

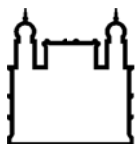
MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Mestrado em Programa de Pós-Graduação Medicina Tropical

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE A EFICÁCIA DE DOIS  
SUBSTRATOS DE OVIPOSIÇÃO EM ARMADILHAS DE OVITRAMPAS  
PARA VIGILÂNCIA DE VETORES DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE  
NOVA IGUAÇU, RIO DE JANEIRO.

ALEXANDRE DE ARAUJO OLIVEIRA

Rio de Janeiro  
Janeiro de 2017



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical**

*ALEXANDRE DE ARAUJO OLIVEIRA*

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE A EFICÁCIA DE DOIS SUBSTRATOS DE OVIPOSIÇÃO EM ARMADILHAS DE OVITRAMPAS PARA VIGILÂNCIA DE VETORES DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU, RIO DE JANEIRO

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Tropical

**Orientador (es):** Prof<sup>a</sup>. Dra. Jacenir Reis dos Santos Mallet

**RIO DE JANEIRO**

Janeiro de 2017

ii

Ficha catalográfica elaborada pela  
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ - RJ

O48 Oliveira, Alexandre de Araujo

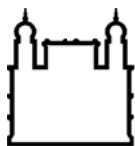
Estudo comparativo sobre a eficácia de dois substratos de oviposição em armadilhas de ovitrampas para vigilância de vetores de dengue no município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro / Alexandre de Araujo Oliveira. – Rio de Janeiro, 2017.  
xv, 36 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2017.

Bibliografia: f. 29-36

1. *Aedes aegypti*. 2. Monitoramento. 3. Ovitampa. 4. Vetores. 5. Vigilância. I. Título.

CDD 614.58852



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical**

**AUTOR: ALEXANDRE DE ARAUJO OLIVEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO SOBRE A EFICÁCIA DE DOIS SUBSTRATOS DE OVIPOSIÇÃO EM ARMADILHAS DE OVITRAMPAS PARA VIGILÂNCIA DE VETORES DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU, RIO DE JANEIRO.**

**ORIENTADOR (ES): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Jacenir Reis dos Santos Mellet**

**Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_**

**EXAMINADORES:**

**Prof. Dr. Jeronimo Augusto Fonseca Alencar- Presidente (FIOCRUZ)**

**Prof. Dr. José Mário D'Almeida (UFF)**

**Prof. Dr. Marise Maleck de Oliveira (USS)**

**Prof. Dr. Elidiomar Ribeiro da Silva (UNIRIO)**

**Prof. Dr. Ademir de Jesus Martins Júnior (FIOCRUZ)**

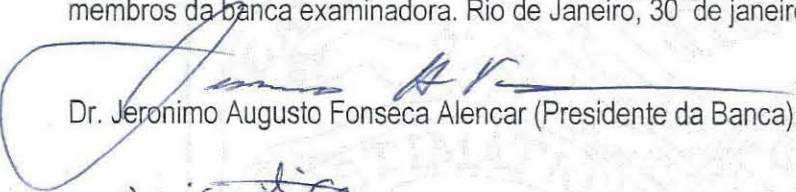
Rio de Janeiro, 30 de janeiro de 2017

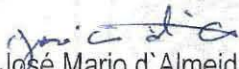


Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto Oswaldo Cruz

Ata da defesa de dissertação de mestrado em Medicina Tropical de **Alexandre de Araujo Oliveira**, sob orientação da Dr<sup>a</sup>. Jacenir Reis dos Santos Mallet. Ao trigésimo dia do mês de janeiro de dois mil e dezessete, realizou-se às nove horas e trinta minutos, na Sala 5 - Pavilhão Arthur Neiva, o exame da dissertação de mestrado intitulada: "**Estudo comparativo sobre a eficácia de dois substratos de oviposição em armadilhas de ovitrampas para vigilância de vetores de dengue no município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro**" no programa de Pós-graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências - área de concentração: Diagnóstico, Epidemiologia e Controle, na linha de pesquisa: Epidemiologia e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias. A banca examinadora foi constituída pelos Professores: Dr. Jeronimo Augusto Fonseca Alencar - IOC/FIOCRUZ (Presidente), Dr. José Mario d'Almeida - UFF/RJ, Dr<sup>a</sup>. Marise Maleck de Oliveira - USS/RJ e como suplentes: Dr. Elidiomar Ribeiro Da Silva - UNIRIO/RJ e Dr. Ademir de Jesus Martins Junior - IOC/FIOCRUZ. Após arguir o candidato e considerando que o mesmo demonstrou capacidade no trato do tema escolhido e sistematização da apresentação dos dados, a banca examinadora pronunciou-se pela Aprovação da defesa da dissertação de mestrado. De acordo com o regulamento do Curso de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, a outorga do título de Mestre em Ciências está condicionada à emissão de documento comprobatório de conclusão do curso. Uma vez encerrado o exame, a Coordenadora do Programa, Dr<sup>a</sup>. Martha Cecilia Suárez Mutis, assinou a presente ata tomando ciência da decisão dos membros da banca examinadora. Rio de Janeiro, 30 de janeiro de 2017.

  
Dr. Jeronimo Augusto Fonseca Alencar (Presidente da Banca):

  
Dr. José Mario d'Almeida (Membro da Banca):

  
Dr<sup>a</sup>. Marise Maleck de Oliveira (Membro da Banca):

  
Dr<sup>a</sup>. Martha Cecilia Suárez Mutis (Coordenador do Programa):

Dedico este trabalho aos moradores dos imóveis visitados que permitiram a instalação das armadilhas e amigavelmente nos receberam semanalmente durante oito meses.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço,

Inicialmente aos meus estimados pais: minha mãe Laura Cristina de Araujo e meu pai Paulo Cesar de Assis Oliveira a quem admiro e amo profundamente. Seus valores, dedicação, perseverança e confiança jamais serão esquecidos.

Aos meus familiares, que sempre com muito afeto me desejaram sorte e sempre confiaram do meu empenho.

Aos amigos da turma de Medicina Tropical de 2015: que com muita amizade e fraternidade passamos ótimos períodos juntos, tanto de aprendizado como de diversão. São amigos e momentos que sempre ficarão em minha memória, em especial o aprendizado que obtive com nossos amigos estrangeiros, suas diferentes culturas e visões do mundo atual.

Aos professores da Fiocruz: que dedicadamente nos transmitiram seus conhecimentos e sua visão humanitária, nos fazendo pensar e repensar sobre questões biológicas, sociais e pessoais.

As pessoas que conheci em Nova Iguaçu: tanto os técnicos que trabalham no SUVAN como os moradores dos bairros Moquetá e Santa Rita, além de motoristas da Fiocruz que revezavam no nosso transporte, entre eles o Sr. Brito e sua descontração.

A equipe do LIVEDIH, que me tornou membro da família e com paciência me ensinou outros conhecimentos relacionados ao trabalho em equipe e a atenção exigida para se trabalhar em um laboratório de pesquisa científica. Em destaque a dedicação das Dra. Catarina Macedo Lopes, Dra. Tereza Cristina e Ma. Simone Teves, sempre solistas em resolver ou ajudar em alguma dificuldade que eu apresentava.

Aos integrantes do laboratório: Filipe, Thamiris, Cristina, Nathanielly, Maria Luiza, Dani e Silvia, pela amizade, transmissão de seus conhecimentos e pensamento em inúmeras horas de conversas, muitas vezes divertidas.

Aqui destaco algumas amizades construídas neste período, na qual considero hoje pessoas importantíssimas para a realização deste trabalho e fundamentais pra minha vivência no Rio de Janeiro nestes dois anos.

Os amigos: **Jorge Reis** com sua experiência de vida e sua capacidade em lidar com adversidades, e **Paulo Leite** com sua paciência infinita.

**Dr. Jerônimo** sempre buscando os caminhos para o crescimento de seus alunos, (e não foi diferente comigo).

**William Marques** que me ensinou todos os caminhos (tanto para o trabalho como para a vida) e o considero praticamente meu co-orientador.

Minha Diva Orientadora **Jacenir Mallet** que sempre foi uma mãe, questionando e explicando nos momentos certos, tentando resolver os problemas apresentados com a maior praticidade possível e exigindo qualidade no trabalho realizado, além de seu olhar humano sobre todas as questões. Por isso simplesmente amamos você!

Por fim,

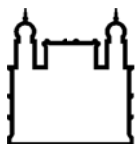
A minha paixão **Michele Serdeiro**, que aturou e me estabilizou nos momentos que eu mais precisei, me ensinou quando eu achava que sabia e me alegrou com sua presença.

Muito Obrigado!



“O maior bem do homem é uma mente inquieta.”

Isaac Asimov



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

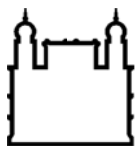
## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### ESTUDO COMPARATIVO SOBRE A EFICÁCIA DE DOIS SUBSTRATOS DE OVIPOSIÇÃO EM ARMADILHAS DE OVITRAMPAS PARA VIGILÂNCIA DE VETORES DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU, RIO DE JANEIRO. RESUMO

#### DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA TROPICAL

Alexandre de Araujo Oliveira

A Dengue é uma das mais importantes arboviroses que atinge o homem e constitui um sério problema de saúde pública nas áreas tropicais e têm como vetor os mosquitos *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus*, sendo este segundo ainda não incriminado como vetor desta enfermidade no Brasil. São vários os métodos descritos na literatura que permitem a vigilância destes vetores, entre eles, a armadilha de oviposição (ovitrampas) é uma maneira de realizar o levantamento da presença de mosquitos vetores em uma determinada área. Desta forma, este trabalho teve como objetivo comparar e avaliar a eficiência de dois métodos de amostragens utilizando armadilha de ovitrampas (palheta de eucatex e o papel craft), para o monitoramento de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* em dois bairros no município de Nova Iguaçu, estado do Rio de Janeiro, que visa auxiliar o Programa Nacional de Controle da Dengue. Foram utilizadas 30 armadilhas de cada substrato, quinzenalmente, em um período de 16 semanas, sendo duas armadilhas por imóvel (uma de cada tipo) foram dispostas de formas equidistantes (3 metros). As palhetas positivas foram separadas no laboratório, submetidas à contagem dos ovos e imersas para eclosão em copos plásticos com 300 mL de água, onde houve o acompanhamento do desenvolvimento das larvas até atingirem o 3º instar (L3), após as larvas foram identificadas pela observação direta dos caracteres morfológicos evidenciáveis ao microscópio ótico. Durante o período de amostragens foram coletados 32.789 ovos, sendo 22.633 (69%) na palheta de eucatex e 10.156 (31%) no papel craft, os Índices de Densidade de Ovos (IDO) no período variaram de 18,46-154,30 no eucatex e 4,63-82,14 no papel craft, e Índice de Positividade de Ovitampa (IPO) variando de 38%-96% e 54%-96% respectivamente. Os resultados de IDO foram analisados pelo teste de Mann-Whitney ( $\alpha=0,05$ )  $p=0,0014$  e  $p<0,05$  para a comparação de IDO em bairros diferentes. Ao comparar o IPO no mesmo teste estatístico obtivemos  $p=0,8891$  e resultado de  $p<0,0001$  e  $r=0,8462$  no teste de Correlação de Spearman. O teste de Kruskal-Wallis associado ao teste de Correlação entre as variáveis abióticas apontou relação entre a Temperatura e o IDO aos dois substratos. Foram obtidas um total de 9.114 eclosões, na qual 35% dos ovos depositados na palheta de eucatex eclodiram e apenas 13% no papel craft. Esses resultados mostraram que a palheta de eucatex é mais eficaz que o papel craft para oviposição, mas estatisticamente igual na sensibilidade, o que possibilitaria detectar locais com novas infestações com o uso do papel craft, porém estudos adicionais são necessários para aperfeiçoar o percentual de eclosão obtido por este substrato.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE (em inglês)

