



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

KAUANI LARISSA CAMPANA NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA NO USO DE ARMADILHAS
DE OVIPOSIÇÃO PARA DIAGNÓSTICO E ESTIMATIVA DE
POPULAÇÃO DE *Aedes (Stegomyia) aegypti* (LINNAEUS, 1762)**

KAUANI LARISSA CAMPANA NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA NO USO DE ARMADILHAS
DE OVIPOSIÇÃO PARA DIAGNÓSTICO E ESTIMATIVA DE
POPULAÇÃO DE *Aedes (Stegomyia) aegypti* (LINNAEUS, 1762)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração em Zoologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Lopes

Co-orientador: Prof. Dr. João Antônio Cyrino Zequi

Londrina
2013

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

N244a	<p>Nascimento, Kauani Larissa Campana. Avaliação de eficiência no uso de armadilhas de oviposição para diagnóstico e estimativa de população de <i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus, 1762)/ Kauani Larissa Campana Nascimento. – Londrina, 2013. 75f.: il.</p> <p>Orientador: José Lopes. Co-orientador: João Antônio Cyrino Zequi Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 2013. Inclui bibliografia</p> <p>1. <i>Aedes aegypti</i> – População – Teses. 2. <i>Aedes aegypti</i> – Controle – Teses. 3. Mosquito – Ecologia – Teses. 4. Zoologia – Teses. I. Lopes, José. II. Zequi, João Antonio Cyrino. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 595.771</p>
-------	---

KAUANI LARISSA CAMPANA NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA NO USO DE ARMADILHAS DE
OVIPOSIÇÃO PARA DIAGNÓSTICO E ESTIMATIVA DE
POPULAÇÃO DE *Aedes (Stegomyia) aegypti* (LINNAEUS, 1762)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração em Zoologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. José Lopes
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Mário Antônio Navarro da Silva
Universidade Federal do Paraná – UFPR

Prof. Dra. Sílvia Helena Sofia
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 28 de fevereiro de 2013.

Aos meus pais, Fernando e Meire pelo amor e carinho.

“O coração do homem propõe o seu caminho; mas Deus lhe dirige os passos.”

Provérbios 16:9

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela minha vida, pelas bênçãos e pela alegria da realização deste trabalho.

À minha família, especialmente meu pai Fernando, minha mãe Meire e minhas irmãs Karen e Karoline, minha avó Eunice e meu cunhado Carlos, por todo apoio, incentivo, paciência e amor.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Lopes, pela excelente orientação, aprendizado, crescimento durante todos esses anos, além da amizade, incentivo e dedicação.

Ao Prof. Dr. João Antônio Cyrino Zequi pelas sugestões e amizade, colaborando para o aprimoramento deste trabalho.

Ao técnico e grande amigo José Goanais pela ajuda essencial durante as coletas e ao compartilhar de sua experiência de vida.

À Secretaria Municipal de Saúde de Cambé pelo apoio e auxílio na pesquisa.

À todos os meus companheiros e amigos do Laboratório de Entomologia Geral e Médica, Alana, Andréia, Priscila, Paula, Fátima, Eurico, André, pela companhia, pela contagem dos ovos e auxílio nos trabalhos de campo.

À todas as pessoas que permitiram nossas visitas semanais em suas residências e empresas.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina, formado por todo seu corpo docente pela dedicação e empenho.

À CAPES pela Bolsa de estudos concedida durante estes dois anos.

Aos colegas de curso, turma de mestrado do ano de 2011, pelos momentos de confraternização, trabalhos e disciplinas e apoio durante este curso.

À Profa. Dra. Ivete Conchon Costa e Prof. Dr. Fernando Pereira dos Santos pelas sugestões, para o aprimoramento do trabalho na banca de qualificação.

À Profa. Dra. Silvia Helena Sofia e Prof. Dr. Mário Antônio Navarro da Silva por aceitar participar da banca e pelas sugestões, colaborando para o aprimoramento deste trabalho.

A todos que de alguma forma contribuíram com a realização deste trabalho.

Obrigada!

NASCIMENTO, K.L.C. **Avaliação de eficiência no uso de armadilhas de oviposição para diagnóstico e estimativa de população de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762).** 2013. 75f. Dissertação de (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

RESUMO

Fêmeas de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), devido ao seu hábito alimentar hematofágico, preferencialmente sobre o humano, são importante vetor de arboviroses e outros patógenos. Conhecimento da ecologia, comportamento e biologia é importante para estabelecer métodos eficazes a serem utilizados no controle e vigilância deste vetor. Os objetivos deste trabalho foram: verificar aspectos da Ecologia e comportamento de *A. aegypti* em área urbana; analisar a preferência de oviposição utilizando-se ovitrampas instaladas relacionando-as com os fatores ambientais, com relação à estratificação vertical e de acordo com a heterogeneidade espacial; comparar índices das ovitrampas com os índices do levantamento larvário; detectar o número de ovitrampas e filetes necessários para o diagnóstico populacional de *A. aegypti* e verificar a melhor estratégia de instalação de ovitrampas em residências. Para o estudo da comparação dos índices de levantamento larvário e os índices de positividade das ovitrampas, foi realizado o estudo em quatro bairros na cidade de Cambé-PR, onde foram instaladas duas ovitrampas, sendo uma no intradomicílio e uma no peridomicílio em um total de 60 casas. Este procedimento foi realizado concomitante com os levantamentos de índice rápido realizado pelos agentes de saúde da Secretaria de Saúde do município de Cambé. O experimento foi repetido por quatro vezes, totalizando 240 casas, amostradas entre novembro/2011 a abril/2012. Para verificar a preferência de oviposição com relação à localização do criadouro, instalou-se ovitrampas no intradomicílio e no peridomicílio, sendo duas por residência, totalizando 15 imóveis. Para detectar o número ideal de ovitrampas por residência foram instaladas de uma a cinco armadilhas por casa. Para determinar o número ideal de filetes por armadilha foram instaladas de um a três filetes por ovitrampa. Para verificar a eficiência das ovitrampas como método de controle físico foram instaladas 234 ovitrampas, em quatro empresas em Londrina-PR, com coletas dos filetes semanalmente. Utilizando-se destas mesmas armadilhas instaladas nas indústrias foi estudado as preferências de oviposição de acordo com as diferentes alturas dos criadouros, fatores ambientais e características dos locais. As ovitrampas mostraram-se mais sensíveis para detectar a presença e densidade populacional de *A. aegypti*, quando comparados aos índices do levantamento larvário. O Índice de Positividade de Ovitampa (IPO) total foi de 29,17, enquanto que o Índice de Breteau (IB) foi de 1,39. Quanto ao local a ser instaladas as ovitrampas foi verificada que tanto no intradomicílio quanto no peridomicílio ocorreu colonização de forma semelhante. Armadilhas com uma palheta e duas armadilhas por residência foram suficientes para a detecção estimativa da população de *A. aegypti*, pois não houve diferença significativa entre o número de armadilhas e o número de filetes quanto ao IPO, IDO (Índice de Densidade de Ovos) e o número de ovos. Com relação à utilização desta armadilha de sequestro de ovos como método de controle em empresas, constatou-se que exercem esta função de forma eficiente impedindo a superpopulação deste mosquito na área industrial estudada, todavia faz-se necessário a ampliação da área de controle, pois o entorno não protegido impediu o controle total na área estudada, por funcionar como fonte de dispersão do mosquito para a área protegida. As armadilhas instaladas nas indústrias ao nível do solo foram às que apresentaram maior frequência de oviposição, porém não foi observada preferência estatisticamente significativa. A temperatura influenciou taxa reprodutiva e

oviposição de *A. aegypti*. A taxa reprodutiva não foi influenciada pela presença ou ausência de pessoas no local onde estavam instaladas as ovitrampas, assim como ambientes refrigerados ou não. A colonização dos criadouros das indústrias foi indiferente nos ambientes internos e externos. Assim, fêmeas de *A. aegypti* realizam a postura em diferentes níveis de altura e utiliza criadouros conforme a disponibilidade, mostrando a adaptabilidade a diferentes tipos de ambientes para a realização da oviposição. Conclui-se que as ovitrampas monitoradas são eficientes como método de diagnóstico de *Aedes*, sequestro de ovos e pode ser utilizada como recurso de controle.

Palavras-chave: Ovitampa. Controle. Mosquitos. Ovos. Ecologia

NASCIMENTO, K.L.C. **Evaluation of efficiency in the use oviposition traps diagnostic and estimate population of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762)**. 2012. 75p. Dissertação de (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

ABSTRACT

Females of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), due to their feeding habits hematophagy, preferably on the human are important vector of arboviruses and other pathogens. Knowledge of the ecology, behavior and biology is important to establish effective methods to be used in the control and surveillance of this vector. The objectives of this study were to examine aspects of the ecology and behavior of *A.aegypti* in urban areas; analyze the preference of oviposition using ovitraps installed relating them to environmental factors with respect to the vertical stratification and according to the spatial heterogeneity; compare with indices of ovitraps the indices of the larval survey; detecting the number of ovitraps and fillets necessary for diagnosis population of *A.aegypti* and determine the best strategy ovitraps installation in residences. For the study comparing the indices of larval survey and the positivity of ovitraps were conducted the study in four districts in the town of Cambé-Pr, were installed two ovitraps, one indoors and one outdoor in total of 60 residences. This procedure performed concurrently with indice surveys rapid conducted by health officials of Department Health of the Municipality of Cambé. The experiment was repeated four times, totaling 240 residences between november/2011 to april/2012. To verify oviposition preference regarding the location of breeding, were installed ovitraps indoors and outdoors, two per household for a totaling 15 residences. To detect the optimal number of ovitraps residence were installed by one to five traps per house. To determine the optimal number of paddles per trap were installed one to three fillets per ovitrap. To verify the efficiency of the method as ovitraps physical control were installed a total of 234 ovitraps in four companies in Londrina-Pr, with collections weekly of fillets. Using these same traps installed in industries was studied preferences oviposition according to the different heights of breeding, environmental factors and characteristics of locations. The ovitraps were more sensitive for detecting the presence and density population of *A. aegypti* when compared to indices of larval survey. The Index of Positive Ovitrap (IPO) total was 29.17, while the Breteau Index (BI) was 1.39. As regards the site to be installed ovitraps was verified that both indoors as peridomiciliary colonization occurred similarly. Traps with one paddle and two traps per household were sufficient to detect population estimate of *A. aegypti* as there was no significant difference between the number of traps and the number of paddles regarding the IPO, IDO (Index Egg Density) and number of eggs. With respect to the use this of sequestering trap as eggs control method in firm, it was found that performing this function efficiently preventing the overpopulation of this mosquito in the industrial area studied however it is necessary to expand the area of control because the surrounding unprotected prevented total control in the study area, for function as a source of mosquito dispersal to protected area. Traps installed in industries at ground level were those that had a higher frequency of oviposition, but there was no statistically preference. The temperature influenced reproductive rate and oviposition of *A. aegypti*. The reproductive rate was not influenced by the presence or absence of people in the place where the ovitraps were installed, as well as refrigerated environments or not. The colonization of the breeding industry was indifferent in indoor and outdoor environments. Thus female *A. aegypti* perform posture at different height levels and uses availability as breeding, showing adaptability to different environments for the

realization of oviposition. It is concluded that the ovitraps monitored are effective as a method of diagnosing *Aedes*, sequestering eggs and can be used as a control feature.

Keywords: Ovitrap. Control. Mosquitoes. Eggs. Ecology

LISTA DE TABELAS

Artigo I – Comparação entre índice da pesquisa larvária e índice de positividade de ovitrampas, no diagnóstico de populações de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762)

- Tabela 1** – Levantamento larvário com utilização de ovitrampas instaladas nas residências onde foram realizadas o LIRAA pela Secretaria de Saúde, de novembro/2011 a abril/2012, na área urbana de Cambé, PR 45
- Tabela 2** – Índice de Breteau obtido pelos ovitrampas e pelo levantamento larvário pela Secretaria de Saúde (LIRAA), de novembro/2011 a abril/2012, na área urbana de Cambé,PR 46
- Tabela 3** – Índice Predial (IP) obtido pela Secretaria de Saúde e porcentagem de residências encontradas com ovitrampas positivas (Ovitrampas) inspecionadas de novembro/2012 a abril/2012, durante os Levantamentos de Índice Rápido de Infestação de *Aedes aegypti* (LIRAA) na área urbana de Cambé, PR..... 46
- Tabela 4** – Índice de Positividade de Ovitampa (IPO) e Índice de Densidade de Ovos (IDO) para armadilhas de oviposição instaladas no intradomicílio e no peridomicílio na área urbana de Cambé, PR 46
- Tabela 5** – Números de ovos obtidos por ovitrampas com um, dois e três filetes, instaladas em bairros em município de Cambé-PR..... 46
- Tabela 6** – Índice de Positividade de Ovitampa (IPO) e Índice de Densidade de Ovos (IDO) em ovitrampas com com uma, duas e três filetes, em área urbana de Cambé,PR 47
- Tabela 7** – Índice de Positividade de Ovitampa (IPO) e Índice de Densidade de Ovos (IDO) em relação ao número de armadilhas por residência, em bairros da área urbana de Cambé, PR..... 47

Artigo II – Perspectiva do uso de ovitrampas para controle de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), em situação pontual do ambiente urbano

- Tabela 1** – Número de ovitrampas e condições em que foram instaladas em empresas (A, B, C e D), na área urbana e periurbana de Londrina – PR., em experimento de controle de *Aedes aegypti* 68
- Tabela 2** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas com diferentes alturas em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos, IPO, IDO e média de ovos. IPO = Índice de Positividade de Ovitrapas; IDO = Índice de Densidade de Ovos..... 68
- Tabela 3** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas de acordo com o piso (andar), nas empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos 69
- Tabela 4.** Número de ovos e porcentagem de armadilhas com mais de 40 ovos de *Aedes aegypti*, conforme os meses, em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR 70
- Tabela 5** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas em locais conforme a presença de pessoas em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos..... 71
- Tabela 6** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas em locais com e sem controle de temperatura em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos..... 71
- Tabela 7** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas em ambiente interno e externo em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos, IPO, IDO 72

LISTA DE FIGURAS

Artigo I – Comparação entre índice da pesquisa larvária e índice de positividade de ovitrampas, no diagnóstico de populações de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762)

- Figura 1** – Área urbana do município de Cambé, indicando os locais onde foram instaladas as armadilhas ovitrampas para estudo de oviposição de *Aedes aegypti* 47
- Figura 2** – Modelo de Ovitampa utilizada para estudo de oviposição de *Aedes aegypti*..... 48

Artigo II – Perspectiva do uso de ovitrampas para controle de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), em situação pontual do ambiente urbano

- Figura 1** – Mapa parcial do município de Londrina/PR, indicando os locais de instalação de ovitrampas, no experimento de controle de *Aedes aegypti*..... 72
- Figura 2** – Armadilhas ovitrampas usada para sequestro de ovos de *Aedes aegypti*, instaladas na área externa (A) e na área interna (B), em empresas do Município de Londrina -PR..... 73
- Figura 3** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas na empresa “A”, da área urbana e periurbana de Londrina-PR, correlacionados com a temperatura mínima. IPO = Índice de Positividade de Ovitampas; IDO = Índice de Densidade de Ovos 74
- Figura 4** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas na empresa “B”, da área urbana e periurbana de Londrina-PR, correlacionados com a temperatura mínima. IPO = Índice de Positividade de Ovitampas; IDO = Índice de Densidade de Ovos 74
- Figura 5** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas na empresa “C”, da área urbana e periurbana de Londrina-PR, correlacionados com a temperatura mínima. IPO = Índice de Positividade de Ovitampas; IDO = Índice de Densidade de Ovos 75
- Figura 6** – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas na empresa “D”, da área urbana e periurbana de Londrina-PR, correlacionados com a temperatura mínima. IPO = Índice de Positividade de Ovitampas; IDO = Índice de Densidade de Ovos. 75

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	14
REFERÊNCIAS	21
ARTIGO I – COMPARAÇÃO ENTRE ÍNDICE DA PESQUISA LARVÁRIA E ÍNDICE DE POSITIVIDADE DE OVITAMPAS, NO DIAGNÓSTICO DE POPULAÇÕES DE <i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus, 1762)	29
RESUMO	30
ABSTRACT	30
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E MÉTODOS	33
RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
REFERÊNCIAS	42
TABELAS E FIGURAS	45
ARTIGO II – PERSPECTIVA DO USO DE OVITAMPAS PARA CONTROLE DE <i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus, 1762), EM SITUAÇÃO PONTUAL DO AMBIENTE URBANO	49
RESUMO	50
ABSTRACT	50
INTRODUÇÃO	51
MATERIAL E MÉTODOS	52
RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
REFERÊNCIAS	63
TABELAS E FIGURAS	68

INTRODUÇÃO GERAL

A dengue é uma doença de caráter febril aguda, que possui como agente etiológico o vírus do gênero *Flavivirus*, para o qual existem quatro sorotipos conhecidos, que provocam a doença: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 (WHO,2012). Existe cerca de 50 a 100 milhões de pessoas são infectadas por dengue em todo o mundo a cada ano (WHO, 2012). Os casos de dengue estão distribuídos por toda faixa tropical e se expandem cada vez mais para as faixas subtropicais (FUNASA, 2001; JANSEN e BEEBE, 2010).

No Brasil, o vírus do dengue foi reintroduzido em Boa Vista, Roraima, em 1982, pelos sorotipos DENV-1 e DENV-4. A dengue adquiriu o status de epidemia somente com a reintrodução do vírus, à partir de 1986 no Estado do Rio de Janeiro, desde então esse vírus com seus diferentes sorotipos tem causado uma série de epidemias no Brasil (VASCONCELOS et al., 1999).

A situação epidemiológica da dengue no Brasil caracteriza-se pela expansão da infestação vetorial em mais de dois terços dos municípios, com co-circulação de diferentes sorotipos do vírus e ocorrência de formas graves da doença em vários Estados (TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 1999; OLIVEIRA et al., 2010). No Paraná, observa-se a ocorrência de ondas epidêmicas, além da contínua notificação de casos de dengue com confirmação sorológica, assim são indícios de que a doença tem caráter endêmico no Estado (DUQUE et al., 2010).

O dengue possui como principal vetor as fêmeas do mosquito *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), as quais realizam o repasto sanguíneo em um grande número de espécies de vertebrados, mostrando forte atração em exercer sua hematofagia sobre a espécie humana, sendo assim consideradas antropofílicas (SCOTT et al., 1993; BARATA et al., 2001; HARRINGTON et al., 2001a).

As fêmeas de *A. aegypti* necessitam de repasto sanguíneo para que ocorra o desenvolvimentos dos óvulos e posterior oviposição (FORATTINI, 2002). Esta necessidade fisiológica faz com que a espécie apresente-se como potencial vetor de agentes patogênicos (BRIEGEL, 1990). Para tanto as fêmeas desta espécie possuem habilidades para a localização de um hospedeiro e o encontro de um local adequado para a oviposição, garantindo seu sucesso reprodutivo.

A antropofilia do *A. aegypti* associada ao seu comportamento arisco, fazendo com que possa visitar vários hospedeiros para completar um único engurgitamento,

foi decisiva para o sucesso da proliferação do vírus da dengue entre os hospedeiros humanos (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

As fêmeas de *A. aegypti* colonizam o domicílio e o peridomicílio das residências, permanecendo no mesmo habitat dos seus hospedeiros, estabelecendo condições ideais para realização do repasto sanguíneo e obtendo abrigo e proteção em relação a seus predadores e, assim, diminuindo ameaças à sua sobrevivência (ABREU, 2010). Esta condição de domiciliação a potencializa como eficiente vetor (MORRISON et al., 2008). Esta preferência por sangue e abrigo humano, também a caracteriza como vetor associado ao ambiente urbano (GUBLER, 2002; PONLAWAT e HARRINGTON, 2005; SIRIYASATIEN, 2010). Lopes et al. (2004), em estudo sobre a dispersão de *A.aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) em área rural de Londrina e municípios vizinhos, verificaram que *A. aegypti* aumentava à medida que se aproximava da zona urbana, e situação contrária ocorria com *A. albopictus*.

Fêmeas de *A. aegypti* realizam oviposições parceladas (REITER, 1996). Fernandes (2006) verificou que a médias de ovos por fêmea de *A. aegypti* em criadouro com água desclorada por postura foi de 37,33 ovos em laboratório. Abreu (2010) observou que fêmeas desta espécie depositam o mínimo de 41 e o máximo de 120 ovos por postura, sendo as médias de ovos de 68 ovos/fêmea em laboratório. Forattini (2002) relata que, em média, uma fêmea de *A.aegypti* produz cerca de 120 ovos durante a vida.

