

**Estudo comparativo entre ovitrampa e o método LIRAA para avaliação da presença de *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) em Pedro II, Piauí, Brasil**

**Comparative study between ovitraps and LIRAA method for evaluating the presence of *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) in Pedro II, Piauí, Brazil**

DOI:10.34117/bjdv6n6-434

Recebimento dos originais: 11/05/2020

Aceitação para publicação: 18/06/2020

**Rayane Maria Mendes Monteiro**

Aluna do curso superior em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II.

Endereço: Rua Manoel Jorge da Cruz, 750, Pedro II/PI, Brasil.

E-mail: mendesrayane89@gmail.com

**Caio Alves de Oliveira**

Aluno do curso superior em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II.

Endereço: Rua Manoel Jorge da Cruz, 750, Pedro II/PI, Brasil.

E-mail: caiooliveira1315@gmail.com

**Maria Herlândia de Sousa**

Enfermeira. Gerente de Vigilância Epidemiológica do município de Pedro II/PI.

Instituição: Secretaria de Saúde de Pedro-II.

Endereço: Praça Domingos Mourão, S/N, Pedro II/PI, Brasil.

E-mail: herlandia16@hotmail.com

**Almir Orsano dos Santos**

Aluna do curso superior em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II.

Endereço: Rua Manoel Jorge da Cruz, 750, Pedro II/PI, Brasil.

E-mail: Almir.ifpi@gmail.com

**Thalia Maria de Sousa Soares**

Aluna do curso superior em Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II.

Endereço: Rua Manoel Jorge da Cruz, 750, Pedro II/PI, Brasil.

E-mail: thaliabiop2@gmail.com

**Edson Peres dos Santos**

Aluno do curso superior em Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II.

Endereço: Rua Manoel Jorge da Cruz, 750, Pedro II/PI, Brasil.

E-mail: edsonperesp2@gmail.com

**Lidiane Lindinalva Barbosa Amorim**

Doutora em Ciências Biológicas. Orientadora da pesquisa e Docente. Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II.  
Endereço: Rua Manoel Jorge da Cruz, 750, Pedro II/PI, Brasil.  
E-mail: lidiane.amorim@ifpi.edu.br

**Liliane Barbosa Amorim**

Doutora em Biologia Animal. Co-orientadora da pesquisa e Docente. Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Itapecuru Mirim.  
Endereço: Rua Professor João Batista, S/N, Itapecuru Mirim/MA, Brasil.  
E-mail: liliane.amorim@ifma.edu.br

**RESUMO**

O aumento no número de casos de dengue, Chikungunya e Zika vírus se deve a vários fatores, como aumento da urbanização, abastecimento de água irregular e controle ineficaz do vetor primário *Aedes aegypti*. Assim, estratégias de monitoramento desses vetores são necessárias para redução da circulação viral. O objetivo desse estudo foi avaliar comparativamente, o Levantamento Rápido do índice de Infestação por *Ae. aegypti* (LIRAA) e a ovoposição em armadilhas (ovitrapa) na cidade de Pedro II, PI- Brasil em três bairros: Boa Esperança, Cristo Rei e Vila Kolping. As ovitrampas foram elaboradas com pote plástico escuro, contendo no seu interior água, uma palheta e o larvicida Pyriproxifen. No período de 2019 e 2020, colocou-se 31 ovitrampas em pontos estratégicos para contagem e identificação dos ovos presentes na palheta e a partir dos dados obtidos foi possível o cálculo dos Índices de Positividade de Ovitrapa (IPO) e Índices de Densidade de Ovos (IDO). Os dados obtidos foram comparados com o LIRAA realizado em 2019 nos meses de maio, agosto e outubro. Coletou-se 23.704 ovos. No bairro Boa Esperança foram 9.020 ovos (38,1%) com IPO = 68,9% e IDO = 222,8. No Cristo Rei foram 9.659 ovos (40,7%), IPO = 72,4% e IDO = 109,6. No Vila Kolping, 5.025 ovos (21,2%), IPO = 47,4% e IDO = 81,3. Os resultados mostraram que o IPO variou muito (27,2% a 100%) entre os bairros amostrados, o que demonstra a grande flutuabilidade populacional do vetor. De acordo com o LIRAA, os bairros ofereceram risco alto de infestação do vetor, especialmente no mês de maio. No entanto, no mês de outubro os índices aferidos pelo LIRAA tiveram o valor entre 0,8% e 1,3% e os ovos ainda estavam com a densidade alta, como é o caso do bairro Boa Esperança com 203,6 de IDO. O grupo de depósitos que predominou foi o A2, caracterizado por grandes reservatórios de água, vasos/frascos com água, pratos, garrafas e outros. Os resultados da pesquisa indicam que o monitoramento por ovitrampas e o método LIRAA são atividades complementares e instrumentos de grande utilidade para a vigilância vetorial, permitindo maior precisão na tomada de decisões.

**Palavras-chaves:** *Aedes aegypti*. controle de vetores. Ovoposição.

**ABSTRACT**

The increase in dengue, Chikungunya and Zika viroses cases is due to several factors such as increased urbanization, erratic water supplies and ineffective control of the primary vector *Aedes aegypti*. Strategies for monitoring these vectors are necessary to reduce viral circulation. The aim of this study was to evaluate comparatively the Rapid Survey of the Infestation Index by *Ae. aegypti* (LIRAA) and the oviposition traps (ovitraps) in the city of Pedro II, PI-Brazil in three neighborhoods: Boa esperança, Cristo Rei and Vila Kolping. The ovitraps was elaborated with dark plastic pot, containing water, a palette and larvicide pyriproxifen. In the period of 2019 and 2020, thirty-one ovitraps were placed in strategic points for the presence of eggs in the paddle and from the obtained data it was possible to calculate the Ovitrapa Positive Index (OPI) and Eggs Density Index (EDI). Data obtained were compared with the LIRAA performed in May, August and October. Collected: 23,704 eggs. On Boa esperança neighborhood were 9,020 eggs (39.1%) with OPI = 69.9%, and EDI

= 222.8. On Cristo Rei 9,659 eggs (40.7%), OPI = 75.4% and EDI = 109.6. On Vila Kolping 5,025 eggs (21.2%), OPI= 47.4% and EDI = 81.3. The results showed the OPI varied greatly, from 27.2 to 100%, between the boroughs sampled, demonstrating the vector's great population fluctuation. LIRAA results showed that three neighborhoods analysed offered a high risk of vector infestation, especially in May. The predominant group of deposits was A2, characterized by large reservoirs of water storage, plates, bottles and others. The research results indicate that the monitoring by ovitraps and the LIRAA method are complementary activities and useful tool for the vector surveillance, because it points out the control more accurate decisions.

**Keywords:** *Aedes aegypti*. vector control. Oviposition.

## 1 INTRODUÇÃO

Alguns patógenos responsáveis por doenças humanas são mantidos na natureza em ciclos que envolvem um vetor e um animal silvestre. No entanto, ações antrópicas associadas às atividades econômicas, causaram modificação no ambiente e favoreceram a dinâmica de transmissão dos patógenos ao homem por artrópodes vetores. Assim, nos últimos 10 anos, temos observado o surgimento de algumas doenças transmitidas através da picada de mosquitos vetores, em especial, as doenças virais denominadas de arboviroses (LIMA-CAMARA, 2016).

Estima-se que haja mais de 545 espécies de arbovírus, dentre as quais, mais de 150 espécies estão relacionadas com doenças infecciosas em humanos e animais domésticos (COSTA et al., 2019). Os vírus mais importantes para a saúde humana são os transmitidos por culicídeos, principalmente dos gêneros *Culex* e *Aedes*, embora existam arbovírus transmitidos por outros artrópodes, como flebotomíneos e carrapato (WEAVER; REISEN, 2010). No Brasil, dentre as arboviroses que apresentam maior circulação, estão a febre amarela, dengue, chikungunya, e zika, onde o clima e as condições ambientais favorecem a proliferação do mosquito vetor *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) (WEAVER et al., 2018). Os sinais e sintomas relacionados com essas arboviroses são bastante semelhantes, o que acaba interferindo no diagnóstico clínico preciso dessas doenças (RODRIGUEZ-MORALES, 2015).

