

MONITORAMENTO DE *Aedes Aegypti* POR OVITRAMPAS E PELO MÉTODO LIRAa EM SALGUEIRO, PERNAMBUCO, BRASIL

MONITORING OF *Aedes Aegypti* BY OVITRAPS AND BY THE LIRAa METHOD IN SALGUEIRO, PERNAMBUCO, BRAZIL

Ádilla Katarinne Gonçalves e Sá

Mestra em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE
Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central (FACHUSC)
Salgueiro, Pernambuco, Brasil
Professora da Rede de Educação Básica do Estado do Ceará
adillakgs@hotmail.com

Erasmu José Matias Gomes

Agente de Saúde Ambiental da Secretaria de Vigilância Sanitária e Epidemiológica do município de Salgueiro,
Pernambuco, Brasil
erasmomatias@gmail.com

Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa

Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Professora do Ensino Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), *Campus* Recife, Pernambuco, Brasil
ionarameh@yahoo.com.br

Maria Núbia Medeiros de Araújo Frutuoso

Pós-doutora em Educação em Educação pela Université Lumière Lyon, França
Professora Titular do Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, *Campus* Recife, Pernambuco, Brasil
nubiafrutuoso@yahoo.com.br

Marília Regina Costa Castro Lyra

Pós-doutora em Tecnologias Ambientais e Gestão de Recursos Hídricos pela Technische Universität, Berlim, Alemanha
Professora do Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, *Campus* Recife, Pernambuco, Brasil
marilialyra@recife.ifpe.edu.br

Rejane Jurema Mansur Custódio Nogueira

Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos
Professora Titular do PróSênior, São Paulo, Brasil
Professora Colaboradora do Programa de Pós-graduação do Renorbio da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e do Programa do Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, *Campus* Recife, Pernambuco, Brasil
rjmansur1@gmail.com

Sofia Suely Ferreira Brandão Rodrigues

Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Professora do Ensino Técnico e Tecnológico e do Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus* Recife, Pernambuco, Brasil
sofiabrandaorodrigues@gmail.com

RESUMO

A pesquisa objetiva avaliar a infestação de *Aedes aegypti* no bairro Santa Margarida localizado no município de Salgueiro, Pernambuco, utilizando ovitrampas e o método simplificado de amostragem do índice de infestação por *Ae. aegypti*. Foram instaladas 10 ovitrampas, em diferentes quarteirões do bairro, monitoradas entre outubro de 2017 e 2018,

Recebido em: 27/08/2019

Aceito para publicação em: 14/10/2019

com palhetas coletadas a cada 15 dias, para contagem dos ovos. O índice de infestação nos quarteirões foi comparado pelo teste de Scott-Knott, o de positividade das ovitrampas (IPO) e o de densidade de ovos (IDO) pela correlação de Pearson. Com o teste de Mann-Whitney obteve o número médio de ovos. Analisou-se 248 palhetas e coletou 4.770 ovos. O IPO foi de 34,7% e o IDO de 19,2 ovos, cuja correlação por ciclo foi significativo ($p=0,82$). A análise de variância (ANOVA) indicou níveis de infestação diferentes entre os quarteirões ($p=6,41E-06$). A baixa precipitação ($u=148,5$, $p=0,1342$ e Z-escore= $-1,56866$) e alta umidade ($u=66,5$, $p=0,05614$ e Z-escore= $1,9061$) contribuíram para a proliferação do mosquito, evidenciadas nos meses de março e junho de 2018, período em que aumentou o número de ovos e de larvas. Os resultados mostraram a importância da utilização conjunta de ovitrampas e do Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA), potencializando a segurança e a eficácia do monitoramento do mosquito.

Palavras-chaves: Infecções por arbovírus. Oviposição. Saúde Pública.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the infestation of *Aedes aegypti* in the Santa Margarida neighborhood located in the city of Salgueiro, Pernambuco, using ovitraps and the simplified method of sampling the *Ae. Infestation index. aegypti*. Ten ovitraps were installed in different blocks of the neighborhood, monitored between October 2017 and 2018, with picks collected every 15 days, to count the eggs. The infestation index in the blocks was compared by the Scott-Knott test, the egg positivity test (IPO) and the egg density (IDO) by the Pearson correlation. With the Mann-Whitney test he obtained the average number of eggs. 248 vales were collected and 4,770 eggs collected. The IPO was 34.7% and the IDO of 19.2 eggs, whose correlation per cycle was significant ($p = 0.82$). Analysis of variance (ANOVA) indicated different levels of infestation between the blocks ($p = 6.41E-06$). The low rainfall ($u = 148.5$, $p = 0.1342$ and Z-score = -1.56866) and high humidity ($u = 66.5$, $p = 0.05614$ and Z-score = 1.9061) contributed for the proliferation of the mosquito, evidenced in the months of March and June of 2018, a period in which the number of eggs and larvae increased. The results showed the importance of the joint use of ovitraps and Quick Index Search for *Aedes aegypti* (LIRAA), enhancing the safety and effectiveness of mosquito monitoring.

Keywords: Arbovirus infections. Oviposition. Public Health.

INTRODUÇÃO

As arboviroses são doenças causadas pelos arbovírus transmitidos por artrópodes, principalmente carrapatos e insetos. Dentre estas, estão inclusas a Febre Amarela, Dengue, Zika, Chikungunya e a Febre do Mayaro, as doenças infecciosas mais difundidas no mundo, principalmente nos países tropicais (WEAVER et al, 2018; BICHAUD et al, 2014), onde o clima e as condições ambientais adversas favorecem a proliferação de *Aedes aegypti*, vetor de tais doenças.

Os sinais e sintomas relacionados com as arboviroses são bastante semelhantes, o que acaba interferindo no diagnóstico clínico preciso dessas doenças (RODRIGUEZ-MORALES, 2015). Além disso, pelo fato de serem muitas vezes transmitidas pelos mesmos vetores e encontradas em uma mesma região geográfica, ainda não se conhece profundamente os desdobramentos dos arbovírus em um mesmo paciente (ROTH et al, 2014).

Dessa forma, as arboviroses são consideradas um dos sérios problemas globais e regionais de saúde pública, pois ocasionam expressiva morbidade e/ou mortalidade. A dinâmica do mundo globalizado e as migrações, que favorecem a movimentação de doentes ou pessoas infectadas em período de incubação, têm contribuído para as suas dispersões (FARIA, 2016).

