

# Avaliação comparativa da eficiência de armadilhas para a captura e coleta de *Aedes aegypti* em condições de campo\*

## Comparative evaluation of trap efficiency for the capture and collection of *Aedes aegypti* under field conditions

Carlos Eduardo Silva<sup>1</sup>, Jean Ezequiel Limongi<sup>1</sup>

### Resumo

**Introdução:** Estudos que aperfeiçoam e/ou aferem a capacidade de armadilhas na detecção de vetores auxiliam sobremaneira o processo de controle das doenças causadas por eles. **Objetivo:** Objetivou-se comparar quatro tipos de armadilhas para captura/coleta de *A. aegypti* em condições de campo e avaliar a influência da temperatura e precipitação na eficiência destas armadilhas. **Método:** Armadilhas ovitrampas (papel-filtro e paleta), mosquitéricas e MosquiTRAP<sup>®</sup> foram instaladas em 10 quarteirões, que recebiam, em cada uma de suas faces, um tipo destas armadilhas. Foram calculados índices entomológicos qualitativos e quantitativos para todas as armadilhas. **Resultados:** A armadilha mosquitérica apresentou o menor índice de positividade (3%). Apenas os índices IPAegypti e IDAegypti demonstraram relação positiva com a temperatura e a precipitação, respectivamente. As armadilhas ovitrampas tiveram até 6,6 vezes maiores chances de positividade para *A. aegypti* quando comparadas com as MosquiTRAP<sup>®</sup>, sem diferença significativa entre os substratos papel-filtro e paleta. **Conclusão:** As armadilhas ovitrampas apresentaram os melhores índices para serem utilizadas na vigilância do *A. aegypti*. É recomendado de forma imperativa o uso do papel-filtro como substrato para oviposição, pelo seu menor custo, maior facilidade de confecção, transporte e armazenamento, além da melhor visibilidade dos ovos depositados.

**Palavras-chave:** *Aedes aegypti*; controle de vetores; mosquitos vetores.

### Abstract

**Background:** Studies that improve and/or assess the ability of traps in vector detection, facilitate the control of diseases caused by these vectors. **Objective:** The objective of this study was to compare four types of traps for *A. aegypti* capture and collection under field conditions, and to evaluate the influences of temperature and precipitation on the efficiency of these traps. **Method:** Ovitrap (filter paper and palette), "mosquitéricas" and MosquiTRAP<sup>®</sup> were installed in 10 city blocks, which received on each face, one type of trap. Qualitative and quantitative entomological indices were calculated for all traps. **Results:** The "mosquitéricas" trap had the lowest positivity index (3%). Only the IPAegypti and IDAegypti indices showed a positive relationship with temperature and precipitation, respectively. The ovitraps had up to 6.6 times more chances of positivity for *A. aegypti* when compared to MosquiTRAP<sup>®</sup>, with no significant difference between the filter paper and the palette substrates. **Conclusion:** The ovitraps presented the best indices to be used in the surveillance of *A. aegypti*. The recommendation to use filter paper as a substrate for oviposition is imperative because of its lower cost, easier manufacturing, transport and storage, as well as better visibility of the deposited eggs.

**Keywords:** *Aedes aegypti*; vector control; vector mosquitoes.

<sup>1</sup>Graduação em Gestão em Saúde Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - Uberlândia (MG), Brasil.

Trabalho realizado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - Uberlândia (MG), Brasil.

Endereço para correspondência: Jean Ezequiel Limongi - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Avenida João Naves de Ávila, 2121 - Bairro Santa Monica - CEP: 38401-240 - Uberlândia (MG), Brasil - Email: jeanlimongi@gmail.com

Fonte de financiamento: Projeto conduzido com o apoio de bolsa de iniciação científica da FAPEMIG (Processo 20170678).

Conflito de interesses: nada a declarar.

\* Manuscrito redigido com base em trabalho de conclusão de curso de Carlos Eduardo Silva no curso de Gestão em Saúde Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia no ano de 2017.



## INTRODUÇÃO

Transmissor do vírus da dengue e da febre amarela urbana, o *Aedes (Stegomyia) aegypti* passou a transmitir no Brasil, nos anos de 2014 e 2015, a febre *Chikungunya* e o vírus *Zika*, respectivamente<sup>1</sup>. Com o advento dessas novas enfermidades no escopo da saúde pública brasileira, a preocupação no sentido de tornar a vigilância e o controle desse vetor mais sensível e efetiva tornou-se imperativo.

O tipo de avaliação mais utilizado atualmente consiste no Índice de Breteau (IB), utilizado para estimar a densidade larvária do *A. aegypti* por meio de uma amostra probabilística de imóveis existentes na área urbana dos municípios infestados<sup>2</sup>. A avaliação larvária, no entanto, enfrenta várias críticas, dentre elas, a avaliação apenas qualitativa do método, necessidade de pesquisas domiciliares dispendiosas, dependência do esforço do agente e, sobretudo, a baixa sensibilidade. Por estas razões, o uso de métodos larvários tem sido questionado frequentemente<sup>3,4</sup>.

Métodos que reflitam a prevalência e o potencial de transmissão de vetores nos territórios devem ser constantemente desenvolvidos e ou melhorados, no intuito de oferecer subsídios para ação de gestores de saúde e comunidade<sup>5</sup>. Historicamente, as armadilhas de captura, sejam elas dos diferentes tipos, forneceram dados epidemiológicos úteis e confiáveis para a vigilância em saúde. Suas informações podem ser utilizadas para o monitoramento das medidas de controle, mostrando a detecção ou não da espécie em determinada área, sendo uma forma bem sensível e confiável<sup>5</sup>.