*Ae. aegypti* é um inseto antropofílico e hematófago, com ciclo biológico que envolve ovo, larva, pupa e adulto (FORATTINI, 2002). As formas imaturas dos mosquitos se desenvolvem rapidamente em ambientes favoráveis como em água parada, podendo ser encontradas em criadouros naturais ou artificiais. Nas áreas urbanas podem ser encontrados em caixas de água e tonéis mal tampados, latinhas, pneus, vidros, pratos de vasos ou qualquer tipo de objeto capaz de armazenar água como criadouro artificial (ROSSI, SILVA, 2009; VALENÇA et al., 2013; TERRA et al., 2017). Já em áreas rurais, os principais criadouros são os naturais, como flores ornamentais, como as bromélias, cavidade de árvores e buracos em rocha (ROSSI; SILVA, 2009).

No Brasil, os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e Agentes de Combate a Endemias (ACE), em parceria com a população, são responsáveis por promover o controle do vetor, cujas ações são direcionadas para detectar e destruir adequadamente os criadouros (ZARA et al., 2016). Mesmo com os esforços para eliminação dos criadouros, na tentativa de romper a cadeia de transmissão das arboviroses, atualmente o território brasileiro apresenta um quadro grave e preocupante em relação à dengue e zika.

De acordo com Ministério da Saúde do Brasil (2019), através do monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes* (dengue, chikungunya e Zika) até a Semana Epidemiológica 12, em 2019 foram registrados 273.193 casos prováveis de dengue, 15.352 casos prováveis de chikungunya e 2.344 casos prováveis de zika no país. Em 2020, o boletim epidemiológico aponta que até 14 (29/12/2019 a 04/04/2020), foram notificados 525.381 casos prováveis de dengue, 15.051 prováveis de Chikungunya e 2.054 casos prováveis no país (BRAZIL, 2020). Segundo os dados, o Nordeste é a região brasileira que está entre as três regiões com maior incidência de arboviroses. Além disso, a associação do Zika com a síndrome de Guillain-Barré e, principalmente, com a transmissão vertical da mãe para o bebê durante a gestação, resultando em casos de microcefalia, têm sido motivo de preocupação nacional e internacional (TERRA et al., 2017).

No Piauí, a presença de *Ae. aegypti* foi confirmada em 1986 e, em 1994, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) confirmou a presença do mosquito no Município de Teresina através de levantamentos entomológicos. No ano de 2018 em Teresina, foram confirmados 1342 casos de arboviroses entre dengue (1.006 casos), Zika (1 caso) e Chikungunya (335 casos), uma redução de 75,6% dos casos comparado ao ano de 2017 (SEMPLAN, 2018). No Boletim da 19ª semana Epidemiológica – 2020, observa-se que em 2019 houve um aumento no número de casos confirmados de dengue (3.043), mas houve redução no número de chikungunya (237) e não houve caso de zika (SESAPI, 2020).

Estratégias para monitoramento e controle dos insetos são necessárias para ter a redução da circulação viral e assim garantir qualidade de vida à população. Atualmente, os municípios brasileiros utilizam o levantamento de índices larvários ou Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA) que permite identificar os criadouros predominantes e a situação de infestação do município, além de direcionar ações de controle para as áreas mais críticas (MONTEIRO, 2014). Esses levantamentos apenas fornecem medidas qualitativas de abundância, uma vez que as formas imaturas por recipiente não são contabilizadas, somente a sua presença/ausência.

O monitoramento de *Ae. aegypti* também pode ser feito através da coleta de ovos com uma armadilha de oviposição (ovitrampa), que é capaz de gerar informações quantitativas sobre a presença

e a densidade do mosquito e ainda pode ser mais interessante para fêmeas grávidas pela adição de atrativos. Essa armadilha foi desenvolvida na década de 1960 e ainda é ferramenta nos programas de monitoramento do vetor, sendo introduzida de maneira rotineira pelo Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) por ser um instrumento simples, versátil, mais sensível e econômico (BARBOSA et al., 2019; GONÇALVES e SÁ et al., 2019).

No período de 2007 a 2012, a cidade de Teresina -PI instituiu a utilização de armadilhas para *Aedes* spp. como adu-traps e ovitrampas, além do método de aspiração do mosquito adulto para o controle da epidemia de dengue vigente, com a contribuição expressiva do Professor Almério Gomes (LUZ et al., 2020). No entanto, esses métodos ainda não foram utilizados em outros municípios do Piauí.

Em face ao atual cenário de surtos e epidemias de Zika, Chikungunya, Dengue e Febre Amarela, justifica-se estudar, com informações relevantes, os índices de infestação vetorial e de oviposição para o planejamento e realização de ações em vigilância e controle no ambiente urbano e rural, visto que a expansão dessas arboviroses resulta na dispersão de seus vetores. É uma vez que alguns bairros de Pedro II possuem uma alta densidade populacional, cujas famílias residentes são predominantemente de baixa renda, além de apresentar, nos últimos 3 anos, um alto índice de infestação de *Ae. aegypti*, conforme os relatórios do LIRAA do município.

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo monitorar a presença e distribuição de *Ae. aegypti* através do uso de ovitrampas, comparando o impacto de sua utilização com o LIRAA, nos bairros Boa esperança, Cristo Rei e Vila Kolping, no município de Pedro II, Piauí.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Pedro II, localiza-se a uma latitude 04°25'29" sul e a uma longitude 41°27'31" oeste, estando a uma altitude de 603 metros. Sua população estimada em 2019 era 38.742 habitantes.

O município está localizado na microrregião de Campo Maior, compreende uma área irregular de 1.948 km<sup>2</sup>. Os limites são: os municípios de Domingos Mourão, Lagoa de São Francisco e São João da Fronteira ao norte; Milton Brandão, Buriti dos Montes e Jatobá do Piauí, ao sul; Capitão dos Campos a oeste; e o Estado do Ceará a leste (Figura 1).

