

AS CONTRIBUIÇÕES DE OVITAMPAS NO MONITORAMENTO DE VETORES: POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Data de aceite: 01/03/2023

João Carlos De Oliveira

Dr em Geografia, Prof. da Área
Ambiental da Escola Técnica de Saúde,
Universidade Federal de Uberlândia,
Uberlândia – MG
<http://lattes.cnpq.br/8306771766190744>
<https://orcid.org/0000-0003-0570-128X>

Arcênio Meneses Da Silva

Dr em Geografia, Prof de Geografia no
Instituto Federal do Triângulo Mineiro
(IFTM – Campus Uberlândia),
Uberlândia – MG
<http://lattes.cnpq.br/6479657002235947>

Paulo Irineu Barreto Fernandes

Dr em Geografia, Prof de Filosofia no
Instituto Federal do Triângulo Mineiro
(IFTM – Campus Uberlândia),
Uberlândia – MG
<http://lattes.cnpq.br/6961435056874338>

relacionadas aos hábitos, estilos de vida e comportamentos da população. Dessa forma, esses patógenos podem sofrer uma rápida transição e se transformarem em um problema de saúde coletiva/pública, onde todas pessoas, direta ou indiretamente, pagam as contas. As espécies de mosquitos, em especial dos gêneros *Aedes* e *Culex* compõem os principais vetores dos arbovírus brasileiros, relacionados às arbovirose, como Dengue, Zika e Chikungunya. No Brasil, nos últimos anos aumentaram os desconfortos com as arbovirose, pois as sintomatologias dessas doenças incapacitam os cotidianos de trabalhadores e ceifam vidas, além de exigirem grandes investimentos do orçamento público em tratamento e prevenção. As campanhas para controlar os vetores precisam da participação efetiva de todos, onde os estudos e as pesquisas podem potencializar processos educacionais de mobilização da sociedade em relação a certos hábitos que evitem algumas doenças, que sejam de forma intersetorial. Os indicadores de densidade populacional de arbovirus, possibilitam um mapeamento da densidade vetorial do qual se pode ter uma ideia da circulação dos vetores, indicando necessidades de desenvolvimento de

RESUMO: As atividades humanas (antrópicas) causam a degradação nos diferentes ambientes, possibilitando que alguns vetores transmissores de patógenos aos seres humanos e animais podem potencializar doenças denominadas negligenciadas, não tendo relação apenas com os ambientes naturais, mas também

métodos sensíveis e de fácil operacionalização para monitorar a população de arbovirus. O sistema de monitoramento por meio de ovitrampas, preferencialmente semanalmente, pode ajudar aos gestores na eficácia e eficiência na vigilância ambiental, como indicador de prioridades para ações de mobilização social no controle de vetores, permitindo maior agilidade e precisão na tomada de decisões. As ovitrampas são eficientes, eficazes, baratas e fáceis de utilização, o que tem de necessidades são os procedimentos a serem adotados, para se evitar um transtorno para a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Arbovirus, arboviroses, monitoramento de vetores, ovitrampas.

ABSTRACT: Human (anthropic) activities cause degradation in different environments, allowing some vectors that transmit pathogens to humans and animals to potentiate so-called neglected diseases, not only related to natural environments, but also related to habits, lifestyles and population behaviors. In this way, these pathogens can undergo a rapid transition and become a collective/public health problem, where all people, directly or indirectly, pay the bills. Mosquito species, especially the *Aedes* and *Culex* genera, make up the main vectors of Brazilian arboviruses, related to arboviruses, such as Dengue, Zika and Chikungunya. In Brazil, in recent years, discomfort with arboviruses has increased, as the symptoms of these diseases disable the daily lives of workers and claim lives, in addition to requiring large investments from the public budget in treatment and prevention. Campaigns to control vectors need the effective participation of all, where studies and research can enhance educational processes to mobilize society in relation to certain habits that prevent some diseases, which are intersectoral. The arbovirus population density indicators make it possible to map the vector density from which one can have an idea of the circulation of vectors, indicating the need to develop sensitive and easy-to-operate methods to monitor the arbovirus population. The monitoring system using ovitraps, preferably weekly, can help managers in the effectiveness and efficiency of environmental surveillance, as an indicator of priorities for social mobilization actions in vector control, allowing greater agility and precision in decision-making. The ovitraps are efficient, effective, cheap and easy to use, what needs are the procedures to be adopted, to avoid a disorder for society.

KEYWORDS: Arboviruses, arboviroses, vector monitoring, ovitraps.

1 | INTRODUÇÃO

Esta modalidade de trabalho faz parte de estudos e pesquisas de Oliveira (2006; 2012), e investigações posteriores, sobre o monitoramento de arbovirus (vetores), por meio de ovitrampas e mobilização social, em diferentes contextos, aqui no caso nas parcerias entre os Cursos Técnicos em Controle Ambiental e Meio Ambiente da Escola Técnica de Saúde (ESTES) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e várias Instituições, em especial com o Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM, Campus Uberlândia – MG), Escolas Públicas da Rede Municipal de Uberlândia-MG e Estadual de Minas Gerais, que proporcionaram e proporcionam condições de vivenciar a aplicação de procedimentos metodológicos de vigilância em saúde e entomológica.

Os estudos e as pesquisas sobre arbovirus e as suas arboviroses são de

fundamental importância nos contextos da Saúde Coletiva/Saúde Pública, exatamente porque, historicamente, no Brasil há um custo social dos impactos das epidemias na saúde da população, enquanto afastamentos de atividades laborais e escolares, ocupação de leitos hospitalares, mortes, cuidados paliativos com medicamentos, bem como os cuidados domiciliares etc.

De uma forma geral os modelos de vigilância ainda são muito prescritivos e punitivos, os denominados modelos biomédicos, que já deu e tem a sua contribuição, muitas vezes insuficientes diante de determinados cenários epidêmicos articulados com as determinações sociais de saúde.

Neste sentido os monitoramentos de arbovirus, por meio de ovitrampas e mobilização social, podem revelar cenários diferentes e contextualizados, enquanto estratégias de vigilância em saúde e entomológica, amparados pela Educação Popular em Saúde.