O Brasil é suscetível a grandes epidemias, em função de diversos fatores como: a ampla infestação do território brasileiro pelos vetores; a circulação simultânea das arboviroses, o que dificulta o diagnóstico e abordagem terapêutica; a possibilidade e facilidade de adaptação do vírus às condições

ambientais disponíveis; a susceptibilidade da população humana, favorecendo a disseminação rápida do vírus; e, finalmente, a extensão territorial do país, que dificulta a vigilância e o acesso de grande parte dos serviços de saúde aos testes laboratoriais de diagnóstico (HIGGS; VANLANDINGHAM, 2015; PANCETTI et al, 2015; TSETSARKIN; WEAVER, 2011).

O monitoramento das arboviroses e do seu vetor se faz necessário para que haja um planejamento e uma avaliação eficaz das políticas públicas de controle das doenças. Atualmente, os municípios brasileiros utilizam um método simplificado de amostragem do índice de infestação por *Ae. aegypti* conhecido como Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA) cujo objetivo é facilitar a obtenção, pelos serviços de saúde, de informações que contribuam para avaliação de programas mediante realização de pesquisas sistemáticas e periódicas. Este método permite identificar os criadouros predominantes e a situação de infestação do município, além de direcionar ações de controle para as áreas mais críticas.

O delineamento de amostragem para cada município é determinado em função da sua densidade populacional e do número de imóveis existentes, sendo considerada uma técnica de amostragem por conglomerados, tendo o quarteirão como a unidade primária de amostragem e o imóvel, a unidade secundária. A área urbana destes municípios deve ser dividida em estratos que apresentem características socioambientais semelhantes, a fim de se obter uma homogeneidade de cada estrato e facilitar as ações de controle vetorial pós-LIRAA. Para o planejamento do LIRAA, foi desenvolvido um programa informatizado que permite gravar e recuperar arquivos, devendo ser observadas as extensões informadas para cada tela do programa (BRASIL, 2013).

Além do LIRAA, o monitoramento do vetor pode ser feito por armadilhas que são capazes de gerar informações quantitativas sobre a presença e a densidade do mosquito (CARRIERI et al., 2011). Para a coleta dos ovos, a armadilha mais comum é a de oviposição ou ovitrampa, que se apresenta como um instrumento simples, versátil, mais sensível e econômico para detectar a presença de *Aedes sp.*, especialmente quando os níveis da infestação não são revelados pelo levantamento larvário (MACKAY; AMADOR; BARRERA, 2013; BRASIL, 2011; BRASIL, 2009; ACYOLI, 2006).

Para que o monitoramento de *Aedes aegypti* seja eficiente é necessário que além da observação do ciclo de vida do mosquito e os fatores climáticos que este sofre influência, sejam levados em consideração os determinantes sociais de saúde em contraposição ao modelo biomédico Flexneriano, pois este modelo, conforme Almeida Filho (2010), enfatiza exclusivamente a natureza biológica da doença, de suas causas e consequências, a analogia do corpo como uma máquina, imputando ao indivíduo a responsabilidade pela sua própria doença, tornando-se um modelo massificador, passivo, hospitalocêntrico e individualista, negando, os determinantes sociais de saúde, a formação laboratorial no ciclo básico e a formação clínica e humanizada em hospitais, inviabilizando a vigência plena de um sistema nacional de saúde integrado, eficiente, justo e equânime.

Segundo Lima (2016) e Fiocruz (2013), os determinantes sociais de saúde de uma população estão relacionados às questões econômicas, éticas, sociais e culturais que podem estabelecer situação de vulnerabilidade do local onde se vive, relacionando as organizações sociais do território e as dimensões ambientais e estruturais, como saneamento básico, qualidade ambiental, estrutura viária, distribuição de renda, sistemas de educação e existência de equipamentos sociais.

Sendo assim, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a infestação de *Aedes aegypti* no bairro Santa Margarida, no município de Salgueiro, Pernambuco, uma vez que este possui uma alta densidade populacional (aproximadamente 8.000 habitantes, o que representa 13% da população do município), cujas famílias residentes são predominantemente de baixa renda (aproximadamente 63% vivem com uma renda per capita máxima de R\$ 190,00), além de apresentar, nos últimos 3 anos, um alto índice de infestação de *Ae. aegypti* (estando, conforme os relatórios do LIRAA do município, entre os 3 bairros com maiores índices de infestação) e um aumento no número de casos notificados para as epidemias da dengue.

Com relação aos determinantes sociais de saúde, observa-se que o bairro é cortado por um córrego e possui ruas que ainda não tem tratamento de esgoto adequado. Importante mencionar que, devido aos prolongados períodos de seca na região semiárida, a cidade há anos, vem sofrendo racionamento de água, o que obriga os moradores a armazenarem água em recipientes, muitas vezes inadequados, podendo contribuir para a proliferação de *Aedes sp.*

A avaliação ocorrerá a partir da análise de dados do monitoramento de ovitrampas, comparando o impacto de sua utilização com o LIRAA, almejando a minimização da proliferação do mosquito.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no bairro Santa Margarida do município de Salgueiro (latitude – 08°04'27" S e longitude – 39°07'09" W), que está localizado no Sertão de Pernambuco (Fig. 1), distante a 518 km da capital Recife e possui uma população estimada de 60.117 habitantes (IBGE, 2016). Conforme informações colhidas na Vigilância Sanitária Epidemiológica do município, o bairro estudado possui 2.229 imóveis distribuídos em 57 quarteirões.

Figura 01: Município de Salgueiro, Pernambuco, Brasil



Fonte: Portal Salgueiro, 2018.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Sertão de Pernambuco, por meio do CAAE nº 88677318.7.0000.8052 do Conselho Nacional de Saúde.

Para coleta dos dados, a princípio realizou-se um diagnóstico do monitoramento das arboviroses na cidade e no bairro objeto de estudo, por meio de entrevista com o responsável pela Vigilância Sanitária Epidemiológica do município, para conhecer o trabalho realizado, identificando o papel dos agentes de endemias, as formas de monitoramento e controle de *Ae. aegypti* e os larvicidas que vêm sendo usados durante os últimos 6 anos no município. Atualmente, são três os agentes de controle de endemias que trabalham no bairro de Santa Margarida.

A coleta das amostras populacionais de ovos de *Ae. aegypti* ocorreu quinzenalmente, em armadilhas de oviposição, constituídas por um recipiente de plástico preto com capacidade de até 1000 ml, contendo água e uma palheta de eucatex que foi presa na armadilha. No fundo da ovitrampa, foi colocado o larvicida piriproxifeno no intuito de não permitir o desenvolvimento de larvas, no caso de eclosão, antes da coleta das palhetas. As armadilhas foram instaladas a meia sombra e uma altura de até 1 metro do solo, atrás de plantas, em baixo de pias de áreas de serviço e próximos a recipientes usados pelos moradores para armazenamento de água, sendo colocada uma ovitrampa a cada 225 imóveis, conforme as normas técnicas estabelecidas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), totalizando 10 armadilhas de oviposição, cuja distribuição ocorreu em 10 quarteirões (sendo uma ovitrampa por quarteirão), chamados ao longo da pesquisa de Q.X, sendo X o número do quarteirão, de acordo com o mapa de detalhamento do bairro.

