

**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública**

**Observações ecológicas de *Aedes albopictus* (Diptera:  
Culicidae) em áreas de proteção ambiental e urbana da  
periferia na Grande São Paulo**

**Paulo Roberto Urbinatti**

Tese de Doutorado apresentada ao  
Departamento de Epidemiologia da  
Faculdade de Saúde Pública da  
Universidade de São Paulo para  
obtenção do Grau de Doutor.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Dr. Delsio Natal

**São Paulo**

**2004**

*... "em tempos de humanidade desumanizada,  
nada deve parecer natural,  
nada deve parecer impossível de mudar".*

**B. Brecht**

*À Ângela, Alberto e Otávio,  
a razão de tudo,  
pela compreensão da ausência,  
pelo incentivo e carinho.*

*Aos meus pais Alberto (in memoriam) e  
Catharina, por toda minha educação  
e exemplo de vida.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Delsio Natal pela orientação, amizade e pelo incentivo permanente na realização deste trabalho.

Aos Professores Titulares Almério de Castro Gomes e Chester Luiz Galvão Cesar, Chefes do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP, pelo apoio e facilidades concedidas na realização deste trabalho.

Ao Prof. Titular Aristides de Almeida Rocha, Diretor da Faculdade de Saúde Pública/USP, pela concessão do transporte a equipe de campo.

Ao Prof. Titular José Maria Soares Barata pelo apoio e amizade durante a realização deste trabalho.

À minha família por toda minha educação e exemplo de vida.

À Dra. Herle da Costa Bezerra, Diretora Técnica de Divisão do Parque Ecológico do Tietê, São Paulo, SP, pela colaboração na utilização das dependências do Parque e aos funcionários que gentilmente prestaram ajuda.

À Dra. Maria Isabel Vidal Chiummo Abatte, Gerente de Unidade de Saúde da Família, à Enfermeira Maria de Fátima Soares do P.S.F. e às Agentes Comunitárias de Saúde do Jardim São Francisco, São Paulo, SP pelo apoio e contatos com os moradores para a instalação das armadilhas.

Ao colega Walter Ceretti Junior, Biólogo do Laboratório de Triatomíneos e Culicídeos do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP, pelo apoio em todas as etapas deste trabalho.

Aos colegas e estagiários (as) Fernanda Raquel Rosa, Marcos T. Obara, Júlio César Rosa, Alberto R. Papa, Marcelo S. Sebastião, Sara Elizabeth P. Sanchez, Keilla M. Kobayashi, Helene M. Ueno, pelo auxílio nas coletas de campo.

Ao Biólogo Aristides Fernandes do Laboratório de Culicidologia do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP, pela confirmação dos diagnósticos, particularmente de *Culex* do subgênero *Melanoconion* e *Toxorhynchites theobaldi*.

À Dra. Regiane Maria Tironi de Menezes, Bióloga da SUCEN, São Paulo, SP, pela amizade, orientação e, até mesmo, paciência em discutir os testes estatísticos.

À Bióloga Mariana Crispim de Lima, estagiária da SUCEN, pela colaboração na montagem do banco de dados.

À Dra. Suzana Sendacz e Dra. Luciana Carvalho Bezerra de Menezes, do Laboratório do Centro de Bacias Hidrográficas do Instituto de Pesca – SP, pelo auxílio na confirmação dos diagnósticos dos macroinvertebrados aquáticos.

Ao Dárcio Matenhauer Lehrbach, pelo carinho e leitura crítica do manuscrito.

Às funcionárias da secretaria do Departamento de Epidemiologia FSP/USP Rosana Testa de Souza, Valdeci Rosália dos Reis, Elizabete Regina F. G. dos Santos, Roberta C. Navarro, pela amizade, apoio e facilidades concedidas.

Às Biólogas Márcia Bicudo de Paula e Márcia F. C. Gutierrez de Souza, pela amizade e colaboração na manutenção dos imaturos de culicídeos no instério do Laboratório de Entomologia da FSP/USP.

À Maria Lúcia E. F. Ferraz, Bibliotecária, pelo auxílio na revisão das referências bibliográficas e Antonia Maria V. do Nascimento, Auxiliar de Informação e Documentação e ao pessoal da Biblioteca da FSP/USP pela ajuda na obtenção da informação.

À Teodora de Paiva Pinheiro, funcionária do Departamento de Epidemiologia FSP/USP pela amizade e sugestões.

Ao Rodrigo Alexandre Sportello, Técnico de Informática do Departamento de Epidemiologia, pela colaboração na área de informática.

Ao Sílvio S. do Nascimento, Chefe da seção de transportes e aos motoristas da FSP/USP Joel, Wilson, Walter e João pelo apoio nas coletas de campo.

A todos aqueles que, de forma direta ou indireta, ajudaram na realização deste trabalho.

## RESUMO

Urbinnati PR. **Observações ecológicas de *Ae. albopictus* (Diptera: Culicidae) em áreas de proteção ambiental e urbana na periferia da Grande São Paulo.** São Paulo; 2004. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].

**Objetivos.** Contribuir para o conhecimento da ecologia de uma população de *Ae. albopictus* em área de proteção ambiental e urbanizada. **Métodos.** Para avaliar aspectos da infestação desse culicídeo, escolheram-se duas áreas próximas, o Parque Ecológico do Tietê (PET), em área de proteção ambiental, (ambientes 1 e 2) e outra antrópica, Jardins São Francisco e Piratininga (ambientes 1 e 2), na Zona Leste da Capital. A primeira etapa da pesquisa foi desenvolvida no PET, de abril de 2001 a março de 2002 e a segunda foi nos Jardins São Francisco e Piratininga, de abril de 2002 a março de 2003. Com a finalidade de medir e comparar a infestação de *Ae. albopictus* entre os dois ambientes do PET e Jardins, utilizaram-se, 10 larvitrapas e 10 ovitrapas, sendo instaladas no peridomicílio e com monitoramento quinzenal no PET e a cada dez dias nos Jardins. Foram efetuadas coletas de amostras de água para análise de parâmetros físicos e químicos e de fauna associada. **Resultados.** *Ae. albopictus* foi a espécie mais freqüente em relação as demais coletadas, nos criadouros naturais e artificiais, correspondendo a 97,70 % e 92,50 % do total de imaturos, respectivamente no PET, Jardins São Francisco e Piratininga. Observou-se que os índices de densidade e positividade das ovitrapas e larvitrapas, no PET apresentaram valores elevados quando comparados aos Jardins São Francisco e Piratininga. Verificou-se correlação positiva significativa entre a densidade de larvas e pupas de *Ae. albopictus* coletada em larvitrapas e as temperaturas ambiente e da água nos pneus nas duas áreas. Observou-se diferença estatisticamente significativa entre a densidade de larvas de *Ae. albopictus* nas larvitrapas dos ambientes 1 e 2 do PET e Jardins, na presença e ausência de fauna associada. **Conclusões.** A presença freqüente de *Ae. albopictus* tanto em áreas de proteção ambiental como em alterada, reforça a evidência de sua ampla valência ecológica em colonizar ecótopos naturais e artificiais. Diante deste comportamento e aliado a competência e capacidade vetora, espera-se que os resultados dessa pesquisa possam fornecer informações que possibilitem subsidiar ações de controle caso esse mosquito represente ameaças à Saúde Pública.

**Descritores:** *Aedes albopictus*, vetor, imaturos, ovitrapa, larvitrapa, urbanização

## SUMMARY

Urbinatti PR. **Ecological observations of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in urban and preserved areas in the outskirts of Greater Sao Paulo.** São Paulo; 2004. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].

**Objective.** To contribute to the knowledge of the ecology of the *Ae. albopictus* population both in a protected and in an urban environment. **Methods.** Two different environments were chosen to evaluate aspects of the infestation of the East End of the city: a protected environment - the Parque Ecológico do Tietê (PET) divided into environments 1 and 2, and another anthropogenically altered one - the Jardins São Francisco and Piratininga, divided in the same way. The first step of the investigation was undertaken in PET between April 2001 and March 2002 and the second step in the Jardins, between April 2002 and March 2003. To measure and compare *Ae. Albopictus* infestation as between PET and Jardins, 10 larvitrap and 10 ovitrap were installed around a domiciliary area with monitoring every 15 days in PET and every 10 days in the Jardins. The analysis of water samples for their chemical and physical parameters and associated fauna was undertaken. **Results.** *Ae. albopictus* was the most frequently collected species, both in artificial and natural breeding sites, accounting for 97.70% and 92.50% of the total of immature specimens collected in PET and in the Jardins, respectively. As regards the positive rates of ovitrap and larvitrap, PET presented higher values than the Jardins. There was a significant correlation between larval and pupal densities in the larvitrap and the temperature of water in tires and sites and a significant difference between larval densities in the larvitrap of environments 1 and 2 in both PET and Jardins, as regards the presence and absence of associated fauna. **Conclusions.** The frequent presence of *Ae. albopictus* in protected areas and in altered ones reinforces the evidence of its ecological adaptability in the colonization of both natural and artificial environments. This behavior associated with its competence and vectorial capacity should contribute with information that will be useful for control actions if these insects come to represent a public health threat.

**Key words:** *Aedes albopictus*, vector, immature, ovitrap, larvitrap, urbanization

# ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	9
2.1. Objetivo geral	9
2.2. Objetivos específicos	9
3 MÉTODOS	10
3.1. Caracterização das áreas de estudo	10
3.1.1. Parque Ecológico do Tietê (PET)	10
3.1.2. Jardim São Francisco e Jardim Piratininga	11
3.2. Dados Climatológicos	12
3.2.1. Precipitação	12
3.2.2. Temperatura do ar	12
3.3. Métodos de coleta	13
3.3.1. Formas imaturas	13
3.3.2. Armadilha tipo pneu (larvitampa)	14
3.3.3. Armadilha para ovo (ovitrampa)	15
3.3.4. Coleta de fauna associada	16
3.4. Parâmetros físico-químicos	17
3.5. Tratamento dos dados	17
3.5.1. Frequência numérica e percentual	18
3.5.2. Índice de densidade e positividade de imaturos de culicídeos	18
3.5.2.1. Índice de densidade da larvitampa	18
3.5.2.2. Índice de densidade de ovos	18
3.5.2.3. Índice de positividade de ovitrampa	19
3.5.2.4. Índice de positividade da larvitampa	19



3.5.2.5. Índice de positividade de criadouros naturais	19
3.5.3. Riqueza	19
3.5.4. Correlação de Spearman	19
3.5.5. Frequência de imaturos de <i>Ae. albopictus</i> no PET, Jardim São Francisco e Jardim Piratininga	20
4 RESULTDOS	21
4.1. Composição da fauna de culicídeos imaturos encontrados em criadouros naturais e artificiais no PET e Jardins	21
4.2. Imaturos de <i>Ae. albopictus</i> encontrados em criadouros artificiais no PET e Jardins	23
4.3. Pesquisas de imaturos de <i>Ae. albopictus</i> em criadouros naturais no PET	28
4.4. Índices entomológicos para imaturos de <i>Ae. albopictus</i>	30
4.5. Correlação da densidade de imaturos de <i>Ae. albopictus</i> com variáveis abióticas	35
4.6. Comparação da densidade de imaturos de <i>Ae. albopictus</i> entre os ambientes 1 e 2 no PET e nos Jardins por meio do teste Mann-Whitney	40
4.7. Diferença proporcional em relação à fauna associada nas larvitampas e criadouros naturais no PET e Jardins	42
5 DISCUSSÃO	45
5.1. Composição da fauna de imaturos de culicídeos encontrada em criadouros naturais e artificiais no PET e Jardins São Francisco e Piratininga	45
5.2. Imaturos de <i>Ae. albopictus</i> encontrados em criadouros artificiais no PET	50
5.3. Imaturos de <i>Ae. albopictus</i> encontrados em criadouros artificiais nos Jardins São Francisco e Piratininga	51
5.4. Índices entomológicos para imaturos de <i>Ae. albopictus</i> para o PET	52
5.5. Índices entomológicos para imaturos de <i>Ae. albopictus</i> para os Jardins São Francisco e Piratininga	53
5.6. Correlação da densidade de imaturos de <i>Ae. albopictus</i> com as variáveis abióticas	54
5.7. Comparação da densidade de imaturos de <i>Ae. albopictus</i> entre ambientes 1 e 2 do PET e Jardins por meio do teste Mann-Whitney	56

5.8. Estudo da fauna associada ao <i>Ae. albopictus</i> nas larvitrapas e buracos de árvores do PET e Jardins São Francisco e Piratininga	58
6 CONCLUSÕES	61
6.1. Comentários finais	63
7 REFERÊNCIAS	64
ANEXOS	
Anexo 1 – Imagem obtida do satélite SPOT em 2002, evidenciando o PET e imediações, São Paulo, SP.	A 1
Anexo 2 – Esquema com base no mapa do PET, Guarulhos, SP	A 2
Anexo 3 – Aspectos paisagísticos e criadouros de <i>Ae. albopictus</i> no PET, Guarulhos, SP.	A 3
Anexo 4 - Aspectos paisagísticos e potenciais criadouros artificiais de <i>Ae. albopictus</i> no Jardim Piratininga e Jardim São Francisco	A 4
Anexo 5 – Lista do material entomológico depositado na coleção Científica da FSP/USP	A 5
Anexo 6 – Programa de dados configurados em SPSS 11.0	A 6
Anexo 7 – Composição da fauna associada encontrada em criadouros naturais e artificiais no PET e Jardins São Francisco e Piratininga	A 7

# 1 INTRODUÇÃO

Diversas regiões do mundo, principalmente áreas tropicais e subtropicais, são atingidas por doenças cujos agentes são transmitidos por vetores. O aumento dessas doenças pode estar relacionado a vários fatores, destacando-se entre eles: ao processo de urbanização desordenada, crescimento populacional, expansão e modernização da agricultura, construção de barragens, empreendimentos de manejo da água, desmatamento, problemas econômicos e sociais, falta de saneamento ambiental, deterioração da infra-estrutura dos serviços de saúde, aumento da densidade e expansão geográfica dos vetores, dispersão geográfica de agentes e sua variação genética (COOSEMANS e MOUCHET 1990; SCHOFIELD 1990; SERVICE 1991; KNUDSEN e SLOOFF 1992; MORSE 1995; MONASTERSKY 1996; PATZ e col., 1996; GLUBER 1998; GITHEKO e col., 2000).