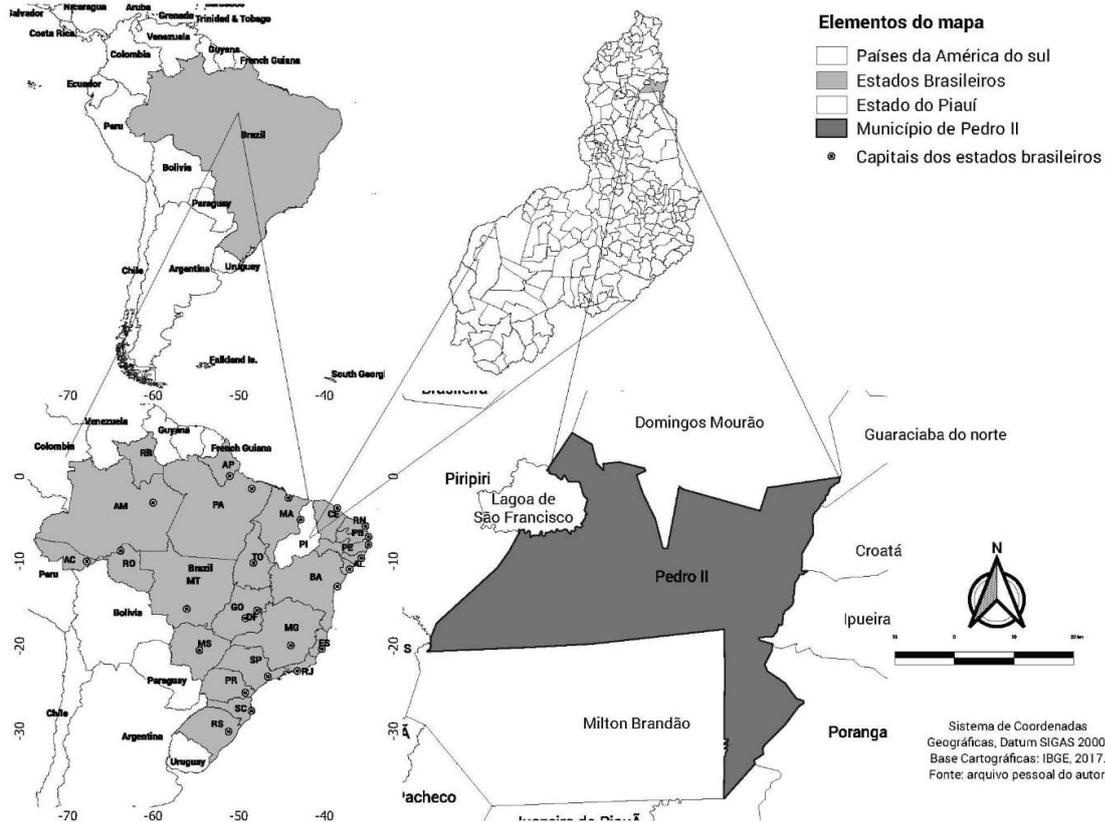


Figura 1.

Localização do município de Pedro II no Piauí.

A cidade está localizada na Serra dos Matões e sua temperatura varia entre 28 °C e 30 °C ao dia e 20 °C a 16 °C à noite. Seu clima é tropical típico com média pluviométrica de cerca de 1.100 mm anuais, com chuvas concentradas de janeiro a maio. A vegetação local é caracterizada pela transição entre cerrado, carrasco e mata dos cocais, predominando as duas primeiras.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Para coleta dos dados, a princípio realizou-se um diagnóstico do monitoramento das arboviroses na cidade, por meio de um curso de capacitação com o responsável pela Vigilância Sanitária Epidemiológica do município e toda sua equipe. Procurou-se conhecer o trabalho realizado, identificando o papel dos agentes de endemias e agentes de saúde, as formas de monitoramento e controle de *Ae. aegypti* e os larvicidas que vêm sendo usados durante os últimos 6 anos no município. Após o curso, foram selecionados os bairros Boa Esperança, Cristo Rei e Vila Kolping que apresentam 1.271, 2.252 e 2.309 imóveis, respectivamente. A escolha desses bairros deve-se ao alto índice de focos de *Ae. aegypti* no estágio larval, registrado nos últimos anos e por serem bairros que têm a presença de muitas escolas. Além disso, esses bairros não apresentam tratamento de esgoto e possuem muitos terrenos baldios e lixo descartados em locais inadequados. E o bairro Cristo Rei,

apresenta uma barragem que em períodos secos, serve para despejo de água da limpeza das caixas da empresa que é responsável pelo abastecimento de água na cidade.

A definição dos quarteirões, a escolha e a determinação da residência para instalação da ovitrampa foram realizadas considerando-se: a aceitação, a presença de morador e ambiente adequado. Foram anotados e registrados: nome do responsável pelo imóvel, o endereço (rua/avenida/número) da residência, o número da palheta e a data de instalação e de cada coleta.

### 2.3 PROCEDIMENTO EM CAMPO

As ovitrapas foram confeccionadas com garrafas PETs pintadas com tinta preta fosca, com 2,0 litros de capacidade, devidamente identificados com o número da armadilha, informações do projeto e um número para contato, caso ocorresse algum problema durante a permanência em campo. No interior da ovitrampa foi adicionada uma palheta de Eucatex 6 cm x 14 cm, com um de seus lados áspero virados para parte interna, tornando-se adequado para a postura. As palhetas ficaram dispostas verticalmente, presas por clips e devidamente identificadas com o número da ovitrampa, endereço e data de instalação.

Em cada armadilha instalada foi adicionado 500 ml de água e o larvicida Pyriproxifen, disponibilizado pela Secretaria Municipal de Saúde do Município, para evitar a sobrevivência de larvas que eclodissem dos ovos, evitando assim um possível criatório. Todas as armadilhas foram instaladas com um raio de 100 metros de distância entre elas ou a cada 225 imóveis e foram inseridas no peridomicílio, a 1,5 metros do chão além de protegidas do sol e chuva (Figura 2).

Para consentimento da instalação das armadilhas no intradomicílio (área de serviço ou cozinha) e peridomicílio (quintal ou jardim), foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a todos os participantes da pesquisa, baseado nas diretrizes contidas na Resolução do Conselho Nacional de Saúde Nº 466/2012, do Ministério da Saúde.

O período de inspeção das ovitrapas foi de 24/04/2019 a 28/12/2019 com amostragens em intervalo de 15 a 30 dias. Este prazo foi determinado, para inviabilizar o aparecimento do adulto e excluir a possibilidade da armadilha tornar-se um criadouro artificial para o mosquito (NOGUEIRA; GUSHI; RIBOLLA, 2005). A cada inspeção das armadilhas, as palhetas eram acondicionadas em uma caixa, cuidadosamente, para não encostarem uma na outra e eram levadas ao laboratório de Biologia do Instituto Federal do Piauí, campus Pedro II, para contagem dos ovos. Em cada coleta, as armadilhas eram lavadas para eliminação dos resíduos e de larvas, novas palhetas eram inseridas e adicionado água e o larvicida Pyriproxifen.

Paralelo as coletas das palhetas nas armadilhas, foram observados os fatores ambientais e determinantes sociais de saúde que ocasionam a proliferação do mosquito, dentre esses fatores

verificou-se: 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.



Figura 2. Instalação das ovitrampas em Pedro II, Piauí.

## 2.4 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

As palhetas coletadas quinzenalmente ou mensalmente foram mantidas em temperatura ambiente, por no mínimo dois dias, tempo necessário para a secagem e maturação embrionária dos ovos. Em seguida, foram analisadas individualmente usando microscópio estereoscópico Oleman (40x) para quantificação dos ovos no laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias- *Campus* Pedro II.

## 2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Através da contagem de ovos de cada palheta foi possível realizar o cálculo de Índice de Densidade de Ovos (IDO) que indica o período de maior e menor reprodução de fêmeas. O Índice de Positividade de Ovitrapa (IPO) expressa o percentual de armadilhas positivas, além de permitir o cálculo do nível de infestação de mosquitos em um local. Por meio desse índice, segundo Gomes (1998), pode-se conhecer a distribuição espacial e temporal da infestação em uma localidade pesquisada.

Os índices utilizados para estimar a infestação do inseto vetor, baseados na presença de ovos em armadilhas, foram: i) Índice de Positividade de Ovitrapa (IPO) =  $(N^{\circ} \text{ armadilhas positivas} / N^{\circ} \text{ ovitrampas inspecionadas} \times 100)$ ; ii) Índice de Densidade de Ovos (IDO) =  $(\text{Total de ovos nas palhetas} / \text{Total de armadilhas positivas})$ .

## 2.6 OBTENÇÃO DOS DADOS DO LIRAA E DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Os resultados do LIRAA dos bairros Boa Esperança, Cristo Rei e Vila Kolping, dos meses de fevereiro, maio, agosto e outubro de 2019, 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 *Ae. aegypti* presentes no bairro.

