

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA



OVANDO JOSÉ PROVATTI

“HABITATS LARVÁRIOS DE *Aedes aegypti*, VETOR DA DENGUE, EM CINCO ÁREAS DE AMOSTRAGEM NA REGIÃO NORTE DO MUNICÍPIO DE CAMPINAS, ESTADO DE SÃO PAULO.”

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato (a)
Ovando José Provatti
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia para obtenção do Título de Mestre em Parasitologia, na área de Entomologia.

 29/02/10
Orientador: Prof. Dr. Ângelo Pires do Prado

Campinas, 2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP

P948h

Provatti, Ovando José

Habitats larvários de *Aedes aegypti*, vetor da dengue, em cinco áreas de amostragem na região norte do município de Campinas, Estado de São Paulo / Ovando José Provatti. – Campinas, SP: [s.n.], 2010.

Orientador: Angelo Pires do Prado.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

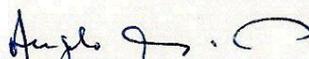
1. Criadouros. 2. Larva. 3. Vigilância entomológica.
I. Prado, Angelo Pires do, 1942-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

(rcdt/ib)

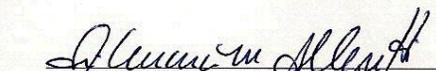
Campinas, 24 de fevereiro de 2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ângelo Pires do Prado (Orientador)


Assinatura

Profa. Dra. Silmara Marques Allegretti


Assinatura

Profa. Dra. Mara Cristina Pinto


Assinatura

Profa. Dra. Marlene Tiduko Ueta

Assinatura

Prof. Dr. Cláudio Casanova

Assinatura

Aos meus filhos, VINÍCIUS e DANIEL,

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Nídia, aos meus filhos Vinícius e Daniel, pelo apoio, compreensão e estímulo ao longo desse trabalho.

À equipe da Vigilância em Saúde Norte (ViSA Norte), em especial à coordenadora Celi Vendramini Regatiere Munhoz pelo apoio e confiança.

Aos supervisores gerais Roberto Ribeiro de Souza e Nilton Santos Menezes, pelo auxílio na organização de dados, supervisão das equipes e apoio diários.

Aos supervisores da ViSA Norte, Roberto Alves de Oliveira, Leandro Freire da Silva, Carlos Roberto de Oliveira e Nancy Possognolo, pela organização do trabalho em campo, supervisão das equipes e apoio diários.

Às funcionárias do laboratório entomológico do Centro de Controle de Zoonoses de Campinas, Márcia Aparecida Felizardo, Floriza Pinto dos Reis e Telma Leal Contrera pela identificação larvária e apoio.

Ao Prof. Dr. Ângelo Pires do Prado pela orientação e incentivo durante o curso de Pós-Graduação e realização desse trabalho e ao longo desses anos.

À Profa. Dra. Silmara Marques Alegretti, pelas correções e sugestões na pré-banca e pelo apoio.

À Profa. Dra. Mara Cistina Pinto, pelas correções e sugestões que contribuíram para o aperfeiçoamento desse trabalho e pelo incentivo.

Ao Prof. Dr. Cláudio Casanova, pelas correções e sugestões.

RESUMO

A dengue tem se tornado um importante problema de saúde pública em vários continentes. Nas Américas o *Aedes aegypti* é o principal vetor da doença em razão de sua elevada competência vetorial e hábito antropofílico. Assim, é fundamental que o sistema de vigilância municipal disponha de indicadores sensíveis para avaliação dos níveis de infestação do vetor. A vigilância entomológica do *Ae. aegypti* no município de Campinas, SP, é fundamentada no Índice de Breteau (IB), que indica o número de criadouros com larvas em 100 imóveis pesquisados.

Os objetivos deste estudo foram caracterizar e quantificar os criadouros de *Aedes aegypti*, bem como estimar os índices de infestação larvária por esse vetor em áreas com histórico de dengue na região norte do município de Campinas, SP.

Foram analisados os dados obtidos nas avaliações de densidade larvárias realizadas pelas equipes de saúde municipais no período de janeiro de 2005 a outubro de 2009, nas áreas de abrangência dos Centros de Saúde S. Mônica, Anchieta, B. Geraldo e S. Marcos. Nessas áreas a amostragem foi realizada em conglomerados de quarteirões, onde foram pesquisados todos os imóveis, excetuando-se aqueles com elevada quantidade de criadouros (**pontos de risco**), os terrenos baldios e as praças e parques.

No ambiente intra e peridomiciliar desses imóveis foram vistoriados os criadouros potenciais (em condições de acumular água) e os encontrados com água (com e sem presença de larvas). As larvas encontradas foram coletadas e identificadas no laboratório do Centro de Controle de Zoonoses, Campinas, SP.

Para cada área foram estimados três indicadores de infestação larvária, o Índice de Breteau (IB), o Índice Predial (IP) e o Índice de Criadouros (IC). Para cada área também foi avaliada a positividade dos pontos de risco de forma independente da amostragem dos demais imóveis.

Os tipos de criadouros **pratos para plantas** e **outros** foram os criadouros potenciais, e também os encontrados com água, mais freqüentes. Os tipos que apresentaram maior positividade para *Ae. aegypti* foram os **vasos de plantas, pneus e depósitos de água não ligados à rede de abastecimento**. A positividade dos mesmos não sofreu interferência das condições climáticas. O IB foi mais elevado no ano de 2009,

em comparação aos anos anteriores, e apresentou correlação elevada com o IP, e moderada com o IC. Todos os índices larvários foram mais elevados nos meses de maior temperatura e pluviosidade. Os pontos de risco apresentaram maior positividade em 2006, sendo que os encontrados com maior freqüência com larvas de *Ae. aegypti* foram os **ferros-velhos**, as **oficinas-mecânicas** e o **cemitério**.

Conclui-se que há elevada disponibilidade de criadouros em todas as áreas, durante todo o período avaliado. O IB não demonstrou sensibilidade como indicador de risco ambiental no período seco, onde as ações de prevenção deveriam ser enfatizadas. Os criadouros podem ser diferenciados quanto à importância para o vetor, mediante a análise da positividade, embora seja recomendável incluir outros indicadores que permitam diferenciá-los quanto à abundância larvária.

Descritores: Criadouros. Índices Larvários. Vigilância Entomológica

ABSTRACT

Dengue has been an important public health problem in many continents. In America *Aedes aegypti* is the main dengue vector with high vectorial competence and antropophilic habits. For this reason, the disponibility of sensible indicators for avaliation of vector infestation is fundamental for the county vigilance system. *Ae. aegypti* entomologic vigilance in Campinas, SP, is based in Breteau Index (BI), which indicates the number of larval breedings in 100 premises.

The objectives of this study were quantify and characterize the *Ae. aegypti* breedings, as well as estimate the larval infestation indeces in areas with dengue historic in noth region of Campinas , SP.

It were analised the datum obtained in larval density avaliations realizaed by county health team between January 2005 and October 2009 in the áreas of health centers; S. Mônica, Anchieta, B. Geraldo and S. Marcos. In these areas the sampling was realized in conglomerate of blocks, in which were searched all premises, except those with high quantity of breeding sites (risk premises), wastelands, squares and parks.

In the intra and peridomiciliar environment of these premises the potencial breedings (in condition of accumulate water) and the breedings with water (with or without larvae) were investigated. The larvae were collected and identified by Centro de Controle de Zoonoses laboratory, Campinas, S.P.

For each area were estimated three larval índices, Breteau Index (BI), Predial Index (PI) and Container Index (CI). Also for each area the risk premises positivity were calculated with independent sampling.

The flowerpot saucers and the others type were the most frequent potential and with water breeding sites. The breedings with highest *Ae. aegypti* positivity were the flowerpots, tires and water containers. The positivity of them were not affected by climatic conditions. The BI Index was most elevated in the 2009 than in previous years and exhibit elevated correlation with PI, and moderated with CI. All larval indices were most elevated in the highest temperature and rainfall months. The risk premises presented the highest positivity in 2006. Those with most frequent *Ae. aegypti* larvae were junk-dealers, automechanic's shops and the cemetery.

It follows that there are a great breeding sites disponibility in all assessed areas. The BI not presented sensibility as ambiental risk indicator in the dry season when the prevention actions would be emphasized. The breeding sites can be differentiate in importance to vector through positivity estimation, although it is advisable incorporate others indicators to differentiate the breedings with respect to larvae abundance.

Descriptors: *Aedes aegypti*. Breeding sites. Larval indices. Entomologic Vigilance

LISTA DE FIGURAS**Pág.**

Figura 1 – Mapa do município de Campinas, com a divisão de Distritos de Saúde e localização das áreas de abrangência dos centros de saúde avaliados.....	27
Figura 2 – Foto com a localização do Centro de Saúde Santa Mônica.....	28
Figura 3 – Foto com a localização do Centro de Saúde Anchieta.....	28
Figura 4 – Foto com a localização do Centro de Saúde São Marcos.....	29
Figura 5 – Foto com a localização do Centro de Saúde Barão Geraldo.....	29
Figura 6 – Boletim de Avaliação de Densidade Larvária.....	34
Figura 7 – Distribuição percentual de criadouros potenciais segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	42
Figura 8 – Distribuição percentual de criadouros pesquisados segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	46
Figura 9 A – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área do Santa Mônica. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 –Outubro de 2009.....	51
Figura 9 B – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área do Anchieta. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 –Outubro de 2009.....	51
Figura 9 C – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área do São Marcos. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	52

Figura 9 D – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área de Barão Geraldo1. Campinas, Estado de São. Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	52
Figura 9 E– Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área de Barão Geraldo2. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	53
Figura 10 – Distribuição percentual dos criadouros positivos segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	54
Figura 11 – Índice de Breteau (IB) estimado segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	57
Figura 12 – Índice Predial (IP) estimado segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	58
Figura 13 – Índice de Criadouros (IC) estimado segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	58
Figura 14A – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.....	60
Figura 14B – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.....	60
Figura 14C – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.....	61
Figura 14D – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.....	61
Figura 15A – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.....	62

Figura 15B – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.....	62
Figura 15C – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.....	63
Figura 15D – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.....	63
Figura 16A – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem.mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.....	64
Figura 16B – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.....	64
Figura 16C – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.....	65
Figura 16D – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.....	65
Figura 17A – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.....	66
Figura 17B – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.....	66
Figura 17C – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.....	67
Figura 17D – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.....	67

Figura 18 – Número de pontos de risco positivos para <i>Ae. aegypti</i> segundo Área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	68
Figura 19A – Proporção de tipos de pontos de risco positivos para <i>Ae. aegypti</i> na área de Barão Geraldo. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	69
Figura 19 B – Proporção de tipos de pontos de risco positivos para <i>Ae. aegypti</i> na área do Anchieta. Campinas, Estadode São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	69
Figura 19 C– Proporção de tipos de pontos de risco positivos para <i>Ae. aegypti</i> na área do São Marcos. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	70
Figura 19 D –Proporção de tipos de pontos de risco positivos para <i>Ae. aegypti</i> na área do Santa Mônica. Campinas, Estadode São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	70

LISTA DE TABELAS**Pág.**

Tabela 1 – Número de casos anuais de dengue segundo o centro de saúde de residência no período de janeiro de 2005 a novembro de 2009.....	30
Tabela 2 – Coeficientes de incidência de dengue segundo o centro de saúde de residência no período de janeiro de 2005 a novembro de 2009.....	30
Tabela 3 – Número de imóveis visitados e percentual de imóveis não pesquisados segundo área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	38
Tabela 4 – Número de criadouros potenciais segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	39
Tabela 5 – Número médio de criadouros potenciais por imóvel segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	40
Tabela 6 – Número de criadouros potenciais segundo área e tipos de criadouros. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	41
Tabela 7 – Distribuição dos criadouros potenciais*, segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	43
Tabela 8 – Número de criadouros pesquisados segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	44
Tabela 9 – Número médio de criadouros pesquisados por imóvel segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	44
Tabela 10 – Número de criadouros pesquisados segundo área e tipos de criadouros. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	45

Tabela 11 – Distribuição dos criadouros pesquisados*, segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	47
Tabela 12 – Número de criadouros positivos segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	48
Tabela 13 – Número médio de criadouros positivos por imóvel segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	48
Tabela 14 – Número de criadouros com larvas segundo espécie e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	49
Tabela 15 – Distribuição dos criadouros positivos, segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	50
Tabela 16 – Positividade para <i>Ae. aegypti</i> segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.....	55
Tabela 17 – Positividade de <i>Ae. aegypti</i> segundo tipo de criadouro e área. Campinas Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro 2009.....	55
Tabela 18 – Estimativas de Índices de Breteau, segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	56
Tabela 19 – Estimativas de Índices Prediais, segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	56
Tabela 20 – Estimativas de Índices de Criadouros, segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	56
Tabela 21 – Coeficientes de correlação (Spearman) entre o Índice de Breteau (IB) e o Índice Predial (IP) e o de Criadouro (IC), segundo a área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	59

Tabela 21 A – Coeficientes de correlação (Spearman) entre o Índice de Breteau (IB) e o Índice Predial (I.P) e o de Criadouro (IC), segundo o ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.....	59
---	----

SUMÁRIO

RESUMO	vi - vii
ABSTRACT	viii - ix
LISTA DE FIGURAS	x - xiii
LISTA DE TABELAS	xiv -xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	25
3. MATERIAL E MÉTODO	26
4. RESULTADOS	38
4.1. Criadouros Potenciais	39
4.2. Criadouros Pesquisados	43
4.3. Criadouros Positivos	47
4.4. Positividade	54
4.5. Indicadores de Infestação e Avaliação	56
4.6. Indicadores Climáticos	60
4.7. Pontos de Risco	68
5. DISCUSSÃO	71
6. CONCLUSÕES	82
7. REFERÊNCIAS	84

1. INTRODUÇÃO

1.1. História da dengue

Por quase dois séculos a dengue foi classificada como gripe ou diarreia, como um incidente menor na aclimação das pessoas à vida tropical. Não foi entendido de forma abrangente que desde a década de 50, a dengue tem causado a síndrome do choque, que se manifesta de forma rápida, agravada por hemorragias gastrointestinais, levando o paciente ao óbito (HALSTEAD, 1980).

O termo “dengue” foi introduzido na literatura médica inglesa a partir das Índias Orientais durante a epidemia no Caribe, durante 1827-28, com ocorrências de quadro clínico de exantema com artralgia. Dengue é um homônimo espanhol da expressão suaíle “*Ki denga pepo*”, cujo significado é “ataque doloroso causado por mau espírito” (BRAVO et al, 1984 a).

Estritamente falando, os termos “*Knokkelkoorts*” em Jakarta em 1779 e “*Breakbone fever*” na Filadélfia em 1780 tiveram precedência. Sabe-se agora que essas duas febres exantemáticas ocorridas no século XVIII não foram a mesma doença. O quadro clínico sugere que a “*Knokkelkoorts*” e a dengue nas Índias Orientais foram na realidade, epidemias de febre do Chikungunia (um alfavírus), enquanto a “*Breakbone fever*” foi de fato a febre do dengue. Ambas as doenças tiveram como mosquito transmissor o ***Aedes aegypti*** (Diptera: *Culicidae*)

Durante grande parte do século XIX as doenças exantemáticas causadas por esses alfavírus e flavivírus foram denominadas por “febre da dengue”, contribuindo para a noção de que a doença tinha pouca relevância clínica. No Brasil epidemias de doenças com quadros clínicos semelhantes à dengue foram registradas no período de 1846-1848, 1851-1853 e de 1916 e 1923 (NOBRE et al, 1994; PEDRO, 1923).

Do ponto de vista clínico, está claro que a febre hemorrágica da dengue (FHD) e a síndrome do choque por dengue (SCD) foram ignorados. Casos de choque por dengue e mortes acompanharam a epidemia da dengue em Queensland, Austrália, em

1897, enquanto aproximadamente 1.250 pessoas evoluíam para óbito durante a epidemia de dengue na Grécia em 1928.

As primeiras inoculações de sangue de doentes em “voluntários” humanos foram efetuadas em 1903, em Beirute, no Líbano. Com esta experiência, GRAHAM reproduziu a doença, supondo tratar-se de um protozoário transmitido por mosquitos (BRAVO et al, 1984a). Outros autores defenderam a participação de espiroquetas na gênese da doença (CLELAND E BRADLEY, 1920). No início do século essas observações permitiram focalizar vetores envolvidos na transmissão. O quadro clínico e alguns sinais laboratoriais passaram a ser gradativamente descritos por diversos autores a partir das primeiras décadas do século XIX (DONALÍSIO, 1999).

O envolvimento do *Ae. aegypti* na transmissão inter-humana da dengue foi demonstrado de maneira irrefutável por Bancroft (1906) na Austrália. Esta constatação clareou o ciclo da doença, permitindo maior objetividade nas medidas de controle (DONALÍSIO, 1998). O *Aedes albopictus* foi incriminado na transmissão da virose somente no início da década de 30, nas Filipinas (BRAVO et al, 1984b)

Os avanços das técnicas em sorologia viral obtidos durante a segunda guerra mundial foram fundamentais para a detecção e controle das transmissões de dengue nos anos que se sucederam (SABIN, 1952). O primeiro isolamento viral obtido por Anderson e Downs, em Trinidad em 1952, identificou o sorotipo 2 em surto que acometeu a ilha em 1953 e 1954 (DOWNS et al, 1956).

O reconhecimento da FHD/SCD teve de esperar o desenvolvimento da etiologia da dengue. Esse ocorreu após os vírus dengue serem adaptados para pesquisas em animais de laboratório nas décadas de 40 (tipos 1 e 2) e 50 (tipos 3 e 4). Em 1954, pediatras filipinos, e logo após, médicos em países do Sudeste Asiático descreveram a FHD/SCD. A associação com a infecção por vírus da dengue foi estabelecida em 1956.

1.2. Biologia da dengue

A dengue é uma arbovirose aguda causada por quatro sorotipos virais (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4), pertencentes ao gênero *Flavivirus*, da família *Flaviviridae*.

A forma clínica conhecida como dengue hemorrágica (FHD) envolve vários fatores; tipo de vírus, idade do paciente, estado imunológico e a predisposição genética da pessoa infectada. Em geral essa forma está associada a quadro conhecido como síndrome de choque do dengue (SCD).

A infecção por um desses vírus não significa o desenvolvimento de imunidade cruzada para os demais. Dessa maneira, a população que habita determinada região endêmica poderá ser submetida a quatro surtos de dengue.

Nas Américas, a dengue constitui doença de aspecto principalmente urbano e os agentes etiológicos fazem parte de ciclo que envolve o mosquito *Ae. aegypti* e o ser humano. Tal ciclo assume aspecto domiciliado, sendo mantido por aquele culicídeo de hábitos diurnos e com apreciável grau de antropofilia.

A sintomatologia clínica é constituída por cefaléia, febre, artralgia, mialgia e prostração. Contudo, esses sintomas, em grau variado, podem se manifestar desde a síndrome viral inespecífica até a extremamente severa forma hemorrágica. Os surtos da doença ocorrem, geralmente, como consequência da introdução de novos sorotipos virais em população que já apresentava alguma imunidade para outro sorotipo (FORATTINI, 2002).

Os vírus do dengue têm como material genético o RNA, com um genoma de aproximadamente 11 kb. A existência dos quatro sorotipos deve-se muito provavelmente à ampla variabilidade genética demonstrada pelos vírus-RNA. Antes da seqüência genômica desses vírus estar disponível, foi verificada a existência de variação genética dentro de cada sorotipo (TRENT et al, 1983; MONATH et al, 1986).

A história evolutiva dos vírus da dengue parece ser recente, um pouco mais velha do que o vírus da imunodeficiência humana (HIV-1), o qual parece ter emergido em humanos nos últimos 70 anos (KORBER et al, 2000). Assim, podemos concluir que, até poucas centenas de anos atrás, dengue era primariamente uma doença silvestre,

causando somente surtos esporádicos em humanos e demonstrando o padrão ainda existente nos vírus da febre amarela.

Foi com o rápido aumento do tamanho da população humana, com a ampla urbanização e com os meios modernos de transportes, num passado recente, que números suficientes de hospedeiros tornaram-se disponíveis, de forma regular, para permitir a ocorrência de transmissão sustentada da dengue em humanos. A partir desse ponto, efetivamente, a dengue expandiu-se para além do seu ciclo silvático e estabeleceu-se como a endemia que vemos atualmente (HOLMES E TWIDDY, 2003).

O estabelecimento do ciclo de transmissão humana da dengue foi provavelmente auxiliado pela natureza relativamente benigna da doença, quando comparada à febre amarela, permitindo que a sobrevivência dos hospedeiros mantenha a circulação viral. Na recente história evolutiva dos vírus da dengue, os hospedeiros humanos são os grandes responsáveis pela dispersão dos vírus em escala mundial (HOLMES E TWIDDY, 2003).

Segundo FORATTINI (2002), metade dos flavivírus, incluindo os da dengue, são transmitidos por culicídeos. Sob o ponto de vista evolutivo, os vírus da dengue desenvolveram linfotropismo, principalmente em primatas. Daí associarem-se aos mosquitos *Aedes*, os quais têm preferência pelo sangue desses animais vertebrados. Essa tendência pelos elementos linfocitários resultou na produção de grandes quantidades virais lançadas na corrente circulatória e viremia prolongada. A mudança de neurotropia para a linfotropia permitiu menor comprometimento da sobrevivência do hospedeiro (MONATH, 1994).

Atualmente, a maioria das evidências para a existência de quatro sorotipos, tem corroborado a hipótese de que os vírus separaram-se em duas linhagens, em decorrência da separação geográfica (alopátrica) ou ecológica, de populações de primatas (HOLMES E TWIDDY, 2003).

Rico-Hesse (1990) comparou oitenta vírus da dengue, sorotipos 1 e 2, provenientes de várias epidemias ao redor do mundo, e mediante análise genômica inferiu hipóteses sobre os caminhos da transmissão no sudeste da Ásia, Cuba e Pacífico Ocidental, além do possível ciclo silvestre no oeste da África. Sugere a origem vietnamita do sorotipo 2, o qual circulou na epidemia cubana de dengue hemorrágica,

em 1981. Indica a possível origem filipina dos sorotipos 1 e 2 nas epidemias chinesas de Taiwan. Lanciotti et al (1994) identificaram quatro subtipos do sorotipo 3, diferentes geneticamente, mostrando a relação entre epidemias da Indonésia, da Malásia, das Filipinas e ilhas do Pacífico (subtipo 1), do Sri Lanka, da Índia e da África (subtipo 3), de Porto Rico e do Taiti (subtipo 4).

1.3. Epidemiologia da dengue nas Américas

A dengue é atualmente um dos principais problemas de saúde pública no mundo. A organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 2,5 bilhões de pessoas, dois quintos da população mundial, estão sob risco de contrair a doença, e que ocorram anualmente no mundo cerca de 50 milhões de casos. Desse total, cerca de 550 mil necessitam de hospitalização e pelo menos 20 mil morrem em consequência da doença.

A Ásia constitui o continente mais atingido pela virose. No sudeste asiático admite-se que exista a circulação permanente dos quatro sorotipos virais. Atualmente o dengue revela-se endêmico em todos os continentes, exceto na Europa.

Nas Américas, a infecção tem se expandido nos últimos decênios da segunda metade do século XX. A endemia estende-se desde o México, ao norte, até a Argentina, ao sul, podendo ser encontrados os quatro sorotipos. Nas últimas duas décadas mais de 30 países informaram casos da doença, a despeito dos numerosos programas de erradicação ou controle em andamento. Os picos epidêmicos têm sido cada vez maiores, em períodos que se repetem a cada 3-5 anos, quase de maneira regular. Entre 2001 e 2005, foram notificados 2.879.926 casos de dengue na região, sendo 65.235 de dengue hemorrágica, com 789 óbitos. As maiores incidências nesse período foram reportadas pelo Brasil, Colômbia, Venezuela, Costa Rica e Honduras (82% do total).

Durante os anos 80 cinco países na América do Sul (Brasil, Bolívia, Paraguai, Equador e Peru), que não haviam registrado nenhuma ocorrência de dengue em sua

história, ou que tinham estado livres da doença por várias décadas (caso do Brasil), foram afetados por ocorrências explosivas de dengue causadas pelo sorotipo 1 (GROOT, 1980). Na epidemia do Peru o sorotipo 4 foi isolado (OPAS, 1997). Em 1994 o sorotipo 3 foi reintroduzido nas Américas, de onde não havia sido mais isolado desde a ocorrência de dengue em Porto Rico, no ano de 1978 (CDC, 1995). Esse sorotipo foi inicialmente detectado no Panamá e na Nicarágua e no ano seguinte disseminou-se para outros países da América Central e para o México, causando numerosas ocorrências epidêmicas. Esse sorotipo 3 isolado foi genotipicamente idêntico ao que causou ocorrências epidêmicas de FHD no Sri Lanka e na Índia (CDC, 1995).

Nas Américas a primeira ocorrência epidêmica da FHD foi em Cuba em 1981 (KOURI et al, 1986) e posteriormente outros 24 países da região registraram casos de FHD. Durante a epidemia cubana foram notificados 344.203 casos de dengue, dos quais 116.143 classificados como severos (graus 2-4 segundo a OMS) e 158 óbitos. Num trimestre, 116.143 pacientes foram hospitalizados (KOURI, 1986). A ocorrência de FHD em Cuba foi associada ao sorotipo 2, o qual ocorreu quatro anos após a introdução do sorotipo 1, que havia causado epidemias e atingido a metade da população do país. A faixa etária mais acometida pela doença foram os menores de 15 anos, responsáveis por dois terços das fatalidades.

No Brasil, a primeira epidemia de dengue, documentada clínica e laboratorialmente ocorreu em 1981-1982, em Boa Vista (RR), causada pelos sorotipos 1 e 4 (OSANAI et al, 1983). Em 1986, ocorreram epidemias atingindo o Rio de Janeiro e algumas capitais da região Nordeste. Desde então, a dengue vem ocorrendo no Brasil de forma continuada, intercalando-se com a ocorrência de epidemias, geralmente associadas à introdução de novos sorotipos em áreas anteriormente indenes e/ou à alteração do sorotipo predominante (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Na epidemia de 1986, identificou-se a ocorrência da circulação do sorotipo 1, inicialmente no Estado do Rio de Janeiro, disseminando-se, a seguir, para outros seis estados até 1990. Nesse ano, foi identificada a circulação de um novo sorotipo, o tipo 2, também no Estado do Rio de Janeiro. Durante a década de 90, ocorreu um aumento significativo da incidência, reflexo da ampla dispersão do *Ae. aegypti* no território nacional. A presença do vetor, associada à mobilidade da população, levou à

disseminação dos sorotipos 1 e 2 para 20 dos 27 estados do país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Entre os anos de 1990 e 2000, várias epidemias foram registradas, sobretudo nos grandes centros urbanos das regiões Sudeste e Nordeste do Brasil, responsáveis pela maior parte dos casos notificados. As regiões Centro-Oeste e Norte foram acometidas mais tardiamente, com epidemias registradas a partir da segunda metade da década de 90 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

A circulação do sorotipo 3 do vírus foi identificada, pela primeira vez, em dezembro de 2000, também no Estado do Rio de Janeiro e, posteriormente, no estado de Roraima, em novembro de 2001. Em 2002 foi observada a maior incidência da doença, quando foram confirmados cerca de 697.000 casos, refletindo a introdução do sorotipo 3. Essa epidemia levou a uma rápida dispersão do sorotipo 3 para outros estados, sendo que, em 2004, 23 dos 27 estados do país já apresentavam a circulação simultânea dos sorotipos 1, 2 e 3 do vírus da dengue (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

No Brasil, os adultos jovens foram os mais atingidos pela doença desde a introdução do vírus. A partir de 2006, alguns estados apresentaram a recirculação do sorotipo 2 após alguns anos de predomínio do sorotipo 3. Esse cenário levou a um aumento do número de casos, de formas graves e de hospitalizações em crianças, principalmente no Nordeste do país. Em 2008, foram notificados 585.769 casos e novas epidemias causadas pelo sorotipo 2 ocorreram em diversos estados do país, com ocorrência de casos graves principalmente em crianças. Nos municípios de maior contingente populacional, cerca de 50% dos pacientes internados foram crianças (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

No Estado de São Paulo o primeiro registro de transmissão autóctone ocorreu em 1987, nos municípios de Guararapes e Araçatuba. Até 1990, foram detectados somente casos importados, oriundos de outros estados brasileiros e também de países vizinhos, tais como Bolívia e Paraguai (SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE/CVE, 1991). A primeira ocorrência epidêmica deu-se em 1990 no município de Ribeirão Preto e nos municípios vizinhos (PONTES, 1992). Em inquérito sorológico amostral no município de Ribeirão Preto, foram estimados 23.000 casos (FIGUEIREDO, 1995).

Em 1985 foram identificados oito municípios com infestação larvária domiciliar pelo *Aedes aegypti*. Em 1990, já eram 312 infestados pelo *Ae. aegypti* e/ou *Ae. albopictus*, e em 1994, 564 municípios (90% dos municípios paulistas) estavam infestados (SECRETARIA DE SAÚDE / SUCEN, 1988).