Com o advento da revolução industrial, a sociedade industrial-urbana teve seus costumes modificados, surgindo assim, uma população altamente consumista. Dessa maneira, o homem passou a produzir grande quantidade de embalagens e recipientes descartáveis, entre ferro, plásticos, borracha, vidro, alumínio, latas e outros materiais. Tais artefatos são disponibilizados no ambiente gerando condições favoráveis à proliferação de mosquitos.

Alguns autores evidenciam inter-relação entre a urbanização e a domiciliação de insetos que se adaptaram ao ambiente urbano, tornando-se pragas, ou vetores de agentes, constituindo problemas de Saúde Pública em vários países em desenvolvimento. Em relação aos mosquitos (Diptera: Culicidae) destacam-se o

processo sinantrópico resultando disto eventos epidêmicos de grande magnitude de Saúde Pública (FRANKIE e EHLER 1978; KNUDSEN e SLOOFF 1992; TURELL e col., 1994).

Esses problemas epidemiológicos, sem dúvida, decorrentes da proliferação intensa de mosquitos, constituem preocupação constante por parte dos serviços sanitários nos centros urbanizados do mundo, principalmente em regiões de precárias condições de saneamento ambiental.

Diante deste contexto, arboviroses vêm ocorrendo em centros urbanos, com altas taxas de morbidade e/ou mortalidade. Estas distribuem-se amplamente em quase todos os continentes, com exceção do Antártico (BRÈS 1988), mas predominam nas regiões tropicais, onde as características de fauna e flora propiciam a existência de elevada diversidade e abundância de vetores e de hospedeiros.

De acordo com o Catálogo Internacional de Arbovírus\*, foram registrados 535 vírus, dos quais 266 isolados em mosquitos, sendo que vários desses vírus estão relacionados com grande número de epidemias registradas no mundo (KARABASTOS 1985). No Brasil, em épocas passadas, ocorreram epidemias de febre amarela urbana e nas duas últimas décadas particularmente as de dengue.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, em 1999, a dengue e sua forma hemorrágica ocorreram em mais de 100 países e territórios, ameaçando a saúde de

---

\* Karabastos N. Ed. **International catalogue of arboviruses including certain other viruses of vertebrates**. 3<sup>rd</sup> ed. San Antonio, Texas, American Society of Tropical Medicine and Hygiene, 1985 (Suppl 1991).

mais de 2,5 bilhões de pessoas na área urbana, peri-urbana e rural, principalmente nas regiões subtropicais e tropicais (WHO 1999). No mundo estima-se que anualmente deve ocorrer por volta de 20 milhões de casos de infecções de dengue, o que resulta em aproximadamente 24.000 óbitos (WHO 2004).

Vários estudos evidenciam a importância epidemiológica de certas espécies de mosquitos envolvidas na manutenção e transmissão de arboviroses. Nesse sentido, *Ae. albopictus*, representa um problema para Saúde Pública, não apenas para o vírus do dengue, mas diante das comprovações laboratoriais sobre sua competência vetora para mais 24 tipos de arbovírus, alguns deles de grande importância epidemiológica (SHROYER 1986; MITCHELL 1991; ESTRADA-FRANCO e CRAIG JR 1995).

O *Ae. albopictus* é originariamente da floresta tropical do sudeste da Ásia, e atualmente, encontra-se amplamente distribuído em regiões temperadas e tropicais. Pode ser encontrado das florestas às áreas urbanas e seus microhábitats naturais são: oco de árvore, internódio de bambu, bromélias e gama diversificada de recipientes artificiais (HAWLEY 1988).

Nas Ilhas Seychelles, situadas ao norte de Madagascar no Oceano Índico, *Ae. albopictus* foi considerado o vetor da epidemia de dengue, na qual *Aedes aegypti* esteve ausente (METSELAAR e col., 1980). Durante a epidemia de dengue no México, em 1985, foram detectadas infecções em machos de *Ae. albopictus* (IBAÑEZ-BERNAL e col., 1997). Nessa mesma espécie, na Malásia, foram encontradas larvas com vírus da dengue, em condições naturais (AHMAD e col., 1997). Esses achados sugeriram transmissão transovariana do vírus.

Pesquisas realizadas em laboratórios comprovaram que populações de *Ae. albopictus* do Brasil e Estados Unidos são suscetíveis à infecção oral pelo vírus da febre amarela (MILLER e BALLINGER 1988).

Estudos sobre padrões de alimentação e a capacidade vetora em populações de *Ae. albopictus*, demonstraram que estes alimentam-se de diversas fontes sangüíneas. Devido ao comportamento oportunista dessa espécie, registrou-se como potencial vetor na transmissão de encefalite eqüina venezuelana e outras arboviroses silvestres nos EUA. Esse culicídeo é considerado vetor da dirofilariose nos Estados Unidos e Japão (APPERSON e col., 1989; KONISHI 1989a, 1989b; SAVAGE e col., 1993; WILLIS e NASCI 1994; TURELL e col., 1994). Em 1997, nos Estados de Tennessee e Carolina do Norte (EUA), foi isolado pela primeira vez, o vírus da encefalite La Crosse (LAC) em *Ae. albopictus* infectado naturalmente (GERHARDT e col., 2001).

No Continente Americano, em 1985, Houston, Texas foi registrada a primeira infestação de *Ae. albopictus* (MONATH 1986). Provavelmente, sua introdução nos Estados Unidos tenha sido por meio de transporte de pneus usados, procedentes da Ásia (HAWLEY 1988).

Recentemente, ocorreu a primeira epidemia da encefalite transmitida pelo Vírus do Nilo Ocidental (VNO), em Nova Iorque, (EUA), sendo que várias espécies de mosquitos revelaram-se potenciais vetoras deste arbovírus. Entre elas figuram *Ae. albopictus*, *Culex quinquefasciatus* e outras (TURELL e col., 2001; LUNA e col., 2003).

No Brasil, a presença de *Ae. albopictus*, foi registrada pela primeira vez em 1986, nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, invadindo progressivamente, outros Estados vizinhos como Espírito Santo e São Paulo (FORATTINI 1986; CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Posteriormente, essa mesma espécie foi registrada em 14 estados brasileiros em regiões rurais, urbanas, e rural-urbanas (GOMES e col. 1999). No país, ainda não existe relato de sua infestação em sete Estados brasileiros: Amapá, Roraima, Acre, Tocantins, Piauí, Ceará, e Sergipe (SANTOS 2003).

O seu primeiro registro no Estado de São Paulo foi no Município de Areias, Vale do Paraíba, por BRITO e col. 1986). Em 1988, foram coletadas larvas de *Ae. albopictus* em água acumulada de oco de árvore no Município de Tremembé, São Paulo (GOMES e MARQUES 1988). Na periferia da cidade de São Paulo, registrou-se sua ocorrência em criadouros incomuns como sucatas de veículos e vasos sanitários abandonados em ambiente preservado (SOUBIHE e col., 1992). Atualmente, mais de 75% dos municípios do Estado de São Paulo apresentam infestação domiciliar, sendo que em algumas áreas ocorrem simultaneamente com o *Ae. aegypti* (GLASSER e GOMES 2000).

Quanto à distribuição espacial, *Ae. albopictus* mantém no Brasil as mesmas características ecológicas de seu local de origem. Assim sendo tem sido comum seu encontro em ambiente florestal e urbano. No entanto, vários estudos sobre essa espécie têm revelado que a infestação urbana depende da presença de vegetação de porte elevado existente em áreas habitadas, parques e bosques. Por isso, demonstra ser portador de uma valência ecológica elevada envolvendo tanto as áreas altamente industrializadas, como os ambientes rurais e silvestres.

No Estado de São Paulo existem relatos da espécie procriando em vegetais, internódios de bambu, bromélias, ocos de árvores em ambiente preservado da Mata Atlântica, nos municípios de Ilha Bela e Ilha Comprida, situados no litoral Norte e Sul Paulista, respectivamente, (GOMES e col., 1992; NATAL e col., 1997; FORATTINI e col., 1998; ALBUQUERQUE e col., 2000; MARQUES e col., 2001).

Recentemente, em outros estados, *Ae. albopictus* foi encontrado pela primeira vez em área peridomiciliar de remanescente de Mata Atlântica, na Ilha de São Francisco do Sul, litoral de Santa Catarina e em Recife (LÖWENBERG-NETO e NAVARRO-SILVA 2002).

No Brasil, a área rural-urbana parece ser o ambiente onde o *Ae. albopictus* melhor se adaptou, semelhante ao observado no sudeste da Ásia. No entanto, do ponto de vista epidemiológico, a infestação do *Ae. albopictus* representa impacto à Saúde Pública, face ao risco potencial dessa espécie vir a exercer, além da transmissão do dengue, o papel de vetor para diversas outras arboviroses, tais como a febre amarela, até então considerada exclusivamente selvática em nosso meio (GOMES e col., 1999; CHIARAVALLOTI-NETO e col., 2002).

Diante o exposto, reconhece-se a importância dos estudos bio-ecológicos de *Ae. albopictus* em áreas entremeadas pela presença da população humana. Parques de visitação pública são geralmente arborizados tem-se mostrado favorável a proliferação dessa espécie e exposição das pessoas às picadas das fêmeas em fase reprodutiva. Também, junto a essas áreas existem aglomerados urbanos, necessitando de estudo para revelar os tipos de inter-relações da espécie com esse ambiente.



Na presente pesquisa, focalizou-se ambiente com as características explicitadas no parágrafo anterior, representado pelo Parque Ecológico do Tietê (PET) e área urbana anexa, ambas situadas na região Leste da cidade de São Paulo.

Estudos de mosquitos adultos no interior do PET têm mostrado alta diversidade e elevada densidade de algumas espécies com potencial de transmissão de arbovírus, tais como: *Ochlerotatus scapularis*, *Ochlerotatus fluviatilis*, *Ae. albopictus* e diversas espécies do subgênero *Culex* (SOUBIHE 1994). Em estudos recentes observou-se que formas adultas de *Oc. scapularis*, *Cx. quinquefasciatus* e *Culex declarator* foram às espécies mais freqüentes, abundantes e dominantes em diversos ambiente neste local (TAIPE-LAGOS e col., 1998; TAIPE-LAGOS e NATAL 2003). Em outro trabalho URBINATTI e col., (1998) ressaltaram que, *Ae. albopictus*, embora rara, é uma espécie de importância pela sua competência na transmissão de arbovírus. MENEZES em 2002, assinalou a importância dos aspectos bioecológicos de *Cx. quinquefasciatus* e *Oc. scapularis* observando a diferença quanto ao estado fisiológico e o tamanho do corpo entre as duas espécies estudadas na mesma localidade.