Estudos que aperfeiçoam e/ou aferem a capacidade de armadilhas na detecção de vetores auxiliam sobremaneira o processo de controle das doenças causadas por eles. Estudos anteriores sobre *A. aegypti* demonstraram que armadilhas ovitrampas e MosquiTRAP<sup>®</sup> são mais sensíveis do que a pesquisa de larva<sup>6-8</sup>.

Este estudo comparou quatro tipos de armadilhas para captura/coleta de *A. aegypti* em condições de campo e avaliou a influência de dois fatores climáticos, temperatura e precipitação, na eficiência destas armadilhas.

## MÉTODO

A área de abrangência do estudo está localizada no município de Uberlândia (18°54'S; 48°15'W), situado na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. A altitude média é de 863 m acima do nível do mar, temperatura média anual de 22 °C e precipitação de 1650 mm. O município está localizado no bioma Cerrado, caracterizado por um clima subtropical com duas estações bem definidas, um inverno seco (entre maio e setembro) e um verão chuvoso (entre outubro e abril). A população estimada é de 676.613 habitantes, em uma área de 4000 km<sup>2</sup> (135 km<sup>2</sup> área urbana)<sup>9,10</sup>.

A escolha da área de monitoramento (bairro Presidente Roosevelt) foi baseada na prevalência de 3,6% e de 1,3% de infestação do *A. aegypti*, detectada pela Unidade de Vigilância de Zoonoses (UVZ) do município no Levantamento Rápido do Índice de Infestação (LIRAA) na 43ª semana epidemiológica de 2016 e na 11ª semana epidemiológica de 2017, respectivamente. O estudo ocorreu no período compreendido entre as semanas epidemiológicas 11 e 23 do ano de 2017 (12 de março a 10 de junho). Essa área é caracterizada por uma alta densidade de residências e comércios, além de locais propícios para proliferação de vetores, como ferros-velhos e lojas de materiais de construção.

### Tipos de armadilhas

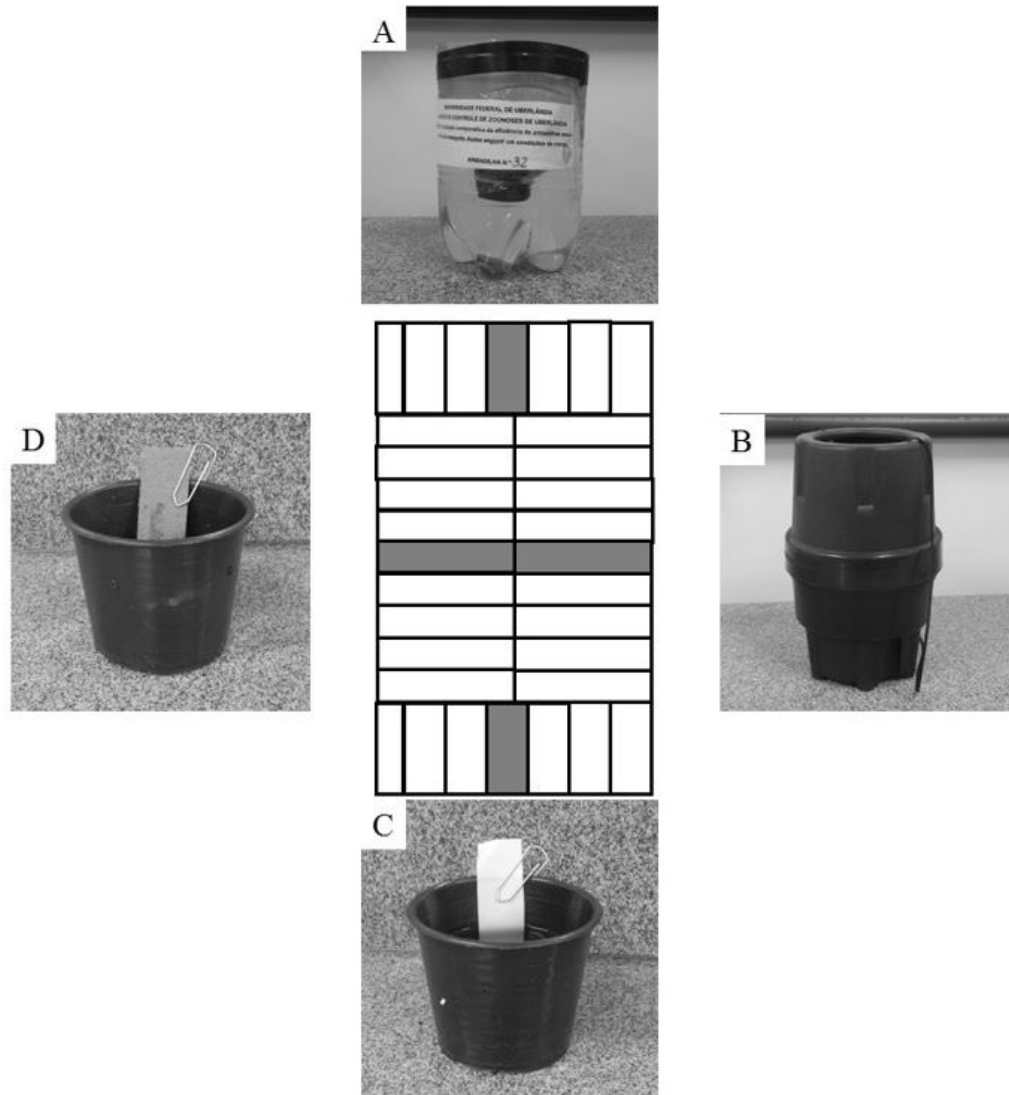
Utilizaram-se na pesquisa quatro armadilhas diferentes, com 10 unidades cada: **i) MosquiTRAP<sup>®</sup>**: recipiente cilíndrico (24 cm de profundidade e 14 cm de diâmetro) de cor preta e fosca. No seu interior, foram adicionados 300 mL de água de torneira obtida *in loco*, o atraente de oviposição sintético (AtrAedes<sup>®</sup>, Ecovet Ltda.) e o cartão adesivo (38×19 cm) preto e inodoro; **ii) Ovitrapa com substrato de madeira**: recipiente de cor preta e fosca, preenchido com infusão (300 mL) de capim colônio (*Panicum maximum*) a 10%, com 15 dias de fermentação, como atraente de oviposição, conforme recomendado por Sant'Ana et al.<sup>11</sup>. Um substrato de madeira (10×3 cm) foi fixado verticalmente com o auxílio de um clipe para oviposição; **iii) Ovitrapa com substrato de papel-filtro**: idem a armadilha anterior, também com a infusão (300 mL) de capim colônio (*Panicum maximum*) a 10%, com 15 dias de fermentação, porém com substrato de papel-filtro (10×3 cm) da marca Whatman n° 5; **iv) Mosquitérica**: modelo artesanal confeccionado a partir de garrafa PET 2 litros. A parte superior da garrafa foi cortada e lixada com uma lixa de madeira n° 180. Em seguida, a parte inferior foi acrescida de 300 mL de água e grãos de alpiste macerados. Com a adição do tecido microtule na boca da garrafa, a parte superior foi invertida, fixada e isolada com fita isolante na parte inferior, conforme recomendado<sup>12</sup>.