O município de Campinas notificou os primeiros casos autóctones em 1996. A infestação pelo *Ae. aegypti* era recente, uma vez que até o ano de 1993 a infestação ocorria principalmente pelo *Ae. albopictus*. A transmissão epidêmica ocorreu pela primeira vez em 1998, na região leste do município, apesar dos índices de infestação larvários pesquisados pela Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) serem pequenos. Em 2002 o sistema de vigilância municipal notificou 1.400 casos da doença, com ocorrência de casos em diversos bairros do município, e nove casos da forma hemorrágica (FHD). A maior incidência em 2002 ocorreu na região sul do município. No ano de 2007 ocorreu nova onda epidêmica, desta vez com confirmação laboratorial de 4.700 casos, sendo treze na forma hemorrágica (FHD), com um óbito. A maior incidência em 2007 ocorreu na região norte do município. O isolamento viral detectou, a circulação do vírus da dengue dos tipos 1, 2 e 3 nestes anos de epidemia.

1.4. Biologia e Ecologia do *Ae. aegypti*

1.4.1. Adultos

Nas Américas o principal transmissor da dengue tem sido o *Ae. aegypti* (*Diptera: Culicidae*). A ocorrência da virose nesse continente deu-se em consequência da reinfestação por esse culicídeo (FORATTINI, 2002).

Esse culicídeo é originário da África e foi introduzido no continente americano durante o período de colonização. A espécie está amplamente distribuída no mundo dentro dos limites de 35 graus de latitude norte e 35 graus de latitude sul, correspondente às regiões tropicais e subtropicais. Apesar de já ter sido observada sua

presença nos 45 graus de latitude norte, essas invasões ocorrem durante a estação quente e os insetos não sobrevivem ao inverno. Sua distribuição também é limitada pela altitude. Apesar de geralmente não se encontrar acima dos 1.000 metros, já foi observado a 2.121 metros na Índia e a 2.200 metros na Colômbia, onde a temperatura média anual é de 17°C.

É espécie altamente domiciliada e adaptada ao ambiente urbano, com hábitos preferencialmente diurnos, ovipondo em recipientes, notadamente os produzidos pelo homem (artificiais), localizados no intra e peridomicílios (GADELHA E TODA, 1985). As posturas são geralmente feitas em baixas altitudes, com frequência a um metro do solo (CHADEE E CORBET, 1987, 1990, 1990a, 1991).

A hematofagia desse mosquito atinge o máximo por ocasião do crepúsculo, à tarde e à meia noite. Em condições de laboratório, os picos das oviposições coincidem com o declínio da atividade hematofágica, sugerindo a existência de ciclo gonotrófico de três dias (CANYON et al, 1999). Coletas realizadas na Tailândia, em espécies encontrados no peridomicílio das residências, demonstraram que em 88,8% dos espécimes foi encontrado sangue humano, demonstrando a preferência desse culicídeo na busca pela fonte de alimento (SCOTT et al, 1993; CHOW et al, 1993). Segundo Harrington et al (2001), a baixa concentração de isoleucina no sangue humano é um fator que está associado à tendência do *Ae. aegypti* em se alimentar em humanos. Num repasto completo há ingestão de cerca de 3,0 a 3,5 mg de sangue. A hematofagia leva em média 87,7 segundos (CHADEE E BEIER, 1996, 1997). O comportamento hematofágico intermitente, podendo alimentar-se de mais de um hospedeiro durante um único ciclo gonotrófico, contribui para a disseminação viral

A dispersão ativa do *Ae. aegypti* é muito limitada se comparada a outras espécies de mosquitos. Considera-se que uma dispersão de vôo superior a 100 metros seja rara, embora já tenha sido demonstrado que uma fêmea grávida possa voar em torno de 3 quilômetros em busca de recipientes onde possa ovipor. Os machos se dispersam menos do que as fêmeas (REITER, 1995).

Quando não estão em acasalamento, ou em busca de recipientes para ovipor ou de fontes de alimentos, esses mosquitos procuram locais escuros e tranquilos para repousarem, geralmente no interior dos imóveis. As fêmeas grávidas permanecem

maior tempo abrigadas, sendo esse comportamento limitante para a eficácia das aplicações químicas, que buscam atingir as formas aladas no interior dos imóveis, em períodos de transmissão de dengue.

O *Ae. aegypti* tem se mostrado competente para todos os sorotipos virais da dengue, com algumas variações existentes em diferentes populações do mosquito, provavelmente de origem genética (TARDIEUX et al, 1990; BOSIO et al, 1998; ROMERO-VIVAS et al, 1998). A transmissão vertical dos vírus, do adulto para o ovo e para as futuras formas imaturas, já foi observada tanto em condições naturais como experimentais (ROSEN et al, 1983; HULL et al, 1984; JOSHI et al, 1996; FOUQUE E CARINCI, 1996). Embora outros mosquitos do mesmo gênero sejam tão ou mais suscetíveis à infecção pelos sorotipos virais, o comportamento antropofílico e domiciliado torna-o excelente transmissor da dengue à população humana (FORATTINI, 2002).

1.4.2. Ovos

Os ovos têm aspecto elíptico, com uma das faces achatada, semelhante a uma meia-lua. Com tamanho inferior a um milímetro, apresentam coloração esbranquiçada logo após a oviposição, adquirindo em seguida tonalidade escura (CONSOLI E OLIVEIRA, 1994).

Na oviposição são aderidos individualmente à superfície rugosa interna dos recipientes, na área úmida, bem próximos ao nível da água (GOMA, 1964). O desenvolvimento embrionário ocorre em 48 horas e, uma vez completo, os ovos podem resistir longos períodos na ausência de água, muitas vezes mais de um ano. Essa característica biológica dos ovos permite que os mesmos sejam transportados, passivamente, a grandes distâncias em recipientes secos e eclodam assim que esses recipientes entrem em contato com água.

1.4.3. Larvas

A eclosão larvária é auxiliada pelo atrito de um "dente" quitinoso situado dorsalmente na cabeça da larva de 1º estágio contra a casca do ovo, e ainda pelo ingurgitamento da larva juntamente com os seus movimentos pulsáteis (BATES, 1949; CHRISTOPHERS, 1960; CLEMENTS, 1963; FORATTINI, 1962).

As larvas desenvolvem-se no ambiente aquático, normalmente em locais com pouco ou nenhum movimento. Possuem aspecto vermiforme e coloração que varia entre o esbranquiçado, esverdeado, avermelhado ou mesmo enegrecido. Seu corpo é nitidamente dividido em cabeça, tórax e abdome, sendo que os dois primeiros tagmas são mais globosos, enquanto o abdome tem aparência semicilíndrica e está dividido em nove segmentos (CONSOLI E OLIVEIRA, 1994). A fase larvária tem duração de 5 a 10 dias e compreende quatro estádios, sendo o último deles o mais longo.

Desde o momento da eclosão, a forma larval está adaptada ao meio natural onde foi realizada a postura dos ovos. Como todo animal aquático, as larvas sofrem o efeito da concentração iônica da água. Para isso, contam com dois pares de papilas anais que são capazes de retirar íons, mesmo de soluções diluídas (CLEMENTS, 1992).

Possuem o sistema respiratório aberto, sendo que o acesso ao oxigênio atmosférico as obriga, com freqüência, a permanecerem na interface da água com o meio externo. Para tanto, possuem sifão respiratório, em cuja extremidade apical abrem-se os espiráculos do VIII segmento. Para a respiração, a extremidade sifonal é mantida em contato com a superfície da água e o restante do corpo mantém-se disposto perpendicularmente à superfície. As larvas podem permanecer submersas por tempo prolongado, como estratégia para esquivar-se de predadores (FORATTINI, 2002). Segundo Clements, 1963, larvas de *Ae. aegypti* mostraram-se capazes de sobreviverem por 53 dias sem vir à superfície.

As larvas têm aparelho bucal do tipo mastigador-raspador e alimentam-se mediante filtragem de partículas presentes na água, sendo que uma larva pode filtrar até dois litros de água por dia (FORATTINI, 1962). Para isso utilizam escovas

localizadas na cavidade bucal, as quais mediante movimento rítmico produzem corrente que carrega as partículas alimentares para o orifício oral (WIDAHL, 1991, 1994). As partículas alimentares utilizadas constituem-se basicamente de bactérias, fungos, protozoários e detritos orgânicos animais e vegetais. A ingestão não seletiva de partículas por parte das larvas facilita a utilização de larvicidas por ação digestiva (FORATTINI, 2002).

Em relação às necessidades nutricionais, vários aminoácidos são essenciais para o desenvolvimento larvário. A deficiência de lipídeos impede as larvas de ultrapassarem o 3º estágio, e a ausência de carboidratos impede o desenvolvimento larvário. O ácido fólico parece ser importante no processo de pupariação (CONSOLI E OLIVEIRA, 1994).

Khin e Than (1983), em estudo realizado em Burma, conseguiram recuperar o sorotipo 2 em três amostras larvais, de um total de 123, obtidas em recipientes com água, sugerindo que a transmissão transovariana (da fêmea adulta infectada para a progênie) ocorre na natureza.

1.4.4. Pupas

A pupa corresponde à fase onde ocorrem as transformações para a forma adulta e a transição para o ambiente terrestre. Ainda se mantém no ambiente aquático, embora não mais se alimente. Possui aspecto semelhante a uma vírgula, sendo dotada de grande mobilidade, embora permaneça a maior parte do tempo imóvel, em contato com a superfície da água. As trocas gasosas são realizadas através das trompetas respiratórias, localizadas na face dorsal do tórax. A duração da fase pupal é, em geral, de dois dias, e normalmente as pupas masculinas eclodem antes das femininas (FORATTINI, 2002).

1.5. Criadouros

1.5.1. Tipos de criadouros utilizados pelo *Ae. aegypti*

Os habitats utilizados pelo *Ae. aegypti* para realizar a oviposição e onde ocorrerá o desenvolvimento das formas imaturas são denominados criadouros. Ocorrem em ampla variedade de tipos, formas, localizações. Geralmente, a disponibilidade desses criadouros está relacionada às condições econômicas, políticas e culturais, sendo determinada pelo uso do solo nas diferentes classes sociais e pelas condições de saneamento (COSTA E NATAL, 1996).

Em 2005, a SUCEN definiu para fins de vigilância entomológica e controle nos municípios paulistas, a classificação dos diversos criadouros em treze tipos: prato para planta; vaso de planta; recipiente natural; pneu; caixa d'água ligada à rede; depósito não ligado à rede; bebedouro; ralo externo; ralo interno; calha e laje; outros tipos fixos; materiais inservíveis; outros (tipos que não podem ser classificados como os demais).

De acordo com a normatização da SUCEN, os criadouros, sem água acumulada, mas dispostos no ambiente em condições favoráveis para que isso ocorra são classificados como **potenciais**. Ao serem encontrados com a presença de água e larvas, são classificados como **positivos**.

A SUCEN também classificou os criadouros de acordo com a localização dos mesmos nos imóveis pesquisados. Dessa forma, os criadouros existentes na área interna dos imóveis, são classificados como **intradomiciliares**, e os existentes na área externa da edificação (quintal, varanda, jardim), são classificados como **peridomiciliares**.

Segundo Pereira e Barbosa (1995) há predominante participação do peridomicílio na infestação dos municípios paulistas por *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*. A mesma avaliação foi assinalada por Costa e Natal (1996) em estudo realizado em São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo.

Segundo Focks e Chadee (1997) os vasos de plantas localizados no intradomicílio, embora numerosos e muitas vezes com larvas de *Ae. aegypti*, raramente têm relevância na produção de mosquitos adultos.

Entretanto, Romero-Vivas e Falconar (2005) em estudo realizado na Colômbia, encontraram larvas de *Ae. aegypti* em 20,6% dos criadouros pesquisados, destacando-se tanques e reservatórios de água. Desses criadouros, 72,5% foram identificados no intradomicílio. Estudos realizados na Índia mostraram que 54,2% dos criadouros eram tanques e que 96,0% dos mesmos encontravam-se no intradomicílio das residências. Por essa razão a densidade de formas imaturas nesses criadouros não apresentava variações sazonais (BISWAS et al, 1993).

Ho et al, (1971) demonstraram que em determinadas áreas de Cingapura as populações adultas de *Ae. aegypti* não apresentavam correlação com o número de criadouros disponíveis quando eles estavam presentes numa proporção intradomicílio: peridomicílio de 3:1.

Nas Américas, os locais de desenvolvimento das formas imaturas são representados pelo acúmulo de água em criadouros artificiais. Entretanto, em alguns casos, tem sido registrada a presença em criadouros naturais, tais como ocos de árvores, buracos em rochas ou poças (FORATTINI, 1965).

No Caribe, em estudo realizado por Chadee et al (1998), os criadouros naturais foram classificados em doze tipos, portanto bastante diversificados. Provavelmente esses locais são menos atrativos que os criadouros artificiais, uma vez que não oferecem comparativamente aos artificiais, condições seguras para abrigo dos ovos e desenvolvimento das formas imaturas (CHRISTOPHERS, 1960).

Em Granada, tambores e vasos de plantas representam 75% dos criadouros com larvas de *Ae. aegypti*. Em Barbados, os principais criadouros eram vasos de plantas, materiais recicláveis, baldes e bebedouros de animais. Em Porto Rico, destacaram-se como criadouros os bebedouros de animais (MOORE et al, 1978). Souza-Santos (1999), no Rio de Janeiro, relatou elevada positividade em pneus, calhas e caixas d'água. Em estudo realizado por Pereira (1996) na região de Araçatuba, o pneu destacou-se pela positividade.

Vários autores (FOCKS et al, 1981; SAMARAWICKREMA et al, 1993; NATHAN et al, 1991; MILLER et al, 1992), observaram que certos tipos de criadouros produzem mais formas imaturas do que outros. Os pneus descartados foram os criadouros preferenciais em Porto Rico (MOORE et al, 1978), no sudoeste dos EUA (TINKER, 1964), em áreas urbanizadas da Louisiana (CHAMBERS et al, 1986), e os tambores de metal de 250 litros apareceram como os preferenciais em áreas rurais da Colômbia (NELSON et al, 1983).

Tinker (1964), em estudo realizado em 440 comunidades americanas, concluiu que residências de baixo padrão e localizadas em áreas com deficiência de serviços de saneamento mantêm maior número de criadouros potenciais e maior número de criadouros com larvas de *Ae. aegypti*, sendo os mais comuns as latas (63,7%) e os pneus (19,5%).

Sendo o *Ae. aegypti* um mosquito com comportamento r-estrategista (FAVIER et al, 2006), tem sido verificado, em condições de laboratório, que suas fêmeas distribuem suas cargas de ovos no maior número de criadouros possível (FAY E PERRY, 1965; CHADEE et al, 1990; CORBET E CHADEE, 1993).

Alguns autores têm estudado a distribuição dos diversos tipos de criadouros no ambiente e analisado a produtividade larval nos mesmos (FOCKS et al, 1981; ISHAK et al, 1997; PEREIRA, 2001) e identificado que nos locais estudados, um maior número de criadouros é encontrado com poucos exemplares de imaturos (larvas e pupas), enquanto um menor número de criadouros é encontrado com muitos exemplares de imaturos de *Ae. aegypti*.

Pereira (2001), em estudo realizado no município de Santos (S.P.), avaliou que o número de larvas encontrado em diversos tipos de criadouros foi inferior a 10 exemplares em 38,8% deles, entre 10 e 50 exemplares em 41,3%, entre 50 e 100 exemplares em 11,2%, e com mais de 100 larvas em 8,7% dos criadouros detectados.

Em estudo realizado em Nova Orleans, Focks et al (1981) identificaram diferenças na participação de diferentes criadouros. Os pneus representaram 6,0% dos criadouros positivos, mas contribuíram com 25,7% do total de formas imaturas produzidas nos quarteirões, enquanto criadouros com boca estreita (na maioria

garrafas) foram os mais numerosos, embora tenham contribuído com menos que 0,1% da produção de imaturos nos quarteirões pesquisados.

Deve-se ainda considerar, em relação ao desenvolvimento desses imaturos, que a maioria dos criadouros está sujeito a diversas alterações ambientais. Dessa forma, as intervenções humanas sobre os criadouros (cobertura, remoção, lavagem) podem impossibilitar que as formas imaturas desenvolvam-se até as formas adultas. Da mesma forma, os criadouros podem ressecar ou transbordar de acordo com a frequência das chuvas (NELSON, 1986).

Por essa razão, Chan et al (1998) consideram importante diferenciar criadouros que apresentam larvas em estádios iniciais de desenvolvimento daqueles com presença de pupas. A presença de pupas sugere que determinado tipo de criadouro, na condição em que é mantido, é estável, e por conseqüência mais atrativo para que as fêmeas de *Ae. aegypti* ali oviponham.

Focks e Chadee (1997), em estudo realizado em Trinidad, classificaram os criadouros em 11 grupos distintos, e observaram que quatro deles (tambores, frascos ou containers para armazenamento de água, baldes e containers pequenos) contribuíram com mais de 90% de todas as pupas, enquanto nos outros grupos (tanques, pneus, potes, vasos, pratos de plantas, tambores intradomiciliares) foram encontradas menos do que 10% das pupas.

Pereira (2001) avaliou que no município de Santos (S.P.), o grupo de criadouros tipo ralo e caixa d água apresentaram maiores percentuais de positividade para pupas (superiores a 20%), em relação ao grupo tipo vaso, lona, frasco, peças/mat. (peças de carro, máquinas e material de construção).

No mesmo estudo Pereira (2001) constatou que em relação ao número de pupas existentes por criadouro, mais de 60% foi encontrado com um número inferior a 5 exemplares, enquanto em 25% dos criadouros o número de exemplares variou entre 5 a 15 e, em 10,0% deles, a quantidade foi superior a 15 pupas. Os criadouros calha e laje com frequência apresentaram elevado número de pupas. Mais de 50% dos criadouros tambor e frasco foram encontrados com quantidade superior a 5 exemplares de pupas. Mais de 60% dos criadouros dos tipos vaso, ralo, peças de máquinas e materiais de construção foram encontrados com menos de 5 exemplares de pupas.

Segundo Southwood (1972), em estudo realizado em Bangkok, a importância de cada tipo de criadouro depende de sua quantidade existente, do número de ovos depositado nele, e da sobrevivência das formas imaturas. A contribuição de cada tipo de criadouro para a população adulta é dada pela soma da média de pupas produzida pelo criadouro, multiplicada pela média de eclosão dos adultos. Em seu estudo identificou que jarros de água foram os principais produtores de adultos, enquanto as armadilhas para formigas foram insignificantes.

1.5.2. Influência de fatores bióticos e abióticos na ocorrência de *Ae. aegypti* nos criadouros

O *Ae. aegypti* ovipõe preferencialmente nos criadouros, influenciado por vários estímulos ambientais, tais como umidade relativa (BAR-ZEEV, 1960), compostos orgânicos presentes na água, reflexão da luz (O'GOWER, 1963), compostos químicos inorgânicos (WALLIS, 1954) e cor (WILLIAMS, 1962).

Frank (1985), em estudo realizado na Flórida, buscou explicar a baixa taxa de colonização de bromélias por *Ae. aegypti*, quando comparada a outros culicídeos, *Wyeomyia vanduzeei* e *W. mitchellii*. Através de experimento em que utilizou bromélias artificiais de diferentes cores, concluiu que as folhas das bromélias, por apresentarem coloração intensa, terminam por não serem atrativas para o *Ae. aegypti*, o qual preferiria criadouros com colorações menos intensas, sendo o efeito inverso o que ocorre com as espécies de *Wyeomyia*.

Bond e Fay (1969), em estudo realizado no Mississippi (EUA), avaliaram que pneus foram mais atrativos do que recipientes de vidro claros. A cor escura e o maior volume do recipiente foram correlacionados positivamente com atratividade. A adição de matéria orgânica aumentou a atração em todos os tipos de criadouros.

Bentley e Day (1989), em revisão bibliográfica, referem que diversos autores têm demonstrado que *Ae. aegypti* ovipõe preferencialmente em criadouros com presença de pupas da mesma espécie. Entretanto, Chadee et al (1990), em estudo conduzido em condições laboratoriais, observaram que há preferência em ovipor em

criadouros onde não haja presença de ovos de fêmeas da mesma espécie ou de espécies diferentes. Esse comportamento seria ressaltado em criadouros de tamanho menor, onde seria mais fácil para a fêmea reconhecer a presença de outros ovos.

Trimble e Wellington (1980) demonstraram que em condições de laboratório, fêmeas de *Ae. aegypti* preferiram ovipor em água que continha microorganismos filtrados de água com presença de pupas.

O efeito de microorganismos sobre a eclosão de ovos de *Ae. aegypti* foi estudado por diversos autores. Gjullin et al (1941) demonstraram que o decréscimo na taxa de oxigênio na água, causado pela atividade de microorganismos, é fator estimulante para a eclosão de ovos de várias espécies de *Aedes*.

Gillett et al (1977) sugeriram, em estudo realizado em condições laboratoriais, que a eclosão da primeira larva em criadouro com presença de massas de ovos justapostos, desencadearia a inibição da eclosão dos demais ovos. Isso seria explicado pela diminuição das bactérias presentes na superfície dos ovos, as quais seriam consumidas pela larva recém eclodida.

Edgerly et al (1993) sugerem mecanismo semelhante para explicar o efeito de inibição na eclosão de ovos de *Ae. aegypti* por parte de larvas de *Ae. albopictus* que coabitam um criadouro. As larvas ao alimentarem-se de microorganismos existentes sobre os ovos de *Ae. aegypti*, impedem a diminuição da taxa de oxigênio dissolvido na água, que quando em pequena concentração é o fator de estímulo para a eclosão dos ovos.

Em relação à presença de ambas as espécies, *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, num mesmo criadouro, Allan e Kline (1998) observaram que fêmeas grávidas de *Ae. aegypti* ovipunham maior quantidade de ovos em criadouros onde previamente havia ovos das duas espécies do que em criadouros onde nunca existiram.

É fator que deve ser ressaltado que em criadouros onde ambas as espécies coexistem, ocorre parasitismo de larvas de *Ae. aegypti* por gregarina. Segundo Duhrkopf e Benny (1990), *Ae. albopictus* teria chegado às Américas portando o protozoário, para o qual é limitadamente patogênico. Em *Ae. albopictus* a letalidade pelo parasitismo não ultrapassa 20%, sendo, entretanto, muito mais elevada para *Ae. aegypti*.

Clements (1992) ressalta a importância de três fatores na qualidade do habitat larvário para *Ae. aegypti*: temperatura, disponibilidade de alimento e densidade larvária. A deficiência nutricional produz adultos de tamanho menor. Efeito similar ocorre em elevadas densidades populacionais (DYE, 1984). Segundo Southwood (1972), a mortalidade durante o desenvolvimento de formas larvais de *Ae. aegypti* é alta, sendo mais elevada nos primeiros estádios (L1 e L2) e no último (L4). As fases iniciais são mais suscetíveis aos efeitos de predação e competição por alimentos, enquanto as fases finais em muitos criadouros têm o desenvolvimento muito prolongado.

Segundo Hotchkiss (1985), o tempo de desenvolvimento de cada fase evolutiva é influenciado pela idade dos ovos e pela dieta das larvas. Subra (1984) observa que o número final de pupas produzidas nos criadouros depende da disponibilidade de alimentos, não estando diretamente relacionado ao número inicial de ovos.

Tun-Lin et al (2000) ressaltam que criadouros que permanecem no ambiente durante longos períodos, acumulando matéria orgânica, favorecem a produção de exemplares de pupas de tamanhos maiores. Pereira (2001) observa que este fato ocorre em criadouros do tipo calha, cujo acúmulo de água geralmente se dá em razão do entupimento por folhas, e em caixas d'água não tampadas adequadamente.

De acordo com alguns autores (CARPENTER, 1983; GILPIN E McCLELLAND, 1979) larvas de *Ae. aegypti* presentes em criadouros pequenos onde a disponibilidade de alimento é pequena, originarão adultos de tamanhos pequenos.

Strickman e Kittayapong (2003) estudaram o efeito da nutrição larval no tamanho das asas do *Ae. aegypti* recém emergido e observaram que os potes utilizados para fornecerem água às aves produziram mosquitos maiores (2,7 mm) do que os utilizados no armazenamento de água para consumo humano (<2,2 mm). Segundo os autores, os potes utilizados pelas aves provavelmente continham quantidade de material orgânico acumulado maior do que os demais reservatórios que eram mantidos limpos.

1.6. Métodos para avaliação da densidade larvária de *Ae. aegypti*

A vigilância entomológica, ou culicidológica, no caso específico dos culicídeos, é definida por um conjunto de procedimentos que se destinam à estimativa das características populacionais desses insetos, com o objetivo precípuo de aplicar os conhecimentos adquiridos na prevenção ou controle dos problemas de saúde pública originados por eles (FORATTINI, 2002).

Em se tratando de culicídeos, há que se levar em conta a necessidade de trabalhar concomitantemente com duas populações, a das formas imaturas e a dos adultos (FORATTINI, 2002).

Durante os esforços iniciais para o controle da febre amarela urbana na América do Sul, foi observado que a redução substancial no número de criadouros do *Ae. aegypti* freqüentemente eliminava a transmissão. Essa observação tornou-se a base dos esforços organizados em 1923 pela Fundação Rockefeller para erradicar a febre amarela em municípios litorâneos do Nordeste do Brasil (SOPER, 1967). Após as ações de controle que erradicaram a doença, fez-se necessário o desenvolvimento de métodos que protegessem as áreas livres do *Ae. aegypti*, impedindo a reinfestação (FOCKS, 2003).

Para monitorar o progresso das ações de controle do vetor e determinar níveis de profilaxia, foram desenvolvidos Índices (CONNOR E MONROE, 1923; BRETEAU, 1954). Os índices iniciais, descritos em 1923, foram o Predial, ou de imóveis ou edificações (IP), definido como a porcentagem de imóveis infestados com larvas e/ou pupas, e o Índice de Criadouros (IC), definido como a porcentagem de criadouros infestados com formas imaturas. Após 30 anos foi desenvolvido o Índice de Breteau (IB), definido pelo número de criadouros com larvas de *Ae. aegypti* em cada 100 imóveis pesquisados (BRETEAU, 1954).

Na década de 60, a Organização Mundial de Saúde (OMS) iniciou uma vigilância global do *Ae. aegypti* e espécies relacionadas (ANON, 1972), objetivando disseminar a informação entomológica em mapas. Para tanto, procedimentos

estatísticos foram desenvolvidos para a elaboração do Índice ou Figura de Densidade (ID), e a partir dele foram possíveis correlações entre os três Índices (BROWN, 1974).

Dessa forma, um ID maior que 5 corresponderá a um IB maior que 50, enquanto um ID de 1 corresponderá a um IB de 5. Em estudos realizados na Tailândia e na Tanzânia, a densidade 1 da OMS correspondeu a densidade populacional aproximada de 1.000 fêmeas por hectare (OMS, 1972).

Tinker (1978) demonstrou que o IP, o IC e o IB mantêm correlação quando os níveis de infestação estão baixos, ou seja, até 5. A partir desse valor ocorre divergência progressiva entre eles. Este fato pode ser explicado pelo maior número de múltiplos criadouros num imóvel, ao contrário do Índice de Adultos (IPA), o qual é baseado na soma das frequências de cada tipo de criadouro multiplicada pelo Índice de densidade de cada tipo. A motivação para o desenvolvimento dessa nova medida foi a ausência de um índice que considerasse as diferenças na abundância de imaturos em cada tipo de criadouro. Entretanto, esse índice não tem sido avaliado como superior ao IB.

Vários autores têm sugerido que esses índices têm significados epidemiológicos. Connor e Monroe (1923), que desenvolveram o IP e o IC, observaram que o IC menor ou igual a 10% em áreas urbanas das Américas Central e do Sul significaria uma “zona de segurança” em relação à transmissão da febre amarela urbana. Soper (1967) definiu a mesma “zona de segurança” para IP menor ou igual a 5%. Brown (1974) notou que a transmissão de epidemia de febre amarela no Senegal, em 1965, ocorreu onde o IC foi maior que 30% e o IB maior que 50, correspondendo a um ID maior que 5. Entretanto, é importante observar que até o momento não há nenhum valor definido para os diversos índices, que apresente correlação significativa com a ocorrência de dengue.

Focks et al (1997), e Tun-Lin et al (1996) argumentam que os Índices Estegômicos devem ser tratados com cautela ao serem utilizados como indicadores epidemiológicos, em razão de suas limitações.

O IC é provavelmente o mais limitado, uma vez que reflete apenas a proporção de criadouros positivos numa área e não considera o número de criadouros existentes (disponíveis) na área, nos imóveis e por habitante. O IP é melhor comparativamente, mas não fornece o número de criadouros positivos nos imóveis. Comparativamente aos

demais, o IB tem a vantagem de combinar informações de criadouros e imóveis (TUN-LIN et al, 1996).

Entretanto, o IB é afetado caso um imóvel com grande quantidade de criadouros não for pesquisado (TUN-LIN, 1995). Outra limitação é não considerar que um criadouro pode conter um ou até milhares de imaturos. Um IB igual a 50 indica a presença de 50 criadouros com larvas em 100 imóveis pesquisados. Porém, 50 criadouros de dimensões pequenas (por exemplo, tampas de vasilhames) contêm muito menos larvas do que 50 caixas d'água. No cálculo do IB ambos os criadouros têm a mesma relevância, embora suas produtividades sejam significativamente diferentes.

Por essa razão, todos os três índices falham em considerar que os criadouros variam na produção de formas adultas de *Ae. aegypti*. Por exemplo, um vaso de flores no intradomicílio é com freqüência encontrado com larvas, mas raramente produz adultos, em decorrência das mudanças em seu nível de água. Em claro contraste, cita-se um reservatório de água de 220 litros no peridomicílio, o qual é capaz de produzir uma biomassa pupal de até 50 pupas (FOCKS, 2003).