2 | ARBOVÍRUS E ARBOVIROSES: ANTIGOS E ATUAIS CONTEXTOS

Há um “consenso” de que boa parte das atividades humanas (ações antrópicas) têm ampliado a ocupação e o uso de vários ambientes, desde os naturais e os socialmente produzidos, aumentando a degradação ambiental, comprometendo e impactando a “Saúde Ambiental” dos/nos territórios, possibilitando, em menor ou maior escala, a (re)introdução e/ou a permanência de determinados patógenos, em especial os vírus e suas doenças.

De acordo com Biddle (1998),

A palavra 'arbovirus' tem sua origem na expressão inglesa '*arthropodborne virus*' ('vírus transportados por artrópodes'), que significa vírus que se propagam dentro de insetos e outros artrópodes e que nos infectam quando somos picados. Existem mais de 520 tipos conhecidos de arbovirus, dos quais cerca de cem provocam sintoma aparente. Mas a encefalite, a febre amarela, a febre da dengue e uma verdadeira coleção de exóticas febres tropicais (...) conferem a estes micróbios uma má reputação merecida. (...). As pessoas geralmente são hospedeiros 'sem saída' para os arbovirus. (...). Os pássaros são hospedeiros muito importantes do que nós para os arbovirus. As grandes exceções são a febre amarela, a dengue, e a febre chikungunya, para as quais servimos como elo vital em seu ciclo de vida (BIDDLE, 1998, p. 41).

Para Ujvari (2011),

Os cientistas já são capazes de resgatar vírus que infectaram animais ancestrais e que contribuíram para o surgimento dos animais placentários, inclusive o próprio homem. Nosso DNA contém pegadas. Identificamos as infecções que acometeram desde hominídeos ancestrais até o homem moderno, desde nossa separação dos macacos até as doenças adquiridas na África, inclusive a tuberculose – companheira eterna do homem (UJVARI, 2011, p. 7).

Levando em consideração as “(...) pegadas ancestrais até o homem moderno (...)” Casseti (1991), diz que:

Com o aparecimento do homem, em algum momento do **pleistoceno**¹ (**grifo nosso**), a evolução das forças produtivas vai respondendo pelo avanço na forma de apropriação e transformação da “primeira natureza”, criando a “segunda natureza”. (...). Esse processo de apropriação e transformação da natureza pelo homem, coloca em movimento braços e pernas, cabeças e mãos, em ordem para apropriar a produção da natureza numa forma adaptada às suas próprias necessidades (CASSETI, 1991, p. 12-13).

Esses processos de “(...) apropriação e transformação da “primeira natureza”, criando a “segunda natureza” (...).”, fez e faz com que nestes últimos anos aumentassem as preocupações dos impactos com a saúde ambiental e suas conexões com algumas doenças, lembrando que todo processo ambiente-saúde-doença é multicausal.

Algumas dessas preocupações possuem marcos históricos nas relações ambiente-saúde-doença, em que aqui temos o tratado de Hipócrates (480 A.C.) denominado “*Ares, Águas e Lugares*”, que de acordo com Pessôa (1979, p. 96) “Quem quiser investigar devidamente a medicina, deve proceder da seguinte maneira: observar as estações do ano, os ventos, a qualidade das águas, a posição do Sol.”

Lógico que, Hipócrates fala(va) da sua área, do seu campo de estudo “a medicina”. O que poderíamos, talvez, dizer que naquele momento e contexto “não havia” conhecimentos, suficientes, para explicação dos processos de transmissão de algumas doenças por meio de vírus, por isso que, a ideia da propagação das mesmas era por meio de alguns fluídos (Teoria dos Miasmas), por exemplo, água, ar, sangue e a forma de “controlá-las” passaria a ser feita a partir da intervenção do homem nos ambientes, com algumas técnicas de torna-lo mais “limpo, salubre e/ou asséptico”, para dificultar e/ou impedir a transmissão de doenças (Teoria do higienismo).

Desta forma, o aparecimento de doenças a partir do ambiente poluído e/ou contaminado, muitas vezes de responsabilidade humana (ação antrópica), trouxe preocupações com a (in)salubridade dos ambientes e a permanência das doenças.

O que por hora Foucault (1979) dizia que:

Salubridade não é a mesma coisa que saúde, e sim o estado das coisas, do meio e seus elementos constitutivos, que permitem a melhor saúde possível. Salubridade é a base material e social capaz de assegurar a melhor saúde possível dos indivíduos. E é correlativamente a ela que aparece a noção de higiene pública, técnica de controle e de modificação dos elementos materiais do meio que são suscetíveis de favorecer ou, ao contrário, prejudicar a saúde. Salubridade e insalubridade são o estado das coisas e do meio enquanto afetam a saúde; a higiene pública - no século XIX, a noção essencial da medicina social francesa - é o controle político-científico deste

1 O termo Pleistoceno foi cunhado por Charles Lyell, em 1839, para descrever uma camada de fósseis de animais que aflorava na Itália. A época geológica chamada Pleistoceno, começou a 2,58 milhões de anos atrás, é repleta de histórias interessantes e de mudanças climáticas radicais. Durante esta época, que terminou a 11.700 anos, o gelo cobriu a maior parte do planeta. Foi no Pleistoceno que o Homem viu a última idade do gelo e foi durante o Pleistoceno que o **Homo Sapiens** surgiu e evoluiu, espalhando-se inexoravelmente em todos os cantos da Terra mudando a paisagem e até o clima (Fonte: <https://www.tempo.com/noticias/ciencia/a-era-do-antropoceno-acao-humana-planeta-terra-mudanca-clima.html>. Acesso: 04/01/2021).

Para maiores informações sobre o Pleitoceno: Leinz; Amaral (1972); Guerra (1978); Popp (1984).