Em relação às formas imaturas de culicídeos SOUBIHE e col., (1992) registraram pela primeira vez a presença de larvas de *Ae. albopictus* em criadouros artificiais (sucata de veículos e vaso sanitário abandonado no interior do PET). Alguns anos depois, NATAL e col. (1997) assinalaram também, pela primeira vez, a ocorrência de larvas desta espécie em criadouro natural (*Bromeliaceae*) no mesmo local. Assim, na tentativa de ampliar os conhecimentos sobre a biologia e ecologia das formas imaturas de culicídeos, na mesma área, URBINATTI e col., (2001) ressaltam que a composição e as densidades de imaturos de culicídeos foram provavelmente condicionadas pelo tipo

de criadouro, permanente ou semipermanente, assim como pelas características físicas e químicas de suas águas.

Além das pesquisas anteriormente mencionadas no PET sobre a fauna de culicídeos considerados potenciais vetores, PEREIRA e col. (2001) detectaram a presença do arbovírus Ilhéus (ILH) em sangue de aves silvestres das espécies *Sporophila caeruleascens* (papa-capim) e *Molothrus bonariensis* (chupim), habitando a mesma área.

Diante das considerações anteriores sobre *Ae. albopictus*, espécie detentora de ampla valência ecológica, e as interações de espécies de culicídeos no PET, acredita-se que esta área ofereça condições para avaliar aspectos da infestação desse culicídeo em dois ambientes diferentes e próximos, sendo um em área de proteção ambiental e o outro antrópico, com elevada densidade humana. Espera-se que o produto dessa pesquisa possa fornecer informações que possibilitem subsidiar ações de controle caso esse culicídeo represente ameaças à Saúde Pública.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Contribuir para o conhecimento da ecologia de uma população de *Aedes albopictus* em áreas de proteção ambiental e urbanizada.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar os criadouros naturais e artificiais positivos para *Ae. albopictus*, no Parque Ecológico do Tietê, Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.
- Avaliar a riqueza da fauna de culicídeos em criadouros nos ambientes estudados.
- Estudar a infestação de *Ae. albopictus* por meio de indicadores padronizados nos ambientes pesquisados.
- Verificar a associação entre criadouros positivos para imaturos de *Ae. albopictus* e as variáveis físicas e químicas.
- Identificar a fauna associada nos diferentes criadouros pesquisados.
- Verificar possíveis influências entre criadouros positivos para imaturos de *Ae. albopictus* e a fauna associada.

### **3 MÉTODOS**

Este estudo foi realizado em duas localidades distintas em 24 meses nos períodos, de abril de 2001 a março de 2002, para o Parque Ecológico do Tietê e de abril de 2002 a março de 2003, para o Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

#### **3.1. Caracterização das áreas de estudo.**

##### **3.1.1. Parque Ecológico do Tietê (PET)**

O projeto foi desenvolvido numa área de 14.000 ha. situada no Parque Engenheiro Goulart (23° 25' S e 46° 28' W), pertencente ao Parque Ecológico do Tietê (PET), considerada Área de Proteção Ambiental (APA), a qual é administrada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). O PET foi estabelecido em 1976, através do Decreto Estadual n° 7868, junto à Metrópole de São Paulo, passando esse a ser a principal área de recreação da população local. É cortado pela Rodovia Ayrton Senna (SP-070), estendendo-se pelo Município de Guarulhos e ocupando áreas da planície de inundação do Rio Tietê (DAEE 1989) (Anexo 1: Fig. A).

Em relação ao aspecto paisagístico, o PET possui matas residuais alteradas, áreas florestadas com predomínio de eucaliptos e áreas abertas (Anexo 3: Fig. B). No interior da mata observa-se a presença de diversos criadouros naturais (Anexo 3: Fig. E e F), e artificiais (Anexo 3: Fig. D). Apresenta ainda um Centro de Recepção de Animais Silvestres (CRAS), apreendidos pela Polícia Florestal, provenientes das mais diversas regiões do país, que são aí abrigados até serem realocados em seus habitats naturais (Anexo 3: Fig. C).

Uma parte do PET é destinada ao lazer, recebendo cerca de 40.000 visitantes por mês e existe ainda o Clube da Turma que abriga aproximadamente 800 crianças diariamente. No setor de recursos humanos, trabalham efetivamente 200 funcionários nas mais variadas ocupações.

Apresenta um complexo de lagoas originadas pela retirada de areia da várzea, utilizada na construção civil, formando-se um ambiente favorável ao desenvolvimento de formas imaturas de culicídeos. A água nestas lagoas caracteriza-se por alto grau de poluição e eutrofização (ROCHA 1990). A Figura A (Anexo 3) evidencia o complexo de lagoas estudadas.

### **3.1.2. Jardim São Francisco e Jardim Piratininga**

O Jardim São Francisco e Jardim Piratininga pertencem ao bairro de Cangaíba, situados na Zona Leste da Capital, dista cerca de 2 Km do Parque Ecológico do Tietê e faz divisa com os Bairros Engenheiro Goulart e Engenheiro Trindade, ambos pertencentes ao subdistrito da Penha. Os dois bairros têm acesso pela Av. Dr. Assis Ribeiro e pela Via de acesso ao parque (Anexos 1 e 4: Fig. A). Esses bairros são considerados áreas invadidas e apresentam uma população de aproximadamente 8.000 habitantes classificada de baixa renda (segundo administração do PET). Existe um canal de circunvalação (utilizado para escoamento de águas pluviais), conhecido como “Rio Negrinho”, que contorna as duas localidades, que atualmente está destinado ao lançamento de esgoto doméstico (Anexo 4: Fig. D). Apresentam condições precárias de saneamento básico, com a maioria das ruas pavimentadas, rede de abastecimento de água e eletrificação, coleta de lixo e rede coletora de esgoto ineficiente (Anexo 4:

Fig. C). Observa-se, próximo a área estudada, a presença de entulhos e recipientes artificiais disponibilizados pela população no entorno do bairro (Anexo 4: Figs. B e E).

## **3.2. Dados climatológicos**

### **3.2.1. Precipitação**

Os registros de precipitação eram diários e constantes na Estação Meteorológica da Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária (INFRAERO) – Guarulhos – SP. Para a análise optou-se pelo cálculo do acumulado dos índices pluviométricos referentes aos dez dias anteriores as coletas dos imaturos de culicídeos.

### **3.2.2. Temperatura do ar**

Os registros de temperatura encontravam-se em banco de dados da Estação Meteorológica da Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária (INFRAERO) – Guarulhos – SP. Para este estudo foi utilizada a média de temperatura do período de quinze dias anterior a data da coleta para o PET e de dez dias para o Jardim São Francisco e Jardim Piratininga. A estação meteorológica onde foram registrados os dados de temperatura e precipitação localiza-se aproximadamente a 5 Km de distância do PET e Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

### **3.3. Métodos de coleta**

#### **3.3.1. Formas imaturas**

As coletas de formas imaturas de culicídeos foram realizadas em períodos distintos de 24 meses, de abril de 2001 a março de 2002, no PET e de abril de 2002 a março de 2003, no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

Foi feito um levantamento no interior do PET de criadouros potenciais. Após a seleção de nove criadouros naturais (buraco de árvores), estes foram numerados e apresentando-se capacidade volumétrica de aproximadamente 100 a 500 ml, a profundidade variou entre 10 a 20 cm e a altura em torno de 80 cm a 2,5 m do solo. Estes criadouros localizam-se em uma área arborizada e bastante sombreada próxima ao centro de recepção de animais silvestres (CRAS). As pesquisas de imaturos de culicídeos nestes criadouros foram realizadas quinzenalmente.

As coletas de imaturos de culicídeos foram realizadas com o auxílio de equipamento construído a partir de uma bomba de gasolina de plástico de volume total de 450 ml com o qual retirou-se a água armazenada em buracos de árvores; enquanto que para os outros tipos de criadouros (vasos de cerâmicas, balde plástico, etc.) as coletas de imaturos foram efetuadas por despejamento ou com o auxílio de uma concha plástica de volume igual a 70 ml.

As larvas de culicídeos do primeiro ao quarto estadio e pupas foram acondicionadas em frascos plásticos de 200 ml com água do próprio criadouro e em seguida transportadas para o Laboratório de Triatomíneos e Culicídeos do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP. No laboratório, as larvas e pupas foram contadas e

colocadas em bandeja de isopor de tamanho 16 cm x 10,5 cm x 3 cm contendo água declorada, alimento (ração para peixe) e mantida em temperatura ambiente até atingirem a forma adulta. As formas adultas emergidas em laboratório foram mortas com clorofórmio e acondicionadas em caixas entomológicas de papelão contendo naftalina e em seguida identificadas, contadas e separadas quanto ao sexo, sendo alguns exemplares montados em alfinetes entomológicos, e acondicionadas em caixa de madeira tipo "Schmitt box".

A identificação das formas adultas até a categoria de espécie procedeu-se com o auxílio de descrições e chaves taxonômicas conhecidas na literatura de Diptera: Culicidae, tais como LANE (1953); FORATTINI (1962, 2002); ARNELL (1976); CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (1994). Após a identificação uma pequena amostra de mosquitos foi montada em alfinete entomológico e depositada na Coleção Entomológica da Faculdade de Saúde Pública da USP (Anexo 5).

### **3.3.2. Armadilha tipo pneu (larvitrapa)**

As larvitrapas consistem de pneus cortados ao meio, com uma alça de arame para fixá-lo no substrato e contendo 1000 ml de água. No PET foram fixadas nas árvores, a uma altura de aproximadamente 1 metro do solo, com reposição da água de torneira a cada coleta. Foram realizadas pesquisas de culicídeos imaturos quinzenalmente durante um ano em dois ambientes: Ambiente – 1 (casa do morador do parque), instalou-se 05 larvitrapas (Pn-01 a Pn-05) no peridomicílio, cuja vegetação é composta por árvores e arbustos e a presença de animais silvestres é bastante comum, pois esse local é próximo ao Centro de Triagem e Recepção de Animais Silvestres, e no



Ambiente – 2 (Casarão), foram instaladas 05 larvitrapas (Pn-06 a Pn-10), ao redor do antigo museu do parque, que possui um ambiente modificado pelo homem, com poucas árvores e com gramíneas. O trânsito de pessoas nesse local é grande, pois este local é diariamente visitado por várias pessoas. A localização das áreas onde foram instaladas as larvitrapas pode ser vista no esquema apresentado no Anexo 2: Fig. A.

Após os estudos no interior do PET, no ano seguinte instalou-se as mesmas, em 10 peridomicílios, cinco no Jardim São Francisco (Ambiente –1) e cinco no Jardim Piratininga (Ambiente – 2), Zona Leste da Capital, num período de um ano com coletas a cada dez dias encurtando-se o período por precaução, devido a ocorrência de casos de dengue na capital. O local para a instalação foi geralmente em árvores ou arbustos umbrosos (Anexo 4: Fig. F).

A leitura da positividade desta armadilha é pela forma imatura do mosquito, devido à dificuldade de identificação e contagem dos ovos nela depositada. Assim sendo, a positividade dependerá do mecanismo de eclosão das larvas dificultando assim a representação temporal da atividade de oviposição.

### **3.3.3. Armadilha para ovo (ovitrapa)**

As ovitrapas são constituídas de vasos plásticos pretos de 13 cm de diâmetro por 13 cm de profundidade, com capacidade de mais de 500 ml, nas quais foram instaladas palhetas de madeira de 12,5 cm x 2,5 cm, contendo uma face áspera onde ocorrerá a deposição dos ovos. O nível de imersão da palheta em água deve corresponder a 50 % da sua altura e volume aproximado de 400 ml de água de torneira. Os locais de instalação foram os mesmos das larvitrapas, sendo 10 ovitrapas, no PET

(V -01 a V - 05 no Ambiente -1, peridomicílio da casa do morador do parque e V- 06 a V- 10 ao redor do “Casarão” –Ambiente - 2). No ano seguinte foram instaladas no peridomicílio da área residencial 10 ovitrampas, sendo V-01 a V-06 no Ambiente - 1, Jardim São Francisco e V- 06 a V- 10 no Ambiente - 2, Jardim Piratininga, seguindo o mesmo critério de monitoramento das larvitampas para as duas áreas (Fig. F do Anexo 4). A localização das áreas onde foram instaladas as ovitrampas e larvitampas no Jardim Piratininga e Jardim São Francisco pode ser vista no Anexo 2: Fig. A.

As palhetas de madeira eram recolhidas a cada dez dias e colocadas em sacos plásticos, identificadas quanto ao número da armadilha, data da coleta e transportadas para o laboratório, onde com o auxílio de um estereomicroscópio realizou-se a contagem dos ovos. Posteriormente essas paletas foram colocadas em bandeja de isopor contendo água deionada e mantidas em câmara climática para a eclosão da larva e o desenvolvimento dos imaturos até a emergência dos imagos.

Dado que a contagem dos ovos nas palhetas era possível a ovitrampa revelava a atividade de oviposição do período estudado.