Tun-Lin, 1996, avalia que para estimar o risco de transmissão de dengue a solução mais simples seria o monitoramento direto dos adultos. Entretanto apresenta limitações de ordem operacional, para ser realizado na rotina dos serviços de vigilância. Entretanto, segundo esse autor, é inegável a necessidade de entendermos quais são os recipientes existentes nas comunidades urbanas que são estratégicos no controle da proliferação do vetor (*key breedings*), porque eles ainda requerem controle.

Por essa razão, diversos autores (IBAÑEZ-BERNAL E GOMEZ-DANTAS, 1995; CONNOR E MONROE, 1923), optaram por desenvolverem seus estudos baseados em índices larvários, os quais apresentam maior praticidade e reprodutibilidade. Assim, a mensuração dos níveis de infestação para *Ae. aegypti* têm tido nítida preferência, em que pese a unanimidade em reconhecer neles um mau indicador de risco (GOMES, 1998).

A amostragem de imóveis e criadouros com água positivos para larvas de *Ae. aegypti* é um componente fundamental para a atividade de vigilância entomológica. A pesquisa larvária tem diferentes objetivos, dentre eles; a estratificação de áreas de risco

entomológico; o monitoramento as atividades de controle e a avaliação das metodologias de controle.

No Brasil, o Ministério da Saúde utiliza, desde 2002, para fins de vigilância entomológica no território nacional, o Levantamento de Índice Rápido de *Ae. aegypti* (LIRAA). A metodologia foi desenvolvida para subsidiar gestores e profissionais que operacionalizam o programa de controle de dengue, com informações entomológicas em um ponto do tempo (antes do início do verão), antecedendo o período de maior transmissão, com vistas ao fortalecimento das ações de combate vetorial nas áreas de maior risco (Ministério da Saúde, 2009).

O LIRAA é um método de amostragem que tem como objetivo principal a obtenção de indicadores entomológicos, de maneira rápida. Os indicadores entomológicos passíveis de serem elaborados através dos dados obtidos nesses levantamentos são: IP, IB e IC. Os limiares de risco de transmissão de dengue propostos pelo Programa Nacional de Controle da Dengue para os indicadores obtidos mediante o LIRAA são os seguintes: área com situação satisfatória ($IP < 1,0\%$; área com situação de alerta (IP maior ou igual à 1% e menor ou igual à $3,9\%$) e área em situação de risco ($IP > 3,9$).

Deve-se ainda ressaltar que armadilhas de monitoramento larvário também podem ser utilizadas com objetivo de aumentar a sensibilidade do sistema de vigilância entomológica (GOMES, 1998). Lok (1985), em Cingapura, propôs um índice de mensuração da presença e do nível de infestação de uma área, com base na produção larvária em armadilha denominada larvitampa. Essa armadilha é confeccionada utilizando-se um pneu seccionado em forma de meia lua, contendo água correspondente à $2/3$ de seu volume. No Brasil, foi utilizada pela Fundação Nacional de Saúde em imóveis com grande acúmulo de material inservível, tais como ferros-velhos, oficinas mecânicas e cemitérios. A utilização das larvitampas permite a elaboração do Índice de Densidade da Larvitampa (IDL), definido como o número de larvas encontradas nas larvitampas instaladas. As larvitampas têm como fatores limitantes para seu uso os recursos necessários para a inspeção das mesmas e a necessidade de ser definida estatisticamente qual sua correlação com a densidade das formas adultas de *Ae. aegypti*.

O trabalho aqui apresentado pretende analisar os grupos, a distribuição e a positividade por *Ae. aegypti* de criadouros identificados na pesquisa de densidade larvária realizada na região Norte, contribuindo, dessa forma, para o aprimoramento do programa municipal de controle da dengue em Campinas.

2. OBJETIVOS

Geral

-Caracterizar os diferentes tipos de recipientes utilizados como criadouros pelo ***Ae. aegypti***.

Específicos

-Estimar os índices de infestação larvária por ***Ae. aegypti*** nas áreas da região norte com histórico de ocorrências de dengue.

-Conhecer a composição e a disponibilidade de criadouros do ***Ae. aegypti*** nas áreas da região norte com histórico de ocorrências de dengue.

-Conhecer a composição e a disponibilidade de criadouros do ***Ae. aegypti*** nos imóveis de risco existentes nas áreas da região norte com histórico de ocorrências de dengue.

-Comparar os diferentes tipos de criadouros encontrados quanto à positividade larvária de ***Ae. aegypti***, nas áreas da região norte com histórico de ocorrências de dengue.

3. MATERIAL E MÉTODO

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na região do Distrito de Saúde Norte do município de Campinas, o qual é composto por 11 Centros de Saúde (CS), no período entre janeiro de 2005 e outubro de 2009. Não foi considerado o ano de 2007, em que as amostragens não ocorreram bimestralmente.

Para fins do estudo foram selecionadas quatro áreas de abrangência de centros de saúde onde no período estudado ocorreram transmissões de dengue; Santa Mônica; Anchieta, Barão Geraldo e São Marcos. Esse estudo buscou analisar, no período de quatro anos, o perfil dos criadouros utilizados pelo *Ae. aegypti* nessas áreas.

Foram utilizados nessa análise indicadores referentes à disponibilidade desses criadouros nos imóveis, ocupação desses criadouros pelas formas larvárias do *Ae. aegypti* e de outros culicídeos, bem como os efeitos do clima na prevalência do vetor nesses criadouros.

A área de abrangência do CS **Santa Mônica** (22° 51´S, 47° 06´O) é composta por 3.250 imóveis, onde residem cerca de 9.958 habitantes (Secretaria Municipal de Saúde, 2009). Abrange bairros caracterizados como favelas e ocupações, os quais não dispõem de infra-estrutura de saneamento adequada. Tem cadastrados pelos agentes comunitários de saúde, no âmbito do controle do *Ae. aegypti*, 10 estabelecimentos com grande acúmulo de criadouros, denominados pontos de risco.

A área de abrangência do CS **São Marcos** (22° 50´S, 47° 07´O) é adjacente à área do Santa Mônica, sendo separadas pela Rodovia Dom Pedro. É composta por 5.343 imóveis, onde residem cerca de 12.585 habitantes (Secretaria Municipal de Saúde, 2009) Têm um perfil sócio-econômico e de habitação semelhante ao anterior. Tem cadastrados 35 pontos de risco.

A área de abrangência do CS **Anchieta** (22° 51´S, 47° 09´O) é limítrofe aos municípios de Sumaré e Hortolândia, e abrange 6.960 imóveis, onde residem cerca de

20.721 habitantes (Secretaria Municipal de Saúde, 2009). É heterogênea em sua composição urbanística, com bairros estruturados e com bolsões de pobreza, caracterizados por ocupações. Tem cadastrados 43 pontos de risco.

A área de abrangência do CS **Barão Geraldo** (22º 49'S, 47º 04'O) é limítrofe ao município de Paulínia e abrange 34.855 imóveis, onde residem cerca de 14.139 habitantes. Abrange cerca de 60 bairros, vários deles com características rurais. Embora não apresente adensamento populacional semelhante aos demais, caracteriza-se pela acentuada circulação de veículos e pessoas em decorrência da presença de importantes universidades e empresas. Tem cadastrados 14 pontos de risco.

O mapa e as fotos referentes à localização das respectivas áreas de abrangência dos centros de saúde avaliadas neste estudo são apresentados a seguir (Figuras 1 a 5).

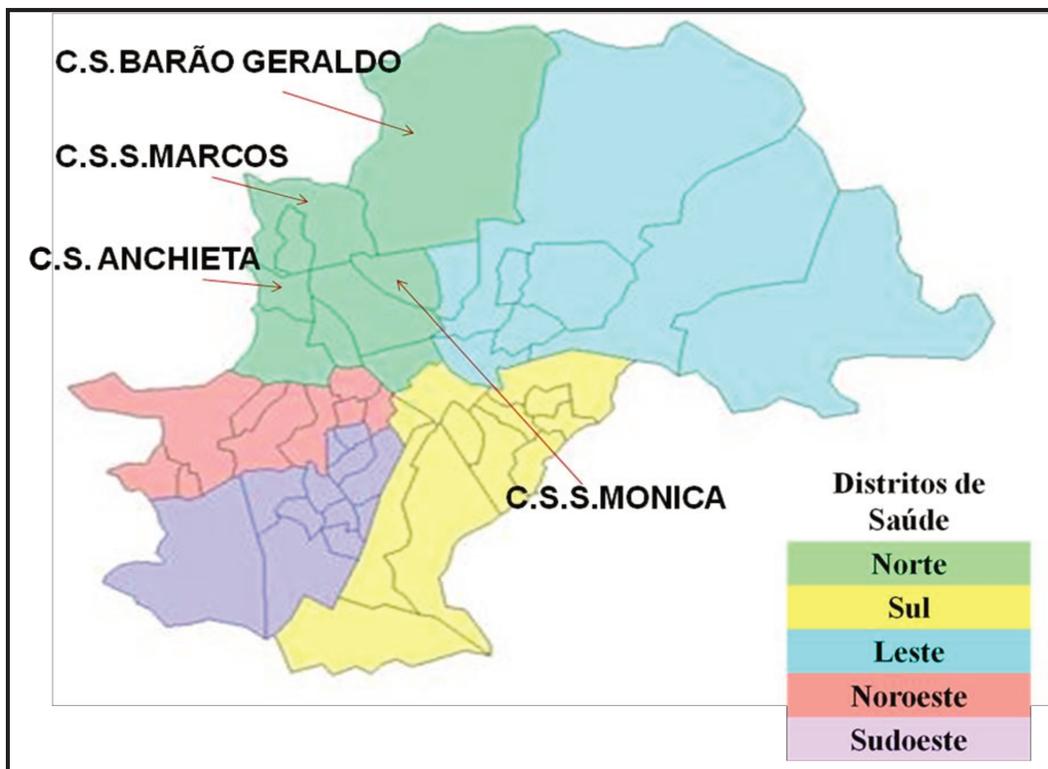


Figura1 - Mapa do município de Campinas, com a divisão de Distritos de Saúde e localização das áreas de abrangência dos centros de saúde avaliados.

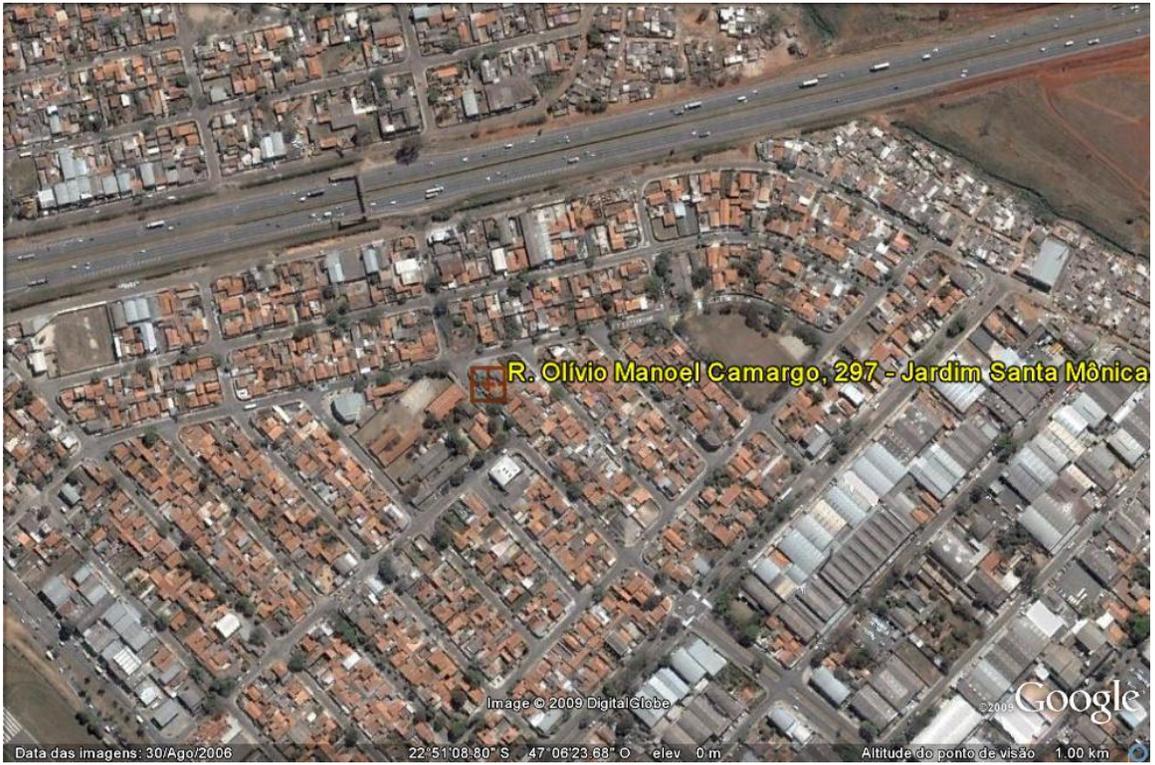


Figura 2 - Foto com a localização do Centro de Saúde Santa Mônica



Figura 3 - Foto com a localização do Centro de Saúde Anchieta



Figura 4 - Foto com a localização do Centro de Saúde São Marcos



Figura 5 - Foto com a localização do Centro de Saúde Barão Geraldo

Casos de dengue

Os números anuais de casos confirmados de dengue, autóctones e importados, por C.S de residência, no período estudado, foram obtidos a partir do SINANW (Sistema de Informação de Agravos de Notificação - versão Windows®) (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de casos anuais de dengue segundo o centro de saúde de residência no período de janeiro de 2005 a novembro de 2009.

CS Residência	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Anchieta	12	15	921	8	2	958
S Marcos	2	77	216	8	3	306
B Geraldo	2	9	144	5	4	164
S Monica	0	20	92	0	0	112
Total	16	121	1.373	21	9	1.540

Fonte: SINANW / TabNet / Secretaria Municipal de Saúde de Campinas

Os coeficientes de incidência de dengue, por C.S de residência, no período estudado, foram calculados utilizando-se as estimativas populacionais obtidas a partir do sistema de informação TabNet, disponível no portal da Secretaria Municipal de Saúde de Campinas ([http:// tabnet.saude.campinas.sp.gov.br](http://tabnet.saude.campinas.sp.gov.br)) (Tabela 2).

Tabela 2 - Coeficientes de incidência de dengue segundo o centro de saúde de residência no período de janeiro de 2005 a novembro de 2009.

CS Residência	2005	2006	2007	2008	2009
Anchieta	50,28	62,54	3.821,1	38,8	9,65
S Marcos	12,25	643,54	1774,71	64,63	23,83
B Geraldo	5,25	23,37	370,04	14,49	11,47
S Monica	0,00	198,92	917,98	0,00	0,00

Fonte: SINANW / TabNet / Secretaria Municipal de Saúde de Campinas

Amostragem

Foi utilizada a metodologia proposta por Alves (1995) e normatizada pela Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN, 2002).

O quarteirão é a unidade básica de amostragem. Uma vez definido o tamanho mínimo de amostragem para cada área, foram sorteados os quarteirões para a realização da pesquisa larvária. Para áreas de CS com número de imóveis inferior a 4.800, a amostra mínima foi de 300 imóveis, e para áreas com número superior a 4.800, a amostra mínima foi de 400 imóveis. Nos quarteirões selecionados, todos os imóveis existentes (residenciais, comerciais, escolares, de serviços de saúde) integraram a amostra. Foram excluídos da amostra os terrenos baldios, praças e parques, e Pontos de Risco.

As áreas de CS utilizadas para amostragem foram definidas como tendo tamanho máximo em torno de 8.000 imóveis. As áreas com tamanhos maiores foram divididas em subáreas de amostragem, como ocorreu com a área de Barão Geraldo, dividida em duas subáreas, a de Barão Geraldo1, e a Barão Geraldo2, a fim de garantir a comparabilidade entre elas. Para áreas como a do Santa Mônica, São Marcos e Barão Geraldo1, o tamanho amostral mínimo foi de 300 imóveis. Para áreas como a do Anchieta e Barão Geraldo2, o tamanho amostral mínimo foi de 400 imóveis.

A seleção dos quarteirões a serem pesquisados foi realizado através de planilha de sorteio em Excel®, denominada "*Bret.xls*." Nessa planilha foi incluído um fator de correção em relação à porcentagem obtida de imóveis fechados. Essa porcentagem de imóveis fechados num determinado mês, era utilizada no sorteio do mês seguinte, de forma a garantir que o tamanho amostral mínimo fosse obtido.

Anualmente foram realizadas seis amostragens com periodicidade bimestral, em fevereiro, abril, junho, agosto, outubro e dezembro, permitindo avaliar os níveis de densidade larvária de *Ae. aegypti* em diferentes estações climáticas. Em cada um desses meses foram realizadas amostragens em cada uma das áreas de CS do Distrito de Saúde Norte, com envolvimento de cerca de cem profissionais (supervisores, agentes comunitários de saúde e ajudantes de controle ambiental). No período avaliado, 2005 a 2009, foram realizadas 23 amostragens. No ano de 2005,

excepcionalmente, as amostragens ocorreram nos meses de janeiro, março, maio, agosto, outubro e dezembro.

Pontos de Risco

Os pontos de risco (PR) são imóveis caracterizados pela presença de elevada quantidade de criadouros. Para que não causem viés amostral, não são incluídos na pesquisa de densidade larvária (Índice de Breteau). A vistoria nesses locais foi realizada mensalmente pelas equipes de saúde.

Os PR são classificados de acordo com normatização da Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo (SUCEN), 2002, em 16 tipos distintos.

Tipo 1- Borracharias, Depósitos de Pneus, Recauchutadoras;

Tipo 2- Depósitos de Materiais para Reciclagem, Oficinas de Desmanche;

Tipo 3- Postos de Gasolina, Troca de Óleo;

Tipo 4- Oficinas Mecânicas, Funilarias;

Tipo 5- Lojas e Depósitos de Material de Construção;

Tipo 6- Depósitos de Bebidas e Garrafas;

Tipo 7- Garagens de Carros, Ônibus e Transportadoras, Marinas;

Tipo 8- Estações Rodoviárias e Ferroviárias;

Tipo 9- Portos e Aeroportos;

Tipo 10- Armazéns, Silos e Entrepostos;

Tipo 11- Depósitos de Containers;

Tipo 12- Construções/Canteiros de Obras, Obras Paradas;

Tipo 13- Cemitérios;

Tipo 14- Floriculturas /Viveiros de Mudas;

Tipo 15- Indústrias;

Tipo 16- Outros.

Dados Climáticos

Foram utilizados dados referentes às variáveis climáticas temperatura e pluviosidade obtidos no site da Agridempo (<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=SP>). Os dados foram coletados mensalmente para o período compreendido entre janeiro de 2005 e outubro de 2009. Para a temperatura foram utilizados os dados de temperatura média máxima e temperatura média mínima. Para a pluviosidade foram utilizados os dados referentes à soma das pluviosidades máxima e mínima.

Pesquisa de Criadouros

Em cada imóvel, buscou-se identificar criadouros passíveis de acumular água em razão da disposição inadequada no ambiente. Esses criadouros, denominados como **potenciais** foram registrados quanto ao tipo e quantidade em planilha específica.

Da mesma forma foram registrados os criadouros com água, denominados como **pesquisados**.

Quando da ocorrência de larvas nesses criadouros, as mesmas eram coletadas através de pipeta plástica, e acondicionadas em frascos de vidro contendo álcool 70%. Para cada criadouro foram coletadas no máximo 20 larvas, de acordo com a normatização proposta pela SUCEN, 2002.

Os frascos foram etiquetados e encaminhados ao laboratório do Centro de Controle de Zoonoses de Campinas. Os tipos de criadouros com larvas e o número de amostras coletadas, separadamente para cada criadouro, foram registrados em boletim específico. As larvas foram identificadas para gênero e espécie e o resultado dessa identificação foi também registrado em boletim (Figura 6).

Grupo 3 – Recipientes naturais: composto por ocos de árvores, bromélias, folhas de bananeiras, entre outros tipos existentes no ambiente.

Grupo 4 – Pneus: composto por pneus, exceto artefatos de pneus que apresentem utilidade específica, tais como balanços, bebedouros de animais, entre outros.

Grupo 5 – Caixa d'água ligada à rede: composto pelas caixas d'água ligadas ao sistema de abastecimento público.

Grupo 6 – Depósito não ligado à rede: composto por tambores, latões, containers, utilizados como reservatórios de água.

Grupo 7 – Bebedouro: composto por recipientes que são abastecidos com água para uso por animais.

Grupo 8 – Ralo Externo: composto pelos ralos existentes fora dos imóveis, utilizados para captação e escoamento da água da chuva.

Grupo 9 – Ralo Interno: composto pelos ralos existentes nos imóveis, utilizados para escoamento da água em banheiros, cozinhas, quintais.

Grupo 10 – Calha / Laje: composto pelas calhas e lajes existentes sobre os imóveis.

Grupo 11 - Outros fixos: composto por recipientes que não são agrupados nos critérios anteriores e não podem ser removidos ou mudados de posição no imóvel. É o caso de piscinas, tanques, fossos de elevadores, entre outros.

Grupo 12 – Material inservível: composto por materiais, de tipos, formas e constituições das mais diversas, e que não apresentam mais utilidade para o morador.

Grupo 13 – Outros: composto por recipientes que não são agrupados nos critérios anteriores e que podem ser removidos ou mudados de posição no imóvel, e têm utilidade para o morador.

Indicadores de Avaliação

Na avaliação da disponibilidade de criadouros para o ***Ae. aegypti***, foram consideradas as áreas e os respectivos períodos de amostragem. Foram calculadas:

- Freqüência relativa de criadouros potenciais (sem água)
- Freqüência relativa de criadouros pesquisados (com água)
- Número médio de criadouros potenciais (sem água) / 100 imóveis pesquisados
- Número médio de criadouros pesquisados (com água) / 100 imóveis pesquisados

Na caracterização dos criadouros com ***Ae. aegypti***, foram consideradas as áreas e os respectivos períodos de amostragem. Foram calculadas:

- Freqüência relativa de criadouros com larvas de ***Ae. aegypti***
- Positividade (nº de criadouros com larvas de ***Ae. aegypti*** / nº criadouros pesquisados)

Para a avaliação dos níveis de densidade larvária, foram estimados três índices larvários, para cada área e respectivo período de amostragem.

- IB (Índice de Breteau)= nº criadouros com larvas de ***Ae. aegypti*** / 100 imóveis pesquisados
- IP (Índice Predial)= nº imóveis com larvas de ***Ae. aegypti*** / 100 imóveis pesquisados
- IC (Índice de Criadouros)= nº criadouros com larvas de ***Ae. aegypti*** / 100 criadouros pesquisados

Os índices larvários e as totalizações dos números de criadouros potenciais, pesquisados e positivos para *Ae. aegypti* foram obtidos a partir dos relatórios disponibilizados pelo Sistema de Informação AEDES, elaborado pela SUCEN.

Foi utilizada a correlação não paramétrica de Spearman (ZAR, 1999) para verificar a correlação entre o IB e os demais índices, IP e IC.

4. RESULTADOS

Nesse estudo, foram pesquisados 42.500 imóveis, em 23 amostragens realizadas no período de janeiro de 2005 a outubro de 2009. As áreas do Santa Mônica, Anchieta, São Marcos, Barão Geraldo1 e Barão Geraldo2 contribuíram respectivamente com 16,2%, 24,4%, 21,1%, 16,3% e 21,9% dos imóveis avaliados.

O número de imóveis que, no momento da visita, encontravam-se fechados ou nos quais o responsável recusou a visita da equipe de saúde, totalizaram 32.924 imóveis (43,6%). Esses imóveis não foram incluídos no estudo. Observa-se que o maior número de imóveis não pesquisados localiza-se em Barão Geraldo1, atingindo um percentual de 58,6%. O menor percentual foi obtido no Santa Mônica, 29,1%. No geral, a variação para uma mesma área ao longo dos anos estudados foi pequena (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de imóveis visitados e percentual de imóveis não pesquisados segundo área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	2005			2006			2008			2009		
	pesq	não pesq	% não pesq	pesq	não pesq	% não pesq	pesq	não pesq	% não pesq	pesq	não pesq	% não pesq
S. Mônica	1678	613	(26,7)	1851	718	(27,9)	1889	809	(30,0)	1470	687	(31,8)
Anchieta	2488	1705	(40,7)	3297	2538	(43,5)	2507	1832	(42,2)	2083	1562	(42,8)
S.Marcos	2520	963	(27,6)	2673	1144	(30,0)	2054	1125	(35,4)	1740	909	(34,3)
B.Geraldo1	1687	2349	(58,2)	1648	2510	(60,4)	1883	2551	(57,5)	1715	2389	(58,2)
B.Geraldo2	2358	1904	(44,7)	2345	2318	(49,7)	2497	2236	(47,2)	2117	2062	(49,3)
Total	10731	7534	41,2	11814	9228	43,8	10830	8553	44,1	9125	7609	45,5

4.1. Criadouros potenciais

Nos imóveis pesquisados, registraram-se a presença de recipientes considerados propícios ao desenvolvimento de formas imaturas de culicídeos, que foram denominados **criadouros potenciais**. No período avaliado foi registrado um total de 127.243 desses criadouros. As áreas do Santa Mônica, Anchieta, São Marcos, Barão Geraldo1 e Barão Geraldo2 contribuíram respectivamente com 7,1%, 11,3%, 31,6%, 24,6,% e 25,3% dos criadouros potenciais registrados.

No ano de 2006 observa-se que os maiores percentuais de criadouros potenciais foram obtidos no São Marcos e em Barão Geraldo1. O São Marcos vem mantendo em anos consecutivos, 2006, 2008 e 2009, percentuais elevados de criadouros potenciais (Tabela 4).

Tabela 4 – Número de criadouros potenciais segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	2005		2006		2008		2009	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
S. Mônica	2777	7,2	2050	5,8	1980	6,4	2236	10,0
Anchieta	4886	12,6	5508	15,5	2511	8,2	1539	6,9
S. Marcos	8089	20,9	14086	39,6	9937	32,4	8132	36,3
B. Geraldo 1	7427	19,2	7840	22,0	10443	34,1	5544	24,8
B. Geraldo 2	15438	40,0	6070	17,1	5825	19,0	4925	22,0
Total	38617	99,9	35554	100,0	30696	100,1	22376	100,0

O número médio de criadouros potenciais por imóvel apresentou variação entre as áreas, e entre os anos avaliados, com os maiores valores registrados em 2009. Na totalização do período avaliado, observa-se que as áreas que se destacaram em relação ao número médio de criadouros foram o São Marcos, seguido por Barão Geraldo1 e Barão Geraldo2 (Tabela 5).

Tabela 5 – Número médio de criadouros potenciais por imóvel segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	2005	2006	2008	2009	Total
S. Mônica	1,65	1,11	1,05	3,25	1,31
Anchieta	1,96	1,67	1,00	0,98	1,39
S. Marcos	3,21	5,27	4,84	8,95	4,48
B. Geraldo 1	4,40	4,76	5,54	2,32	4,48
B. Geraldo 2	6,55	2,59	2,60	2,39	3,46
Total	17,77	15,4	15,03	17,89	15,12

A distribuição dos criadouros potenciais, com base na classificação adotada para os treze tipos de criadouros, está apresentada na Tabela 6. Dentre os treze tipos, podem ser destacados: **pratos para plantas, vasos de plantas, recipientes naturais, materiais inservíveis e outros**. Somados, esses criadouros potenciais correspondem a 90,5% na área do Santa Mônica, a 94,1% no Anchieta, a 90,6% no São Marcos, a 87,4% em Barão Geraldo1 e a 91,5% em Barão Geraldo2.

Observa-se, também, ao longo do período avaliado, que em cada área há um tipo de criadouro potencial predominante, ocorrendo pequenas variações nos diferentes anos. No Santa Mônica, destacam-se o tipo **outros (56,2%)** e **prato para planta (22,7%)**; no Anchieta, destacam-se o tipo **prato para planta (42,1%)** e **outros (26,9%)**. No São Marcos, destacam-se o tipo **outros (45,8%)** e **materiais inservíveis (27,9%)**; em Barão Geraldo1, destacam-se o tipo **vaso de planta (35,7%)** e **prato para planta (24,6%)**; em Barão Geraldo2, destacam-se o tipo **outros (34,3%)** e **vaso de planta (25,3%)**.

Tabela 6 – Número e tipos de criadouros. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de criadouros potenciais segundo área de 2009.

Tipos de Criadouros	S.Mônica		Anchieta		S.Marcos		B.Geraldo1		B.Geraldo2	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Prato p/ planta	2053	22,7	6048	42,1	5228	13,0	7632	24,6	5887	18,2
Vaso de planta	148	1,6	563	3,9	510	1,3	11084	35,7	8151	25,3
Recip. Natural	124	1,4	1686	11,8	1061	2,6	4999	16,1	1562	4,8
Pneu	375	4,1	300	2,1	609	1,5	197	0,6	377	1,2
Cx. Água ligada à rede	128	1,4	119	0,8	172	0,4	25	0,1	70	0,2
Dep. água não. ligado à rede	56	0,6	142	1,0	122	0,3	92	0,3	131	0,4
Bebedouro	152	1,7	17	0,1	623	1,6	447	1,4	413	1,3
Ralo Externo	53	0,6	67	0,5	1221	3,0	1091	3,5	629	1,9
Ralo Interno	18	0,2	50	0,3	195	0,5	498	1,6	411	1,3
Calha / Laje	14	0,1	21	0,2	533	1,3	458	1,5	397	1,2
Outros Fixos	63	0,7	114	0,8	296	0,7	1116	3,6	296	0,9
Materiais										
Inservíveis	776	8,6	1359	9,5	11231	27,9	672	2,2	2875	8,9
Outros	5083	56,2	3861	26,9	18443	45,8	2719	8,8	11059	34,3
Total	9043	100,0	14347	100,0	40244	100,0	31030	100,0	32258	100,0

A Figura 7 apresenta a distribuição percentual dos criadouros **potenciais**, nas cinco áreas, segundo os tipos de criadouros.