ABSTRACT

### MASTER DISSERTATION IN MEDICINA TROPICAL

Alexandre de Araujo Oliveira

Dengue is one of the most important arboviruses that affects humans being a serious public health problem in tropical areas, having as vectors *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus* mosquitoes, not being this last yet considered as a vector of this disease in Brazil. There are many methods described in the literature that allow the surveillance of these vectors, among them, the oviposition trap (ovitrap) that is a way to carry out the survey of the presence of mosquito vectors in a certain area. In this way, the objective of this work was to compare and evaluate the efficiency of two sampling methods using an ovitrap (eucatex reed and craft paper) for the monitoring of *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* in two neighborhoods in the municipality of Nova Iguaçu, state of Rio de Janeiro, which aims to support the National Dengue Control Program. For each substrate 30 traps were used, biweekly, in a period of 16 weeks, where two traps per property (one of each type) were arranged equidistantly (3 meters). The positive straws were separated in the laboratory, submitted to counting of eggs and immersed for hatching in plastic cups with 300 mL of water, where the larvae were monitored until reaching the 3rd instar (L3), and after the larvae were identified by observation of the morphological characters evidenced by light microscope. During the sampling period, 32,789 eggs were collected, of which 22,633 (69%) were collected in the eucatex reed and 10,156 (31%) in the Craft paper, the Egg Density Index (EDI) in the period ranged from 18.46-154.30 in eucatex and 4.63-82.14 in crafting paper, and Egg Positivity Index (EPI) ranging from 38%-96% and 54%-96% respectively. The EDI scores were analyzed by the Mann-Whitney test ( $\alpha = 0.05$ )  $p = 0.0014$  and  $p < 0.05$  for comparison of EDI in different neighborhoods. When comparing the EPI in the same statistical test we obtained  $p = 0.8889$  and result of  $p < 0.0001$  and  $r = 0.8462$  in the Spearman correlation test. The Kruskal-Wallis test associated with the Correlation test between the abiotic variables showed a relation between Temperature and EDI for the two substrates. A total of 9,114 hatching were obtained, in which 35% of the eggs deposited in the eucatex reed hatched and only 13% in the Craft paper. These results showed that the eucatex reed is more effective than the Craft paper for oviposition, but statistically equal in the sensitivity, which would allow the detection of sites with new infestations with the use of paper Craft, but additional studies are necessary to improve the percentage of hatching obtained by this substrate.

# ÍNDICE

<i>AUTOR: Alexandre de Araujo Oliveira</i> .....	iii
<b>Agradecimentos</b> .....	vi
<b>Índice</b> .....	xi
<b>Índice de Figuras</b> .....	xiii
<b>Lista de Tabelas</b> .....	xiv
<b>Lista de Siglas e Abreviaturas</b> .....	xv
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Dengue no Brasil</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 Dengue no Estado do Rio de Janeiro. ....	2
1.1.2 Nova Iguaçu.....	3
<b>1.2 Mosquito Vetor</b> .....	<b>3</b>
1.2.1 Ciclo de vida de Aedes. ....	4
1.2.2 Formas de Controle do vetor .....	5
<b>1.3 Ovitrapa</b> .....	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>10</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Caracterização do Município</b> .....	<b>11</b>
3.1.1 Área Trabalhada .....	12
<b>3.2 Armadilhas</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 Transporte e Eclosão no Laboratório</b> .....	<b>14</b>
<b>3.4 Análise dos dados</b> .....	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1 Teste dos Índices de Densidade de Ovos nos substratos</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2 Teste dos Índices de Positividade das Ovitrapas</b> .....	<b>18</b>
<b>4.3 Comparação dos dados ambientais versus os resultados das</b> <b>ovitrampas</b> .....	<b>19</b>
<b>4.4 Resultado da eclosão dos ovos nos substratos</b> .....	<b>22</b>
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>24</b>

<b>6</b>	<b>PERSPECTIVAS</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>29</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Probabilidade global de ocorrência de Dengue em 2010, áreas com maior probabilidade em vermelho e menor em verde. ....	<b>1</b>
<b>Figura 2</b> - Ciclo e tempo de desenvolvimento do <i>Aedes aegypti</i> . ....	<b>4</b>
<b>Figura 3</b> - A: Ovitrapa. B: Larvitrapa. C: Adultrap. ....	<b>8</b>
<b>Figura 4</b> – Cálculo do Índice de Densidade de Ovos (IDO) e Cálculo do Índice de Positividade da Ovitrapa (IPO). ....	<b>8</b>
<b>Figura 5</b> - Mapa com a localização do município de Nova Iguaçu no estado do Rio de Janeiro com os bairros do Moquetá (A) e de Santa Rita (B). ....	<b>11</b>
<b>Figura 6</b> - Ovitrapas. (A) Tradicional com palheta de eucatex. (B) utilizando papel Craft para coleta dos ovos. ....	<b>13</b>
<b>Figura 7</b> – Comparação do IDO obtido por cada tipo de substrato de oviposição no período de coleta de Dez/2015 a Jul/2016. ....	<b>17</b>
<b>Figura 8</b> - Classificação em Rank Kruskal-Wallis em cada bairro da área de estudo por substrato de oviposição. ....	<b>18</b>
<b>Figura 9</b> – Variação do percentual de IPO dos diferentes substratos no período de coleta (Dez/2015 a Jul/2016). ....	<b>18</b>
<b>Figura 10</b> - Variação do IPO de cada substrato por semana de coleta ....	<b>19</b>
<b>Figura 11</b> - Variação da temperatura e da umidade relativa do ar em comparação com a precipitação no período ....	<b>20</b>
<b>Figura 12</b> - Rank Kruskal-Wallis das variáveis ambientais em comparação ao IDO e IPO dos substratos. ....	<b>21</b>
<b>Figura 13</b> - Temperatura vs IDO ajustado dos substratos de oviposição utilizados .	<b>22</b>
<b>Figura 14</b> - Percentuais de eclosões em relação ao total de ovos em cada substrato de oviposição ....	<b>23</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Total de ovos coletados nos bairros e total de espécies eclodidas por substrato .....	<b>16</b>
<b>Tabela 2</b> - Dados obtidos por substrato semanalmente no período de Dez/2015 a Jul/2016.....	<b>17</b>
<b>Tabela 3</b> - Resultado do teste de Kruskal-Wallis entre as variáveis climáticas.....	<b>20</b>
<b>Tabela 4</b> - Teste de correlação de Spearman entre os resultados relevantes para este estudo, conforme resultados da Tabela 3.....	<b>21</b>
<b>Tabela 5</b> - Quantidade de ovos e eclosão obtidos por substrato de oviposição no período de coleta (Dez/2015 a Jul/2016) .....	<b>22</b>

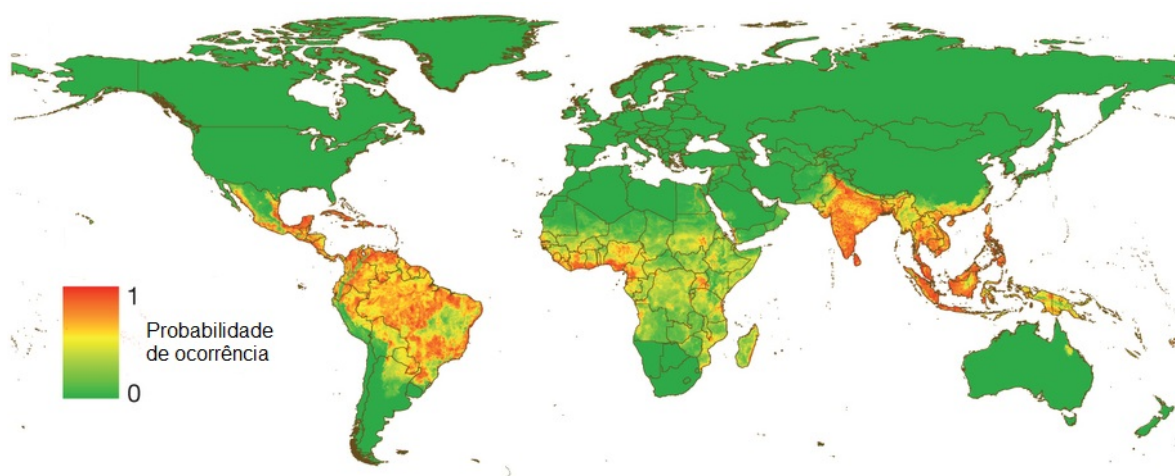
## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DENV-1	Dengue Vírus Tipo 1
DENV-2	Dengue Vírus Tipo 2
DENV-3	Dengue Vírus Tipo 3
DENV-4	Dengue Vírus Tipo 4
DENV-5	Dengue Vírus Tipo 5
IDO	Índice de Densidade de Ovos
IPO	Índice de Positividade da Ovitrapa
LIRAA	Levantamento de Índice Rápido para <i>Aedes aegypti</i>
PNCD	Plano Nacional do Controle da Dengue



# 1 INTRODUÇÃO

A Dengue é uma doença de grande importância epidemiológica e é a segunda mais importante transmitida por mosquito vetor no mundo, ficando atrás apenas da malária. Está amplamente distribuída nas regiões tropicais do planeta, na qual os locais com maior risco de contrair a doença são no Sudeste Asiático, nas Américas Central e do Sul e na África Subsaariana Ocidental (Figura 1). Esses locais possuem em comum algumas características climáticas como temperatura alta e chuva abundante em determinados períodos do ano, além de alto grau de crescimento urbano desordenado (Bhatt et al. 2013).



**Figura 1** - Probabilidade global de ocorrência de Dengue em 2010, áreas com maior probabilidade em vermelho e menor em verde.

\*Mapa adaptado de (Bhatt et al. 2013) em:

[http://www.nature.com/nature/journal/v496/n7446/fig\\_tab/nature12060\\_F2.html](http://www.nature.com/nature/journal/v496/n7446/fig_tab/nature12060_F2.html)

O agente etiológico da doença é o vírus Dengue pertencente ao gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae* e possui diferentes sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4) (Gubler 1998, Thu et al. 2004). Em 2013 foi descoberto na Malásia um quinto sorotipo (DENV-5), identificado em amostras isoladas de um agricultor hospitalizado no ano de 2007. Este sorotipo tem características silvestres, e não há nenhum relato da presença dele, até o momento, em outros países (Mustafa et al. 2015).

## 1.1 Dengue no Brasil

Entre os países da América do Sul, o Brasil é responsável por 98,5% das notificações ocorridas no continente (WHO 2009). Entretanto, a distribuição dos

casos no país não é de forma homogênea, onde alguns estados apresentam muito mais casos que outros, e acredita-se que esta ocorrência é devido à extensão do território nacional, a distribuição ou aglomeração de sua população em determinadas regiões, bem como as diferenças climáticas e sociais entre essas regiões (Motta & Ajara 2001).

O Brasil conseguiu reduzir a presença do vetor deste agravo na década de 1950 e início de 1960 com ajuda da fundação Rockefeller, Organização Pan-Americana da Saúde e Organização Mundial da Saúde, ao combater a febre amarela urbana, que é transmitida pelo mesmo mosquito vetor. Porém, a descontinuidade das companhias nos anos seguintes, o crescimento desorganizado das cidades e dos centros urbanos, associado à falta de planejamento e saneamento, favoreceu o seu ressurgimento no final desta mesma década (Braga & Valle 2007a). Na ocasião, a dengue vinda da Oceania e do Sudeste da Ásia dissemina-se nas Américas somente na década de 80 e adquire importância epidemiológica no Brasil em 1986 (Silva-Jr et al. 2002, Barreto & Teixeira 2008).

Até o fim dos anos 80, sete estados brasileiros tinham registrado a presença da doença: Rio de Janeiro, Alagoas, Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais e São Paulo, todos apresentando apenas casos com o sorotipo DENV-1. O sorotipo DENV-2 foi isolado pela primeira vez no Brasil em 1990 no estado do Rio de Janeiro e posteriormente em Tocantins e Alagoas (Pontes & Ruffino-Netto 1994).

Atualmente circulam no país os quatro sorotipos virais com predominância de 90% de detecção do DENV-1, e o número de notificações de casos com suspeita da doença em todo o país, apenas no ano de 2016 (até a 31ª semana epidemiológica), é de 1.438.624 com destaque para a região sudeste com 58,6% (842.741) do total (MS 2016).