Para a escolha e a definição da residência para instalação da ovitrampa considerou-se: a aceitação do morador, a presença e cuidados do morador com a armadilha e ambiente adequado. Foram registrados: o endereço (rua/avenida/número) da residência, nome do morador, o número da palheta e a data de cada coleta. Estes dados permitiram, quinzenalmente, executar os trabalhos de instalação, manutenção e anotação das condições das ovitrampas e das palhetas, bem como os contatos com os moradores.

Enquanto que o IDO reflete o número médio de ovos por armadilha examinada e conforme o mesmo autor, é representado pela seguinte equação:

$$\text{IDO} = \frac{\text{n}^\circ \text{ médio de ovo}}{\text{armadilha examinada}}$$

À proporção que foram realizadas as coletas das palhetas nas armadilhas, foram observados os fatores ambientais e determinantes sociais de saúde, como o descarte inadequado dos resíduos sólidos no bairro, a ausência de esgoto tratado, as formas de distribuição e o armazenamento de água potável nas residências e a presença ou não de corpos hídricos na região, que pudessem influenciar no surgimento do mosquito. Para essa observação foi feito um deslocamento pelo bairro, dando ênfase para o entorno no qual as ovitrampas foram instaladas, anotado e fotografado os fatores ambientais de risco que se destacaram. Foi acompanhado também, mensalmente, o índice pluviométrico, temperatura, umidade relativa do ar e insolação da cidade através dos dados coletados pela estação meteorológica de Cabrobó, distante a 66,8 km de Salgueiro, cujo monitoramento é feito pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foi realizada a análise de variância dos dados com teste de Scott-Knott para comparar o nível de infestação nos 10 quarteirões do bairro Santa Margarida, em que as ovitrampas foram instaladas. O índice de positividade das ovitrampas – IPO e índice de densidade de ovos – IDO foram testados através da correlação de Pearson.

O período de análise compreendeu as estações seca e chuvosa e teve como teste para obtenção de número médio de ovos o teste de Mann-Whitney, calculado ao nível de significância de 0,05, com hipótese bicaudal, que avalia duas amostras independentes não paramétricas. O software de cálculo e análise estatística utilizado foi o Microsoft Office 2007.

Os resultados do LIRAA do município de Salgueiro – PE e do bairro Santa Margarida, do período de outubro de 2017 a outubro de 2018, foram obtidos em documentos internos da Secretaria de Saúde do município, entregues pelo responsável pela vigilância sanitária epidemiológica do município. Estes resultados foram comparados com os encontrados nas ovitrampas, com o intuito de identificar se houve correlação entre o número de ovos coletados e de focos de *Aedes* presentes no bairro.

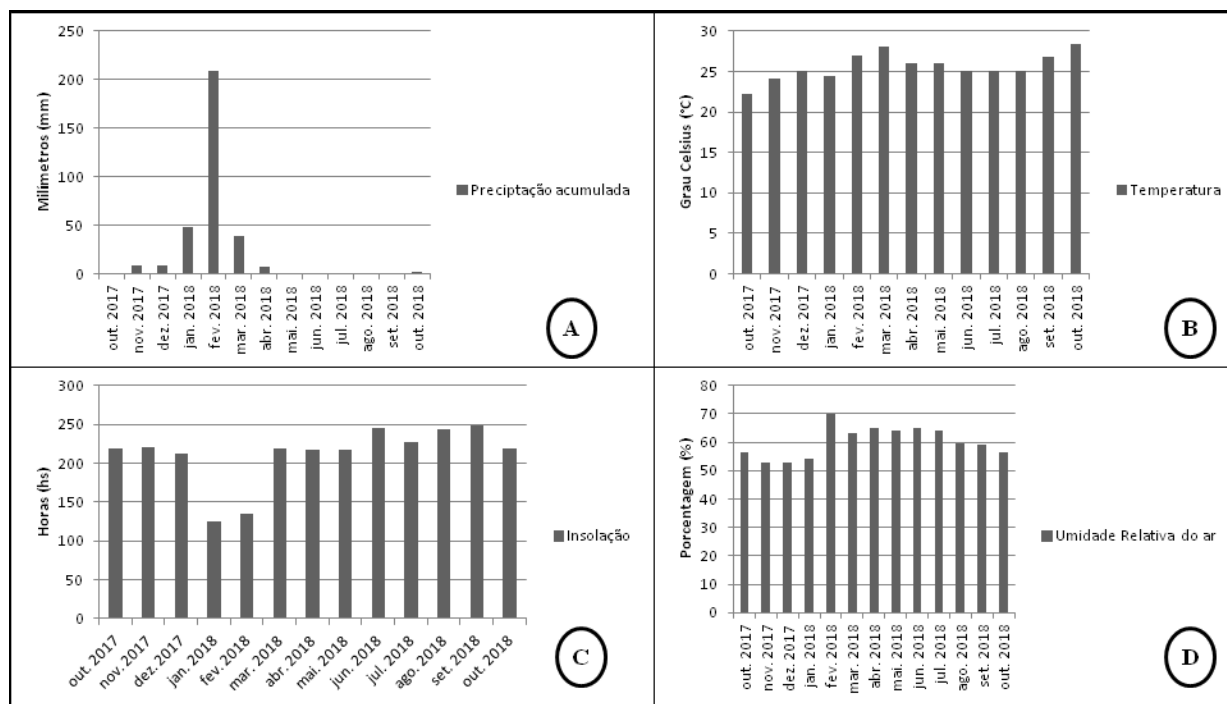
RESULTADOS

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) realiza o monitoramento das condições climáticas do município de Salgueiro a partir da estação meteorológica localizada na cidade de Cabrobó, distante a 66,8 Km de Salgueiro. De acordo com a Normal Climatológica do Brasil (INMET, 2018), em relação ao período de monitoramento das armadilhas no bairro Santa Margarida (Fig. 3), de outubro de 2017 a outubro de 2018, a estação meteorológica de Cabrobó registrou uma precipitação total acumulada em 323,9 mm, cuja média mensal foi de 25 mm. Não houve chuva nos meses de agosto e setembro de 2018, enquanto o mês de fevereiro foi o período mais chuvoso, com acumulado de 208,9 mm de chuva. A temperatura média registrada foi de 25,6°C, com uma variação de 6°C. A maior temperatura ocorreu no mês outubro de 2018 (28,4°C) e a menor em outubro de 2017 (22,2°C). A insolação média foi de 208,6 horas, totalizando aproximadamente 7 horas de sol diariamente. A umidade relativa do ar anual foi de 61,8%, chegando a 70% em fevereiro e tendo o menor valor em novembro de 2017 (52,6%).