### Fermentação de gramíneas

Quarenta e dois gramas de capim colônio (*Panicum maximum*) foram colocados em um galão contendo cinco litros de água e mantidos a 25 °C durante 15 dias. Após esse período de fermentação, a infusão foi diluída a 10% para adição nas armadilhas de oviposição (ovitrampas)<sup>13</sup>.

### Metodologia de instalação e inspeção das armadilhas

Foram selecionados, aleatoriamente, 10 quarteirões para a instalação das armadilhas. Em cada quarteirão, foram instalados os quatro tipos de armadilhas em residências de cada uma das suas faces e equidistantes entre si (Figura 1). A instalação foi realizada pelos pesquisadores com o auxílio de um servidor



**Figura 1.** Detalhamento do método de instalação das armadilhas para captura/coleta de *Aedes Aegypti* por quarteirão. (A) Mosquitérica; (B) MosquiTRAP®; (C) Ovitrapa com papel-filtro; (D) Ovitrapa com paleta de madeira

público da UVZ do município de Uberlândia, o que facilitou o acesso às residências.

Todas as armadilhas foram instaladas nos peridomicílios das residências, em locais sombreados e protegidos da chuva. As vistorias eram feitas semanalmente.

Durante as vistorias das ovitrapas, as paletas/papéis-filtro com ovos foram recolhidos, armazenadas em sacos plásticos (8,5×27 cm), identificados e posteriormente levados ao Laboratório de Vigilância Epidemiológica da Universidade Federal de Uberlândia, onde foi realizada a contagem dos ovos com o auxílio de microscópio estereoscópio (20x) e contador manual de volumes. A infusão de capim colônio das ovitrapas era trocada semanalmente no momento das vistorias.

Nas vistorias das armadilhas MosquiTRAP®, os mosquitos capturados eram retirados do cartão adesivo com o auxílio de

uma pinça e identificados ainda em campo com o auxílio de uma lupa manual (10x). Lavava-se a armadilha, substituindo-se a água, e a cada quatro semanas os atrativos e adesivos eram trocados, conforme recomendado pelo fabricante<sup>14</sup>.

As mosquitéricas foram preenchidas com água de torneira e grãos de alpiste até uma marcação limite. Semanalmente a altura da coluna de água era verificada e completada. Com o nível da água mais alto, os ovos que eram depositados na superfície áspera da tampa ficavam dentro d'água e, após 1 a 3 dias era possível visualizar larvas de mosquitos na parte inferior da armadilha. Quinzenalmente, as larvas eram recolhidas e contadas em laboratório.

Nas armadilhas onde eram encontrados ovos/larvas na água ou infusão, estes estádios eram recolhidos com o auxílio de um

conta-gotas, transportados em frascos plásticos e contados em laboratório.