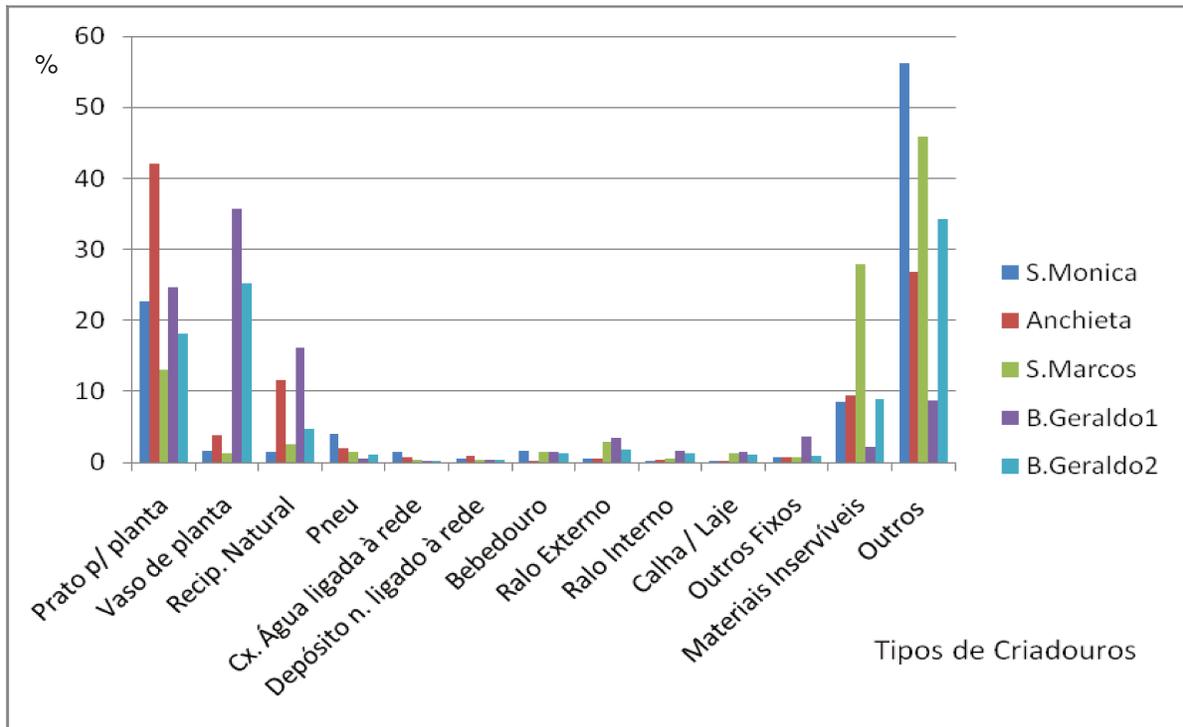


Figura 7 – Distribuição percentual de criadouros potenciais segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Nas áreas avaliadas, foi calculado o número de criadouros **potenciais**, em 100 imóveis pesquisados, apresentado na Tabela 7. Na somatória geral o criadouro tipo **outros** predominou (96,86%), acompanhado pelo **prato para planta** (63,17%). Na avaliação por área, observa-se que, o tipo **outros** foi o mais elevado nas áreas do Santa Mônica, São Marcos e Barão Geraldo 2. No Anchieta predominou o tipo **prato para planta**, e em Barão Geraldo1 predominou o tipo **vaso de planta**.

**Tabela 7 – Distribuição dos criadouros potenciais*, segundo tipo de criadouro e área.
Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.**

Tipos de Criadouros	S.Mônica	Anchieta	S.Marcos	B.Geraldo1	B.Geraldo2	Total
Prato p/ planta	29,80	58,29	58,17	110,08	63,18	63,17
Vaso de planta	2,15	5,43	5,67	159,87	87,48	48,13
Recip. Natural	1,80	16,25	11,80	72,10	16,76	22,19
Pneu	5,44	2,89	6,78	2,84	4,05	4,37
Cx. Água ligada à rede	1,86	1,15	1,91	0,36	0,75	1,21
Dep. água não. ligado à rede	0,80	1,37	1,36	1,33	1,41	1,28
Bebedouro	2,21	0,16	6,93	6,45	4,43	3,89
Ralo Externo	0,77	0,64	13,59	15,74	6,75	7,2
Ralo Interno	0,26	0,48	2,17	7,18	4,41	2,76
Calha / Laje	0,20	0,20	5,93	6,61	4,26	3,35
Outros Fixos	0,91	1,10	3,29	16,10	3,18	4,43
Materiais Inservíveis	11,26	13,10	124,97	9,69	30,86	39,8
Outros	73,80	37,21	205,22	39,22	118,70	96,86
Total	131,26	138,27	447,79	447,57	346,22	298,64

*100 imóveis pesquisados

4.2. Criadouros Pesquisados

Os criadouros nos quais foi realizada pesquisa entomológica visando a detecção e coleta de formas imaturas de culicídeos foram denominados **criadouros pesquisados (criadouros com água)**, e totalizaram 24.844 criadouros no período avaliado. As áreas do Santa Mônica, Anchieta, São Marcos, Barão Geraldo1 e Barão Geraldo2 contribuíram respectivamente com 10,2%, 13,2%, 28,9%, 25,4% e 22,3% dos criadouros pesquisados.

No ano de 2006 observa-se que o maior percentual de criadouros pesquisados foi obtido no São Marcos, o qual manteve percentuais elevados desses criadouros em 2005 e 2006, apresentando queda em 2008 e 2009. A área de Barão Geraldo1 manteve em 2008 e 2009, percentuais elevados de criadouros pesquisados (Tabela 8).

Tabela 8 – Número de criadouros pesquisados segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	2005		2006		2008		2009	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
S. Mônica	701	10,2	1016	11,8	476	8,9	337	8,4
Anchieta	1086	15,8	1272	14,7	612	11,5	317	7,9
S. Marcos	1869	27,2	3002	34,8	1491	27,9	823	20,4
B. Geraldo 1	1682	24,4	1606	18,6	1604	30,1	1441	35,7
B. Geraldo 2	1542	22,4	1740	20,1	1151	21,6	1116	27,7
Total	6880	100,0	8636	100,0	5334	100,0	4034	100,0

O número médio de criadouros **pesquisados** por imóvel apresentou variação entre as áreas, e entre os anos avaliados, com os maiores valores registrados em Barão Geraldo1, seguido pelo São Marcos (Tabela 9).

Tabela 9 – Número médio de criadouros pesquisados por imóvel segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	2005	2006	2008	2009	Total
S. Mônica	0,42	0,55	0,25	0,23	0,37
Anchieta	0,44	0,39	0,24	0,15	0,32
S. Marcos	0,74	1,12	0,72	0,47	0,80
B. Geraldo 1	1,00	0,98	0,85	0,84	0,91
B. Geraldo 2	0,65	0,74	0,46	0,53	0,59
Total	3,25	3,78	2,52	2,22	34,67

Os cinco tipos de criadouros; **prato para planta, vaso de planta, recipiente natural, materiais inservíveis e outros**, também foram os mais freqüentes entre os criadouros **pesquisados**. Esses tipos representaram 82,3% no Santa Mônica, 85,8 no Anchieta, 73,9 no São Marcos, 76,9 em Barão Geraldo1 e 80,6 em Barão Geraldo2 (Tabela 10).

No Santa Mônica, predominou o tipo **outros (48,0%)** e em seguida **prato para planta (20,8%)**; no Anchieta, o **prato para planta (32,6%)** e **outros (27,9%)**. No São

Marcos, o tipo **outros (37,3%)** e **materiais inservíveis (18,9%)**; em Barão Geraldo1, o **recipiente natural (40,2%)** e **prato para planta (21,3%)**; em Barão Geraldo2, o **prato para planta (24,9%)** e **outros (20,9%)**.

Em Barão Geraldo2, apesar do elevado percentual do tipo **vaso de plantas** como criadouro existente, apenas 2,0% deles foi encontrado com água. Nessa área, destacam-se como criadouros mantenedores de água no ambiente o **prato para planta** e o tipo **outros**.

Tabela 10 – Número de criadouros pesquisados segundo área e tipos de criadouros. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Tipos de Criadouros	S.Mônica		Anchieta		S.Marcos		B.Geraldo1		B.Geraldo2	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Prato p/ planta	527	20,8	1072	32,6	837	11,6	1348	21,3	1381	24,9
Vaso de planta	68	2,7	188	5,7	238	3,3	220	3,5	160	2,9
Recip. Natural	51	2,1	339	10,3	205	2,8	2548	40,2	857	15,5
Pneu	127	5,1	138	4,2	229	3,2	35	0,5	100	1,8
Cx. Água ligada à rede	97	3,8	82	2,5	144	2,0	11	0,2	29	0,5
Dep. água não. ligado à rede	33	1,3	96	2,9	66	0,9	75	1,2	48	0,9
Bebedouro	123	4,9	16	0,5	550	7,6	281	4,4	350	6,3
Ralo Externo	16	0,6	44	1,3	592	8,2	187	2,9	171	3,1
Ralo Interno	12	0,5	37	1,1	119	1,6	81	1,3	146	2,6
Calha / Laje	4	0,2	7	0,2	48	0,7	31	0,5	22	0,4
Outros Fixos	38	1,5	45	1,4	120	1,7	767	12,1	213	3,8
Materiais										
Inservíveis	219	8,7	305	9,3	1358	18,9	249	3,9	908	16,4
Outros	1215	48,0	919	27,9	2679	37,3	500	8,0	1158	20,9
Total	2530	100,2	3288	99,9	7185	99,8	6333	100,0	5543	100,0

A Figura 8 apresenta a distribuição percentual dos criadouros **pesquisados**, nas cinco áreas, segundo o tipo criadouro.

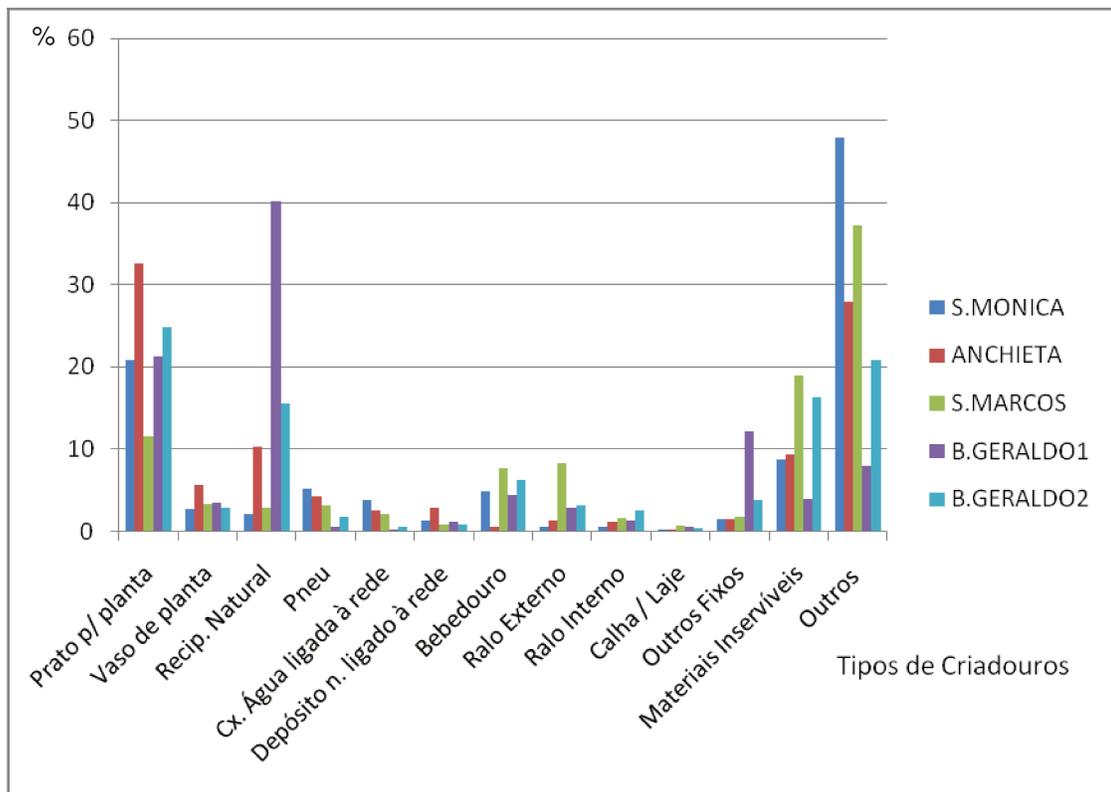


Figura 8 – Distribuição percentual de criadouros pesquisados segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Nas áreas avaliadas, foi calculado o número de criadouros **pesquisados**, em 100 imóveis pesquisados (Tabela 11). Na somatória geral o criadouro existente tipo **outros** predominou (15,22%), acompanhado pelo **prato para planta** (12,15%). Na avaliação por área, observa-se que, o tipo **prato para planta** foi o mais elevado nas áreas do Santa Mônica, Anchieta e Barão Geraldo 2. No São Marcos predominou o tipo **outros**, e em Barão Geraldo1 predominou o **recipiente natural**.

Tabela 11 – Distribuição dos criadouros pesquisados*, segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Tipos de Criadouros	S.Mônica	Anchieta	S.Marcos	B.Geraldo1	B.Geraldo2	Total
Prato p/ planta	7,65	10,33	9,31	19,44	14,82	12,15
Vaso de planta	0,99	1,81	2,65	3,17	1,72	2,06
Recip. Natural	0,74	3,27	2,28	36,75	9,20	0,94
Pneu	1,84	1,33	2,55	0,50	1,07	1,48
Cx. Água ligada à rede	1,41	0,80	1,60	0,16	0,31	0,85
Dep. água não. ligado à rede	0,48	0,92	0,73	1,08	0,51	0,75
Bebedouro	1,79	0,15	6,12	4,05	3,76	3,10
Ralo Externo	0,23	0,42	6,59	2,70	1,83	2,38
Ralo Interno	0,17	0,36	1,32	1,17	1,57	0,93
Calha / Laje	0,06	0,07	0,53	0,45	0,24	0,26
Outros Fixos	0,55	0,43	1,33	11,06	2,29	2,78
Materiais						
Inservíveis	3,18	2,94	15,11	3,59	9,74	7,15
Outros	0,18	8,86	29,80	7,21	12,42	15,22
Total	19,27	31,69	79,92	91,33	59,48	50,05

*100 imóveis pesquisados

4.3. Criadouros Positivos

Os criadouros nos quais a presença de larvas de *Ae. aegypti* foi detectada, foram denominados **criadouros positivos**, e totalizaram 802 criadouros no período avaliado. As áreas do Santa Mônica, Anchieta, São Marcos, Barão Geraldo1 e Barão Geraldo2 contribuíram respectivamente com 23,9%, 14,7%, 23,1%, 21,7% e 16,6% dos imóveis avaliados. Em 2009 observa-se redução, em relação a 2008, no número de criadouros positivos nas áreas do Santa Mônica, Anchieta e São Marcos, e aumento em Barão Geraldo 1 e Barão Geraldo2 (tabela 12).

Tabela 12 – Número de criadouros positivos segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	Criadouros Positivos									
	2005		2006		2008		2009		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	Nº	Nº	%	Nº	%
S.Mônica	27	14,0	47	22,9	55	38,2	63	24,2	192	23,9
Anchieta	35	18,1	49	23,9	16	11,1	18	6,9	118	14,7
S. Marcos	69	35,7	51	24,9	28	19,4	37	14,2	185	23,1
B.Geraldo1	37	19,2	21	10,2	31	21,5	85	32,7	174	21,7
B.Geraldo2	25	12,9	37	18,0	14	9,7	57	21,9	133	16,6
Total	193	100,0	205	100,0	144	100,0	260	100,0	802	100,0

O número médio de criadouros **positivos** por imóvel apresentou variação entre as áreas, e entre os anos avaliados, com os maiores valores registrados na área do Santa Mônica, seguida pelo São Marcos (Tabela 13).

Tabela 13 – Número médio de criadouros positivos por imóvel segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	2005	2006	2008	2009	Total
S.Mônica	1,61	2,54	6,80	9,17	3,82
Anchieta	1,41	1,49	0,87	1,15	1,28
S.Marcos	2,74	1,91	2,50	4,07	2,56
B.Geraldo1	2,19	1,27	1,21	3,56	2,10
B.geraldo2	1,06	1,58	0,63	2,76	1,48
Total	9,01	8,79	12,01	20,71	2,07

Nesse estudo foram também identificados 984 criadouros com presença de diversas espécies de culicídeos. Na identificação, foram obtidos representantes de **Ae. aegypti**, **Ae. albopictus**, **Ae. fluviatilis**, **Culex sp.**, **Limatus sp.**, **Weomyia sp.** e **Anopheles sp** (Tabela 14).

Tabela 14 – Número de criadouros com larvas segundo espécie e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Espécie	Área					Total
	S.Mônica	Anchieta	S.Marcos	B.Geraldo1	B.Geraldo2	
<i>Ae. aegypti</i>	192	118	185	174	133	802
<i>Ae. albopictus</i>	13	7	2	22	4	48
<i>Ae. fluviatilis</i>	4	7	4	29	3	47
<i>Culex sp.</i>	4	16	8	18	9	55
<i>Limatus sp.</i>	0	1	0	7	2	10
<i>Weomyia sp.</i>	0	0	0	19	1	20
<i>Anopheles sp.</i>	0	0	0	2	0	2
Total	213	149	199	271	152	984

Em 48 criadouros (6,1%) foi detectada a presença de *Ae. aegypti* em associação a outros culicídeos. Os encontros mais frequentes ocorreram associados ao *Ae. albopictus*, tendo sido constatado em 18 criadouros (37,5%). A associação com *Ae. fluviatilis* ocorreu em 11 criadouros (22,9%), com *Culex sp.* em 10 criadouros (20,8%), com *Weomyia sp.* em 2 criadouros (4,2%).

Observou-se também *Ae. aegypti* associado num mesmo criadouro a outras duas espécies de culicídeos: a *Ae. fluviatilis e Ae. albopictus* em 2 criadouros (4,2%), a *Ae. fluviatilis e Culex sp.* em 4 criadouros (8,3%) e a *Limatus sp. e Culex sp.* em 1 criadouro (2,1%).

A maior quantidade de amostras e a maior diversidade de culicídeos foi observada na área de Barão Geraldo1. Essa foi a única área onde observou-se a presença de *Limatus sp.* (85,7% ocorrendo em bromélias), e *Weomyia sp.* (52,6% ocorrendo em bromélias).

A Tabela 15 apresenta a distribuição dos criadouros positivos (para *Ae. aegypti*) quantificados por tipo, podendo-se observar no geral a predominância do tipo **outros** (31,2%), seguida pelo **prato para planta** (19,2%). Esse resultado deve-se principalmente à contribuição das áreas do Santa Mônica, Anchieta e São Marcos, onde o tipo **outros** ocorreu com 46,9%, 28,8% e 38,4% respectivamente.

**Tabela 15 – Distribuição dos criadouros positivos, segundo tipo de criadouro e área.
Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.**

Tipo de Criadouro	S.Mônica		Anchieta		S.Marcos		B.Geraldo1		B.Geraldo2		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Prato p/ planta	21	10,9	21	17,8	25	13,5	50	28,7	37	27,8	154	19,2
Vaso de planta	13	6,8	23	19,5	15	8,1	17	9,8	16	12,0	84	10,5
Recip. Natural	3	1,6	2	1,7	0	0,0	40	23,0	15	11,3	60	7,5
Pneu	22	11,4	11	9,3	20	10,8	1	0,6	6	4,5	60	7,5
Cx. Água ligada à rede	4	2,1	4	3,4	3	1,6	1	0,6	2	1,5	14	1,7
Dep. água não. ligado à rede	8	4,2	4	3,4	5	2,7	4	2,3	3	2,2	24	3,0
Bebedouro	4	2,1	0	0,0	5	2,7	1	0,6	2	1,5	12	1,5
Ralo												
Externo	2	1,0	1	0,8	1	0,5	1	0,6	1	0,7	6	0,7
Ralo Interno	1	0,5	1	0,8	1	0,5	1	0,6	1	0,7	5	0,6
Calha / Laje	0	0,0	1	0,8	1	0,5	1	0,6	1	0,7	4	0,5
Outros Fixos	5	2,6	2	1,7	8	4,3	19	10,9	5	3,8	39	4,9
Materiais												
Inservíveis	19	9,9	14	11,9	30	16,2	12	6,9	15	11,3	90	11,2
Outros	90	46,9	34	28,8	71	38,4	26	14,9	29	21,8	250	31,2
Total	192	100,0	118	99,9	185	99,8	174	100,1	133	99,8	802	100,0

A Figura 9 (A, B, C, D, E) apresenta a freqüência relativa dos criadouros pesquisados e positivos, segundo o tipo e a área. Nas áreas do Santa Mônica e do São Marcos a distribuição dos criadouros pesquisados e a dos positivos apresentou comportamento semelhante. Na área do Anchieta a participação do **bebedouro** entre os pesquisados foi elevada, assim como em Barão Geraldo1. A participação do tipo **vaso de planta** entre os positivos foi elevada nas áreas Barão Geraldo1 e Barão Geraldo2.

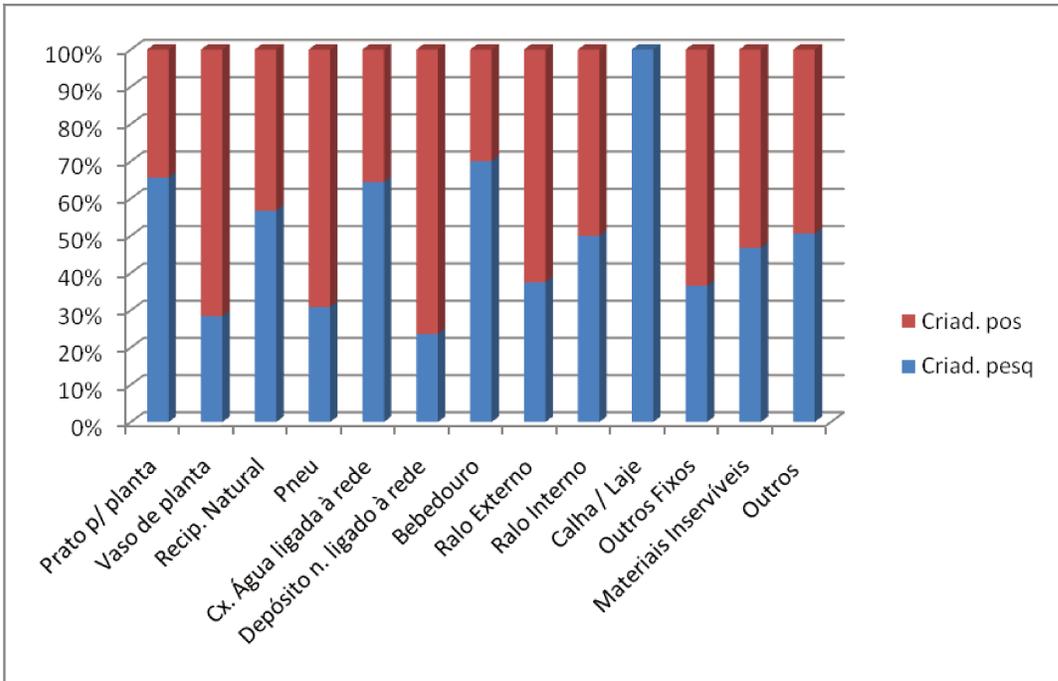


Figura 9 A – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área do Santa Mônica. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 –Outubro de 2009.

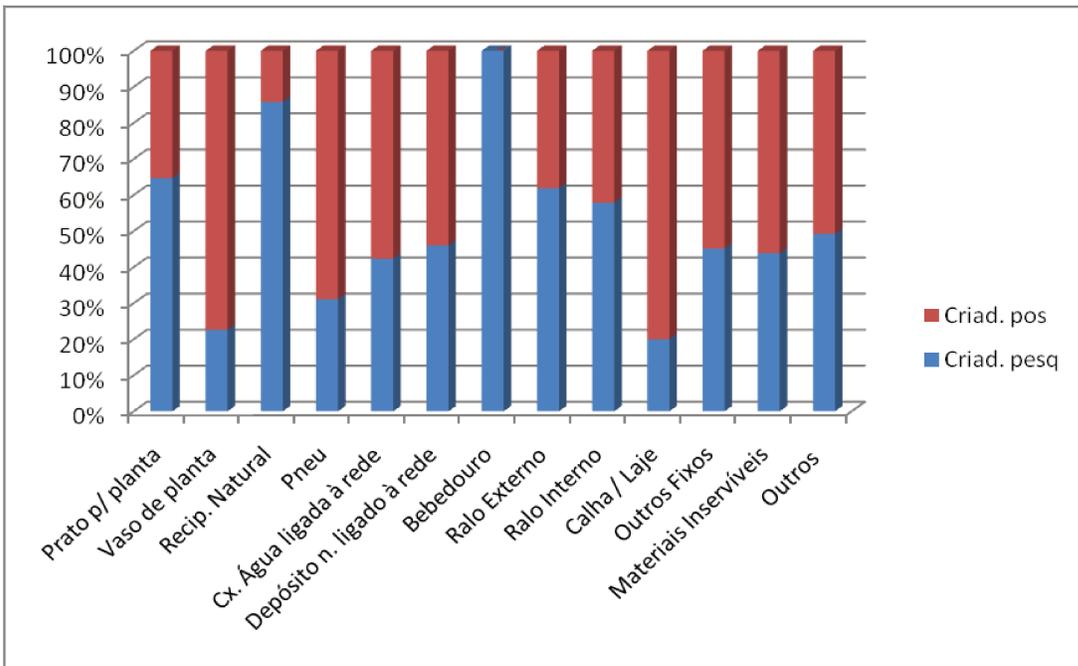


Figura 9 B – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área do Anchieta. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 –Outubro de 2009.