Durante os meses de outubro de 2017 a outubro de 2018, foram coletados 4.770 ovos, com número médio de 55,5 por armadilha positiva. Das 248 palhetas analisadas, 86 foram positivas (34,7%) e 162 negativas (65,3%). O quarteirão que apresentou o maior número de ovos foi o 34º (1.074), porém o que possuiu o maior número de palhetas positivas foi o 14º quarteirão (13) (Tabela 1).

Ao longo de todo o monitoramento, não foram encontradas larvas de *Aedes* ou *Culex* nas armadilhas instaladas, sendo o larvicida piriproxifeno usado apenas como precaução caso houvesse presença de larva nas ovitrampas, uma vez que sua função é inibir o desenvolvimento das características adultas do inseto.

Figura 03: Climatologia da na Estação Meteorológica de Cabrobó, Pernambuco, Brasil, no período de outubro de 2017 a outubro de 2018. A. Precipitação acumulada mensal. B. Temperatura média mensal. C. Insolação mensal. D. Umidade relativa do ar mensal



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, 2018 (adaptado pelo Autor, 2018).

Tabela 01: Monitoramento das armadilhas instaladas no bairro Santa Margarida, Salgueiro, Pernambuco, Brasil, por quarteirão, no período de outubro de 2017 a outubro de 2018

Quarteirão	Número Ovos	de Média de ovos por palhetas positivas	IPO (%)	IDO Ovitampa	por
Q. 1	153	21,9	28	6,1	
Q. 6	422	46,9	36	16,9	
Q. 14	193	14,8	52	7,7	
Q. 21	836	76	44	33,4	
Q. 25	319	45,6	28	12,8	
Q. 30	417	41,7	43,5	18,1	
Q. 34	1074	119,3	36	43	
Q. 37	606	55,1	44	24,2	
Q. 44	46	46	4	1,7	
Q. 49	704	88	32	28,2	
TOTAL	4770	-	-	-	

Fonte: O Autor, 2018.

A ANOVA (análise de variância) dos valores referentes à contagem de ovos (Tabela 2) indicou níveis de infestação altamente significativos entre todos os quarteirões estudados no bairro ($p=6,41E-06$).

Tabela 2: ANOVA das palhetas monitoradas no bairro Santa Margarida, Salgueiro, Pernambuco, por quarteirão, no período de outubro de 2017 a outubro de 2018

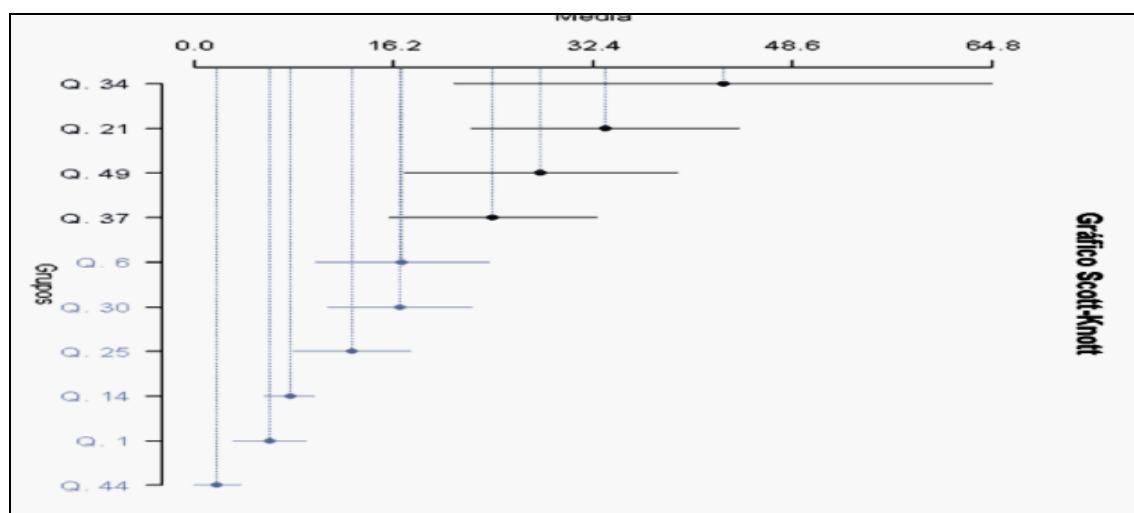
Fonte da variação	SQ	Gl	MQ	F	valor-P	F critic
Quarteirões	1362630	2	681314,8	19,23319	6,41E-06	3,354131
Resíduos	956445,6	27	35423,91	-	-	-
Total	2319075	29	-	-	-	-

*SQ – Soma dos quadrados; gl – Grau de liberdade; MQ – média dos quadrados; F – Fator; Valor-P – probabilidade de significância; F crítico – fator crítico.

Fonte: o Autor, 2018.

Conforme demonstrou a análise de Scott-Knott com nível de 95% de confiança, os 10 quarteirões podem ser divididos em 2 grupos distintos, em relação ao nível de infestação por *Ae. aegypti* como mostra o gráfico Scott-Knott (Figura 4). Os quarteirões 21, 34, 37 e 49 estão no grupo de maior infestação no período de monitoramento, cuja maior média foi no 34º quarteirão (42,96) e a menor média no 37º quarteirão (24,24). Já os quarteirões 1, 6, 14, 25, 30 e 44 estão no grupo de menor infestação do mosquito, no período monitorado, sendo que, nesse grupo, a maior média de infestação foi o 6º quarteirão (16,38) e a menor média no 44º quarteirão (1,84).

Figura 04: Análise de Scott-Knott das palhetas monitoradas no bairro Santa Margarida, Salgueiro, Pernambuco, Brasil, por quarteirão, no período de outubro de 2017 a outubro de 2018



Fonte: o Autor, 2018.

Com relação aos ciclos (Tabela 3), o 14º (2ª quinzena de maio) foi o que apresentou o maior número de ovos (831) em 7 palhetas positivas. Já do segundo ciclo ao oitavo (68 armadilhas coletadas), período compreendido entre a segunda quinzena de novembro de 2017 e a primeira quinzena de fevereiro de 2018, e o vigésimo quinto ciclo (primeira quinzena de outubro de 2018) não foi encontrado ovo nas palhetas.