As fêmeas de *A. aegypti* seguem um padrão para posturas, o ciclo gonotrófico que compreende o período entre o repasto sanguíneo e a oviposição (GOMES et al., 2006). O ciclo gonotrófico se inicia com a resposta ao odor do hospedeiro, seguindo-se a alimentação sanguínea, a digestão do sangue, a formação e maturação dos oócitos e conclui-se com a oviposição (CLEMENTS, 2000). Em culicídeos, de modo geral, cada alimentação sanguínea completa corresponde a uma desova que ocorre em torno de dois a três dias após a hematofagia, o que se denomina de concordância gonotrófica (EIRAS, 2005). Fêmeas de *A. aegypti* nem sempre apresentam concordância gonotrófica, pois mesmo grávidas podem realizar o repasto sanguíneo (SCOTT et al., 1993, BARATA et al., 2001; KLOWDEN e BRIEGEL, 1994 *apud* FORATTINI, 2002).

Para a oviposição, *A. aegypti* tem preferência em colocar seus ovos em superfícies ásperas e úmidas, logo acima da linha de água, na parede de recipientes, com coloração escura (GOMA, 1964). São explorados principalmente recipientes nas proximidades de habitações de humanos, dada sua forte antropofília e domiciliação (LENHART et al., 2005). Os ovos, ou parte deles, são resistentes à dessecação por vários

meses (CHRISTOPHERS, 1960; SURTEES, 1967; FORATTINI, 2002), mas quando em contato com água, a larva demora em média 48 horas para eclodir. Em locais secos os ovos podem permanecer em estado de latência por até 450 dias (FUNASA, 2001; TAUIL, 2002).

Além da resistência dos ovos, da forte antropofilia, domiciliação e comportamento arisco da espécie vetora, a capacidade de dispersão e as condições ambientais influenciam na epidemia da dengue (WATTS et al., 1987; SMITH et al., 2004; RILEY, 2007).

Quanto à dispersão do vetor, pode ser considerada uma estratégia de sobrevivência do mosquito, pois por meio dele permite procurar melhores criadouros (MACIEL-DE-FREITAS; CODEÇO; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 2007a; OTERO et al., 2008).

Sheppard et al. (1969), estimaram que fêmeas dispersaram a uma média de 37 m por dia dentro de Bangkok, utilizando-se a técnica de marcação sobre as asas e tórax, para liberação e posterior recaptura, enquanto que Harrington et al. (2001b) estimaram um total de 79 m em Porto Rico, com a técnica de marcação no tórax em fêmeas com sangue no abdome, que foram liberadas em seis residências e recapturadas com aspiradores elétricos em 21 residências próximas aos locais que foram soltas. Getis et al. (2003) constataram que a espécie ficou agrupada dentro de casas e dispersando pouco, a uma distância de 30 m, aplicando a técnica de marcação, liberação e recaptura com aspiradores elétricos e Harrington et al. (2005), demonstraram que *A. aegypti* adulto dispersa relativamente a curtas distâncias, o que sugere que as pessoas são o principal modo de disseminação do vírus da dengue dentro e entre as comunidades. Porém Reiter et al. (1995) relataram uma dispersão de até 279 m ao longo de 5 dias, com marcação de rubídio em ovos de *Aedes aegypti*, em Porto Rico. Liew e Curtis (2004) relataram rápida dispersão até 320 m ao longo de 4 dias, em Cingapura, utilizando marcação de rubídio em ovos. Carbajo; Curto; Schweigmann (2006) registraram que o padrão espacial de oviposição de *A. aegypti* tem relação com o gradiente de urbanização, devido a presença do hospedeiro humano, juntamente com a utilização de criadouros originados por humanos.

Quanto à localização dos criadouros preferenciais, estudos apontam que as fêmeas de *A. aegypti* realizam a oviposição, em sua maioria, dentro das residências (MOGI et al., 1988; THAVARA et al. 2001, HARRINGTON et al. 2001b). Para confirmação, Lima-Camara; Honório; Lourenço-de-Oliveira (2006) avaliaram a distribuição de adultos de *A. aegypti* no intradomicílio e peridomicílio em áreas urbanas, suburbanas e distritos rurais nos municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, Brasil e constataram maior concentração em

áreas urbanas (56%) e no interior das residências (78%) sugerindo preferência, para abrigardescansar dentro das casas e em áreas com alta densidade humana. Aziz et.al. (2012), em estudos de pesquisa larvária realizada na cidade de Meca, com pesquisa larvária constataram que 70% dos imaturos foram encontrados dentro de casa, sendo 71,42% dos recipientes no interior da residência eram permanentes e 28,58% eram semi-permanentes.

Porém, algumas pesquisas indicam preferência por habitarem no peridomicílio, Pinheiro e Tadei (2002), estudaram os recipientes preferidos por *A. aegypti* nos períodos chuvosos e secos em Manaus e verificaram que no peridomicílio há maior número de criadouros, consequentemente um maior número de larvas do que no intradomicílio. Syarifah et al. (2008) realizaram um estudo em Bandung, Indonésia, com levantamento larvário em ovitrampas instaladas no intradomicílio e no peridomicílio e verificaram que a espécie vetora foi encontrado preferencialmente no peridomicílio.

Contudo, outros estudos não constataram preferência das fêmeas por colonizar recipientes no intradomicílio ou peridomicílio (MACIEL-DE-FREITAS; CODEÇO; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 2007b). Polson et al. (2002), em estudo realizado em Toul Kouk, uma vila nos arredores de Phnom Penh, Camboja, com instalação de ovitrampas no intradomicílio e peridomicílio, não observaram diferença significativa entre as ovitrampas dos dois ambientes. Dhang et al. (2005) utilizaram ovitrampas em duas áreas residenciais em Kuala Lumpur, Malásia e observaram que *A. aegypti* estava presente tanto no intradomicílio quanto no peridomicílio, não havendo diferença significativa entre interior e exterior.

Quanto às condições ambientais, *A. aegypti* é particularmente suscetível a variação climática (HOPP e FOLEY, 2001). Pant e Yasuno (1973) verificaram o atraso no repasto sanguíneo durante os meses com temperatura mínima de 21 °C, registrando redução no grau de contato homem-mosquito. Canyon; Hii; Muller (1999) verificaram que a fecundidade foi significativamente reduzida pela baixa umidade, que provocou redução significativa na porcentagem de sobrevivência dos adultos, os autores relacionaram que o estresse devido a baixa umidade, afetou a oviposição atrasando de um a quatro dias e pode estar relacionado à proteção dos ovos pelas fêmeas que ovipositaram contra as dificuldades ambientais de umidade periódica. Micieli e Campos (2003), encontraram a maior atividade de oviposição de *A. aegypti* em elevada umidade relativa. Regis (2008) instalaram ovitrampas (armadilhas de oviposição) na área urbana de Recife, PE, e observaram flutuações na densidade populacional, com aumento acentuado durante o período chuvoso.

Vários estudos têm demonstrado o aumento de oviposições relacionados com o aumento da umidade local. Bonat et al. (2009) constataram aumento da quantidade de

ovos com umidade acima de 70% e temperatura entre 28°C à 31°C, em Recife, PE. Resultados semelhantes foram obtidos por Chadee (2009), em estudo da oviposição de *Aedes*, durante 5 anos em Curepe, Trinidad.

Madi et al. (2012) descobriram uma estreita relação entre o excesso de chuvas e aumento da população de mosquitos nas áreas de estudo utilizando ovitrampas em Desa Pandan, Kuala Lumpur por 66 semanas e que a precipitação em semanas anteriores desempenha um papel significativo no aumento da população de mosquitos. O aumento da umidade e a temperatura afetam a população de *A. aegypti* e conseqüentemente no índice de incidência de dengue (ZEIDLER et al., 2008). O aumento da pluviosidade provoca o acúmulo de água em recipientes de ação antrópica. Esses criadouros artificiais tornam-se os principais locais para o desenvolvimento do mosquito vetor (FORATTINI, 2002). Os recipientes mais comumente encontrados acumulando água são vasos de flores, ocos de árvores, calhas, pneus e qualquer recipiente capaz de reter água, os quais acabam por tornarem-se criadouros. Naturalmente as fêmeas de *A. aegypti* utilizam como criadouros buracos de rocha e ocos de árvores (CLEMENTS, 2000). A utilização de recipientes em área antrópica mostra a plasticidade genética da espécie que direcionou evolutivamente à domiciliação (FORATTINI, 2002). Recipientes artificiais, como pneus e objetos plásticos, podem ser usados por Culicidae imediatamente após o recebimento de água (LOPES et al., 1995). Vieira e Lima (2006) realizaram estudos para descrição de criadouros que são utilizados por *A. aegypti* na cidade de Uberlândia - MG, e, registraram garrafas, recipientes plástico, lata e vaso de planta, como criadouros predominantes. Silva et al. (2006), constataram que ralos de quintal (25,4%), latas, garrafas (23,9%), e vasos com plantas (16,2%) foram os criadouros predominantes em pesquisa larvária realizada no bairro de Campo Grande, na cidade do Rio de Janeiro, RJ. Os criadouros artificiais, de forma geral, podem ser mais ou menos predominante de acordo com as características locais ou econômicas de cada região, mas qualquer recipiente que possa acumular água é possível de colonização por *Aedes*.

Os agentes sanitários realizam visitas periódicas em edificações urbanas, verificando a presença de focos e realizam levantamentos, além da aplicação de larvicidas ou adulticidas (BRASIL, 2002), porém a eliminação de criadouros pode induzir os mosquitos a voar para além da zona de tratamento, em busca de sítios de desova e, conseqüentemente, aumentam a sua distribuição (REITER et al., 1995; EDMAN et al., 1998), além de levar à dispersão dos ovos em recipientes subutilizados (WONG et al., 2012). O tratamento de criadouros com larvicidas não consegue manter por longos períodos a baixa densidade dos mosquitos (REGIS et al., 2008), além do que, este inseto realiza a oviposição em recipientes

de tamanhos variados, incluindo os recipientes muito pequenos, os de difícil acesso e os que não são facilmente localizados pelos controladores (AYRES et al., 2004).

Para determinar as ações de combate ao mosquito vetor, as prefeituras utilizam para avaliar o grau de infestação do *A. aegypti*, índices epidemiológicos. Os indicadores utilizados para determinar o grau de infestação de uma localidade são o Índice de Breteau (porcentagem do número de recipientes com larvas pelo número de casas inspecionadas) e o Índice de Infestação Predial (porcentagem do número de imóveis positivos pelo número de imóveis pesquisados) (BRASIL, 2005).

Há dúvidas se o Índice de Breteau e o Índice de Infestação Predial são adequados para monitorar e avaliar as ações de controle de *Aedes*, assim como apresentação de resultados que possam ser utilizados para um controle eficiente do vetor (BRAGA et al., 2000). Em localidades onde os níveis de infestação estão baixos, o levantamento larvário não revela a presença do vetor (RAWLINS et al., 1998).

Segundo Focks (2004), a pesquisa larvária não é um bom indicador para avaliar a abundância do adulto e é ineficaz para estimar o risco de transmissão, mesmo sendo usada atualmente pelas secretarias de saúde municipais com essa finalidade.

Cheng et al. (1982) selecionaram duas comunidades periurbanas em Houston, Texas, sendo instaladas ovitrampas em residências de cada comunidade com nível sócio-econômico semelhante e alto índice de infestação. Nas casas localizadas na porção norte foram instaladas ovitrampas e na porção sul foi realizada somente a pesquisa larvária, assim o Índice de Breteau para *A. aegypti* na área com ovitrampas diminuiu em 36% em contraste com um acentuado aumento de quase 500% nas área que não possuíam ovitrampas.

Morato et al. (2005), analisaram nove áreas sentinelas de Salvador-BA e constataram que em algumas áreas os Índices de Infestação Predial e de Breteau foram próximos de zero, enquanto que os Índices de Positividade e Densidade de Ovos foram respectivamente, 11 e 8,3%, concluindo que esses resultados permitem melhor avaliação do quadro de infestação de uma cidade, que tem como vantagem custo operacional bastante reduzido e com maior facilidade de padronização do que os índices tradicionais (Índice de Infestação Predial e de Breteau).

Romero-Vivas e Falconar (2005) realizaram um estudo comparado de índices de *A. aegypti*, utilizando ovos, larvas, pupas e adultos, utilizando Índice de Densidade de Ovos (IDO), Índice de 4º Instar Larval (LDI), Índice de Pupas (PDI) e Índice de Adultos (ADI). O estudo constatou que o IDO detecta mais precocemente a infestação que o LDI, PDI e ADI, sendo um método mais eficiente e eficaz para o controle do vetor.

Para observar a oviposição e controlar a população de *A. aegypti* uma estratégia tem sido as ovitrampas (Fay e Eliason, 1966). Costa et al. (2008), utilizando ovitrampas na área urbana de Uberlândia em Minas Gerais, encontraram palhetas com uma a mais de duas centenas de ovos, indicando que esta variação na postura seria resultado de oviposições de uma ou mais fêmeas em uma mesma armadilha. Estudos sobre oviposição de *A. aegypti*, possuem importância para o direcionamento de ações de controle. Neste processo deve haver o envolvimento do poder público e a população que é co-responsável. Segundo Penna (2003), a participação da população no controle do vetor é essencial na diminuição de criadouros.

Assim, a utilização de armadilhas ovitrampas na captura de ovos são importantes, tem alta sensibilidade na detecção de *A. aegypti* (BRAGA et al., 2000; LENHART et al., 2005), e sua utilização com foco nos estudos de oviposição de *A. aegypti* é importante para determinar estratégias de combate ao vetor.

Existem exemplos da utilização de armadilhas de oviposição em países endêmicos para dengue, uma vez que este método permite melhor avaliação das densidades de infestação do que métodos convencionais utilizados com base na busca de larvas (AI-LEEN e SONG, 2000; BRAGA et al., 2000; POLSON et al., 2002; MORATO et al., 2005; GAMA et al., 2007; RUEDA, 2009). Para localidades com densidade populacional baixa, a utilização de ovitrampas é o método mais sensível e econômico na detecção de *A. aegypti* (OPAS, 1986; RAWLINS et al., 1998; BRAGA et al., 2000), e permite ainda detectar a presença de *A. aegypti*, assim como a frequência, ocupação, dominância densidade, dispersão geográfica e sazonalidade (HONÓRIO et al., 2003; COSTA-RIBEIRO et al., 2006; NUNES et al., 2011).

Além das vantagens citadas observa-se maior praticidade nas metodologias empregadas. Segundo Masuh et al. (2008), um agente pode cobrir três a cinco vezes mais áreas por dia, com uma pesquisa de oviposição do que com um levantamento larval, e o custo financeiro correspondente é de um quarto à metade do custo decorrente da pesquisa larvária.

Frente ao quadro que se apresenta referente à estabilização, dispersão e nível populacional do *A. aegypti* no território brasileiro, além do registro constante de epidemias de dengue, se faz importante estudos que visem conhecer aspectos da Ecologia reprodutiva deste vetor. Informações desta natureza podem embasar o estabelecimento de novas estratégias de vigilância e combate, a serem adotadas pelo poder público, impedindo assim, o aumento do número de casos de dengue e de gastos para o tratamento da população. Com os resultados obtidos deste estudo, foram elaborados dois artigos apresentados a seguir:

ARTIGO I – COMPARAÇÃO ENTRE ÍNDICE DA PESQUISA LARVÁRIA E ÍNDICE DE POSITIVIDADE DE OVITRAMPAS, NO DIAGNÓSTICO DE POPULAÇÕES DE *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762)

Este artigo segue as normas da revista Brasileira de Entomologia e compara os índices de levantamento larvário com os das ovitrampas em Cambé-PR, além de detectar o número necessário de ovitrampas e filetes para estratégias de controle do *Aedes aegypti* e verificar as preferências de oviposição em ambiente domiciliar para a implantação em programas de vigilância e controle do vetor.

ARTIGO II – PERSPECTIVA DO USO DE OVITRAMPAS PARA CONTROLE DE *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), EM SITUAÇÃO PONTUAL DO AMBIENTE URBANO

Este artigo segue as normas da revista Neotropical Entomology e verifica as preferências de oviposição das fêmeas de *Aedes aegypti* com ovitrampas em diferentes alturas e em locais com diferentes características, além de comparar os números de ovos, índice de positividade de ovitrampas e o índice de densidade de ovos com os fatores ambientais em áreas empresariais na região urbana e periurbana de Londrina-PR, a fim de testar a eficiência e eficácia na utilização de ovitrampas no sequestro de ovos em área industrial alvo, visando o estabelecimento de estratégias de controle do vetor de forma localizada e participativa.

REFERÊNCIAS

ABREU, F.V.S. de. *Estudo do comportamento de “oviposição em saltos” por fêmeas de Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) em diferentes densidades de criadouros e a influência da armadilha MosquiTRAP® na redução de ovos e criadouros positivos*. 2010. 104 p. (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

AI-LEEN, T.G.; SONG, R.J. The use of GIS in ovitrap monitoring for dengue control in Singapore. *Dengue Bull*, v.24, p.110-116, 2000.

AZIZ, A.T.; DIENG, H.; AHMAD, A.H.; MAHYOUB, J.A.; ABDULHAFIS M TURKISTANI, A.M.; MESED, H.; KOSHIKE, S.; SATHO, T.; SALMAH, M.R.C.; AHMAD, H.; ZUHARAH, W.F.; RAMLI, A.S.; MIAKE, F. Household survey of container-breeding mosquitoes and climatic factors influencing the prevalence of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Makkah City, Saudi Arabia. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, p. 849-857, 2012.

- AYRES, C.E.J.; MELO-SANTOS, M.A.V.; PROTA, J.R.M.; SOLÉ-CAVA, A.M.; REGIS, L.; FURTADO, A.F. Genetic structure of natural populations of *Aedes aegypti* at the micro- and macrogeographic levels in Brazil. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 20, n.4, p. 350-356, 2004.
- BARATA, E. F., COSTA, A.I.P., CHIARAVALLI NETO, F., BARATA, J.M.S.; NATAL, D. População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, no Sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, v. 35, p. 237-242, 2001.
- BONAT, W.H.; RIBEIRO JR., P.J.; DALLAZUANNA, H.S.; REGIS, L.N.; MONTEIRO, A.M.V.; SILVEIRA, J.C.; ACIOLI, R.V.; SOUZA, W.V.de. Investigando fatores associados a contagem de ovos de *Aedes aegypti* coletados em ovitrampas em Recife/PE. *Rev. Bras. Biom.*, v. 27, n. 4, p. 519-537, 2009.
- BRAGA, I. A.; GOMES, A.C.; NELSON, M.; MELLO, R.C.G.; BERGAMASCHI, D.P.; SOUZA, J.M.P. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 33, n. 4, p. 347-353, jul-ago. 2000.
- BRASIL, *Programa Nacional de Controle da Dengue*. Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 2002.
- BRASIL, Ministério da Saúde, Diagnóstico rápido dos municípios para a vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil - LIRAA. Ministério da Saúde: Brasília. 2005.
- BRIEGEL, H. Metabolic relationship between female body size, reserves, and fecundity of *Aedes aegypti*. *Journal of Insect Physiology*, v. 36, n. 3, p. 165-172, 1990.
- CANYON, D.V.; HII, J.L.K.; MULLER, R. Adaptation of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) oviposition behavior in response to humidity and diet. *Journal of Insect Physiology*, v. 45, p. 959-964, 1999.
- CARBAJO, A.E.; CURTO, S.I.; SCHWEIGMANN, N. Spatial distribution pattern of oviposition in the mosquito *Aedes aegypti* in relation to urbanization in Buenos Aires: southern fringe bionomics of an introduced vector. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 20, p. 209-218, 2006.
- CHADEE, D.D. Oviposition strategies adopted by gravid *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) as detected by ovitraps in Trinidad, West Indies (2002-2006). *Acta Tropica*, v. 111, p. 279-283, 2009.
- CHENG, M.; BENG-CHUAN, H.; BARNETT, R.E.; GOODWIN, N. Role of a modified ovitrap in the control of *Aedes aegypti* in Houston, Texas, USA. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 60, n. 2, p. 291 - 296, 1982.
- CHRISTOPHERS, S. *Aedes aegypti* (L.) *The yellow fever mosquito. Its life history, bionomics and structure*. Cambridge, UK: The University Press, 1960. 739 p.
- CLEMENTS, A.N. *The biology of mosquitoes. Sensory reception and behavior*. (2nd Edition). CABI Publishing, New York, 2000. 740 p.

CONSOLI, R.A.G.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, 1994.

COSTA-RIBEIRO, M.CV.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; FAILLOUX, A.B. Higher genetic variation estimated by microsatellites compared to isoenzyme markers in *Aedes aegypti* from Rio de Janeiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.101, p. 917-921, 2006.

COSTA, F.S.; SILVA, J.J.da; SOUZA, C.M.de, MENDES, J. Dinâmica populacional de *Aedes aegypti* (L) em área urbana de alta incidência de dengue. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 41, n.3, p. 309-312, mai-jun. 2008.