### Análise estatística

Para análise específica da eficiência das armadilhas ovitrampas, foram calculados: 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) =  $(\text{Total de ovos nas paletas} / \text{Total de armadilhas positivas})$ ; e iii) Índice Médio de Ovos (IMO) =  $(N^{\circ} \text{ de ovos coletados} / N^{\circ} \text{ ovitrampas inspecionadas})^3$ . Para análise da eficiência das armadilhas mosquitérica, foram calculados: i) Índice de Positividade de Larvas (IPL) =  $(N^{\circ} \text{ armadilhas positivas} / N^{\circ} \text{ mosquitéricas inspecionadas} \times 100)$ ; ii) Índice de Densidade de Larvas (IDL) =  $(\text{Total de larvas nas armadilhas} / \text{Total de armadilhas positivas})$ ; e iii) Índice Médio de Larvas (IML) =  $(N^{\circ} \text{ de larvas coletadas} / N^{\circ} \text{ armadilhas inspecionadas})$ . Para análise da eficiência das armadilhas MosquiTRAP®, foram calculados: i) Índice de Positividade das Armadilhas (IPA) =  $(N^{\circ} \text{ armadilhas positivas} / N^{\circ} \text{ armadilhas vistoriadas} \times 100)$ . O critério para a positividade era o encontro de, pelo menos, um espécime de *A. aegypti*; ii) Índice de Densidade para *A. aegypti* (IDAegypti) =  $(\text{Total de adultos capturados} / \text{Total de armadilhas positivas})$ ; e iii) Índice Médio de Fêmeas de *A. aegypti* capturadas (IMFA) =  $(\text{Total de fêmeas de } A. aegypti \text{ capturadas} / \text{Total de armadilhas instaladas})$ . O teste de Quiquadrado ou Teste Exato de Fisher (frequências esperadas menores que 5) foi utilizado nas comparações de proporções. O teste t de Student foi utilizado para as comparações das variáveis numéricas. Para quantificar a associação entre o tipo de armadilha e a positividade para *A. aegypti*, foi utilizada a Odds ratio (OR), com 95% de intervalo de confiança. Regressão linear simples foi utilizada para relacionar as variáveis climáticas e os índices entomológicos calculados. O programa computacional Epi Info, versão 7.1.5, foi utilizado para a construção do banco de dados, entrada dos dados e para todas as análises estatísticas do estudo.

## RESULTADOS

Durante o período do estudo, a temperatura variou entre 21,48 °C e 25,52 °C, com declínio observado no decorrer do período. A precipitação variou entre 0 mm e 0,39 mm, também com declínio no decorrer do período. O estudo iniciou-se em um período quente/chuvoso e encerrou-se no início de um período frio/seco. Os dados climáticos foram coletados e cedidos pelo Laboratório de Climatologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Foram realizadas 500 vistorias em armadilhas, divididas em: 125 em mosquitéricas; 125 em MosquiTRAP®; e 250 em ovitrampas. O estudo foi conduzido em 40 residências, porém,

dentre essas, em cinco houve perda de seguimento, necessitando de realocação das armadilhas em residências vizinhas.

Durante as 500 vistorias, encontraram-se: 20 mosquitos adultos de *A. aegypti* (30% fêmeas confirmadas) nas armadilhas MosquiTRAP®; 5754 ovos nas ovitrampas (paleta/papel-filtro); e 47 larvas nas mosquitéricas. Não foram capturadas outras espécies além do *A. aegypti*.

Dentre as 125 vistorias realizadas nas MosquiTRAP®, em 21 (16,8%) encontraram-se outros estádios de *A. aegypti*; em 19 (15,2%) havia ovos; e em 4 (3,2%) havia larvas na água. Todas as fêmeas identificadas possuíam ovos (85 no total) em suas proximidades no cartão adesivo da armadilha. Em 5 armadilhas, havia ovos nos cartões adesivos (90 no total), porém sem mosquitos.

Em 250 vistorias em ovitrampas, em 7 (2,8%), foram encontradas larvas na infusão e, em 5 (4%) vistorias nas mosquitéricas, foram encontrados ovos, porém nessas armadilhas não foram encontrados mosquitos adultos.

Dentre as 100 ovitrampas positivas, em 40 (40%), havia, além da paleta/papel-filtro, ovos nas paredes das armadilhas e/ou na infusão e, em 10 (10%), havia ovos somente na infusão.

Avaliando os dados obtidos nas ovitrampas, observou-se um aumento na densidade de oviposição devido ao declínio de armadilhas positivas (Tabela 1). As armadilhas MosquiTRAP® e mosquitérica apresentaram positividade inferior a 20% em todos os índices no período analisado (Tabela 1).

Tendo como referência a armadilha MosquiTRAP®, os outros dois métodos obtiveram resultados distintos. A mosquitérica, com um número reduzido de coletas, não demonstrou diferença significativa quando comparado com a MosquiTRAP®, enquanto que as ovitrampas demonstraram de 4,9 a 6,6 vezes mais chances de positividade durante o período analisado (Tabela 2). Apenas no mês de junho não houve diferença significativa, quando o número de vistorias para ambas as armadilhas foi reduzido.

As ovitrampas com uso de substrato de paleta e papel-filtro foram comparadas entre si em relação a um indicador quantitativo (IPO) e a dois índices qualitativos (IDO e IMO). Em nenhum deles houve diferença significativa (Tabela 3).