Tabela 03: Monitoramento das armadilhas instaladas no bairro Santa Margarida por ciclo no período de outubro de 2017 a outubro de 2018

Ciclo	Período de instalação das Palhetas	Número de Ovos	de Média de ovos por palhetas positiva	IPO (%)	IDO por Ovitampa
C. 1	Nov./2017	139	69,5	20	13,9
C. 2	Nov./2017	0	0	0	0
C. 3	Dez./2017	0	0	0	0
C. 4	Dez./2017	0	0	0	0
C. 5	Jan./2018	0	0	0	0
C. 6	Jan./2018	0	0	0	0
C. 7	Fev./2018	0	0	0	0
C. 8	Fev./2018	0	0	0	0
C. 9	Mar./2018	364	45,5	80	36,4
C. 10	Mar./2018	497	62,1	80	49,7
C. 11	Abr./2018	230	32,9	70	23
C. 12	Abr./2018	404	67,3	60	40,4
C. 13	Abr./2018	719	102,7	70	71,9
C. 14	Mai./2018	831	118,7	70	83,1
C. 15	Mai./2018	457	65,3	70	45,7
C. 16	Jun./2018	246	30,75	80	24,6
C. 17	Jun./2018	257	32,1	80	25,7
C. 18	Jul./2018	57	19	30	5,7
C. 19	Jul./2018	138	34,5	40	13,8
C. 20	Jul./2018	265	53	50	26,5
C. 21	Ago./2018	58	29	20	5,8
C. 22	Ago./2018	78	39	20	7,8
C. 23	Set./2018	13	13	10	1,3
C. 24	Set./2018	17	17	10	1,7
C. 25	Out./2018	0	0	0	0
TOTAL		4770	-	-	-

Fonte: O Autor, 2018.

A variação do índice de positividade da ovitrampa (34,7%) e de densidade de ovos por ovitrampa (19,2) por ciclo foi significativo, mostrando que o número de ovos coletados em armadilhas positivas foi semelhante na maioria dos quarteirões (correlação de Pearson = 0,82).

De acordo com o teste U de Mann-Whitney, a alta precipitação ($u=148,5$, $p=0,1342$ e Z-escore= -1,56866) e a alta umidade relativa do ar ao longo do ano ($u=66,5$, $p=0,05614$ e Z-escore=1,9061) foram alguns dos fatores que contribuíram para a proliferação de *Ae. aegypti* na área estudada, uma vez que esta pode sofrer influencia de determinantes sociais de saúde, como as condições de saneamento básico da localidade.

Entre os meses de outubro de 2017 a outubro de 2018, período de monitoramento feito com armadilhas de oviposição, foram realizados 7 ciclos de monitoramento LIRAA, no qual visitou-se 4.507 imóveis em todo o município, cujos Índices de Infestação Predial (IIP) e de Infestação Breteau (IIB), foram 2,6 e 2,7 respectivamente, sendo encontrados 199 focos, o que classifica o município, conforme Brasil (2013), em situação de alerta para a densidade de *Aedes* (Tabela 4). O bairro

monitorado apresentou IIP e IIB superiores ao do município (IIP = 4,0 e IIB = 4,2), com 29 focos encontrados em 689 imóveis vistoriados, representando assim 14,6% do número de focos total encontrados no município, estando desta forma em situação de risco, conforme a classificação de Brasil (2013), para a densidade de *Aedes* (Tabela 4). O 2º e o 5º ciclo foram os únicos em que o Índice de Infestação Predial foi menor que o do município com 2,9 e 0,0 respectivamente, porém estando, satisfatório, de acordo com a classificação de Brasil (2013), apenas no 5º ciclo.

Tabela 04: LIRAA do município Salgueiro, Pernambuco (6º ciclo de 2017 ao 6º ciclo de 2018), no período de outubro de 2017 a outubro de 2018

Ciclo	Período	IIP		Nº de focos		Nº de imóveis visitados		Situação	
		Salgueiro	Santa Margarida	Salgueiro	Santa Margarida	Salgueiro	Santa Margarida	Salgueiro	Santa Margarida
6º	30/10 a 01/11/17	1,4	3,8	14	4	574	104	Alerta	Alerta
1º	02/01 a 04/01/18	0,6	2,4	7	2	432	83	Satisfatório	Alerta
2º	28/02 a 02/03/18	3,4	2,9	36	2	701	67	Alerta	Alerta
3º	02/05 a 04/05/18	4,9	9,8	54	10	908	102	Risco	Risco
4º	02/07 a 04/07/18	2,8	5,7	31	6	470	84	Alerta	Risco
5º	27/08 a 29/08/18	1,4	0	15	0	614	112	Alerta	Satisfatório
6º	29/10 a 31/10/18	3,4	3,6	42	5	808	137	Alerta	Alerta
TOTAL		2,6	4,0	199	29	4507	689	Alerta	Risco

Fonte: Secretaria de Saúde de Salgueiro, 2018 (adaptado).

Ao relacionar o número de ovos coletados nas ovitrampas e o LIRAA do bairro, no período de outubro de 2017 a outubro de 2018, os meses de maio e junho de 2018 são os que apresentaram o maior número de ovos coletados (2.510), de focos de *Aedes* (10) e de IIP (9,8). Enquanto nos meses de janeiro e fevereiro de 2018 não houve oviposição, embora o IIP teve um valor de zero (0). Estes resultados inviabilizam a comparação dos dados do LIRAA com a oviposição, já que nos meses de setembro e outubro não foram encontradas larvas nos imóveis vistoriados (Tabela 5).

Vale salientar que fevereiro foi o mês em que houve o maior número de chuvas (208,9 mm) e a umidade relativa do ar foi a mais alta, ficando em torno de 70% e que não houve chuva nos meses de agosto e de setembro, o que pode contribuir para a ausência ou baixa incidência de ovos nesses períodos.

Tabela 05: Variação do número de ovos coletados nas ovitrampas e o LIRAA no Bairro Santa Margarida no período de outubro de 2017 a outubro de 2018

Ciclo do LIRAA	Período	IIP Santa Margarida	Nº de ovos	Nº de focos	Situação
6º	30/10 a 01/01/2017	3,8	139	4	Alerta
1º	02/01 a 27/02/2018	2,4	0	2	Alerta
2º	28/02 a 01/05/2018	2,9	1495	2	Alerta
3º	02/05 a 01/07/2018	9,8	2510	10	Risco
4º	02/07 a 26/08/2018	5,7	518	6	Risco
5º	27/08 a 31/10/2018	0	108	0	Satisfatório
TOTAL		4,1	4770	24	Risco

Fonte: O Autor, 2018.