DHANG, C.C.; BENJAMIN, S.; SARANUM, M.M.; FOOK, C.Y.; LIM, L.H.; NAZNI WASI AHMAD, N.W.; SOFIAN-AZIRUN, M. Dengue vector surveillance in urban residential and settlement areas in Selangor, Malaysia. *Tropical Biomedicine*, v. 22, n.1, p. 39–43, 2005.

DUQUE, J.; SILVA, R.; KUWABARA, E.; SILVA, M. N. Dengue no Estado do Paraná, Brasil: distribuição temporal e espacial no período 1995-2007. *Revista da Universidad Industrial de Santander*, v. 42, n.2, p. 113-122, abr.-ago, 2010.

EDMAN, J.D.; SCOTT, T.W.; COSTERO, A.; MORRISON, A.C.; HARRINGTON, L.C.; CLARK, G.G. *Aedes aegypti* (diptera culicidae) movement influenced by availability of oviposition sites. *Journal of Medical Entomology*, v. 35, n. 4, p. 578–583, 1998.

EIRAS, A.E. *Culicídeos*. pp. 355-367 In: Parasitologia Humana. Eds. D.P.Neves, A.L. de Melo, O. Genaro & P.M. Linardi. 11th Ed. Atheneu, Rio de Janeiro, Brazil. 494p., 2005.

FAY, R.W.; ELIASON, D.A. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosquito News*, v. 26, n. 4, p. 531-5, 1966.

FERNANDES, C.R.M. *Efeito da densidade, da temperatura e da qualidade da água no ciclo de vida de Aedes aegypti*. 2006. 114 p. (Mestrado em Desenvolvimento e Meio ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

FOCKS, D. A. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. *Geneva: WHO, 2004*.

FORATTINI, O. P. *Culicidologia Médica*. Ed. São Paulo: EDUSP, 2002, 860pp.

FUNASA, *Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas*. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde 3ed, Brasília, 2001.

GAMA, R.A.; SILVA, E.M.; SILVA, I.M.; EIRAS, A.E. Avaliação da MosquiTRAP na detecção de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) durante estação seca em Belo Horizonte, MG. *Neotropical Entomology*, v. 36, p. 294-302, 2007.

GETIS, A.; MORRISON, A.C.; GRAY, K.; SCOTT, T.W. Characteristics of the spatial patterns of the dengue vector, *Aedes aegypti*, in Iquitos, Peru. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v.69, p. 494–505, 2003.

GOMA, L.K.. Laboratory observations on the oviposition habits of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus). *Annals of Tropical Medical and Parasitology*, v.58, p. 347–349, 1964.

- GOMES, A. DOS S.; SCIAVICO, C.J. DE S.; EIRAS, A.E. Periodicidade de oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae) em laboratório e campo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, n.4, p. 327-332, jul-ago, 2006.
- GUBLER, D.J. Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. *Tr. Microbiol.*, v.10, p. 100-103, 2002.
- HARRINGTON, L.C.; EDMAN, J.D.; SCOTT, T.W. Why do females *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) feed preferentially and frequently on human blood? *Journal of Medical Entomology*, v. 38, n.3, p. 411-422, 2001a.
- HARRINGTON, L.C.; BUONACCORSI, J.P.; EDMAN, J.D.; COSTERO, A.; KITTAYAPONG, P., CLARK, G.G.; SCOTT, T.W. Analysis of Survival of Young and Old *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Puerto Rico and Thailand. *Journal of Medical Entomology*, v. 38, n.4, p.537-547, 2001b.
- HARRINGTON, L.C.; SCOTT, T.W.; LERDTHUSNEE, K.; COLEMAN, R.C.; COSTERO, A.; CLARK, G.G.; JONES, J.J.; KITTHAWEE, S.; KITTAYAPONG, P.; SITHIPRASASNA, R.; EDMAN, J. Dispersal of the dengue vector *Aedes aegypti* within and between rural communities. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 72, n.2, p. 209–220, 2005.
- HONÓRIO, N.A.; DA COSTA SILVA W.; LEITE, P.J.; GONÇALVEZ, J.M.; LOUNIBOS, L.P.; DE OLIVEIRA, R.L. Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (diptera culicidae) in an urban endemic dengue area in the state of Rio de Janeiro, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.98, p. 191–198, 2003.
- HOPP, M.J.; FOLEY, J.A. Global-scale relationships between climate and the dengue fever vector, *Aedes aegypti*. *Climatic Change*, v. 48, p. 441–463, 2001.
- JANSEN, C.C.; BEEBE, N.W. The dengue vector *Aedes aegypti*: what comes next. *Microbes Infect*, v.12, p. 272-279, 2010.
- KLOWDEN, M.J.; BRIEGEL, H. Mosquito gonotrophic cycle and multiple feeding potential: contrasts between *Anopheles* and *Aedes* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*, v.31, p.618-22, 1994.
- LENHART, A.E.; WALLE, M.; CEDILLO, H.; KROEGER, A. Building a better ovitrap for detecting *Aedes aegypti* oviposition. *Acta Tropica*, v.96, p.56-59, 2005.
- LIEW, C.; CURTIS, C.F. Horizontal and vertical dispersal of dengue vector mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, in Singapore. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 18, p. 351–360, 2004.
- LIMA-CAMARA, T.N.; HONÓRIO, N.A.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Frequência e distribuição espacial de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) em distintos ambientes no Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, n.10, p. 2079-2084, out, 2006.
- LOPES, J.; SILVA, M.A.N.; OLIVEIRA, V.D.R.B.; BORSATO, A.M.; BRAGA, M.C.P. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural

do Norte do Estado do Paraná, Brasil. III. Viabilização de recipientes como criadouro. *Semina Ciências Biológicas e da Saúde*, v.16, n.2, p.244-253, 1995.

LOPES, J; MARTINS, E.A.C; OLIVEIRA, O.; OLIVEIRA, V.; OLIVEIRA NETO, B.P.; OLIVEIRA, J.E. Dispersion of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) in the rural zone of north Paraná State. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 47, p.739-746, 2004.

MACIEL-DE-FREITAS, R., CODEÇO, C.T., LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Daily survival rates and dispersal of females in Rio de Janeiro, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 76, n.4, p. 659-665, 2007a.

MACIEL-DE-FREITAS, R.; CODEÇO, C.T.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Body size-associated survival and dispersal rates of *Aedes aegypti* in Rio de Janeiro. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 21, p. 284–292, 2007b.

MADI, M.; AHMAD, R.; KULAIMI, N.A.M.; ALI, W.N.V.W.; ISMAIL, S.; LIM, L.H. Climatic influences on *Aedes* mosquito larvae population. *Malaysian Journal of Science*, v. 31, n. 1, p. 30-39, 2012.

MASUH, H; SECCACINI, E.; ZERBA, E.; LICASTRO, S.A. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): monitoring of populations to improve control strategies in Argentina. *Parasitology research*, v. 103, p. 167–170, 2008.

MICIELI, M.V.; CAMPOS, R.E. Oviposition Activity and Seasonal Pattern of a Population of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Subtropical Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 98, n. 5, p. 659-663, julho, 2003.

MOGI, M.; KHAMBOONRUANG, C.; CHOOCHOTE, W.; SUWANPANIT, P. Ovitrap surveys of dengue vector mosquitoes in Chiang Mai, northern Thailand: seasonal shifts in relative abundance of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 2, p.319 - 324, 1988.

MORATO, V.C.G.; TEIXEIRA, M.DA G. ; GOMES, A.C.; BERGAMASCHI, D.P., BARRETO, M.L. Infestação por *Aedes aegypti* estimada por armadilha de oviposição em Salvador, Bahia. *Revista de Saúde Pública*, v. 39, n. 4, p. 553 - 558, 2005.

MORRISON, A. C.; ZIELINSKI-GUTIERREZ, E.; SCOTT, T.W.; ROSENBERG, R. Defining challenges and proposing solutions for control of the virus vector *Aedes aegypti*. *PLoS Medical*, v.5, n.3, p. 362 - 368, 2008.

NUNES, L. DOS S.; TRINDADE, R.B.T.; SOUTO, R.N.P. Avaliação da atratividade de ovitampas a *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus (Diptera: Culicidae) no bairro Hospitalidade, Santana, Amapá. *Biota Amazônia*, v. 1, n. 1, p. 26-31, 2011.

OLIVEIRA, P.V.; FERREIRA, J.C. JR; MOURA, F.S.; LIMA, G.S.; DE OLIVEIRA, F.M.; OLIVEIRA, P.E.; CONSERVA, L.M.; GIULIETTI, A.M.; LEMOS, R.P. Larvicidal activity of 94 extracts from ten plant species of northeastern of Brazil against *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *Parasitology Research*, v. 107, p. 403–407, 2010.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Aedes aegypti: Biología & Ecología*. Washington, D.C., 1986; 50p.

- OTERO, M., SCHWEIGMANN, N., SOLARI, H.G. A Stochastic Spatial Dynamical Model for *Aedes aegypti*. *Bulletin of Mathematical Biology*, v. 70, p. 1297–1325, 2008.
- PANT, C. P.; YASUNO, M. Field studies on the gonotrophic cycle of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. *Journal of Medical Entomology*, v. 10, n. 2, abril, p. 219-223, 1973.
- PENNA, M.L.F. Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, n.1, p. 305-309, jan-fev. 2003.
- PINHEIRO, V.C.S.; TADEI, W.P. Frequency, diversity and productivity study on the *Aedes aegypti* most preferred containers in the city of Manaus, Amazonas, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical São Paulo*, v. 44, n. 5, p. 245-250, 2002.
- POLSON, K.A.; CURTIS, C.; SENG, C.M.; OLSON, J.G.; CHANTHA, N.; RAWLINS, S.C. The use of ovitraps baited with hay infusion as a surveillance tool for *Aedes aegypti* mosquitoes in Cambodia. *Dengue Bull*, v. 26, p. 178-184, 2002.
- PONLAWAT, A.; HARRINGTON, L.C. Blood feeding patterns of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Thailand. *Journal of Medical Entomology*, v. 42, p. 844-849, 2005.
- RAWLINS, S.C.; MARTINEZ, R.; WILTSHIRE, S.; LEGALL, G. Comparison of surveillance systems for the dengue vector *Aedes aegypti* in Port of Spain, Trinidad. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v.14, p.131-136, 1998.
- REGIS, L.; MONTEIRO, A.M.; MELO-SANTOS, M.A.V.de; SILVEIRA Jr., J.C.; FURTADO, A.F.; ACIOLI, R.V.; SANTOS, G.M.; NAKAZAWA, M.; CARVALHO, M.S.; RIBEIRO Jr., P.J.; SOUZA, W.V. Developing new approaches for detecting and preventing *Aedes aegypti* population outbreaks: basis for surveillance, alert and control system. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 103, n.1, p. 50-59, fev., 2008.
- REITER, P.; AMADOR, M.A.; ANDERSON, R.A.; CLARK, G.G. Short Report: Dispersal of *Aedes aegypti* in an urban area after blood feeding as demonstrated by rubidium-marked eggs. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 52, p. 177–179, 1995.
- REITER, P. Oviposition and dispersion of *Aedes aegypti* in an urban environment. *Bulletin of the Exotic Pathology Society*, v.89, p.120-122, 1996.
- RILEY, S. Large-Scale Spatial-Transmission Models of Infectious Disease. *Science*, v. 316, p. 1298-1301, 2007.
- ROMERO-VIVAS, C.M.E.; FALCONAR, A.K.I. Investigation of relationships between *Aedes aegypti* egg, larvae, pupae and adult density indices where their main breeding sites were located indoors. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 21, n. 1, p. 15-21, 2005.
- RUEDA, B. Z. *Comparação da eficácia dos métodos “Índice de Breteau” e armadilha de oviposição (ovitrampas) na obtenção dos índices de infestação de Aedes (Stegomyia) aegypti e Aedes (Stegomyia) albopictus no Município de Botucatu, SP.* 2009. (Mestrado em Biologia Geral) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu, 2009.

- SCOTT, T. W.; CHOW, E.; STRICKMAN, D.; KITTAYAPONG, P.; WIRTZ, R.A.; LORENZ, L. H.; EDMAN, J. D. Blood-feeding patterns of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) collected in a rural Thai village. *Journal of Medical Entomology*, v. 30, p. 922-927, 1993.
- SHEPPARD, P.M.; MACDONALD, W.W.; TONN, R.J.; GRAB, B. The dynamics of an adult population of *Aedes aegypti* in relation to dengue haemorrhagic fever in Bangkok. *Journal of Animal Ecology*, v. 38, p. 661-702, 1969.
- SILVA, V. C.; SCHERER, P.O.; FALCÃO, S.S.; ALENCAR, J.; CUNHA, J.; CUNHA, S.P. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis frequentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. *Revista Saúde Pública*, v. 40, n. 6, p. 1106-1111, 2006.
- SIRIYASATIEN, P. Identification of blood meal of field caught *Aedes aegypti* (L.) by multiplex PCR. *Southeast Asian Journal of Tropical Medical Public Health*, v. 41, p. 43-47, 2010.
- SMITH, D.L.; DUSHOFF, J.; MCKENZIE, F.E. The Risk of a Mosquito-Borne Infection in a Heterogeneous Environment. *PLoS Biology*, v. 2, n. 11, p. 1957-1964, 2004.
- SURTEES, G. Factors Affecting the Oviposition of *Aedes aegypti*. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, v. 36, p. 594-596, 1967.
- SYARIFAH, N.; RUSMATINI, T.; DJATIE, T.; HUDA, F. Ovitrap Ratio of *Aedes aegypti* Larvae collected inside and outside Houses in a Community Survey to Prevent Dengue Outbreak, Bandung, Indonesia, 2007. *Proceeding ASEAN Congress Tropical Medicine and Parasitology*, v. 3, p.116-20, 2008.
- TAUIL, P.L. Aspectos críticos do controle da dengue no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002.
- TEIXEIRA, M.G.; BARRETO, M.L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. *Informe Epidemiológico SUS*, v. 8, n. 4, p. 5-33, 1999.
- THAVARA, U.; TAWATSIN, A.; CHANSANG, C.; KONG-NGAMSUK, W.; PAOSRIWONG, S.; BOON-LONG, J. Larval occurrence, oviposition behavior and biting activity of potential mosquito vectors of dengue on Samui Island, Thailand. *Journal of Vector Ecology*, v. 26, p. 172 - 180, 2001.
- VASCONCELOS, P.F.C.; LIMA, J.W.; RAPOSO, M.L.; RODRIGUES, S.G; TRAVASSOS da ROSA, J.F.S.; AMORIM, S.M.C.; TRAVASSOS da ROSA, E.S.; MOURA, C.M.P.; FONSECA, A.N.; TRAVASSOS da ROSA, P.A. Inquérito soro-epidemiológico na Ilha de São Luís durante epidemia de dengue no Maranhão. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 32, n. 2, p. 171-179, mar-abr.1999.
- VIEIRA, G. S. da S.; LIMA, S. do C. Distribuição Geográfica da dengue e índice de infestação de *Aedes aegypti* em Uberlândia (MG), 2000 a 2002. *Caminhos de Geografia*, v. 11, n. 17, p.107 - 122, fev. 2006.
- ZEIDLER, J.D.; ACOSTA, P.P.A.; BARRÊTO, P.P.; CORDEIRO, J. das. C. Vírus dengue em larvas de *Aedes aegypti* e sua dinâmica de infestação, Roraima, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 42, n. 6, p. 986-991, 2008.

WATTS, D.M.; BURKE, D.S.; HARRISON, B.; WHITMIRE, R.E.; NISALAK, A. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 36, n.1, p. 143-152, 1987.

WHO, *Dengue and severe dengue*. World Health Organization, Geneva, Suíça, nº117, 2012.

WONG, J.; MORRISON, A.C.; STODDARD, S.T.; ASTETE, H.A.; CHU, Y.Y. IMAAN BASEER, I.B.; SCOTT, T.W. Linking Oviposition Site Choice to Offspring Fitness in *Aedes aegypti*: Consequences for Targeted Larval Control of Dengue Vectors. *Plos Neglected Tropical Diseases*, v. 6, n. 5, maio, 2012.

ARTIGO I

**COMPARAÇÃO ENTRE ÍNDICE DA PESQUISA LARVÁRIA E ÍNDICE DE
POSITIVIDADE DE OVITRAMPAS, NO DIAGNÓTICO DE POPULAÇÕES DE
Aedes (Stegomyia) aegypti (LINNAEUS, 1762).**

(artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Entomologia)

COMPARAÇÃO ENTRE ÍNDICE DA PESQUISA LARVÁRIA E ÍNDICE DE POSITIVIDADE DE OVITRAMPAS, NO DIAGNÓSTICO DE POPULAÇÕES DE *Aedes (Stegomyia) aegypti* (LINNAEUS, 1762).

RESUMO

Os índices entomológicos baseados na presença larvária não tem se mostrado eficaz para avaliar, em determinadas circunstâncias, a presença de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762). Os objetivos deste estudo foram: i) comparar índices obtidos das ovitrapas com os de levantamento larvário; ii) averiguar o número ideal de ovitrapas a serem instaladas em cada residência bem como a quantidade de filetes por armadilha, para eficácia no diagnóstico da população de *A. aegypti*; e verificar também a melhor localização das ovitrapas em residências. Para comparar levantamentos larvários e índices de ovitrapas, foram feitos quatro levantamentos com as duas metodologias simultaneamente com a amostragem de 60 residências por levantamento. Para verificar a preferência de oviposição no ambiente domiciliar, foram instaladas ovitrapas no peridomicílio e intradomicílio. Foram utilizadas de uma a cinco armadilhas por residência para detectar o número ideal de ovitrapas por residência, e para constatar o número ideal de filetes por armadilha utilizou-se de um a três por armadilha. As armadilhas de oviposição mostraram-se mais sensíveis à presença de *A. aegypti*, em relação a pesquisa larvária. Encontrou-se 54,58% das residências pesquisadas com armadilhas positivas, enquanto que no Índice de Infestação Predial apenas 2% apresentaram larvas. Armadilhas com uma palheta e duas armadilhas por residência foram suficientes para a avaliação da presença de *A. aegypti*. Tanto no intradomicílio quanto peridomicílio as armadilhas mostraram-se eficientes. Conclui-se que a distribuição de armadilhas sentinelas na área urbana pode oferecer informações de uma forma mais rápida, precisa e com baixo custo financeiro. Para facilitar o trabalho dos agentes de saúde estas armadilhas podem ser instaladas no peridomicílio, bastando duas armadilhas por ponto estratégico, com um filetesubstrato de oviposição.

Palavras-chave: Dengue. Monitoramento. Oviposição. Vetor.

ABSTRACT

The entomological indices based on the presence of larvae, has been no shown to be effective to evaluate, in certain circumstances, the presence of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762). The objectives of this study were: i) to compare the ratios obtained ovitrap with larval survey, ii) determine the optimum number of ovitraps to be installed in each residency as well as the amount of fillets per trap for efficacy in the diagnosis of the population *A. aegypti*. Check also the best location of ovitraps residential. To compare larval surveys and indices ovitraps, four surveys were made with both methods simultaneously totaling 60 residences per survey. To check oviposition preference in the residence environment, ovitraps were installed outdoor and indoor. One to five traps per residence were used to detect the optimal number of ovitraps per residency and to find the optimal number of fillets per trap was used one and three per trap. The oviposition traps were more sensitive to the presence of *A. aegypti* in relation larval survey. He met 54.58% residential surveyed with positive traps whereas with the index building only 2% submitted larvae. Traps with one paddle and two traps per residences were sufficient to assess the presence of *A. aegypti*. Both indoors as outdoors the traps were effective. It is concluded that the distribution of traps sentinelas in urban area may provide information more quickly, accurately and low financial cost the work

of health workers these traps can be installed in outdoors, just two traps for strategic point, with one fillets oviposition substrate.

Keywords: Dengue. Monitoring. Oviposition. Vector.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma arbovirose que tem se destacado como uma das mais importantes doenças reemergentes no mundo (Who 2012). *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) é o transmissor exclusivo do vírus da dengue e da febre amarela urbana no Brasil (Marcondes 2001).

Desde 1986, a partir de uma grande epidemia de dengue que atingiu a região metropolitana do Rio de Janeiro, casos de dengue são registrados de forma ininterrupta em quase todos os estados brasileiros. Esta expansão da febre dengue atingiu a proporção nacional graças à rápida dispersão do vetor *A. aegypti* (Nogueira *et al.* 1999). Esta espécie de mosquito foi detectada na região de Londrina-Pr em 1985 (Lopes *et al.* 1993).

As fêmeas de *A. aegypti* utilizam como locais para a oviposição criadouros artificiais representados principalmente por recipientes que permitem o acúmulo de água, os recipientes selecionados para a postura, normalmente localizam-se no interior das residências ou nas suas imediações (Neto *et al.* 1998; Forattini 2002).