A (re)introdução e/ou a permanência de patógenos se devem pelas diferentes formas como estabelecemos os contatos diretos ou indiretos com os ambientes, normalmente pelas seguintes situações: a) circulação “natural” de animais, por exemplo, aves migratórias que transportam arbovirus (vetores/mosquitos), condicionantes zoonóticas; b) circulação “forçada” de animais, em função dos desmatamentos, queimadas, atividades agropecuárias, ocupação desordenada de áreas urbanas (macrocefalia urbana), precariedade das condições sanitárias, destruindo os ambientes dos vetores; c) circulação (migração) “natural e/ou forçada” de pessoas, por meio de diferentes meios de transportes, transportando vírus em diferentes escalas territoriais (as pandemias).

Estas questões da (re)introdução e/ou a permanência de patógenos se devem pelas relações antrópicas estabelecidas com os territórios, em que os monitoramentos de arbovirus, por meio de ovitrampas, possuem estreitas aproximações e relações, pelo fato de que há circulação de pessoas e animais.

Estas circulações “naturais e/ou forçadas” de animais e de pessoas, podem de uma forma “natural e/ou forçada”, transportar alguns vírus, pois são artrópodes hematófagos ou antropofílicos (preferem sangue humano), ou podem transformarem em espécies sinantrópicas (são aquelas que vivem próximas às habitações humanas), por exemplo, *Aedes*, *Culex*, que são responsáveis por arboviroses (doenças), como a Encefalite, Febre do Nilo do Oeste (FNO) ou Vírus do Nilo Ocidental (VNO), a Dengue, a Febre Chikungunya, Rocio, Mayro e a Febre Zika. Os flebotomíneos, popularmente chamados de “mosquito palha” ou “cangalhinha”, são responsáveis pela Leishmaniose Visceral e/ou Leishmaniose Tegumentar. Outros arbovirus, como os *Haemagogus* e *Sabethes* são responsáveis pela Febre Amarela Silvestre, com possibilidades de reintrodução no meio urbano, em função das diversas práticas antrópicas, sejam elas de desmatamento, urbanização (loteamentos imobiliários) desordenada (macrocefalia urbana), ou mesmo pelo processo de circulação “natural” de animais.

A degradação ambiental e o rápido crescimento populacional, assim como o crescimento descontrolado das áreas urbanas e das cidades, podem ser fatores que proporcionam a disseminação de vetores que transmitem patógenos ao homem e a outros animais. Atualmente a locomoção de pessoas para outras áreas, seja urbana e/ou rural, tem aumentado, e isso também facilita a disseminação de vírus e bactérias.

Os patógenos são transportados em pacientes infectados, especialmente em indivíduos que se encontram no período de incubação da infecção. Assim, estes agentes patogênicos podem sofrer transição de um problema de saúde de uma área restrita para um problema mundial rapidamente. Geralmente, os vírus que se disseminam com mais facilidade e atingem uma maior parcela da população são os vírus respiratórios e os Arbovírus (FIGUEREDO; FIGUEIREDO, 2014; YOUNG, 2018).

Arbovírus são vírus transmitidos por artrópodes. Esses vírus podem pertencer a família dos *flavivirus*, tendo como principais exemplos a Dengue (DENV), Zika (ZIKV) e febre amarela (YFV), ou podem pertencer a família dos *alfavirus*, como o vírus chikungunya (CHIKV), Zika (ZIKV), Mayaro (MAYV). Esses patógenos são mantidos na natureza por ciclos epidemiológicos que envolvem hospedeiros vertebrados e vetores artrópodes hematófagos (BICHAUD et al., 2014).

Atualmente são notificadas cerca de 15 mil espécies de artrópodes hematófagos e, dentre os vetores transmissores de vírus que infectam humanos, a grande maioria pertence à ordem Diptera da classe Insecta (FORATTINI, 2002). Os principais vetores das arboviroses brasileiras pertencem às espécies dos gêneros *Aedes*, *Culex*, *Haemagogus*, *Psorophora*, *Coquillettidia*, *Sabethes* e *Wyeomyia* (HONORIO et al., 2009).

A infecção dos vetores se dá através da hematofagia, realizada pelas fêmeas em hospedeiros competentes, ou seja, aqueles que possuem uma variedade de fatores biológicos e genéticos que possibilitam a amplificação do vírus. Essa prática é necessária para a nutrição dos ovos da fêmea para uma posterior oviposição. Após um período de incubação de 8 a 14 dias, uma infecção persistente é estabelecida nas glândulas salivares do vetor, dessa forma este poderá transmitir o vírus para outro hospedeiro. Também pode ocorrer a transmissão transovariana e venérea, mas essas são menos frequentes (FORRESTER; COFFEY; WEAVER, 2014).

Nota-se que nos últimos anos, a distribuição global e a carga de doenças associada aos arbovírus aumentaram. Como exemplo pode-se citar o vírus da chikungunya que atingiu o nordeste da Itália em 2007 e a França em 2010 e 2014, fato inesperado, já que o clima desses países não favorece o desenvolvimento dos seus vetores (FAILLOUX et al., 2017) e a circulação do vírus Mayaro em Cuiabá-MT em 2012 (SERRA et al., 2016).

Segundo Rodhain (1996), os culicídeos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* podem transmitir 23 diferentes tipos de arbovírus, entre eles os vírus Dengue, Oropouche, Chikungunya, Rocio, o da febre amarela, da encefalite equina venezuelana e da encefalite japonesa sendo demonstrada, em algumas dessas arboviroses, a transmissão vertical no vetor.

O ZIKV foi isolado pela primeira vez em 1947, de primatas não-humanos provenientes do continente africano, e em 1948 de mosquitos. A infecção em humanos foi descrita pela primeira vez em 1954, na Nigéria, país do continente africano (DICK; KITCHEN; HADDOW, 1952; FAIZAN et al., 2016; MACNAMARA, 1954). Em 2015, os primeiros casos autóctones foram descritos no nordeste do Brasil (CAMPOS; BANDEIRA; SARDI, 2015), e nesse mesmo período e região foi documentado um aumento no número de casos de nascimento de bebês com microcefalia. Posteriormente foi constatada uma relação entre os casos de má formação congênita com a infecção de gestantes pelo ZIKV (MANN et al., 2018; ROSSI et al., 2018). Em 2016, a Organização Mundial da Saúde classificou a febre Zika como um problema de emergência pública (WHO, 2016). Atualmente, o maior problema relacionado

a febre Zika são os casos de malformações congênitas (microcefalia) em recém-nascidos associadas às gestantes infectadas pelo ZIKV (ABBASI, 2016; AUBRY et al., 2016; ROSSI et al., 2018).