DISCUSSÕES

O Levantamento do Índice Rápido para *Aedes aegypti* – LIRAA é um método simplificado de amostragem cujo objetivo é facilitar a obtenção, pelos serviços de saúde, de informações que contribuam para avaliação de programas mediante realização de pesquisas sistemáticas e periódicas. O delineamento de amostragem para cada município é determinado em função da sua densidade populacional e do número de imóveis existentes, sendo considerada uma técnica de amostragem por conglomerados, tendo o quarteirão como a unidade primária de amostragem e o imóvel, a unidade secundária (BRASIL, 2013). Os índices mais utilizados para avaliação da situação de risco de transmissão de dengue fornecidos pelo LIRAA são: o Índice de Infestação Predial (IIP), que possibilita levantar o percentual de edifícios positivos para a presença de larvas de *Ae. aegypti* e o Índice de Infestação Breteau (IIB), que é o mais utilizado, pois relaciona o número de recipientes positivos e o número de imóveis pesquisados, sem levar em consideração a produtividade dos diversos tipos de criadouro (BRASIL, 2013).

Os dados divulgados na nova campanha do LIRAA Nacional mostraram que houve uma queda de 83% dos casos de dengue, 32% de chikungunya e 92,1% de zika em relação aos anos de 2016 e 2017, em todo o país (BRASIL, 2018). Em 2016, o bairro Santa Margarida representava 13% do total de casos do município (24 casos de dengue confirmados no bairro). Em 2017, o bairro passou a representar apenas 3% desse total (1 caso de dengue confirmado no bairro), porém esse dado é considerado inconsistente pela própria Secretaria de Saúde, já que os casos informados à mesma foram relatados pelo Hospital Regional do Município e nem todos foram confirmados por exames clínicos (SECRETARIA DE SAÚDE, 2017). Referente ao biênio 2017-2018, a Secretaria de Saúde, por meio de exames laboratoriais para a confirmação dos casos de dengue, constatou que o número de casos quintuplicou entre os anos de 2017 e 2018 (207 casos confirmados, até outubro de 2018). Em relação a 2018, o bairro pesquisado respondeu por 33,3% dos casos registrados no município totalizando 69 casos confirmados, até outubro de 2018 (SECRETARIA DE SAÚDE, 2018).

Diversos são os fatores que contribuem para que as arboviroses se propaguem de forma significativa. Dentre estes estão os determinantes sociais de saúde como: o aumento das populações urbanas; aumento da reprodução de mosquitos pelo fornecimento irregular de água e práticas tradicionais de armazenagem de água; má coleta de lixo (aumentando o número de criadouros de mosquitos); resistência dos mosquitos aos inseticidas; movimento de seres humanos infectados; disseminação dos mosquitos da dengue; educação sanitária inadequada; recursos financeiros limitados; programas insuficientes de controle aos mosquitos vetores; além dos fatores climáticos (KERR et al, 2009). No caso do bairro de Santa Margarida, destacou-se o 44º quarteirão, pois apresentou o menor número de ovos (46) e de palhetas positivas (1), tendo como característica, diferentemente dos demais, a ausência de lixo acumulado no entorno do local da ovitrampa.

Relacionado com a Normal Climatológica registrada pelo INMET (1981-2010), o período monitorado esteve dentro da normalidade no que se refere à temperatura, que manteve o clima quente em todo o período, e à insolação diária, com variação de apenas 1°C e 3 horas de sol/dia, respectivamente. Porém, houve um decréscimo de 53,2% em relação à precipitação média acumulada e um aumento de 8,1% da umidade relativa do ar.

Durante o monitoramento, foi possível verificar que, do período que se estende da segunda quinzena de novembro de 2017 até a primeira quinzena de fevereiro de 2018 (2º ao 8º ciclo) e na primeira quinzena de outubro de 2018 (25º ciclo), não foram encontrados ovos nas palhetas. Avaliando os resultados obtidos a partir do teste U de Mann-Whitney, a alta precipitação e a alta umidade relativa do ar foram os fatores que contribuíram para a proliferação de *Ae. aegypti* na área estudada, já que passou a ter oviposição nas palhetas no período de março a junho de 2018 (ciclo 9 ao ciclo 17), logo após o maior período de chuva registrado (segunda quinzena de fevereiro). A elevação dos níveis de infestação decorrentes do aumento da pluviosidade indica um comportamento em que a precipitação em um mês leva a um aumento no número de casos em meses subsequentes (FERREIRA; CHIARAVALLI NETO; MONDINI, 2018). A partir do mês de junho de 2018, o número de ovos nas palhetas começou a decair com a ausência de chuvas, ficando este número cada vez mais baixo. Outros trabalhos também relacionam a densidade de fêmeas e a proliferação do mosquito, mostrando

que ambos aumentam nos períodos chuvosos e quentes (COSTA et al, 2008; DIBO et al, 2008; REGIS et al, 2008).

Apesar disso, vale salientar que não são somente estas variáveis climáticas (precipitação e umidade) influenciam na proliferação de *Aedes*, como as formas inadequadas de armazenamento doméstico de água e a distribuição espacial de chuvas associadas às condições do terreno mais relevantes (REGIS et al, 2013).

Referente aos índices entomológicos, a correlação do índice de positividade de ovos e de densidade de ovos por ovitrampa por ciclo foi significativo, ou seja, o número de ovos coletados em armadilhas positivas foi semelhante na maioria dos quarteirões. Estes resultados podem ser decorrentes da baixa variação anual da umidade relativa do ar para o período estudado. Em trabalho realizado por Melo-Santos (2008), na Região Metropolitana do Recife, esta correlação não foi significativa, em diferentes bairros, pois a maior densidade de ovos foi observada na estação chuvosa, que apresentou uma taxa de positividade das armadilhas, menor que aquela da estação seca, sugerindo que este comportamento pode estar relacionado com período em que a ovitrampa ficou em campo, já que as palhetas eram coletadas semanalmente e não a cada quinze dias.

A Campanha Nacional de combate ao *Aedes aegypti*, proposta a partir dos dados do LIRAA 2017 (BRASIL, 2018), determina que além da utilização de medidas sanitárias e higienistas que sensibilizem a população sobre a necessidade de combate ao mosquito, seja criada uma agenda permanente de mobilização, intitulada “Sexta sem Mosquito”, na qual serão convocados todos os Estados e municípios, além de órgãos federais para realização de mutirões de limpeza e educação em órgãos públicos, estaduais, unidades de saúde, escolas, residências, canteiros de obra e outros locais, marcando a intensificação das ações de combate ao vetor das arboviroses.