Para a avaliação da presença e abundância de *A. aegypti*, o Ministério da Saúde determina a realização de levantamentos larvários. Desses levantamentos são obtidos o Índice de Breteau e o Índice Predial (Braga *et al.* 2000). Ambos os índices levam em consideração o número de imóveis visitados e a presença ou ausência de larvas em criadouros encontrados nos logradouros (Brasil 2002). Dadas às dificuldades operacionais tanto para adentrar nas residências particulares, quanto para localizar os criadouros existentes em locais crípticos, como em calhas e ocos de árvore, a eficácia destes índices tem sido questionada. Mesmo assim, estes índices têm norteado as ações de controle do mosquito vetor.

O controle do *A. aegypti* no Brasil tem como método principal a eliminação de focos previamente diagnosticados. Os agentes sanitários realizam visitas periodicamente em edificações urbanas, vistoriam e retiram criadouros e utilizam larvicidas ou adulticidas, para a redução da densidade vetorial (Brasil 2002). Nesta estratégia de eliminação de criadouros, pouco resultado positivo tem sido evidenciado, já que no Brasil, ocorre um crescente número de epidemias de dengue em todo território nacional (Barcellos *et al.* 2005).

No ano de 2011, cerca de 764.032 casos de dengue foram registrados no Brasil, sendo no Paraná 35.438 casos (Brasil 2012).

Deste modo, os levantamentos larvários são questionados como método de avaliação de *A. aegypti*, pois quando os níveis de infestação do vetor estão baixos, não revelam a sua presença (Braga *et al.* 2000). Portanto, a utilização de métodos alternativos tornam-se necessários. As armadilhas de oviposição (ovitrampas) consistem em um método de coleta de ovos, para a avaliação da densidade da população de *A. aegypti* que atrai as fêmeas grávidas para a oviposição com a possibilidade de eliminar os ovos do ambiente (Aillen & Song 2000; Polson *et al.* 2002; Morato *et al.* 2005).

Ovitrampas mostraram-se eficientes em estudos para detecção da presença de *Aedes* (Forattini *et al.* 2002; Santos 2003; Balestra *et al.* 2008; Nunes *et al.* 2011), pois detectam a presença deste vetor mesmo em baixa densidade, além de ser um método mais econômico aos tradicionais (Opas 1986; Rawlins *et al.* 1998; Masuh 2008). Chadee (1995) em estudos com ovitrampas no peridomicílio, ao comparar diferentes substratos para oviposição, como superfície da água de ovitrampa, constatou que cerca de 80% dos ovos coletados estavam em palhetas contidas dentro das ovitrampas testadas.

Tendo como foco a utilização de ovitrampas em estudos de campo que visam corroborar com dados sobre a biologia reprodutiva de *A. aegypti*, os objetivos desta pesquisa foram: estudar aspectos da oviposição deste vetor, comparar índices obtidos pelas ovitrampas com os de levantamento larvário, determinar o número de ovitrampas sentinelas necessárias por residência com o número de filetes necessários por armadilha para determinar um diagnóstico confiável da infestação de *A. aegypti*. Verificar a melhor localização de instalação das ovitrampas em residências como ações de vigilância e controle.

Estabeleceu-se as hipóteses de que: os índices calculados por meio dos dados obtidos nas ovitrampas mostrarão maior sensibilidade na detecção da presença e abundância de *A. aegypti*; as armadilhas com duas e três palhetas serão indicadas para trabalhos de vigilância por permitirem que uma única fêmea concentre seus ovos em um único recipiente, mesmo realizando postura aos saltos; para utilização nas práticas convencionais de acompanhamento, duas armadilhas serão suficientes em cada ponto de vigilância; a instalação de armadilhas somente no peridomicílio será suficiente para os estudos de vigilância.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo da oviposição de *A. aegypti* em residências foi realizado na área urbana do município de Cambé - PR, localizado a 23° 16' 33" S e 51° 16' 40" O, altitude média de 650 metros (IPARDES 2012). O município apresenta 496,122 km² de área, população de 97.733 habitantes, com 33.644 domicílios (IPARDES 2012). Apresenta clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e chuvosos (temperatura máxima média de 22°C), invernos amenos (temperatura mínima média abaixo de 18°C), sem estação seca definida (IPARDES 2012).

A pesquisa foi realizada em residências dos bairros Ana Rosa (dividido em duas áreas: Ana Rosa 3 e Ana Rosa 2), Cambé 4 e Jardim Santa Isabel (Fig.1). Em todas as localidades foram realizados simultaneamente o Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *A. aegypti* (LIRAA), que utiliza a pesquisa larvária e a utilização de ovitrampas (Fig. 1).

Procedimento

Para a comparação do Índice de Positividade de Ovitrapa (IPO) com o Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *A. aegypti* (LIRAA), foram acompanhados quatro levantamentos realizados pelos agentes de saúde da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Cambé, nos bairros anteriormente citados. Para cada levantamento foi verificada a presença de larvas em uma amostra de 60 residências localizadas no Jardim Santa Isabel, nos bairros Cambé 4 e Ana Rosa (divididos em Ana Rosa 3 e Ana Rosa 2).

Nos Levantamentos de Índice Rápido de Infestação por *A. aegypti*, foram inspecionados todos os depósitos que continham água do intra e do peridomicílio, utilizando-se o pesca-larva auxiliado por uma fonte luminosa (lanterna). Esta inspeção foi feita percorrendo rapidamente a superfície da água, para surpreender as larvas e pupas que ali estivessem. Em seguida, foi percorrido todo o volume da água, fazendo movimento em forma de oito, iluminando até o fundo do depósito.

O material retido no pesca-larva foi transferido para uma pequena bacia, já contendo água. Com auxílio de um conta-gotas, as larvas e pupas foram transferidas para

frascos contendo álcool 70%. Todos os frascos foram rotulados com o número do domicílio visitado. No laboratório, as larvas foram identificadas.

Concomitante às visitas dos agentes de saúde para obtenção dos dados a serem utilizados no cálculo do LIRAA, houve a instalação de ovitrampas. As armadilhas ovitrampas (Fay & Eliason 1966), utilizadas na obtenção de ovos de *A. aegypti* nas residências, consistiam em potes plásticos de coloração preta com capacidade de 500 mL. No interior do recipiente foi introduzido filete de duratree com 15 cm de comprimento por 3 cm de largura e adicionado 300 mL de água fenada (30%)(Fig.2).

A água fenada foi obtida pela adição de 10 g de *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & W.L. Jacobs (capim-colonião) em 10 litros de água, mantida em tambor plástico que apresentava sua abertura superior telada, onde permaneceram em fermentação por sete dias. Para a obtenção da água fenada a ser utilizada na armadilha, parte do fermentado era retirado do tambor, filtrado em coador de óleo com 200 µm e diluída em água de torneira para obter solução a 30%.

Nas 60 residências amostradas nos levantamentos larvários, foram instaladas ovitrampas, sendo uma introduzida no intradomicílio e outra no peridomicílio, totalizando 120 armadilhas instaladas a cada levantamento de índice rápido. Após uma semana da instalação, as armadilhas foram recolhidas, com seus filetes devidamente etiquetados.

No laboratório, os ovos foram quantificados e mantidos em estufa B.O.D em temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, para eclosão das larvas e criação dos imaturos até o quarto ínstar, quando estes eram identificados em nível de espécie. O mesmo procedimento foi realizado nas quatro repetições dos levantamentos de índice rápido. O primeiro levantamento de índice rápido foi realizado de 28 de novembro de 2011 a 2 de dezembro de 2011, o segundo de 9 de janeiro de 2012 a 13 de janeiro de 2012, o terceiro foi de 7 de fevereiro a 11 de fevereiro de 2012 e o quarto de 26 de março de 2012 a 30 de março de 2012.

Para investigar preferências das fêmeas grávidas de *A. aegypti* por sítios de oviposição, foram instaladas ovitrampas nos bairros Cambé 4, Ana Rosa 3 e Ana Rosa 2. Em cada localidade foram determinadas cinco residências, sendo uma residência por quadra, em cada casa foram instaladas duas ovitrampas, sendo uma no intradomicílio e outra no peridomicílio, nas três localidades, totalizando 15 pontos de amostragem e 30 armadilhas instaladas (Fluxograma). As ovitrampas permaneceram instaladas por 12 semanas, sendo realizada troca semanal do conteúdo das armadilhas e retirada/substituição dos filetes. O experimento foi realizado de novembro/2011 à fevereiro/2012. No laboratório, os ovos de

cada palheta foram quantificados, postos para eclodir e posteriormente as larvas foram identificadas.

Para verificar a oviposição de acordo com o número de filetes por armadilha ovitrampa, estas foram instaladas nos três bairros estudados, onde foram selecionadas nove casas, totalizando 27 residências, distribuídas uma por quadra, em cada localidade. As ovitrampas foram instaladas contendo um, dois e três filetes, sendo uma armadilha por residência. Em três casas foram instaladas armadilhas com um filete, três casas armadilhas com dois filetes e em três casas armadilhas com três filetes (Fluxograma). Estas ovitrampas permaneceram instaladas por oito semanas, de janeiro/2012 a março/2012, sendo efetuado troca semanal da água fenada, assim como a substituição das palhetas, contagem dos ovos e a identificação das larvas obtidas a partir destes ovos.

Verificou-se também, a oviposição das fêmeas de *A. aegypti* de acordo com o número de ovitrampas por residência. Foram selecionadas 10 casas em três localidades (Cambé 4, Ana Rosa 3 e Ana Rosa 2), totalizando 30 casas, sendo uma em cada quadra das três localidades estudadas. Nestas residências foram instaladas diferentes quantidades de ovitrampas, variando de uma até cinco armadilhas em um único logradouro (Fluxograma.). As ovitrampas permaneceram por 12 semanas nas residências, sendo semanalmente efetuada a troca da água fenada, assim como a substituição das palhetas, contagem dos ovos e a identificação das larvas. O experimento foi realizado de novembro/2011 a fevereiro/2012.

Análise dos Dados

Para análise dos levantamentos de Índice Rápido de *A. aegypti* por meio do levantamento larvário foram utilizados o Índice de Breteau (IB) e Índice de Infestação Predial (IP), conforme o Ministério da Saúde (2005):

$$IB = \frac{\text{número de recipientes positivos}}{\text{número de imóveis pesquisados}} \times 100$$

$$IIP = \frac{\text{número de imóveis positivos}}{\text{número de imóveis pesquisados}} \times 100$$

Para avaliar a oviposição nas ovitrampas e a densidade dos ovos por filete, foram utilizados o Índice de Positividade de Ovitrampas (IPO) e o Índice de Densidade de Ovos (IDO), conforme Gomes (1998).

O Índice de Positividade de Ovitrampas foi calculado pela fórmula:

$$\text{IPO} = \frac{\text{número de armadilhas positivas}}{\text{número de armadilhas instaladas}} \times 100$$

O Índice de Densidade de Ovos (IDO), pela fórmula:

$$\text{IDO} = \frac{\text{número de ovos}}{\text{número de armadilhas positivas}}$$

Para a avaliação do estudo comparativo da pesquisa larvária com os índices obtidos nas ovitrampas, foi utilizado o teste t pareado.

Para avaliar a ocorrência de ovos em armadilhas com número diferente de filetes, nas residências com número diferente de armadilhas e no intradomicílio e no peridomicílio foi realizado o Índice de Positividade de Ovitrampas (IPO) e o Índice de Densidade de Ovos (IDO), conforme Gomes (1998).

Para constatar diferenças significativas da densidade de ovos e entre os índices foram utilizados os testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. As análises foram realizadas com o auxílio do programa Paleontological Statistic (PAST version 2.15). Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas ovitrampas instaladas durante os quatro levantamentos de Índice rápido de Infestação por *A. aegypti* (LIRAA) realizado pelos agentes de saúde da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Cambé, foram coletados 5.713 ovos (Tab. 1). Destaca-se o terceiro levantamento, realizado em fevereiro de 2012, pois teve o maior número de domicílios com armadilhas positivas para *A. aegypti* (Tab.1). Das 60 residências inspecionadas, 52 (86,66%) apresentaram ovos do mosquito, o terceiro levantamento também mostrou o maior número de ovos, 3.526 (61,73%) durante a toda a pesquisa (Tab. 1). Nas quatro coletas realizadas com ovitrampas em casas, totalizando 240 residências com

ovitrampas, 130 (54,17%) foram positivas quanto a presença de *A. aegypti*, das 480 armadilhas instaladas ao longo da pesquisa, 174 (36,25%) foram positivas para *A. aegypti* (Tab.1).

Fantinatti *et al.* (2007) avaliaram a abundância e agregação dos ovos de *A. aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse 1894) em Cambé, Ibiporã, Jacarezinho, Maringá e Paranaíba, PR, utilizando armadilhas de oviposição. De 225 armadilhas instaladas, 100 registraram-se positivas, coletando 4.140 ovos, demonstrando distribuição altamente agregada. Assim, o estudo com armadilhas ovitrampas, permite avaliar a densidade populacional de *A. aegypti* de uma localidade, podendo ser utilizadas para direcionar ações de controle do mosquito vetor.

Ao comparar o Índice de Breteau (IB) e o Índice de Positividade de Ovitampas (IPO) obtidos com os resultados durante as quatro repetições do experimento, foram observadas diferenças significativas, utilizando o teste t pareado ($p=0,04$) (Tab.1). Nas quatro repetições, a detecção da presença de *A. aegypti* foi maior com os Índice de Positividade de Ovitampas que o Índice de Breteau com as larvas. Ao simular o Índice de Breteau nas ovitrampas, observou-se que em fevereiro, foi o mês com maior número de ovitrampas positivas, chegando a um valor do Índice de Breteau nas ovitrampas de 120 enquanto que este índice, por meio do levantamento larvário foi de 3,33 (Tab. 2). Através das coletas realizadas no levantamento do mês de janeiro com as ovitrampas o Índice de Breteau foi de 61,67 e por meio do levantamento larvário foi zero, ou seja, nenhuma larva foi encontrada nas residências. Esta sensibilidade maior das ovitrampas para a detecção de *A. aegypti* tem sido frequentemente registrada. Cardoso-Junior *et al.* (1997), em estudos com ovitrampas e Índice de Breteau em Catanduva-SP, após uma epidemia de dengue, observaram que nas ovitrampas a detecção de *A. aegypti* ocorreu dois meses depois das medidas de controle empregadas pelo Ministério da Saúde, enquanto que por meio do Índice de Breteau foi detectado após quatro meses.

Braga *et al.* (2000), comparando os Índices de Breteau, Índice de Infestação Predial e Índice de Positividade de Ovitampa, revelaram que o IPO foi o método de detecção da positividade para *A. aegypti* mais eficiente e sensível em relação os índices larvários pesquisa de larva. Morato *et al.* (2005), em estudos com ovitrampas e levantamentos larvários em Salvador-BA, verificaram que em locais com Índices de Infestação Predial e Breteau próximos de zero, as ovitrampas detectaram a presença de *A. aegypti* de modo significativo.

Gama *et al.* (2007), verificaram que as ovitrampas foram mais sensíveis significativamente que a pesquisa larvária, observaram que o Índice de Infestação Predial

(IIP) e o Índice de Breteau (IB) apresentaram valores iguais durante todo o experimento (1,72 nos primeiros dois meses e zero nos dois últimos) e que o Índice de Positividade de Ovitrapa (IPO) variou de 16,7 a 76,9%. Resende (2009), observou maior sensibilidade dos índices entomológicos fornecidos pela ovitrapa e MosquiTRAP do que pela pesquisa larvária, o Índice Predial (IP) do último mês de estudo reduziu-se de 5,55 para 1,57, enquanto que os índices pelas ovitrapas e mosquiTRAP aumentaram. Rueda (2009) verificou que a utilização de índices das armadilhas ovitrapas é mais vantajoso que o Índice de Breteau e predial, pois permite o mapeamento da densidade populacional de *A. aegypti* em uma localidade.

Ribeiro *et al.* (2010), realizando o monitoramento de populações do *A. aegypti* em Santa Cruz do Capibaribe - PE, em coletas mensal de palhetas em 262 ovitrapas-sentinelas, constataram a sensibilidade para detectar a presença do vetor em locais onde a pesquisa larvária não conseguiu detectar, além das ovitrapas indicarem geograficamente a amplitude da infestação no território.

Já em 1988, Gomes afirmava que os índices de infestação (Predial e Breteau) são indicadores fracos da quantidade de mosquitos, e portanto, limitados para avaliar riscos de transmissão da doença (Gomes, 1998). Conforme Glasser & Gomes (2002), os níveis de infestação larvária pode, em determinadas circunstâncias, não apresentar correlação com a incidência de dengue, sendo registrada transmissão em períodos com Índices de Breteau baixos. Assim, os dados obtidos nesta pesquisa vêm corroborar com estas afirmativas.

A utilização de armadilhas de oviposição como sentinelas em áreas endêmicas aumenta a sensibilidade das técnicas de diagnóstico da presença do vetor e pode permitir o emprego de ações preventivas. Nam & Kay (1997) realizando estudo sobre controle da dengue na cidade de Hanói, no Vietnã, verificaram que não havia nenhuma relação entre os casos de dengue ocorridos de 1987 a 1993 e os índices baseados na pesquisa larvária.

Durante todas as coletas, foi observado um maior número de residências com ovitrapas positivas quando comparado com o Índice de Infestação Predial (Tab.3). Do total de logradouros vistoriados nos quatro levantamentos, 54,58% apresentaram positividade para as ovitrapas, enquanto que com o Índice de Infestação Predial total foi de 2 % (Tab. 3). Esta diferença foi estatisticamente significativa, utilizando o teste t pareado ($p=0,03$) (Tab. 3). No mês de janeiro, cerca de 53,33% das residências amostradas com ovitrapas detectaram a presença de *A. aegypti*, enquanto que o Índice de Infestação Predial foi zero. Assim, as armadilhas ovitrapas detectam mais precocemente a presença de *A. aegypti* do que os

métodos com larvas, mesma constatação feita por Lok (1985). Deste modo, ao detectar ovos nas armadilhas de oviposição, está se confirmando a presença de fêmeas grávidas em plena atividade hematofágica e conseqüentemente reprodutiva. Assim, à utilização de ovitrampas tornam-se importante para a caracterização da situação epidemiológica precoce para a realização de medidas que evitem a expansão da dengue em uma localidade.

Para Ordenez-Gonzalez *et al.* (2001), os índices de infestação larvário utilizados, não são sensíveis para determinar os níveis de transmissão da doença. As formas imaturas detectadas na pesquisa larvária podem não ser reflexo da presença simultânea de fêmeas adultas em uma localidade, podendo esses ovos ser acumulados dos períodos secos e que eclodiram em resposta a condições ambientais favoráveis. O levantamento feito por meio das ovitrampas estima a população em atividade reprodutiva atual, permitindo o monitoramento e a avaliação contínua da população de *A. aegypti* (Acioli, 2006).

Foi observado maior frequência de ovitrampas positivas para imaturos no peridomicílio nas coletas durante os levantamentos larvários realizados para construção do LIRAA. A instalação de armadilhas no intradomicílio, esbarram em um processo de negociação com a família residente, nem sempre sendo possível mediar a situação para instalação. Para eximir esta dúvida foi realizado um experimento acompanhado por 12 semanas em paralelo durante o período do verão. Assim, constatou-se que o IPO foi maior no peridomicílio, porém essa diferença não foi significativa, por meio do teste de Mann-Whitney ($p=0,08$) (Tab.4). O IDO, mostrou maior tendência no peridomicílio e essa diferença manteve-se não significativa pelo teste de Mann-Whitney ($p=0,86$) (Tab.4). Deste modo, pode ser considerado que *A. aegypti* coloniza o intradomicílio e o peridomicílio, não demonstrando preferência. Dhang *et al.* (2005), utilizando ovitrampas em áreas residenciais em Kuala Lumpur, Malásia, observaram que, não houve diferença significativa de *A. aegypti* entre interior e exterior. Wan Norafikah *et al.* (2011), em estudos com ovitrampas em áreas localizadas na Malásia, verificaram que a positividade de ovitrampas foi maior no peridomicílio que no intradomicílio. Segundo Gomes *et al.* (2005) *A. aegypti* são encontrados com maior frequência em ambientes intradomiciliar do que peridomiciliar.

Conhecendo-se o comportamento de fêmeas de *A. aegypti* em realizar postura de ovos aos saltos, foram instaladas ovitrampas com número diferentes de filetes. Registrou-se maior número de ovos em armadilhas com um filete. A diferença entre as armadilhas com um, dois e três filetes não foi significativa por meio do teste de Kruskal-Wallis ($p=0,87$) (Tab.5). Portanto, a utilização de apenas um filete em uma ovitrampa foi suficiente para diagnóstico e possível estimativa populacional de fêmea de *A. aegypti* (Tab.5).

Em contraposição aos resultados obtidos, Acioli (2006), que demonstrou que ovitrampa com três palhetas proporciona maior capacidade física para o recebimento de números elevados de ovos, em uma avaliação de um ano. Este autor também verificou que o número máximo de ovos em uma ovitrampa foi de 8.925 ovos.