### **1.1.1 Dengue no Estado do Rio de Janeiro.**

As diversas características do território do Estado do Rio de Janeiro como altitude, temperatura, cobertura vegetal e principalmente a distribuição da população em cada mesorregião influencia a quantidade de casos notificados da doença. Nos últimos levantamentos realizados pela Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, nota-se uma variação entre as taxas de incidência de dengue na população. Em 2015 foram 64.157 notificações de dengue, com os picos ocorrendo nos meses de abril (14.303 casos) e maio (14.383 casos), sendo detectadas a presença dos sorotipos DENV-1, DENV-2 e DENV-4 (MS 2015a).

Em 2016 observou-se um crescimento do número de notificações no estado, superando o ano anterior com 74.669 casos notificados até a semana epidemiológica 31 (início de agosto) e presença somente do sorotipo DENV-1. O mesmo cenário ocorreu na mesorregião Metropolitana I, região que contém os municípios da baixada sul-fluminense, e apresentaram de 2015 para 2016 um aumento das taxas de Incidência em quase todas as cidades, incluindo o município de Nova Iguaçu (MS 2016).

### **1.1.2 Nova Iguaçu**

Em um contexto histórico o município de Nova Iguaçu possui grande importância para o estudo da dengue no Brasil, uma vez que foi no ano de 1986 o local de entrada para uma grave epidemia de dengue, sendo naquele mesmo ano isolado o sorotipo viral do dengue 1 (DENV-1), posteriormente dispersando para outras cidades do estado do Rio de Janeiro e finalmente para outros estados (Marzochi 1987, Nogueira et al. 1988, Teixeira 1999).

Na década de 90, Nova Iguaçu e outros municípios do estado do Rio de Janeiro tiveram uma nova epidemia de dengue, causada pelo sorotipo 2 (DENV-2). No ano 2000, o sorotipo 3 (DENV-3) também foi isolado pela primeira vez em pacientes, no município (Nogueira et al. 1990, 2001), e também em mosquitos coletados em domicílios de pacientes positivos para doença (Lourenço-de-Oliveira et al. 2002).

Por apresentar elevados índices de presença de mosquitos vetores, o município de Nova Iguaçu em 2015-2016 estava em estado de alerta para a ocorrência de uma nova epidemia de dengue. O monitoramento realizado pela Secretaria Municipal de Saúde para avaliar a possibilidade de infestação de mosquito, detectou que 2% dos domicílios vistoriados continham larvas de mosquito vetor, onde a quantidade ideal é abaixo de 1% (MS 2015b).

## **1.2 Mosquito Vetor**

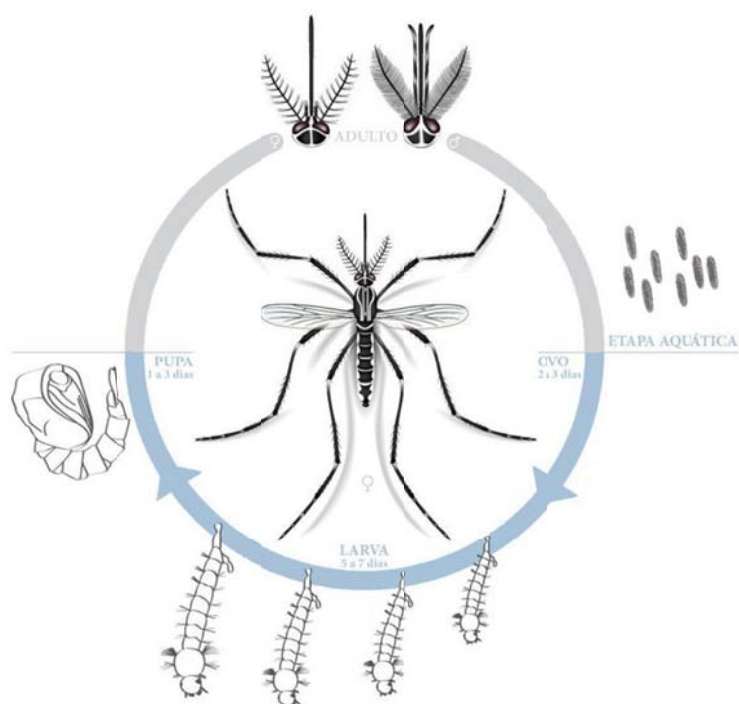
A Dengue tem como vetor os mosquitos pertencentes à ordem Diptera, gênero *Aedes* representados pelas espécies *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894), onde *Ae. aegypti* é o vetor primário da doença nas Américas e *Ae. albopictus* considerado o vetor secundário na Ásia (Tauil 2001, Corrêa et al. 2005).

Apesar do mosquito *Ae. albopictus* não ser confirmado como transmissor do dengue nas Américas, esta espécie foi recentemente encontrada naturalmente infectada com o vírus na Costa Rica (Calderón-Arguedas et al. 2015). Além de sua importância como potencial vetor de diferentes arboviroses, esta espécie possui uma maior capacidade de transição nos diferentes ambientes representando uma posição intermediária entre as áreas florestais onde circula febre amarela e aglomerações urbanas (Gratz 2004).

Comparado ao *Ae. aegypti*, que é um mosquito de caráter urbano, a espécie *Ae. albopictus* apresenta preferência a ambientes silvestres, porém apresenta uma maior capacidade de se adaptar a locais que variam de urbano a silvestres (Santos 2003, Pancetti et al. 2015).

### 1.2.1 Ciclo de vida de *Aedes*.

Os mosquitos deste gênero apresentam metamorfose completa, com cinco fases imaturas sendo 4 estádios larvais e um estágio de pupa, seguida da fase adulta (Figura 2).



**Figura 2** - Ciclo e tempo de desenvolvimento do *Aedes aegypti*.

\*Imagem adaptada de Natacha Martinho (casadaciencia.org) em:  
<http://girp.uma.pt/images/stories/mosquito2.jpg>.

As fêmeas de ambas as espécies são hematófagas, necessitando de proteínas presentes no sangue para o completo desenvolvimento ovariano e maturação de seus ovos. Essa hematofagia geralmente ocorre em períodos diurnos

com preferência para o início da manhã e final da tarde, podendo oportunamente se alimentar ao longo de todo o dia (Marques & Gomes 1997, Gomes et al. 2005).

A oviposição destas espécies é tipicamente realizada na parede de criadouros capazes de acumular água e que estejam em locais sombreados, próximo ao nível do chão e com mínimo de perturbação, onde uma fêmea pode depositar até 1.500 ovos ao longo de sua vida, esses ovos podem permanecer viáveis na natureza por até 420 dias resistentes a dessecação (Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994).

*Aedes aegypti* tem preferência por criadouros artificiais, como pneus, baldes, vasos de plantas, dentre outros que possam acumular água, e *Ae. albopictus* pode ovipor também em troncos de árvores, bambus e outros criadouros naturais (Jakob & Bevier 1969, Natal et al. 1997, Barbosa & Silva 2002).

Dentre as fêmeas desses mosquitos, as de *Ae. aegypti* apresentam algumas características peculiares tal como o alto grau de antropofilia, que faz com que estes mosquitos sejam frequentemente encontrados dentro das casas. São antropofágicos, se alimentando exclusivamente do sangue humano e apresentam discordância gonotrófica que consiste na capacidade de se alimentar mais de uma vez entre as sucessivas oviposições, principalmente quando é perturbada antes de estar totalmente ingurgitada. A competência como vetor e a transmissão vertical, que é a capacidade de transmitir o vírus a sua prole, faz com que esta espécie seja considerada a de maior competência vetorial para a dengue (Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994).

### **1.2.2 Formas de Controle do vetor**

Embora já conste na literatura bastantes informações a respeito de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, as dificuldades de controle destas espécies são muitas, tanto em pequenas como em grandes e médias cidades no Brasil (Braga & Valle 2007a, Zara et al. 2016).

Essas duas espécies mostraram-se resistentes aos diversos métodos oferecidos na tentativa de diminuir sua prevalência, como o controle químico através dos inseticidas e o controle mecânico que consiste na remoção dos criadouros, o qual pode ser facilitado com uma coleta de lixo feita de forma correta e constante, além do auxílio e conscientização da população. A persistência do *Ae. aegypti* diante destas técnicas de controle mostram que os mosquitos estão altamente adaptados às ações antrópicas e continuam se desenvolvendo principalmente em áreas

domiciliares e peridomiciliares, denotando sua característica cosmopolita (Tauil 2002, Souza 2008).

Devido a inexistência de uma vacina barata e eficaz disponível gratuitamente contra a dengue pelo programa de vacinação brasileiro e a resistência associada ao emprego de inseticidas bem como os custos para tal indicam que os melhores métodos para combater este agravo estão voltados ao combate ao inseto vetor (Ghosh & Dar 2015).

Através do serviço de vigilância que se baseia em diversos fatores como a determinação da presença do *Ae. aegypti*, número de imóveis com ocorrência da doença, abundância de criadouros nos imóveis e fora deles, e na quantidade de larvas encontradas nestes criadouros, é possível desenvolver estratégias para um combate mais eficaz (Braga et al. 2000).

Desta forma a coleta de ovos, identificação de larvas, pupas e adultos, são alguns dos métodos descritos na literatura que permitem desenvolver a vigilância ao vetor (Honório & Lourenço-de-Oliveira 2001, Gomes et al. 2005 e Monteiro et al 2014).

Recomendado pelo Ministério da Saúde por identificar rapidamente as taxas de infestação do vetor e permitir o direcionamento das atividades de controle, o Levantamento de Índice Rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA) é uma pesquisa larvária padrão utilizado pelo ministério da saúde nos domicílios (MS 2002). No entanto este índice não tem sido capaz de emitir alertas adequados com relação a infestações de mosquito, com isso, as metas do Plano Nacional do Controle da Dengue (PNCD) não têm sido alcançadas na maioria dos municípios prioritários. Portanto o uso de armadilhas para nortear as ações de combate tem se mostrado um caminho alternativo e bem eficiente para este fim, destacando-se as ovitrampas, que mesmo não podendo medir o tamanho da população de mosquitos adultos, podem captar a variação desta população. Atualmente estudos sugerem também uma revisão no PNCD (Pessanha et al. 2009, Codeço et al. 2015).

Com a transmissão nos últimos anos de diversas doenças por *Ae. aegypti*, como a Chikungunya e a Zika, destacam-se ainda mais a necessidade de controlar o vetor nos municípios e implementar formas para prever áreas com novas infestações (Burt et al. 2012, Vasconcelos 2015, Lima-Camara 2016).

### 1.3 Ovitrapa

As ovitrampas são armadilhas de oviposição que permitem de forma prática e barata determinar presença de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* através dos ovos nela depositados, bem como observar a variação da população de mosquitos destas espécies presente em um determinado local (Honório & Lourenço-de-Oliveira 2001, Braga & Valle 2007b, Oliveira & Maleck 2014).

Os primeiros a descreverem e a usarem armadilhas do tipo ovitrapa foram Fay & Perry (1965), para monitoramento da população de *Ae. aegypti* nos Estados Unidos em Miami, Florida (Fay & Eliason 1966). Essas armadilhas foram desenvolvidas a partir de pesquisas laboratoriais que buscaram entender as preferências de oviposição da espécie *Ae. aegypti*. Estes mostraram uma relação entre a superfície do local onde houve postura dos ovos quanto a sua propriedade de absorção, rugosidade e cor do material. Materiais que absorvem mais água, que sejam menos lisos e de cores mais escuras são determinantes para uma maior atratividade das fêmeas (Fay & Perry 1965).

Em pesquisas onde as características ambientais foram correlacionadas aos hábitos destes insetos, foi demonstrado que ovitrampas obtêm um melhor resultado quando instaladas sob os seguintes cuidados: (1) próxima a locais onde já existam outros criadouros, (2) em local sombreado, (3) ao nível do chão, (4) com mínimo de distúrbio e (5) localizadas na parte de trás ou laterais do imóvel, evitando jardins frontais próximos à rua (Jakob & Bevier 1969).

Em 1991 um estudo com o uso de infusão de feno a 10% adicionado a água do recipiente da ovitrapa mostrou ser mais eficaz para oviposição, gerando uma maior atração do *Ae. aegypti* e aumentando em aproximadamente 8 vezes a quantidade de ovos, quando comparado a armadilhas que continham apenas água, tornando-se uma prática padrão no uso de ovitrampas (Reiter et al. 1991).