Tanto os dados do LIRAA quanto os apresentados nas ovitrampas indicaram que os meses de maio e junho de 2018 possuíram o maior índice de infestação em relação aos demais meses avaliados no estudo. Observou-se que a média dos IIP no bairro durante os meses monitorados foi de 4,9% o que representa uma alta densidade de formas imaturas do *Ae. aegypti* em maio e junho. Porém, o LIRAA, esconde a forte variabilidade espacial da infestação de *Aedes*, uma vez que 24 focos foram encontrados, representando a eclosão de apenas 0,54% dos ovos encontrados nas ovitrampas.

Este fato mostra que o monitoramento por oviposição é muito sensível e capaz de detectar a presença ou ausência de *Ae. aegypti* além de comparar a infestação entre diferentes áreas e períodos (FOCKS, 2003; MORATO et al, 2005; RÍOS-VELÁSQUEZ et al, 2007; HONÓRIO et al, 2009). Dessa forma, a ovitrampa representa algumas vantagens quando comparado com o LIRAA, pois é responsável pela eliminação de grande quantidade da população de mosquito (CHADEE; RITCHIE, 2010), além de que a instalação, retirada da armadilha e a leitura das palhetas envolvem um menor número de agentes epidemiológicos. Também vale salientar que o monitoramento por ovitrampas permite identificar as variáveis climáticas que podem interferir diretamente na presença de *Ae. aegypti*.

Apesar das vantagens apontadas, o monitoramento de *Ae. aegypti* por meio de ovitrampa pode fornecer dados complementares ao LIRAA, pois, apesar de eliminar uma grande quantidade de ovos, as ovitrampas não devem ser tomadas como um único instrumento de combate ao mosquito, já que as questões relacionadas as arboviroses são multifatoriais. Por isso a ideia da promoção da saúde a partir do que preconiza o próprio Ministério da Saúde (educação popular em saúde) na Política Nacional de Combate às Epidemias da Dengue (BRASIL, 2015), em que a cooperação de outras áreas além do setor saúde é fundamental para lograr êxito no combate aos vetores. Sendo assim, a ampliação da educação em gestão ambiental e em saúde é fundamentação para a efetivação das políticas públicas de combate às arboviroses, uma vez que quanto mais sensibilizada a população sobre o problema, maiores são as chances de que haja um manejo adequado e integrado para o processo de prevenção e controle das arboviroses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento e controle de *Aedes aegypti* é uma das principais formas de minimizar a proliferação de mosquito e conseqüentemente reduzir os casos de epidemias das arboviroses,

consideradas um problema de saúde pública mundial. Porém, para que estes sejam úteis se faz necessário sua eficiência e segurança, facilidade de aplicação em larga escala, com custo razoável para implantação e execução do método de forma que possa proporcionar o menor risco possível para a população e o meio ambiente.

No presente estudo, foi fundamental a parceria da Vigilância Sanitária Epidemiológica do Município para que se conhecesse o trabalho que vinha sendo realizado e poder determinar a melhor maneira de contribuir para a melhoria da qualidade dessas atividades.

A partir do monitoramento das ovitrampas no bairro Santa Margarida e o acompanhamento do LIRAA, durante um ano, identificou-se que a alta precipitação e a alta umidade relativa do ar são os fatores que contribuem para a proliferação de *Ae. aegypti* no sertão pernambucano já que o aumento do número de ovos ocorreu no período de março a junho de 2018, após o maior período de chuva registrado. Sendo o mês de maio o período de maior incidência, tanto para o número de ovos (encontrados nas palhetas monitoradas) como para o número de larvas (Registrados nos relatórios de acompanhamento do LIRAA).

Percebeu-se que o monitoramento de *Ae. aegypti* por meio de ovitrampa pode fornecer dados complementares ao LIRAA já realizado pelo município, pois além de identificar os pontos onde há maior infestação do mosquito, já que determina o índice de positividade dos ovos (IPO), permite também mensurar a sua densidade e identificar os fatores climáticos que influenciam na proliferação, contribuindo para que as campanhas realizadas de educação em saúde, assim como a eliminação de criadouros, possam ser intensificadas, não apenas no período em que há maior densidade vetorial, mas também ao longo de todo o ano.

Espera-se que este método de monitoramento vetorial por ovitrampas seja utilizado nos programas de monitoramento e controle das epidemias de dengue, como suporte na gestão da Política Nacional de Combate as Epidemias da Dengue já realizada pelo município de Salgueiro, para auxiliar a tomada de decisão e a melhoria da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

ACYOLI, R. V. **O uso de armadilhas de oviposição (ovitrampas) como ferramenta para o controle da dengue**. 2006. 132f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2006.

ALMEIDA FILHO, N. de. Reconhecer Flexner: inquérito sobre produção de mitos na educação médica no Brasil contemporâneo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 12, p. 2234-2249, 2010.
<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010001200003>

BICHAUD, L.; LAMBALLERIE, X.; ALKAN, C.; IZRI, A.; GOULD, E. A.; CHARREL, R. N. Arthropods as a source of new RNA viruses. **Revista Microbial Pathogenesis**, v. 77, p. 136-141, 2014.
<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010001200003>

BRASIL. Fundação Nacional da Saúde. **Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor**: manual de normas técnicas. 3ª ed. revisada. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 75p. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funcasa/man_dengue.pdf. Acesso em: 11 maio 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 162p. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_prevencao_controle_dengue.pdf. Acesso em: 11 maio 2017.

_____. **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. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2013. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_liraa_2013.pdf. Acesso em: 14 ago. 2018.

_____. **Programa Nacional de Contingência de Epidemias da Dengue (PNCD)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015a. 44p. Disponível em:

http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_nacional_epidemias_dengue.pdf. Acesso em: 16 ago. 2018.

_____. **Nova Campanha do LIRAA 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2018. Disponível em: <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/novembro/28/LIRAA-e-novacampanha.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.

CARRIERI, M.; ALBIERI, A.; ANGELINI, P.; BALDACCHINI, F.; VENTURELLI, C.; ZEO, S. M.; BELLINI, R. Surveillance of the chikungunya vector *Aedes albopictus* (Skuse) in Emilia Romagna (Northern Italy): organizational and technical aspects of a large scale monitoring system. **Journal of Vector Ecology**, v.36, n.1, p. 108–116, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7134.2011.00147.x>

CHADEE, D. D.; RITCHIE, S. A. Efficacy of sticky and standard ovitraps for *Aedes aegypti* in Trinidad, West Indies. **Journal of vector ecology**, v. 35, n. 2, p. 395-400, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7134.2010.00098.x>

COSTA, F. S.; SILVA, J. J.; SOUZA, C. M.; MENDES, J. Dinâmica Populacional do *Aedes aegypti* (L) em área urbana de alta incidência de dengue. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical [Online]**, v.41, n.3, p. 309-312, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822008000300018>

DIBO, M. R.; CHIEROTTI, A. P.; FERRARI, M. S.; MENDONÇA, A. L.; CHIARAVALLI NETO, F. Study of the relationship between *Aedes* (Stegomyia) *aegypti* egg and adult densities, dengue fever and, climate in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.103, p.554-560, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762008000600008>

FARIA, N. R.; AZEVEDO, R. S. S.; KRAEMER, M. U. G.; SOUZA, R.; CUNHA, M. S.; HILL, S. C. et al. **Zika virus in the Americas: Early epidemiological and genetic findings**. Science. 2016. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/early/2016/03/23/science.aaf5036.abstract>. Acesso: 05 2019 fev. 2019.