As variáveis climáticas temperatura e precipitação (variáveis independentes) foram utilizadas em modelos de regressão linear para todos os índices entomológicos calculados (variáveis dependentes) para estimar a possibilidade de relação de dependência. Apenas os índices IPAegypti e IDAegypti demonstraram relação positiva com a temperatura e a precipitação, respectivamente (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

A redução da população de mosquitos adultos durante os meses mais frios pode ter influenciado no menor número de armadilhas ovitrampas positivas (IPO), que diminuíram

**Tabela 1.** Análise descritiva das coletas e capturas de ovos, larvas e adultos de *A. aegypti*, por meio das armadilhas ovitrampa, mosquitérica e MosquiTRAP®, respectivamente. Uberlândia/MG, 2017

Mês	Índices entomológicos									Número de ovos, larvas e adultos capturados				
	Ovitrampas			Mosquitérica			MosquiTRAP®			Ovitrampas	Mosquitérica	MosquiTRAP®		
	IPO (%)	IDO (n)	IMO (n)	IPL (%)	IDL (n)	IML (n)	IPAegypti (%)	IDAegypti (n)	IMFA (n)	Total de ovos (n)	Total de larvas (n)	Aedes aegypti (n)		
											Fêmea	Macho	Sexo não identificado	
Março	50,0	46,8	24,9	0	0	0	17,4	1,2	0,0	1172	0	0	1	4
Abril	42,5	54,8	25,5	10	10	10	15,1	1,2	0,06	1864	40	2	0	4
Mai	36,0	62,4	23,4	2	7	7	8,3	2,0	0,06	2247	7	3	0	5
Junho	25,0	94,2	23,5	0	0	0	10,0	1,0	0,1	471	0	1	0	0
Média	38,2	64,0	23,7	3	4,25	4,25	12,5	1,25	0,05	1438,5	11,7	1,5	0,25	3,2

IPO = Índice de Positividade de Ovitrampa; IDO = Índice de Densidade de Ovos; IMO = Índice Médio de Ovos; IPL = Índice de Positividade de Larvas; IDL = Índice de Densidade de Larvas; IML = Índice Médio de Larvas; IPAegypti = Índice de Positividade de Adultos *A. aegypti*; IDAegypti = Índice de Densidade de Adultos *A. aegypti*; IMFA = Índice Médio de Fêmeas de *A. aegypti*

**Tabela 2.** Comparativo da eficiência das armadilhas ovitrampa, mosquitérica e MosquiTRAP®, segundo positividade de armadilha. Uberlândia/MG, 2017

Mês	Tipo de armadilha	Positividade de armadilha (%)	Odds Ratio (IC95%)	Valor de p
Março	MosquiTRAP®	17,4	1	
	Mosquitérica	0,0	NA	NA
	Ovitrampa	50,0	5,3 (1,6-18,3)	0,001
Abril	MosquiTRAP®	15,1	1	
	Mosquitérica	10,0	0,6 (0,1-2,6)	0,53
	Ovitrampa	42,5	4,9 (1,7-14,1)	0,003
Maio	MosquiTRAP®	8,3	1	
	Mosquitérica	2,0	0,2 (0,02-2,08)	0,19
	Ovitrampa	36,0	6,6 (2,1-19,9)	< 0,001
Junho	MosquiTRAP®	10,0	1	
	Mosquitérica	0,0	NA	NA
	Ovitrampa	25,0	3,0 (0,3-29,9)	0,34

**Tabela 3.** Comparativo da eficiência das armadilhas do tipo ovitrampa, segundo tipo de substrato. Uberlândia/MG, 2017

Mês	Nº de armadilhas vistoriadas (% do total instalado)		Nº de armadilhas positivas (IPO)		p-valor	IMO ± DP		p-valor	IDO		p-valor
	Paleta	Papel-filtro	Paleta	Papel-filtro		Paleta	Papel-filtro		Paleta	Papel-filtro	
	Março	22 (88)	25 (100)	11 (50,0)	14 (56,0)	0,87*	26,9 ± 44,5	23,1 ± 37,0	0,75	53,9 ± 32,7	41,5 ± 30,5
Abril	38 (95)	35 (87,5)	15 (39,5)	19 (54,2)	0,50*	23,4 ± 50,7	27,8 ± 45,6	0,70	59,4 ± 43,2	51,2 ± 38,2	0,46
Mai	47 (94)	49 (98)	19 (40,4)	17 (34,7)	0,71	26,3 ± 49,7	20,5 ± 47,8	0,55	65,3 ± 43,1	59,2 ± 44,5	0,77
Junho	10 (100)	10 (100)	2 (20)	3 (30)	1,0	15,1 ± 32,3	32,0 ± 74,4	0,55*	75,5 ± 8,13	106,6 ± 80,5	0,71
Total	117 (93,6)	119 (95,2)	47 (40,2)	53 (44,5)	0,57	24,6 ± 47,3	24,2 ± 47,3	0,95	61,2	54,3	0,55

IPO = Índice de Positividade de Ovitrampa; IDO = Índice de Densidade de Ovos; IMO = Índice Médio de Ovos; DP = Desvio Padrão

50% ao longo do estudo. Em outro estudo, no entanto, houve aumento do IPO nos meses mais frios, o que foi explicado pela maior atração pelas ovitrampas, devido à escassez de outros recipientes artificiais adequados perto delas<sup>15</sup>. Houve expressivo aumento da IDO no decorrer dos meses neste estudo. Isto pode ter ocorrido pelo fato de que as poucas fêmeas existentes no ambiente utilizavam o mesmo substrato, no caso, a ovitrampa, para ovipor. Este comportamento menos dispersivo pode estar

relacionado também à economia de energia no período seco e frio<sup>7</sup>.