#### **3.3.4. Coleta da fauna associada**

As coletas da fauna associada nos criadouros naturais (buracos de árvores) e artificiais (ovitrampas e larvitampas) foram realizadas mensalmente no período de dois anos, tanto nos criadouros naturais como nos artificiais, sendo o primeiro ano no PET e o segundo no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga. As amostras foram coletadas com auxílio de uma rede de plâncton (abertura da malha 68 µm e diâmetro de 7 cm), sendo fixadas em formalina 4% e posteriormente identificadas

com o auxílio de chaves taxonômicas conhecidas na literatura, como BORROR e DE LONG (1969); MERRITT e col. (1988); PEREZ (1988); PENNAK (1989).

### **3.4. Parâmetros físico-químicos**

As coletas de amostras de água para determinação dos fatores físicos e químicos foram realizadas previamente às coletas de larvas, onde eram acondicionadas em frascos plásticos de volume igual a 250 ml e em seguida transportadas para o Laboratório de Triatomíneos e Culicídeos para efetuar as medidas. Esse procedimento realizou-se sempre na primeira coleta de cada mês nos respectivos períodos para as duas áreas.

Utilizando-se o aparelho de marca HORIBA, modelo U-22 portátil, foram realizadas as medidas dos seguintes parâmetros:

- Temperatura da água
- pH
- Condutividade Elétrica
- Oxigênio Dissolvido
- Turbidez

### **3.5. Tratamento dos dados**

Com base nas informações levantadas nas fichas de campo e laboratório, elaborou-se um banco de dados utilizando-se o Software SPSS 11.0 para Windows (Statistical Package for Sciences) (Anexo 6). As análises estatísticas descritas a seguir foram realizadas por meio desse software.

### 3.5.1. Freqüência numérica e percentual

Os dados referentes a imaturos e adultos de culicídeos dos diferentes criadouros e sítios de coleta foram tratados a princípio com freqüência numérica e percentual durante o período estudado.

### 3.5.2. Índice de densidade e positividade de imaturos de culicídeos

Os índices aqui utilizados foram baseados na revisão de métodos e índices empregados para medir o nível de infestação de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* em programa de vigilância entomológica proposta por GOMES (1998).

#### 3.5.2.1. Índice de densidade da larvitampa

É obtido pela média do número de larvas por larvitampa positiva:

$$IDLa = \frac{\text{Número de larvas}}{\text{N}^\circ \text{ de larvitampas positivas}} \times 1000$$

#### 3.5.2.2. Índice de densidade de ovos

É obtido pelo número médio de ovos por armadilha positiva:

$$IDO = \frac{\text{Número de ovos}}{\text{N}^\circ \text{ de ovitrampas positivas}}$$

### 3.5.2.3. Índice de positividade de ovitrampas

É obtido pela porcentagem de armadilhas positivas:

$$IPO = \frac{\text{Número de ovitrampas positivas}}{\text{N}^\circ \text{ de ovitrampas examinadas}} \times 100$$

### 3.5.2.4. Índice de positividade das larvitrapas

É obtido pela porcentagem de armadilhas positivas:

$$IPLa = \frac{\text{Número de larvitrapas positivas}}{\text{N}^\circ \text{ de larvitrapas examinadas}} \times 100$$

### 3.5.2.5. Índice de positividade de criadouros

É obtido pela porcentagem de criadouros positivos:

$$IP = \frac{\text{Número de criadouros positivos}}{\text{N}^\circ \text{ de criadouros examinados}} \times 100$$

## 3.5.3. Riqueza

Avaliou-se a riqueza pela somatória dos táxons de culicídeos e fauna associada presentes nos habitats estudados

## 3.5.4. Correlação de Spearman

As associações entre densidade de imaturos e variáveis abióticas, foram verificadas por meio do Coeficiente de Correlação não paramétrico de Spearman. Optou-se por este coeficiente, pois os valores das variáveis bióticas (número de

culicídeos imaturos), abióticas (temperatura, precipitação, pH, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido), não apresentaram distribuição normal. O Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov registrou valores de significância (sig) menores que 5% ( $p < 0,05$ ), para os valores das distribuições das variáveis indicando a não normalidade das distribuições. As correlações foram feitas considerando os valores de densidades de imaturos na primeira coleta de cada mês na ocasião em que as variáveis abióticas também eram verificadas.

### **3.5.5. Frequência de imaturos de *Ae. albopictus* no PET, no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga**

A medida dessa frequência corresponde à densidade de imaturos coletados nas larvitrapas entre as duas localidades. Esta serviu de parâmetros de positividade como resposta as diferenças entre os dois ambientes estudados, para isso foi aplicado o teste não paramétrico Mann-Whitney segundo o programa estatístico de SPSS 11.0.

Como a densidade de imaturos não obedece a um padrão de distribuição normal utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, para os resultados da larvitrapa nas duas localidades mencionadas.

Para verificar a possível associação entre criadouros naturais e artificiais, positivos para imaturos de *Ae. albopictus* e a fauna associada de artrópodes, utilizou-se o teste do Qui-quadrado, segundo o programa estatístico de SPSS 11.0.

## 4 RESULTADOS

Considerando os dois tipos de ambientes pesquisados em períodos distintos de 24 meses, de abril de 2001 a março de 2002, no Parque Ecológico do Tietê (PET) e de abril de 2002 a março de 2003, no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga, foram coletados 29.644 imaturos de mosquitos em larvitrapas, ovitrampas e criadouros naturais, dos quais 11.974 chegaram a adultos, distribuídos em 4 gêneros e 7 espécies ou grupos.

A composição das espécies de imaturos de culicídeos coletados nos diferentes tipos de criadouros no PET, Jardim São Francisco e Jardim Piratininga, é apresentada nas Tabelas 1 e 2. Dentre as espécies registradas *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse, 1984 mostrou-se mais freqüente nos criadouros naturais e artificiais nos dois ambientes estudados, seguidas de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823, *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762, *Limatus durhamii* Theobald, 1901, *Culex (Culex) sp. gr. Coronator* Dyar & Knab, 1906, *Toxorhynchites (Lynchiella) theobaldi* (Dyar & Knab, 1906) e *Culex (Melanoconion) seção Melanoconion* Theobald, 1903.

### **4.1. Composição da fauna de culicídeos imaturos encontrada em criadouros naturais e artificiais no PET e Jardim Piratininga.**

A Tabela 1 mostra a composição das espécies de imaturos de culicídeos que atingiram o estágio adulto encontradas nas armadilhas tipo larvitrapas e ovitrampas, criadouros naturais e artificiais pesquisadas no PET.

**Tabela 1.** Composição da fauna de culicídeos imaturos que atingiram estágio adulto coletados em larvitampas, ovitampas, criadouros naturais e artificiais no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de abril de 2001 a março de 2002.

Espécies	Criadouros														Total	%
	Larvitampa		Ovitampa		Pneus		Balde/ Plástico		Vasilha/ Alumínio		Folha/ Palmeira		Buraco/ árvore			
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
<i>Ae. albopictus</i>	1789	2028	833	796	207	164	108	114	3	2	17	20	151	157	6389	97,70
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	20	10	1	0	2	7	25	12	0	0	0	0	0	0	77	1,17
<i>Cx. (Cux.)</i> sp gr. Coronator	6	13	1	0	0	0	6	7	0	0	0	0	0	0	33	0,50
<i>Cx. (Mel.)</i> seção Melanoconion	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
<i>Li. durhamii</i>	10	12	2	3	4	1	1	0	0	0	2	2	0	0	37	0,55
<i>Tx. (Lyn.) theobaldi</i>	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0,07
Total	1828	2063	838	799	213	173	140	133	3	2	19	22	151	158	6542	100,00

Observa-se que *Ae. albopictus* foi a espécie mais freqüente (97,70 %) sendo a única encontrada em todos os criadouros. A espécie com menor freqüência foi *Cx. (Mel.)* seção Melanoconion (0,01 %) estudada no mesmo local.

As espécies de culicídeos imaturos que atingiram o estágio adulto coletados em larvitampas, ovitampas e criadouros artificiais no Jardim Piratininga e Jardim São Francisco podem ser observadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Composição da fauna de culicídeos imaturos que atingiram estágio adulto coletados em larvitampas, ovitampas e criadouros artificiais no Jardim Piratininga e São Francisco, São Paulo, Capital, no período de abril de 2002 a março de 2003.

Espécies	Criadouros														Total	%		
	Larvitampa		Ovitampa		Pneus		Vaso/ cerâmica		Vaso sanitário		Cuba/ Madeira		Cuba/ plástico				Lona/ plástica	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀			♂	♀
<i>Ae. albopictus</i>	1665	1469	420	392	121	104	152	168	91	78	7	7	101	104	74	71	5024	92,50
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	129	148	1	2	0	0	16	11	0	0	0	0	0	0	0	0	307	5,65
<i>Ae. aegypti</i>	46	54	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	1,85
Total	1840	1671	422	394	121	104	168	179	91	78	7	7	101	104	74	71	5432	100,00



Os dados da Tabela 2 mostram que *Ae. albopictus* foi a espécie mais abundante (92,50 %) em todos os criadouros estudados em relação às outras espécies, enquanto *Ae. aegypti* apresentou a menor frequência (1,85 %) no Jardim Piratininga e São Francisco no mesmo período.

#### 4.2. Imaturos de *Ae. albopictus* encontrados em criadouros artificiais no PET e Jardins São Francisco e Piratininga

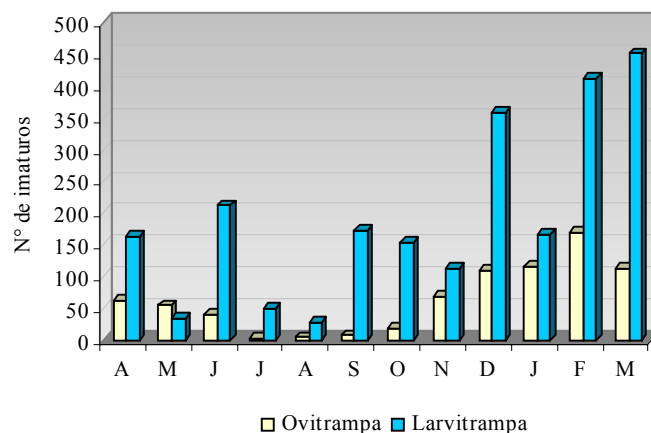
A tabela 3 apresenta os resultados do número mensal de imaturos de *Ae. albopictus* pesquisados nas ovitrampas e larvitampas no PET, no período de abril de 2001 a março de 2002.

**Tabela 3.** Distribuição mensal do número de imaturos de *Ae. albopictus* no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de abril de 2001 a março de 2002.

Mês	Ambiente 1			Ambiente 2		
	Ovitrampa	Larvitrampa	Total	Ovitrampa	Larvitrampa	Total
Abril	63	163	226	27	25	52
Maio	55	35	90	50	83	133
Junho	40	212	252	45	27	72
Julho	4	50	54	118	92	210
Agosto	5	29	34	32	33	65
Setembro	8	173	181	72	113	185
Outubro	20	155	175	41	28	69
Novembro	69	113	182	29	149	178
Dezembro	111	358	469	42	38	80
Janeiro	117	167	284	105	52	157
Fevereiro	170	411	581	159	221	380
Março	113	451	564	76	440	516
<b>TOTAL</b>	<b>775</b>	<b>2317</b>	<b>3092</b>	<b>796</b>	<b>1301</b>	<b>2097</b>

Quando agrupados os resultados dos dois ambientes pelo método de coleta, o total de imaturos de *Ae. albopictus* foi de 1.571 para a ovitrampa e 3.618 para a larvitrampa (Tabela 3).

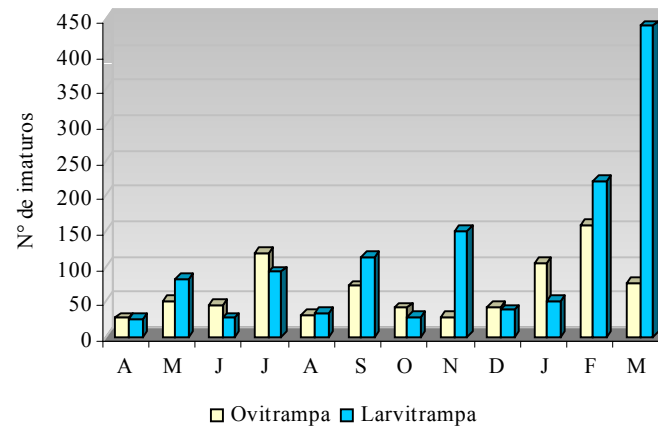
A partir da Tabela 3 gerou a Figura 1 e 2. A primeira apresenta a distribuição mensal dos resultados da pesquisa no ambiente –1, no PET.