Quando comparado o IPO e o IDO do experimento com número diferente de filetes, das diferentes localidades estudadas, observou-se que no Cambé 4 e no Ana Rosa 2 foi alto em armadilhas com um filete, enquanto que no Ana Rosa 3 foi em armadilhas com dois filetes (Tab.6). Não houve diferença significativa entre as armadilhas com número de filetes diferentes com relação ao IPO e IDO, por meio do teste de Kruskal-Wallis ($p=0,42$) (Tab.6). Essas diferenças observadas entre as localidades podem estar relacionadas ao nível de infestação diferente nessas áreas e não necessariamente a disponibilidade de maior número de filetes nas armadilhas. Assim, a utilização de ovitrampas com apenas um filete, configura-se como um método apropriado de detecção da presença de *A. aegypti* em diferentes áreas, evidência já constatada por Focks (2004), Vezzani *et al.* (2004), Rios-Velásquez *et al.* (2007).

Armadilhas com um filete foram mais indicadas, pois não houve diferença significativa entre armadilhas com número diferentes de filetes. O aumento do substrato de oviposição não ampliou a eficiência da armadilha de oviposição para a detecção da presença da espécie vetora. Pode-se também considerar que as armadilhas com um filete são indicadas para a detecção, enquanto que armadilhas com três palhetas são indicadas para controle de *Aedes aegypti*.

Também faz-se necessário diagnosticar a quantidade de armadilhas que seria ideal, em cada residência, para a avaliação da população de *A. aegypti*, daquela área. Assim foram instaladas diferentes números de armadilhas por residências. O IPO foi maior em casas com duas armadilhas (Tab. 7), mostrando maior eficiência de diagnóstico da presença das fêmeas de *A. aegypti* com a utilização de duas armadilhas, mesmo que as diferenças não mostraram-se estatisticamente significativas ($p=0,53$) (Tab. 7), . Desta forma estabelece-se que duas armadilhas por residência seria suficiente nos projetos de vigilância na área urbana, mesmo conhecendo o comportamento das fêmeas de *A. aegypti* de utilizarem vários locais para a oviposição em uma mesma residência (Silva *et.al.* 2006; Vieira & Lima 2006).

Ao analisar o IDO verificou-se um maior índice em residências com quatro armadilhas (Tab. 7), indicando uma maior densidade populacional das fêmeas de *Aedes aegypti*, mesmo essa diferença não sendo significativa estatisticamente ($p=0,19$) (Tab.7),

assim para realização de ações de controle o uso de quatro armadilhas por residência apresentou-se como o mais indicado.

Além do foco voltado para o diagnóstico da presença e oferecer uma visão da densidade populacional de mosquitos em uma determinada área, a utilização de ovitrampas pode auxiliar no controle do vetor, pela eliminação dos ovos, de modo mais eficiente que somente a eliminação de criadouros, como o observado por Cheng *et al.* (1982), em estudo realizado em áreas com alta infestação de *A. aegypti*, onde verificaram que o Índice de Breteau diminuiu significativamente em áreas com a presença de ovitrampas.

Os resultados obtidos na presente pesquisa confirmam as hipóteses de que os índices calculados por meio dos dados obtidos nas ovitrampas mostram maior sensibilidade da detecção da presença e abundância de *A. aegypti* e para utilização nas práticas convencionais de acompanhamento, duas armadilhas são suficientes em cada ponto de vigilância.

As hipóteses de que as armadilhas com dois e três filetes serão indicadas para trabalhos de vigilância por serem mais colonizadas não foi observada, pois não houve uma diferença significativa entre as armadilhas com número diferentes de filetes. A instalação de armadilhas somente no peridomicílio é suficiente para os estudos de vigilância, evitando-se assim dificuldades na instalação e acompanhamento das mesmas e tornando o processo mais ágil, exigindo menor quantidade de horas para o acompanhamento das ovitrampas.

REFERÊNCIAS

ACIOLI, R. V. O uso de armadilhas de oviposição (ovitrampas) como ferramenta para monitoramento populacional do *Aedes* spp em bairros do Recife. Dissertação (mestrado em saúde pública) — Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. 130 p. 2006

AI-LEEN, T.G.; SONG, R.J. The use of GIS in ovitrap monitoring for dengue control in Singapore. **Dengue Bull**, v.24, p.110-116, 2000.

BALESTRA, R.A.M.; PEREIRA, R.K.O.; RIBEIRO, M.J.S.; SILVA, J.S.; ALENCAR, J. Ocorrência de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em Área Urbana do Estado do Tocantins. **Neotropical Entomology**, v.37, n.2, p.233-235 2008.

BARCELLOS, C.; PUSTAI, A.K.; WEBER, M.A.; BRITO, M.R.V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n.3, p. 246-250, 2005.

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

BRASIL, Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. **Plano Nacional de controle da dengue**. Ministério da Saúde: Brasília. 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde, **Diagnóstico rápido dos municípios para a vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil - LIRAA**. Ministério da Saúde: Brasília. 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde, **Casos de dengue : Brasil, Grandes regiões e Unidades Federadas – 1990 a 2011**. Disponível em:http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_de_dengue_classica_brasil_1990_2011.pdf. (Acessado em 20 de Dezembro de 2012).

CARDOSO JR R.P.; SCANDAR, S.A.S.; MELLO, N.V.; ERNANDES, S.; BOTTI, M.V.; NASCIMENTO, E.M.M. Detecção de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na zona urbana do município de Catanduva-SP, após controle de epidemia de dengue. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.30, p.37-40, jan-fev, 1997.

CHADEE, D.D.; CORBET, P.S.; TALBOT, H. Proportions of eggs laid by *Aedes aegypti* on different substrates within an ovitrap in Trinidad, West Indies. **Medical Veterinary Entomology**, v. 9, p. 66-70, 1995.

CHENG, M.; BENG-CHUAN, H.; BARTNETT, R.E.; GOODWIN, N. Role of a modified ovitrap in the control of *Aedes aegypti* in Houston, Texas, USA. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 60, n. 2, p. 291 – 296, 1982.

DHANG,C.C.; BENJAMIN, S.; SARANUM, M.M.; FOOK, C.Y.; LIM, L.H.;NAZNI WASI AHMAD, N.W.; SOFIAN-AZIRUN, M. Dengue vector surveillance in urban residential and settlement areas in Selangor, Malaysia. **Tropical Biomedicine**, v. 22, n.1, p. 39–43, 2005.

FANTINATTI, E.C.S.; DUQUE, J.E.L.; SILVA, A.M.; SILVA, M.A.N. Abundância e Agregação de Ovos de *Aedes aegypti* L. e *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) no Norte e Noroeste do Paraná. **Neotropical Entomology**, v. 36, n.6, p.960-965, 2007.

FAY, R.W.; ELIASON, D.A. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. **Mosquito News**, v. 26, n. 4, p. 531-5, 1966.

FOCKS, D. A. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. *Geneva*: **WHO**, 2004.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**. Ed. São Paulo: EDUSP, 2002, 860pp.

GAMA, R.A.; SILVA, E.M.; SILVA, I.M.; EIRAS, A.E. Avaliação da MosquiTRAP na detecção de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) durante estação seca em Belo Horizonte, MG. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 294-302, 2007.

GLASSER, C. M.; GOMES, A. C. Clima e Sobreposição da Distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na Infestação do Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, p. 166-172, 2002.

GOMES, A. de C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. **IESUS**, v.7, n.3, p.49-56, 1998.

GOMES, A.C.; SOUZA, J.M.P.; BERGAMASCHI, D.; SANTOS, J.L.F.; ANDRADE, V.R. LEITE, O. RANGEL, O.F.; SOUZA, S.S.L.; GUIMARÃES, N.S.N.; LIMA, V.C.L. Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância. **Revista de Saúde Pública**, v.39, p. 206-210, 2005.

GOOGLE MAPS. **Mapa do município de Cambé – PR.** Disponível em: http://maps.google.com.br/maps?hl=ptBR&q=wikimapia+cambe&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&bpcl=37189454&biw=1366&bih=651&wrapid=tlif135196204841210&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=wl. (Acessado em 04 de outubro de 2012).

IPARDES. **Perfil do município de Cambé – PR.** Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?Municipio=86180. (Acessado em 04 de outubro de 2012).

LOK, C.K. **Singapore's dengue hemorrhagic fever control programme: a case study on the successful control of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* using mainly environmental measures as part of integrated vector control.** National University of Singapore, Singapore, 1985.

LOPES, J.; SILVA, M. A. N.; BORSATO, A. M.; OLIVEIRA, V. D. R. B.; OLIVEIRA, F. J. A. *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. e a culicídeofauna associada em área urbana da região Sul, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.27, p.326-333, 1993.

MARCONDES, C.B. **Entomologia Médica e Veterinária.** Ed.Atheneu, São Paulo, p.59 – 103, 2001.

MASUH, H; SECCACINI, E.; ZERBA, E.; LICASTRO, S.A. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): monitoring of populations to improve control strategies in Argentina. **Parasitology Research**, v. 103, p. 167–170, 2008.

MORATO, V.C.G.; TEIXEIRA, M.DA G. ; GOMES, A.C.; BERGAMASCHI, D.P., BARRETO, M.L. Infestação por *Aedes aegypti* estimada por armadilha de oviposição em Salvador, Bahia. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 553 - 558, 2005.

NAM, V. S.; KAY, B. New directions for dengue Vector Surveillance and control in Vietnam. **Arbovirus Research in Australia**, v. 7, p. 197-200, 1997.

NETO, F. C.; MORAES, M. S. DE; FERNANDES, M. A. Avaliação dos resultados de atividades de incentivo à participação da comunidade no controle da dengue em um bairro periférico do Município de São José do Rio Preto, São Paulo, e da relação entre conhecimentos e práticas desta população. **Caderno de Saúde Pública**, v.14, p. 101-109, 1998.

NOGUEIRA, R.M.R; MIAGOSTOVICH, M.P.; SCHATZMAYR, H.G.; SANTOS, F.B.; ARAÚJO, E.S.M.; FILIPPIS, A.M.B.; SOUZA, R.V.; ZAGNER, S.M.O.; NICOLAI, C.; BARAN, M.; TEIXEIRA-FILHO, G. Dengue in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 94, n.3, p. 297-304, 1999.

NUNES, L. DOS S.; TRINDADE, R.B.T.; SOUTO, R.N.P. Avaliação da atratividade de ovitrampas a *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linneus (Diptera: Culicidae) no bairro Hospitalidade, Santana, Amapá. **Biota Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 26-31, 2011.

ORDONEZ-GONZALEZ, J. G.; MERCADO-HERNANDEZ, R.; FLORES-SUAREZ, A.E.; FERNÁNDEZ-SALAS, I. The use of sticky to estimate dispersal of *Aedes aegypti* in northeastern Mexico. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v.17, n. 2, p. 93-97, 2001.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Aedes aegypti*: **Biología & Ecología**. Washington, D.C., 1986; 50p.

POLSON, K.A.; CURTIS, C.; SENG, C.M.; OLSON, J.G.; CHANTHA, N.; RAWLINS, S.C. The use of ovitraps baited with hay infusion as a surveillance tool for *Aedes aegypti* mosquitoes in Cambodia. **Dengue Bull**, v. 26, p. 178-184, 2002.

RAWLINS, S.C.; MARTINEZ, R.; WILTSHIRE, S.; LEGALL, G. Comparison of surveillance systems for the dengue vector *Aedes aegypti* in Port of Spain, Trinidad. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v.14, p.131-136, 1998.

RESENDE, M.C. de. Estudo multicêntrico do uso da armadilha MosquiTRAP para captura de *Aedes aegypti* e geração de índices de vigilância entomológica. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – área de concentração em Entomologia) Universidade Federal de Minas Gerais 130 p. 2009.

RIBEIRO, C. M. N. Facilidades e limitações observadas durante a implantação de novas metodologias para o controle da dengue no município de Santa Cruz do Capibaribe – Pernambuco. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aque Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2010.

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

RUEDA, B. Z. Comparação da eficácia dos métodos “Índice de Breteau” e armadilha de oviposição (ovitrampas) na obtenção dos índices de infestação de *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* no Município de Botucatu, SP. (Dissertação de Mestrado em Biologia Geral) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu, 2009.

SANTOS, R.C. Atualização da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997-2002). **Revista de Saúde Pública**, v.37, n.5, p. 671-673, 2003.

SILVA, V.C.; SCHERER, P.O.; FALCÃO, S.S.; ALENCAR, J.; CUNHA, J. CUNHA, S.P.; RODRIGUES, I.M.; PINHEIRO, N.L. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis freqüentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, p. 1106-1111, 2006.

VEZZANI, D.; VELÁZQUEZ; S.M.; SCHWEIGMANN, N. Seasonal pattern of abundance of *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) in Buenos Aires City, Argentina. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.99, p.351-356, 2004.

VIEIRA, G.S. da S.; LIMA, S. do C. Distribuição Geográfica da dengue e índice de infestação de *Aedes aegypti* em Uberlândia (MG), 2000 a 2002. **Caminhos de Geografia**, v. 11, n. 17, p.107 - 122, fev/2006.

WAN NORAFIKAH, O.; NAZNI, W.A.; NORAMIZA, S.; SHAFAR`AE-KO`OHAR, S.; HEAH, S.K.; NOAR AZLINA, A.H.; SA`DIYAH, I. KHAIRUL-ASUAD, M.; LEE, H.L. Ovitrap Surveillance and Mixed Infestation of *Aedes aegypti*(Linnaeus) and *Aedes albopictus*(Skuse) in Northern Region and Southern of Malaysia. **Hearth and the Environment Journal**, v. 2, n.1, p. 1-5, 2011.

WHO, **Dengue and severe dengue**. World Health Organization, Genebra, Suíça, nº117, 2012.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Levantamento larvário e utilização de ovitrapas instaladas nas residências onde foram realizadas o LIRAa pela Secretaria de Saúde, de novembro/2011 a abril/2012, na área urbana de Cambé, PR.

	1ª coleta (novembro)	2ª coleta (janeiro)	3ª coleta (fevereiro)	4ª coleta (abril)	Total
Armadilhas positivas	11 (9,16%)	37 (30,83%)	72 (60%)	54 (45%)	174 (36,25%)
Residências positivas	9 (15%)	32 (53,33%)	52 (86,66%)	37 (61,66%)	130 (54,17%)
Residências positivas no intradomicílio	5 (8,33%)	18 (30%)	27 (45%)	22 (36,66%)	72 (30%)
Residências positivas no peridomicílio	6 (10%)	19 (31,66%)	45 (75%)	32 (53,33%)	102 (42,50%)
Residências com armadilhas exclusivamente positivas no intradomicílio	3 (5%)	13 (21,66%)	8 (13,33%)	5 (8,33%)	29 (12,08%)
Residências com armadilhas exclusivamente positivas no peridomicílio	4 (6,66%)	14 (23,33%)	25 (41,66%)	15 (25%)	59 (24,16%)
Residências com armadilhas positivas no intradomicílio e peridomicílio	2 (3,33%)	5 (8,33%)	19 (31,66%)	17 (28,33%)	43 (17,92%)
Número de ovos	151 (2,64%)	425 (7,44%)	3526 (61,73%)	1610 (28,19%)	5713 (100%)
IPO	9,16	30,83	60	45	29,17 *
IDO	13,73	11,49	48,97	29,81	11,9
LIRAa					
Recipientes com larvas	1	0	2	2	5
Residências positivas com o levantamento larvário	1	0	2	2	5
Índice de Breteau	1,66	0,0	3,33	3,33	1,39*

*= p < 0,05

Tabela 2 – Índice de Breteau obtido pelos ovitrampas e pelo levantamento larvário pela Secretaria de Saúde (LIRAA), de novembro/2011 a abril/2012, na área urbana de Cambé, PR.

Período	Índice de Breteau (IB) ovitrampas	Índice de Breteau (IB) LIRAA
1ª Coleta (novembro)	18,33	1,66
2ª Coleta (janeiro)	61,67	0
3ª Coleta (fevereiro)	120	3,33
4ª Coleta (abril)	90	3,33

Índice Breteau das ovitrampas = n° de armadilhas positivas/número de casas instaladas*100

Tabela 3 – Índice de Infestação Predial (IIP) obtido pela Secretaria de Saúde e porcentagem de residências encontradas com ovitrampas positivas (Ovitrampas) inspecionadas de novembro/2012 a abril/2012, durante os levantamentos de índice rápido de infestação de *Aedes aegypti* (LIRAA) na área urbana de Cambé, PR.

Períodos	Residências positivas com ovitrampas (%)	IIP (%)
1ª Coleta (novembro)	15,00	1,66
2ª Coleta (janeiro)	53,33	0,00
3ª Coleta (fevereiro)	86,67	3,33
4ª Coleta (abril)	61,67	3,33
Índice Geral	54,58*	2,00*

*= p < 0,05

Tabela 4 – Índice de Positividade de Ovitrapa (IPO) e Índice de Densidade de Ovos (IDO) para armadilhas de oviposição instaladas no intradomicílio e no peridomicílio na área urbana de Cambé, PR.

Localidades	Intradomicílio		Peridomicílio	
	IPO	IDO	IPO	IDO
Ana Rosa 3	25,00	26,27	45,00	40,33
Ana Rosa 2	20,00	58,75	26,67	31,88
Cambé 4	16,67	12,40	30,00	33,83
Índice Geral	20,56	33,05	33,89	36,20

Tabela 5 – Números de ovos obtidos por ovitrampas com um, dois e três filetes, instaladas em bairros em município de Cambé-PR.

Bairros/ N° armadilhas	Cambé 4	Ana Rosa 2	Ana Rosa 3	Total
armadilha com 1 filete	70	204	360	634
armadilha com 2 filetes	71	9	402	482
armadilha com 3 filetes	50	83	318	451

Tabela 6 – Índice de Positividade de Ovitrapa (IPO) e Índice de Densidade de Ovos (IDO) em ovitrapas com um, dois e três filetes, em área urbana de Cambé, PR.

Bairros/ Nº de filetes	Cambé 4		Ana Rosa 2		Ana Rosa 3	
	IPO	IDO	IPO	IDO	IPO	IDO
armadilha com 1 filete	51,85	23,33	51,85	14,57	11,11	25,71
armadilha com 2 filetes	14,81	8,88	14,81	2,25	29,63	100,50
armadilha com 3 filetes	37,04	8,33	37,04	8,30	22,22	31,80

Tabela 7 – Índice de Positividade de Ovitrapa (IPO) e Índice de Densidade de Ovos (IDO) em relação ao número de armadilhas por residência, em bairros da área urbana de Cambé, PR.

IPO	Uma armadilha		Duas armadilhas		Três armadilhas		Quatro armadilhas		Cinco armadilhas	
	IPO	IDO	IPO	IDO	IPO	IDO	IPO	IDO	IPO	IDO
Ana Rosa 3	12,50	18,33	20,83	33,50	13,89	17,80	12,50	27,58	10,00	40,17
Ana Rosa 2	8,33	2,00	8,33	8,00	11,11	10,38	4,17	20,25	8,33	30,10
Cambé 4	16,67	7,50	14,58	21,29	8,33	13,83	8,33	45,00	10,00	9,58
Índice Geral	12,50	9,89	14,58	24,57	11,11	14,33	8,33	32,17	9,44	26,41

Figura 1 – Área urbana do município de Cambé, indicando os locais onde foram instaladas as armadilhas ovitrapas para estudo de oviposição de *Aedes aegypti* (Google Maps, 2012).