Comparações entre diferentes tipos de armadilhas como adultrap (coleta mosquitos) e larvitrapa (coleta imaturos) com a ovitrapa, foram realizadas buscando aprimorar a vigilância dos vetores e a prevenção de surtos da doença (Figura 3). Os resultados mostraram uma superioridade da ovitrapa, mesmo quando a prevalência do vetor é baixa (Marques et al. 1993, Braga et al. 2000, Morato et al. 2005).



**Figura 3** - A: Ovitrapa. B: Larvitrapa. C: Adultrap.  
 Fonte: <sup>(A)</sup> arquivo pessoal. <sup>(B)</sup> <http://www.am1080.com.ar/radio/wp-content/uploads/nav-med-ambte-28-10.jpg>. <sup>(C)</sup> Donatti & Gomes 2007.

A utilização de ovitrapa como ferramenta para mensurar a prevalência de mosquitos permite fazer uma análise da distribuição espacial da infestação através do Índice de positividade da Ovitrapa (IPO), e o número de ovos encontrados nas palhetas possibilitam calcular o Índice de densidade de ovos (IDO), indicando períodos de pico de reprodução das fêmeas (Gomes 1998).

<p><b>Índice de Densidade de Ovos (IDO)</b></p> $\frac{N^{\circ} \text{ total de Ovos}}{N^{\circ} \text{ de armadilhas instaladas no período.}}$	<p><b>Índice de Positividade da Ovitrapa (IPO)</b></p> $1 - \frac{N^{\circ} \text{ de armadilhas sem ovos (zeradas)}}{\text{Total de armadilhas}}$
--	--

**Figura 4** – Cálculo do Índice de Densidade de Ovos (IDO) e Cálculo do Índice de Positividade da Ovitrapa (IPO).

Os dados obtidos a partir desses índices direcionam as estratégias de combate e prevenção de surtos de dengue (Marcombe et al. 2012).

Continuamente são realizados trabalhos utilizando armadilhas do tipo ovitrampas para monitorar a presença de mosquitos em diferentes localidades, e esses estudos comprovam que essas armadilhas são um método barato e viável, além de poder verificar a dispersão e presença do *Ae. aegypti* e do *Ae. albopictus* em uma determinada área (Braga et al. 2000, Honório & Lourenço-de-Oliveira 2001, Oliveira & Maleck 2014).

Atualmente o armazenamento e descarte incorreto de pneus e alguns materiais plásticos geram facilidades para a proliferação dos mosquitos, e



consequentemente dificuldades para realizar seu monitoramento, desta forma é relevante o incremento de investigações visando comparar a eficiência de outros substratos que sejam mais baratos e fáceis de adquirir para utilização nas armadilhas ovitrampa, impulsionando ainda mais seu uso.

Um trabalho realizado no município de Vassouras para monitoramento de mosquitos desta localidade, enfatizou a importância do uso de substrato diferente nas armadilhas de ovitrampas para realização de inquéritos com esta finalidade. Neste trabalho os autores utilizaram papel Craft, que se mostrou ser eficaz para a detecção de *Ae. albopictus* (Oliveira & Maleck 2014).

Outros autores já fizeram o uso de outros substratos, como papel sulfite, papel filtro, papel manteiga e papel toalha, que revelaram que os diferentes substratos não impediram as fêmeas de realizar oviposição (Gomes et al. 2006).

Com base nesses conhecimentos, levando em consideração a utilização das ovitrampas para realização de inquéritos em campo, pergunta-se: qual seria o substrato mais apropriado para este fim?

O presente trabalho visa comparar dois tipos de substratos: a palheta de eucatex (tradicionalmente utilizada) e o papel Craft, para realização de pesquisas referentes oviposição de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* em localidades distintas no município de Nova Iguaçu.

## **2 OBJETIVOS**

Com o grande crescimento de casos de doenças transmitidas por estas espécies de mosquito nos últimos anos, a melhor maneira de prevenir está apoiada no controle ao mosquito vetor. Para um maior sucesso a esse combate é necessário identificar e monitorar os locais onde o mosquito *Aedes aegypti* está presente.

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar um substrato alternativo de oviposição (papel Craft) em armadilhas do tipo ovitrampa em comparação ao modelo tradicionalmente utilizado (palheta de eucatex), em relação à eficiência e sensibilidade.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Avaliar a eficiência do papel Craft comparado à palheta de eucatex em relação à quantidade de ovos depositados.

Avaliar a sensibilidade dos dois tipos de substratos em relação à positividade.

Verificar se há diferença nos resultados para eclosão dos ovos em ambos os substratos testados.

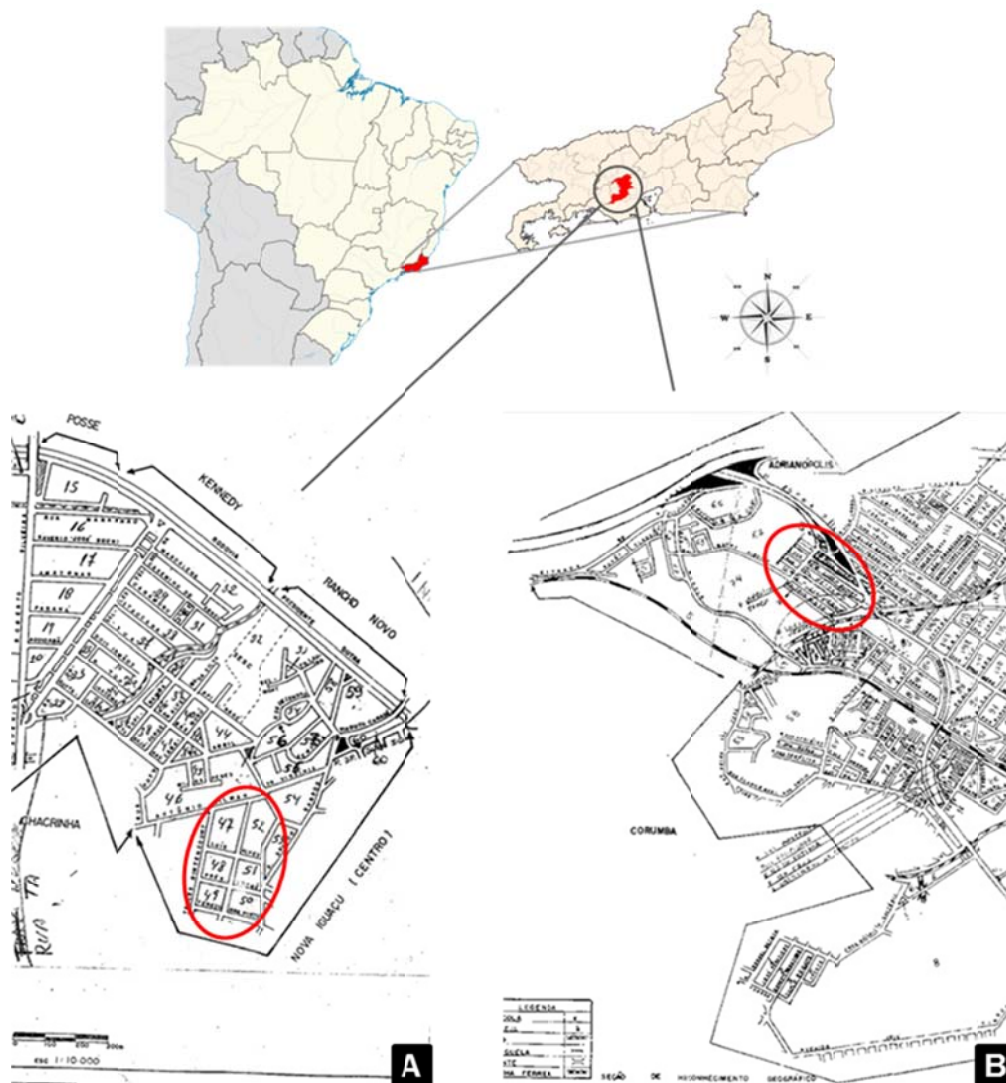
Comparar o resultado dos dois tipos de substrato diante da variação de temperatura, umidade e precipitação ocorridas no período.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A primeira etapa deste trabalho foi realizada em campo, com a definição da área trabalhada, distribuição de armadilhas e coleta dos substratos. As demais etapas ocorreram em laboratório com a contagem de ovos, eclosão e identificação das espécies coletadas em campo.

#### 3.1 Caracterização do Município

Localizado a 31 km a nordeste da capital do Estado, o município de Nova Iguaçu (22°45'37.16"S e 43°26'51.82"W) (Figura 4) ocupa uma área de 523.888 Km<sup>2</sup> e possui uma população de 796.257 habitantes (IBGE 2010).



**Figura 5** - Mapa com a localização do município de Nova Iguaçu no estado do Rio de Janeiro com os bairros do Moquetá (A) e de Santa Rita (B).

\*em destaque os quarteirões onde foram distribuídas as armadilhas

A cidade está situada a 25 m acima do nível do mar, possui clima Tropical (Aw) conforme a classificação climática de Köppen-Geiger, tipicamente com estação seca no inverno, temperatura média anual de 23,4°C e precipitação anual média de 2.105 mm. Possui em seu relevo dois grandes maciços rochosos, o de Tinguá (1.600 m) na porção norte do município e ao sul, o maciço do Medanha (974 m). Quanto à vegetação, o município é dividido em uma área com cobertura original de Mata Atlântica e área com o solo comprometido com o uso urbano e atividades rurais como pastagem e agricultura.

O município é cortado por importantes rodovias e estradas como a BR-116 Rodovia Presidente Dutra, a BR-465 (antiga Estrada Rio - São Paulo), a Via Light, passando pelo centro da cidade e a RJ-109 Rodovia Rafael de Almeida Magalhães (Arco Metropolitano), além de diversas linhas da malha ferroviária que cruzam o estado.

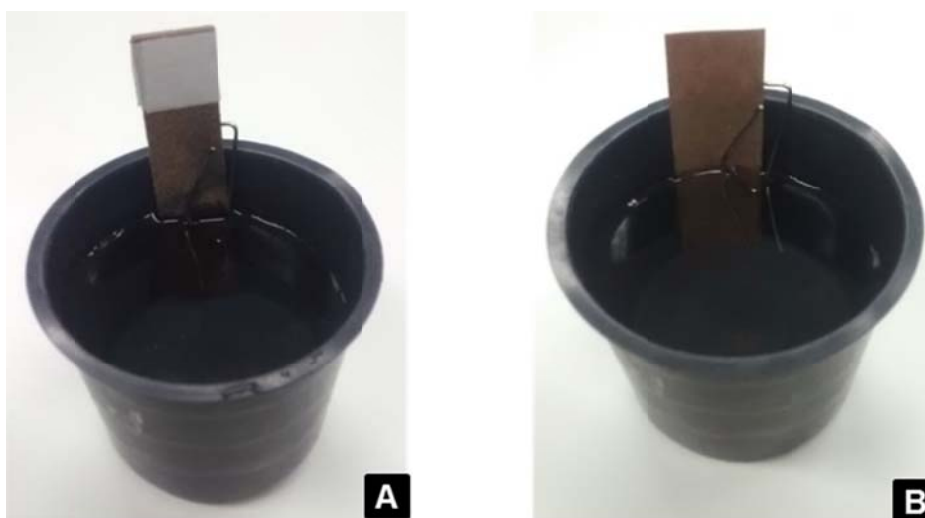
Para a realização dos testes em campo, as casas selecionadas para albergar as armadilhas estão lotadas em dois bairros, o Moquetá localizado próximo ao centro de Nova Iguaçu (22°44'48"S - 43°27'3"W) e o bairro de Santa Rita (22°41'4"S - 43°29'9"W) bem na periferia da cidade. Estes bairros possuem condições socioeconômicas e ambientais distintas, na qual o bairro Moquetá possui ruas pavimentadas, rede de distribuição de água e esgoto, casas de alvenaria bem acabadas e poucos espaços com cobertura vegetal, praticamente oposto do que apresenta o bairro Santa Rita, que não possui pavimentação em grande parte das ruas, a água na maioria das casas é oriunda de poços artesianos além de o bairro não possuir sistema de rede de esgoto, muitas das casas são de alvenaria, mas não possuem acabamento. Neste bairro embora haja espaço para cobertura vegetal, há uma degradação constante com a prática de queimadas.