**Figura 1.** Distribuição mensal de imaturos de *Ae. albopictus* obtidos nas ovitrampas e larvitrampas pesquisadas no ambiente – 1, no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de abril de 2001 a março de 2002.

Nesta figura nota-se a maior contribuição das larvitrampas sobre as ovitrampas para imaturos de *Ae. albopictus*. Os meses de maior ocorrência de imaturos desta espécie foram dezembro de 2001, fevereiro e março de 2002 para os dois métodos de coletas obtidos no ambiente 1, no PET. As ovitrampas demonstraram o mesmo fato em menor número.

Na Figura 2, encontram-se os resultados obtidos no ambiente – 2, no PET.



**Figura 2.** Distribuição mensal de imaturos de *Ae. albopictus* obtidos nas ovitrampas e larvitrampas pesquisadas no ambiente – 2, no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de abril de 2001 a março de 2002.

Ao observar a figura percebe-se que o rendimento das armadilhas no ambiente 2 foi inferior ao do ambiente 1, ainda que as coletas tenham sido feitas no mesmo período. Apesar disso a distribuição mensal foi similar.

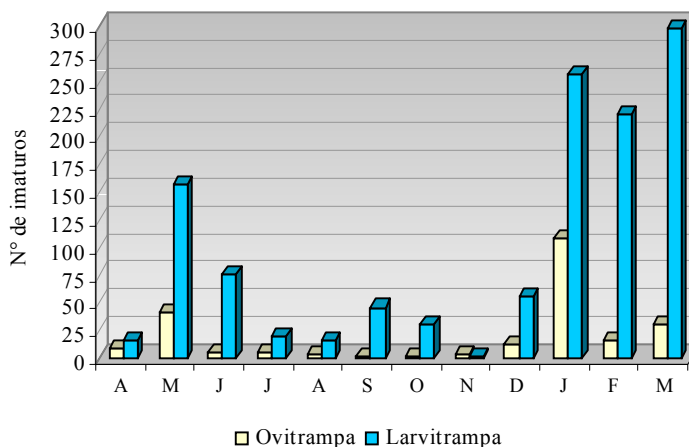
A Tabela 4 apresenta os resultados do número de imaturos de *Ae. albopictus* coletados nas ovitrampas e larvitrampas nos Jardins São Francisco e Piratininga.

**Tabela 4.** Distribuição mensal do número de imaturos de *Ae. albopictus*, segundo o método de coleta no Jardim São Francisco e Jd. Piratininga, São Paulo, Capital, no período de abril de 2002 a março de 2003.

Mês	Ambiente 1			Ambiente 2		
	Ovitampa	Larvitampa	Total	Ovitampa	Larvitampa	Total
Abril	9	16	25	30	2	32
Maio	41	158	199	104	259	363
Junho	6	76	82	26	158	184
Julho	5	19	24	18	55	73
Agosto	4	17	21	32	4	36
Setembro	2	46	48	28	22	50
Outubro	1	31	32	20	52	72
Novembro	3	2	5	36	35	71
Dezembro	13	56	69	45	138	183
Janeiro	109	256	365	137	635	772
Fevereiro	16	220	236	84	217	301
Março	30	299	329	87	385	472
<b>TOTAL</b>	239	1196	1435	647	1962	2609

Observa-se na Tabela 4 que o total de imaturos de *Ae. albopictus* coletados nas ovitrampas e larvitampas foi de 4.044 exemplares, dos quais 3.158 foram registrados nas larvitampas e 886 nas ovitrampas, no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

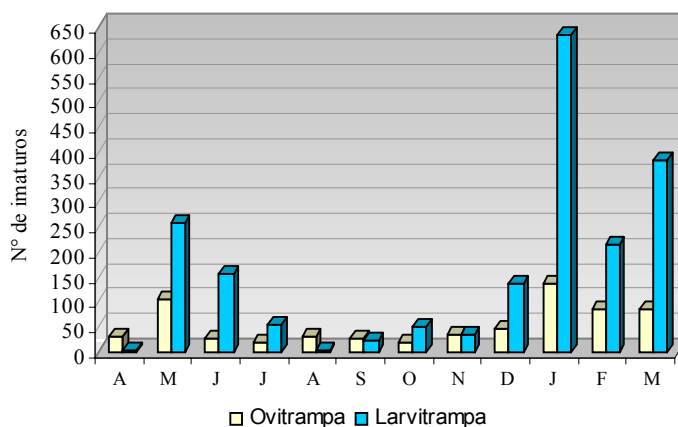
A partir dos resultados obtidos na Tabela 4 foram elaborados os gráficos apresentados na Figura 3 referente ao ambiente 1, Jardim São Francisco.



**Figura 3.** Distribuição mensal de imaturos de *Ae. albopictus* obtidos nas ovitrampas e larvitrampas pesquisadas no ambiente – 1, Jardim São Francisco, Capital, SP, no período de abril de 2002 a março de 2003.

Verifica-se pela Figura 3 que o rendimento das larvitrampas foi maior que as ovitrampas para imaturos de *Ae. albopictus*, no mesmo período estudado. O pico de colonização ocorreu entre janeiro a março de 2003, para as larvitrampas, enquanto nas ovitrampas os valores flutuaram próximos a zero, entre junho a novembro de 2003, para o mesmo ambiente.

A Figura 4 foi elaborada a partir dos resultados apresentados na Tabela 4 referente ao ambiente 2, Jardim Piratininga.



**Figura 4.** Distribuição mensal de imaturos de *Ae. albopictus* obtidos nas ovitrampas e larvitrampas pesquisadas no ambiente – 2 (Jardim Piratininga) Capital, SP, no período de abril de 2002 a março de 2003.

Na Figura 4 observa-se que as larvitrampas pesquisadas no ambiente 2 apresentaram rendimento semelhante para imaturos de *Ae. albopictus*, que no ambiente – 1, com um aumento da densidade populacional em janeiro de 2003. As ovitrampas apresentaram valores baixos durante todo o período estudado neste ambiente.

#### 4.3. Pesquisas de imaturos de *Ae. albopictus* em criadouros naturais PET

Em relação aos criadouros naturais (buracos de árvores) pesquisados no PET, os resultados são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Distribuição quinzenal do número de imaturos de *Ae. albopictus* obtidos em buracos de árvores, no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de abril de 2001 a março de 2002.

Mês	Dia	Criadouros									Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Abril	3	20	0	0	16	10	0	0	10	0	56
	17	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
Maio	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
	22	*	*	*	0	*	*	13	*	15	28
Junho	5	*	*	*	*	*	*	17	*	9	26
	19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
Julho	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
Agosto	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
	22	*	*	36	*	8	*	*	*	*	44
Setembro	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
	18	*	8	*	*	*	*	*	*	*	8
Outubro	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
	17	*	*	*	*	*	*	*	5	9	14
Novembro	6	*	*	*	*	*	*	7	*	17	24
	20	*	*	0	0	0	*	0	*	0	0
Dezembro	4	*	*	0	*	*	*	0	*	0	0
	18	20	0	0	0	6	10	0	4	2	42
Janeiro	8	*	*	0	*	*	*	0	*	0	0
	22	8	*	0	4	4	0	0	1	0	17
Fevereiro	5	*	*	0	*	0	0	0	2	0	2
	26	*	*	0	9	*	0	0	0	0	9
Março	5	9	0	0	0	*	0	0	8	0	17
	26	0	0	0	9	13	0	0	0	0	22
Total		57	8	36	38	41	10	37	30	52	309

\* = Criadouro seco

Verificou-se um total de 309 exemplares de *Ae. albopictus*, destes os criadouros 1 e 9 registraram maiores quantidades de imaturos, respectivamente, (57 e 52), enquanto no n° 2 e 6 ocorreram os valores mais baixos (8 e 10), no mesmo período estudado. A ausência de chuvas afetou os resultados, já que os criadouros naturais monitorados na pesquisa com freqüência encontravam-se sem água quando examinados (Tab. 5).

#### 4.4. Índices entomológicos para imaturos de *Ae. albopictus*

Com o objetivo de avaliar a presença do subgênero *Stegomyia* em área de proteção ambiental e urbanizada, utilizou-se os índices para medir as flutuações de densidades de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti*, em ambientes naturais e parte de uma área urbana.

A seguir são apresentados os resultados referentes aos índices mensais de densidade e positividade de imaturos de *Ae. albopictus* pesquisados nas larvitampas e ovitampas no PET, Jardim Piratininga e Jardim São Francisco. Os índices foram calculados com base no número de adultos, machos e fêmeas de *Ae. albopictus* emergidos e identificados das larvitampas e ovitampas das duas localidades estudadas (Tabelas 6 e 7).

**Tabela 6.** Resultados mensais dos índices de densidade e positividade de imaturos de *Ae. albopictus*, obtidos nas larvitampas e ovitampas instaladas no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de abril de 2001 a março de 2002.

Mês	IDL <sub>a</sub>	IDO	IPO	IPL <sub>a</sub>	IP <sub>nat</sub>
Abril	10,4	9,7	35	85	22,2
Maio	7,4	6,5	70	75	11,1
Junho	18,5	6,5	50	80	11,1
Julho	11	10,2	35	60	0
Agosto	5,6	3,7	25	35	11,1
Setembro	19	10	40	65	5,5
Outubro	11,4	6,7	50	75	11,1
Novembro	16,2	10,6	45	85	11,1
Dezembro	27	9,5	80	90	27,7
Janeiro	11,8	16	90	85	22,2
Fevereiro	30,4	19,3	80	90	11,1
Março	44,6	10,5	85	95	27,7

IDL<sub>a</sub> = Índice de densidade da larvitampa; IDO = Índice de densidade de ovos; IPO = Índice de positividade de ovitampa; IPL<sub>a</sub> = Índice de positividade da larvitampa; IP<sub>nat</sub> = Índice de Positividade de criadouros naturais.

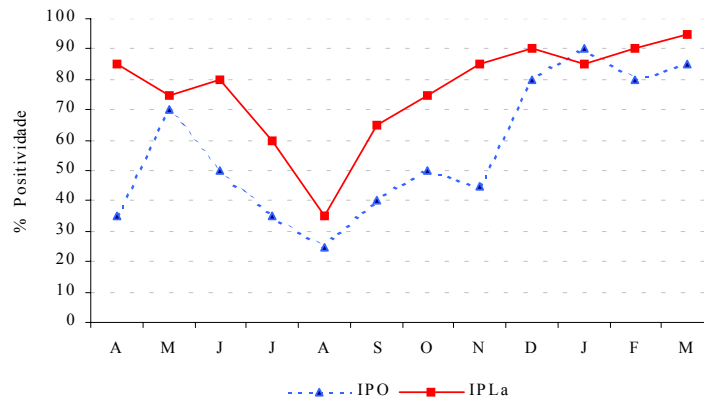


A Tabela acima mostra a infestação, das áreas escolhidas, através dos índices, IPO e IPLa ambos para *Ae. albopictus* no PET. O primeiro índice indicou os meses de dezembro de 2001 a março de 2002, com os maiores níveis de infestação, ou seja, de 80 a 90% de positividade, enquanto em agosto registrou-se o menor valor (25%). Já o IPLa registrou valores superior a 70% de positividade, exceto nos meses de julho a setembro de 2001.

Quanto aos resultados de IDLa, que medem a densidade de imaturos ocorreram valores mais elevados, correspondente aos meses de dezembro de 2001 (27), fevereiro e março de 2002 (30,4 e 44,6) (Tab. 6). Por outro lado, o IDO foi mais elevado nos meses de janeiro e fevereiro de 2002 (16 e 19,3).

O índice de positividade mensal de imaturos de *Ae. albopictus* em buracos de árvores (IP nat.), no PET, apresentou valores mais elevados nos meses de abril e dezembro de 2001, janeiro e março de 2002. Considerando a influência da chuva esse índice revelou valores menores nos meses de estiagem, chegando a zero no mês de julho.

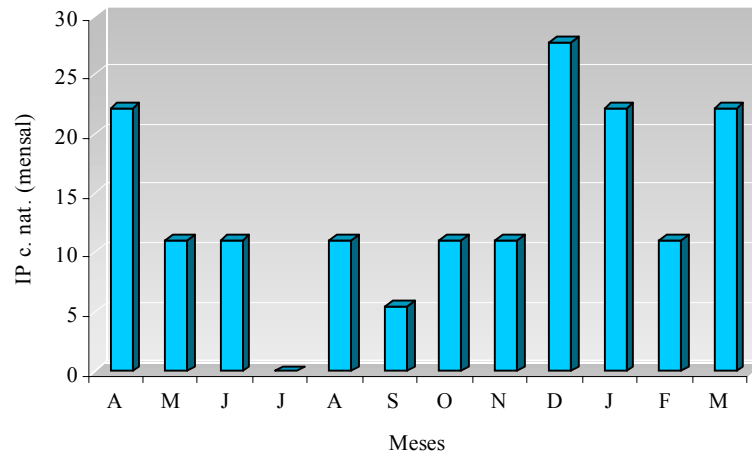
Para verificar a variabilidade da positividade através do IPO e IPLa, no PET foi construída a Figura 5, a partir dos resultados da Tabela 6.