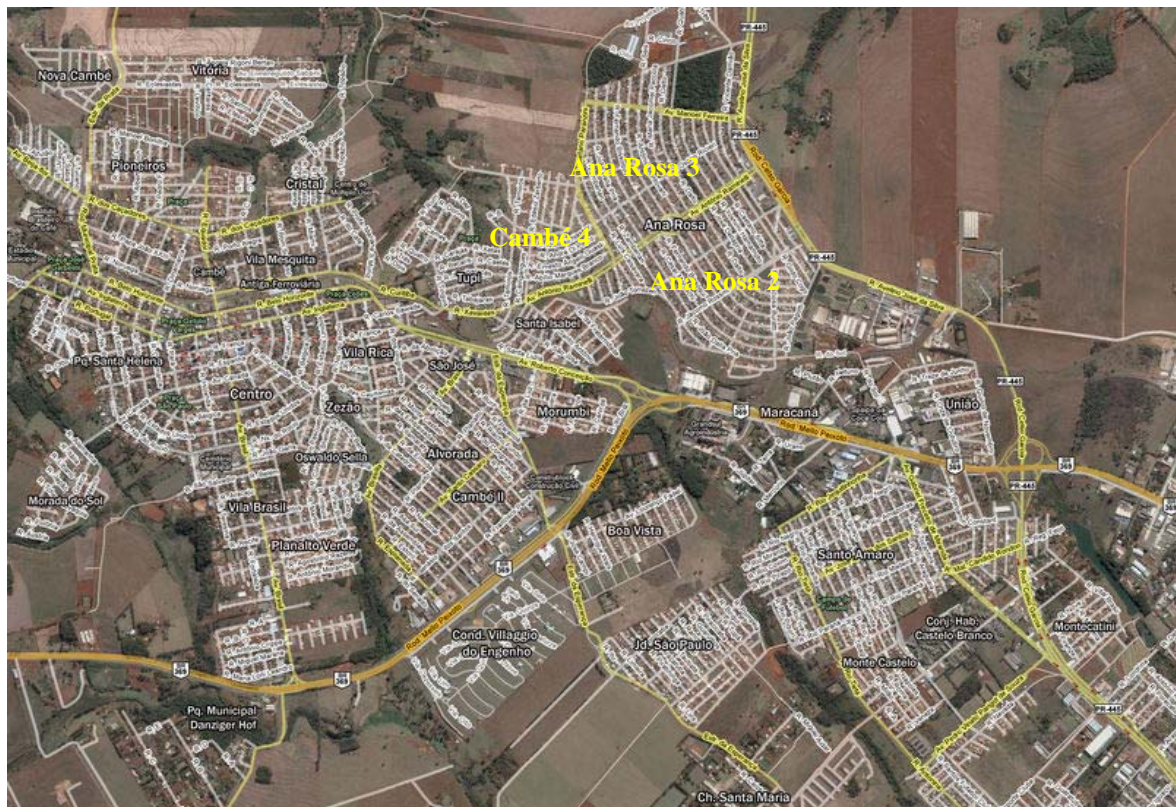
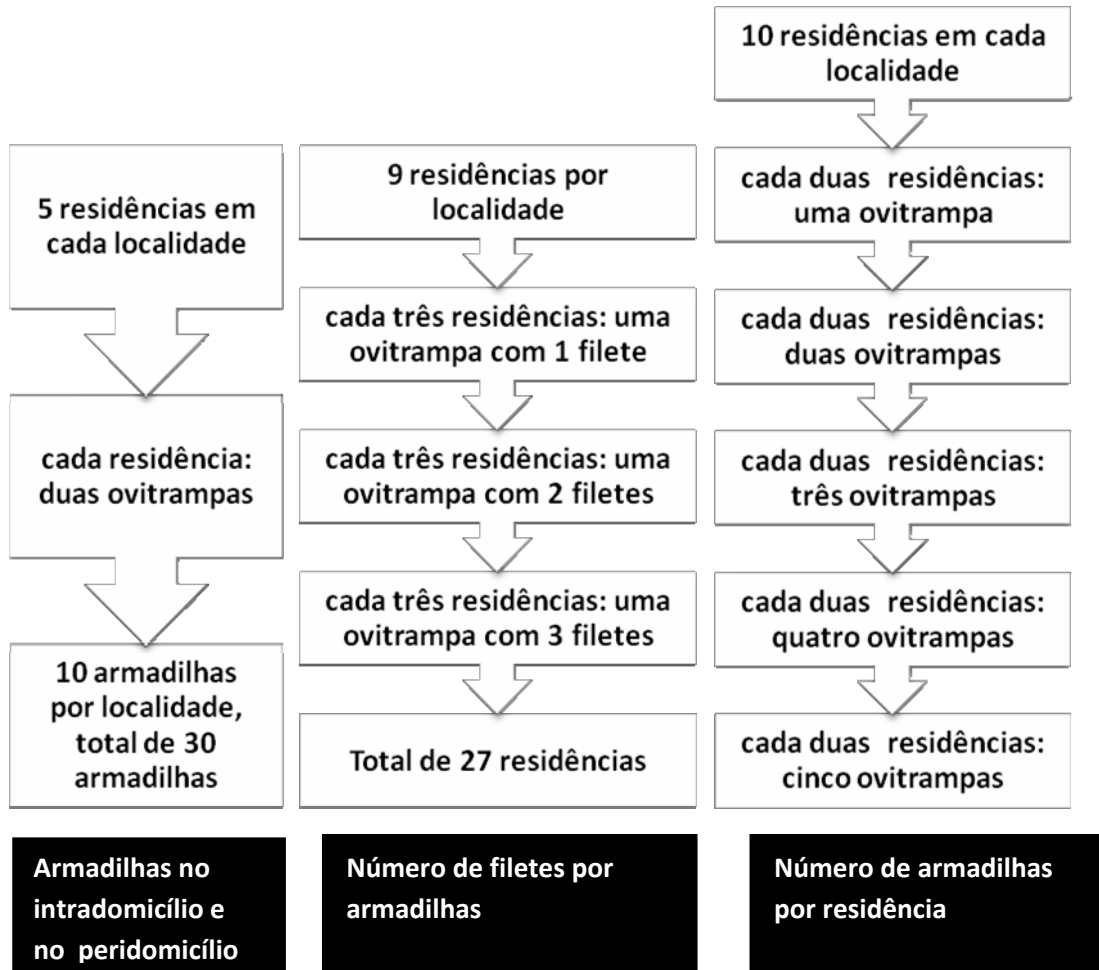


Figura 2 – Modelo de ovitrampa utilizada para estudo de oviposição de *Aedes aegypti*.



Fluxograma. Referente à instalação de armadilhas no intradomicílio e peridomicílio, de acordo número de filetes por armadilha e referente ao número de armadilhas por residência.

ARTIGO II

**PERSPECTIVA DO USO DE OVITRAMPAS PARA CONTROLE DE *Aedes*
(*Stegomyia*) *aegypti* (LINNAEUS, 1762), EM SITUAÇÃO PONTUAL DO AMBIENTE
URBANO**

(artigo a ser submetido à revista Neotropical Entomology)

PERSPECTIVA DO USO DE OVITRAMPAS PARA CONTROLE DE *Aedes (Stegomyia) aegypti* (LINNAEUS, 1762), EM SITUAÇÃO PONTUAL DO AMBIENTE URBANO.

RESUMO

Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus 1762) estabelece uma associação com o humano, por meio da utilização de seu habitat, de recipientes produzidos pela população e por ser antropofílico, sendo eficiente vetor do vírus da dengue. O objetivo desta pesquisa foi testar a eficiência e eficácia na utilização de ovitrampas no sequestro de ovos em área industrial alvo, visando o estabelecimento de programa ampliado de controle com participação dos próprios trabalhadores ou moradores do logradouro. Ovitrapas foram instaladas em quatro empresas na cidade de Londrina-PR. Essas armadilhas foram distribuídas em ambientes com diferentes características e nas alturas de 0 m à 1 m, de 1,1 m à 2 m e de 2,1 m à 3 m. As coletas dos filetes foram realizadas semanalmente. Foram coletados 61041 ovos. Fêmeas de *A. aegypti* realizaram a oviposição em todas as alturas. A temperatura influenciou positivamente na quantidade de ovos registradas nas armadilhas, na empresa A, a temperatura mínima influenciou significativamente na média mensal de ovos ($r_s = 0,41$; $p = 0,02$) e o Índice de Positividade de Ovitrapa ($r_s = 0,44$; $p = 0,01$), na empresa B, influenciou a média de ovos ($r_s = 0,62$; $p = 0,04$) e o IDO ($r_s = 0,59$; $p = 0,04$), na empresa C, a média de ovos ($r_s = 0,85$; $p = 0,0016$) e o IPO ($r_s = 0,80$; $p = 0,005$) e na empresa D, a média de ovos ($r_s = 0,75$; $p = 0,0001$) e o IPO ($r_s = 0,45$; $p = 3,553e-05$). A taxa de oviposição de *A. aegypti* foi indiferente quanto à presença constante de pessoas nos locais com ovitrampas e também quanto à presença ou ausência de ar condicionado nestas salas. Nas quatro empresas, não foi observada diferença estatística entre a frequência de oviposição no ambiente interno e externo.

Palavras-chave: Armadilha de sequestro de ovos. Ecologia de vetores. Estratificação. Dengue

ABSTRACT

Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus 1762) establishes an association with humans through the use of its habitat, container produced by the population and for being anthropophilic, being efficient vector of dengue viruses. The objective of this research was to test the efficiency and effectiveness in the use of ovitraps in the kidnapping of eggs in the industrial target, aimed at establishing control program expanded with the participation of themselves workers or residents of logradouro. Ovitrapas were installed in four companies in the city of Londrina-PR. These traps were distributed environments with different characteristics and on the heights of 0 m to 1 m, 1.1 m to 2 m and 2.1 m to 3 m. As collections of fillets were held weekly. We collected a total of 61,041 eggs. Females of *A. aegypti* oviposition at all heights. The temperature positively influenced the number of eggs recorded in the traps, in the firm A, the temperature minimum significantly influenced in the mean monthly eggs ($r_s = 0.41$, $p = 0.02$) and IPO ($r_s = 0.44$, $p = 0.01$), in firm B, influence in the mean eggs ($r_s = 0.62$, $p = 0.04$) and IDO ($r_s = 0.59$, $p = 0.04$), in firm C, in the mean of eggs ($r_s = 0.85$, $p = 0,0016$) and IPO ($r_s = 0.80$, $p = 0.005$) and in firm D, in the mean of eggs ($r_s = 0.75$, $p = 0.0001$) and IPO ($r_s = 0.45$, $p = 3.553 e-05$). The rate of oviposition of *A. aegypti* was indifferent to the constant presence of people in places with ovitraps and also for the presence or absence of air conditioning in these rooms. In the four companies, there was no statistical difference between the frequency of oviposition in the environment internal and external.

Keywords: Trap sequestration eggs. Vector of ecology. Stratification. Dengue.

INTRODUÇÃO

Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus, 1762) é inseto de origem silvestre, africano, que foi trazido para as Américas logo após a invasão espanhola, sendo considerado um vetor sinantrópico (Forattini 2002).

No Brasil, encontrou ambiente adequado à sua sobrevivência e reprodução, expandiu geograficamente e aumentou a sua população (Teixeira *et al.* 1999). Coloniza o intradomicílio e peridomicílio das habitações dos humanos (Maciel-de-freitas *et al.* 2007), onde encontra abundante fonte de alimento, garantindo o seu sucesso reprodutivo e de sobrevivência (Abreu 2010). Esta combinação de fatores favorece sua importância como vetor de arboviroses (Morrison *et al.* 2008). No Brasil, *A. aegypti* é indicado como o principal vetor do vírus da dengue (Brasil 2002), transmissor dos quatro sorotipos (Brasil 2012).

Este vetor utiliza como local para a oviposição, recipientes fabricados pela população humana, como tanques, baldes, potes, latas, vasos de flores, pias, calhas e caixas de água e outros criadouros artificiais ou naturais de pequeno ou médio porte onde se acumule água (Tauil 1987).

Para impedir a proliferação de *A. aegypti*, os setores de vigilância das prefeituras realizam o controle por meio da eliminação de recipientes potenciais criadouros, juntamente com aplicação de larvicidas (Brasil 2002). Porém, essas medidas não tem mostrado eficácia no controle do vetor, visto que as epidemias de dengue tem atingido quase todo o território brasileiro.

O uso de armadilhas de oviposição, conhecidas como ovitrampas, para o controle do *A. aegypti* tem se mostrado uma metodologia alternativa importante na estratégia de controle integrado de vetores e detecção de infestações (Morato *et al.* 2005, Gama *et al.* 2007). Segundo Regis (2008), as ovitrampas proporcionam um acompanhamento da densidade e flutuação populacional de *A. aegypti* de uma localidade, a atividade reprodutiva e pode proporcionar ainda um eficiente controle do vetor.

Para a realização de um controle eficiente é necessário conhecer a Biologia do vetor e a influência dos fatores ambientais, ecológicos e comportamentais, que podem influenciar na dispersão do inseto e conseqüentemente na epidemiologia da dengue (Watts *et al.* 1987, Smith *et al.* 2004, Riley 2007). Estudos recentes revelam novas informações sobre o comportamento reprodutivo e a atividade hematofágica de *A.aegypti*, já foram encontrados mosquitos em altitudes elevadas, larvas em águas poluídas, além de registros de epidemias em

estações secas (Herrera-Basto *et al.* 1992, Donalísio & Glasser 2002, Forattini & Brito 2003, Liew & Curtis 2004, Silva 2009).

O objetivo desta pesquisa foi testar a eficiência e eficácia de armadilhas ovitrampas no sequestro de ovos em quatro áreas industriais alvo, visando o estabelecimento de programa ampliado de controle com participação dos próprios trabalhadores ou moradores do logradouro. Para tanto, foi analisados individualmente todas as empresas para detectar preferência das fêmeas grávidas por criadouros conforme a altura em que se encontram, locais com maior ou menor circulação dos trabalhadores e averiguar preferência na oviposição em ambientes com ou sem climatização, bem como a preferência por criadouro interno (intradomicílio) ou externo (peridomicílio); detectar também flutuação sazonal na atividade reprodutiva nessas áreas selecionadas. Espera-se contribuir para estabelecimento de estratégias de controle deste vetor de forma localizada e participativa.

Estabeleceu-se como hipóteses que: a) fêmeas de *A. aegypti* mostram preferência por criadouros localizados próximos ao solo para a realização da oviposição; b) a oviposição será maior nos meses mais quentes e chuvosos e em criadouros localizados em ambientes com maior presença de humanos; c) sem condicionador de ar e realizará posturas de modo indiferente no ambiente interno e externo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Município de Londrina está situado entre 23°08'47"S e 51°19'11" O e apresenta densidade demográfica de 299,22 hab/km² (Prefeitura de Londrina 2012). A zona urbana da cidade é de 164,33 Km² (Prefeitura de Londrina 2012). A altitude da área urbana central da cidade é de 608 m. O clima de Londrina é subtropical úmido, com chuvas em todas as estações. A temperatura média do mês mais quente está entre 20°C e 23,7° e a do mês mais frio, está entre a 16,8° C e 19,1 °C (Maack 1981).

Foram instaladas armadilhas ovitrampas como método de controle em quatro empresas. Na empresa A, localizada na região central, na empresa B, localizada próxima à Rodovia PR-445 sendo considerada área periurbana, empresa C, localizada na zona leste da periferia da cidade e a empresa D, localizada na zona oeste da periferia da cidade, sendo considerada área periurbana (Figura 1).

A empresa A (empresa do setor energético), apresenta um total de 4426 m² sendo dividida em dois complexos, I e II. O complexo I formado por dois blocos. O bloco próximo a rua (Bloco 1) tinha 2449 m², sendo divididos em térreo e dois andares superiores, cada um com 525 m²; o bloco do fundo (Bloco 2) tinha 1489 m², guarita com 14 m², churrasqueira com 83 m² e depósito com 195 m². O complexo II apresenta área com 225 m². A área interna dos dois complexos apresenta-se constituída por inúmeras salas, longos corredores e escadas. Na área externa há um grande fluxo de pessoas, mas a permanência das mesmas ocorre na interna, formado por escritórios, estando no quadro funcional 367 trabalhadores. Antes da instalação da empresa, o local era uma área alagada. Há três minas d'água que foram canalizadas, e atualmente deságuam num espelho d'água na praça localizada vizinha a empresa, início do Córrego das pombas. O entorno da empresa A é formado por prédios comerciais e residenciais.

A empresa B (empresa do setor energético) está localizada próximo à divisa dos municípios de Cambé-PR com Londrina-PR, na PR-445, em uma área periurbana. O entorno da empresa é formado por plantações de trigo, mas está próximo também de indústrias e residências. A empresa está estruturada por uma área administrativa com 400 m², dois galpões com 50 m², guarita com 14 m² e uma área com dois galpões de 100 m² para armazenamento de material, jardim e pátio totalizando 5000 m².

A empresa C (empresa do setor energético) localiza-se na zona leste da área urbana em Londrina-PR, com uma área total de 4000 m², formados por quatro armazéns com 700 m², com um barracão para descarte de material com 100 m², um galpão com 500 m², guarita com 14 m², garagem com 100 m² e pátio com 500 m². O entorno da empresa C é formado por indústrias que localizam-se próximas a BR-369.

A empresa D (empresa do setor de metalurgia) fica localizada na zona oeste da cidade de Londrina-PR, em um bairro Industrial. Possui uma área total de 6000 m², formado por 4000 m² de construção, três galpões com 1000 m², área administrativa com 300 m² e 700 m² formada por salas de almoxarifado e de cortes de material. O entorno da empresa D possui indústrias, está localizada próxima da divisa do município de Cambé com Londrina-PR.

Procedimento

As armadilhas ovitrampas (Fay & Eliason 1966), utilizadas para a obtenção de ovos de *Aedes*, foram montadas com potes plásticos, pretos, com capacidade de 500 mL, filete de duratree com 15x3cm e em seu interior foi introduzido 270 mL de água da rede de abastecimento, acrescida de 30 mL de água fenada. A água fenada foi obtida pela adição de 10 g de uma mistura de *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & W.L. Jacobs (capim colônia) em 10 litros de água, fermentada por sete dias em balde plástico mantido em temperatura ambiente, filtrada com coador de óleo com 200 µm de malha.

Antes da instalação das ovitrampas foi realizado um mapeamento das salas, armazéns e também das áreas externas. As armadilhas foram instaladas preferencialmente nas salas onde havia a permanência de pessoas, nos barracões e depósitos foram distribuídas a uma distância aproximada de 30 m uma armadilha da outra e na área externa foram instaladas apenas algumas armadilhas sentinelas e alocadas na sombra. Semanalmente o volume de água das armadilhas instaladas, quando necessário, era completado até atingir 300 mL e a cada três semanas era totalmente substituída. A quantidade de armadilhas foi proporcional ao tamanho dos locais utilizados para a experimentação, respeitando características próprias do local, tais como fluxo e permanência de pessoas nesses espaços, bem como a disponibilidade de locais para a instalação das armadilhas (Figura 2A e B).

A data do início dos experimentos, a quantidade de armadilhas instaladas em cada empresa e sua distribuição com relação à área interna ou externa, de acordo com a presença de pessoas, presença de ar condicionado, altura em relação ao substrato e altura conforme o andar podem ser visualizadas na Tabela 1. Na empresa A, as coletas ocorreram durante 31 meses, na empresa B durante 12 meses, na empresa C durante 11 meses e na empresa D em um período de 20 meses.

As armadilhas e seus respectivos filetes foram codificados, as coletas e trocas dos filetes foram realizadas semanalmente. Utilizou-se Temephos® na concentração 0,25% junto à solução de água fenada como medida preventiva quanto à possível eclosão de larvas. Foi considerado que os ovos depositados nas armadilhas eram de *A. aegypti*, pelas empresas estarem localizadas em uma área urbana ou periurbana. Segundo Lima-Camara *et al.* (2006), *A. aegypti* é dominante em áreas urbanas enquanto que *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse 1894) domina ambientes silvestres.

No laboratório de Entomologia Geral e Médica da Universidade Estadual de Londrina, os ovos de *A. aegypti* das palhetas eram quantificados e uma proporção postos para eclosão da larva, que foram utilizadas para confirmação da espécie.

Análise Estatística

Os dados obtidos pelas ovitrampas foram analisados individualmente em cada empresa. Para os dados obtidos foram calculados, os Índices de Positividade de Ovitampa (IPO) e Densidade de Ovos (IDO). Os índices são baseados na presença de ovos detectados nas ovitrampas (Gomes 1998), obtidos a partir das seguintes fórmulas:

$$\text{IPO} = \frac{\text{número de armadilhas positivas}}{\text{número de armadilhas instaladas}} \times 100$$

$$\text{IDO} = \frac{\text{número de ovos}}{\text{número de armadilhas positivas}}$$

Para avaliar a flutuação na quantidade de ovos durante o ano com relação as variáveis ambientais em cada empresa foi realizado o teste de correlação não paramétrica de Serman com 5% de significância, utilizando o programa R (programa R version 2.15.1). Os dados de temperatura, precipitação e umidade relativa do período do experimento foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR.

Para verificar a densidade populacional de *A. aegypti* ao longo dos meses, foi considerado a porcentagem de ovitrampas com mais de 40 ovos, pois estudos observaram que o número mínimo de ovos por fêmea, por postura, chega próximo a este valor. Segundo Fernandes (2006), fêmeas de *A. aegypti* deposita uma média 37,33 ovos por postura em laboratório. Enquanto que, Abreu (2010), verificou que o número de ovos depositados por fêmea oscila entre o mínimo de 41 e o máximo de 120 por postura e as médias de ovos oscila de 68 ovos/fêmea em laboratório. Forattini (2002), em média uma fêmea produz cerca de 120 durante a vida.