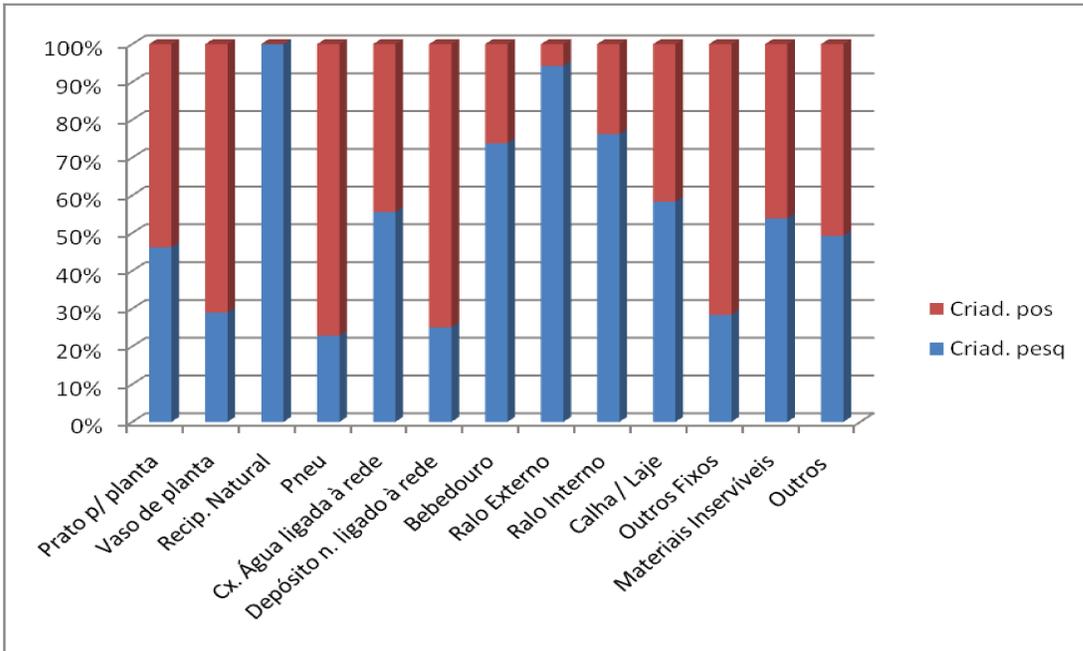


Figura 9 C – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área do São Marcos. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

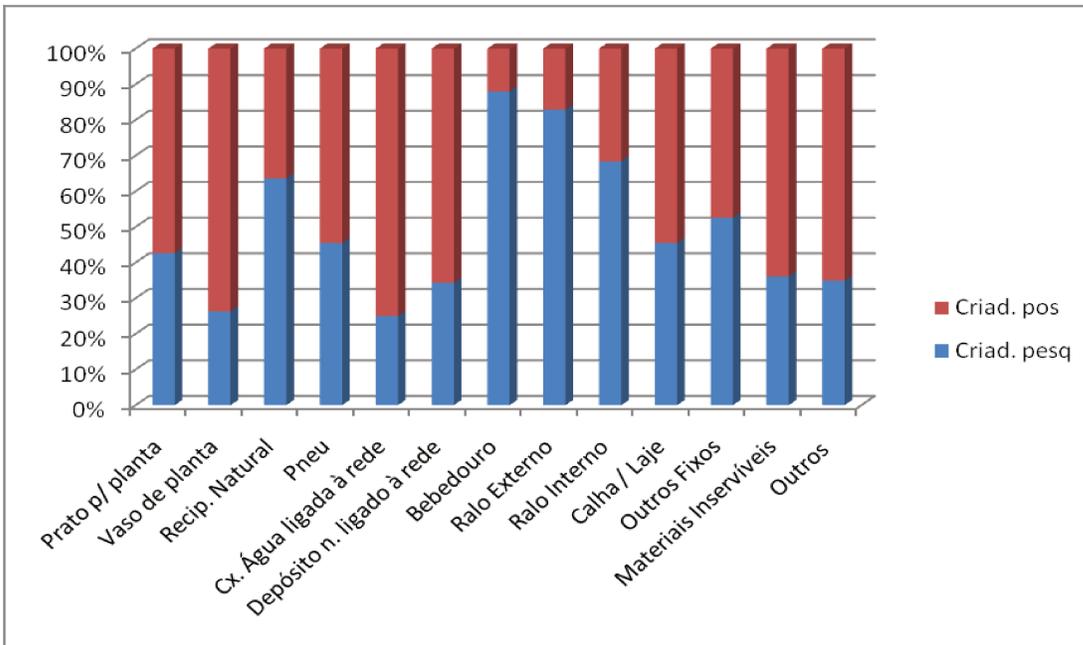


Figura 9 D – Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área de Barão Geraldo¹. Campinas, Estado de São. Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

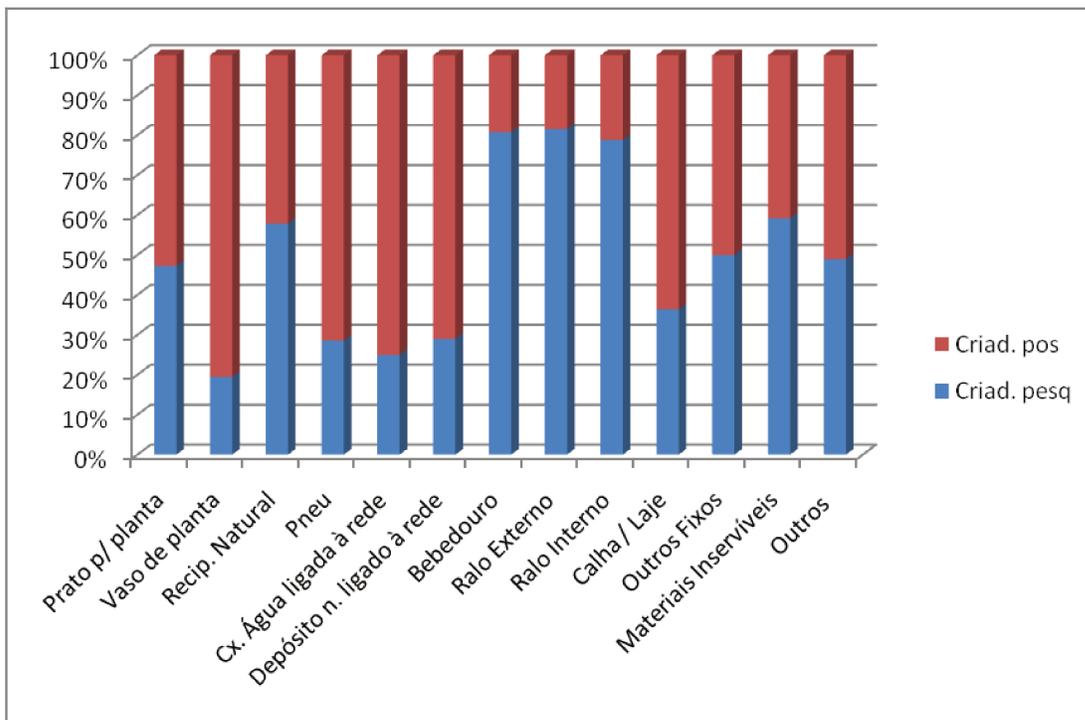


Figura 9 E– Frequências relativas de criadouros pesquisados e positivos, segundo tipo de criadouro, na área de Barão Geraldo2. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

A Figura 10 apresenta a distribuição percentual dos criadouros **positivos**, nas cinco áreas, segundo o tipo criadouro. Observa-se que os criadouros positivos que predominaram em todas as áreas foram os tipos **prato para planta, vaso de planta, recipiente natural, inservíveis e outros**. Dentre esses, o tipo **outros** predominou em quatro áreas (Santa Mônica, Anchieta, São Marcos e Barão Geraldo2). Apenas nas áreas de Barão Geraldo1 observa-se a predominância do tipo **prato para planta** e do **tipo natural**.

O número de criadouros positivos não foi comparativamente elevado nos seguintes tipos: **caixa d'água, depósito de água, bebedouro, ralos, calha e laje**.

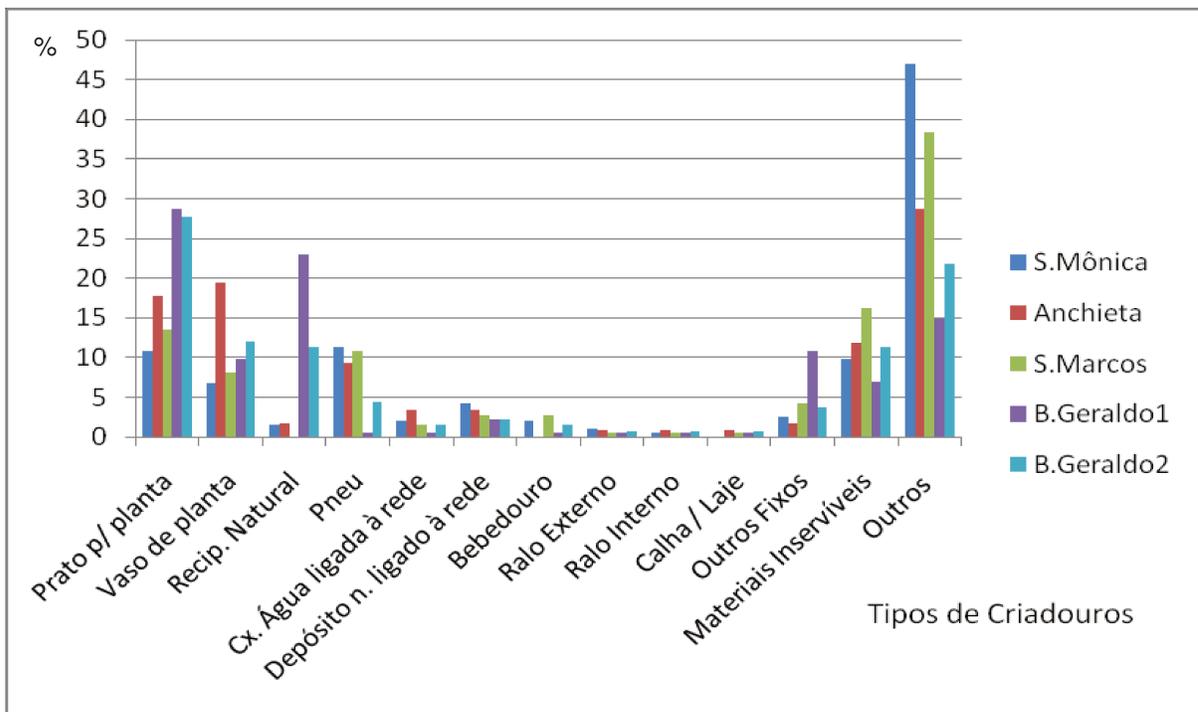


Figura 10 – Distribuição percentual dos criadouros positivos segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

4.4. Positividade

O percentual de criadouros positivos (com larvas de *Ae. aegypti*) entre os pesquisados, foi denominado **positividade**. A tabela 16 apresenta esses valores segundo a área e o ano avaliados.

As áreas do Santa Mônica, Anchieta, São Marcos, Barão Geraldo1 e Barão Geraldo 2 apresentaram, respectivamente, positivities de 7,6%, 3,6%, 2,6%, 2,7%, 2,4% e 3,2%. Em 2009, observa-se elevação da positividade em todas as áreas, notadamente no Santa Mônica com 18,7%. Na comparação dos anos avaliados, o Santa Mônica também apresentou a maior positividade (7,6%). Ao compararem-se as positivities entre os anos de 2008 e 2009, observa-se que a área que apresentou o maior aumento, de quatro vezes, foi a área de Barão Geraldo2.

Tabela 16 – Positividade para *Ae. aegypti* segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Área	2005	2006	2008	2009	Total
	%	%	%	%	%
S.Mônica	3,6	4,6	11,5	18,7	7,6
Anchieta	3,2	3,8	2,6	5,7	3,6
S.Marcos	3,7	1,7	1,9	4,5	2,6
B.Geraldo1	2,2	1,3	1,9	5,9	2,7
B.Geraldo2	1,6	2,1	1,2	5,1	2,4
Total	2,8	2,4	2,7	10,1	3,2

A observação da Tabela 17 possibilita destacar o **vaso de planta**, o **pneu** e o **depósito de água**, como os criadouros com os maiores percentuais de positividade, 9,6%, 9,5% e 7,5%, respectivamente. Entre as áreas, o Santa Mônica apresentou a maior positividade (7,6%), com as principais contribuições dos criadouros **depósito de água** e **vaso de planta**. A área do Anchieta apresentou a segunda maior positividade (3,6%), tendo como criadouros principais o tipo **calha/laje** e o **vaso de planta**. As demais áreas, São Marcos, Barão Geraldo1 e Barão Geraldo2, apresentaram positivities menores e semelhantes, 2,6%, 2,7% e 2,4%, respectivamente.

Tabela 17 – Positividade de *Ae. aegypti* segundo tipo de criadouro e área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro 2009.

Tipo de Criadouro	S.Mônica	Anchieta	S.Marcos	B.Geraldo1	B.Geraldo2	Total
	%	%	%	%	%	%
Prato p/ planta	4,0	2,0	3,0	3,7	2,7	3,0
Vaso de planta	19,1	12,2	6,3	7,7	10,0	9,6
Recip. Natural	5,9	0,6	0,0	1,6	1,7	1,5
Pneu	17,3	8,0	8,7	2,8	6,0	9,5
Cx. Água ligada à rede	1,1	4,9	7,6	9,1	6,9	3,9
Dep. água não. ligado à rede	24,2	4,2	0,9	5,3	6,2	7,5
Bebedouro	3,2	0,0	0,2	0,3	0,6	0,9
Ralo Externo	12,5	2,3	0,8	0,5	0,6	0,6
Ralo Interno	8,3	2,7	2,1	1,2	0,7	1,3
Calha / Laje	0,0	14,3	6,7	3,2	4,5	3,6
Outros Fixos	13,1	4,4	2,2	2,5	2,3	3,3
Materiais Inservíveis	8,7	4,6	2,6	4,8	1,6	3,0
Outros	7,4	3,7	2,6	5,2	2,5	3,9
Total	7,6	3,6	2,6	2,7	2,4	3,2

4.5. Indicadores de Infestação e Avaliação

Os indicadores entomológicos para *Ae. aegypti*, estimados por área e ano pesquisados, foram: Índice de Breteau (I.B), Índice Predial (I.P) e Índice de Criadouros (I.C). As tabelas 18 a 20 apresentam os valores referentes aos indicadores acima descritos. Na área do C.S Anchieta, por razões operacionais, não foi realizada pesquisa no mês de abril de 2008, e a pesquisa foi parcial (não atingindo a amostra mínima), no mês de abril de 2009.

Tabela 18 – Estimativas de Índices de Breteau, segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.

Área	2005	2006	2008	2009
Santa Mônica	1,6	2,5	2,9	4,3
Anchieta	1,4	1,5	0,6	0,9
São Marcos	2,7	1,9	1,4	2,1
Barão Geraldo 1	2,2	1,3	1,6	4,9
Barão Geraldo 2	1,1	1,6	0,6	2,7

Tabela 19 – Estimativas de Índices Prediais, segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.

Área	2005	2006	2008	2009
Santa Mônica	1,2	1,9	2,5	3,5
Anchieta	1,2	1,3	0,5	0,9
São Marcos	2,3	1,6	1,2	1,5
Barão Geraldo 1	1,7	1,3	1,5	3,7
Barão Geraldo 2	1,0	1,5	0,5	2,4

Tabela 20 – Estimativas de Índices de Criadouros, segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.

Área	2005	2006	2008	2009
Santa Mônica	3,8	4,6	11,5	18,7
Anchieta	3,2	3,8	2,6	5,7
São Marcos	3,7	1,7	1,9	4,5
Barão Geraldo 1	2,2	1,3	1,9	5,9
Barão Geraldo 2	1,6	2,1	1,2	5,1

Os valores mais elevados foram obtidos em 2009. O I.B apresentou variação de 0,6 a 4,9, o I.P de 0,5 a 3,7, e o I.C de 1,2 a 18,7.

Nas Figuras 11 a 13 podem ser observados os valores dos índices, nas amostragens por área, nos diferentes anos. O I.B e o I.P apresentaram, em todas as áreas, comportamentos semelhantes. O I.C. vem apresentando nítida tendência de elevação na área do C.S. Santa Mônica desde o ano de 2006, atingindo seu valor máximo em 2009.

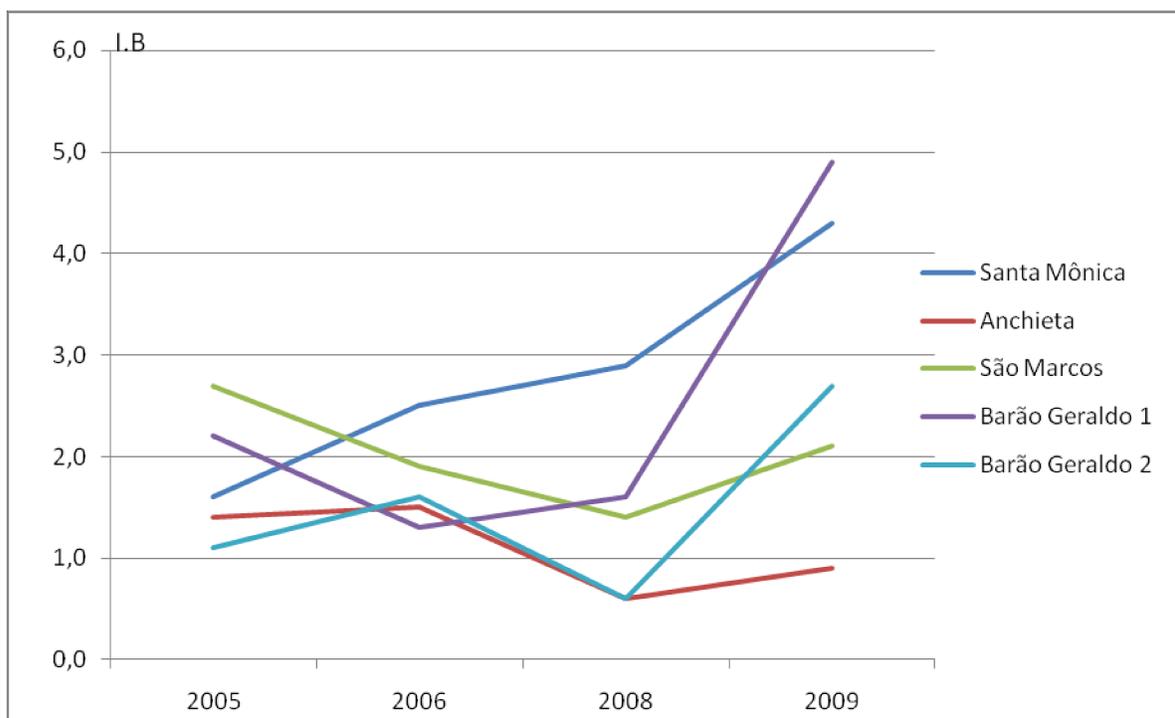


Figura 11 – Índice de Breteau (I.B) estimado segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

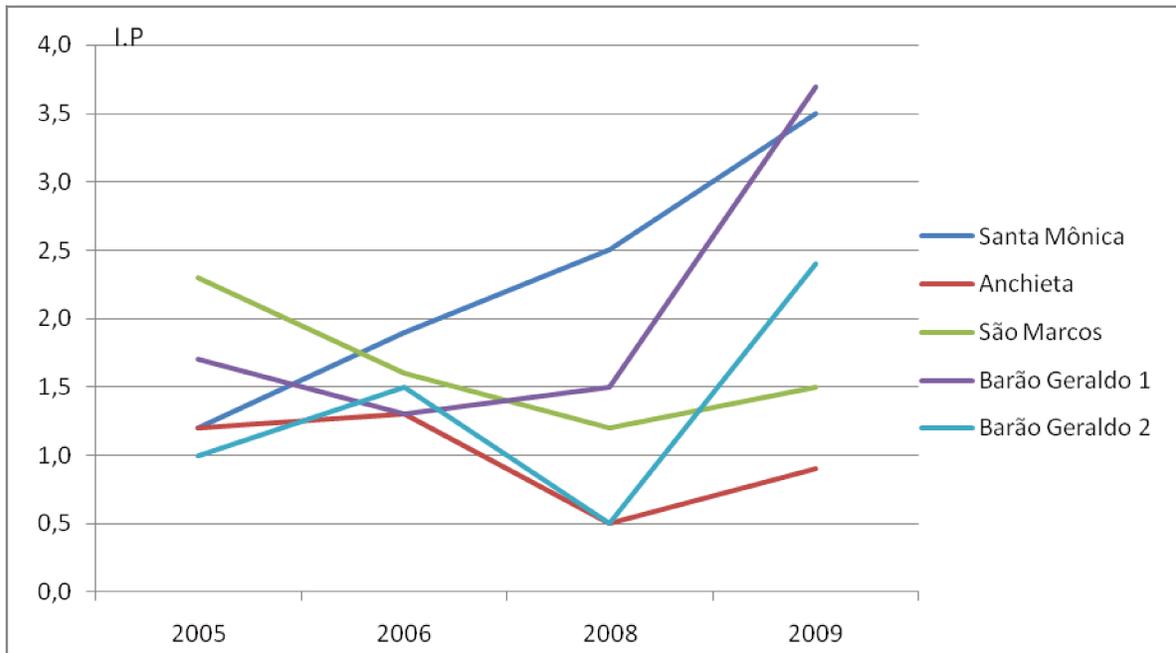


Figura 12 – Índice Predial (I.P) estimado segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

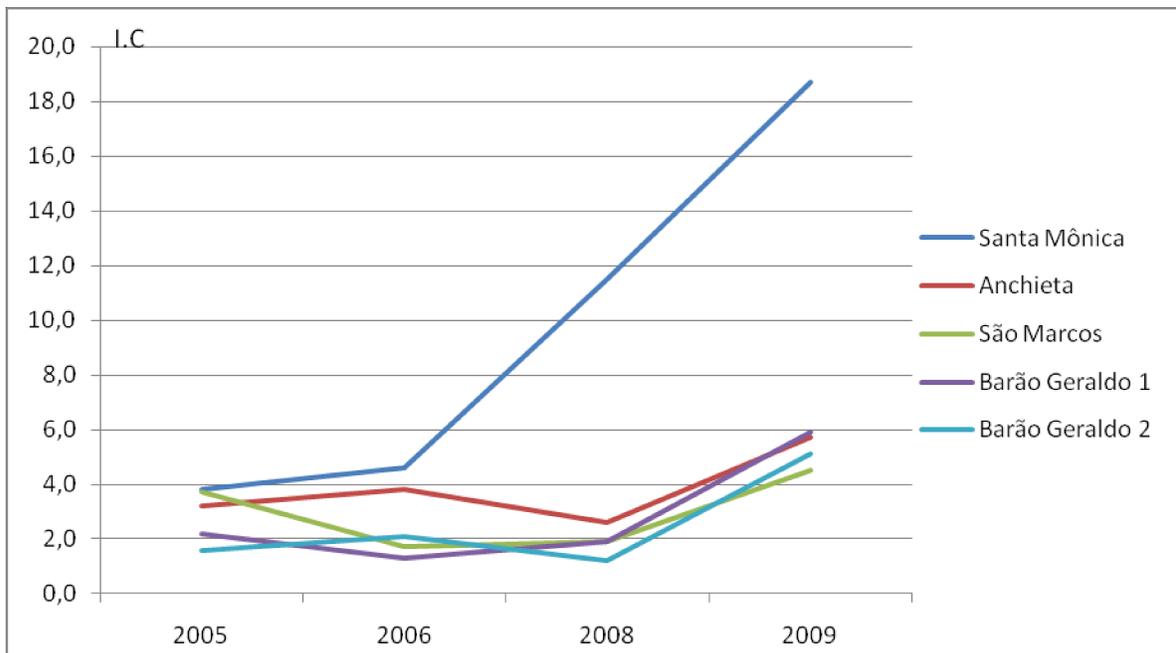


Figura 13 – Índice de Criadouros (I.C) estimado segundo área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

A Tabela 21 apresenta, segundo a área, o coeficiente de correlação (Spearman) do I.B com o I.P, e o I.C. Em todas as áreas, os valores referentes as correlações foram elevados para o I.B com o I.P, e moderados para o I.B com o I.C. Observação deve ser feita para a área do Santa Mônica, cujo coeficiente de correlação foi elevado entre o I.B e o I.C.

A Tabela 21 A apresenta, segundo o ano, o coeficiente de correlação (Spearman) do I.B com o I.P, e o I.C. Em todos os meses, os valores referentes as correlações foram elevados para o I.B com o I.P, e moderados para o I.B com o I.C. Observação deve ser feita para o ano de 2006, cujo coeficiente de correlação foi elevado entre o I.B e o I.C.

Tabela 21 – Coeficientes de correlação (Spearman) entre o Índice de Breteau (I.B) e o Índice Predial (I.P) e o de Criadouro (I.C), segundo a área. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.

Área	I.P		I.C	
	p	α	p	α
Santa Mônica	1,00	0,1	1,00	0,1
Anchieta	1,00	0,1	0,40	0,1
São Marcos	0,95	0,1	0,65	0,1
Barão Geraldo 1	1,00	0,1	0,40	0,1
Barão Geraldo 2	1,00	0,1	0,40	0,1

Tabela 21 A – Coeficientes de correlação (Spearman) entre o Índice de Breteau (I.B) e o Índice Predial (I.P) e o de Criadouro (I.C), segundo o ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 - Outubro de 2009.

Anos	I.P		I.C	
	p	α	p	α
2005				
2006	0,99	0,01	0,31	0,50
2008	0,99	0,01	0,89	0,05
2009	1,00	0,005	0,37	0,50
	0,94	0,01	0,49	0,20

4.6. Indicadores Climáticos

As Figuras 14 (A,B,C,D) apresentam as variações mensais do I.B. comparativamente às variações das temperaturas médias, máxima e mínima. Observa-se que o I.B. varia de acordo com a temperatura, apresentando os maiores valores nos meses de maiores médias térmicas.

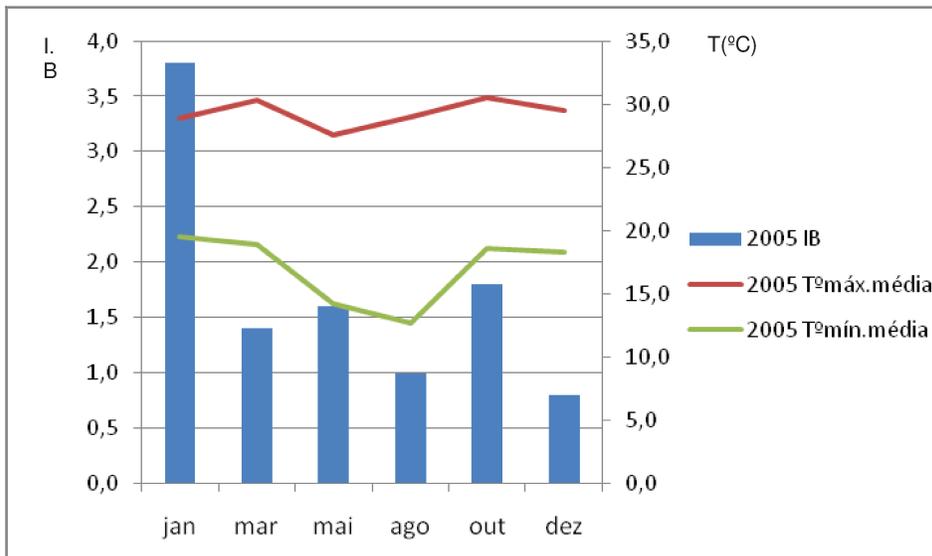


Figura 14A – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.

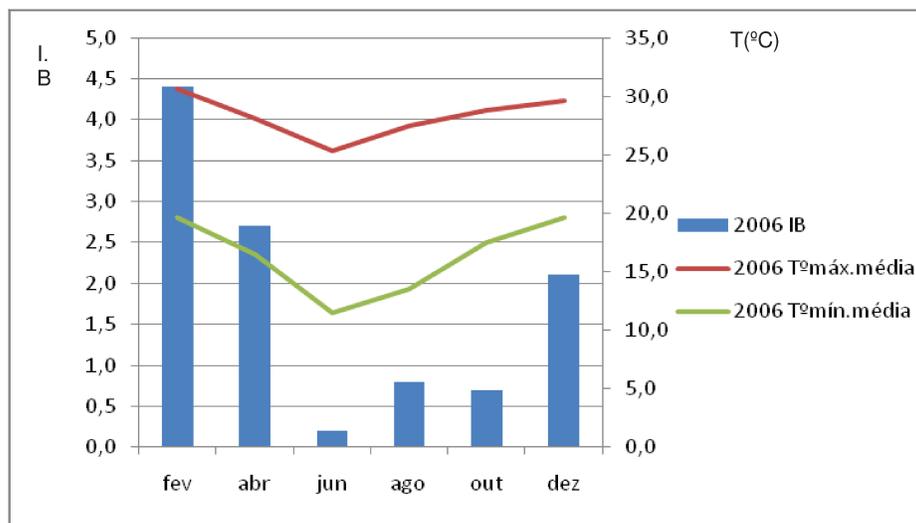


Figura 14B – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.

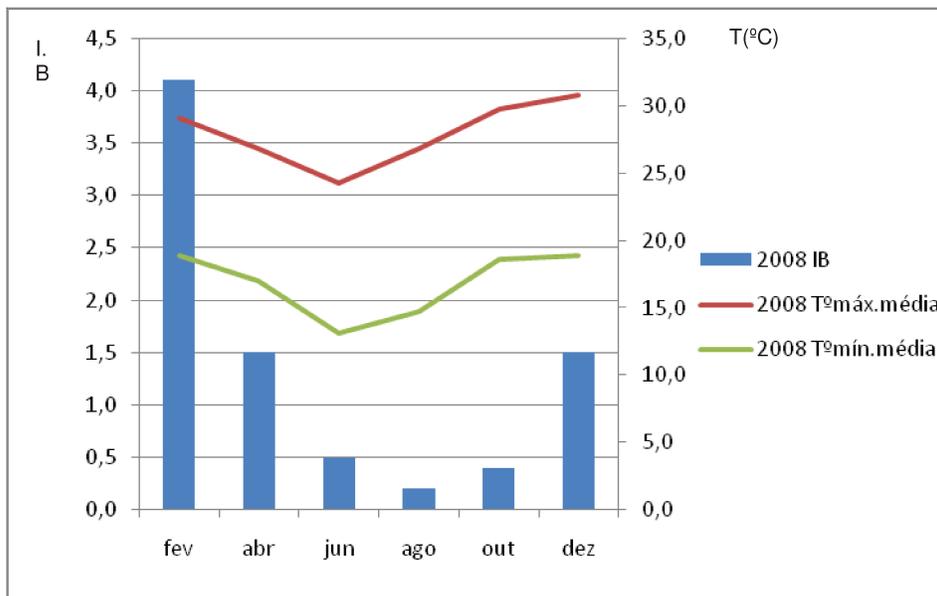


Figura 14C – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.

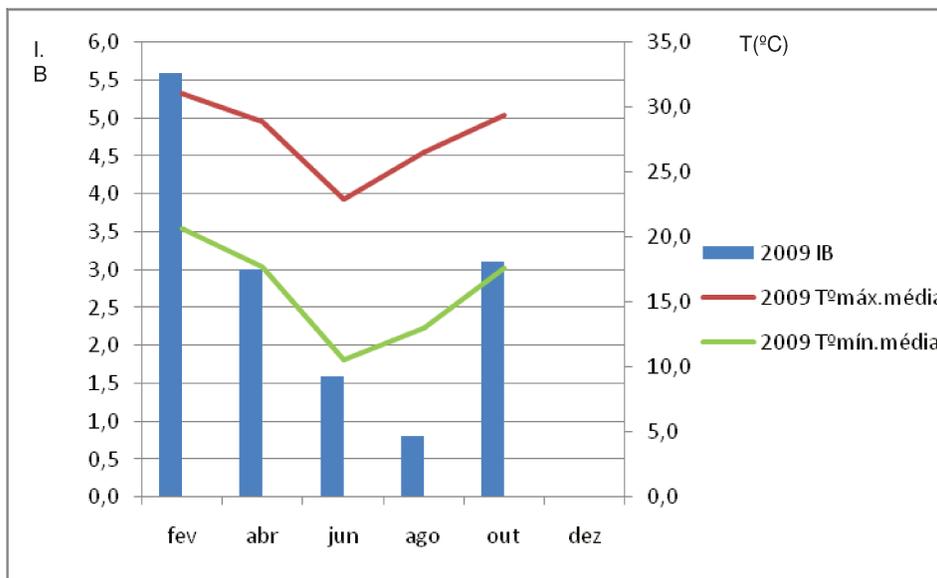


Figura 14D – Índice de Breteau e temperaturas médias segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.