O CHIKV é enzoótico, primitivamente encontrado em regiões tropicais e subtropicais da África, no sul e sudeste da Ásia e em ilhas do Oceano Índico. No início de 1950, esse vírus foi isolado de um paciente do atual território da Tanzânia e em 1954 houve um surto nas Filipinas (TORRES et al., 2015). No Brasil, a transmissão autóctone foi detectada em setembro de 2014, na cidade de Oiapoque - Amapá (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

O MAYV foi isolado pela primeira vez em Trinidad em 1954 (LEDNICKY et al., 2016). Em 1955 houve uma epidemia de infecção causada pelo vírus Mayaro perto da cidade de Belém, e foi a primeira vez que esse vírus foi detectado no Brasil (ACOSTA-AMPUDIA et al., 2018; CAUSEY; MAROJA, 1957). Recentemente, o MAYV foi encontrado em regiões urbanas dos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (ABAD-FRANCH et al., 2012; MARCONDES et al., 2017; MOURAO et al., 2012).

As sintomatologias clínicas dessas viroses incluem de modo geral: febre alta, cefaleia, exantema, mialgia, dor ocular. Em especial, a Dengue pode causar vômito, diarreia, manchas vermelhas na pele, sangramento pelo nariz. Para chikungunya e Mayaro ocorre a apresentação de artralguas, podendo se transformar em artrite dos pulsos, tornozelos, dedos dos pés e de outras articulações, e especificamente no caso do Mayaro, conjuntivite. Essa apresentação clínica não específica é muitas vezes confundida com a Dengue, já que essa tem uma alta recorrência no Brasil. A infecção causada por MAYV, em específico, não evolui para quadros hemorrágicos, diferente da causada por CHIKV (AZEVEDO et al., 2009; SERRA et al., 2016).

Devido a essa gama de sintomas, os pacientes acometidos por essas infecções, geralmente, são afastados do trabalho para a recuperação. Esse fator coloca a Dengue em quinta posição em relação a afastamentos de funcionários por doenças, no ano de 2015. De janeiro a novembro de 2015, foram providos pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) 1.185 auxílios-doenças para brasileiros acometidos pela doença. Foi quase o dobro do registrado no ano anterior, de 657 benefícios, segundo dados do Ministério do Trabalho e Previdência (COSTA, 2016).

Desta forma há necessidades de estratégias de monitoramentos.

3 | ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTOS E CONTROLES DOS VETORES.

O Brasil, historicamente, a vigilância em saúde está mais para o modelo biomédico, um dos exemplos foi o que Oswaldo Cruz fez em 1930, que de acordo com Oliveira (2012),

(...) quando o médico sanitário Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro propôs a erradicação da Febre Amarela, como sendo uma das primeiras campanhas públicas de combate ao *Aedes aegypti*, que tinham por objetivo adentrar nas residências em busca de detectar casos de Febre Amarela e eliminar

possíveis focos de *Aedes aegypti*, atendendo muito mais metas puramente fiscal e policial. O que não significa que o feito do médico sanitarista Oswaldo Cruz estava errado. Não podemos condená-lo simplesmente pelo que foi feito, pois naquela época talvez fosse o que estava disponível ao alcance dos gestores. Lógico que se olharmos além do modelo biomédico, com certeza existia outras formas de vigilância e medidas mitigadoras em relação aos sofrimentos das pessoas (OLIVEIRA, 2012, p. 26).

Mas, afinal o que significa este modelo biomédico, também denominado de hospitalocêntrico/Flexneriano? Quais são as relações com os monitoramentos de vetores?

Para Pagliosa; Ros (2008)

Mesmo que consideremos importantes suas contribuições para a educação médica, a ênfase no modelo biomédico, centrado na doença e no hospital, conduziu os programas educacionais médicos a uma visão reducionista. Ao adotar o modelo de saúde-doença unicausal, biologicista, a proposta de Flexner reserva pequeno espaço, sem dimensões social, psicológica e econômica da saúde. Mesmo que, na retórica e tangencialmente, ele aborde questões mais amplas em alguns momentos de sua vida, elas jamais constituíram parte importante de suas propostas. As críticas recorrentes evidenciaram o descompromisso com a realidade e as necessidades da população (PAGLIOSA; ROS, 2008, p. 496).

Ainda para Almeida Filho (2010)

Aparentemente, o construto doutrinário que viria a ser conhecido como modelo biomédico de educação médica foi em princípio delineado por Eugênio Vilaça Mendes, odontólogo, consultor da OPAS, membro atuante do Departamento de Medicina Preventiva da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Num par de textos, complementados por um livro de síntese doutrinária intitulado *Uma Agenda para a Saúde* (1996), Mendes explicita os elementos estruturais do modelo biomédico: mecanicismo, biologismo, individualismo, especialização, exclusão de práticas alternativas, tecnificação do cuidado à saúde, ênfase na prática curativa (ALMEIDA FILHO, 2010, p. 2239-2240).

Na verdade, há diversas formas e tentativas de monitoramentos e controles de arbovirus (vetores), que de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019, p. 11) destaca cinco elementos principais da estratégia do monitoramento integrado de vetores (MIV): 1) abordagem integrada; 2) decisões baseadas em evidências; 3) colaboração intra e intersetorial; 4) promoção, mobilização social e legislação; 5) desenvolvimento de capacidades.

Moral da história, em pleno século XXI, mesmo existindo várias estratégias e inovações tecnológicas, os arbovirus e suas arboviroses continuam potencializando os impactos na sociedade.

3.1 Algumas estratégias e inovações tecnológicas de controle vetorial

Neste momento nossa tarefa é apresentar a utilização de basicamente três tipos de mecanismos de controle dos vetores: mecânico, biológico e químico.