A avaliação retrospectiva das condições climáticas (temperatura e precipitação) foi realizada através do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET); com os dados da Estação meteorológica mais próxima, no caso a da cidade de Piripiri, que fica a 53,8 km de distância, nos meses onde o LIRAA foi realizado, correlacionando tais fatores ao índice de infestação predial.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de nove meses do monitoramento, 31 armadilhas foram distribuídas nos três bairros de estudo, sendo: 6 no bairro Boa Esperança, 13 no Cristo Rei e 12 no Vila Kolping. Porém só foi possível analisar 25, pois as restantes não foram encontradas no momento da coleta, sendo consideradas extraviadas. Das 326 palhetas analisadas, o bairro Boa esperança apresentou 42 armadilhas positivas, o Cristo rei 86 armadilhas e o Vila kolping 60 armadilhas, totalizando 188 armadilhas positivas (57,7%) e 138 negativas (42,3%), resultando no sequestro de 23.704 ovos (Tabela 1).

As diferenças no total de ovos coletados por mês, em cada bairro, foram significativas, sendo o mínimo de 196 e máximo de 1.998 ovos coletados. A maior quantidade de ovos verificados foi no bairro Cristo Rei, local onde observamos uma barragem que, em períodos secos, serve para despejo de água da limpeza das caixas da empresa que é responsável pelo abastecimento de água na cidade, seguido do Bairro Boa Esperança que apresenta muitos terrenos baldio próximos as residências com as armadilhas instaladas, com muito matagal, onde são despejados lixos, e a menor incidência foi no Vila Kolping (Tabela 1).

Tabela 1. Número de ovos de *Aedes aegypti*, coletados entre abril e dezembro de 2019, nas ovitrampas instaladas em três bairros do município de Pedro II, Piauí.

Locais	Meses									
	Abril	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
<b>Boa Esperança</b>	951	1.321	1.924	1.541	688	1.108	360	509	618	9.020
<b>Cristo Rei</b>	699	907	1.674	1.998	1.877	977	1.018	313	196	9.659
<b>Vila Kolping</b>	-	793	558	467	286	749	1.275	641	256	5.025
<b>Total</b>	<b>1.650</b>	<b>3.021</b>	<b>4.156</b>	<b>4.006</b>	<b>2.851</b>	<b>2.834</b>	<b>2.653</b>	<b>1.463</b>	<b>1.070</b>	<b>23.704</b>

A tabela 2 relaciona o Índice de Positividade de Ovos (IPO) e o Índices de Densidade de ovos (IDO) nos diferentes locais de estudo, durante os 09 meses do experimento.

O IPO médio foi de 64,2% inferior ao encontrado por Luz et al. (2020) em Teresina-PI, Silva (2009) na cidade de Olinda-PE (>85%), os encontrados por Oliveira em Nova Iguaçu-RJ em 2017 (78,5%) e maior do que encontrado por Silva e Limongi na cidade de Uberlândia-MG em 2018 (38,6%). Os índices observados se enquadram na classificação proposta por Avendanha (2006) como de risco para epidemias ( $\geq 60$ ).

O IDO médio foi de 139,8. A análise do IDO mostrou que junho e julho foram os meses com maior número no sequestro de ovos para os Bairros Boa Esperança e Cristo Rei, diferindo do Vila Kolping, que teve aumento nos meses de maio e outubro. Os índices IDO do bairro Boa esperança permaneceram elevados de abril a outubro, sendo observado uma queda apenas nos meses de novembro e dezembro. Nos bairros Cristo Rei e Vila Kolping, houve uma variação maior ao longo dos 9 meses de estudo.

Observa-se no geral que nos meses com alto IPO também foram registrados valores elevados de IDO nos bairros. No entanto, em alguns meses houve divergência nos índices, no bairro Boa esperança o IPO e o IDO não seguiu mesmo padrão de flutuação nos meses de abril e maio, onde o IPO cai e o IDO sobe (Figura 3 A), o mesmo ocorre no bairro Cristo rei, porém o IPO cai e o IDO sobe nos meses de junho e julho (Figura 3 B), já no bairro Vila kolping o mesmo ocorre nos meses de novembro e dezembro (Figura 3 C). Este resultado pode indicar que uma mesma fêmea esteja distribuindo seus ovos em mais de um criadouro, uma estratégia para aumentar seu sucesso reprodutivo, pois diminui a competição intraespecífica por nutrientes (CHADEE, 2009). As fêmeas dessa espécie preferem o ambiente domiciliar para seu repouso e principalmente para o repasto, pelo

fato de se encontrarem próximas a fonte alimentar. E muitas vezes por não existirem criadouros viáveis dentro do domicílio, estas procuram o meio externo para oviposição o que geralmente ocorre nas proximidades da residência (DONALISIO e GLASSER, 2002; NATAL, 2002).

Tabela 2. Índice de positividade de ovitrampa (IPO - %) e índice de densidade ovos (IDO) mensais coletados nos três bairros estudados, obtidos de abril a dezembro de 2019, no município de Pedro II, Piauí.

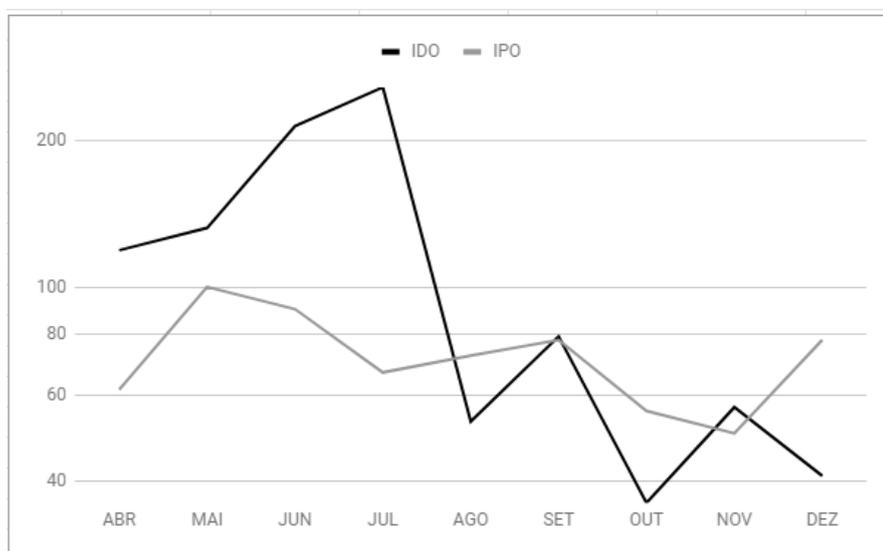
MESES		Boa Esperança	Cristo Rei	Vila Kolping	Média
	IPO	100%	61,5%	-	80,8%
ABR	IDO	139,8	118,9	-	129,3
	IPO	60%	100%	58,3%	72,8%
MAIO	IDO	303,3	132,1	113,2	182,9
	IPO	100%	90%	63,7%	84,5%
JUNHO	IDO	334,8	213,8	79,8	209,2
	IPO	100%	66,7%	72,8%	79,9%
JULHO	IDO	399,6	256,9	53,3	236,6
	IPO	70%	72,2%	31,9%	58%
AGOSTO	IDO	268,1	52,9	40,9	120,6
	IPO	50%	77,8%	41%	56,2%
SETEMBRO	IDO	195,4	79,1	83,2	119,2
	IPO	50%	55,6%	45,4%	50,3%
OUTUBRO	IDO	203,6	36	127,5	122,3
	IPO	50%	50%	41%	47%
NOVEMBRO	IDO	62,3	56,6	71,2	63,3
	IPO	40%	77,8%	27,2%	48,3%
DEZEMBRO	IDO	98	40,9	85,3	74,8
	IPO	<b>68,9%</b>	<b>72,4%</b>	<b>47,7%</b>	<b>64,2%</b>
<b>TOTAL</b>	IDO	<b>222,8</b>	<b>109,6</b>	<b>81,8</b>	<b>139,8</b>