Houve relação positiva entre os índices IPAegypti e IDAegypti com a temperatura e a precipitação, respectivamente. O primeiro mostrou que quanto maior a temperatura maior a chance de se encontrar armadilhas MosquiTRAP® positivas, enquanto que o segundo indicador mostrou que quanto maior a precipitação maior a chance de densidade mais alta de mosquitos

**Tabela 4.** Análise de regressão linear simples entre os índices entomológicos das armadilhas ovitrampa, mosquitérica e MosquiTRAP® e as variáveis climáticas temperatura (°C) e precipitação (mm). Uberlândia/MG, 2017

Variável dependente	Variável independente	Equação	R <sup>2</sup> (ajustado)	Valor de F	Probabilidade (p)
IPAegypti	Temperatura	Y=-137,99 + 6,49x	0,40	9,13	0,01
IPAegypti	Precipitação	Y=13,03 + 5,04x	-0,09	0,02	0,87
IDAegypti	Temperatura	Y=0,82 + 0,01x	-0,09	0,003	0,95
IDAegypti	Precipitação	Y=0,70 + 5,42x	0,31	6,48	0,03
IMFA	Temperatura	Y=-2,33 + 0,10x	0,11	2,60	0,13
IMFA	Precipitação	Y=0,18 - 0,81x	-0,001	0,98	0,65
IPO	Temperatura	Y=-63,56 + 4,54x	0,13	2,92	0,11
IPO	Precipitação	Y=38,37 + 53,49x	0,13	2,94	0,11
IMO	Temperatura	Y=23,88 + 0,007x	-0,09	0,00	0,99
IMO	Precipitação	Y=22,31 + 22,98x	-0,03	0,65	0,55
IDO	Temperatura	Y=244,87 - 7,99x	0,07	2,00	0,18
IDO	Precipitação	Y=60,63 - 28,21x	-0,07	0,15	0,70
IPL	Temperatura	Y=-15,36 + 0,83x	-0,07	0,15	0,70
IPL	Precipitação	Y=1,93 - 27,27x	0,02	1,34	0,27
IDL	Temperatura	Y=-1,53 + 0,14x	-0,08	0,02	0,87
IDL	Precipitação	Y=0,50 + 17,57x	0,23	3,40	0,08
IML	Temperatura	Y=-3,42 + 0,22x	-0,08	0,04	0,82
IML	Precipitação	Y=0,71 + 17,93x	0,11	2,56	0,13

IPAegypti = Índice de Positividade de Adultos *A. aegypti*; IDAegypti = Índice de Densidade de Adultos *A. aegypti*; IMFA = Índice Médio de Fêmeas de *A. aegypti*; IPO = Índice de Positividade de Ovitrampa; IMO = Índice Médio de Ovos; IDO = Índice de Densidade de Ovos; IPL = Índice de Positividade de Larvas; IDL = Índice de Densidade de Larvas; IML = Índice Médio de Larvas

no interior destas armadilhas, demonstrando uma capacidade das MosquiTRAP® em registrar estas variações sazonais. Estes fatores climáticos também foram correlacionados com o número de fêmeas coletadas em residências, por método de aspiração, em São Sebastião, São Paulo e no Rio de Janeiro, onde foi utilizada também a MosquiTRAP®<sup>16,17</sup>.

A mosquitérica é frequentemente citada como ferramenta para educação ambiental e utilizada em escolas com crianças e adolescentes<sup>18,19</sup>. Porém o número de estudos sobre sua utilidade em campo é quase inexistente. Faria et al.<sup>20</sup>, em ambiente controlado, concluíram que ela é ineficiente para captura do *A. aegypti*, e Santos et al.<sup>21</sup> também relata sua ineficiência em campo. Neste estudo, a porcentagem de positividade da mosquitérica foi muito inferior quando comparada com a da ovitrampa e da MosquiTRAP®, sendo que a utilização desse método para a vigilância e controle do vetor é injustificada devido à sua baixa sensibilidade, e, conseqüentemente, não deveria ser utilizada em processos de educação ambiental.

Todas as fêmeas de *A. aegypti* identificadas nas armadilhas MosquiTRAP® possuíam ovos próximos, com total de 85 ovos. Esses ovos nos cartões não eram esperados, visto que podem cair na água é dar início ao ciclo do mosquito. Além disso, o cartão adesivo deveria impedir que as fêmeas escapassem da armadilha, no entanto, em cinco armadilhas foram encontrados 90 ovos nos cartões adesivos, porém sem mosquitos.

A presença frequente de ovos na infusão e paredes das ovitrampas reflete o risco associado à utilização de armadilhas,

de modo que as vistorias devem ser constantes e criteriosas com o intuito de evitar que se transformem em criadouros. A oviposição diretamente na superfície da água já foi relatada em condições de laboratório e campo e está associada a uma eclosão mais rápida dos ovos e conseqüentemente com maiores chances de sobrevivência<sup>22,23</sup>. A adição de um larvicida nas armadilhas que não interfira na escolha das fêmeas para oviposição pode ser utilizado como descrito por Santos et al.<sup>24</sup>.