**Figura 5.** Índice de positividade para ovitrampas e larvitrampas de imaturos de *Ae. albopictus* registrado no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de abril de 2001 a março de 2002.

Verifica-se na Figura 5 uma similaridade de flutuação mensal ainda que a IPLa tenha apresentado índice mais elevado. Além disso, demonstra-se uma elevação da positividade a partir de agosto.

A Figura 6 representa graficamente o índice de positividade de criadouros naturais (IP c.nat) mensal, calculado com base no número de adultos machos e fêmeas de *Ae. albopictus*, no PET.



**Figura 6.** Índice de positividade de criadouros naturais (IP c. nat.) mensal obtido no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP, no período de 2001 a 2002.

Observa-se que a positividade de *Ae. albopictus* transcorreu durante todo o ano, ressaltando os picos nas estações quente e chuvosa (Figura 6).

Os índices de densidade e positividade de imaturos de *Ae. albopictus* no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga constam da Tabela 7. Esses índices também foram calculados com base no número de adultos, machos e fêmeas, obtidos a partir de ovos, larvas e pupas.

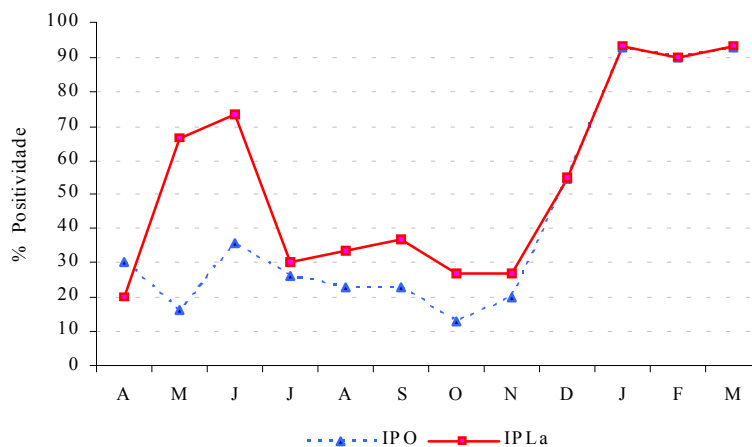
**Tabela 7.** Resultados mensais dos índices de densidade e positividade de imaturos de *Ae. albopictus*, obtidos nas larvitampas e ovitrampas instaladas no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga, Capital, SP, entre de abril de 2002 a março de 2003.

Mês	IDL <sub>a</sub>	IDO	IPO	IPL <sub>a</sub>
Abril	3	5,5	30	20
Mai	19,8	10,1	16	66,6
Junho	10,6	4,5	36	73,3
Julho	4,7	2,9	26	30
Agosto	1,5	5,7	23	33,3
Setembro	3,3	7,5	23	36,6
Outubro	9,2	5	13	26,6
Novembro	3,1	6,5	20	26,6
Dezembro	15	5,3	55	55
Janeiro	30,7	13,7	93	93,3
Fevereiro	21,8	8,2	90	90
Março	23,6	10,6	93	93,3

IDL<sub>a</sub> = Índice de densidade da larvitampa; IDO = Índice de densidade de ovos; IPO = Índice de positividade de ovitrampa; IPL<sub>a</sub> = Índice de positividade da larvitampa.

Os valores do IPO, mais elevados de positividade ocorreram entre janeiro e março de 2003, enquanto o menor índice ocorreu em outubro, nos Jardins São Francisco e Piratininga. Para o IPL<sub>a</sub>, também foi registrado positivities maiores entre janeiro e março de 2003, sendo que o menor índice ocorreu em abril de 2002 (Tab. 7). Com o cálculo do (IDL<sub>a</sub>) registrou-se maiores valores em janeiro, fevereiro e março de 2003, enquanto o menor valor foi registrado em agosto. Para o IDO, os maiores índices foram registrados em maio de 2002, janeiro e março de 2003, enquanto o menor ocorreu em julho (Tab. 7).

A partir dos resultados da Tabela 7 elaborou-se a Figura 7 para mostrar a variabilidade da positividade através do IPO e IPL<sub>a</sub>, no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

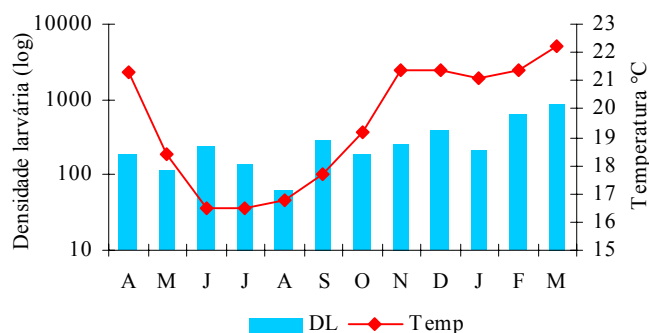


**Figura 7.** Índice de positividade para ovitrampas e larvitampas de imaturos de *Ae. albopictus* registrado no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga, São Paulo, Capital no, período de abril de 2002 a março de 2003.

Percebe-se que a positividade foi mais extensiva temporalmente no IPLa em relação ao IPO, para o Jardim São Francisco e Jardim Piratininga. A curva foi ascendente a partir de novembro com estabilização em dois picos (Fig. 7).

#### 4.5. Correlação da densidade de imaturos de *Ae. albopictus* com variáveis abióticas

A partir dos resultados apresentados na Tabela 3 foi elaborado um gráfico (Fig. 8), que revela a densidade mensal de imaturos de *Ae. albopictus* em larvitampas em relação à média mensal de temperatura ambiente, no PET.



**Figura 8.** Densidade mensal de imaturos de *Ae. albopictus* em larvitrapas em relação à média mensal de temperatura do ar nas coletas do PET, Guarulhos, SP, de abril de 2001 a março de 2002.

Constatou-se que ocorreram densidades elevadas de imaturos de *Ae. albopictus* em dezembro de 2001, fevereiro e março de 2002, coincidindo com as temperaturas mais alta no período estudado, enquanto nos meses mais frios registraram baixas densidades de imaturos (Fig. 8).

Com base no banco de dados construiu-se o Quadro 1, onde por meio do Coeficiente de Correlação de Spearman verificou-se a possível influência das variáveis abióticas sobre a densidade de larvas e pupas de *Ae. albopictus* pesquisados nas larvitrapas do PET.

**Quadro 1.** Correlação de Spearman entre a densidade de imaturos de *Ae. albopictus* coletados nas larvitrapas e as variáveis abióticas no PET.

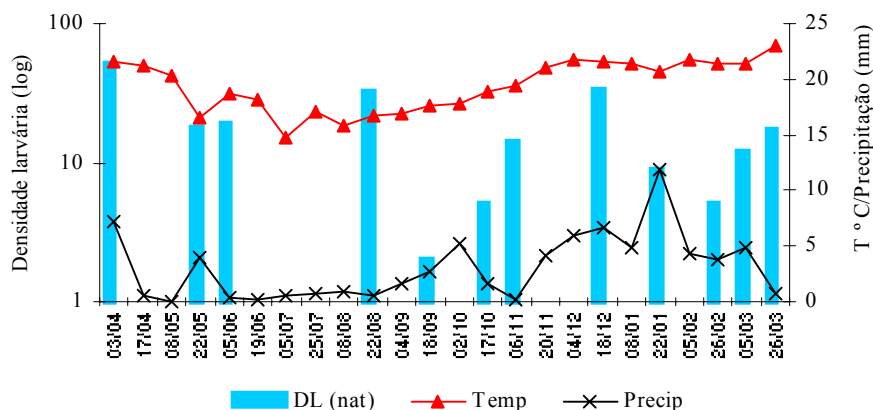
Estágio	Parâmetros Abióticos					
	Temperatura Ambiente	Temperatura Pneu	Condutividade Elétrica	pH	Turbidez	Oxigênio Dissolvido
Larva	rs = 0,32 p < 0,01	*	rs = - 0,20 p < 0,05	rs = - 0,28 p < 0,01	*	rs = - 0,23 p < 0,05
Pupa	rs = 0,30 p = <0,01	rs = 0,25 p < 0,01	*	*	rs = 0,20 p < 0,05	rs = - 0,38 p < 0,01

\* = p > 0,05 – não significante; p < 0,05 significante no nível de 5 % ( $\alpha = 0,05$ ); p < 0,01 significante no nível de 1 % ( $\alpha = 0,01$ )

Ocorreu correlação positiva significativa entre larvas de *Ae. albopictus* e a temperatura ambiente ( $r_s = 0,32$ ;  $p < 0,01$ ). Registrou-se correlação negativa, porém significativa com a condutividade elétrica ( $r_s = - 0,20$ ;  $p < 0,05$ ) e oxigênio dissolvido ( $r_s = - 0,23$ ;  $p < 0,05$ ). Em relação à densidade de pupas registrou-se correlação positiva e significativa para variáveis, temperatura ambiente ( $r_s = 0,30$ ;  $p < 0,01$ ), temperatura em pneu ( $r_s = 0,25$ ;  $p < 0,01$ ) e turbidez da água da larvitampa ( $r_s = 0,20$ ;  $p < 0,05$ ). Correlação negativa foi registrada para esse estágio e oxigênio dissolvido ( $r_s = - 0,38$ ;  $p < 0,01$ ). Não houve correlação significativa entre a densidade de pupas e as variáveis abióticas condutividade elétrica e pH. Também não ocorreu correlação significativa entre densidade de larvas e temperatura da água em pneu e turbidez.

O teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov registrou valores de significância menores que 5% para as três distribuições ( $p < 0,05$ ), indicando a não normalidade das distribuições.

A Figura 9 foi elaborada a partir dos resultados obtidos da Tabela 5 referente à densidade de imaturos de *Ae. albopictus* pesquisados em buracos de árvores em relação à precipitação e temperatura do ar no PET.



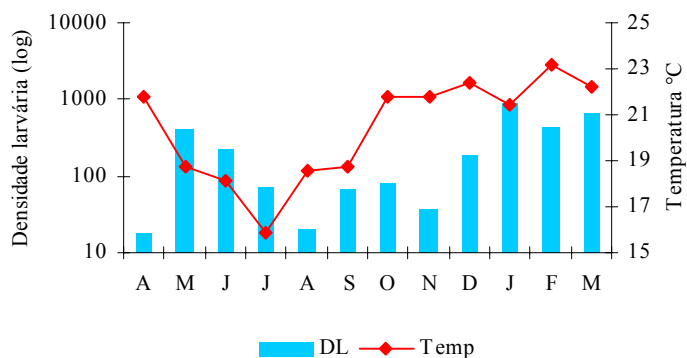
**Figura 9.** Densidade de imaturos de *Ae. albopictus* em buracos de árvores em relação à precipitação acumulada e média quinzenal de temperatura no PET, Guarulhos, SP, de abril de 2001 a março de 2002.

Os imaturos de *Ae. albopictus* em buracos de árvores registrou elevadas densidades em abril, agosto e dezembro de 2001, enquanto nas coletas de julho a densidade foi zero, coincidindo com a ocorrência de temperatura e precipitação mais baixas. A temperatura e a precipitação apresentaram elevados valores entre dezembro e março, no mesmo período (Fig. 9).

Os resultados dos testes de correlação entre imaturos de *Ae. albopictus* coletados em buracos de árvores e os parâmetros abióticos, não foram significantes exceto para: larvas e oxigênio dissolvido ( $r_s = 0,62$  e  $p < 0,01$ ) e para pupa e pH ( $r_s = 0,50$  e  $p < 0,05$ ), ambos apresentaram uma correlação significativa.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 4 elaborou-se o gráfico como ilustra a Figura 10.





**Figura 10.** Densidade mensal de imaturos de *Ae. albopictus* em larvitampas em relação à média mensal de temperatura no Jardim São Francisco/Jd. Piratininga, São Paulo, Capital, de abril de 2002 a março de 2003.

A densidade de imaturos de *Ae. albopictus* no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga registrou valores elevados entre janeiro e março de 2003, ao contrário das baixas densidades assinaladas entre junho a novembro de 2002. A temperatura do ar oscilou entre 16 a 24 ° C durante o período estudado para a mesma área (Fig. 10).