### **3.1.1 Área Trabalhada**

A escolha das casas foi realizada de forma aleatória que definiu a casa inicial do quarteirão para instalação do primeiro conjunto de armadilhas, e partindo para o lado esquerdo desta, houve um salto de duas casas para a instalação do conjunto de armadilhas seguinte. Onde ocorreu a impossibilidade de instalação, buscou-se o próximo imóvel disponível na sequência. Antes da instalação das armadilhas, os moradores foram comunicados sobre o estudo e informados da metodologia a ser empregada, para conhecimento e eventual colaboração com o estudo.

### 3.2 Armadilhas

As armadilhas do tipo ovitrampa consistem de um recipiente plástico de cor preta de 10 cm de diâmetro por 8,5 cm de altura, com capacidade para 450 mL de água e que tradicionalmente utiliza uma palheta de eucatex retangular de 12,5 x 2,5 cm fixado verticalmente na parede interna do vaso com auxílio de clips niquelado (Figura 5A). Esse modelo tradicional de ovitrampa foi comparado em eficiência a ovitrampa com substrato diferenciado utilizado por Oliveira & Maleck em 2014, que não possui a palheta para oviposição, mas sim papel do tipo Craft que possui manuseio equivalente, boa resistência na água e custo bem inferior. Algumas modificações foram desenvolvidas para estes testes, como adequação no tamanho do substrato 10,5 x 3,0 cm e também utilização do clips niquelado para fixação do papel, servindo como suporte para postura dos ovos pelos mosquitos. A diferença no tamanho entre os modelos de substratos se dão à adequação da borda do eucatex que possui espaço para oviposição, e a altura deve ser adaptado ao recipiente utilizado, de forma que o papel não dobre sobre a água (Figura 5B).



**Figura 6** - Ovitrampas. (A) Tradicional com palheta de eucatex. (B) utilizando papel Craft para coleta dos ovos.

Foram comparadas inicialmente 30 armadilhas de cada tipo de substrato, uma de cada (duas) por casa totalizando 60 armadilhas, deixadas no peridomicílio próximas às residências, em locais diversificados e monitoradas semanalmente com reposição dos substratos a cada 15 dias, na qual as armadilhas são instaladas em uma semana e retiradas na semana seguinte. Este processo se deu até o fim do período de coleta que se iniciou em dezembro de 2015 e foi finalizado em julho de 2016.

Essas armadilhas foram postas a uma distância mínima de 3 metros uma da outra, em condições ambientais diversas como locais mais sombreados, vegetação próxima ou não e altura variando até 2 metros. A cada coleta (15 dias) as palhetas de eucatex e os papéis Craft, devidamente identificados, assumiram posições invertidas a fim de equilibrar as condições destas armadilhas.

Cada armadilha foi preenchida com 300 mL de uma solução de água com infusão de feno a 10%, codificadas externamente de A1 até A30 e de B1 até B30, na qual armadilhas com o mesmo número pertencem ao mesmo imóvel.

### **3.3 Transporte e Eclosão no Laboratório**

A cada coleta, as palhetas de Eucatex e os papéis Craft foram armazenados em caixas de isopor e levados para o Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Díptera e Hemíptera (LIVEDIH/IOC-Fiocruz) onde foram postos para secar por 24 horas em temperatura ambiente.

Para possibilitar a contagem dos ovos, as palhetas de Eucatex e os papéis Craft foram observados em um microscópio estereoscópico (Leica Zoom 2000). Posteriormente as palhetas e os papéis foram imersos em 300 mL de água em copos plásticos separados e identificados. As palhetas de Eucatex e os papéis Craft permaneceram submersos por 4 dias, e em seguida houve o acompanhamento do desenvolvimento das larvas até atingirem o 3º instar (L3), todo processo foi realizado em temperatura ambiente e em seguida foi feita análise em microscópio ótico (Nikon Eclipse E200) e identificação utilizando chave dicotômica (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

### **3.4 Análise dos dados**

Foram comparados o desempenho geral das armadilhas e seus substratos no que tange a quantidade de ovos coletados em cada substrato, a sensibilidade desses substratos no período e a eclosão das larvas em laboratório.

Testes individuais de Anderson-Darling foram aplicados para verificar a normalidade dos dados. A negatividade neste teste indicou que os dados não são normais, fazendo-se necessário uso de testes não paramétricos para a comparação estatística.

Foram aplicados testes de Mann-Whitney ( $\alpha=0,05$ ) entre o Índice de Densidade dos Ovos (IDO) de cada substrato, desempenho dos substratos nos diferentes bairros através do teste de Kruskal-Wallis ( $\alpha=0,05$ ), a relação entre o Índice de Positividade das Ovitampas (IPO) dos substratos foi feita através do teste de Mann-Whitney ( $\alpha=0,05$ ) e Correlação de Spearman para avaliar a força desta associação.

As variáveis climáticas em comparação ao IDO e IPO de cada substrato foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis e também verificadas associação pelo teste de Correlação de Spearman. A normalização dos dados ( $y'=\text{Log}_e y$ ) foi utilizada somente para construção de gráficos. A quantidade de larvas eclodidas em laboratório foi analisada pelo teste de Mann-Whitney ( $\alpha=0,05$ ).

Para a execução das análises e confecção de gráficos foram utilizados os softwares de estatística Minitab® (v. 17.1.0), GraphPad Prism® (v. 6.01) e Microsoft Excel® (v. 14.0.4760.1000 – 32 bits).

## 4 RESULTADOS

As coletas realizadas geraram um total de 32.789 ovos nos dois substratos de armadilha, com 22.633 (69%) nas palhetas de Eucatex e um total de eclosão de 6.830 *Ae. aegypti* e 1.267 *Ae. albopictus*. No papel Craft foram coletados 10.156 (31%) ovos e eclodiram 1.233 *Ae. aegypti* e 67 *Ae. albopictus* (Tabela 1).

**Tabela 1 - Total de ovos coletados nos bairros e total de espécies eclodidas por substrato**

Bairro	Eucatex					
	Ovos	%	<i>Ae. aegypti</i>	%	<i>Ae. albopictus</i>	%
Moquetá	13.838	42,2	4.850	60,2	476	35,7
Santa Rita	8.795	26,8	1.980	24,6	791	59,3
Total	22.633	69,0	6.830	84,7	1.267	95,0
Substrato	Craft					
	Ovos	%	<i>Ae. aegypti</i>	%	<i>Ae. albopictus</i>	%
Moquetá	5.493	16,8	442	5,5	22	1,6
Santa Rita	4.663	14,2	791	9,8	45	3,4
Total	10.156	31,0	1.233	15,3	67	5,0
<b>Total Geral</b>	<b>32.789</b>		<b>8.063</b>		<b>1.334</b>	

Todos os percentuais calculados sobre o total e o total geral.

A triagem dos dados semanais nos substratos coletados em campo, com os cálculos de IDO e IPO, bem como a eclosão realizada em laboratório, e a quantidade encontrada de mosquitos das duas espécies estão expressas na tabela a seguir, com valores para IDO que variam de 18,46–154,30 no Eucatex e 4,63–82,14 no papel Craft. Com relação ao IPO os valores variaram de 38%–96% no Eucatex e 54%–96% no papel Craft (Tabela 2).



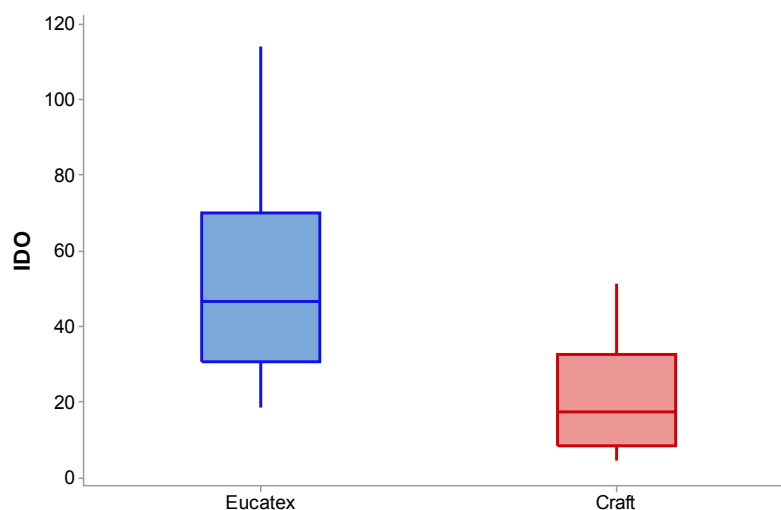
**Tabela 2 - Dados obtidos por substrato semanalmente no período de Dez/2015 a Jul/2016.**

Semana	Eucatex			Craft		
	Ovos	IDO	IPO	Ovos	IDO	IPO
1	1352	48,29	86%	878	31,36	96%
2	4166	154,30	96%	2300	82,14	93%
3	478	19,92	75%	354	14,16	84%
4	1010	37,41	89%	515	19,07	89%
5	1838	68,07	93%	1378	51,04	93%
6	1552	70,55	77%	255	11,59	86%
7	1530	66,52	87%	758	32,96	91%
8	2626	114,17	96%	651	29,59	86%
9	2021	84,21	83%	751	31,29	88%
10	1641	68,38	96%	1067	44,46	92%
11	712	29,67	79%	369	15,38	67%
12	937	44,62	67%	144	6,55	68%
13	751	32,65	61%	126	5,48	57%
14	443	18,46	38%	111	4,63	58%
15	673	28,04	71%	329	13,71	71%
16	903	37,63	63%	170	7,08	54%
<b>TOTAL</b>	<b>22633</b>			<b>10156</b>		

IDO: Índice de Densidade de Ovos; IPO: Índice de Positividade da Ovitampa.

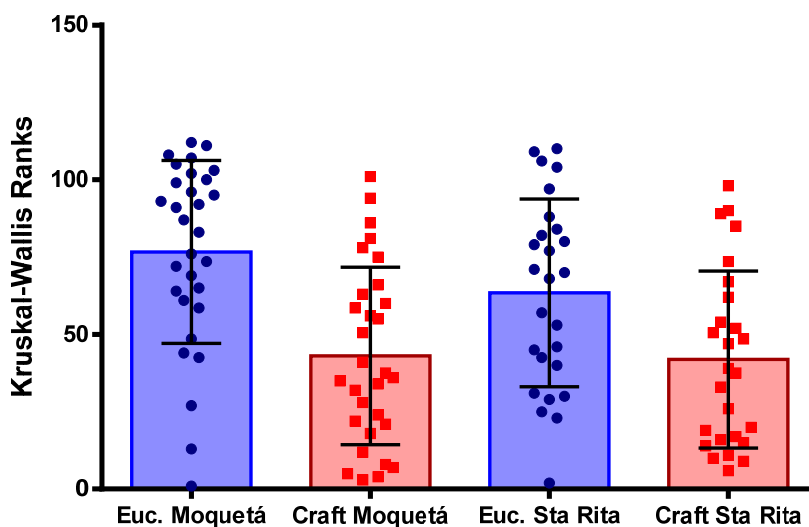
#### 4.1 Teste dos Índices de Densidade de Ovos nos substratos

De acordo com os resultados obtidos na comparação do IDO nos dois substratos pelo teste de Mann-Whitney foi possível observar que houve diferença ( $p=0,0014$ ) com superioridade para Eucatex (Figura 6).