Para avaliar a existência de diferenças na oviposição das fêmeas de *A. aegypti* com relação às diferentes alturas e de acordo com as características locais onde foram instaladas as armadilhas, realizaram os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney com

significância de 5%. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Past (PAST version 2.15).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 61041 ovos nas quatro empresas. Na empresa A, localizada na área urbana central, foram sequestrados 38727 ovos nos 11345 filetes analisados, durante os 31 meses do experimento, estabelecendo uma média de 3,41 ovos por palheta. Na empresa B, localizada na área periurbana, sequestrou-se 1570 ovos nos 1127 filetes analisados, durante 12 meses, estabelecendo a média de 1,39 ovos por palheta. Na empresa C, localizada na área periférica da cidade, foram 6129 ovos em 2187 filetes analisados, em 11 meses, perfazendo média de 2,80 ovos por armadilha. Na empresa D, também localizada na periferia da cidade de Londrina, foram coletados 14615 ovos em 6264 filetes, em um período de 20 meses, estabelecendo a média de 2,33 ovos por armadilha.

Colonização das Ovitrapas Instaladas em Diferentes Alturas

Nas armadilhas instaladas com altura de até um metro, obteve-se para os quatro locais estudados maior frequência de oviposição e IPO em uma altura abaixo de 1 m, com exceção na empresa B, onde o IDO e a média de ovos foram maiores nas armadilhas instaladas de 1 m até 2 m de altura (Tabela 2). Por meio do teste de Kruskal-Wallis, não foi constatada diferença significativa entre as armadilhas com diferentes alturas na empresa A ($p=0,34$), na empresa C ($p=0,18$) e na empresa D ($p=0,85$). Com a aplicação do teste de Mann-Whitney, a empresa B também não mostrou diferença significativa entre as alturas ($p=0,70$). Ao analisarmos as armadilhas de acordo com a altura dos pisos (andares), na empresa B, as instalações localizavam-se somente no térreo, deste modo não foi realizado a comparação entre pisos de diferentes alturas na empresa B. Nas empresas A, C e D, observou-se que a maior frequência de oviposição foi em armadilhas instaladas no térreo, porém não foi observada esta diferença estatística na empresa A ($p=0,39$), na empresa C ($p=0,38$) e na empresa D ($p=0,38$), portanto a oviposição de *A. aegypti* não foi influenciada pelas alturas das armadilhas de acordo com os andares onde foram instaladas (Tabela 3).

Estes resultados são semelhantes aos observados por Chadee (1991), em coletas com armadilhas em várias elevações, verificou que a maior quantidade de ovos de *A. aegypti* ocorreu em uma altura de 1,2 m. Montgomery & Ritchie (2002) verificaram a

presença de *A. aegypti* em calhas de telhado, indicando postura bem acima do nível do solo. Liew & Curtis (2004), em ovitrampas instaladas em um bloco de apartamentos de 21 andares, com ovitrampas em cada andar, quando obtiveram dispersão fácil e rápida, onde as fêmeas de *A. aegypti* realizaram a oviposição independente da altura em que foram instaladas as armadilhas. Chadee (2004), em experimentos em Trinidad, West Indies, instalou armadilhas em diferentes alturas, obtendo maiores coletas de ovos em elevações de 13-24 m.

Silva (2009), em estudos com a preferência de criadouros dispostos verticalmente, nas alturas de 0 m, 0,5 m, 1 m, 1,5 m e 2 m, área urbana de Londrina-PR, verificou que *A. aegypti* depositou maior abundância de ovos nas armadilhas instaladas ao nível do solo, porém colonizou todos os níveis, não observando diferença significativa entre os níveis estratificados com relação à abundância de ovos. Em contraposição a esses resultados, Williams *et al.* (2006), em coletas realizadas com ovitrampas com adesivos, verificaram que foi capturado um maior número de fêmeas adultas a nível do solo do que a 1,75 m de altura.

Pelos resultados obtidos rejeita-se a hipótese de que fêmeas de *A. aegypti* mostra preferência por criadouros localizados próximos ao solo, pois para os quatro locais estudados não houve diferença estatisticamente diferente na frequência de positividade de ovitrampas instaladas em diferentes alturas. Estes resultados indicam que *A. aegypti* explora criadouros existentes em diferentes estratificações verticais e o piso do andar pode funcionar como referência à semelhança do solo. Apresentando este comportamento de orientação de voo tendo como referência uma superfície inferior, nada impediria esta espécie de colonizar prédios, residências com vários metros de altura, principalmente se existir nestes ambientes, fonte de alimento e locais apropriados para sua reprodução. Esta possibilidade dever ser levada em consideração na montagem de planos e estratégias de controle para a diminuição da população de *A. aegypti*.

Correlação da Frequência de Oviposição com as Variáveis Ambientais

Condições ambientais favoráveis também influenciam a dinâmica de dispersão de doenças, sendo um fator determinante no estabelecimento do vetor (Watts *et al.* 1987, Smith *et al.* 2004). Ao verificar a influência dos fatores ambientais com relação ao total de ovos por mês e índices das ovitrampas, a empresa A apresentou os maiores IPO, IDO, média de ovos e número de ovos (Tabela 4), nos meses de abril a junho/2010, referente ao início da utilização das armadilhas ovitrampas como estratégia de controle, não aparentando

existir uma relação direta com temperatura máxima e mínima, precipitação e umidade relativa (Figura 3A). Enquanto que o período de janeiro a março de 2011 e 2012 apresentaram o número de ovos (Tabela 4) e a média de ovos mais altos para estes dois anos, mostrando um paralelo com os dados de temperatura (Figura 3A). Ao verificar a porcentagem de ovitrampas com mais de 40 ovos ao longo do estudo, constatou-se que na empresa A, nos três primeiros meses de coleta, a maior porcentagem (Tabela 4). Portanto, nos primeiros meses observou-se uma maior densidade populacional de fêmeas de *A. aegypti* em atividade reprodutiva na área estudada. Estes resultados demonstram a eficiência das ovitrampas no sequestro de ovos, pois logo de início diminuiu a abundância de ovos, influenciando diretamente na emergência mosquitos adultos, de tal forma que não houve correlação com os fatores ambientais. Após este efeito de intrusão a quantidade de ovos se manteve em um nível mais baixo e obedecendo a dinâmica biológica da espécie, com maiores taxas reprodutivas nos meses mais quentes e chuvosos do ano, como visto nos dados obtidos para os dois anos subsequentes. O controle total não foi possível pela influência do entorno que funciona como fonte fornecedora de fêmeas adultas.

Nos meses com o maior IPO também foram registrados valores elevados de IDO (Figura 3A), todavia, no geral, a quantidade média de ovos por palheta pode ser considerada baixa, em vista que uma fêmea de *A. aegypti* pode depositar em média 68 ovos (Abreu 2010). Este resultado pode indicar que uma mesma fêmea esteja distribuindo seus ovos em mais de um criadouro, uma vez que é conhecido o comportamento de postura denominado aos saltos (Rozeboom *et al.* 1973, Chadee *et al.* 1990).

Nas análises de correlação entre os dados obtidos na empresa A e os fatores físicos ambientais, constatou-se pelo teste de Spearman, que a temperatura mínima influenciou significativamente na média mensal de ovos ($r_s = 0,41$; $p=0,02$). Significância também foi encontrada para a correlação do IPO com temperatura mínima ($r_s = 0,44$; $p=0,01$) e entre umidade relativa ($r_s = 0,43$; $p=0,01$). Com relação ao IDO foi observada correlação significativa entre a temperatura mínima ($r_s = 0,42$; $p=0,02$) e com a umidade relativa ($r_s = 0,42$; $p=0,02$), não houve correlação significativa entre precipitação ($p=0,45$), temperatura máxima ($p=0,62$).

A área teste determinada como empresa B, apresentou maior IPO, IDO e média de ovos e número de ovos (Tabela 4) de janeiro a março/2012, período que coincidiu com as maiores temperaturas mínimas (Figura 3B). De junho/2012 à setembro/2012, apresentaram menores valores para os índices reprodutivos, quando foram registradas as menores temperaturas mínimas (Figura 3B). Durante toda a coleta, a média de ovos mostrou-

se correlacionada significativamente com temperatura mínima ($r_s = 0,62$; $p=0,04$), assim como o IDO ($r_s = 0,59$; $p=0,04$). Os fatores precipitação, temperatura máxima e umidade não mostraram correlação significativa com a média de ovos ($p=0,58$; $p=0,50$; $0,47$), com o IPO ($p=0,31$; $p=0,97$; $p=0,20$) e com o IDO ($p=0,96$; $p=0,16$; $p=0,40$).

A média de ovos por filete e o IDO manteve-se baixo, mesmo quando o IPO foi alto, isto é acima de 20%.

A empresa C apresentou o número de ovos (Tabela 4) e a média de ovos maiores de dezembro de 2011 a maio de 2012, voltando a aumentar no mês de outubro de 2012, período este que correspondem ao registro das maiores temperaturas mínimas do ano. Porém, das empresas pesquisadas no presente estudo, foi a que apresentou o menor IPO referente ao mesmo período. Em junho/2012 e julho/2012, o número de ovos (Tabela 4), a média de ovos e o IPO foram baixos, quando justamente ocorreram as menores temperatura mínima (Fig. 4A). Para este local de estudo houve correlação significativa entre o fator temperatura mínima e a média de ovos ($r_s = 0,85$; $p=0,0016$) e com o IPO ($r_s = 0,80$; $p=0,005$). A temperatura máxima ($r_s = 0,75$; $p=0,01$) e a temperatura mínima ($r_s = 0,63$; $p=0,04$) influenciaram o IDO. Não houve correlação significativa entre a média mensal de ovos com a precipitação e com a umidade relativa ($p=0,58$; $p= 0,06$; $p=0,86$) e o IPO ($p=0,32$; $p=0,14$; $p=0,61$). A precipitação a temperatura mínima e a umidade relativa, não influenciaram no IDO ($p=0,86$; $p=0,09$).

Com relação, a empresa D, os meses de janeiro/2012 a abril/2012, apresentaram o IPO, número de ovos (Tabela 4) e média de ovos com os valores mais elevados, correspondente ao período onde ocorreram as maiores temperaturas mínimas neste ano, enquanto que nos meses de junho, julho e agosto de 2011 e 2012, ocorreram as menores temperaturas mínimas e paralelamente o menor número de ovos, IPO e média de ovos (Figura 4B). No total das coletas, na empresa D, a média de ovos ($r_s = 0,75$; $p=0,0001$) e o IPO ($r_s = 0,45$; $p=3,553e-05$), estão significativamente correlacionados com a temperatura mínima. O índice de positividade de ovitrampa mostrou correlação significativa com a temperatura máxima ($r_s = 0,45$; $p=0,04$). A média de ovos não foi influenciada pela precipitação ($p=0,47$), a temperatura máxima ($p=0,06$), a umidade relativa ($p=0,55$). O IPO não foi influenciado pela precipitação ($p=0,28$) e umidade relativa ($p=0,46$). Nenhum fator ambiental influenciou significativamente no IDO.

A temperatura é um dos principais fatores ecológicos que interferem diretamente sobre o desenvolvimento da população de insetos (Rodrigues 2004). Beseira *et al.* (2006) verificaram que a temperatura mínima acima de 21°C foi favorável ao

desenvolvimento de *A. aegypti*. Micieli & Campos (2003) observaram poucos ovos em cada armadilha durante o inverno, no período com menor temperatura mínima. Almeida *et al.* (2005) observou uma diminuição gradativa de oviposição abaixo e acima da faixa de 25 a 35°C. Bonat *et al.* (2009) realizaram estudo no bairro de Brasília Teimosa, Recife-PE com 80 armadilhas ovitrampas e constataram um aumento na quantidade de ovos com umidade acima de 70% e temperatura entre 28 à 31°C, ou seja, o período com maiores temperaturas mínimas altas promoveram um maior oviposição de fêmeas de *A. aegypti*.

Honório *et al.* (2009), em bairros no Rio de Janeiro, realizaram amostragem semanalmente de setembro de 2006 a março de 2008, verificaram que a temperatura média semanal acima 22-24 °C está fortemente associada com elevada abundância de *A. aegypti*, conseqüentemente, com um maior risco de transmissão da dengue.

No presente estudo, a precipitação e umidade relativa de um modo geral não influenciaram significativamente na quantidade de ovos sequestrados mensalmente. Lopes *et al.* (2004), na região de Londrina – PR., verificaram que a pluviosidade influenciou positivamente em *A. albopictus*, e de maneira inversamente proporcional para *A. aegypti*, Chadee (2004) não observou diferenças significativas em ovitrampas entre as estações seca e chuvosa em coletas no peridomicílio e no intradomicílio. Honório *et al.* (2006), em pesquisa mensal de larvas de *A. aegypti* e *A. albopictus* em pneus descartados na região metropolitana do Rio de Janeiro, observaram que *A. albopictus* foi mais abundante na estação chuvosa, enquanto que *A. aegypti* apresentou menor tendência a mostrar um padrão sazonal. Resultado semelhante foi detectado por Rueda (2009), onde observou fraca correlação entre o IDO e a variável precipitação, em estudos de comparação de eficácia dos métodos índices de Breteau, e armadilhas de oviposição, quanto à infestação de *A. aegypti* e *A. albopictus* em Botucatu-SP.

Em contraposição, outros autores verificaram uma correlação significativa entre precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar com abundância de *A. aegypti*. Segundo Marquetti *et al.* (1986), o número de criadouros disponíveis aumentam nos períodos com alta precipitação, influenciando diretamente no aumento da densidade populacional de certos culicídeos. Serpa *et al.* (2006) verificaram a variação sazonal de *A. aegypti* e *A. albopictus*, em coletas mensais de imaturos em pneus-armadilha em área urbana de Potim, Vale do Paraíba, SP, Brasil, onde as associações das abundâncias com fatores abióticos foram significantes com a pluviosidade, onde *A. aegypti* esteve presente durante todo ano, com maiores quedas de densidade no final do outono e início do inverno, quando as temperaturas foram menores.

Ribeiro *et al.* (2006) verificaram que maiores índices de casos de dengue ocorreram no outono, estação subsequente ao verão que apresenta mais chuvas e com maiores temperaturas, isso seria um indicativo que a oviposição foi maior no verão, ocasionando posterior aumento da população de *A. aegypti*. Miyazaki *et al.* (2009), constataram correlação positiva entre o número de ovos e precipitação. Soares-da-Silva *et al.* (2012) inspecionaram recipientes em 900 imóveis na cidade de Caxias, Maranhão, no período da seca e das chuvas e observaram uma maior produtividade de imaturos de *A. aegypti* em recipientes no peridomicílio na estação chuvosa.

Com o presente resultado rejeita-se a hipótese de que a oviposição será maior nos meses mais chuvosos do ano e aceita-se a hipótese que a temperatura influencia de forma significativa no comportamento de oviposição de fêmeas de *A. aegypti*.

Oviposição das Fêmeas de *Aedes aegypti* de Acordo com as Características Locais

Com relação às características dos locais onde foram instaladas as armadilhas, quanto à densidade de pessoas em ambiente com ovitrampas, na empresa A e na empresa D, a maior frequência de oviposição foi registrada para locais com fluxo de pessoas (Tabela 5), porém não foram constatadas diferenças significativas quanto a densidade da presença de pessoas, na empresa A ($p=0,66$) e na empresa D ($p=0,65$) por meio do teste de Kruskal-Wallis. Na empresa B, a maior frequência de oviposição foi observada em locais com a permanência de pessoas (Tabela 5), também essa diferença não foi comprovada estatisticamente ($p=0,87$). Na empresa C, a maior frequência de oviposição ocorreu em locais isolados (Tabela 5), com praticamente pouca frequência de visitas de pessoas a estes locais, porém essa diferença não foi observada estatisticamente ($p=0,56$).

Portanto, nas quatro empresas, a densidade de pessoas nos ambientes com ovitrampas não influenciaram a oviposição das fêmeas de *A. aegypti*, indicando que a espécie utiliza locais para oviposição conforme a disponibilidade de criadouros, não realizando a oviposição necessariamente em locais com a presença significativa de humanos. Resultado diferente ao obtido neste experimento, já havia sido relatado por Barcellos *et al.* (2005), onde verificaram que áreas com maior aglomeração de pessoas no mesmo domicílio apresentaram maior concentração do vetor.

Segundo Natal (2002), devido ao estreito relacionamento de *A. aegypti*, com o ser humano, utilizando recipientes produzidos pela população e o hábito antropofílico, quanto mais intensa for à proliferação do mosquito em conjunto com a maior densidade

populacional humana, maiores são as chances de contato com a doença. Segundo Gomes & Barros (2009), a relação entre *A. aegypti* com humanos são importantes para o suprimento de sangue para a maturação dos ovos, conseqüentemente, influenciam na oviposição e na dispersão. Almeida *et al.* (2009) verificaram que as áreas com maior densidade populacional de humanos apresentaram maior expansão da dengue no Rio de Janeiro no início dos anos 2000.

Quanto à presença de ar condicionado aos ambientes nas empresas, na empresa A, na empresa C e na empresa D, a maior frequência de oviposição foi em salas sem ar condicionado (Tabela 6), essas diferenças não foram observadas estatisticamente, na empresa A ($p=0,69$), na empresa C ($p=0,70$) e na empresa D ($p=0,69$), enquanto que na empresa B, a maior frequência de oviposição foi em ambientes com ar condicionado (Tabela 6), mas não foram estatisticamente significativas as diferenças ($p=0,70$). A presença ou ausência de ar condicionado nos locais onde estavam instaladas as armadilhas, nas quatro empresas estudadas, não foi determinante na oviposição de *A. aegypti*.

Diferentemente, Reiter *et al.* (2003) ao estudarem duas cidades vizinhas (Nueva Laredo no México e Laredo nos Estados Unidos), identificaram maior incidência de dengue na cidade mexicana apesar de o vetor ser mais abundante na cidade americana. Esses autores atribuíram esse paradoxo ao maior uso de aparelhos de ar condicionado em Laredo, Estados Unidos, pois a maioria das lojas, restaurantes e outros lugares públicos são climatizados e têm janelas fechadas e fechamento automático das portas, assim como as casas em áreas residenciais, mesmo em bairros de baixa renda. Porém em Nuevo Laredo, muitas lojas, bares e restaurantes estão abertos para a rua, e as janelas e portas das casas são deixadas abertas, particularmente durante o dia, portanto foi observado menor oportunidade para o contato do mosquito *A. aegypti* com humano em Laredo do que na cidade mexicana.

Os resultados obtidos nesta pesquisa contradiz com as orientações da Organização Mundial da Saúde (2008), que aconselha manter ambientes refrigerados com ar condicionado como forma altamente eficaz de manter mosquitos afastados de um recinto. Preconiza ainda que em hotéis refrigerados, são desnecessárias outras medidas de proteção interna contra mosquitos.

Com relação à oviposição em ovitrampas localizadas no interior das edificações e naquelas instaladas no lado externo, na empresa A, na empresa C e na empresa D foi observada uma maior frequência de oviposição no ambiente externo, enquanto que a empresa C foram observadas maior frequência de oviposição em ambiente interno (Tabela 7). Não foram observadas diferenças estatísticas em relação ao ambiente interno e externo, na

empresa A ($p=0,66$), na empresa B ($p=0,66$), na empresa C ($p=0,88$) e na empresa D ($p=0,47$), por meio do teste de Mann-Whitney . Em contraposição a este resultado, Aziz *et al.* (2012), em estudos realizados na cidade de Meca, com pesquisa larvária constataram que 70% das larvas foram encontradas em recipientes no intradomicílio. Em coletas de adultos também tem mostrado maior produtividade no intradomicílio (Chadee & Martinez 2000, Barata *et al.* 2001, Soares-da-Silva *et al.* 2012).

Resultados mais próximos ao registrados nesta pesquisa foram relatados por Dibo *et al.* (2005), que verificaram um maior número de armadilhas positivas no peridomicílio do que no intradomicílio, com ovitrampas instaladas em residências de Mirassol-SP. Syarifah *et al.* (2008), registram maior número de ovos em ovitrampas instaladas no peridomicílio. Mesmo resultado foi publicado por Silva (2009), que registrou maior frequência de *A.aegypti* em ambiente peridomiciliar, porém essa diferença não foi constatada estatisticamente.

Polson *et al.* (2002), em estudo realizado em Toul Kouk, uma vila nos arredores de Phnom Penh, Camboja, com ovitrampas no intradomicílio e peridomicílio, não observaram diferença significativa entre as ovitrampas dos dois ambientes. Como o registrado para a empresa B, Lima-Camara *et al.* (2006) constataram uma maior frequência de *A. aegypti* no intradomicílio.

Assim, rejeita-se a hipótese de que fêmeas de *A. aegypti* utilizariam mais os criadouros localizados em ambientes com maior presença de pessoas. O que prevaleceu foi fêmeas realizando oviposição independente da densidade de pessoas, mas conforme a disponibilidade de criadouros. A hipótese de que oviposição seria maior em salas sem condicionador de ar foi rejeitada, pois as fêmeas deste mosquito realizaram a postura independentemente da presença de ar condicionado. As hipóteses de que *A. aegypti* não mostraria preferências em ovipor nos criadouros localizados externamente e internamente aos edifícios seria indiferenciada foi aceita, pois não houve diferença significativa entre a frequência de oviposição criadouros localizados no lado externo e interno dos prédios estudados.