As Figuras 15 (A, B,C,D) apresentam as variações mensais do I.B. comparativamente às variações pluviométricas acumuladas. Observa-se que o I.B. apresenta os maiores valores nos meses de maior pluviosidade.

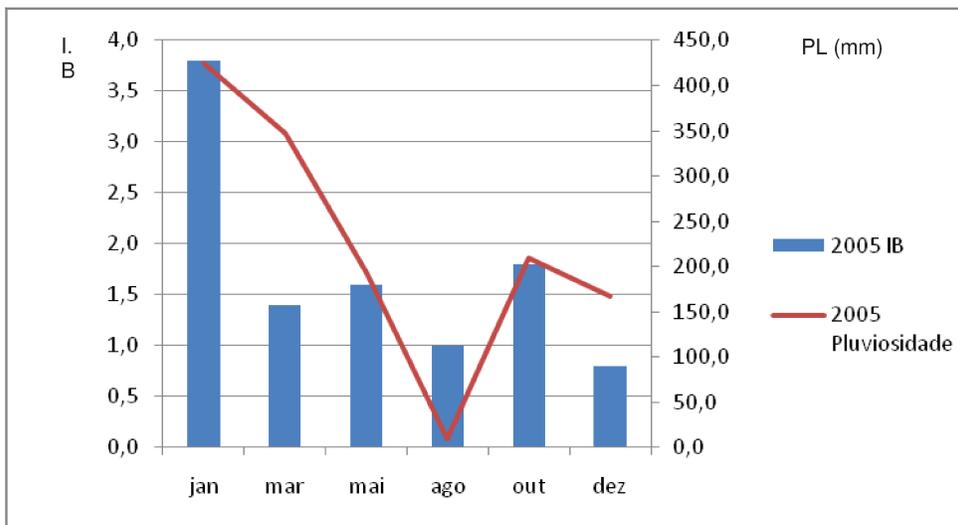


Figura 15A – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.

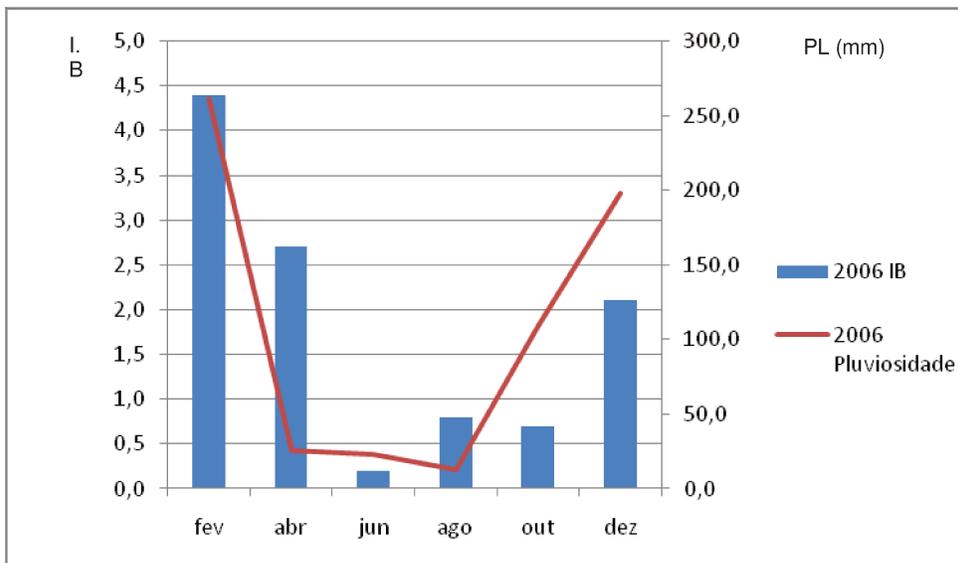


Figura 15B – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.

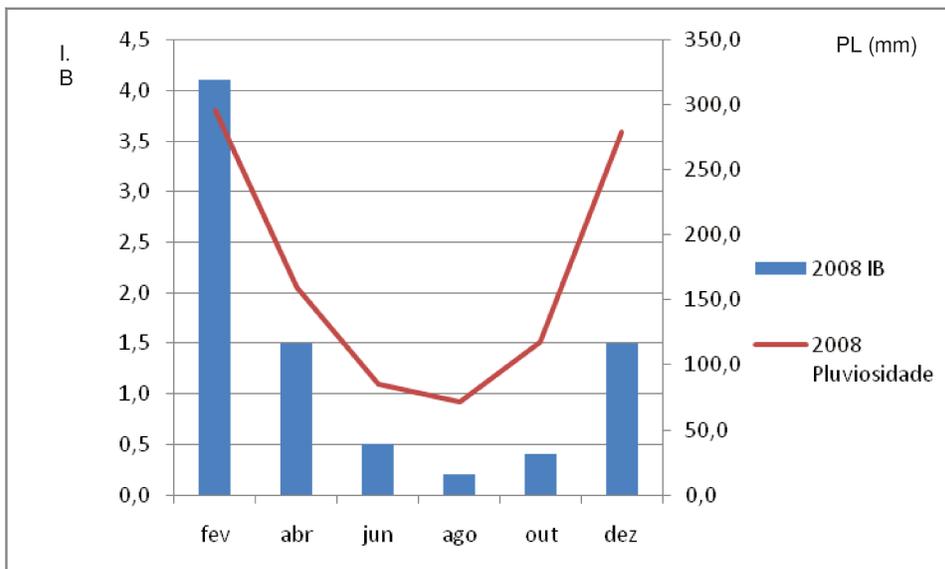


Figura 15C – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.

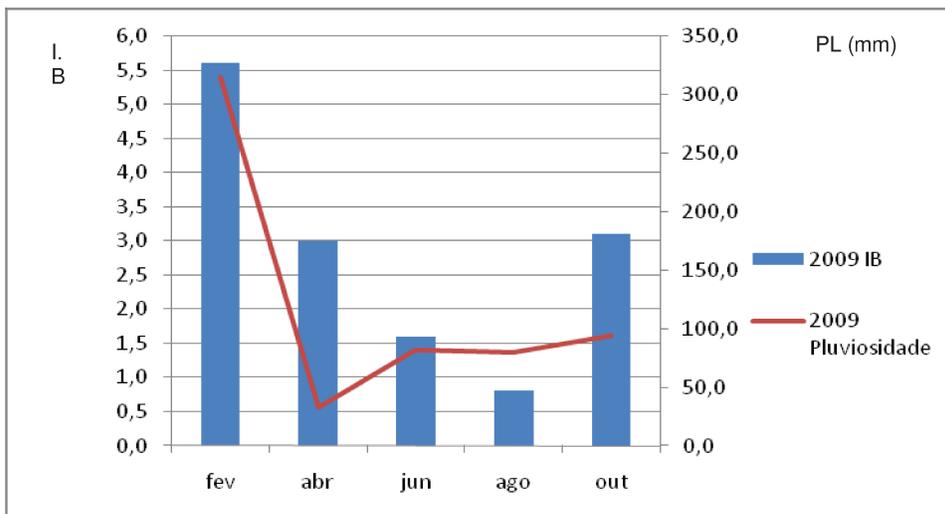


Figura 15D – Índice de Breteau e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.

As Figuras 16 (A,B,C,D) apresentam as variações mensais das positivities de três tipos de criadouros comparativamente às variações da temperatura média. Os tipos de criadouros selecionados foram os que apresentaram as maiores positivities em todas as áreas pesquisadas. Observa-se que as positivities parecem variar de forma independente das variações térmicas.

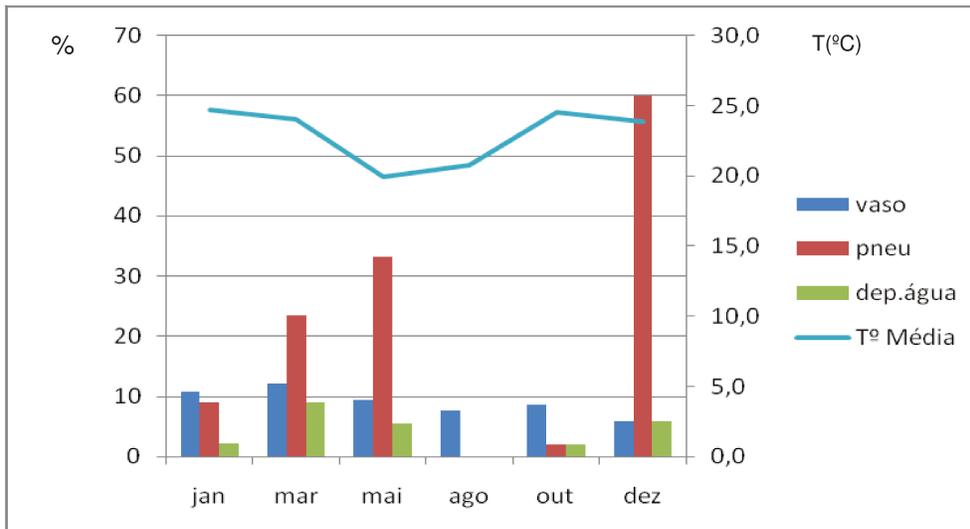


Figura 16A – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.

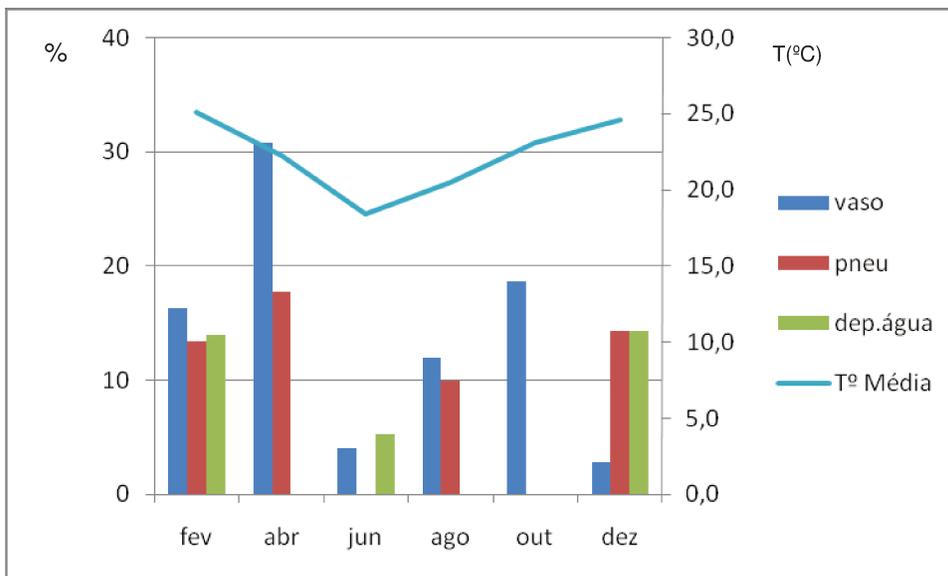


Figura 16B – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.

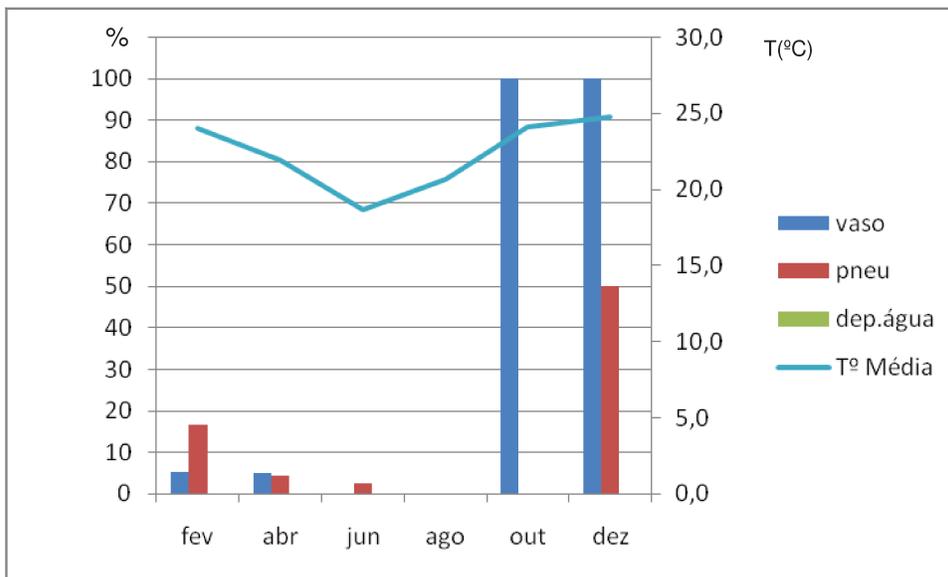


Figura 16C – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.

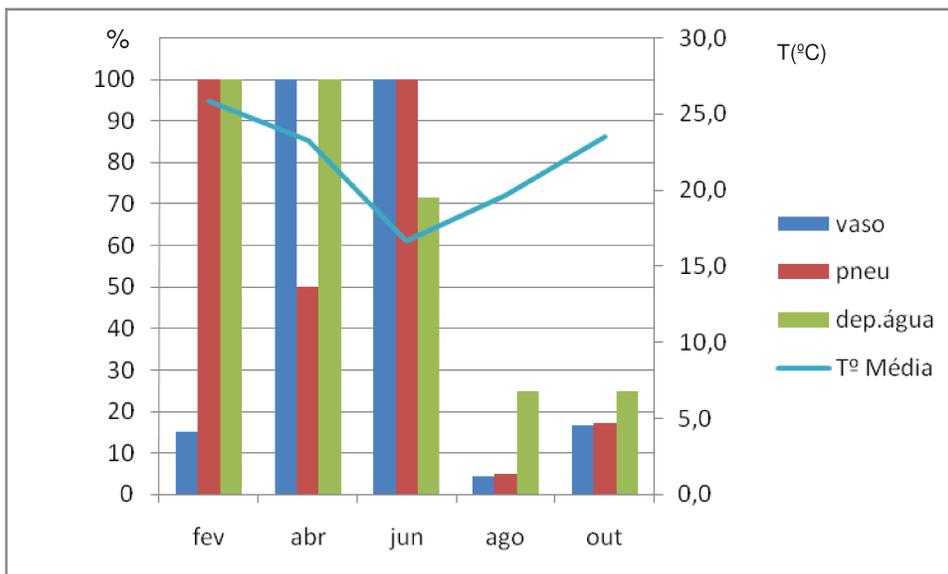


Figura 16D – Positividade de criadouros e temperatura média segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.

As Figuras 17 (A,B,C,D) apresentam as variações mensais das positivities de três tipos de criadouros comparativamente às variações da pluviosidade acumulada. Os tipos de criadouros selecionados foram os que apresentaram as maiores positivities em todas as

áreas pesquisadas. Observa-se que as positivities parecem variar de forma independente das variações pluviométricas.

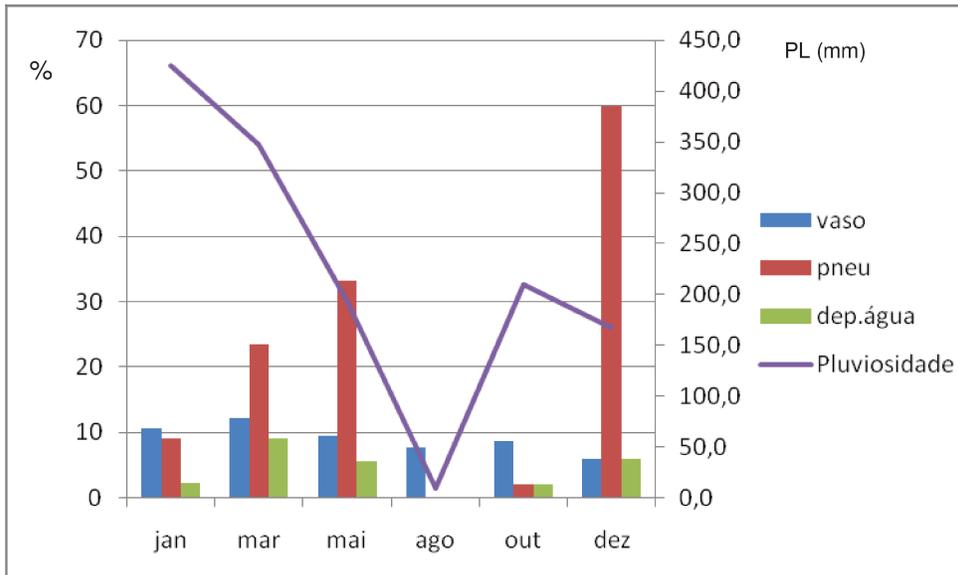


Figura 17A – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Janeiro – Dezembro de 2005.

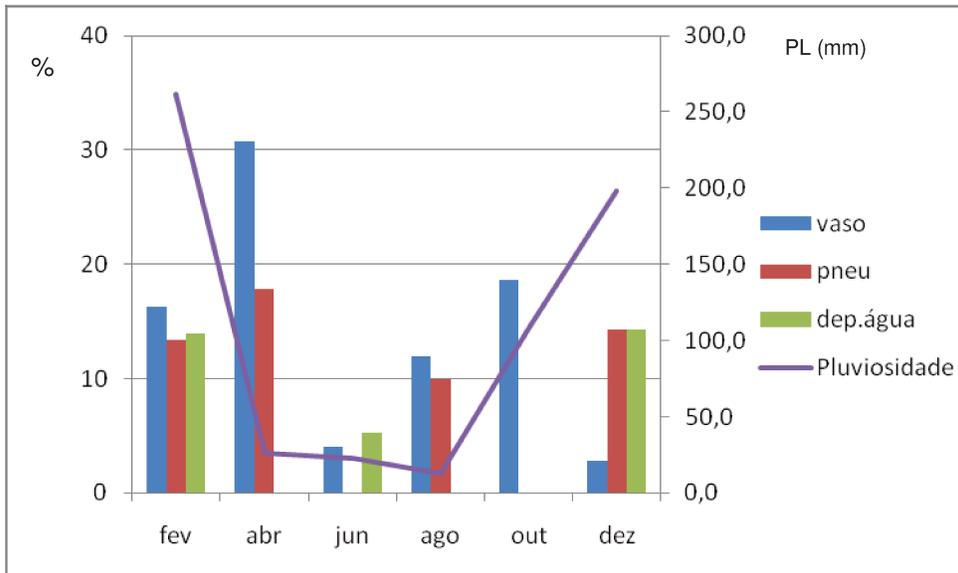


Figura 17B – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2006.

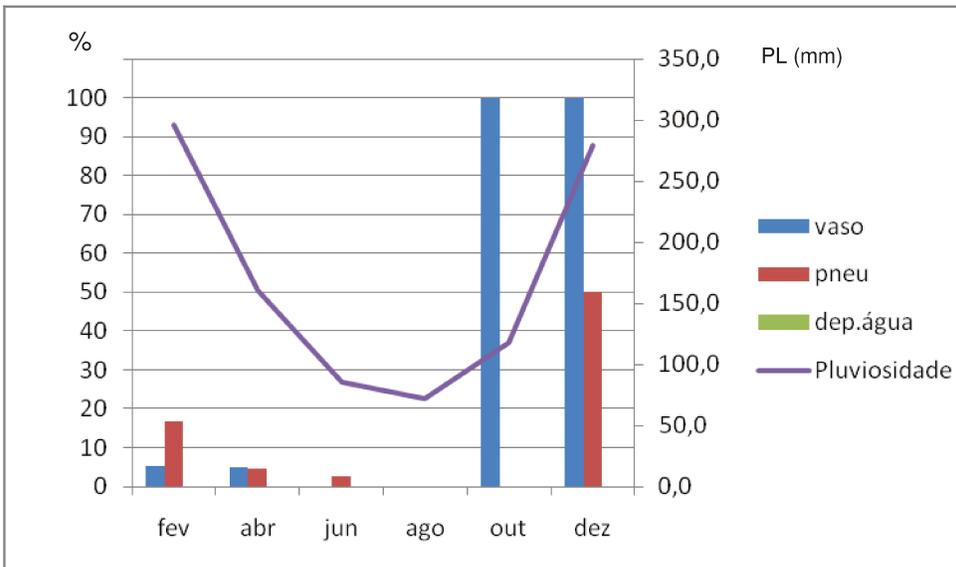


Figura 17C – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Dezembro de 2008.

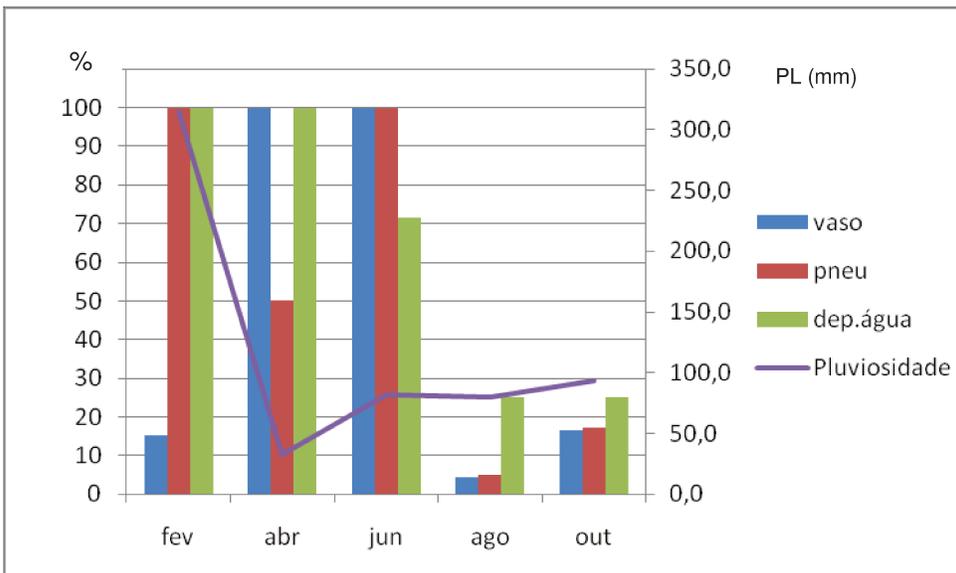


Figura 17D – Positividade de criadouros e pluviosidade acumulada segundo mês de amostragem. Campinas, Estado de São Paulo, Fevereiro – Outubro de 2009.

4.7. Pontos de Risco

Os imóveis que concentram elevada quantidade de criadouros, são denominados **pontos de risco (P.R)**. Na Figura 18 observa-se que em 2006 ocorreu um número maior de P.R positivos para *Ae. aegypti*. A área de Barão Geraldo manteve um número de P.R. positivos maior em comparação às demais áreas.

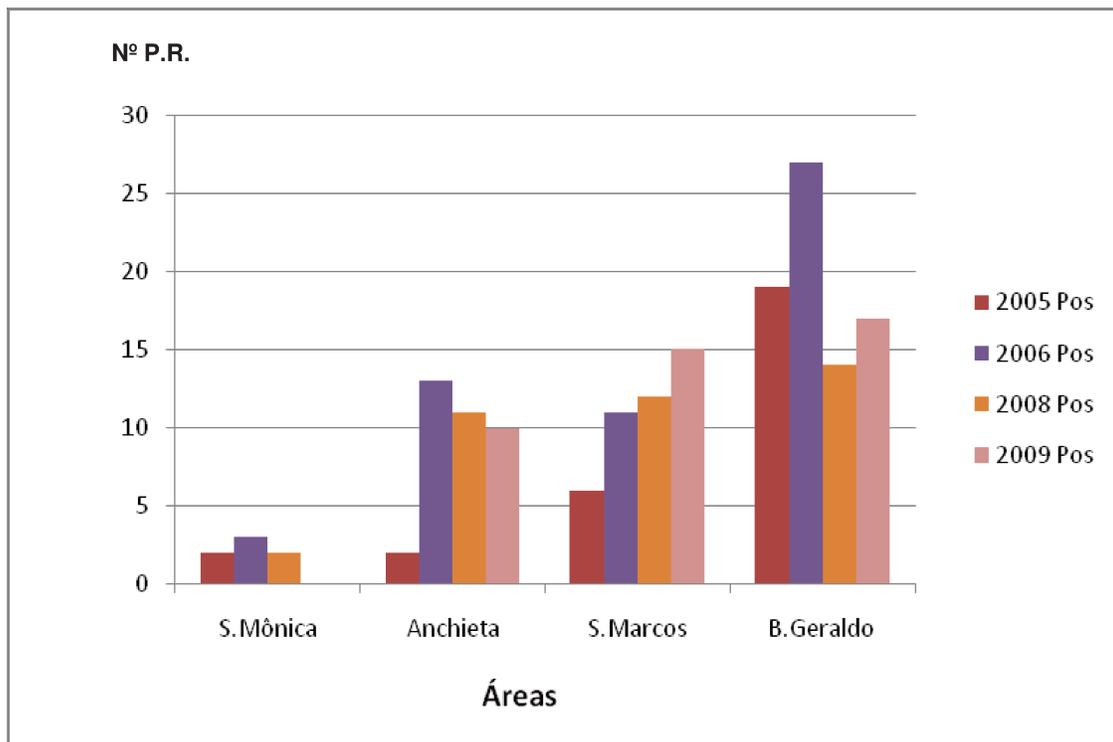


Figura 18 – Número de pontos de risco positivos para *Ae. aegypti* segundo Área e ano. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

Nas Figuras 19 (A, B, C, D) observa-se que em cada área um determinado tipo de P.R foi encontrado positivo para *Ae. aegypti* num número maior de vezes. Na área de Barão Geraldo, em 46,9% das visitas o tipo **ferro-velho** foi encontrado positivo, enquanto na área do São Marcos, o mesmo tipo apresentou positividade de 48,9%. Na área do Anchieta o tipo **oficina mecânica** foi encontrado positivo em 23,4% das visitas. No Santa Mônica o tipo **cemitério** foi encontrado positivo em 40,0% das vezes, sendo

que nesse local os vasos e floreiras foram os criadouros mantenedores da população larvária.

