaling up of local success in Machala, Ecuador. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 109, n. 2, p. 126-133, 2015.

MORAIS, M. B. J. **Avaliação da BG-Sentinel e da Mosquitrap na captura do Mosquito Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus), (Diptera: Culicidae)**. Dissertação (Mestrado em Ciência Biológicas) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros. 2009.

NAGPAL, B. N. et al. Control of Aedes aegypti breeding: a novel intervention for prevention and control of dengue in an endemic zone of Delhi, India. **PLoS one**, v. 11, n. 12, p. e0166768, 2016

NOGUEIRA, R. M. R. et al. Dengue epidemic in the stage of Rio de Janeiro, Brazil, 1990-1: co-circulation of dengue 1 and dengue 2 serotypes. **Epidemiology and Infection**, v.111, n. 1, p. 163-170, ago. 1993.

NUNES, M. R. et al. Emergence and potential for spread of Chikungunya virus in Brazil. **BMC Medicine**, v.13, n. 1, p.102, 2015.

OCAMPO, Clara B. et al. Reduction in dengue cases observed during mass control of Aedes (Stegomyia) in street catch basins in an endemic urban area in Colombia. **Acta tropica**, v. 132, p. 15-22, 2014.

OMS. MICROCEFALIA [homepage on the Internet]: OMS; 2016. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/microcephaly/es/>.

ORTIZ, Paulo L. et al. Spatial models for prediction and early warning of Aedes aegypti proliferation from data on climate change and variability in Cuba. **MEDICC review**, v. 17, p. 20-28, 2015.

OVERGAARD, Hans J. et al. A cluster-randomized controlled trial to reduce diarrheal disease and dengue entomological risk factors in rural primary schools in Colombia. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 11, p. e0005106, 2016.

PAI, Hsiu-Hua; HSU, Err-Lieh. Effectiveness and acceptance of total release insecticidal aerosol cans as a control measure in reducing dengue vectors. **Journal of environmental health**, v. 76, n. 6, p. 68-75, 2014.

PEÑA-GARCÍA, Víctor Hugo et al. Infection rates by dengue virus in mosquitoes and the influence of temperature may be related to different endemicity patterns in three Colombian cities. **International journal of environmental research and public health**, v. 13, n. 7, p. 734, 2016.

PÉREZ-PÉREZ, Juliana et al. Virological surveillance of Aedes (Stegomyia) aegypti and Aedes (Stegomyia) albopictus as support for decision making for dengue control in Medellin. **Biomédica**, v. 37, p. 155-166, 2017.

PIOVEZAN, Rafael et al. Entomological surveillance, spatial distribution, and diversity of Culicidae (Diptera) immatures in a rural area of the Atlantic Forest biome, State of São Paulo, Brazil. **Journal of Vector Ecology**, v. 38, n. 2, p. 317-325, 2013.

POWELL J. R.; TABACHNICK W. J. History of domestication and spread of *Aedes aegypti* A Review. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 108, 11-17, 2013.

PRADO, G. P. et al. Influence of shading and pedestrian traffic on the preference of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae) for oviposition microenvironments. **Journal of Vector Ecology**, v. 42, n. 1, p. 155-160, 2017.

QUINTERO, Juliana et al. Effectiveness and feasibility of long-lasting insecticide-treated curtains and water container covers for dengue vector control in Colombia: a cluster randomised trial. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 109, n. 2, p. 116-125, 2015.

QURESHI, Ejaz Mahmood Ahmad; TABINDA, Amtul Bari; VEHRA, Seemal. Seasonal and spatial quantitative changes in *Aedes aegypti* under distinctly different ecological areas of Lahore, Pakistan. **JOURNAL OF THE PAKISTAN MEDICAL ASSOCIATION**, v. 67, n. 12, p. 1797-1802, 2017.

RAJARETHINAM, Jayanthi et al. Dengue in Singapore from 2004 to 2016: Cyclical Epidemic Patterns Dominated by Serotypes 1 and 2. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 99, n. 1, p. 204, 2018.

REIDENBACH K, Cook S, Bertone M, Harbach R, Wiegmann B, Besansky N. Phylogenetic analysis and temporal diversification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) based on nuclear genes and morphology. **BMC Evol. Biol.**, 9, 1. 2009.