- Controle mecânico: adoção de práticas capazes de controlar o vetor e eliminar criadouros para reduzir o contato do mosquito com o homem, por meio de destruição ou a destinação adequada de criadouros, drenagem de reservatórios e instalação de telas em portas e janelas.
- Controle biológico: baseado na utilização de predadores ou patógenos com potencial para reduzir a população vetorial. Entre as alternativas de predadores estão os peixes que comem as larvas e pupas, os patógenos que liberam toxinas, como bactérias, fungos e parasitas. Também tem o *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti).
- Controle químico: consiste no uso de produtos químicos, que podem ser neurotóxicos, análogos de hormônio juvenil e inibidores de síntese de quitina, para matar larvas e insetos adultos. É um tipo de controle recomendado mediante uso racional e seguro para o meio ambiente e para a população

Todos estes mecanismos são eficientes e eficazes em conjunto e complementares às ações de vigilância intersetorial e dialógica.

De acordo com Zara et al (2016),

Existem diversas tecnologias desenvolvidas como alternativas no controle do *Ae. aegypti*, utilizando-se diferentes mecanismos de ação, tais como: medidas sociais, monitoramento seletivo da infestação, dispersão de inseticidas, novos agentes de controle químico e biológico e procedimentos moleculares para controle populacional dos mosquitos, inclusive considerando-se combinações entre técnicas, que aqui apresentamo-las, mas não fazem parte dos nossos estudos e de nossas pesquisas, a não ser as ovitrampas, sendo elas: Abordagem eco-bio-social, Mapeamento de risco, Compostos naturais, *Wolbachia*, Mosquitos dispersores de inseticidas, Nebulização espacial intradomiciliar residual (IRS), Dispositivos com inseticidas, Esterilização de insetos por irradiação, Mosquitos transgênicos, Técnicas combinadas: *Wolbachia* e SIT por irradiação, Roupas impregnadas com inseticidas, Telas impregnadas com inseticidas (ZARA et al, 2016, p. 393-397).

Mesmo que existam estas estratégias e tecnologias, uma das soluções mais imediatas e utilizadas em áreas urbanas são as aplicações de inseticidas, por meio de Ultrabaixo Volume, o famoso “Fumacê”.

Estes procedimentos são efêmeros, de pouca eficiência e eficácia, matando na maioria das vezes apenas os mosquitos adultos. De um lado, alguns arbovirus criam resistências aos inseticidas; do outro, não eliminam os ovos, que duram mais de um ano, quando não estão em contato com a água, e nem as larvas que, muitas vezes, estão em criadouros dentro de casas ou nos peri domicílios, permitindo a manutenção do ciclo dos vetores.

São preocupações confirmadas por Brassolatti; Andrade (2002), onde dizem que levou cerca de 20 anos para se constatar a ineficiência no controle das epidemias de Dengue, com as aplicações de Ultrabaixo Volume (UBV). Normalmente, essas aplicações segundo Campos; Andrade (2002) e Pereira (2008) são realizadas nos índices pluviométricos

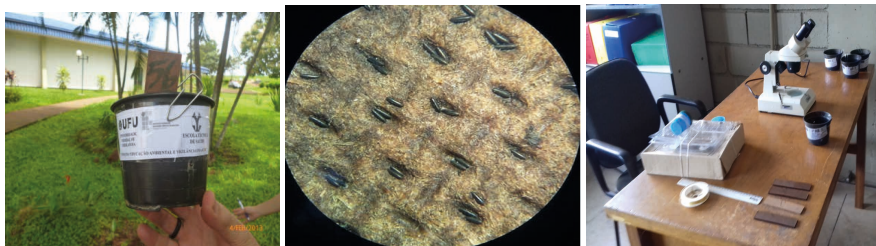
elevados, o que torna de baixa eficiência e aumenta as resistências dos adultos em relação aos inseticidas.

4 | O QUE, COMO FAZEMOS E PODEMOS FAZER: AS CONTRIBUIÇÕES DAS OVITRAMPAS NO MONITORAMENTO DE VETORES

Nestes últimos anos realizamos estudos e pesquisas em torno das armadilhas denominadas de ovitrampas (Figuras 1 a 3).

De acordo com BRASIL (2001), as ovitrampas:

São depósitos de plástico preto com capacidade de 500 ml, com água e uma palheta de eucatex, onde serão depositados os ovos do mosquito. A inspeção das ovitrampas é semanal, quando então as palhetas serão encaminhadas para exames em laboratório e substituídas por outras. As ovitrampas constituem método sensível e econômico na detecção da presença de *Aedes aegypti*, principalmente quando a infestação é baixa e quando os levantamentos de índices larvários são pouco produtivos. São especialmente úteis na detecção precoce de novas infestações em áreas onde o mosquito foi eliminado ou em áreas que ainda pouco se conhece a presença dos vetores (BRASIL, 2001, p. 49).



Figuras 3 a 5: Modelos de ovitrampas instaladas no IFTM.

Fonte/Fotos: OLIVEIRA, J. C.; SILVA, A. M. da; FERNANDES, P. I. B., 2018.

Na parte rugosa das palhetas (Figuras 2 e 4) onde as fêmeas realizam a oviposição, com o auxílio de lupa estereomicroscópica (Figura 3), possibilita a identificação e quantificação dos ovos - viáveis, eclodidos e danificados (Figuras 4 a 6), bem como ter uma ideia de espacialidade e sazonalidade do vetor.



Figuras 4 a 6: Presença de ovos viáveis e eclodidos nas palhetas

Fonte/Fotos: OLIVEIRA, J. C.; SILVA, A. M. da; FERNANDES, P. I. B., 2018.

A instalação e o monitoramento das ovitrampas dependem de um conjunto de situações ambientais, mas indicamos e destacamos algumas condições fruto das nossas pesquisas: no peridomicílio da residência; em local sombreado de árvores protegendo-a das chuvas; evitar na medida do possível, mas é importante, local de movimentação constante de pessoas e animais; colocar a uma altura de 70 a 100cm do solo, evitando a colocação no chão nas proximidades de passagem de pessoas, o que aumentaria as chances de acidente; próximo a criadouros potenciais existentes nos peridomicílios; distante de objetos domésticos, tais como: geladeiras, máquinas de lavar, televisores, caixas de ar condicionado, varal de roupas e outros objetos domésticos de uso constante (ferramentas, brinquedos e etc).