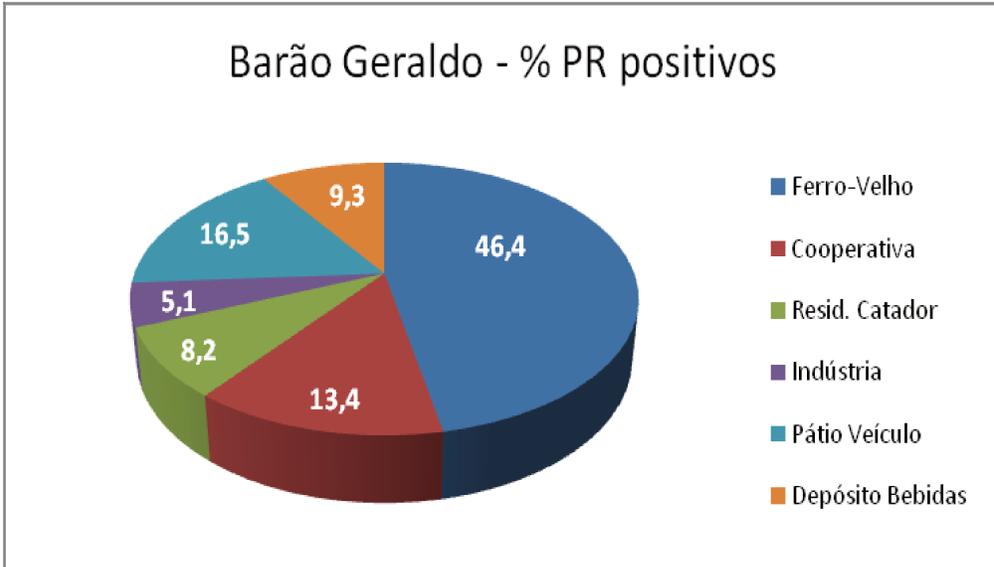


Figura 19A – Proporção de tipos de pontos de risco positivos para *Ae. aegypti* na área de Barão Geraldo. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

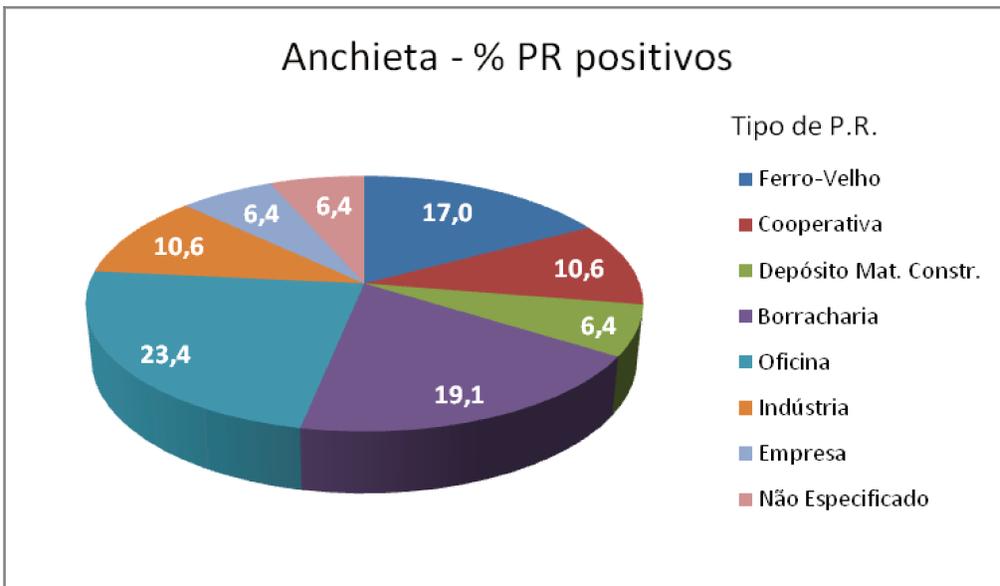


Figura 19 B – Proporção de tipos de pontos de risco positivos para *Ae. aegypti* na área do Anchieta. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

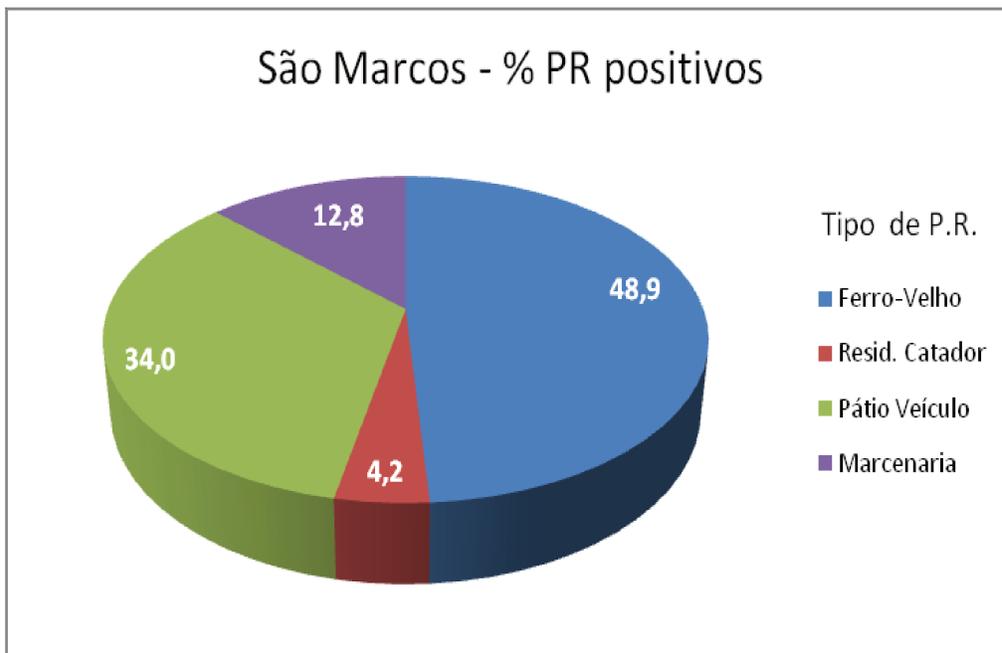


Figura 19 C– Proporção de tipos de pontos de risco positivos para *Ae. aegypti* na área do São Marcos. Campinas, Estado de São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

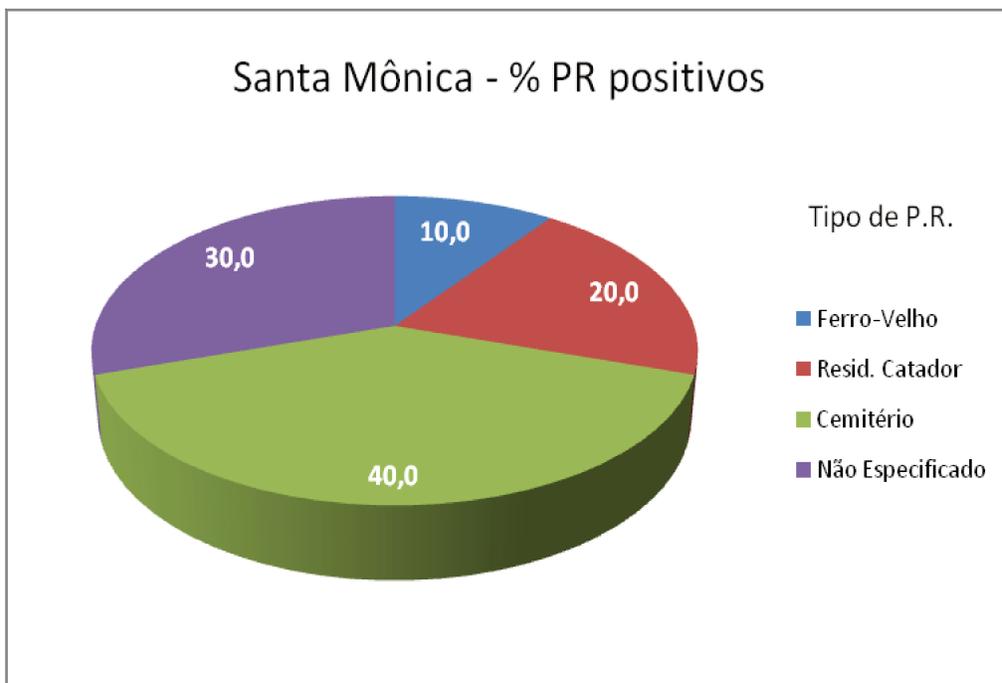


Figura 19 D –Proporção de tipos de pontos de risco positivos para *Ae. aegypti* na área do Santa Mônica. Campinas, Estadode São Paulo. Janeiro de 2005 – Outubro de 2009.

5. DISCUSSÃO

A região Norte do município de Campinas é constituída por dez Centros de Saúde (C.S), que atendem uma população de cerca de cento e oitenta mil pessoas, distribuídas em sessenta mil imóveis, localizados em 167 bairros (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, 2009).

Cada C.S é responsável pela assistência da população adstrita à sua área de abrangência. É responsável também pela execução de ações de vigilância e controle da dengue em seu território. Para isso realiza, através de sua equipe de agentes comunitários de saúde, visitas nos imóveis dos bairros para detecção de casos suspeitos de dengue e para controle de recipientes onde o *Ae. aegypti* costuma procriar (criadouros).

Em anos anteriores, já houve transmissão epidêmica de dengue nas dez áreas de C.S, sendo que em vários casos o local provável de infecção ocorreu no próprio município. Dentre as áreas com histórico de ocorrências epidêmicas, destacam-se: a do Santa Mônica, Anchieta, São Marcos e Barão Geraldo. Esta última área caracteriza-se pela elevada circulação de estudantes, oriundos de diversas regiões do país, que chegam às duas universidades ali existentes, justamente no período de maior densidade vetorial.

O primeiro indicador analisado nesse trabalho foi referente ao percentual de imóveis que foram pesquisados. Os resultados apresentam em áreas como Anchieta, Barão Geraldo¹ e Barão Geraldo², baixos percentuais de acesso aos imóveis neles localizados. Em Barão Geraldo 1 e Barão Geraldo², mais da metade dos imóveis deixaram de ser pesquisados por encontrarem-se fechados ou pela recusa do morador em permitir o acesso do agente. Esses resultados mantiveram-se ao longo de todos os anos pesquisados (Tabela 3), e são preocupantes porque imóveis não visitados podem estar servindo como focos mantenedores do vetor na área, inviabilizando as ações de controle realizadas nos demais imóveis. Os efeitos dos imóveis fechados no programa de erradicação do *Ae. aegypti* em Trindade foi estudado por Chadee, 1988, o qual quantificou o impacto das ações de controle nos imóveis visitados, através do uso de

armadilhas para ovos. O estudo demonstrou que em municípios onde o percentual de imóveis fechados foi de 6% as armadilhas indicaram redução de 100% na oviposição, em contraste com redução abaixo de 50% na oviposição em municípios com pendência acima de 32%.

Apesar da população dessas áreas já haver vivenciado transmissões de dengue, os percentuais de criadouros secos, denominados potenciais, nos imóveis pesquisados mostrou-se elevado, principalmente nas áreas do São Marcos, Barão Geraldo¹ e Barão Geraldo². Esses percentuais têm se mantido ao longo dos anos, indicando que as ações que buscam prevenir e combater o vetor não vêm atingindo os objetivos aos quais se propõem (Tabela 4).

O número médio de criadouros por imóvel também vem se mantendo ao longo dos anos, e, em algumas delas, como no Santa Mônica e no São Marcos, aumentado entre os anos de 2008 e 2009. Nas áreas avaliadas, no período de 2005 a 2009, foram encontrados em média, 3,3 criadouros por imóvel. O número médio de criadouros potenciais por imóvel é um indicador importante para que a vigilância entomológica avalie o impacto das ações implementadas para prevenção e controle do vetor (BARKER-HUDSON et al, 1988).

Entretanto, deve-se observar que a quantificação dos criadouros potenciais, durante as visitas aos imóveis residenciais, apresenta certo viés amostral, em razão da diversidade de agentes de saúde que realizam as pesquisas em campo.

As áreas do Santa Mônica e do São Marcos abrangem bairros com condições de saneamento e moradia precários, e onde as pessoas sobrevivem de atividades informais, tais como a coleta de materiais recicláveis. Em razão do baixo valor econômico desses materiais, esses catadores são obrigados a armazená-los diariamente em suas residências até obterem quantidade suficiente para agregar algum valor econômico. A grande maioria desses materiais (latas, garrafas, recipientes plásticos), é armazenada ao relento, e na ocorrência de chuvas tornam-se criadouros do *Ae. aegypti*. Esses materiais são classificados, para fins de registro pelos agentes de saúde, no tipo **outros**. O agrupamento de objetos tão diferenciados, em relação à forma, volume, e utilidade, em um só tipo de criadouro, tem sido um fator limitante tanto

para a análise entomológica de sua importância na ecologia do vetor, como para o planejamento de ações que buscam evitar que os mesmos tornem-se criadouros.

O tipo **outros** tem sido o criadouro predominante em áreas onde residem populações de menor condição sócio-econômica, tais como no Santa Mônica, São Marcos, e em alguns bairros da área Barão Geraldo². No São Marcos a estimativa, em média, foi de 205,2 **outros** em 100 imóveis pesquisados. Na estimativa, considerando-se todas as áreas, em média foram obtidos 96,9 **outros** para cada 100 imóveis (Tabela 7). Em geral, o imóvel em que esses criadouros são encontrados é do tipo térreo e dispõem de um quintal ou área externa que possibilita o armazenamento dos mesmos.

O tipo **prato para planta** predominou na área do Anchieta, com 58,3 **pratos** em 100 imóveis pesquisados. Na estimativa, considerando-se todas as áreas, em média foram obtidos 63,2 **pratos** para cada 100 imóveis (Tabela 7). A área do Anchieta abrange tanto bairros com perfil urbanizado e com infraestrutura, quanto bairros com ocupações irregulares. Nos bairros urbanizados destacou-se como criadouro potencial o **prato para planta**, embora também ocorram os **naturais**, cujos principais representantes são as **bromélias**, e o tipo **outros** (garrafas, baldes, lonas, carriolas, etc.). Nas ocupações destacam-se o criadouro tipo **outros**, os **depósitos de água** e eventualmente os **naturais**, cujos representantes mais comuns são as **bananeiras**.

Ainda não se dispõem de meio efetivo que torne o **prato para planta** não viável para o *Ae. aegypti*. A tradicional orientação do uso de areia (SUCEN, 2002) não tem obtido na prática bons resultados, uma vez que a mesma dificilmente é colocada até a borda do recipiente, permitindo assim que a água ainda possa acumular. Além disso os níveis de areia inicialmente colocados tendem a diminuir e não são repostos pelo morador.

As mesmas dificuldades ocorrem com as **bromélias**, cuja principal orientação dada pelos serviços de saúde, o jateamento das mesmas com água (SUCEN, 2002), é raramente utilizada na prática. Marques e Forattini, 2005, verificaram que a capacidade volumétrica das **bromélias** em ambiente urbano é maior que as de ambiente periurbano e silvestres e também são encontradas com larvas com maior frequência. Ressalta-se também seu uso como recurso paisagístico, o que contribuiu para sua

disseminação nos ambientes urbanos, tornando-a mais uma opção de criadouro tanto para o *Ae. aegypti*, como para o *Ae. albopictus* (CUNHA, 2002; SILVA et al, 2006).

A classificação **vaso de planta**, predominante na área de Barão Geraldo1, é utilizada para descrever os vasos que mantêm plantas, aquáticas ou as plantadas em terra. Em Barão Geraldo1 foram estimados, em média, 159,9 **vasos** em 100 imóveis pesquisados, e na estimativa geral, considerando todas as áreas, 48,2 **pratos para plantas** em 100 imóveis pesquisados (Tabela 7). Esses valores demonstram a elevada disponibilidade nos imóveis residenciais desse criadouro, especialmente em bairros de classe sócio-econômica elevada.

Em relação aos criadouros com presença de água, os denominados pesquisados, observam-se resultados semelhantes aos obtidos para os criadouros existentes. O número médio de criadouros pesquisados também foi maior em Barão Geraldo1, seguido do São Marcos, Barão Geraldo2, Santa Mônica e Anchieta, esses dois últimos com valores muito próximos. A média de criadouros pesquisados por imóvel foi de 0,6, sendo na área de Barão Geraldo 1 obtida a média de 0,9 criadouros por imóvel no período estudado (Tabela 9).

O tipo **outros** e o **prato para planta** predominaram, entre os pesquisados, na maioria das áreas, no período avaliado. De forma diferenciada, destacam-se em Barão Geraldo1, os **criadouros naturais** e os **outros fixos**. Nessa área os representantes mais frequentes desses tipos, são as **bromélias** e as **piscinas**, respectivamente. A ocorrência desses criadouros é característica dos bairros com perfil sócio-econômico, onde há também elevado percentual de imóveis que encontram-se fechados.

As piscinas embora não sejam os habitats preferenciais do *Ae. aegypti* em razão de suas dimensões (ANDRADE, 2008), são habitats que requerem cuidados. As orientações quanto aos cuidados referem-se principalmente à cloração da água das piscinas, onde a concentração do cloro adicionado deve corresponder ao volume da piscina (SUCEN, 2002). Andrade, 2008, analisando a literatura específica referente ao uso do cloro como larvicida, avalia como não eficaz sua aplicação em piscinas e grandes reservatórios no controle do vetor *Ae. aegypti*, uma vez que as concentrações que apresentariam efeito larvicida, tornariam a água das piscinas imprópria para banho.

É importante também observar que esses tipos de criadouros pesquisados que

predominaram no período avaliado, também predominaram nos meses de menor pluviosidade, junho e agosto. Somadas as frequências relativas, dos criadouros pesquisados nos meses de junho e agosto, observa-se que os tipos **prato de planta e outros** representam 45,2% de todos os que foram encontrados com água nesses meses, quando as áreas foram avaliadas em conjunto. Os tipos **natural e inservíveis** somaram 24,1%. Esses criadouros caracterizam-se, portanto, como fatores de risco ambientais para o controle do *Ae. aegypti* durante todo o ano.

Entre as espécies de culicídeos encontradas nos criadouros, a espécie mais frequente foi *Ae. aegypti*, representando 81,5% dos espécimes. A segunda espécie mais frequente foi *Culex sp*, representando 5,6%. A análise de cada área em particular, demonstra resultados semelhantes, com diferença apenas na área do Santa Mônica e Barão Geraldo 1, onde o *Ae. albopictus* foi a segunda espécie mais frequente, variando entre 6,1 a 8,1% (Tabela 14). O *Ae. albopictus* demonstrou ser capaz de ocupar ampla diversidade de criadouros, sejam artificiais (pratos, pneus, bebedouros, outros), ou naturais, e conviver com outras espécies de culicídeos. Embora até o momento, *Ae. albopictus* não tenha sido incriminado como vetor da dengue, já demonstrou experimentalmente ser suscetível e competente para transmitir os quatro sorotipos do vírus (CONSOLI E OLIVEIRA, 1994), além de ser capaz de infectar-se com cerca de 23 arbovírus (MOORE E MITCHELL, 1997).

Os criadouros que albergaram mais de uma espécie de culicídeo, provavelmente dispunham de oferta de alimento, que permitisse a coexistência. Essa disponibilidade de alimento foi estudada por Keirans, 1969, na Georgia, onde verificou que a disponibilidade de alimento em **pneus** descartados no ambiente, aumentava com o passar do tempo, sendo por essa razão, capaz de suportar o desenvolvimento completo de larvas de *Ae. aegypti* que ali ocorriam. O aumento da matéria orgânica era devida a presença de insetos, de diversas famílias, que eram encontrados mortos na água dos **pneus**.

Os criadouros tipo **outros e prato para planta** apresentaram as maiores frequências relativas entre os encontrados com larvas de *Ae. aegypti*, com 31,2% e 19,2%, respectivamente (Tabela 15). Segundo Pereira, 1996, a frequência relativa de cada grupo não deve ser avaliada isoladamente, desconsiderando-se a composição

dos recipientes no ambiente, pois determinados grupos, apesar de menos numerosos, podem assumir maior importância na ocupação ou mesmo na preferência desta espécie.

Ao se observarem as positivities dos tipos **outros** e **pratos para plantas**, ou seja, a proporção entre os que foram encontrados com larvas em relação aos pesquisados (que continham apenas água), observam-se percentuais baixos, em relação aos demais tipos. (Tabela 17). Isso pode significar que são úteis para o ***Ae. aegypti***, que é um mosquito r-estrategista, muito mais como locais para dispersão de seus ovos, do que habitats estáveis que permitam o completo desenvolvimento de suas formas imaturas. A coleta de todas as formas imaturas existentes nesses criadouros, e a verificação da biomassa pupal poderiam esclarecer a relevância desses criadouros na proliferação da espécie.

As maiores positivities foram observadas para os criadouros **vaso de plantas, pneu e depósito de água não ligado à rede**. As menores positivities foram observadas para os criadouros **bebedouro, ralo externo e ralo interno** (Tabela 17). Deve-se observar com cuidado esses resultados referentes aos ralos, uma vez que são locais que exigem dos agentes exame minucioso, com uso de lanternas e um maior tempo despendido na observação, o que na prática nem sempre ocorre, podendo acarretar um viés amostral. O mesmo valeria para as **caixas d'água**, que são locais que exigem o uso de escadas, e mesmo com elas, em determinados locais sua vistoria implica em risco de acidentes, o que também acaba por acarretar um subdimensionamento. Em Santos, Pereira, 2001, obteve resultados que destacaram a participação do **ralo**, não apenas entre os criadouros positivos, como também em relação à elevada quantidade de pupas nele encontrada.

Outra observação preocupante é o aumento da positividade nas diferentes áreas, no período avaliado. Esse resultado requer repensar estratégias e o próprio processo de trabalho junto à população. Na área do São Marcos a maior positividade foi obtida para os **pneus**, indicando que mesmo as ações periódicas de retirada dos mesmos nas residências não está sendo suficiente para diminuir a sua contribuição para a proliferação do ***Ae. aegypti***.

Por essa razão, é importante para a avaliação e readequação das estratégias de controle do **Aedes** no âmbito municipal, que a vigilância entomológica seja executada com qualidade e de forma periódica pelas equipes de saúde. A utilização de indicadores entomológicos sensíveis e de fácil operacionalização na rotina torna-se fundamental. É a partir dessa vigilância entomológica que a população de **Aedes** pode ser monitorada de forma ágil e eficaz. No município de Campinas utiliza-se o monitoramento periódico dos níveis de infestação do **Ae. aegypti** através de indicadores larvários, principalmente o I.B (BRETEAU, 1954).

Os níveis de infestação obtidos nesse estudo, estimados pelo I.B apontam, de forma preocupante, o ano de 2009, como o que vem apresentando os maiores valores, comparativamente aos anos anteriores (Tabela 18). É importante considerar que em 2009, os índices foram calculados até o mês de outubro, de forma diferente dos anos anteriores onde foram computados também os valores de dezembro. Entretanto, para as áreas avaliadas, quando se comparam os I.B de outubro 2009 com os I.B de outubro dos anos anteriores, observam-se valores muito mais elevados, inclusive para os intervalos de confiança, em 2009.

O I.B apresentou variação sazonal, de acordo com as variações climáticas, apresentando valores menores nos meses mais secos e frios, e maiores à medida que a temperatura e a pluviosidade aumentam (Figuras 14 A-D e 15 A-D). É interessante observar que embora os I.B de outubro de 2009 tenham sido mais elevados, as variáveis climáticas, temperatura e pluviosidade, nesse mês, foram semelhantes aos anos anteriores (no caso da temperatura), e menores que nos anos anteriores (no caso da pluviosidade). É provável que isso indique que o habitat artificial que o homem torna disponível ao vetor o ano inteiro, permita que a atividade de oviposição e desenvolvimento larvário, independam cada vez mais dos fatores climáticos.

De fato, quando se comparou, ao longo dos meses, a variação da positividade dos criadouros, **pneu, vaso e depósito de água não ligado à rede**, em relação às variáveis temperatura e pluviosidade, observa-se que não houve correlação entre eles, indicando que esses criadouros mantêm-se positivos independentemente da ocorrência do período chuvoso e mais quente (Figuras 16 A-D e 17 A-D).

O I.B apresentou correlação elevada e significativa com o I.P e moderada com o I.C nas diferentes áreas, e nos diferentes anos. (Tabela 21). Essa correlação, segundo Tinker, 1978, ocorre quando os níveis de infestação são baixos, indicando que a maioria dos imóveis apresenta quantidades semelhantes de criadouros. Quando os níveis são elevados, o número de imóveis com mais criadouros torna-se elevado, alterando as correlações entre os índices.

Em relação aos pontos de risco (P.R), foram observados que em Barão Geraldo a positividade dos mesmos foi maior em todos os anos avaliados (Figura 18). Esse resultado pode ser explicado, pela predominância nessa área de **ferros-velhos**, com 46,9% de positividade (Figura 19 A). Com frequência são encontrados sem disporem de cobertura adequada para o abrigo do material ferroso. Outra característica desses locais é a baixa rotatividade, permitindo que nos materiais ali existentes se desenvolvam gerações do **Aedes**. A mesma avaliação em relação a esse tipo de P.R aplica-se à área do São Marcos.

Nas áreas do São Marcos e de Barão Geraldo, deve ser também observada a importância do **pátio de veículos**, que apresentou 34,0% e 16,7% de positividade, respectivamente (Figura 19 C). Esse tipo de estabelecimento é utilizado para a guarda de veículos, geralmente apreendidos por questões legais. Ocorre que esses veículos terminam por permanecerem vários anos nesses pátios, os quais também não dispõem de cobertura adequada. Os veículos além de terem sua estrutura comprometida, em razão de estarem expostos ao sol e chuvas constantes, tornam-se criadouros importantes para o **Ae. aegypti**. Além disso, há o agravante de nesses locais as ações de controle serem de difícil operacionalização, em razão do elevado número desses criadouros, e da forma como são organizados (geralmente empilhados).

Outro resultado que merece destaque, refere-se às **borracharias**, as quais não apresentaram positividade no São Marcos, embora a positividade do **pneu** nessa área tenha sido elevada. Isso pode significar que as ações semanais de retirada desse criadouro das **borracharias** está apresentando resultado. O **pneu** que positivou na pesquisa do I.B., e que contribuiu para a positividade elevada na área, refere-se aquele encontrado no interior das residências, e que não é retirado pelo morador nas ações periódicas dos “cata-bagulhos” realizados pela prefeitura.

As **borracharias** apresentaram uma positividade maior na área do Anchieta, com 19,1%, muito próxima às **oficinas mecânicas**, que apresentaram positividade de 23,4% (Figura 19 B). Deve-se observar que o criadouro tipo **pneu** está também presente nas **oficinas** e contribui para a positividade dessas.

O **cemitério** destacou-se pela positividade na área do Santa Mônica, com cerca de 40,0% (Figura 19 D). Esse resultado não era esperado, em razão desse cemitério ser do tipo “parque”, onde a disponibilidade de vasos e floreiras é muito menor que nos cemitérios tradicionais. Talvez o resultado obtido, seja devido muito mais a **vasos de plantas** com água deixados pela população durante as visitas ao local, do que pela própria condição estrutural desse **cemitério**.

Em todas as áreas avaliadas, as residências onde vivem e trabalham **catadores de materiais recicláveis** também têm contribuído para a positividade dos P.R. De forma diferenciada de uma residência comum, a qual é inserida na pesquisa do I.B., a **residência do catador** é de elevado risco para a proliferação do ***Ae. aegypti***, bem como para outros insetos sinantrópicos. Há nesses locais grande diversidade de criadouros, principalmente materiais ferrosos, e plásticos, que encontram-se dispostos com frequência de forma inadequada. Neste trabalho, as **residências dos catadores** foram diferenciadas das cooperativas de catadores, as quais dispõem de organização e condições um pouco melhores do que as residências, muito embora, também tenham contribuído como focos de ***Ae. aegypti***.

Os resultados apresentados neste trabalho, em relação aos demais imóveis que não são P.R, utilizaram como base de dados, os obtidos nas pesquisas de avaliação de densidade larvária (I.B), realizadas pelas equipes municipais do Distrito de Saúde Norte de Campinas. Necessitam, entretanto, serem validados por estudos de produtividade desses criadouros, especialmente os de maior positividade. Deve ser considerado que o criadouro que com maior frequência é encontrado positivo, não necessariamente produz a maior quantidade de formas imaturas, ou tampouco permite um completo desenvolvimento dessas até as formas adultas. Portanto, seria necessária a coleta, nas pesquisas de I.B., de todos os exemplares imaturos existentes no criadouro, incluindo as pupas. Gomes, 1998, ressalta que a opção metodológica em se realizar a coleta de apenas uma larva num criadouro, ou coletar todas as existentes, apresenta vantagens e

desvantagens e a escolha dependerá do objetivo desejado. Se o objetivo for pesquisar um número elevado de imóveis em relação à determinada espécie de vetor, a primeira opção será a mais adequada. Caso o objetivo seja estimar a densidade vetorial, associações entre espécies e freqüência, a escolha deverá ser para o segundo.

É importante ressaltar que os índices larvários são amplamente utilizados pela praticidade operacional e reprodutividade dos mesmos (CONNOR E MONROE, 1923; IBAÑEZ-BERNAL E GOMEZ-DANTAS, 1995; GOMES, 1998). Apresentam a vantagem de disponibilizarem informações a respeito dos tipos disponíveis de criadouros em determinada localidade, permitindo um planejamento mais adequado das estratégias de controle vetorial a serem utilizadas.

Entretanto, a maioria deles ao considerar apenas a prevalência larvária nos criadouros e não a produtividade das formas imaturas, não possibilita que se diferenciem os criadouros quanto à importância dos mesmos para a população do ***Ae. aegypti***. A ausência dessa informação acaba ocasionando um dispêndio elevado de recursos materiais e humanos nas ações de controle, já que as equipes têm de controlar todos os criadouros encontrados, sendo incapazes de focar os mais importantes, os quais muitas vezes até passam despercebidos (um exemplo são os ralos) Também não possibilitam estimar adequadamente a densidade da população adulta do vetor, e por conseqüência tornam-se maus indicadores de risco para a dengue .

Neste trabalho também foi possível observar que os índices larvários foram menos sensíveis nos meses mais secos. A conseqüência desse fato é o surgimento da falsa impressão de que a população do vetor está controlada, contribuindo dessa forma para a pouca mobilização das pessoas e da mídia quanto às ações preventivas.

Embora os indicadores larvários permitam que se disponham de várias informações sobre os criadouros potenciais (tais como localização dos mesmos nos imóveis, tipos encontrados positivos com maior freqüência), essa informação tem sido pouco utilizada nas campanhas educativas e os resultados das avaliações de densidade larvárias raramente retornam às comunidades onde foram obtidos.

Uma alternativa para essas dificuldades seria a utilização, em conjunto ao I.B, de indicadores de ovos do ***Ae. aegypti***, que são de fácil operacionalização e que

permitiriam uma vigilância entomológica integrada, com maior precisão na priorização das áreas que necessitam de maior ênfase do poder público (BRAGA et al, 2000). Apresentam também, a vantagem de poderem ser utilizados de forma lúdica em escolas e na comunidade. A demonstração dos ovos para as crianças e o acompanhamento semanal do nível de infestação no ambiente escolar pode gerar maior responsabilização dos alunos, professores e funcionários na eliminação de criadouros . O empenho da comunidade escolar nas ações de controle pode ser medido na redução de ovos nas ovitrampas (OLIVEIRA et al, 2006).

Na região norte do município de Campinas, o uso de ovitrampas durante os meses de junho a outubro de 2009, em bairros com histórico de ocorrências de dengue, permitiu identificar e trabalhar imóveis que mantinham criadouros com ***Ae. aegypti***, utilizando para isso um número pequeno de agentes de saúde, de forma ágil, e com periodicidade semanal, demonstrando com isso sua aplicabilidade na rotina da vigilância entomológica do município.

6. CONCLUSÕES

O percentual de imóveis encontrados fechados no momento da pesquisa de I.B., foram elevados em todas as áreas, com destaque para as áreas de Barão Geraldo1 (58,2%) e Barão Geraldo2 (49,3%). Essas áreas podem estar mantendo focos larvários ao longo do tempo e inviabilizando o efeito das ações preventivas nos demais imóveis dessas áreas.