REGIS, Lêda N. et al. Characterization of the spatial and temporal dynamics of the dengue vector population established in urban areas of Fernando de Noronha, a Brazilian oceanic island. **Acta tropica**, v. 137, p. 80-87, 2014.

RITCHIE, Scott A. et al. An explosive epidemic of DENV-3 in Cairns, Australia. **PLoS One**, v. 8, n. 7, p. e68137, 2013.

RIVAS, Açucena Veleh et al. Building Infestation Index for *Aedes aegypti* and occurrence of dengue fever in the municipality of Foz do Iguaçu, Paraná, Brazil, from 2001 to 2016. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 51, n. 1, p. 71-76, 2018.

RUIZ-DÍAZ, María Stephany et al. Analysis of Health Indicators in Two Rural Communities on the Colombian Caribbean Coast: Poor Water Supply and Education Level Are Associated with Water-Related Diseases. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 97, n. 5, p. 1378-1392, 2017.

SALEEZA, S. N. R.; NORMA-RASHID, Y.; AZIRUN, M. Sofian. Mosquito species and outdoor breeding places in residential areas in Malaysia. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 44, n. 6, p. 963-969, 2013.

- SAMUEL, P. Philip et al. Dengue vectors prevalence and the related risk factors involved in the transmission of dengue in Thiruvananthapuram district, Kerala, south India. **Journal of vector borne diseases**, v. 51, n. 4, p. 313, 2014.
- SANTOS, M. A. V. M. **Aedes aegypti (diptera: culicidae): estudos populacionais e estratégias integradas para controle vetorial em municípios da região metropolitana do Recife, no período de 2001 a 2007**. Tese (Doutorado) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. Recife. 2008.
- SARFRAZ, Muhammad Shahzad et al. Mapping urban and peri-urban breeding habitats of Aedes mosquitoes using a fuzzy analytical hierarchical process based on climatic and physical parameters. **Geospatial health**, v. 8, n. 3, p. 685-697, 2014.
- SATOTO, Tri Baskoro Tunggul et al. Vertical transmission of dengue virus in the Yogyakarta airport area. **Environmental health and preventive medicine**, v. 23, n. 1, p. 22, 2018.
- SAVARGAONKAR, Deepali et al. An epidemiological study of dengue and its coinfections in Delhi. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 74, p. 41-46, 2018.
- SHRESTHA, Rojina et al. Serological and entomological study of dengue in Dang and Chitwan Districts of Nepal. **PloS one**, v. 11, n. 2, p. e0147953, 2016.
- SIVAGNANAME, N.; GUNASEKARAN, K. Need for an efficient adult trap for the surveillance of dengue vectors. **The Indian journal of medical research**, v. 136, n. 5, p. 739, 2012.
- SOUZA, Kathleen R. et al. Vector control measures failed to affect genetic structure of Aedes aegypti in a sentinel metropolitan area of Brazil. **Acta tropica**, v. 128, n. 3, p. 598-605, 2013.
- STAPLES, J. E.; BREIMAN, R. F.; POWERS, A. M. Chikungunya Fever: An Epidemiological Review of a Re-Emerging Infectious Disease. **Clin Infect Dis.**, v.49, n. 6, p. 942–8, set. 2009.
- STRUCHINER, Claudio Jose et al. Increasing dengue incidence in Singapore over the past 40 years: population growth, climate and mobility. **PLoS One**, v. 10, n. 8, p. e0136286, 2015.
- SUWANBAMRUNG, Charuai et al. Risk factors related to dengue infections in primary school students: Exploring students' basic knowledge of dengue and examining the larval indices in southern Thailand. **Journal of infection and public health**, v. 6, n. 5, p. 347-357, 2013.
- TANGENA, Julie-Anne A. et al. The human-baited double net trap: an alternative to human landing catches for collecting outdoor biting mosquitoes in Lao PDR. **PLoS One**, v. 10, n. 9, p. e0138735, 2015.

THI, Kim Lien Pham et al. Incidence of dengue and chikungunya viruses in mosquitoes and human patients in border provinces of Vietnam. **Parasites & vectors**, v. 10, n. 1, p. 556, 2017.

