

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 Silva¹, Jean Ezequiel Limongi¹

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[®] 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[®], 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[®] 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[®], 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.

¹Graduação 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*, respectivamente¹. 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 infestados². 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^{3,4}.

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 comunidade⁵. 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 confiável⁵.

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[®] são mais sensíveis do que a pesquisa de larva⁶⁻⁸.

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 km² (135 km² área urbana)^{9,10}.

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[®]**: 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[®], 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.¹¹. 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 recomendado¹².

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)¹³.

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

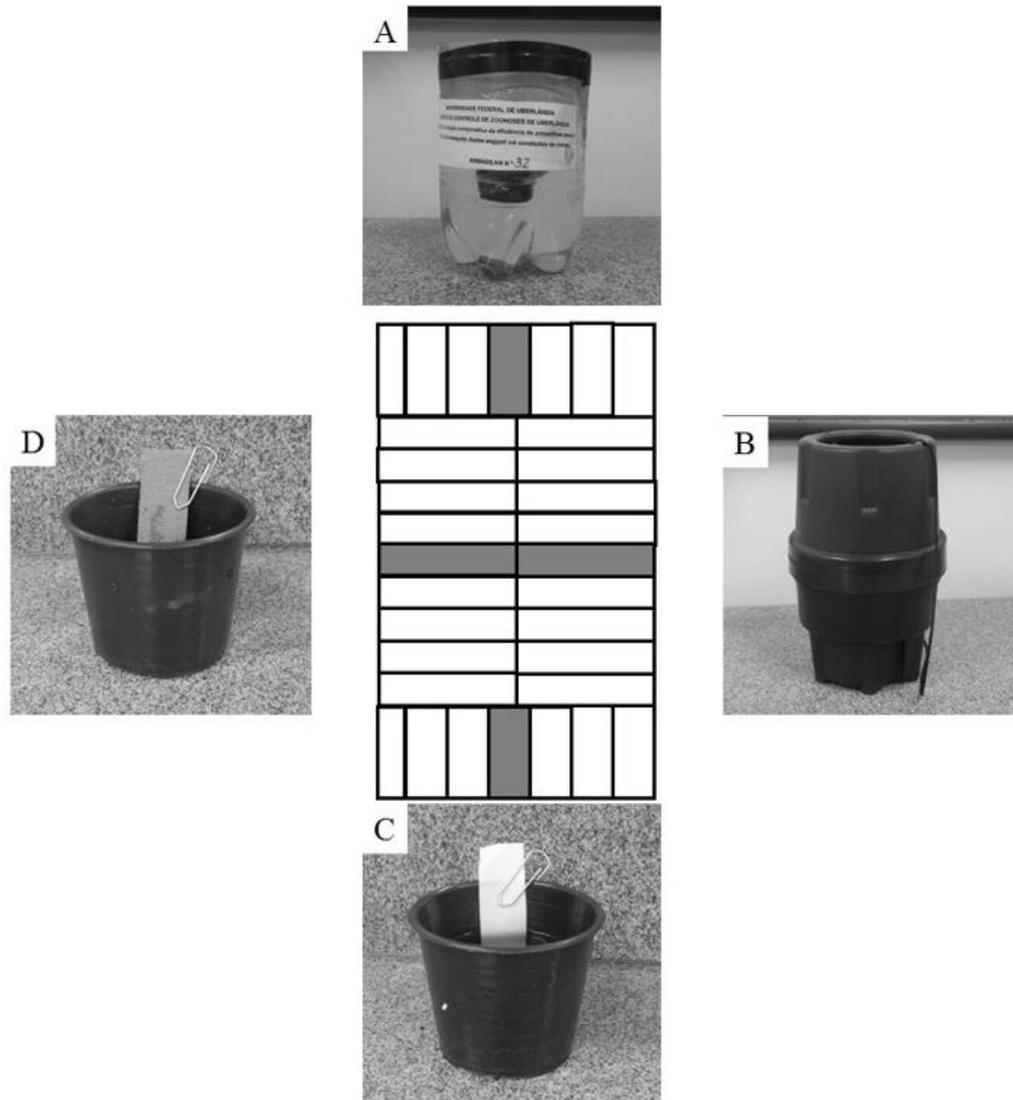


Figura 1. Detalhamento do método de instalação das armadilhas para captura/coleta de *Aedes Aegypti* por quarteirão. (A) Mosquitérica; (B) MosquiTRAP®; (C) Ovitampa com papel-filtro; (D) Ovitampa com paleta de madeira

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 ovitampas, 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 ovitampas 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 fabricante¹⁴.

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 delas¹⁵. 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 frio⁷.

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 ² (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®^{16,17}.

A mosquitérica é frequentemente citada como ferramenta para educação ambiental e utilizada em escolas com crianças e adolescentes^{18,19}. Porém o número de estudos sobre sua utilidade em campo é quase inexistente. Faria et al.²⁰, em ambiente controlado, concluíram que ela é ineficiente para captura do *A. aegypti*, e Santos et al.²¹ 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^{22,23}. 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.²⁴.

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*²⁵. 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 população²⁶.

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^{7,27,28}. Vários estudos demonstram que a ovitampa possui maior eficiência em relação à sensibilidade bem como na avaliação de densidade da infestação^{7,17,29,30}. 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 adultos³⁰.

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.⁷ 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 substrato²³.

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
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