A ovitrampa tem sido apontada como uma tecnologia de informação eficiente e eficaz ao estimar a densidade de fêmeas presentes no ambiente, a partir da contagem, semanal, dos ovos coletados.

Para Marques et al (1993),

Com a finalidade de aprimorar a vigilância entomológica dos vetores de Dengue e Febre Amarela - *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* - no Estado de São Paulo, Brasil, realizou-se estudo comparativo de eficácia de larvitrapas (armadilhas de larvas), e ovitrampas (armadilhas de ovos). A região estudada é infestada somente pelo *Aedes albopictus*, espécie que conserva hábitos silvestres, mas também coloniza criadouros artificiais. A primeira parte do estudo foi realizada em área periurbana de Tremembé-SP, onde foram comparados três ovos de árvore, 23 ovitrampas e 5 larvitrapas. A segunda parte dos experimentos desenvolveu-se no Município de Lavrinas-SP, no distrito de Pinheiros, onde 20 ovitrampas foram instaladas (uma por quadra) e 5 larvitrapas foram localizadas em pontos estratégicos (comércios, depósitos e postos). Os resultados obtidos mostraram que a ovitrampa, além da capacidade de positivar-se mesmo em presença de criadouros naturais, possui eficiência superior à larvitrapa (MARQUES et al, 1993, p. 237).

Outro estudo realizado por Acioly (2006), feito pelo Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães (CPqAM), unidade da Fiocruz em Pernambuco, revelou as ovitrampas, armadilhas especiais para colher ovos do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor do vírus

do dengue, podem ser empregadas em larga escala em todo o país. Segundo o modelo de monitoramento populacional e de controle do vetor, feito de abril de 2004 a maio de 2006, 98,5% das 464 ovitrampas usadas no estudo continham ovos do *Aedes aegypti*. Durante o período, foram retirados do ambiente cerca de 12 milhões de ovos. Segundo a pesquisa o método é mais barato que a pesquisa larvária, metodologia empregada atualmente pelo Programa Nacional de Controle do Dengue do Governo Federal.

A utilização de ovitrampas também possibilitam na constituição de indicadores que permitem uma melhor visualização territorial e temporal da densidade de fêmeas presentes no ambiente, a partir da contagem dos ovos coletados semanalmente, conforme Gomes (1998, p. 51), o que indicamos:

1) Índice de Positividade de Ovitampa (IPO): indica a distribuição espacial da infestação de alguns arbovirus em uma localidade. Isso significa que os locais com os maiores resultados são os que possuem a maior infestação de insetos (ovos viáveis e eclodidos), expresso em porcentagem (%), conforme equação:

$$\text{Índice de Positividade de Ovitampa} = \frac{\text{Número de armadilhas positivas}}{\text{Número de armadilhas examinadas}} \times 100$$

2) Índice de Densidade de Ovos (IDO): indica os períodos de maior e menor reprodução das fêmeas de vetores, quanto maior o resultado do indicador, maior a atividade reprodutiva, sendo calculada pela equação:

$$\text{Índice de Densidade de Ovos} = \frac{\text{Número de ovos}}{\text{Número de armadilhas positivas}}$$

Para Gomes (1998)

A taxa de positividade da armadilha ou o número médio de ovos por palheta constitui o mais simples índice para revelar o nível de infestação de uma localidade para *A. aegypti* e *A. albopictus*. No entanto, para interpretar ambos resultados será necessário saber o local onde a armadilha foi exposta e se persistiram as condições ideais das palhetas às oviposições. As armadilhas secas ou adulteradas devem ser descartadas (GOMES, 1998, p. 51).

Como ilustração das possibilidades do uso dos indicadores das ovitrampas apresentamos o estudo de Cordeiro (2021), que

Após as coletas, comparou-se o desempenho de todas as armadilhas e seus substratos com presença ou não de ovos nas palhetas das ovitrampa e no recipiente novo, e também sua sensibilidade. Para analisar a eficiência das armadilhas ovitrampa optou-se pelo cálculo do Índice de Positividade de ovitrampa (IPO); Índice de Densidade de ovos (IDO), (...). A armadilha convencional Ovitampa foi positiva durante todo o período de estudo indicando a presença de fêmeas de *Aedes aegypti* no ambiente (CORDEIRO, 2021, p. 7).

Essa modalidade de pesquisa sempre foi e continua sendo realizada em parcerias com várias instituições, com o intuito de demonstrar para a população, por meio dos procedimentos de vigilância em saúde, em campo e em laboratório, os resultados obtidos, fazendo com que ocorra uma mobilização social, enquanto estratégias de cuidados

individuais e coletivos com a saúde ambiental e, com possibilidades, de implantação desta modalidade noutros territórios.

4.1 Procedimentos metodológicos das ovitrampas

Em campo, as ovitrampas devem ser monitoradas, semanalmente, considerando alguns procedimentos: uso de planilhas contendo cabeçalho identificando as instituições envolvidas, datas correspondentes aos dias das verificações das ovitrampas, número das ovitrampas e palhetas, identificação do local de instalação, retirada e reinstalação das palhetas, condições de cada ovitrampa (água em 200ml, presença de larvas, pupas, sujeira), condições atmosféricas – (%) de nuvens, temperaturas máximas e mínimas, umidades relativas (%) de termômetros digitais e analógicos, local de instalação (debaixo de tanques das residências, áreas sombrias, troncos de árvores, proximidades de plantas em quintais, maior circulação de pessoas). Em seguida as ovitrampas são lavadas e colocadas no mesmo lugar. As palhetas são coletadas e armazenadas numa caixa de papelão fechada para proteção dos ovos.