## A. Boa Esperança



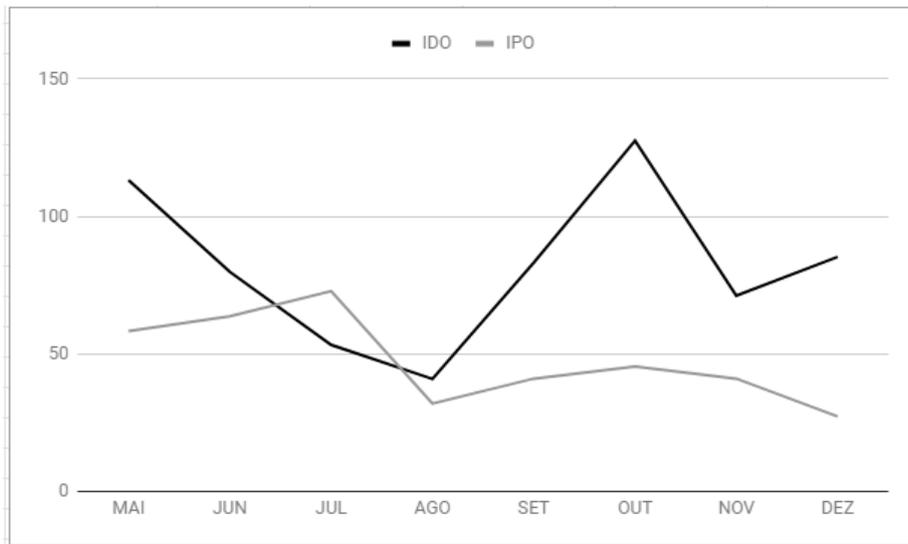
	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
IDO	139,8	303,3	334,8	399,6	268,1	195,4	203,6	62,3	98
IPO	100	60	100	100	70	50	50	50	40

## B. Cristo Rei



	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
IDO	118,9	132,1	213,8	256,9	52,9	79,1	36	56,6	40,9
IPO	61,5	100	90	66,7	72,2	77,8	55,6	50	77,8

## C. Vila kolping



	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
IDO	113,2	79,8	53,3	40,9	83,2	127,5	71,2	85,3
IPO	58,3	63,7	72,8	31,9	41	45,4	41	27,2

Figura 3. IPO e IDO nos 9 meses de 2019. A: Boa esperança, B:Cristo Rei e C:Vila kolping

Segundo Costa et al. (2007), os índices obtidos das ovitrampas podem demonstrar as seguintes fases, no que tange ao monitoramento do mosquito *Aedes*: CONTROLE, quando a densidade do vetor não proporciona risco de transmissão de dengue em moldes epidêmicos, observado se  $IPO \leq 40\%$ ,  $IDO \leq 40$  ovos; ALERTA, quando se observa o aumento das áreas infestadas, ou seja, IPO variando de 41 a 60%, IDO de 41 a 60 ovos; e RISCO, quando a densidade vetorial elevada proporciona o aumento de casos de dengue em áreas com circulação viral, observado quando  $IPO > 60\%$ ,  $IDO > 60$  ovos. Portanto, os bairros monitorados oscilam entre a fase de alerta e risco, tendo em vista, que seus valores de IPO variam de 47 a 72 % e o IDO, ultrapassa os 41 a 60 ovos.

Depoli *et al.* (2016), utilizando o mesmo tipo de armadilha, encontrou IPO oscilando entre 43,1 a 83,1% e IDO entre 15,8 a 68,5. Já Zequi *et al.* (2019), encontram o IPO oscilando entre 9,8 a 100% e IDO entre 5,17 a 87,2, o que mostra que a armadilha é sensível em baixa ou alta infestação do mosquito.

O Índice de Infestação Predial (IIP) fornece o percentual de casas positivas para larvas do mosquito. Considerando a média do IIP do Boa Esperança é de 4,8%, sendo próximo ao encontrado no Vila Kolping, cuja média é de 4,6% e superiores ao do Cristo Rei que é 3,3% (Figura 4). No 1º LIRAA realizado em fevereiro de 2019, os bairros Cristo rei e Vila Kolping ultrapassaram o IIP do

município, que já era considerado de alto risco, com os valores 6,7% e 7%, respectivamente. Já no 2º LIRAA, realizado em maio de 2019, os bairros Boa esperança e Vila Kolping, tiveram valores mais altos que o IIP geral, com os valores de 10,2% e 8%, respectivamente, considerando assim alto risco. No 3º LIRAA, realizado em agosto, todos os bairros monitorados apresentaram o IIP acima do geral, mas foram classificados como médio risco. Já no 4º LIRAA, realizado em outubro, houve uma diminuição evidente no IIP geral e dos bairros monitorados, porém o bairro Vila Kolping continuou com valor maior que o IIP geral, mas ainda assim foi considerado de baixo risco (Figura 4). Com estas informações é sugerida uma intervenção temporal diferenciada nos bairros com o intuito de evitar casos de arboviroses.

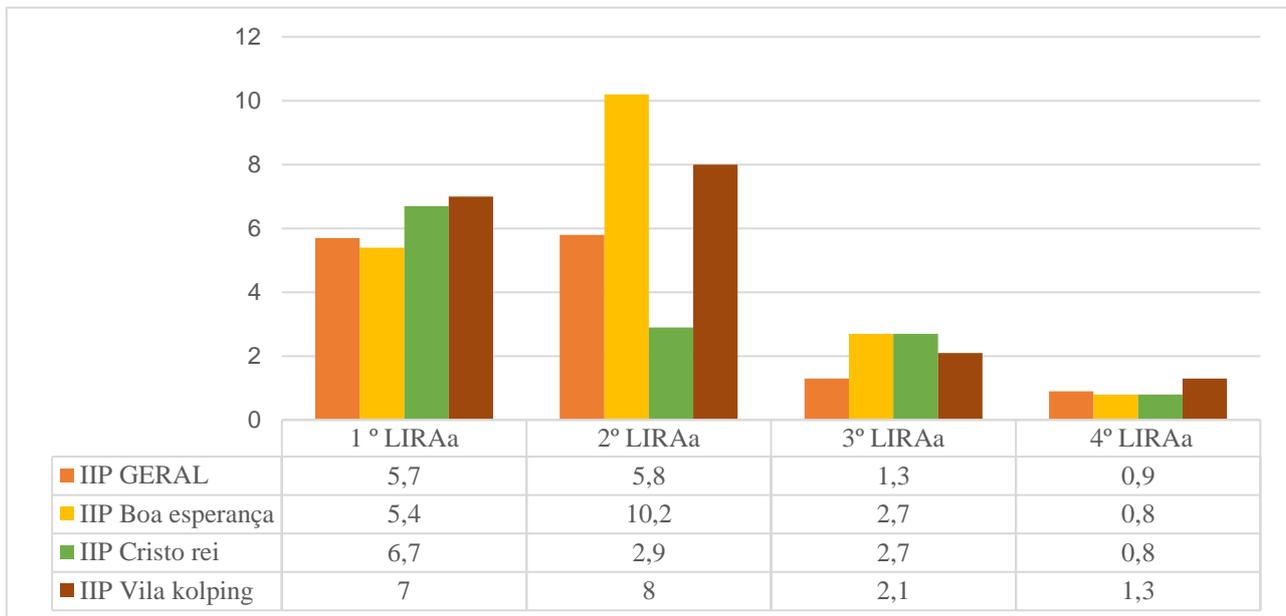


Figura 4. Variação entre o IIP do município e o IIP dos bairros monitorados, no período de fevereiro de 2019 a outubro de 2019

Nos meses de maio, agosto e outubro de 2019, predominou o tipo A2 (depósito usado para armazenamento de água para consumo humano ao nível do solo, como, por exemplo, barris, tonéis, galões), seguido do tipo D2 (depósitos passíveis de remoção/ proteção – lixo. Costa et al. (2016), em uma pesquisa no sertão piauiense durante os anos de 2007 à 2011, observaram que depósito A2 (continha a maior quantidade de larvas e é o de maior preferência do mosquito. Esse tipo de criadouro é muito comum em domicílios, valendo-se de recipientes improvisados, pois o abastecimento de água é intermitente e os proprietários não têm o cuidado de mantê-los devidamente fechados (MONTEIRO *et al.*, 2009). Fato também observado em um estudo recente, onde foi evidenciado que especialmente

as caixas d'água configuram-se nessa condição, pois mantêm seu volume constante (SILVA et al., 2020).