**Figura 7 – Comparação do IDO obtido por cada tipo de substrato de oviposição no período de coleta de Dez/2015 a Jul/2016.**

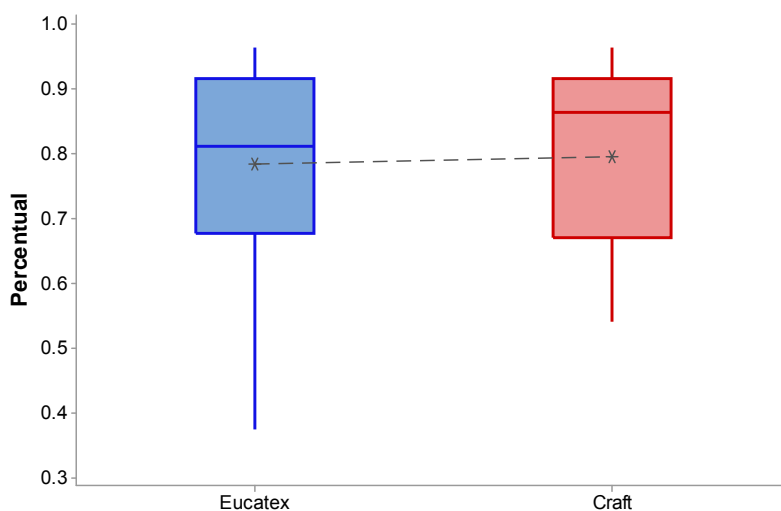
Quando aplicado o IDO através do teste de Kruskal-Wallis, porem avaliando por bairro, foi observado um resultado  $p < 0,0001$  entre os substratos no bairro Moquetá e  $p < 0,05$  no bairro Santa Rita. (Figura 7).



**Figura 8** - Classificação em Rank Kruskal-Wallis em cada bairro da área de estudo por substrato de oviposição

#### 4.2 Teste dos Índices de Positividade das Ovitampas

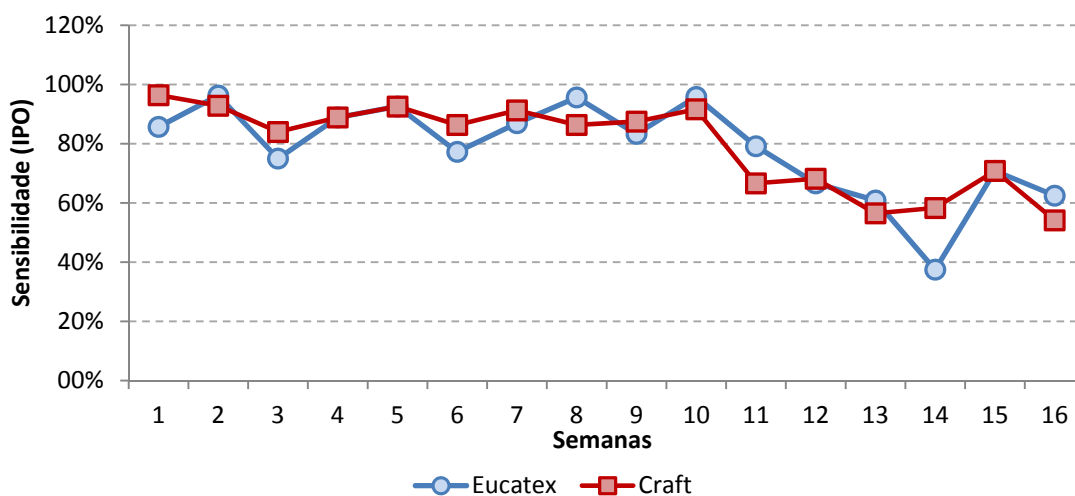
Ao realizar o Teste de Mann-Whitney para avaliar o IPO entre os substratos observamos  $p = 0,8891$  (Figura 8).



**Figura 9** – Variação do percentual de IPO dos diferentes substratos no período de coleta (Dez/2015 a Jul/2016).

Para testar se existe relação entre essas variáveis ao logo do trabalho foi aplicado o teste de Correlação de Spearman, onde os valores obtidos da variada

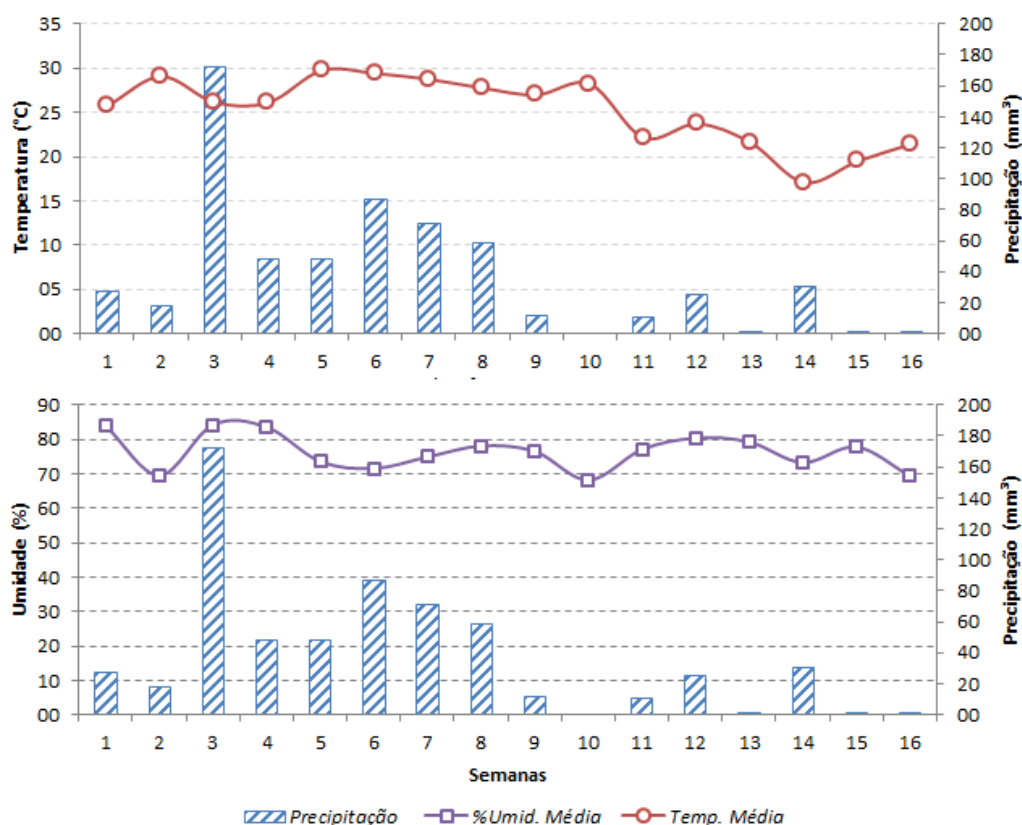
semanal de IPO de cada substrato mostram que existe um padrão de correlação  $p < 0,0001$  e  $r = 0,8462$  (Figura 9).



**Figura 10** - Variação do IPO de cada substrato por semana de coleta

#### 4.3 Comparação dos dados ambientais versus os resultados das ovitrampas

No período trabalhado, os dados revelaram uma média de temperatura de 25,2 °C, a média da umidade relativa do ar manteve-se entorno de 76,4 % e a precipitação com variação de 0-172 mm<sup>3</sup> resultando em um total de 615,6 mm<sup>3</sup> de precipitação no decorrer das 16 semanas na região (Figura 10).



**Figura 11** - Variação da temperatura e da umidade relativa do ar em comparação com a precipitação no período

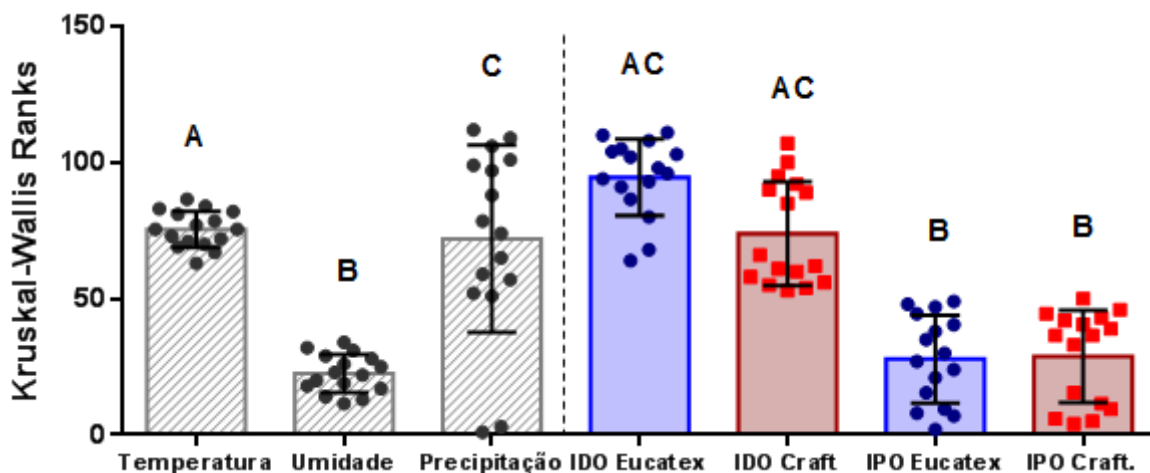
O teste de Kruskal-Wallis foi realizado para verificar se existe alguma significância entre as variáveis de média de temperatura, média de umidade relativa do ar e precipitação em comparação ao IDO e IPO calculado para os dois substratos ao longo das 16 semanas de coleta, onde somente as comparações entre as variáveis destacadas em vermelho foram relevantes para o trabalho (Tabela 3).

**Tabela 3** - Resultado do teste de Kruskal-Wallis entre as variáveis climáticas

Kruskal-Wallis (Comparação de Dunn)	Significância	Sumario	P Valor
Temperatura vs. IDO Eucatex	Não	A	> 0,9999
Temperatura vs. IDO Craft	Não	A	> 0,9999
Temperatura vs. IPO Eucatex	Sim	***	0,0007
Temperatura vs. IPO Craft.	Sim	**	0,0011
Umidade vs. IDO Eucatex	Sim	****	< 0,0001
Umidade vs. IDO Craft	Sim	***	0,0002
Umidade vs. IPO Eucatex	Não	B	> 0,9999
Umidade vs. IPO Craft.	Não	B	> 0,9999
Precipitação vs. IDO Eucatex	Não	C	> 0,9999
Precipitação vs. IDO Craft	Não	C	> 0,9999
Precipitação vs. IPO Eucatex	Sim	**	0,0026
Precipitação vs. IPO Craft.	Sim	**	0,0037

A importância para este estudo são os valores não significantes (o qual não existe diferença significativa entre as medianas).

De acordo com os resultados da Tabela 3, foi possível gerar um gráfico somente com os resultados destacados (valores de  $p > 0,05$ ), que evidenciam a igualdade entre essas variáveis (Figura 11).



**Figura 12** - Rank Kruskal-Wallis das variáveis ambientais em comparação ao IDO e IPO dos substratos

(A): Temperatura vs IDO Eucatex e Temperatura vs IDO Craft; (B): Umidade vs IPO Eucatex e Umidade vs IPO Craft; (C): Precipitação vs IDO Eucatex e Precipitação vs IDO Craft.

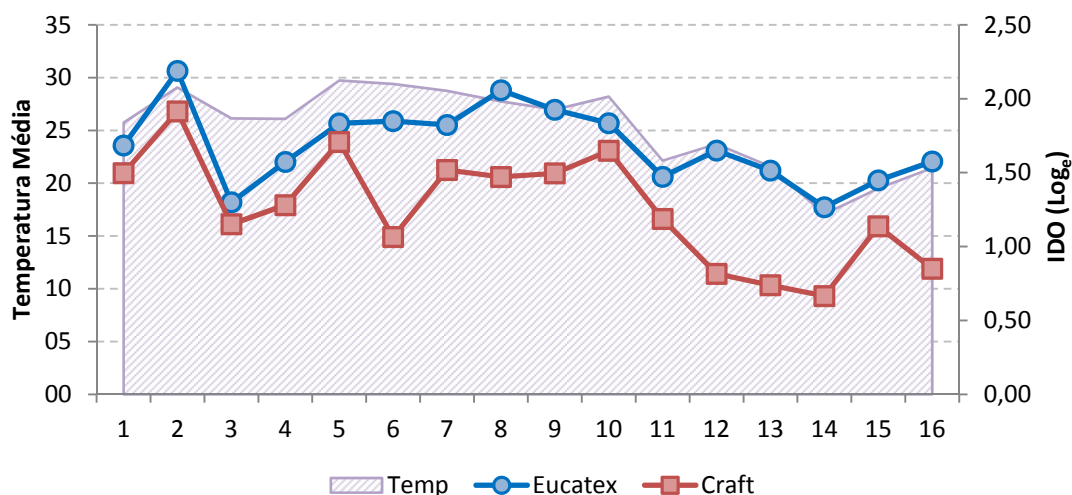
Ainda com base nos resultados significantes mostrados na tabela 3 foram realizados testes de Correlação de Spearman para indicar a força desta relação entre essas variáveis, na qual as linhas destacadas em vermelho apresentaram significância (Tabela 4).