TISSERA, H. A. et al. Use of *Bacillus thuringiensis israelensis* in integrated vector control of *Aedes* sp. in Sri Lanka: a prospective controlled effectiveness study. **Tropical Medicine & International Health**, v. 23, n. 2, p. 229-235, 2018.

TOLEDO, Maria Eugenia et al. No effect of insecticide treated curtain deployment on *Aedes* infestation in a cluster randomized trial in a setting of low dengue transmission in Guantanamo, Cuba. **PloS one**, v. 10, n. 3, p. e0119373, 2015.

TOLEDO, Maria Eugenia et al. The additional benefit of residual spraying and insecticide-treated curtains for dengue control over current best practice in Cuba: Evaluation of disease incidence in a cluster randomized trial in a low burden setting with intensive routine control. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 11, p. e0006031, 2017.

TRAN, Thanh Tam et al. Social sustainability of *Mesocyclops* biological control for dengue in South Vietnam. **Acta tropica**, v. 141, p. 54-59, 2015.

TSAI, Pui-Jen; TENG, Hwa-Jen. Role of *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Aedes albopictus* (Skuse) in local dengue epidemics in Taiwan. **BMC infectious diseases**, v. 16, n. 1, p. 662, 2016.

TSUNODA, Takashi et al. Field trial on a novel control method for the dengue vector, *Aedes aegypti* by the systematic use of Olyset® Net and pyriproxyfen in Southern Vietnam. **Parasites & vectors**, v. 6, n. 1, p. 6, 2013.

UDAYANGA, Lahiru et al. Empirical optimization of risk thresholds for dengue: an approach towards entomological management of *Aedes* mosquitoes based on larval indices in the Kandy District of Sri Lanka. **Parasites & vectors**, v. 11, n. 1, p. 368, 2018.

VALLE D, BELINATO T, MARTINS A. Controle químico de *Aedes aegypti*, resistência a inseticidas e alternativas. In D Valle, **Dengue: Teorias e Práticas**, Fiocruz, Rio do Janeiro, p. 93-126. 2015.

VANLERBERGHE, Veerle et al. Coverage-dependent effect of insecticide-treated curtains for dengue control in Thailand. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 89, n. 1, p. 93-98, 2013.

VARGAS, Waldemir Paixão et al. Association among house infestation index, dengue incidence, and sociodemographic indicators: surveillance using geographic information system. **BMC public health**, v. 15, n. 1, p. 746, 2015.

VARTAK, P. H.; TUNGKAR, V. B.; SHARMA, R. N. Laboratory evaluation of an ovipositional trap for mosquito adults *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). **The Journal of communicable diseases**, v. 27, n. 1, p. 32-35, 1995.

VICTORA, C. G., et al. Microcephaly in Brazil: How to interpret reported numbers? **The Lancet**, v. 387 (10019), p. 621-624, fev. 2016.

VIJAYAKUMAR, Krishna et al. A study on container breeding mosquitoes with special reference to *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes albopictus* in Thiruvananthapuram district, India. **Journal of vector borne diseases**, v. 51, n. 1, p. 27, 2014.

WALKER, Kathleen R. et al. Socioeconomic and Human Behavioral Factors Associated With *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Immature Habitat in Tucson, AZ. **Journal of medical entomology**, 2018.

WEE, Lim Kwee et al. Relationship between rainfall and *Aedes* larval population at two insular sites in Pulau Ketam, Selangor, Malaysia. **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, v. 44, n. 2, p. 157-166, 2013.

WHO, **Global strategy for dengue prevention control 2012 – 2020**. 2012.

WHO. World Health Organization. Scientific Group. **Arthrop-borne and rodent-borne viral disease**. Technical Report Serien, N° 719. World Health Organization, Geneva, 1985.

WU, Tai-Ping et al. Mosquito (Diptera: Culicidae) Habitat Surveillance by Android Mobile Devices in Guangzhou, China. **Insects**, v. 7, n. 4, p. 79, 2016.

ZHU, Guanghu et al. Inferring the spatio-temporal patterns of dengue transmission from surveillance data in Guangzhou, China. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 4, p. e0004633, 2016.