REFERÊNCIAS

Abreu FVS de (2010). Estudo do comportamento de “oviposição em saltos” por fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em diferentes densidades de criadouros e a influência da armadilha MosquiTRAP® na redução de ovos e criadouros positivos. 104 p. (Mestrado em

Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Almeida APG, Baptista SSSG, Sousa CAGCC, Novo MTLM, Ramos HC, Panella NA, Godsey M, Simões MJ, Anselmo ML, Komar N, Mitchell CJ, Ribeiro H (2005). Bioecology and vectorial capacity of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Macao, China, in relation to dengue virus transmission. *J Med Entomol* 42: 419–428.

Almeida AS, Medronho RA, Valencia IO (2009). Análise espacial da dengue e o contexto socioeconômico no município do Rio de Janeiro, RJ. *Rev Saúde Pública* 43:666-73.

Barata EAMF, Costa AIP, Neto FC, Glasser CM, Barata JMS, Natal D (2001). População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. *Revista Saúde Pública* 35: 237-242.

Barcellos C, Pustai AK, Weber MA, Brito MRV (2005). Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Rev Soc Bras Med Trop.*38(3):246-50.

Beseira EB, Junior FPC, Santos, JW, Santos TS, Fernandes, CRM.(2006) Biologia e Exigências Térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) Provenientes de Quatro Regiões Bioclimáticas da Paraíba. *Neotropical Entomology*. 35: 853-860.

Bonat WH, Ribeiro JR. PJ, Dallazuanna HS, Regis LN, Monteiro AMV, Silveira JC, Acioli RV, Souza WV de.(2009) Investigando fatores associados a contagem de ovos de *Aedes aegypti* coletados em ovitrampas em Recife/PE. *Rev. Bras. Biom.* 27: 519-537.

Brasil (2002). Programa Nacional de Controle da Dengue. Fundação Nacional de Saúde, Brasília.

Brasil (2012). Ministério da Saúde, Entenda a dengue. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/flash/cartilha_dengue.html (Acesso em 20 de Dezembro de 2012).

Chadee DD, Corbet PS, Greenwood JJD (1990). Egg-laying yellow fever mosquitoes avoid sites containing eggs laid by themselves or by conspecifics. *Entomol Exp Appl* 57: 295-298.

Chadee DD (1991). Seasonal incidence and vertical distribution patterns of oviposition by *Aedes aegypti* in an urban environment in Trinidad, W. I. *J Am Mosq Control Assoc* 7: 383-386.

Chadee, DD, Martinez R (2000). Landing periodicity of *Aedes aegypti* with implications for dengue transmission in Trinidad, West Indies. *Journal of Vector Ecology* 25: 158-163.

Chadee DD (2004) Observations on the seasonal prevalence and vertical distribution patterns of oviposition by *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in urban high-rise apartments in Trinidad, West Indies. *Journal of Vector Ecology* 29: 323-330.

Dibo MR, Chiavallotti FN, Battigaglia M, Modini A, Favaro EA, Barbosa AAC; Glasser CM (2005). 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* 100: 339-343.

Donalísio MR, Glasser CM (2002). Vigilância Entomológica e Controle de Vetores do Dengue. *Rev Bras Epidemiol* 5: 259-269.

Fay R W, Eliason D A (1966). A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosquito News* 26: 531-535.

Fernandes C R M (2006). Efeito da densidade, da temperatura e da qualidade da água no ciclo de vida de *Aedes aegypti*. 114 p. (Mestrado em Desenvolvimento e Meio ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

Forattini OP(2002). *Culicidologia Médica*. Ed. São Paulo: EDUSP, 860pp.

Forattini OP, Brito M de (2003). Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. *Rev Saúde Pública* 37: 676-677.

Gama RA, Eiras AE, Resende MC (2007) Effect of lethal ovitrap on the longevity of females of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Rev Soc Bras Med Trop* 40: 640–642.

Gomes A de C (1998) Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. *IESUS* 7: 49-56.

Gomes LT, Barros LC (2009) Um modelo evolutivo para a dengue em domínio bidimensional considerando fatores ambientais. *Biomatemática* 19: 39-56.

Herrera-Basto E, Prevots DR, Zarate ML, Silva JL, Sepulveda-Amor J (1992) First reported outbreak of classical dengue fever at 1,700 meters above sea level in Guerrero State, Mexico, June 1988. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 46: 649-653.

Honório NA, Cabello PH, Codeço CT, Lourenço-de-Oliveira R (2006). Preliminary data on the performance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* immatures developing in water filled tires in Rio de Janeiro. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101: 225-228.

Honório NA, Codeço CT, Alves FC, Magalhães MAFM, Lourenço-de-Oliveira R (2009) Temporal Distribution of *Aedes aegypti* in Different Districts of Rio de Janeiro, Brazil, Measured by Two Types of Traps. *J Med Entomol* 46: 1001-1014

Liew C, Curtis CF (2004). Horizontal and vertical dispersal of dengue vector mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, in Singapore. *Medical and Veterinary Entomology* 18: 351–360.

Lima-Camara TN, Honório NA, Lourenço-de-Oliveira R (2006) Frequência e distribuição espacial de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) em distintos ambientes no Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública* 22: 2079-2084.

Lopes J, Martins EAC, Oliveira O, Oliveira V, Oliveira Neto BP, Oliveira JE (2004). Dispersion of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) in the rural zone of north Paraná State. *Braz Arch Biol Technol* 47: 739-746.

Maack R (1981). *Geografia Física do Estado do Paraná*. Curitiba, 450p.

- Maciel-de-Freitas R, Codeço CT, Lourenço-de-Oliveira R (2007). Body size-associated survival and dispersal rates of *Aedes aegypti* in Rio de Janeiro. *Med and Vet Entomol* 21: 284–292.
- Marquetti M C F, Lazano J A, Ortega A N (1986). Influencia de algunos factores abióticos sobre las fluctuaciones de la población larval de *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 (Diptera: Culicidae). *Rev Cubana Med Trop* 38: 281-288.
- Mieli MV, Campos RE (2003). Oviposition Activity and Seasonal Pattern of a Population of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Subtropical Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98: 659-663.
- Miyazaki RD, Ribeiro ALM, Pignatti MG, Junior JHC, Piagnati (2009). Monitoramento do mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), por meio de ovitrampas no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Estado de Mato Grosso. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 42: 392-397.
- Montgomery BL, Ritchie SA (2002) Roof gutters: a key container for *Aedes aegypti* and a key container for *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Australia. *Am J Trop Med Hyg* 67: 244–246.
- Morato VCG, Teixeira MG, Gomes AC, Bergamaschi DP, Barreto ML (2005) Infestação por *Aedes aegypti* estimada por armadilha de oviposição em Salvador, Bahia. *Rev Saúde Pública* 39: 553 - 558.
- Morrison A C, Zielinsk-Gutierrez E, Scott TW, Rosenberg R (2008). Defining challenges and proposing solutions for control of the virus vector *Aedes aegypti*. *PLoS Med* 5: 362 - 368.
- Natal D. (2002) Bioecologia do *Aedes aegypti*. *Biológico*, São Paulo, 64: 205-207.
- Organização Mundial da Saúde (2008), International travel and health 2008 edition. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
- Polson KA, Curtis C, Seng CM, Olson JG, Chantha N, Rawlins SC (2002). The use of ovitraps baited with hay infusion as a surveillance tool for *Aedes aegypti* mosquitoes in Cambodia. *Dengue Bull*, 26, 178-184.
- Prefeitura de Londrina. Perfil do Município de Londrina- 2012. Disponível em <http://www1.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=40&Itemid=58>. Acesso em 11 novembro 2012.
- Regis L, Monteiro AM, Melo-Santos MAV de, Silveira Jr JC, Furtado AF, Acioli RV, Santos GM, Nakazawa M, Carvalho MS, Ribeiro Jr PJ, Souza WV (2008). Developing new approaches for detecting and preventing *Aedes aegypti* population outbreaks: basis for surveillance, alert and control system. *Mem do Inst Oswaldo Cruz* 103: 50-59.
- Reiter P, Lathrop S, Bunning M, Biggerstaff B, Singer D, Tiwari T, Baber L, Amador M, Thirion J, Hayes J, Seca C, Mendez J, Ramirez B, Robinson J, Rawlings J, Vorndam V, Waterman S, Gubler D, Clark G, Hayes E (2003). Texas lifestyle limits transmission of dengue virus. *Emerg Infect Dis*. 9:86-89.

Ribeiro AF, Marques GRAM, Voltolini JC, Condino MLF (2006). Associação entre a incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev Saúde Pública* 40: 671-676

Riley S (2007). Large-Scale Spatial-Transmission Models of Infectious Disease. *Science* 316: 1298-1301.

Rodrigues WC (2004). Fatores que influenciam no Desenvolvimento dos insetos. *Inf dos entomolo do Brasil* 1:1-4.

Rozeboom LE, Rosen L, Ikeda J (1973). Observation on oviposition by *Aedes (S.) albopictus* Skuse and *A.(S.) polynesiensis* Marks in nature. *J Med Entomol* 10: 397-399.

Rueda BZ (2009). Comparação da eficácia dos métodos “Índice de Breteau” e armadilha de oviposição (ovitrampas) na obtenção dos índices de infestação de *Aedes(Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* no Município de Botucatu, SP. Dissertação (mestrado em Biologia Geral) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.

Serpa LLN, Costa KVR, Voltolini JC, Kakitani, I (2006). Variação sazonal de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Potin, São Paulo. *Rev. Saúde Pública* 40: 1101-1105.

Silva V B da (2009) Testes de preferências das fêmeas de *Aedes aegypti* (Linnaeus 1762) e *Aedes albopictus* (Skuse 1864) (Diptera: Culicidae) para a oviposição. 70 p. (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

Smith DL, Dushoff J, McKenzie FE (2004). The Risk of a Mosquito-Borne Infection in a Heterogeneous Environment. *PLoS Biol* 2: 1957-1964.

Soares-da-Silva J, Ibiapina SS , Bezerra JMT, Tadei WP, Pinheiro VCS (2012). Variation in *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera, Culicidae) infestation in artificial containers in Caxias, State of Maranhão, Brazil. *Rev da Soc Bras de Medicina Tropical* 45: 174-179.

Syarifah N, Rusmatini T, Djatie T, Huda F (2008). Ovitrap Ratio of *Aedes aegypti* Larvae collected inside and outside Houses in a Community Survey to Prevent Dengue Outbreak, Bandung, Indonesia, 2007. *Proc. ASEAN Congr. Trop. Med. Parasitol.* 3: 116-20.

Tauil P L (1987) Dengue e febre amarela: epidemiologia e controle no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 20: 150-151.

Teixeira MG, Barreto ML, Guerra Z(1999). Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. *Informe Epidemiológico do Sistema Único de Saúde* 8: 5-33.

Watts DM, Burke DS, Harrison B, Whitmire RE, Nisalak A (1987). Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. *Am J Trop Med Hyg* 36: 143-152.

Williams CR, Long SA, Russel RC, Ritchie SA (2006). Optimizing ovitrap use for *Aedes aegypti* in Cairns, Queensland, Australia : effects of some abiotic factors on field efficacy. *Journal of the Am Mosq Control Association* 22: 635–640.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Número de ovitrampas e condições em que foram instaladas em empresas (A, B, C e D), na área urbana e periurbana de Londrina – PR., em experimento de controle de *Aedes aegypti*.

	A	B	C	D
Data de instalação	03/2010	11/2011	12/2011	03/2011
Interna	78	8	40	66
Externa	9	15	11	7
Total	87	23	51	73
0 m => 1 m	33	18	40	24
1,1 m => 2 m	3	5	9	12
2,1 m => 3 m	51	0	2	37
Total	87	23	51	73
permanência de pessoas	61	5	3	23
fluxo de pessoas	25	10	29	44
local isolado	1	8	19	6
Total	87	23	51	73
com ar condicionado	44	3	3	7
sem ar condicionado	43	20	49	66
Total	87	23	51	73
Térreo	41	23	47	66
1° andar	38	*	4	7
2° andar	8	*	*	*
Total	87	23	51	73

Tabela 2 – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas com diferentes alturas em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos, IPO, IDO e média de ovos. IPO = Índice de Positividade de Ovitrapas; IDO = Índice de Densidade de Ovos.

		n° de armadilhas instaladas	frequência de oviposição (%)	n° de ovos por altura	IPO por altura	IDO por altura	média de ovos por altura
Empresa A	0 m => 1 m	33	21,34	19131	21,34	20,84	4,45
	1,1 m => 2 m	3	15,94	801	15,94	12,92	2,06
	2,1 m => 3 m	51	17,72	18795	17,72	15,94	2,82
Empresa B	0 m => 1 m	18	18,03	1178	18,03	7,41	1,34
	1,1 m => 2 m	5	17,55	392	17,55	9,12	1,60
Empresa C	0 m => 1 m	40	24,68	5218	24,68	12,34	3,04
	1,1 m => 2 m	9	23,00	864	23,00	9,71	2,23
	2,1 m => 3 m	2	15,12	47	15,12	3,62	0,55
Empresa D	0 m => 1 m	24	21,47	5830	21,47	13,19	2,83
	1,1 m => 2 m	12	18,31	1593	18,31	8,43	1,54
	2,1 m => 3 m	37	17,14	7192	17,14	13,22	2,27

Tabela 3 – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas de acordo com o piso (andar), nas empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos.

		número de armadilhas instaladas	número de ovos	frequência de oviposição (%)
	Térreo	41	26888	23,81
Empresa A	1° andar	38	11149	16,49
	2° andar	8	690	9,30
Empresa B	Térreo	23	1570	18,46
Empresa C	Térreo	47	5831	24,43
	1° andar	4	298	18,71
Empresa D	Térreo	66	13854	18,79
	1° andar	7	761	18,44

Tabela 4 – Número de ovos e porcentagem de armadilhas com mais de 40 ovos de *Aedes aegypti*, conforme os meses, em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR.

meses	empresa A total de ovos	armadilhas com + de 40 ovos (%)	empresa B total de ovos	armadilhas com + de 40 ovos (%)	empresa C total de ovos	armadilhas com + de 40 ovos (%)	empresa D total de ovos	armadilhas com + de 40 ovos(%)
abr/10	8619	18,60	*	*	*	*	*	*
mai/10	6416	14,53	*	*	*	*	*	*
jun/10	5832	10,70	*	*	*	*	*	*
jul/10	514	1,16	*	*	*	*	*	*
ago/10	287	0,87	*	*	*	*	*	*
set/10	632	0,70	*	*	*	*	*	*
out/10	144	0,00	*	*	*	*	*	*
nov/10	444	1,45	*	*	*	*	*	*
dez/10	1033	1,63	*	*	*	*	*	*
jan/11	1425	2,33	*	*	*	*	*	*
fev/11	1206	2,03	*	*	*	*	*	*
mar/11	1013	1,86	*	*	*	*	893	1,71
abr/11	987	2,20	*	*	*	*	1047	2,74
mai/11	756	1,25	*	*	*	*	805	1,92
jun/11	224	0,23	*	*	*	*	137	0,34
jul/11	101	0,29	*	*	*	*	230	0,68
ago/11	277	0,29	*	*	*	*	141	0,00
set/11	50	0,00	*	*	*	*	31	0,00
out/11	214	0,86	*	*	*	*	200	0,68
nov/11	527	0,46	69	0,00	*	*	853	1,10
dez/11	786	0,29	98	1,09	750	15,69	952	0,82
jan/12	773	2,30	364	1,45	445	0,00	347	0,00
fev/12	2438	4,14	295	2,17	1603	3,53	3606	8,56
mar/12	1091	0,86	276	0,00	858	1,52	1507	4,48
abr/12	1204	1,44	147	0,00	1121	3,92	1032	1,42
mai/12	835	0,92	134	0,87	456	0,39	865	0,82
jun/12	219	0,00	25	0,00	88	0,00	285	0,34
jul/12	77	0,00	28	0,00	39	0,00	182	0,34
ago/12	186	0,23	31	0,00	171	0,00	397	0,00
set/12	176	0,29	86	1,09	144	0,49	361	0,68
out/12	241	0,23	17	0,00	454	0,78	744	0,82

Tabela 5 – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas em locais conforme a presença de pessoas em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos.

		número de armadilhas instaladas	número de ovos	frequência de oviposição (%)
Empresa A	permanência de pessoas	61	20638	17,52
	fluxo de pessoas	25	17968	22,88
	local isolado	1	121	15,27
Empresa B	permanência de pessoas	5	300	20,00
	fluxo de pessoas	10	802	18,98
	local isolado	8	468	15,31
Empresa C	permanência de pessoas	3	252	20,93
	fluxo de pessoas	29	2871	23,95
	local isolado	19	3006	24,57
Empresa D	permanência de pessoas	23	2632	13,71
	fluxo de pessoas	44	10888	21,38
	local isolado	6	1095	18,83

Tabela 6 – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas em locais com e sem controle de temperatura em empresas da área urbana e periurbana de Londrina-PR, de acordo com o número de armadilhas instaladas, frequência de oviposição, número de ovos.

		número de armadilhas instaladas	número de ovos	frequência de oviposição(%)
empresa A	com ar condicionado	44	13693	16,58
	sem ar condicionado	43	25034	21,54
empresa B	com ar condicionado	3	202	25,85
	sem ar condicionado	20	1368	17,35
empresa C	com ar condicionado	2	42	12,79
	sem ar condicionado	49	6087	24,47
empresa D	com ar condicionado	7	834	15,05
	sem ar condicionado	66	13781	19,15

Figura 2 – Armadilhas ovitrampas usada para sequestro de ovos de *Aedes aegypti*, instaladas na área externa (A) e na área interna (B), em empresas do Município de Londrina - PR.



Figura 5 – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas na empresa “C”, da área urbana e periurbana de Londrina-PR, correlacionados com a temperatura mínima. IPO = Índice de Positividade de Ovitrampas; IDO = Índice de Densidade de Ovos.

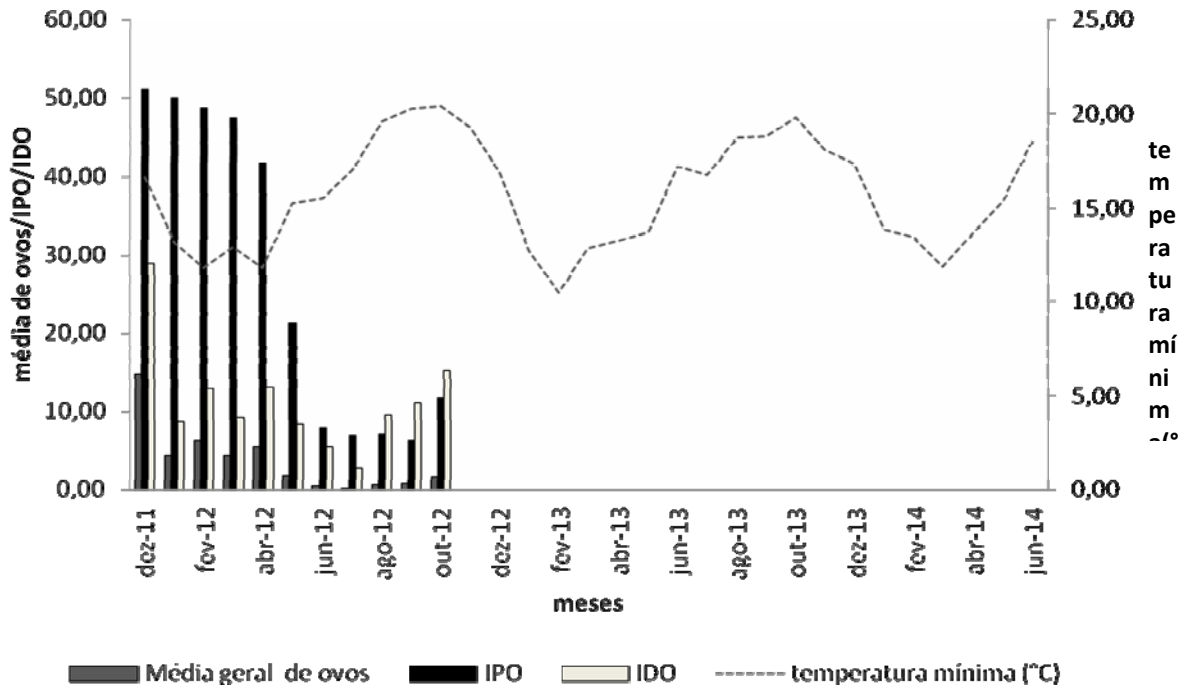


Figura 6 – Oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* em ovitrampas instaladas na empresa “D”, da área urbana e periurbana de Londrina-PR, correlacionados com a temperatura mínima. IPO = Índice de Positividade de Ovitrampas; IDO = Índice de Densidade de Ovos.