**Tabela 4** - Teste de correlação de Spearman entre os resultados relevantes para este estudo, conforme resultados da Tabela 3

Correlação de Spearman	P-Valor	r
Temperatura vs. IDO Eucatex	0,001	0,78
Temperatura vs. IDO Craft	0,002	0,74
Umidade vs. IPO Eucatex	0,505	-0,18
Umidade vs. IPO Craft.	0,871	-0,04
Precipitação vs. IDO Eucatex	0,763	0,08
Precipitação vs. IDO Craft	0,713	0,10

Destacados em vermelho indicam que houve correlação, conforme ( $P < 0,05$ ).

A seguir foram plotados os resultados da temperatura em comparação ao valor normalizado ( $\text{Log}_e$ ) do IDO da palheta de Eucatex e do papel Craft ao longo das 16 semanas de coleta com prevalência do Eucatex em relação ao papel Craft (Figura 12).



**Figura 13** - Temperatura vs IDO ajustado dos substratos de oviposição utilizados

#### 4.4 Resultado da eclosão dos ovos nos substratos

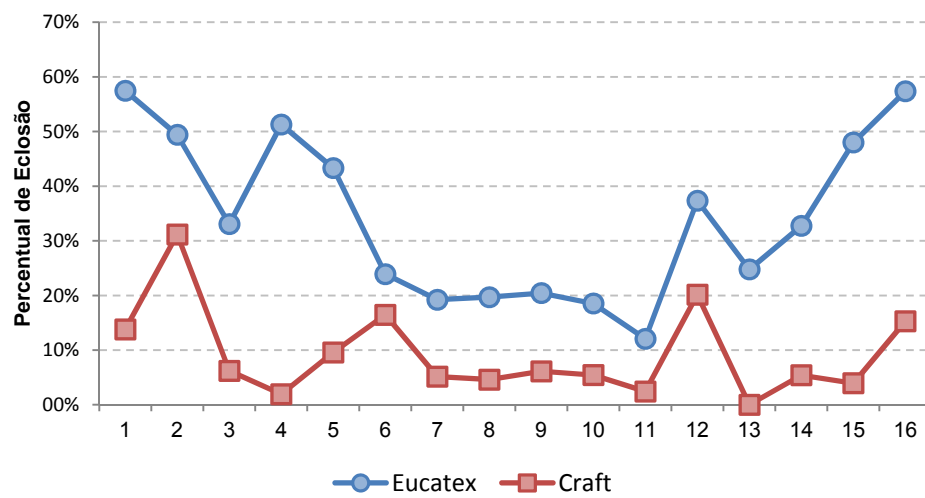
O resultado da análise da eclosão em laboratório mostrou uma diferença significativa entre substratos com  $p < 0,0001$  para o teste de Mann-Whitney. Houve um total de 9.114 eclosões, na qual 35% dos ovos depositados na palheta de eucatex eclodiram e 13% no papel Craft. (Tabela 5)

**Tabela 5** - Quantidade de ovos e eclosão obtidos por substrato de oviposição no período de coleta (Dez/2015 a Jul/2016)

Semana	Eucatex			Craft		
	Ovos	Eclodidos	%	Ovos	Eclodidos	%
1	1352	777	57%	878	121	14%
2	4166	2058	49%	2300	717	31%
3	478	158	33%	354	22	6%
4	1010	518	51%	515	10	2%
5	1838	796	43%	1378	132	10%
6	1552	371	24%	255	42	16%
7	1530	294	19%	758	39	5%
8	2626	517	20%	651	30	5%
9	2021	413	20%	751	46	6%
10	1641	304	19%	1067	58	5%
11	712	86	12%	369	9	2%
12	937	350	37%	144	29	20%
13	751	186	25%	126	0	0%
14	443	145	33%	111	6	5%
15	673	323	48%	329	13	4%
16	903	518	57%	170	26	15%
<b>TOTAL</b>	<b>22633</b>	<b>7814</b>	<b>35%</b>	<b>10156</b>	<b>1300</b>	<b>13%</b>

%; referente a quantidade de ovos eclodidos.

Os resultados apontaram uma superioridade do substrato de Eucatex em relação ao Craft ao longo das 16 semanas de investigação (Figura 13).



**Figura 14** - Percentuais de eclorações em relação ao total de ovos em cada substrato de oviposição

## 5 DISCUSSÃO

Os dados do trabalho mostram que no total de ovos coletados durante as 16 semanas de duração da pesquisa, foram encontradas mais ovos de *Ae. aegypti* que de *Ae. albopictus*. Sendo o bairro Moquetá urbano e o bairro de Santa Rita com característica de transição urbana-rural, ambos bastante populosos, provavelmente esses fatores contribuíram para a prevalência do *Ae. aegypti*, conforme observado também por Lima-Camara et al. (2016) na cidade de São Paulo e em um trabalho realizado por Wermelinger et al. (2015) em Nova Iguaçu.

O propósito da distribuição das armadilhas de oviposição de forma aleatória, respeitando a distância mínima entre elas, foi levar em consideração somente o equilíbrio dos resultados diante as condições dos locais onde elas foram instaladas e desta forma evitando que adversidades para oviposição contribuíssem para a prevalência de uma ou outra armadilha.

Entretanto, destaca-se a presença de *Ae. albopictus*, confirmada mesmo nas áreas centrais da cidade. O deslocamento desta espécie, transitando em áreas rurais e urbanas foi observada também por Honório et al. (2003), Gratz (2004), e Balestra et al. (2008), mesmo tratando-se de uma espécie considerada silvestre pela literatura (Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994).

Para análise dos dados encontrados a partir das diferentes armadilhas ovitrampas fizemos uso do IDO e IPO como nos trabalhos de Gama et al.(2007), Zeidler et al. (2008) e Nunes et al. (2011). O resultado do teste estatístico de Mann-Whitney aplicado para a comparação dos dois substratos mostrou que o de Eucatex é superior ao do papel Craft no IDO.

Com o intuito de verificar se este padrão observado no teste de Mann-Whitney se repete quando separado por cada bairro foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, e confirmamos que o padrão se manteve sem resultado significativo para o papel Craft.

Este resultado pode ter ocorrido devido a algumas características físicas presente no papel Craft em comparação à palheta de eucatex, tais como o fato dele possuir uma superfície lisa e apresentar coloração mais clara.

Em um trabalho de Gomes et al (2006), onde também foi realizado testes com diferentes tipos de papéis como substratos para postura das fêmeas de mosquito, foi



observado a diferença na atividade de oviposição entre os substratos testados, com maior atividade para os papéis que possuíam maior porosidade.

Observamos que não houve diferença significativa entre as medianas do IPO, segundo o teste de Mann-Whitney, sendo este fato bastante importante para esta pesquisa, visto que o papel Craft se compara a palheta de Eucatex no que concerne à sensibilidade.

O teste de Correlação de Spearman indicou forte relação positiva entre a sensibilidade dos dois substratos. Isso significa que existe uma tendência, quando houver o aumento da sensibilidade de um substrato, e esse aumento tende a ocorrer no outro, bem como o inverso. Diferentes autores observaram a variação do IPO ao longo do tempo (Gama et al. 2007, Miyazaki et al. 2009 e Carvalho-Leandro et al. 2010). Monteiro et al.(2014) por exemplo, usando os mesmos testes estatísticos, não encontrou diferença significativa entre ovitrampas posicionadas em locais diferentes, porém com o mesmo tipo de substrato.

Com relação à influência dos fatores abióticos, nossos resultados indicaram inicialmente que a temperatura, umidade relativa do ar e a precipitação influenciaram no IDO e IPO dos substratos, como observado por diversos autores em diferentes trabalhos (Zeidler et al. 2008, Miyazaki et al. 2009, Nunes et al. 2011 e Soares 2015).

Após estas observações foram considerados somente os resultados que sofreram essas influências, onde foi observado que apenas a temperatura realmente influenciou no IDO dos substratos. As outras variáveis não foram significativas, segundo o teste de Correlação de Spearman e, desta forma, conseguiu-se observar uma superioridade do IDO do Eucatex sobre o papel Craft. Estes resultados vão de encontro aos de outros autores que observaram também a influência da temperatura na oviposição (Beserra et al. 2009, Miyazaki et al. 2009, Nunes et al. 2011) e ao contrário dos resultados apresentados nos trabalhos de (Zeidler et al. 2008 e Soares et al 2015), não foi encontrada relação entre precipitação e IDO e entre umidade relativa e IDO nos substratos.

A análise da eclosão dos ovos em laboratório indicou claramente a superioridade do substrato de eucatex em comparação ao papel Craft. Acreditou-se que o transporte após a coleta em campo e a armazenagem deste material antes do processo de eclosão tenha causado essa diferença. Quando este material foi posto para eclosão, o papel encontrava-se bastante ressecado, já a palheta consegue

manter um pouco mais a umidade no material, e isso pode ser um fator que influenciou na viabilidade desses ovos.

Outras possibilidades ao analisar os resultados, como a presença de algum composto químico no papel Craft possa ter influenciado essa eclosão, mesmo considerando a presença de compostos químicos também na confecção das placas de eucatex pela indústria, tendo em vista que os dois substratos estavam expostos às mesmas condições, tanto em campo como em laboratório.

Desta forma, acredita-se que deve ser incentivada a busca por novos substratos como forma de obter armadilhas de menor custo e viabilidade no transporte e armazenamento.

## 6 PERSPECTIVAS

Em nosso estudo, com a finalidade de identificar as espécies de mosquitos, após a eclosão dos ovos as larvas necessitam chegar ao 3º instar. Entretanto, devido à importância das doenças transmitidas por essas duas espécies de mosquito e a disponibilidade de material já coletado. Foi realizada a separação da geração F1 ao realizar a eclosão em laboratório, onde obteve-se um total de 518 amostras de *Ae. aegypti* (263 machos e 255 fêmeas) e 71 amostras de *Ae. albopictus* (38 machos e 33 fêmeas). Esse material representa 6% de toda eclosão ocorrida no experimento. Essas amostras foram armazenadas em nitrogênio líquido para posteriormente realizar uma análise viral com identificação do vírus dengue, chikungunya e zika, possibilitando rastrear os pontos exatos onde foram coletados em campo.

Na hipótese de ser encontrado algum material viral positivo para esses vírus nestas amostras, há a possibilidade de fazer uma busca pela origem genética, ou em outras palavras, buscar a linhagem a que este(es) vírus pertence(m), contribuindo assim para enriquecer dados epidemiológicos.

## 7 CONCLUSÕES

A palheta de Eucatex mostrou ser mais eficaz que o papel Craft como substrato para oviposição, entretanto com os resultados obtidos no período foi possível observar com o uso do substrato de papel Craft a variação na densidade de ovos depositados e a positividade nos locais onde foram instaladas. O fato da sensibilidade do papel Craft ser comparável ao da palheta de Eucatex satisfaz a intensão do uso deste substrato alternativo para detectar locais com novas infestações de mosquitos e verificar em um contexto geográfico o nível da infestação.

A relação entre densidade de ovos e a interferência abiótica deve ser mais bem estudada devido aos diversos resultados já listados na literatura. No presente caso, a relação encontrada entre temperatura e IDO não definiu qual seria a temperatura ideal para oviposição e nem os limites (máximo e mínimo) em condições naturais.

A eclosão dos ovos em laboratório, fator importante para identificar quais espécies depositaram seus ovos no local, foi o resultado que menos favoreceu o uso do papel Craft como substrato, por ficar muito aquém dos percentuais obtidos pela palheta de eucatex.

Neste caso, estudos adicionais são necessários para indicar possíveis motivos desta diferença e, se factível, buscar soluções que contorne o problema aqui apresentado.

Destaca-se a detecção da espécie *Ae. albopictus* em área central da cidade de Nova Iguaçu, região considerada distante da zona rural da cidade, o que indica a importância da vigilância entomológica para a presença desse vetor.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balestra RAM, Pereira RKO, Ribeiro MJS, Silva JS, Alencar J. Ocorrência de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em Área Urbana do Estado do Tocantins. *Neotrop Entomol.* 2008; 37(2):233-5.