Foram realocadas cinco armadilhas durante o estudo, todas por pedidos dos moradores com receio de que a armadilha aumentasse o risco da presença do vetor ou desconfiança dos objetivos do estudo. Essa desinformação dos moradores foi relatada pelo servidor da UVZ, que participou das instalações das armadilhas e que realiza visitas domiciliares. Segundo ele, é constante a recusa por parte dos moradores para a inspeção domiciliar, principal método de vigilância atualmente. A educação em saúde para a participação social mais efetiva é de fundamental importância para o programa de controle do vetor *A. aegypti*<sup>25</sup>. Porém ela deve ser pensada de forma diferente da conduta atual. A saturação da informação circulante sobre dengue e seus aspectos de prevenção, que são exaustivamente divulgados na mídia tem-se mostrado ineficientes, ocasionando uma banalização sobre a doença e tudo acerca dela por parte da população<sup>26</sup>.

Para a utilização no programa de controle do *A. aegypti*, a ovitrampa provou ser o método mais recomendado, por ser operacionalmente viável, com maior praticidade no campo, maior

sensibilidade, inclusive em condições climáticas pouco favoráveis, e pelo menor custo quando comparado à MosquiTRAP® e sem necessidade de confecção como a mosquitêrica<sup>7,27,28</sup>. Vários estudos demonstram que a ovitampa possui maior eficiência em relação à sensibilidade bem como na avaliação de densidade da infestação<sup>7,17,29,30</sup>. Em um estudo multicêntrico realizado em cinco municípios de porte médio no Brasil, analisando, além da ovitampa, outros três tipos de armadilhas (BG-Sentinel, Adultrap e MosquiTRAP®), constatou-se que as ovitampas possuem a maior sensibilidade e a maior associação com as variações climáticas, além de seguir consistentemente os padrões de detecção de adultos capturados nas armadilhas para adultos<sup>30</sup>.

No cálculo da OR, as ovitampas demonstraram chances de positividade de 4,9 a 6,6 vezes maiores quando comparadas às MosquiTRAP®. Braga et al.<sup>7</sup> encontraram chances de até 3,4 vezes maiores de positividade nas ovitampas quando comparadas com a pesquisa de larva, o que demonstra a eficiência deste método na vigilância do *A. aegypti*.

Outro aspecto analisado foi a utilização de dois tipos de substratos nas armadilhas ovitampas, a paleta de madeira, tradicionalmente utilizada no programa brasileiro de controle da dengue, e o papel-filtro. A comparação estatística quali e quantitativa não mostrou diferenças significantes entre os dois métodos, sugerindo a substituição da paleta pelo método

com papel-filtro. A substituição é mais indicada pelo fato do custo mais barato do papel-filtro, da facilidade de confecção do substrato, do transporte e armazenamento. Outro fator importante refere-se à detecção dos ovos, que no papel-filtro melhora sobremaneira. No papel-filtro, os ovos são facilmente visualizados a olho nu (de forma qualitativa) e contabilizados de forma mais eficiente no estereomicroscópio (quantitativamente), quando comparados com a paleta de madeira.

Em um estudo realizado em condições de laboratório e campo, o papel-filtro, quando comparado com outros tipos de papéis, recebeu maior deposição de ovos, o que pode ser explicado por fatores físicos como a presença de porosidade, que pode acarretar maior umidade no substrato<sup>23</sup>.

Em conclusão, os principais achados deste estudo demonstram que a armadilha ovitampa apresentou os melhores índices para ser utilizada na vigilância do *A. aegypti*, principalmente na estação seca, sendo recomendado de forma imperativa o uso do papel-filtro como substrato de oviposição.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio logístico dos profissionais Adalberto de Albuquerque Pajuaba Neto, Eduardo Moraes Teixeira e José Humberto Arruda, todos da Unidade de Vigilância em Zoonoses de Uberlândia, Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS

1. Vasconcelos PFC. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? Rev Pan-Amaz Saude. 2015 jun;6(2):9-10. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232015000200001>.
2. Brasil. Ministério da Saúde. 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; 2013.
3. Gomes AC. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (stegomyia) aegypti* e *Aedes (stegomyia) albopictus* em Programa de Vigilância Entomológica. Inf Epidemiol Sus. 1998 set;7(3):49-57. <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731998000300006>.
4. Sivagnaname N, Gunasekaran K. Need for an efficient adult trap for the surveillance of dengue vectors. Indian J Med Res. 2012;136(5):739-49. PMID:23287120.
5. Focks DA. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. Gainesville: World Health Organization; 2003.
6. Rawlins SC, Martinez R, Wiltshire S, Legall G. A comparison of surveillance systems for the dengue vector *Aedes aegypti* in Port of Spain, Trinidad. J Am Mosq Control Assoc. 1998 jun;14(2):131-6. PMID:9673912.
7. Braga IA, Gomes AC, Nelson M, Mello RC, Bergamaschi DP, Souza JM. Comparative study between larval surveys and ovitraps to monitor populations of *Aedes aegypti*. Rev Soc Bras Med Trop. 2000 ago;33(4):347-53. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-8682200000400003>. PMID:10936947.
8. Resende MC, Silva IM, Ellis BR, Eiras AE. A comparison of larval, ovitrap and MosquiTRAP surveillance for *Aedes (Stegomyia) aegypti*. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2013 dez;108(8):1024-30. <http://dx.doi.org/10.1590/0074-0276130128>. PMID:24402144.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa populacional do município de Uberlândia, Minas Gerais [Internet]. Rio de Janeiro; 2017 [citado em 2017 dez 7]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?codmun=317020&idtema=130>
10. Uberlândia. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente. Banco de dados integrados. Uberlândia; 2006 [citado em 2017 dez 7]. Disponível em: [http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1447.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1447.pdf)
11. Sant'Ana AL, Roque R, Eiras A. Characteristics of grass infusions as oviposition attractants to *Aedes (Stegomyia)* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol. 2006 mar;43(2):214-20. PMID:16619601.
12. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. Armadilha letal para mosquitos, temperada com atitude de civilidade [Internet]. Rio de Janeiro; 2017 [citado em 2017 dez 1]. Disponível em: <http://www.faperj.br/downloads/mosquitêrica.pdf>
13. Gama RA, Eiras AE, Resende MC. Efeito da ovitampa letal na longevidade de fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Rev Soc Bras Med Trop. 2007 dez;40(6):640-2. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822007000600008>. PMID:18200416.