Para avaliar se houve diferença das medidas entre os índices obtidos no LIRAA e nas ovitrampas foram comparados os índices IIP (LIRAA) X IPO (ovitrampas) e o IIP x IDO (Tabela 3). É importante destacar que apesar do IIP, obtido pelo LIRAA, bairro Boa Esperança e Cristo rei foi 0,8% e o IPO foi de 50% e 55,6%, respectivamente. Valor divergente também foi identificado no Cristo Rei onde IIP deu 2,9 no mês de maio, porém, no mesmo mês o IPO foi de 100%, o que indica uma baixa sensibilidade do LIRAA.

Tabela 3. Dados mensais relacionados aos índices obtidos pelas ovitrampas e LIRAA em Boa esperança, Cristo rei e Vila Kolping. Boa Esperança (B.E), Cristo Rei (C.R), Vila Kolping (V.K).

Métodos	Índices	Maio			Agosto			Outubro		
		B.E	C.R	V.K	B.E	C.R	V.K	B.E	C.R	V.K
<b>OVITRAMPA</b>	<b>IPO</b>	60	100	58,3	70	72,6	31,9	50	55,6	45,4
	<b>IDO</b>	303,3	132,1	113,2	268,1	52,9	40,9	203,6	36	127,5
<b>LIRAA</b>	<b>IIP</b>	10,2	2,9	8	2,7	2,7	2,1	0,8	0,8	1,3

Comparando os resultados das coletas realizadas entre os meses de maio, agosto e outubro, observou-se que, no mês de maio, as áreas com índices de infestação aferidos no LIRAA entre 10,2% e 8% (situação de alerta) apresentaram densidade de ovos de *Aedes* até de 303,3 ovos. Não foi observada a mesma característica quando a comparação foi feita no mês de outubro onde os índices aferidos pelo LIRAA tiveram o valor entre 0,8% e 1,3% e os ovos ainda estavam com a densidade alta, como é o caso do bairro Boa Esperança com 203,6 de IDO.

Embora não tenha sido realizado nenhum teste estatístico para avaliar a correlação entre os IIP aferidos pelo LIRAA com os dados da ovitrampa nos três bairros, ambos indicaram o mês de maio como o de maior índice de infestação em relação aos demais meses avaliados no estudo. Além disso, observamos que o LIRAA contém uma heterogeneidade de níveis de infestação que é mascarada pelo cálculo do IIP. Os nossos resultados corroboram com estudos anteriores, que mostraram que as ovitrampas são armadilhas muito sensíveis e capazes de detectar a presença ou ausência de *Ae.*

*aegypti* e comparar a infestação entre diferentes áreas e períodos (HONÓRIO et al. 2003, MORATO et al. 2005, RÍOS-VELÁSQUEZ et al. 2007).

Nos últimos dez anos, diversos estudos foram realizados no Brasil visando caracterizar os riscos para a ocorrência de epidemias de arboviroses, principalmente da dengue, seja considerando-se os fatores ambientais, como a precipitação pluviométrica e a temperatura (SILVA *et al.*, 2015; BARBOSA; SILVA *et al.*, 2016). As condições climáticas interferem não só no ciclo vital do mosquito *Ae. aegypti*, além da domiciliação, dispersão, repasto e reprodução (DONALÍSIO;GLASSER, 2002). Sabendo da contribuição dos fatores climáticos para o ciclo biológico do vetor, foi realizada uma comparação do IPO e IDO com a temperatura média e precipitação, da estação mais próxima do Município, a estação de número 82480 da cidade de Piripiri, referentes ao ano de 2019 (Figura 5).

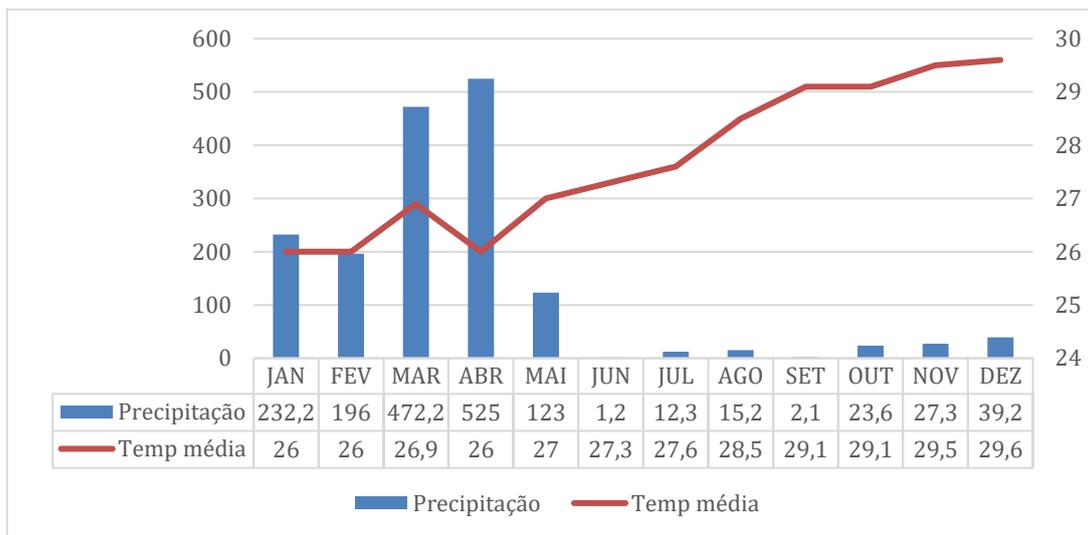


Figura 5. Precipitação total e temperatura média, no ano de 2019 em Piripiri-PI.

Foi possível perceber que os meses com mais altas precipitações (Janeiro a Maio), foram os mesmos meses onde os resultados do LIRAA, foram mais altos, durante esses meses realizaram-se dois ciclos do LIRAA, considerados de alto risco. A temperatura média dos meses onde foram verificadas o maior IIP geral do LIRAA, foram em média 26° C e a precipitação registrou entre 123 mm a 472 mm. Corroborando com o estudo de Teixeira (2018), a temperatura média dos meses onde foi tratada a maior quantidade de depósitos registrados pelo LIRAA nos anos de 2016 e 2017, foi de 20°C a 24°C e as chuvas acumuladas nos dois anos foram 261 mm e 521 mm, respectivamente. A margem de temperatura favorável ao ciclo de vida do *Ae. aegypti* em condições laboratoriais encontra-se entre 22°C e 30°C (BESERRA et al. 2006), fato também confirmado no estudo de Vezzani et al. (2004), onde o mesmo relata que, em termos gerais, o aumento da proliferação do

mosquito ocorre nos meses com maiores elevações de temperatura e precipitações, onde a temperatura média esteja acima de 20°C e chuvas acumuladas acima de 150 mm.

Em relação ao IDO, observa-se que à medida em que aumenta o número de dias com chuva, há também o crescimento deste índice no geral, mas ele também se mantém alto nos meses de junho e julho, quando a temperatura ainda não está tão elevada. Este resultado está de acordo com vários trabalhos na literatura que indicam que mesmo havendo diferença na dinâmica das chuvas nas várias regiões do país, os maiores níveis de infestação de vetores coincidiram com os meses chuvosos, pois a chuva favorece a formação de criadouros. Miyazaki *et al.* (2009), identificaram correlação positiva entre o número de ovos e precipitação. Silva *et al.* (2012) inspecionaram recipientes em 900 imóveis na cidade de Caxias, Maranhão, no período da seca e das chuvas e observaram uma maior produtividade de imaturos de *Ae. aegypti* em recipientes no peridomicílio na estação chuvosa. Corroborando com Costa *et al.* (2008) e Regis *et al.* (2008), estes autores também afirmam que a densidade de fêmeas e a proliferação do mosquito são sempre maiores nos períodos chuvosos e quentes, do que nos períodos secos e quentes.