Barbosa AA, Silva MAN. Preferência por local de oviposição de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae), em relação à presença de imaturos da própria espécie, sob condições de laboratório. *Rev. Bras. Zool.* 2002;19:1147-52.

Barreto ML, Teixeira MG. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estud. av.* 2008;22(64):53-72

Beserra EB, Fernandes CRM, Silva SAO, Silva LA, Santos JW. Efeitos da temperatura no ciclo de vida, exigências térmicas e estimativas do número de gerações anuais de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Iheringia Ser. Zool.* 2009;99(2):142-8.

Bhatt S, Gething PW, Oliver JB, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. The global distribution and burden of dengue. *Nat Plants.* 2013; 496:504-7.

Braga IA, Gomes AC, Nelson M, Mello RCG, Bergamaschi DP, Souza JMP. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2000;33(4):347-53.

Braga IA, Valle D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. *Epidemiol Serv Saude.* 2007a;16(2):113-8.

Braga IA, Valle D. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2007b;16(4):295-302.

Burt FJ, Rolph MSR, Rulli NE, Mahalingam S, Heise MT. Chikungunya: A re-emerging virus. *Lancet.* 2012; 379:662-71.

Calderón-Arguedas O, Troyo A, Moreira-Soto RD, Marin R, Taylor L. Dengue viruses in *Aedes albopictus* Skuse from a pineapple plantation in Costa Rica. *J Vector Ecol.* 2015;40(1):184-6.

Carvalho-Leandro D, Ribeiro ALM, Rodrigues JSV, Albuquerque CMR, Acel AM, Leal-Santos FA, et al. Temporal distribution of *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera, Culicidae), in a Hospital in Cuiabá, State of Mato Grosso, Brazil. *Rev Bras Entomol.* 2010;54(4):701-6.

Codeço CT, Lima AWS, Araújo SC, Lima JBP, Marciel-de-Freitas R, Honório NA, et al. Surveillance of *Aedes aegypti*: Comparison of House Index with Four Alternative Traps. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(2):e0003475.

Consoli RAGB, Lourenço-de-Oliveira R. Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz 1994; 228p.

Corrêa PRL, França EB, Bogutchi T. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev Saude Publica.* 2005;39(1):33-40.

Donatti JE, Gomes AC. Adultrap: Descrição de armadilha para adulto de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Rev Bras Entomol.* 2007;51(2):255-6.

Fay RW, Eliason DA. A preferred oviposition sites as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosq News.* 1966;26:531-5.

Fay RW, Perry AS. Laboratory studies of ovipositional preferences of *Aedes aegypti*. *Mosq News.* 1965;25:276-81.

Gama RA, Silva EM, Silva IM, Resende MC; Eiras AE. Evaluation of the sticky MosquiTRAP™ for detecting *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) during the dry season in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Neotrop Entomol.* 2007; 36(2):294-302.

Ghosh A, Dar L. Dengue vaccines: Challenges, development, current status and prospects. *Indian J Med Microbiol.* 2015;33:3-15.

Gluber DJ. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clin Microbiol Rev.* 1998;11(3):480-96.

Gomes AC. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em programa de vigilância entomológica. *Epidemiol Serv Saude.* 1998;7:49-57.

Gomes AC, Souza JMP, Bergamaschi DP, Santos JLF, Andrade VR, Leite OF. Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância. *Rev Saude Publica.* 2005;39(2):206-10.

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;39(4):327-32.

Gratz NG. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Med Vet Entomol.* 2004;18:215-27.

Honório NA, Silva WC; Leite PJ; Gonçalves JM; Lounibos LP; 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. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2003;98(2): 191-8.

Honório NA, Lourenço-de-Oliveira R. Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilhas, Brasil. *Rev Saude Publica.* 2001;35(4):385-91.

ibge.gov.br [homepage na Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 1938 [acesso em 2016 Nov 9]. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330350&search=rio-de-janeiro|nova-iguacu>

Jakob WL, Bevier GA. Application of ovitraps in the U.S. *Aedes aegypti* eradication program. Mosq News. 1969;29:55-62.

Lima-Camara TN. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. Rev Saude Publica. 2016;50:36.

Lima-Camara TN, Urbinatti PR, Chiaravalloti-Neto F. Encontro de *Aedes aegypti* em criadouro natural de área urbana, São Paulo, SP, Brasil. Rev Saude Publica. 2016; 50:3.

Lourenço-de-Oliveira R, Honório NA, Castro MG, Schatzmayr HG, Miagostovich MP, Alves JCR, et al. Dengue Vírus Type 3 Isolation from *Aedes aegypti* in the municipality of Nova Iguaçu, State of Rio de Janeiro. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2002;97(6).

Marcombe S, Blanc-Mathieu R, Pocquet N, Riaz MA, Poupardin R, Selior S, et al. Insecticide resistance in the dengue vector *Aedes aegypti* from Martinique: distribution, mechanisms and relations with environmental factors. PLoS One. 2012;7p e30989.

Marques GRAM, Gomes AC. Comportamento antropofílico de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: *Culicidae*) na região do Vale do Paraíba, Sudeste do Brasil. Rev Saude Publica. 1997;31(2):125-30.

Marques CCA, Marques GRAM, Brito M, Santos-Neto LG, Ishibashi VC, Gomes FA. Estudo comparativo de eficácia de larvitrapas e ovitrampas para vigilância de vetores de dengue e febre amarela. Rev Saude Publica. 1993;27:237-41.

Marzochi KBF. Dengue a nova epidemia de estimação. Cad Saude Publica. 1987;3(2).

Ministério da Saúde (MS). Programa Nacional de Controle da Dengue. Fundação Nacional de Saude. 2002; [acesso em: 2016 Nov 9]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd\\_2002.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf)



Ministério da Saúde (MS). Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 37,2016. Boletim epidemiológico. 2016;47(34). [acesso em: 2016 Nov 9]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/outubro/18/2016-029-Dengue-publicacao-n-34.pdf>

Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. LIRAA - Levantamento de Índice Rápido do *Aedes aegypti* (Incluindo levantamento sobre o *Aedes albopictus*). Informe Epidemiológico 001/2015. 2015b: [acessa em 2016 Nov 9]. Disponível em: <http://www.riocontradengue.com.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=krf4jKMGq9E%3D>

Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. Situação Epidemiológica da dengue/chikungunya/zika e cenário para 2016 no estado do RJ. Boletim Epidemiológico 012/2015. 2015; [acesso em: 2016 Nov 9]. Disponível em: <http://www.riocontradengue.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=GKF5fzhJIMM%3D>

Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. Cenário Epidemiológico: dengue, chikungunya e zika no estado RJ. Boletim Epidemiológico Arboviroses 006/2016. 2016; [acesso em 2016 Nov 9]. Disponível em: <http://riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=XFIn0UtahJ8%3d>

Miyazaki RD, Ribeiro ALM, Pignatti MG, Campelo Júnior JH, Pignati 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. Rev Soc Bras Med Trop. 2009;42(4):392-7.

Monteiro FJ, Carvalho JCT, Souto RNP. Distribuição da Oviposição e Dinâmica Temporal do *Aedes aegypti* (Linnaeus) por Meio de Ovitrapas. EntomoBrasilis. 2014;7(3):188-92.

Morato VCG, Teixeira MG, Gomes AC, Bergamaschi DP, Barreto ML. Infestation of *Aedes aegypti* estimated by oviposition traps in Brazil. Rev Saude Publica. 2005;39(4):553-8.

Motta DM, Ajara C. Configuração da rede urbana do Brasil. R. Paran. Desenv. 2001;100:7-25.

Mustafa MS, Rasotgi V, Gupta V. Discovery of fifth serotype of dengue virus (DENV-5): A new public health dilemma in dengue control. Med J Armed Forces India. 2015;71:67-70.

Natal D, Urbinatti PR, Taípe-Lagos CB, Cereti-Júnior W, Diederichsen ATB, Souza RG, et al. Encontro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em *Bromeliaceae* na periferia de São Paulo, SP, Brasil. Rev Saude Publica. 1997;31:517-8.

Nogueira RMR, Miagotovich MP, Filippis AMB, Pereira, MAS, Schatzmayr HG. Dengue Vírus type 3 in Rio de Janeiro, Brasil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001;96(7):925-6.

Nogueira RMR, Miagostovich MP, Schatzmayr HG, Moraes GC, Cardoso MA, Ferreira J, et al. Dengue ustype 2 in Rio de Janeiro. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1990;85:253.

Nogueira RMR, Schatzmayr HG, Miagotovich MP, Farias MFDB, Farias Filho JC. Virological study of dengue type 1 epidemic at Rio de Janeiro. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1988;83:219-25.

Nunes LS, Trindade RBR, Souto RNP. Avaliação da atratividade de ovitrampas a *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linneus (Diptera: Culicidae) no bairro Hospitalidade, Santana, Amapá. Biota Amazônia. 2011;1(1):26-31.

Oliveira AA, Maleck M. Ovitrapas para Avaliação da Presença de *Aedes aegypti* (Linnaeus) e *Aedes albopictus* (Skuse) no Município de Vassouras, Estado do Rio de Janeiro. EntomoBrasilis. 2014;7(1):52-7.

Pancetti FGM, Honório NA, Urbinatti PR, Lima-Camara TN. Twenty-eight years of *Aedes albopictus* in Brazil: a rationale to maintain active entomological and epidemiological surveillance. Rev Soc Bras Med Trop. 2015;48(1):87-89.

Pessanha JEM, Caiaffa WT, César CC, Proietti FA, Avaliação do Plano Nacional de Controle da Dengue. Cad. Saúde Pública. 2009;25(7):1637-41.

Pontes RJS, Ruffino-Netto A. Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. Rev Saude Publica. 1994;28(3):218-27.

Reiter P, Amador MA, Colon N. Enhancement of the CDC ovitrap with hay infusions for daily monitoring of *Aedes aegypti* populations. J Am Mosq Control Assoc Suppl. 1991;7:52-5.

Santos RLC. Atualização da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997-2002). Rev Saude Publica. 2003;37(5)671-3.

Silva-Jr JB, Siqueira Jr JB, Coelho GE, Vilarinhos PTR, Pimenta Jr FG. Dengue in Brazil: current situation and prevention and control activities. PAHO Epidemiol Bull. 2002;23(1):3-6.

Soares FA, Silva JC, Oliveira JBBS, Abreu FVS. Study of oviposition behavior of *Aedes aegypti* in two neighborhoods under the influence of semi-arid climate in the municipality of Salinas, state of Minas Gerais, Brazil. Rev Patol Trop. 2015;44(1):77-88.

Souza LJ. Dengue – diagnóstico, tratamento e prevenção. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Rubio. 2008;

Tauil PL. Urbanização e ecologia da dengue. Cad Saude Publica. 2001;17 Suppl:99-102.

Tauil PL. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad Saude Publica*. 2002;18(3):867-71.

Thu HM, Lowry K, Myint TT, Shwe TN, Han AM, Khin KK, et al. Myanmar Dengue outbreak associated with displacement of Serotypes 2, 3, and 4 by Dengue 1. *Emerg Infect Dis*. 2004;10(4):593-7.

Teixeira MG, Barreto ML, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. *Epidemiol Serv Saude*. 1999;8(4):5-33.

Vasconcelos PFC. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? *Rev Pan-Amaz Saude*. 2015;6(2):9-10.

Wermelinger ED, Ferreira AP, Carvalho RW, Silva AA, Benigno CV. *Aedes aegypti* eggs oviposited on water surface collected from field ovitraps in Nova Iguaçu City, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015;48(6):770-2.

World Health Organization (WHO). Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. New edition. WHO Library. 2009;147p. [acesso em 2016 Nov 9] Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf)

Zara ALSA, Santos SM, Fernandes-Oliveira ES, Carvalho RG, Coelho GE. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiol Serv Saude*. 2016;25(5):391-404.

Zeidler JD, Acosta POA; Barrêto PP; Cordeiro JS. Vírus dengue em larvas de *Aedes aegypti* e sua dinâmica de infestação, Roraima, Brasil. *Rev. Saude Publica*. 2008;42(6):986-91.