O Quadro 2 foi montado a partir dos resultados contidos no banco de dados, onde por meio do Coeficiente de Correlação de Spearman constatou-se à influência de algumas variáveis abióticas sobre a densidade de imaturos de *Ae. albopictus* nas larvitampas instaladas no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

**Quadro 2.** Correlação de Spearman entre a densidade de imaturos de *Ae. albopictus* nas larvitampas e as variáveis abióticas no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

Estágio	Parâmetros Abióticos					
	Temperatura Ambiente	Temperatura Pneu	Condutividade Elétrica	pH	Turbidez	Oxigênio Dissolvido
Larva	rs = 0,35 p < 0,001	rs = 0,31 p < 0,01	*	*	rs = 0,36 p < 0,001	rs = - 0,22 p < 0,05
Pupa	rs = 0,55 p < 0,001	rs = 0,47 p < 0,001	*	*	rs = 0,45 p < 0,001	rs = - 0,21 p < 0,05

\* = p > 0,05 – não significante; p < 0,05 significante no nível de 5 % ( $\alpha = 0,05$ ); p < 0,01 significante no nível de 1 % ( $\alpha = 0,01$ ); p < 0,001 significante no nível de 0,1 % ( $\alpha = 0,001$ )

Observa-se no Quadro 2 que foi registrada correlação positiva e significativa para larvas de *Ae. albopictus* com a temperatura ambiente ( $r_s = 0,35$ ;  $p < 0,001$ ), turbidez ( $r_s = 0,36$ ;  $p < 0,001$ ), temperatura pneu ( $r_s = 0,31$ ;  $p < 0,01$ ). Houve correlação negativa ( $r_s = - 0,22$ ), porém significativa ( $p < 0,05$ ), para o mesmo estágio e oxigênio dissolvido. Em relação às pupas verificou-se correlação positiva significativa ( $p < 0,001$ ) para temperatura ambiente ( $r_s = 0,55$ ), temperatura em pneu ( $r_s = 0,47$ ) e turbidez ( $r_s = 0,45$ ). Ocorreu correlação negativa, porém significativa ( $p < 0,05$ ) para pupa ( $r_s = - 0,21$ ) e oxigênio dissolvido. Não se observou correlação significativa entre a densidade de larvas e pupas e as variáveis abióticas condutividade elétrica e pH.

#### 4.6. Comparação da densidade de imaturos de *Ae. albopictus* entre os ambientes 1 e 2 no PET e nos Jardins São Francisco e Piratininga por meio do Teste Mann-Whitney

Elaborou-se o Quadro 3 e 4 a partir dos resultados contidos no banco de dados, onde pode estabelecer comparação da densidade de imaturos de *Ae. albopictus* entre os dois ambientes estudados no PET e Jardins, por meio do teste não paramétrico Mann-Whitney.

**Quadro 3. Comparação da densidade de diferentes estágios de imaturos de *Ae. albopictus* pesquisados nas larvitrapas entre os ambientes 1 e 2 no PET, por meio do Teste Mann-Whitney.**

Estágio	Ambiente 1 (densidade)	Ambiente 2 (densidade)	Mann-Whitney-U	Valor de Z	Valor de p	Nível de significância ( $p=0,05 = 5\%$ )	Interpretação
larva	4.424	2.283	5648,0	- 4,409	0,000	$p < 0,001$ ( $p < 0,1\%$ )	Altamente Significante
pupa	1.257	659	5452,5	-3,439	0,001	$p < 0,01$ ( $p < 1\%$ )	Significante

Constatou-se diferença nos valores de densidade para larvas e pupas de *Ae. albopictus* entre os dois ambientes estudados no PET sendo significativa, respectivamente ( $p < 0,001$ ) para larva e ( $p < 0,01$ ) para pupa. Esse resultado mostra o que o ambiente 1 produz mais larvas e pupas, quando comparado ao ambiente 2, e que essa diferença é estatisticamente significativa.

O Quadro 4 apresenta a comparação da densidade de imaturos de *Ae. albopictus* entre Jardim São Francisco (ambiente 1) e Jardim Piratininga (ambiente 2).

**Quadro 4. Comparação da densidade de diferentes estágios de imaturos de *Ae. albopictus* pesquisados nas larvitrapas entre o Jardim São Francisco (ambiente 1) e Jardim Piratininga (ambiente 2), por meio do Teste Mann-Whitney.**

Estágio	Ambiente 1 (densidade)	Ambiente 2 (densidade)	Mann-Whitney-U	Valor de Z	Valor de p	Nível de significância ( $p=0,05 = 5\%$ )	Interpretação
larva	2.784	4.524	13461,0	- 1,577	0,115	$p > 0,05$	Não Significante
pupa	305	762	12743,0	-1,502	0,133	$p > 0,05$	Não Significante

As densidades de larvas e pupas de *Ae. albopictus* entre os dois ambientes pesquisados, Jardim São Francisco e Jardim Piratininga, não apresentaram diferenças estatística significativa ( $p > 0,05$ ). Os resultados revelam que as larvitrapas do ambiente 2 produzem mais larvas e pupas que as larvitrapas do ambiente 1, porém essa diferença não é estatisticamente significativa.

#### 4.7. Diferença proporcional em relação à fauna associada nas larvitrapas e criadouros naturais no PET, Jardim São Francisco e Jardim Piratininga

A fauna associada registrada em criadouros naturais e artificiais, no PET, Jardim São Francisco e Jardim Piratininga encontra-se no Anexo 7.

As Tabelas 8, 9 e 10 foram elaboradas a partir dos resultados contidos no banco de dados, onde se verificou por meio do teste do Qui-quadrado, a possível associação entre criadouros naturais (buraco de árvore) e artificiais (larvitrapas), positivos para imaturos de *Ae. albopictus* e a fauna associada.

**Tabela 8.** Densidade de larvas e pupas de *Ae. albopictus* em relação a fauna associada pesquisada em larvitrapas instaladas nos ambientes 1 e 2, do PET, no período de 2001 a 2002.

	Presença = 1	Ausência = 0	Total
Ambiente – 1			
Larvitrapa	2.345	1.834	4.179
Ambiente –2			
Larvitrapa	1.723	475	2.198
<b>Total</b>	<b>4.068</b>	<b>2.309</b>	<b>6.377</b>

$\alpha = 0,05$ ; 1 gl       $X_c^2 = 3,84$        $X_{ob}^2 = 309,4$        $p < 0,001$

1 = presença de fauna associada; 0 = ausência de fauna associada

Verificou-se que ocorreu diferença estatisticamente significativa entre a densidade de larvas de *Ae. albopictus* nas larvitrapas instaladas nos ambientes 1 e 2 do PET, na presença e ausência de fauna associada ( $X_{ob}^2 = 309,4$ ;  $p < 0,001$ ), no nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ; 1 gl) (Tab. 8).

Na Tabela 9 estão apresentados os resultados mostrando a diferença entre a fauna associada coletada em larvitrapas e buracos de árvores no PET.

**Tabela 9.** Densidade de larvas e pupas de *Ae. albopictus* em relação a fauna associada coletadas em larvitrapas e buracos de árvores, no PET, no período de 2001 a 2002.

	Presença = 1	Ausência = 0	Total
Larvitrapas	4.068	2.309	6.377
Buraco/árvore	49	67	116
<b>Total</b>	<b>4.117</b>	<b>2.376</b>	<b>6.493</b>
$\alpha = 0,05; 1 \text{ gl}$	$X_c^2 = 3,84$	$X_{ob}^2 = 22,8$	$p < 0,001$
1 = presença de fauna associada; 0 = ausência de fauna associada			

No nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05; 1 \text{ gl}$ ) foi observada, diferença estatisticamente significativa entre a densidade de larvas de *Ae. albopictus* em larvitrapas e buracos árvores no PET, na presença e ausência da fauna associada ( $X_{ob}^2 = 22,8; p < 0,001$ ).

Na Tabela 10 estão apresentados os resultados mostrando a diferença na densidade populacional de *Ae. albopictus* quando coletados em larvitrapas na presença e ausência da fauna associada no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga.

**Tabela 10.** Densidade de larvas e pupas de *Ae. albopictus* em relação a fauna associada coletada em larvitrapas nos ambientes 1 (Jardim São Francisco) e 2 (Jardim Piratininga), no período de 2002 a 2003.

	Presença = 1	Ausência = 0	Total
Ambiente – 1			
Larvitrapa	1.350	1.052	2.402
Ambiente –2			
Larvitrapa	1.625	2.972	4.597
<b>Total</b>	<b>2.975</b>	<b>4.024</b>	<b>6.999</b>
$\alpha = 0,05; 1 \text{ gl}$	$X_c^2 = 3,84$	$X_{ob}^2 = 280,7$	$p < 0,001$
1 = presença de fauna associada; 0 = ausência de fauna associada			

Registrou-se diferença estatisticamente significante entre a densidade de larvas de *Ae. albopictus* coletadas em larvitampas no ambiente 1 (Jardim São Francisco) e ambiente 2 (Jardim Piratininga), na presença e ausência da fauna associada, no nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ; 1 gl);  $X^2_{ob} = 280,7$ ;  $p < 0,001$  (Tabela 10).

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1. Composição da fauna de imaturos de culicídeos encontrada em criadouros naturais e artificiais no Parque Ecológico do Tietê (PET), Jardim Piratininga e Jardim São Francisco.

O estudo da entomofauna culicidiana em ambiente urbano e silvestre é de grande importância devido à presença de várias espécies de mosquitos com capacidade e competência vetora para a veiculação de agentes patogênicos para o homem e outros animais. Além desta capacidade vetora, esses culicídeos podem ser considerados fator de incômodo às populações humanas, devido ao hábito hematofágico provocando reações alérgicas.

No presente trabalho, observou-se que *Ae. albopictus* foi a espécie mais freqüente em relação as demais espécies de Culicidae coletadas, nos criadouros naturais e artificiais, correspondendo a 97,70 % e 92,50 % do total de imaturos, respectivamente no PET e Jardins São Francisco e Piratininga. Dentre os criadouros naturais positivos para esse culicídeo pesquisados no PET destacam-se os buracos de árvores e folhas de palmeira. Embora esse ambiente seja considerado área de proteção ambiental encontrou-se *Ae. albopictus* em criadouros artificiais tais como: pneus, balde de plástico e vasilha de alumínio. Essa mesma espécie também foi registrada nos Jardins São Francisco e Piratininga, em criadouros artificiais tipo pneus, vaso de cerâmica, vaso sanitário, cuba de madeira, cuba de plástico e lona de plástico.

A presença de *Ae. albopictus* em área de proteção ambiental e urbanizada mostra a valência ecológica dessa espécie em procriar-se em diferentes tipos de

ecótopos, naturais e artificiais. Esse mesmo comportamento de se desenvolverem em diferentes tipos de criadouros, por *Ae. albopictus*, também foi apresentado nas revisões feitas por HAWLEY (1988) e ESTRADA-FRANCO e CRAIG JR (1995). Outro aspecto a ser abordado sob o ponto de vista ecológico foi a presença de *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, *Limatus durhamii*, *Culex (Cux.)* sp gr. *Coronator*, *Toxorhynchites theobaldi* e *Culex (Mel.)* seção *Melanoconion*, coabitando os mesmos criadouros de *Ae. albopictus*. Estes resultados também corroboram os estudos realizados por LOPES (1997); ALBUQUERQUE e col. (2000) e ARDUINO (2001).

No Estado de São Paulo, *Ae. albopictus* foi registrada pela primeira vez, no município de Areias, Vale do Paraíba em 1986 por BRITO e col. (1986), atualmente sua infestação atinge mais de 75 % dos municípios deste Estado. No interior do PET, foi registrada sua ocorrência em criadouros como sucata de veículos e vasos sanitários por SOUBIHE e col. (1992) e também em Bromeliacea por NATAL e col. (1997). A ocorrência de formas adultas de *Ae. albopictus*, foi registrada com menor frequência no PET (SOUBIHE 1994; TAIPE-LAGOS e NATAL 2003).

Do ponto de vista epidemiológico, a infestação do *Ae. albopictus* colonizando os dois ambientes, representa mais um problema à Saúde Pública, face ao risco potencial dessa espécie vir a exercer, além da transmissão da dengue, papel vetor para diversas outras arboviroses, tais como a febre amarela urbana. Estudos recentes mostraram que esta espécie, também é considerada um potencial vetor do Vírus do Nilo Ocidental (VNO) (TURELL e col. 2001). Este arbovírus está demonstrando uma ampla capacidade de dispersão nos EUA, de forma muito rápida, o que parece repetir para outras regiões tais como América Central e Caribe. Nesse sentido, não está descartada a



introdução dessa arbovirose no Brasil, pois algumas espécies de aves migratórias, consideradas reservatórios do vírus, podem visitar o nosso país (LUNA e col. 2003).