No laboratório, com o auxílio de lupas estereomicroscópicas (Figura 3) são realizadas as quantificações numa planilha dos ovos viáveis, eclodidos e danificados das palhetas. As palhetas com ovos viáveis (Figura 4) foram e são colocadas, num copo com água (70ml), em mosquitário (Figura 7) para acompanhamento dos ciclos evolutivos dos arbovírus em larvas, pupas e alados, registrando numa planilha (temperaturas máximas e mínimas, umidades relativas (%)) de termômetros digitais e analógicos, quantidade de ovos, larvas, mosquitos). As palhetas com ovos danificados são higienizadas em água corrente em torneiras, colocadas para secar e utilizadas noutras semanas.



Figura 7: Mosquitário do Laboratório das pesquisas.

Fonte/Fotos: OLIVEIRA, J. C.,; SILVA, A. M. da; FERNANDES, P. I. B., 2016.

Paralelamente realizamos diversas atividades baseadas em município e

comunidade saudável e na Educação Popular em Saúde, que apenas vamos apontar os seus contextos, que em outro momento podemos e temos interesse em publicizar como forma de contextualizar estudos e pesquisas no monitoramento de arbovirus (vetores), por meio de ovitrampas e mobilização social.

5 | CONSIDERAÇÕES GERAIS E APONTAMENTOS

Não podemos imputar ao clima como sendo o responsável pelos arbovirus e epidemias, como evidenciam massivamente as campanhas/publicidades, pois todo processo ambiente-saúde-doença é multicausal.

Os monitoramentos permitiram uma visualização espacial e temporal da presença (ou não) dos arbovirus pela quantidade de ovos, sendo esta importante na mobilização social nos cuidados com o seu/nosso lugar.

Esta modalidade de vigilância em saúde tem histórias, na maioria das vezes preconizada pelo modelo biomédico, mas precisamos apontar outros rumos, aqui no caso a partir da Educação Popular em Saúde, com possibilidades de implantação em outras comunidades, pelo baixo custo, eficiência e parcerias, estratégias de Vigilância Ambiental e Entomológica.

REFERÊNCIAS

ABAD-FRANCH, F. et al. Mayaro virus infection in amazonia: a multimodel inference approach to risk factor assessment. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 6, n. 10, p. e1846, 2012.

ABBASI, A. U. Zika Virus Infection; Vertical Transmission and Foetal Congenital Anomalies. **J Ayub Med Coll Abbottabad**, v. 28, n. 1, p. 1-2, Jan-Mar 2016.

ACOSTA-AMPUDIA, Y. et al. Mayaro: an emerging viral threat? **Emerg Microbes Infect**, v. 7, n. 1, p. 163, Sep 26 2018.

ACIOLY, R. V. O uso de armadilhas de Oviposição (ovitrampas) como ferramenta para monitoramento populacional do *Aedes* spp em bairros do Recife. 2006. **Dissertação** (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2006. Disponível <<https://portal.fiocruz.br/noticia/estudo-aprova-armadilhas-para-ovos-do-aedes>; <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/3956>> Acesso: janeiro de 2023.

ALMEIDA FILHO, Naomar de. Reconhecer Flexner: inquérito sobre produção de mitos na educação médica no Brasil contemporâneo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n.12, 2010, p. 2234-2249. Disponível <<https://www.scielo.br/j/csp/a/hBV4rgX9JbMBsgT9GZbqp8j/?lang=pt>> Acesso: março de 2011.

AUBRY, M. et al. Inactivation of Zika virus in plasma with amotosalen and ultraviolet A illumination. **Transfusion**, v. 56, n. 1, p. 33-40, Jan 2016.

AZEVEDO, R. S. et al. Mayaro fever virus, Brazilian Amazon. **Emerg Infect Dis**, v. 15, n. 11, p. 1830-2, Nov 2009.

BICHAUD, L. et al. Arthropods as a source of new RNA viruses. **Microb Pathog**, v. 77, p. 136-41, Dec 2014.

BIDDLE, W. **Guia de batalha contra os vermes**. Tradução Astrid de Figueiredo. RJ: Record, 1998.

BRASSOLATTI, Rejane Cristina e ANDRADE, Carlos Fernando. Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue. **Ciência e Saúde Coletiva**, 2002, vol.7, Nº. 2, p.243-251.

BRASIL. **Boletim epidemiológico**. Brasília: Ministério Da Saúde, 2019. Disponível <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/boletim-epidemiologico#numerosrecentes> Acesso: março de 2019.

BRASIL. **Instruções para pessoal de combate ao vetor** - manual de normas técnicas. Brasília: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 2001.

CAMPOS, G. S.; BANDEIRA, A. C.; SARDI, S. I. Zika Virus Outbreak, Bahia, Brazil. **Emerg Infect Dis**, v. 21, n. 10, p. 1885-6, Oct 2015.

CAMPOS, J.; ANDRADE, C. F. S. **Resistência a inseticidas em populações de *Simulium* (Diptera, Simuliidae)**. *Cadernos de Saúde Pública*. maio/junho de 2002, vol.18, n.3.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. SP: Contexto, 1991.

COSTA, R. **Dengue é 5ª razão de afastamentos no trabalho**. Consultoria mostra que, no rastro da doença, faltas em 2015 envolveram 2,5% dos empregados de grandes companhias. Disponível: https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2016/03/26/internas_economia,747265/dengue-e-5-razao-de-afastamentos-no-trabalho.shtml. Acesso: março de 2016.

CORDEIRO, J. U. Estudo da eficácia de uma armadilha para o monitoramento do mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). 2021. **Dissertação** (Mestrado em Entomologia em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6142/tde-23082021-155137/pt-br.php>> Acesso em: 10 de janeiro de 2023.

DICK, G. W.; KITCHEN, S. F.; HADDOW, A. J. Zika virus. I. Isolations and serological specificity. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 46, n. 5, p. 509-20, Sep 1952.

FAILLOUX, A. B. et al. Surveillance of Arthropod-Borne Viruses and Their Vectors in the Mediterranean and Black Sea Regions Within the MediLabSecure Network. **Curr Trop Med Rep**, v. 4, n. 1, p. 27-39, 2017.