FERREIRA, A. C.; CHIARAVALLI NETO, F.; MONDINI, A. Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, v.52, n.18, p. 1-10, 2018. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000414>

FIGUEIREDO, R. M. P.; NAVECA, F. G.; OLIVEIRA, C. M.; Bastos, M. S.; MOURÃO, M. P. G.; VIANA, S. S.; MELO, M. N.; Itapirema, E. F.; Saatkamp, C. J.; Farias, I. P. Co-infecção pelo vírus dengue 3 e 4 em pacientes da Amazônia brasileira. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.523, n.6, p. 321-323, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652011000600004>

FOCKS, D. A. A Review of Entomological Sampling Methods and Indicators for Dengue Vectors, World Health Organization. **Revista Tropical Disease Research**, v.1, n.1, p.1-35, 2003.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro**: população e perfil sanitário. Vol. 2. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. 76 p. <https://doi.org/10.7476/9788581100173>

HIGGS, S. VANLANDINGHAM, D. Chikungunya virus and its mosquito vectors. **Vector Borne and Zoonotic Diseases**, v.15, n.4, p.231-240, 2015.

HONÓRIO, N. A.; CODEÇO, C. T.; ALVES, F. C.; MAGALHÃES, M. A. F. M.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.. Temporal distribution of *Aedes aegypti* in different districts of Rio de Janeiro, Brazil, measured by two types of traps. **Journal Medical Entomology**, n.5, p. 1001- 1014, 2009. <https://doi.org/10.1603/033.046.0505>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=261220&idtema=16&search=pernambuco|salgueiro|sintese-das-informacoes>. Acesso em: 01 abr. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas do Brasil**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: 01 set. 2018.

KERR, W. E.; PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O. de; LUÍS, D. P. Todos contra a dengue. **Em Extensão**, v.8, n.2, p. 152-157, 2009.

- LIMA, F. A. **Territórios de vulnerabilidade social: construção metodológica e aplicação em Uberlândia - MG.** 2016. 132f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.
- MACKAY, A. J.; AMADOR, M.; BARRERA, R. An improved autocidal gravid ovitrap for the control and surveillance of *Aedes aegypti*. **Parasit. Vectors**, n.6, p.225, 2013. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-225>
- MELO-SANTOS, M. A. V. de. ***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.** 218 f. Tese. (Doutorado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2008.
- MORATO, V. C. G.; TEIXEIRA, M. G.; GOMES, A. C.; BERGAMASCHI, D. P.; BARRETO, M. Infestation of *Aedes aegypti* estimated by oviposition traps in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, n.39, p. 553-558, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000400006>
- PANCETTI, F. G. M.; HONÓRIO, N. A.; URBINATTI, P. R.; LIMA-CAMARA, T. N. Twenty-eight years of *Aedes albopictus* in Brazil: a rationale to maintain active entomological and epidemiological surveillance. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.48, n.1, p. 87-89, 2015. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0155-2014>
- REGIS, L. N.; ACIOLI, R. V.; SILVEIRA JR., J. C.; MELO-SANTOS, M. A. V.; SOUZA, W. V.; RIBEIRO, C. M.; SILVA, J. C. S.; MONTEIRO, A. M. V.; OLIVEIRA, C. M. F.; BARBOSA, R. M. R.; BRAGA, C.; RODRIGUES, M. A. B.; SILVA, M. G. N. M.; RIBEIRO JR., P. J.; BONAT, W. H.; MEDEIROS, L. C. de C.; CARVALHO, M. S.; FURTADO, A. F. Sustained Reduction of the Dengue Vector Population Resulting from an Integrated Control Strategy Applied in Two Brazilian Cities. **Plos One**, v.8, n. 7, p. 01-12, 2013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067682>
- REGIS, L.; MONTEIRO, A. M.; MELO-SANTOS, M. A. V.; SILVEIRA, J. C.; FURTADO, A. F.; ACIOLI, R. V.; SANTOS, G. M.; NAKAZAWA, M.; CARVALHO, M. S.; RIBEIROJUNIOR, P. J.; SOUZA, W. V. Developing new approaches for detecting and preventing *Aedes aegypti* population outbreaks: basis for surveillance, alert and control system. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.103, n.1, p. 50–59, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762008000100008>
- RIOS-VELÁSQUEZ, C. M.; CODEÇO, C. T.; HONÓRIO, N. A.; SABROZA, P. C.; MORESCO, M.; CUNHA I. C. L.; LEVINO, A.; TOLEDO, L. M.; LUZ, S. B. Distributions of dengue vectors in neighborhoods with diferente urbanization types of Manaus, state of Amazonas, Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 102, p. 617-623, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762007005000076>
- RODRIGUEZ-MORALES A.J. No era suficiente con dengue y chikungunya: llegó también Zika. **Archivos de Medicina**, v. 11, n. 2-3, p. 1-4, 2015.
- ROTH, A.; MERCIER, A.; LEPERS, C.; HOY, D.; DUITUTURAGA, S.; BENYON, E.; GUILLAUMOT, L.; SOUARES, Y. Concurrent outbreaks of dengue, Chikungunya and Zika virus infections - an unprecedented epidemic wave of mosquito-borne viruses in the Pacific 2012-2014. **Euro Surveill**, v.19, n.41, p. 209-229, 2014. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.41.20929>
- SALGUEIRO (PE). Secretaria de Saúde de Salgueiro. **LIRAA 2017**. Documento interno. 2017.
- SALGUEIRO (PE). Secretaria de Saúde de Salgueiro. **LIRAA 2018**. Documento interno. 2018.
- TSETSARKIN, K. A.; WEAVER, S. C. Sequential adaptive mutations enhance efficient vector switching by Chikungunya virus and its epidemic emergence. **PLoS Pathogens**, v.20, n.7, 2011. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1002412>
- WEAVER, S. C.; CHARLIER, C.; VASILAKIS, N.; LECUIT, M. Zika, Chikungunya, and Other Emerging Vector-Borne Viral Diseases. **Annual Review of Medicine**, v.69, n.1, p.:395-408, 2018. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-050715-105122>