A disponibilidade de criadouros foi considerada elevada em todas as áreas avaliadas neste estudo, com aumento no ano de 2009. As áreas com maior número médio de criadouros potenciais foram o São Marcos e Barão Geraldo1, ambas com 4,48 criadouros por imóvel. Dentre os 13 tipos de criadouros, o tipo **prato para planta e outros**, foram os criadouros potenciais mais freqüentes em todas as áreas.

A disponibilidade de criadouros pesquisados foi maior no ano de 2009, comparativamente aos anos anteriores. As áreas de Barão Geraldo1 e São Marcos apresentaram respectivamente, 0,91 e 0,80, criadouros pesquisados por imóvel. O tipo pesquisado predominante na área de Barão Geraldo1 foi o **recipiente natural**, e na área do São Marcos, o tipo **outros**. Esses resultados estão de acordo com o perfil paisagístico e sócio-econômico de cada área.

Também em relação ao número de criadouros positivos, foi observada tendência de aumento no ano de 2009, tendo a participação das áreas do Santa Mônica e São Marcos, apresentando respectivamente, 3,82 e 2,56 criadouros positivos por imóvel. Nessas áreas o criadouro positivo com maior freqüência relativa foi o tipo **outros**, com 46,9% no Santa Mônica e 28,8% no São Marcos. É necessário qualificar nesse grupo quais os tipos de maior relevância, uma vez que nele está inserida uma grande diversidade de criadouros.

Em todos os criadouros, artificiais e naturais, foi observada a presença de outros culicídeos, dentre eles, ***Ae. albopictus***, ***Ae. fluviatilis***, ***Culex sp***, ***Limatus sp***, ***Weomyia sp*** e ***Anopheles sp***. O ***Ae. albopictus*** foi encontrado em grande diversidade de criadouros. As espécies ***Limatus sp*** e ***Weomyia sp***, foram encontradas com maior freqüência em recipientes naturais (bromélias) e vasos de plantas. A área de Barão

Geraldo¹ apresentou a maior diversidade de culicídeos, refletindo tanto a paisagem dessa área, caracterizada por habitats silvestres, como também o hábito da população ali residente, que mantém em seus domicílios um elevado número de plantas. Na área do Anchieta o **recipiente natural** vem em segundo lugar, e foi representado principalmente pelas **bromélias** e pelas **bananeiras** plantadas em quintais.

A positividade para *Ae. aegypti* apresentou elevação em relação aos anos anteriores, sendo a maior a observada na área do Santa Mônica. Os criadouros que apresentaram a maior positividade foram os tipos **vaso de planta** (9,6%), **pneu** (9,5%) e **depósito de água não ligado à rede** (7,5%). Esses criadouros mantiveram positivities elevadas independentemente das condições climáticas de temperatura e pluviosidade.

Os diferentes criadouros podem ser diferenciados na importância para o vetor, mediante a avaliação da positividade, embora seja recomendável incluir outros indicadores que permitam estimar a abundância dos criadouros.

Os índices larvários apresentaram estimativas maiores em 2009, quando comparadas aos anos anteriores. As maiores estimativas do I.B foram obtidas em 2009 nas áreas de Barão Geraldo¹ e Santa Mônica. Foram obtidos coeficientes de correlação de Spearman elevados e significantes entre o I.B. e o I.P e moderados entre o I.B. e o I.C.

O I.B. apresentou comportamento sazonal, de acordo com as variações climáticas, apresentando valores maiores nos meses de fevereiro, abril e dezembro, que apresentam maiores níveis de temperatura e pluviosidade.

A positividade em P.R foi maior na área de Barão Geraldo, quando comparada às demais áreas em todos os anos avaliados. As menores positivities foram observadas na área do Santa Mônica. Entre os tipos de P.R predominantes, estão os **ferros-velhos**, as **oficinas-mecânicas** e o **cemitério**.

7. REFERÊNCIAS

[AGRITEMPO] SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=SP>

ALLAN, S.A.; KLYNE, D.L. Larval rearing water and preexisting eggs influence oviposition by *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* (Diptera: Culicidae). **J. Med. Entomol.**, 35: 943-947, 1998.

Alves M.C.G.P. **Plano de amostragem utilizado no Programa de Controle de Dengue e Febre Amarela do Estado de São Paulo: Proposta de Simplificação.** São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1995 (dissertação de mestrado).

ANDRADE, C.F.S. Eficácia do uso do cloro em piscinas e outros grandes reservatórios no controle das larvas do *Aedes aegypti*, 2008. Disponível em: http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/artigos_tecnicos_pesquisadores.htm. Acesso em 18 de dez. de 2009.

ANON. A system of world-wide surveillance for vectors. **Weekly Epidemiological Record. WHO**, 47: 73-84., 1972.

BARKER-HUDSON, P; JONES, R.; KAY, B.H. Categorization of domestic breeding habitats of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Northern Queensland, Australia. **J. Med. Entomol.**, 25: 178-182, 1988.

BAR-ZEEV, M. The location of hygrometers and moisture receptors in *Aedes aegypti* (L.). **Entomol. Exp. Appl.**, 3: 251-256, 1960.

BATES, M. **The natural history of mosquitoes.** New York, Macmillan Co., 1949.

BENTLEY, M.D.; DAY, J.F. Chemical ecology and behavioral aspects of mosquito oviposition. **Ann. Rev.. Ent.**, 34: 401-421, 1989.

BISWAS, D.; DEY, S.; DUTTA, R.N.; HAITI, A.K. Observations on the breeding habitats of *Aedes aegypti* in Calcutta following an episode of dengue hemorrhagic fever. **Ind. J. Med. Res.**, 97: 44-46, 1993.

BOND, H.A.; FAY, R.W. Factors influencing *Aedes aegypti* occurrence in containers. **Mosq. News**, 29(1): 113-121, 1969.

BOSIO, C.F.; BEATY, B.J.; BLACK IV, W.C. Quantitative genetics of vector competence for dengue-2 virus in *Aedes aegypti*. **Amer. J. Trop. Med. Hyg.**, 59: 965-970, 1998.

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*. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, . 33(4): 347-353, 2000.

BRAVO, T.C.; VÁZQUEZ, L.V.; GARCÍA, I.L. Ecología Del dengue y El *Aedes aegypti*. Investigación preliminar, parte I. **Salúd Pública de Méx.**, 26(1), 1984a

BRAVO, T.C.; VÁZQUEZ, L.V. ; GARCÍA, I.L.. Ecología Del dengue y El *Aedes aegypti*. Investigación preliminar, parte II. **Salúd Pública de Méx.**, 26(1), 1984 b.

BRETEAU, H. La fièvre jaune em Afrique-Occidentale Française. Um aspect de La médecine préventive massive. **Bull. WHO**, 11: 453-481, 1954.

BROWN, A.W.A. World wide surveillance of *Aedes aegypti*. **Proceedings and papers of the annual conference of the California Mosquito Control Association**, 42: 20-25, 1974.

CANYON, D.V.; H II, J.K.L.; MULLER, R. The frequency of host biting and its effect on oviposition and survival in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Bull. Entomol. Res.**, 89: 35-39, 1999.

CAPUANO, D.M.; SANTILI, M.B. Ecueta serológica sobre El dengue em Ribeirão Preto, São Paulo: Brasil. **Bol. Of. Sanit. Panam.**, 118(6): 499-509, 1995.

CARPENTER, S. Resource limitation of larval treehole mosquitoes subsisting on beech detritus. **Ecology**, 64: 219-223, 1983.

[CDC] CENTERS FOR DISEASE CONTROL. Dengue-3 in Central America. **Dengue Surveillance Summary**, 70: 1-4, 1995.

CHADEE, D.D. Effects of 'closed' houses on the *Aedes aegypti* eradication programme in Trinidad. **Med. Vet. Entomol.**, 2: 193-198, 1988.

CHADEE, D.; BEIER, J.C. Natural variation in blood-feeding kinetics of four mosquito vectors. **J. Vector Ecol.**, 21: 150-155, 1996.

CHADEE, D.; BEIER, J.C. Factors influencing the duration of blood-feeding by laboratory-reared and wild *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Trinidad, West Indies. **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 91: 199-207, 1997.

CHADEE, D.D.; CORBET, P.S. Seasonal incidence and diel patterns of oviposition in the Field of the mosquito, *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Trinidad, West Indies: a preliminary study. **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 81: 151-161, 1987.

CHADEE, D.D.; CORBET, P.S. A night-time role of the oviposition site of the mosquito, *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 84: 429-433, 1990.

- CHADEE, D.D.; CORBET, P.S. Diel patterns of oviposition indoors of the mosquito, *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Trinidad, W.I.: a preliminary study. **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 84: 79-84, 1990 a
- CHADEE, D.D.; CORBET, P.S. The gonotrophic status of female *Aedes aegypti* (L.) overnight at the oviposition site (Diptera: Culicidae). **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 85: 461-466, 1991.
- CHADEE, D.D.; CORBET, P.S.; GREENWOOD, J.J. Egg-laying yellow fever mosquitoes avoid sites containing eggs laid by themselves or by conspecifics. **Entomol. Exp. Appl.**, 57: 295-298, 1990.
- CHADEE, D.D.; WARD, R.A.; NOVAK, R.J. Natural habitats of *Aedes aegypti* in the Caribbean – A Review. **J. Am. Mosq. Control. Assoc.**, 14: 5-11, 1998.
- CHAMBERS, D.M.; YOUNG, L.F.; HILL, H.S. Jr. Backyard mosquito larval habitat availability and use as influenced by census tract determined resident income levels. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, 2: 539-544, 1986.
- CHAN, K.L.; HO, B.C.; CHAN, Y.C. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore city. II – larval habitats. **Bull. WHO**, 44: 629-633, 1971.
- CHAN, A.S.T.; SHERMAN, C.; LOZANO, R.C.; FERNÁNDEZ, E.A.; WINCH, P.J.; LEONTSINI, E. Development of an indicator to evaluate the impact, on a community-based *Aedes aegypti* control intervention, of improved cleaning of water-storage containers by householders. **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 92: 317-329, 1998.
- CHOW, E.; WIRTZ, R.A.; SCOTT, T.W. Identification of blood meals in *Aedes aegypti* by antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, 9: 196-205, 1993.

CHRISTOPHERS, S.R. **Aedes aegypti (L.) the yellow fever mosquito**. Cambridge, Cambridge University Press, 1960.

CLELAND, J.B. ; BRADLEY, B. Clinical Notes by Mac Donald. Further experiments in the etiology of dengue fever. **Trop. Dis. Bull.** (Abstract). 16: 414, 1920.

CLEMENTS, A.N. **The physiology of mosquitoes. International series of monographs on pure applied biology**. The Macmillan Company – New York, 363 pp, 1963.

CLEMENTS, A.N. **The biology of mosquitoes: development, nutrition and reproduction**. London, Chapman & Hall, vol.1., 1992.

CONNOR, M.E.; MONROE, W.M. Stegomyia índices and their value in yellow fever control. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 3: 9-19, 1923.

CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L. Principais **mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994.

CORBET, P.S.; CHADEE, D.D. Na improved method for detecting substrate preferences shown by mosquitoes that exhibit “skip oviposition”. **Physiol. Entomol.**, 18: 114-118, 1993.

COSTA, A.I.P.; NATAL, D. Fatores de risco para dengue: uma proposta de estratificação de centros urbanos. **IESUS**, 3: 19-22, 1996.

CUNHA, S.P.; ALVES, J.R.C.; LIMA, M.M.; DUARTE, J.R.; BARROS, L.C.V.; SILVA, J.L.. Presença de *Aedes aegypti* em *Bromeliaceae* e depósitos com plantas no município do Rio de Janeiro, R.J. **Rev. Saúde Pública**, 36(2): 244-245, 2002.

DONALÍSIO, M.R., **O dengue no espaço habitado** – São Paulo: Hucitec: Funcraf, 1999.

DOWNS, W.G.; ANDERSON, C.R. ; THEILLER, M. Neutralizing antibodies against certain viruses in the sera of residents of Trinidad. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 5: 626-641, 1956.

DUHRKOPF, R.E.; BENNY, H. Differences in the larval alarm reaction in populations of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, 6:411-414, 1990.

DYE, C. Competition amongst larval *Aedes aegypti*: the role of interference. **Ecological Entomology**, 9: 335-357, 1984.

EDGERLY, J.S.; WILLEY, M.S.; LIVDAHL, T.P. The community ecology of *Aedes* egg hatching: implication for a mosquito invasion. **Ecol. Entomol.**, 18: 123-128, 1993.

FAVIER, C.; DEGALLIER, N.; VILARINHOS, P.T.R.; CARVALHO, M.S.L. DE; YOSHIZAWA, M.A.C.; KNOX, M.B. Effects of climate and different management strategies on *Aedes aegypti* breeding sites: a longitudinal survey in Brasília (DF, Brazil). **Trop. Med. Int. Health**, vol. II(7): 1104-1118, 2006.

FAY, R.W.; PERRY, A.S. Laboratory studies of ovipositional preferences of *Aedes aegypti*. **Mosq. News**, 25: 276-281, 1965.

FIGUEIREDO, L.T.M.; OWA, M.A.; CARLUCCI, R.H.; FABRO, A.L.; MELLO, N.V.; CAPUANO, D.M.; SANTILI, M.B. Encuesta serológica sobre El dengue em Ribeirão Preto, São Paulo: Brasil. **Bol. Of. Sanit. Panam.**, 118(6): 499-509, 1995.

FOCKS, D.A. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. Geneva: **World Health Organization** (Document WHO/ TDR/ IDE/ DEN/ 03.1), 2003.

FOCKS, D.A.; CHADEE, D.D. Pupal survey: Na epidemiologically significant surveillance methods for *Aedes aegypti*: na example using data from Trinidad. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 56: 159-167, 1997.

FOCKS, D.A.; SACKETT, S.R.; BAILEY, D.L.; DAME, D.A. Observations on container-breeding mosquitoes in New Orleans, Louisiana, with na estimate of the population density of *Aedes aegypti* (L.). **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 30: 1329-1335, 1981.

FORATTINI, O.P. **Entomologia Médica**. São Paulo, Faculdade de Higiene e Saúde Pública, vol.1, 1962.

FORATTINI, O.P. **Entomologia Médica**. São Paulo, Faculdade de Higiene e Saúde Pública, vol.1, 1965.

FORATTINI, O.P. **Culicidologia Médica, vol.2: Identificação, Biologia, Epidemiologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

FOUQUE, F.; CARINCI, R. *Aedes aegypti* em Guyane Française. **Bull. Soc. Path. Ex.**, 89: 115-119, 1996.

FRANK, J.H. Use of na artificial bromeliad to show the importance of the color value in restricting colonization of bromeliads by *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. **J. AM. Mosq. Control Assoc.**, 1: 28-32, 1985.

GADELHA, D.P.; TODA, A.T. Biologia e comportamento do *Aedes aegypti*. **Rev. Bras. Malariol. D. Trop.**, 37: 29-36, 1985.

GILPIN, M.E.; McCLELLAND, G.A.H. Systems analysis of the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*. **Fortschr. Zool.** 25: 355-388, 1979.

GILLETT, J.D.; ROMAN, E.A.; PHILLIPS, V. Erratic hatching in *Aedes* eggs: a new interpretation. **Proc. R. Soc. Lond. B.** 196: 223-232, 1977.

GJULLIN, C.M.; HEGARTY, C.P.; BOLLEN, W.B. The necessity of a low oxygen concentration for the hatching of *Aedes* mosquito eggs. **J. Cell Comp. Physiol.**, 17: 193-202, 1941.

GOMA, L.K.H. Laboratory observations on the oviposition habitats of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus). **Ann. Trop. Med. Paras.**, 58: 347-349, 1964.

GOMES, A.C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* e *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* em programa de vigilância entomológica. **IESUS**, VII(3), 49-56, 1998.

GROOT, H. The reinvasion of Colombia by *Aedes aegypti*: aspects to remember. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 29: 330-339, 1980.

HALSTEAD, S.B. Dengue haemorrhagic fever – a public health problem and a Field for research. **Bull. WHO**, 58(1): 1-21, 1980.

HARRINGTON, L.C.; EDMAN, J.D.; SCOTT, T.W. Why do female *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) feed preferentially and frequently on human blood? **J. Med. Entomol.**, 38:411-422, 2001.

HO, B.C.; CHAN, K.L., CHAN, Y.C. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore City. 3. Population fluctuations. **Bull WHO.**, 44: 635-641, 1971.

HOLMES, E.C.; BURCH, S.S. The causes and consequences of genetic variations in dengue virus. **Trends Microbiol.** 8: 74-77, 2000.

HOLMES, E.C.; TWIDDY, S.S. The origin, emergence and evolutionary genetics of dengue virus. **Infection, Genetics and Evolution.**, 3: 19-28, 2003.

HOTCHKIN. P.G. The duration of larval life of *Aedes aegypti* as affected by time of hatch. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, 1(4): 489-492, 1985.

HULL, B.; TIKASINGH, E.; SOUZA, M. DE; MARTÍNEZ, R. Natural transovarial transmission of dengue 4 virus in *Aedes aegypti* in Trinidad. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 33: 1248-1250, 1984.

IBAÑEZ-BERNAL, S.; GOMEZ-DANTAS, H. Los vectores Del dengue em México: uma revisão crítica. **Sal. Púb. Méx.**, 37(Supl): 53-63, 1995.

ISHAK, H.; TOMA, T.; KAMIMURA, K.. Breeding habitats of *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in villages of Barru, South Sulawesi, Indonesia. **South. Asian J. Trop. Med. Public. Health**, 28: 844-849, 1997.

JOSHI, V.; SINGHI, M.; CHAUDHARY, R.C. Transovarial transmission of dengue 3 virus by *Aedes aegypti*. **Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.**, 90: 643-644, 1996.

KEIRANS, J.E. Larval development of *Aedes aegypti* (L.) in used auto tires. **Mosq. News**, 29(1): 43-46, 1969.

KHIN, M.M.; THAN, K.A. Transovarial transmission of dengue 2 virus by *Aedes aegypti* in nature. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 32 (3): 590-594, 1983.

KORBER, B.; MULDOON, M.; THEILER, J.; GAO, F.; GUPTA, R.; LAPEDES, A.; HAHN, B.H.; WOLINKSY, S.; BHATTACHARYA, T. Timing the ancestor of the HIV-1 pandemic strains. **Science**, 288: 1789-1796.

KOURI, G.P.; GUZMÁN, M.G.; BRAVO, J.R.; BRAVO, J. Dengue hemorrágico em Cuba. Crónica de uma epidemia. **Bol. Of. Sanit. Panam.**, 100(3): 322-329, 1986.

LANCIOTTI, R.S.; LEWIS, S.J.G.; GUBLER, D.J.; TRENT, D.W. Molecular epidemiology of dengue 3 viruses. **J. Gen. Virol.** 75 (pt1): 65-75, 1994.

LOK, C.K. **Singapore's dengue haemorrhagic 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.

MARQUES, G.R.A.M.; FORATTINI, O.P. *Aedes albopictus* in soil bromeliads in Ilhabela, coastal área of Southeastern Brazil. **Rev. Saúde Pública**, 39: 548-552, 2005.

MILLER, J.E.; BALANZAR-MARTINEZ, A.; GAZGA-SALINAS, D. Where *Aedes aegypti* live in Guerrero, using the Maya Index to measure breeding risk. Halstead, S.B., Gomez-Dantes, H. Eds. **Dengue: a Worldwide problem, A Common Strategy.** Mexico: Ministry of Health, New York: Rockefeller Foundation, 255-261, 1992.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue.** Brasília / Distrito Federal, 2009.

MONATH, T.P. Dengue: the risk to developed and developing countries. **Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.** 91: 2395-2400, 1994.

MONATH, T.P.; WANDS, J.R.; HILL, L.J.; BROWN, N.V.; MARCINIAK, R.A.; WONG, M.A.; GENTRY, M.K.; BURKE, D.S.; GRANT, J.A.; TRENT, D.W. Geographic classification of dengue 2 virus strains by antigen signature analysis. **Virology**, 154: 313-324, 1986.

MOORE, G.G. ; CLINE, B.L.; RUIZ-TIBÉN, C.; LEE, D.; ROMNEY-JOSEPH, H.; RIVERA-CORREA, E. *Aedes aegypti* in Puerto Rico: environmental determinants of larval abundance and relation to dengue virus transmission. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 27(6): 1225-1231, 1978.

MOORE, G.G.; MITCHELL, C.J. *Aedes albopictus* in the United States: ten-year presence and public health implications. **Emerg. Infect. Dis.**, 3: 329-334, 1997.

NATHAN, M.B.; KNUDSEN, A.B. *Aedes aegypti* infestation characteristics in several Caribbean countries and implications for integrated community-based control. **J. AM. Mosq. Control Assoc.**, 7: 400-404, 1991.

NOBRE, A.; ANTEZANA, D.; TAUIL, P.L. Febre amarela e dengue no Brasil: epidemiologia e controle. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 27(3): 59-66, 1994.

NELSON, M.J. *Aedes aegypti*: Biología y ecología. Washington, D.C., **Pan – American Health Organization**, (PNSP / 86-64), 50 pp, 1986.

NELSON, M.J.; SUAREZ, M.F.; ARCHILA, L.F.; GUZMAN, J. The distribution of *Aedes aegypti* (L.) at high elevations in Colômbia. Geneve, **World Health Organ.** (WHO / VBC.83.872), 1983.

O'GOWER, A.K. Environmental stimuli and the oviposition behavior of *Aedes aegypti* var. *queenslandensis* Theobald (Diptera: Culicidae). **Anim. Behav.** 11: 189-197, 1963.

OLIVEIRA, J.C.; LIMA, S.C.; LEMOS, J.C.; CASAGRANDE, B.; BORGES, E.A.; SILVA, D.B.; FERBETE, A.; REZENDE, K. A utilização da ovitampa como prevenção do *Aedes* e controle do Dengue no Distrito de Martinésia, Uberlândia (M.G.). III Encontro da ANPPAS, 2006. Disponível em:

http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA275-175529.PDF.

Acesso em 19 de janeiro de 2010.

[OPAS] ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Bol. Epidemiol.**, 18(2), 1997.

OSANAI, C.H.; ROSA, A.P.A.T.; TANG, A.T.; AMARAL, R.S.; PASSOS, A.D.; TAUIL, P.L. Surto de dengue em Boa Vista, Roraima – nota prévia. **Rev. Inst. Med. Trop.**, 25(1): 53-54, 1983.

PEDRO, A. O dengue em Nictheroy. **Brasil-Médico**, 1: 173-177, 1923.

PEREIRA, M.; BARBOSA, G.L. Pesquisa larvária e positividade de recipientes com *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no Estado de São Paulo. In: **Anais do 31º Congresso da Sociedade de Medicina Tropical**, São Paulo: Sociedade de Medicina tropical, 207 pp., 1995.

PEREIRA, M. **Recipientes artificiais utilizados como criadouros por *Aedes aegypti* na região de Araçatuba, Estado de São Paulo. São Paulo.** Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1996. (dissertação de mestrado).

PEREIRA, M. **Produtividade e habitats larvários de *Aedes aegypti* em Santos, Estado de São Paulo.** Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2001. (tese de doutorado).

PONTES, R.J. **Estudo da epidemia de dengue no município de Ribeirão Preto, S.P.1990-1991.** Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1992 (tese de doutorado).

REITER, P.; AMADOR, M.A.; ANDERSON, R.A.; CLARK, G.G. Short Report: Dispersal of *Aedes aegypti* Iná na urban área after blood feeding as demonstrated by rubidium-marked eggs. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 52: 177-179, 1995.

RICO-HESSE, R. Molecular evolution and distribution of dengue viruses type 1 and 2 in nature. **Virology**, 174: 479-483, 1990.

ROMERO-VIVAS, C.M.E; LEAKE, C.J.; FALCONAR, A.K.I. Determination of dengue vírus serotypes in individual *Aedes aegypti* mosquitoes in Colombia. **Med. Vet. Entomol.**, 12: 284-288, 1998.

ROMERO-VIVAS; 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. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.** 21(1): 15-21, 2005.

ROSEN, L.; SHROYER, D.A.; TESH, R.B.; FREIER, J.E.; LIEN, J.C. Transovarial transmission of dengue vírus by mosquitoes: *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. **Amer. J. Trop. Med. Hyg.**, 32: 1108-1119, 1983.

SABIN, A.B. Research on Dengue during World War II. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 1:30-50, 1952.

SAMARAWICKREMA, W.A.; SONE, F.; KIMURA, E.; SELF, L.S. CUMMINGS, R.F.; PAULSON, G.S., 1993. The relative importance and distribution of *Aedes polynesiensis* and *Aedes aegypti* larval habitats in Samoa. **Med. Vet. Entomol.**, 7:27-36, 1993.

SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE / CVE. **Vigilância epidemiológica do dengue no Estado de São Paulo**. Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac", 1991.

SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE / SUCEN. **Normas e Recomendações Técnicas para Vigilância e Controle do *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo**, 2002.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CAMPINAS. Portal Eletrônico. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/saude/>. Acesso em 18 de dez. de 2009.

SCOTT, T.W.; CLARK, G.G.; LORENZ, L.H.; AMERASINGHE, P.H.; REITER, P.; EDMAN, J.D. Detection of multiple blood feeding in *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) during a single gonotrophic cycle using a histological technique. **J. Med. Entomol.**, 30: 94-99, 1993.

SILVA, V.C.; SCHERER, P.O.; FALCÃO, S.S.; ALENCAR, J.; CUNHA, S.P.; RODRIGUES, I.M.; PINHEIRO, N.L. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis freqüentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. **Rev.. Saúde Pública**, 40(6): 1106-1111, 2006.

SOPER, F.L. The prospects for *Aedes aegypti* eradication in Asia in light of its eradication in Brazil. **Bull. WHO**, 36: 645-647, 1967.

SOUTHWOOD, T.R.E.; MURDIE, G.; YASUNO, M.; TONN, R.J.; READER, P.M. Studies on the life budget of *Aedes aegypti* in Wat Samphaya, Bangkok, Thailand. **Bull WHO**, 46: 211-226, 1972.

SOUZA-SANTOS, R. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Inst. Med. Trop.**, 32: 373-382, 1999.

STRICKMAN, D.; KITTAYAPONG. Dengue and its vectors in Thailand: Calculated transmission risk from total pupal counts of *Aedes aegypti* and association of wing-length measurements with aspects of the larval habitat. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 68(2): 209-217, 2003.

SUBRA, R.; MOUCHET, J. The regulation of preimaginal population of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) on the Kenya coast. II. Food as a main regulatory actor. **Ann. Trop. Med. Parasitol.**, 78: 63-70, 1984.

TARDIEUX, I., POUPEL, O.; LAPCHIN, L.; RODHAIN, F. Variation among strains of *Aedes aegypti* in susceptibility to oral infection with dengue virus type 2. **Amer. J. Trop. Med. Hyg.**, 43: 308-313, 1990.

TINKER, M.E. Larval habitat of *Aedes aegypti* (L.) in the United States. **Mosq. News**, 24(4): 426-432, 1964.

TINKER, M.E. Relation Del índice domiciliário y El índice de Breteau para El *Aedes aegypti*. **Bol. Dengue Fiebre Amarilla Americas**. 7: 11-13, 1978.

TRENT, D.W.; GRANT; J.A., ROSEN, L.; MONATH, T.P. Genetic variation among dengue 2 viruses of different geographic origin. **Virology**, 128: 271-284, 1983.

TRIMBLE, R.M.; WELLINGTON, W.G. Oviposition stimulant associated with fourth-instar larvae of *Aedes togoi* (Diptera: Culicidae). **J. Med. Entomol.**, 17: 509-514, 1980.

TUN-LIN, W.; BURKOT, T.R.; KAY, B.H. Effects of temperature and larval diet on development rates and survival of the dengue vector *Aedes aegypti* in North Queensland, Australia. **Med. Vet. Entomol.**, 14: 31-37, 2000.

TUN-LIN, W.; KAY, B.H.; BARNES, A. The premissa Condition Index: a tool for streamlining surveys of *Aedes aegypti*. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 53: 591-594, 1995.

TUN-LIN, W.; KAY, B.H.; BARNES, A.; FORSYTH, S. Critical examination of *Aedes aegypti* indices: Correlations with abundance. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 54: 543-547, 1996.

TWIDDY, S.S., FARRAR, J.J., CHAU, N.V., WILLS, B., GOULD, E.A., GRITSUN, T., LLOYD, G., HOLMES, E.C. Phylogenetic relationships and differential selection pressures among genotypes of dengue-2 virus. **Virology**, 298: 63-72, 2002a.

TWIDDY, S.S.; WOELK, C.H.; HOLMES, E.C.. Phylogenetic evidence for adaptative evolution of dengue viruses in nature. **J. Gen. Virol.** 83: 1679-1689, 2002b.

WALLIS, R.C. A study of oviposition activity of mosquitoes. **Am. J. Hyg.**, 60: 135-168, 1954.

[WHO] World Health Organization. A system of world-wide surveillance for vectors. **Weekly Epidemiological Record**, 25: 73-80, 1972.

WIDAHL, L.E. Flow patterns around suspension feeding mosquito larvae (Diptera: Culicidae). **Ann. Entomol. Soc. Amer.**, 84: 91-95, 1991.

WIDAHL, L.E. Production of feeding flow patterns in mosquito larvae (díptera: Culicidae). **Ann. Entomol. Soc. Amer.**, 87: 482-485, 1994.

WILLIAMS, R.E. Effect of coloring oviposition media with regard to the mosquito *Aedes triseriatus* (Say). **J. Parasitol.**, 48: 919-925, 1962.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4^a Ed. Upper Saddle River: Prentice Hall: 1999.