FAIZAN, M. I. et al. Zika Virus-Induced Microcephaly and Its Possible Molecular Mechanism. **Intervirolgy**, v. 59, n. 3, p. 152-158, 2016.

FIGUEIREDO, M. L.; FIGUEIREDO, L. T. Emerging alphaviruses in the Americas: Chikungunya and Mayaro. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 47, n. 6, p. 677-83, Nov-Dec 2014.

FORATTINI, O. P. Evolutionary epidemiological thought on infections. **Rev Saude Publica**, v. 36, n. 3, p. 257-62, Jun 2002.

FORRESTER, N. L.; COFFEY, L. L.; WEAVER, S. C. Arboviral bottlenecks and challenges to maintaining diversity and fitness during mosquito transmission. **Viruses**, v. 6, n. 10, p. 3991-4004, Oct 23 2014.

FOUCAULT, M. **Micro-física do poder**. SP: Graal, 1ª edição, 1979.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico – geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

GOMES, A. de C. Medidas dos níveis de infestação urbana para aedes (stegomyia) aegypti e aedes (stegomyia) albopictus em Programa de Vigilância Entomológica. **Inf. Epidemiol. Sus**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 49-57, set. 1998. Disponível <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731998000300006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: março de 2000.

HONORIO, N. A. et al. Temporal distribution of Aedes aegypti in different districts of Rio de Janeiro, Brazil, measured by two types of traps. **J Med Entomol**, v. 46, n. 5, p. 1001-14, Sep 2009.

LEINS, V.; AMARAL, S. E. do. **Geologia geral**. São Paulo: Editora Nacional, 1972.

LÓDOLA, S; GÓIS JUNIOR, E. Teorias sobre a propagação da febre amarela: um debate científico na imprensa paulista, 1895-1903. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.22, n.3, jul.-set. 2015, p. 687- 704. Disponível: <https://www.scielo.br/hscsm/a/49Z79TWLMfgYP5qj4MmgFww/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: janeiro de 2023.

MACNAMARA, F. N. Zika virus: a report on three cases of human infection during an epidemic of jaundice in Nigeria. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 48, n. 2, p. 139-45, Mar 1954.

MANN, T. Z. et al. Breast milk transmission of flaviviruses in the context of Zika virus: A systematic review. **Paediatr Perinat Epidemiol**, v. 32, n. 4, p. 358-368, Jul 2018.

MARCONDES, C. B.; CONTIGIANI, M.; GLEISER, R. M. Emergent and Reemergent Arboviruses in South America and the Caribbean: Why So Many and Why Now? **J Med Entomol**, v. 54, n. 3, p. 509-532, May 1 2017.

MARQUES, C. C. de A. et al. Estudo Comparativo de eficácia de larvitrapas e ovitrapas para vigilância de vetores de dengue e febre amarela. **Rev. Saúde Pública**, 27: 237-41, 1993. Disponível <<https://www.scielo.br/rsp/a/6rTKD8mk7yXZtSMLDzJ4zmF/abstract/?lang=pt>> Acesso: janeiro de 2023.

MOURAO, M. P. et al. Mayaro fever in the city of Manaus, Brazil, 2007-2008. **Vector Borne Zoonotic Dis**, v. 12, n. 1, p. 42-6, Jan 2012.

OLIVEIRA, João Carlos de. Mobilização comunitária como estratégia da promoção da saúde no controle dos *Aedes (aegypti e albopictus)* e prevenção do dengue no Distrito de Martinésia, Uberlândia (MG). **Tese**. Doutorado em Geografia - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Uberlândia (MG): Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

OLIVEIRA, João Carlos de. Manejo integrado para controle do *Aedes* e prevenção contra a dengue no Distrito de Martinésia, Uberlândia (MG). 2006. 142 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE. **Documento operacional para a execução do manejo integrado de vetores adaptado ao contexto das Américas**. Washington, D.C. 2019. Disponível <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51762/9789275720998_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso: janeiro de 2023.

PEREIRA, B. B. Efeitos do butóxido de piperonila na toxicidade do organofosforado Temefós e o envolvimento de esterases na resistência de *Aedes aegypti* (Díptera: culicidae) ao Temefós. **Mestrado**. Dissertação de Mestrado em Genética e Bioquímica. Programa de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica - Instituto de Genética e Bioquímica. Uberlândia (MG): Universidade Federal de Uberlândia (UFU), 2008.

PAGLIOSA, Fernando Luiz; ROS, Marco Aurélio Da. O Relatório Flexner: para o bem e para o mal. **REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA**. 2008, v. 32 (4): 492–499. Disponível <<https://www.scielo.br/rbem/a/QDYhmRx5LgVNSwKDKqRyBTy/?format=pdf&lang=pt>> Acesso: março de 2011.

POPP, J. H. **Geologia geral**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1984.

RODHAIN, F. Problèmes posés par l'expansion d'*Aedes albopictus* [Problems posed by the spread of *Aedes albopictus*]. **Bull Soc Pathol Exot**. 1996;89(2):137-40; discussion 140-1. French. PMID: 8924772. Disponível <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8924772/>> Acesso: março de 2000.

SERRA, O. P. et al. Mayaro virus and dengue virus 1 and 4 natural infection in culicids from Cuiaba, state of Mato Grosso, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 111, n. 1, p. 20-9, Jan 2016.

TORRES, J. R. et al. Chikungunya fever: Atypical and lethal cases in the Western hemisphere: A Venezuelan experience. **IDCases**, v. 2, n. 1, p. 6-10, 2015.

URBINATTI, P. R.; NATAL, D. Artrópodes de importância em saúde pública. In: GIATTI, Leandro (org.). **Fundamentos de saúde ambiental**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009, p. 257-292.

UJVARI, S. C. **A história da humanidade contada pelos vírus**. SP: Contexto, 2011.

YOUNG, P. R. Arboviruses: A Family on the Move. **Adv Exp Med Biol**, v. 1062, p. 1-10, 2018.

ZARA, A. L. de S. A. et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 391-404, jun. 2016. Disponível <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742016000200391&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 12 jan. 2023.