14. Ecovec. Manual operacional MI-Dengue. Belo Horizonte; 2013.
15. Micieli MV, Campos RE. Oviposition activity and seasonal pattern of a population of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in subtropical Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2003 jul;98(5):659-63. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762003000500013>. PMID:12973534.
16. Rodrigues MM, Marques GR, Serpa LL, Arduino MB, Voltolini JC, Barbosa GL, et al. Density of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and its association with number of residents and meteorological variables in the home environment of dengue endemic area, São Paulo, Brazil. *Parasit Vectors*. 2015 fev;8:115. <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-015-0703-y>. PMID:25890384.
17. Honório NR, Codeço CT, Alves FC, Magalhães M, Lourenço-de-Oliveira R. Temporal distribution of *Aedes aegypti* in different districts of Rio de Janeiro, Brazil, measured by two types of traps. *J Med Entomol*. 2009 set;46(5):1001-14. <http://dx.doi.org/10.1603/033.046.0505>. PMID:19769029.
18. Silva, A., Mesquita, G., & Souza, M. (2015). Educação ambiental como paradigma para a construção da sustentabilidade. *REGET*, 19(2), 1133-1140.
19. Guimarães FWS, Campos MPDC, Lopes NO, Pereira RAR. Práticas educacionais aplicadas à prevenção dos insetos vetores “mosquitos” (insecta: diptera) no Oeste da Amazônia. *Rev Educ Ciênc Tecnol IFAM*. 2015 dez;8(2):15-28.
20. Faria R, Rocha W, Augusto F Fo. Eficácia da armadilha artesanal e comercial para captura de ovos e larvas de mosquitos do gênero *Aedes aegypti*. *RET*. 2017 mar;1(1):105-9.
21. Santos E, Leverentz GS, Hneda M, Rosa N. Avaliação da armadilha mosquitêrica e nível de instrução da população de dois bairros de Campo Mourão a respeito do *Aedes aegypti*. In: *Anais do 1º Simpósio de História Natural do Terceiro Planalto Paranaense*; 2017 nov 23-25; Maringá, PR. Maringá: UEM; 2017. p. 5.
22. Madeira NG, Macharelli CA, Carvalho LR. Variation of the oviposition preferences of *Aedes aegypti* in function of substratum and humidity. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2002 abr;97(3):415-20. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762002000300025>. PMID:12048575.
23. Gomes AS, Sciavico CJS, Eiras AE. Periodicidade de oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae) em laboratório e campo. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2006 ago;39(4):327-32. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822006000400002>. PMID:17119745.
24. Santos SRA, Melo-Santos MAV, Regis L, Albuquerque CMR. Field Evaluation of ovitraps consociated with grass infusion and *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* to determine oviposition rates of *Aedes aegypti*. *Dengue Bull*. 2003;27:156-62.
25. Valle D. No magic bullet: citizenship and social participation in the control of *Aedes aegypti*. *Epidemiol Serv Saude*. 2016 set;25(3):629-32. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742016000300018>. PMID:27869933.
26. Rangel-S ML. Dengue: educação, comunicação e mobilização na perspectiva do controle: propostas inovadoras. *Interface*. 2008 jun;12(25):433-41. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32832008000200018>.
27. Dibo MR, Chiaravalloti-Neto F, Battaglia M, Mondini A, Favaro EA, Barbosa AAC, et al. Identification of the best ovitrap installation sites for gravid *Aedes (Stegomyia) aegypti* in residences in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2005 jul;100(4):339-43. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762005000400001>. PMID:16113880.
28. Lau S, Chua T, Sulaiman W, Joanne S, Lim Y, Sekaran S, et al. A new paradigm for *Aedes* spp. surveillance using gravid ovipositing sticky trap and NS1 antigen test kit. *Parasit Vectors*. 2017 mar;10(1):151. <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-017-2091-y>. PMID:28327173.
29. Ho CM, Feng CC, Yang CT, Lin MW, Teng HC, Lin MH, et al. Surveillance for dengue fever vectors using ovitraps at Kaohsiung and Tainan in Taiwan. *Formosan Entomol*. 2005;25:159-74.
30. Codeço CT, Lima AW, Araújo SC, Lima JB, Maciel-de-Freitas R, Honório NA, et al. Surveillance of *Aedes aegypti*: comparison of house index with four alternative traps. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015 fev;9(2):e0003475. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0003475>. PMID:25668559.

Recebido em: Fev. 05, 2018  
Aprovado em: Jul. 04, 2018