Evidencia-se que a elevação dos índices pluviométricos e as variações de temperatura, principalmente no primeiro semestre de cada ano, estão relacionadas com o aumento da ocorrência de arboviroses. Trata-se do período de pluviosidade e temperatura mais elevadas na maior parte do Brasil, o que contribui para o aumento do número de criadouros do *Ae. aegypti* (COSTA *et al.*, 2019).

Por outro lado, o monitoramento por ovitrampas permite estimar a população em atividade reprodutiva atual (ACIOLI, 2006). Também vale destacar que o monitoramento por ovitrampas possibilita identificar as variáveis climáticas que interferem diretamente na presença de *Ae. aegypti*. Dessa maneira, este contribui para que seja identificado o período em que as campanhas de combate ao vetor das arboviroses devem ser intensificadas, gerando assim, economia e eficiência na aplicação das políticas públicas. Braga *et al.* (2000), encontraram chances de até 3,4 vezes maiores de positividade nas ovitrampas quando comparadas com a pesquisa larvária, o que demonstra a eficiência deste método na vigilância do *Ae. aegypti*.

Outro aspecto importante é que o uso de ovitrampas possibilita um monitoramento populacional contínuo, diferentemente da pesquisa larvária que produz informações pontuais que retratam um determinado momento, com intervalos que podem variar até dois meses, se aplicada a modalidade tradicional (ACIOLI, 2006).

Luz *et al.* (2020) em seu trabalho na cidade de Teresina-PI destacou que a densidade do vetor é expressiva mesmo para o período de baixa pluviosidade, significando que as ações não devem ser descontinuadas no “período seco”. Deve haver intenso monitoramento e ações de prevenção que combatam as fêmeas e inviabilizem a postura de ovos que eclodirão em circunstâncias favoráveis.

**4 CONCLUSÕES**

O monitoramento de *Ae. aegypti* por meio de ovitrampa pode fornecer dados complementares ao Levantamento Rápido de Índices para *Ae. aegypti* (LIRAA) já realizado pelo município, e a utilização conjunta, potencializa a segurança e eficácia do monitoramento do mosquito.

A partir do monitoramento das ovitrampas nos bairros e o acompanhamento do LIRAA, percebe-se que a alta precipitação é um dos fatores que contribuem para a proliferação de *Ae. aegypti* no município. Além disso, dentre os fatores ambientais observados, a presença de lixo e terreno baldio no entorno da ovitrampa contribuíram para a alta incidência do mosquito, mostrando que as ações humanas também podem contribuir para o aumento ou diminuição da infestação do mosquito.

Os resultados obtidos na presente pesquisa confirmam as hipóteses de que os índices calculados por meio dos dados obtidos nas ovitrampas mostram maior sensibilidade da detecção da presença e abundância de *Ae. aegypti* e que tem grande potencialidade para ser adotado na vigilância entomológica dos programas oficiais de controle do vetor da Dengue.

Porém, apesar de eliminar uma grande quantidade de ovos, as ovitrampas não devem ser tomadas como um único instrumento de monitoramento ao mosquito, ou seja, o monitoramento por ovitrampas e o método LIRAA devem ser atividades complementares. Além disso, a cooperação de outras áreas além do setor saúde é fundamental para se obter êxito no combate aos vetores, como ações de conscientização na área da educação, sobre o combate as arboviroses, pois uma população sensibilizada, oferece maiores chances para um manejo adequado e para o processo de prevenção e controle.

**REFERÊNCIAS**

ACIOLI, 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.

AVENDANHA, J. S. **Monitoramento vetorial e do vírus dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

BARBOSA, G. L.; LAGE, M.O, ANDRADE, V.R; GOMES, A. H. A.; QUINTANILHA, J. A.; CHIARAVALLI, F.N. Influência de pontos estratégicos na dispersão de *Aedes aegypti* em áreas infestadas. **Revista Saúde Pública**, v. 53, p. 29, 2019.

BARBOSA, I. R.; SILVA, L. P. Influência dos determinantes sociais e ambientais na distribuição espacial da dengue no município de Natal-RN. **Revista Ciência Plural**. v. 1, n. 3, p. 62-75, 2016.

BESERRA, E.B.; CASTRO, F. P.; SANTOS, J. W.; SANTOS, T. S.; FERNANDES, C. R. Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 6, p. 853-860, 2006.

BRAGA, I. A.; GOMES, A. C.; NELSON, M.; MELLO, R. C. G.; BERGAMASCHI, D. P.; SOUZA, J. M. P. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n. 4, p. 347-353, 2000.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretária de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico**. v.50, n.13, Brasil, 2019.” Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes* (dengue, chikungunya e Zika) até a Semana Epidemiológica 12 de 2019 e Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA)”. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/abril/30/2019-013-Monitoramento-dos-casos-de-arboviroses-urbanas-transmitidas-pelo-Aedes-publicacao.pdf> >. Acesso: 20 de agosto de 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretária de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico**. v.51, n.15, Brasil, 2020. “Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti* (dengue, chikungunya e zika), Semanas Epidemiológicas 1 a 14, 2020” Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/Abril/13/Boletim-epidemiologico-SVS-15.pdf>>. Acesso: 01 de maio de 2020.

CHADEE, D. D. Oviposition strategies adopted by gravid *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) as detected by ovitraps in Trinidad, West Indies (2002–2006). **Acta tropica**, v. 111, n. 3, p. 279-283, 2009.

COSTA, A. R.; SANTANA, C. M.; SILVA, V. L.; PINHEIRO, J. A. F.; MARQUES, M. M. M.; FERREIRA, P. M. P. Análise do controle vetorial da dengue no sertão piauiense entre 2007 e 2011. **Caderno de Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 275-281. 2016.

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**, v. 41, n. 3, p. 309-312, 2008.

COSTA, A. K. S.; NINA, L.N.S; CARVALHO, A.C; BOMFIM, M.R.Q; FELIPE, I.M.A. Dengue e Chikungunya: soropidemiologia em usuários da atenção básica. **Revista Enfermagem**, UFPE on line, v. 13, n. 4, p. 1006-1014, 2019.

COSTA, C. F.; AVENDANHA, J. S.; AMARAL, J. P. Monitoramento de *Aedes aegypti* por meio de armadilhas de oviposição e obtenção de índices da flutuação vetorial associado à ocorrência de febre do Dengue no período de 2001 a 2007 na região da Pampulha, Belo Horizonte MG. **In: 7 EXPOEPI Mostra Nacional de Experiências Bem Sucedidas em Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças**, 2007. **Anais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. p. 51.

DEPOLI, P. A. C.; ZEQUI, J. A. C.; NASCIMENTO, K. L. C.; LOPES, J. Eficácia de ovitrampas com diferentes atrativos na vigilância e controle de *Aedes*. **EntomoBrasilis**, v. 9, n. 1, p. 51-55, 2016.

DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância entomológica e controle de vetores do Dengue. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, n. 3, p. 259-279, 2002.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). **Instruções para pessoal de combate ao vetor: manual e normas técnicas**. Brasília, DF, 2001.

FORATTINI, O. P. Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia. In: **Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia**, v. 2, p. 860-860, 2002.

GONÇALVES E SÁ, Á. K.; GOMES, E. J. M.; BARBOSA, I. M. B. R.; FRUTUOSO, M. N. M. A.; LYRA, M. R. C. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; RODRIGUES, S. S. F. B. Monitoramento de *Aedes aegypti* por ovitrampas e pelo método LIRAa em Salgueiro, Pernambuco, Brasil. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 31, 2019.

HONÓRIO, N. A.; SILVA, W. C.; LEITE, P. J.; GONÇALVES, J. M.; LOUNIBOS, L. P.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an urban endemic Dengue area in the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, n. 2, p. 191-198. 2003.

LIMA-CAMARA, T. N. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 50, p.36, 2016.

LUZ, L. F. S.; COSTA, T. M.; LIMA, O. B.; ALBUQUERQUE, W. R.; BARROS, N. C. B.; OLIVEIRA, I. S.; SILVA, A. C. A.; MELO, B. E. B.; BRITO, A. K. F.; RODRIGUES, V. C. C.;

OLIVEIRA, G. C.; MOURA, R. C. Uso de armadilhas de oviposição para esgotamento de ovos de culicídeos do gênero *Aedes* em pontos estratégicos do município de teresina, piauí. In: PEREIRA, A.I.A. et al. (Orgs.) **Coletânea Nacional sobre entomologia 2**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. Cap 10, p. 107-119.

TEIXEIRA, M. L.; ZACCARELLI, L. M. Os desafios da atuação socialmente responsável. In: HANASHIRO, D. M. M. et al. (Orgs.). **Gestão do fator humano: uma visão baseada em stakeholders**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2008. cap.5, p.155-180.

MIYAZAKI, R. D.; RIBEIRO, A. L. M.; PIGNATTI, M. G.; JUNIOR, J. H. C.; PIAGNATI, M. Monitoramento do mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), por meio de ovitrampas no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 4, p. 392-397, 2009.

MONTEIRO, E. S. C.; COELHO, M. E.; CUNHA, I. S.; SALMITO, M. A. C.; CARVALHO, F. A. A. Aspectos epidemiológicos e vetoriais da dengue na cidade de Teresina, Piauí- Brasil, 2002 a 2006. **Revista Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 18, n. 4, p. 365-74, 2009.

MONTEIRO, F. J. C.; CARVALHO, J. C. T.; SOUTO, R. N. P. Distribuição dos casos notificados de Dengue e dispersão do *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) entre os anos de 2011-2012 em Macapá, Amapá, Brasil. **Entomotropica**, v. 29, n. 2, p. 95-103, 2014.

MORATO, V. C. G.; TEIXEIRA, M.G.; GOMES, A.C.; BERGAMASCHI, D. P.; BARRETO, M. L. Infestation of *Aedes aegypti* estimated by oviposition traps in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 553-558, 2005.

NATAL, D.; Bioecologia de *Aedes aegypti*. **Biológico**, v. 64, n. 2, p. 205-207. 2002.

NOGUEIRA, L. A.; GUSHI, L. T.; RIBOLLA, P. E. M. Application of an alternative *Aedes* species (Diptera: Culicidae) surveillance method in Botucatu city. **American Journal Medicine and Hygiene**, v. 73, n. 2, p. 309 – 311, 2005.

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.; RIBEIRO-JUNIOR, 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.

RÍOS-VELÁSQUEZ, C. M.; CODEÇO, C. T.; HONÓRIO, N. A.; SABROZA, P. S. MORESCO, M.; CUNHA, I. C. L.; LEVINO, A.; TOLEDO, L. M.; LUZ, S. L. B. Distribution of Dengue vectors in neighborhoods with different urbanization types of Manaus, state of Amazonas, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 102, n. 5, p. 617-623, 2007.

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.

ROSSI, J. C. N.; SILVA, A. M. Diversidade de criadouros frequentados por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no estado de Santa Catarina, período 1998 a 2007. **61ª Reunião Anual da SBPC**, 2009.

SEMPHAM, Teresina. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação. **Teresina em Dados e Números**, 2018. Disponível em: < <http://semplan.teresina.pi.gov.br/#> > Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

SESAPI- PIAUÍ. Secretaria Estadual de Saúde. **Boletim da 19ª Semana Epidemiológica - 2020**. Teresina-PI, 2020. Disponível em: < [http://www.saude.pi.gov.br/uploads/warning\\_document/file/546/Boletim\\_Epidemiol%C3%B3gico\\_PI\\_SE\\_19%C2%AA\\_2020.pdf](http://www.saude.pi.gov.br/uploads/warning_document/file/546/Boletim_Epidemiol%C3%B3gico_PI_SE_19%C2%AA_2020.pdf) >. Acesso em: 01 janeiro de 2020.

SILVA, E. V. G.; AYRES, C. F. J. **Uso de ovitrampas como instrumento para o monitoramento populacional de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em áreas urbanas de Olinda**. 2009. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009

SILVA, J. S.; IBIAPINA, S. S.; BEZERRA, J. M. T.; TADEI, W. P.; PINHEIRO, V. C. S. Variation in *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera, Culicidae) infestation in artificial containers in Caxias, State of Maranhão, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 45, n. 2, p. 174-179, 2012.

SILVA, A. M.; SILVA, R. M. D.; ALMEIDA, C. A. P. D.; CHAVES, J. J. D. S. Modelagem geoestatística dos casos de Dengue e da variação termopluiométrica em João Pessoa, Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 27, n. 1, p. 157-169, 2015.

SILVA, C. E.; LIMONGI, J. E. Avaliação comparativa da eficiência de armadilhas para a captura e coleta de *Aedes aegypti* em condições de campo. **Caderno de Saúde Coletiva**, v. 26, n. 3, p. 241-248, 2018.

SILVA, M. B. A.; ALMEIDA, L. A. N.; NUNES, N. P. S.; FERREIRA, G. M. O. G.; QUININO, L. R. M.; LOPES, K. A. M.; BRITO, M. I. B. S. Utilização do levantamento rápido de índice para *Aedes aegypti* (LIRAA) como ferramenta de vigilância à introdução do vírus Chikungunya em Recife. **Brazilian Journal of health Review**, v. 3, n. 1, p.936-954, 2020.

TEIXEIRA, E. M. A. **Incidência de *Aedes aegypti* e o perfil epidemiológico de arboviroses no distrito de São José da Mata-PB**. 2018.52 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal da Paraíba. 2018.

TERRA, M. R.; SILVA, R. S.; PEREIRA, M. G. N.; LIMA, A. F. *Aedes aegypti* e as arboviroses emergentes no Brasil. **Revista Uningá Review**, v. 30, n. 3, 2017.

VALENÇA, M. A.; MARTEIS, L. S.; STEFFLER, L. M.; SILVA, A. M.; SANTOS, R. L. C. Dynamics and Characterization of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) Key Breeding Sites. **Neotropical Entomology (Impresso)**, v. 42, n. 3, p. 31-316, 2013.

VEZZANI, D.; VELAZQUEZ, S. M.; SCHWEIGMANN, N. Seasonal Pattern of Abundance of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Buenos Aires City, Argentina. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 99, n. 4, p. 351-356, 2004.

WEAVER, S. C.; CHARLIER, C.; VASILAKIS, N.; LECUIT, M. Zika, Chikungunya, and other emerging vector-borne viral diseases. **Annual review of medicine**, v. 69, p.3 95-408, 2018.

WEAVER, S.C.; REISEN, W. K. Present and future arboviral threats. **Antiviral Research**, v. 85, n. 2, p. 328-45, 2010.

ZARA, A. L. S. A.; SANTOS, S. M.; OLIVEIRA, E. S. F.; CARVALHO, R.G.; COELHO, G. E. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 25, n. 2, p. 391-404, 2016.

ZEQUI, J. A. C.; OLIVEIRA, A. A.; SANTOS, F. P.; LOPES, J. Monitoramento e controle de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes albopictus* (Skuse, 1984) com uso de ovitrampas. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 39, n. 2, p. 93-102, 2019.