A frequência de *Cx. quinquefasciatus* registrada em larvitampas e ovitampas nos Jardins São Francisco e Piratininga, provavelmente tenha sido influenciada pela oferta dessas armadilhas ainda que haja criadouros altamente produtivos nas imediações da área de trabalho, como constatada em pesquisa anterior, onde foi registrada elevada densidade (8.186 exemplares), desse culicídeo (URBINATTI e col. 2001.). Essa espécie é considerada altamente antropofílica e amplamente adaptada ao ambiente antrópico, seus criadouros preferenciais constituem-se de água estagnada ou com pouco movimento, rica em matéria orgânica em decomposição, condições anóxicas, elevada turbidez e ausência de predadores (FORATTINI e col., 1993; CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA 1994; URBINATTI e col., 2001). A ocorrência dessa espécie com *Ae. albopictus* em pneus e recipientes plásticos, também foi observada por HONÓRIO e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (2001) e FORATTINI e col. (2001).

*Culex quinquefasciatus* apresenta distribuição e abundância influenciadas pela presença do homem. No Brasil considerado vetor primário e principal da filariose bancroftiana, devido ao seu comportamento altamente antropofílico, pode também veicular arbovírus e ser considerado fator de incômodo para a população na Região Metropolitana de São Paulo (FORATTINI e col., 1973; NATAL e col., 1991; ROSA, 2004). Essa espécie, assim como outras do gênero *Culex*, foram demonstradas em estudos experimentais como potenciais vetores do VNO (TURELL e col., 2001).

Espécie que merece atenção especial *Ae. aegypti*, embora com menor frequência, estava presente nas larvitampas e ovitampas com *Ae. albopictus*, apenas no

Jardim Piratininga e Jardim São Francisco. O encontro de *Ae. aegypti* em criadouros artificiais, especialmente aqueles de artefatos produzidos pelo homem localizados no peridomicílio mostra seu comportamento de domiciliação nas áreas altamente urbanizadas.

Devido a sua importância epidemiológica principalmente em áreas urbanizadas, *Ae. aegypti* é um dos culicídeos mais estudados naturalmente. Considerado vetor exclusivo da dengue em nosso país e no passado tendo sido vetor da febre amarela urbana, estudos recentes realizados por GOMES e col., (1999) mostram os riscos da reintrodução dessa arbovirose.

A ocorrência de *Li. durhamii*, embora pouco freqüente, foi registrada em cinco dos sete criadouros, quatro artificiais e um natural, pesquisados no PET. Essa espécie é comumente encontrada criando-se em recipientes naturais ou artificiais, associados com alguma vegetação e geralmente na sombra, tanto em áreas rural e urbana (LOPES e col., 1993; CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Suas larvas são predadoras facultativas na ausência de alimentação e nesta situação o ambiente torna-se favorável à predação (LOPES 1999; ARDUINO 2001). A capacidade adaptativa dessa espécie de habitar tanto ambiente natural como antrópico sugere indicativo de domiciliação, aspecto assinalado em outros estudos (GUIMARÃES e col., 1985; LOPES 1997; ARDUINO 2001).

Entre os culicídeos com menor freqüência registrou-se os *Culex (Cux.)* sp gr. Coronator e *Cx. (Mel.)* seção Melanoconion, ambos encontrados em criadouros artificiais localizados no PET. As formas imaturas de *Culex* grupo Coronator tem sido encontradas em grande variedade de criadouros, tanto naturais como artificiais. Parece

que esses culicídeos têm uma preferência por criadouros de solo, permanentes, ensolarados ou sombreados, de águas límpidas ou turvas como charcos, pântanos, ou ainda transitórios tais como poças, vala de drenagem, impressão de pneus e pegadas de animais (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA 1994). Em relação aos recipientes artificiais, podem ser encontrados em numerosos tipos (FORATTINI 2002).

A ocorrência de imaturos de *Culex* grupo Coronator nas larvitrapas no PET, comprova sua ampla valência ecológica em relação à utilização dos mais variados tipos de criadouro. Ressalta-se que esta mesma espécie foi a segunda em abundância numérica em pesquisas sobre imaturos de culicídeos em lagoas no PET (URBINATTI e col., 2001). Todavia corroboram outros resultados assinalados por LOPES (1997), ARDUINO (2001) e FORATTINI e col., 2001) do encontro desses culicídeos em criadouros artificiais tipo pneu.

Em relação ao *Culex (Mel.)* seção *Melanoconion* foi registrada uma única larva em recipiente tipo pneu em todo o período estudado no PET, assim sendo este achado pode ser considerado ocasional. Os imaturos deste subgênero desenvolvem-se em locais muito diversificados, tanto em recipientes naturais, como em artificiais (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVIEIRA 1994). Estudos realizados por LOPES (1997) também assinalam a presença de larvas do subgênero *Melanoconion* em pneus. Imaturos desse subgênero, também foram registrados em criadouros naturais na mesma área do PET (URBINATTI e col., 2001).

Imaturos de *Toxorhynchites theobaldi* foram registrados em buracos de árvores e pneus (larvitrapas) no PET. O encontro desse mesmo gênero já foi constatado em pneus (LOPES 1997). Desenvolvem-se em recipientes naturais e

artificiais e as formas adultas são destituídas de hábitos hematofágicos. Vários estudos evidenciam que larvas deste grupo são eficientes predadoras de imaturos de outros culicídeos, principalmente em criadouros de pequeno porte (FOCKS e col., 1982). Diante destas características biológicas, tem sido preconizado o uso de várias espécies desse gênero, como objetivo de controle biológico para mosquitos de interesse epidemiológico como *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* e *Cx. quinquefasciatus* (FOCKS e col., 1982; SULAIMAN e JEFFERY 1994). A presença de *Toxorhynchites* em criadouros artificiais tipo pneu na área periurbana, também foi assinalado nos estudos de LOPES (1997).

## **5.2. Imaturos de *Ae. albopictus* encontrados em criadouros artificiais no PET**

Nas últimas décadas, ocorreram intensas alterações ambientais, rápido crescimento urbano desordenado, a domiciliação de insetos vetores e parasitos e as transformações no sistema de saúde. Neste contexto, destacam-se as populações de insetos vetores, que possuem capacidade de adaptação em colonizar diferentes ecótopos principalmente aqueles resultantes das atividades produzidas pelo homem nas áreas periurbana e urbana. Assim, diante dessa problemática, a Vigilância Entomológica tem a questão vetora como pré-requisito para o controle das doenças veiculadas por insetos, além de auxiliar na elaboração e orientação de estratégias que visem a otimização dos recursos. Dessa forma, o conhecimento das densidades dos vetores em área urbana é de extrema importância para as medidas de controle.

Embora haja controvérsia sobre o emprego de certos índices larvários para *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, no contexto da vigilância, nas rotinas dos serviços de saúde, nesse estudo o objetivo foi outro, o de utilizar os índices das larvitampas e ovitampas para acompanhar uma população de *Ae. albopictus* no período estabelecido de um ano em dois ambientes diferentes.

No ambiente interno do Parque Ecológico, ao serem focalizados dois ambientes (Ambiente 1 e 2), observou-se que *Ae. albopictus* foi mais numeroso no ambiente 1, nos dois tipos de armadilhas utilizadas. Tal comportamento pode ser explicado devido ao maior adensamento de árvores nesse local, fato que favorece a concentração de criadouros naturais. Ademais, nesse ponto há maior concentração de animais e a área está próxima ao centro de recepção de animais silvestres. Em ambos os ambientes, observou-se que no período de estiagem e de frio, o número desse culicídeo foi escasso, quando comparado aos meses quentes e chuvosos. O rendimento foi sempre superior nas larvitampas nos dois ambientes. Tal resultado pode ser explicado, pelo acúmulo de detritos que caem da vegetação e depositam-se no fundo das larvitampas aumentando-se a oferta de alimento às larvas.

### **5.3. Imaturos de *Ae. albopictus* encontrados em criadouros artificiais nos Jardins São Francisco e Piratininga**

Nos ambientes 1 e 2 estudados, verificou-se maior número de exemplares de *Ae. albopictus* nas larvitampas. Essa constatação pode ser explicada pela presença comum dessas larvas em artefatos de pneu, pois nas larvitampas o nível da água sempre foi repostado a cada coleta e estas raramente eram encontradas secas. Por outro lado a

positividade das ovitrampas foi afetada pela evaporação da água nos períodos desfavoráveis de seca tornando-as improdutivas. Os efeitos da sazonalidade foram marcantes nas duas armadilhas e nos dois ambientes em estudo. Os meses de maior produção de imaturos foram janeiro, fevereiro e março, época que coincide com as elevadas temperaturas e maiores precipitações.

#### **5.4. Índices entomológicos para imaturos de *Ae. albopictus* para o PET**

O estudo do IPO avaliado no interior do PET, acompanhado mês a mês, mostrou maiores valores no período de dezembro de 2001 a março de 2002, enquanto o menor valor obtido correspondeu ao mês de agosto. Esses dados refletem o padrão sazonal da espécie, já observado por GOMES e col., (1992), no município de Tremembé, SP.

Quando foi calculado o IPLa também para o PET, os resultados revelaram valores quase sempre superior a 70 % de positividade de *Ae. albopictus*, confirmando a grande atratividade dessa armadilha para a oviposição dessa espécie. De uma forma geral o encontro de larva ocorreu durante todos os meses do ano, sendo o IPLa mais baixo referente ao mês de agosto (35 %), no mesmo período. Na forma de manutenção constante de água nas larvitampas foi possível evidenciar maior superioridade do rendimento larvário dessas armadilhas em relação as ovitrampas. Além disso, a disponibilidade de alimentos provenientes da decomposição de matéria orgânica vegetal fortaleceu ainda mais a manutenção dos níveis de IPLa alcançados.

Para medir a positividade de imaturos nos criadouros naturais, segundo o índice de positividade de criadouros naturais mensal (IP c. nat.), modificado de GOMES (1998) observou-se que a positividade de *Ae. albopictus* em buracos de árvores no PET ocorreu também durante o ano inteiro. Neste período houve uma acentuada variação nestes índices, ressaltando os picos maiores nas estações quente e chuvosa. Em Tremembé, SP, GOMES e col., (1992) observaram que *Ae. albopictus* presente em ocos de árvores, revelou uma distribuição sazonal semelhante a registrada na presente pesquisa. A baixa positividade e o pequeno número de exemplares capturados nesses criadouros estiveram relacionados ao pequeno volume de água encontrado, que por sua vez dependeram exclusivamente das variações dos índices pluviométricos. Desta forma justifica-se a grande variabilidade temporal do IP c.nat., inclusive com a comum ausência de água no período estudado.

#### **5.5. Índices entomológicos para imaturos de *Ae. albopictus* para o Jardim São Francisco e Jardim Piratininga**

Os resultados do IPO e IPLa registraram elevados índices de *Ae. albopictus* entre janeiro e março de 2003, no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga, coincidindo com as altas temperaturas, enquanto os menores índices ocorreram nos meses mais frios.

No presente estudo o IDLa apresentou resultados elevados em maio de 2002 e entre janeiro e março de 2003, nos meses mais quentes, enquanto os menores índices ocorreram no inverno, no Jardim São Francisco e Jardim Piratininga. Por outro lado o IDO apresentou valores coincidentes nos meses de maio e de janeiro a março, no mesmo período e localidade.

Quando foram comparados os índices de positividade e densidade entre ovitrampas e larvitampas para a mesma localidade, observou-se que esta última foi mais eficiente para detectar a presença de *Ae. albopictus* nos dois ambientes, por ter sido uma oferta de oviposição mais freqüente em relação a ovitrampa. Estes resultados obtidos mostraram-se divergentes aos assinalados por MARQUES e col. (1993), que ao trabalharem em área com *Ae. albopictus*, demonstraram desempenho superior das ovitrampas quando comparadas com as larvitampas. BARKER e col. (2003), revelaram que esta mesma espécie, também foi mais freqüente nas ovitrampas pesquisadas em ambiente residencial externo em área urbanizada.

#### **5.6. Correlação da densidade de imaturos de *Ae. albopictus* com as variáveis abióticas**

No PET verificou-se correlação positiva significativa entre a densidade larvária de *Ae. albopictus* e a temperatura ambiente. Esse aspecto é amplamente conhecido para os culicídeos (KRUIJF e col., 1973; MACHADO-ALLISON 1981; SAVAGE e col., 1990).

Obteve-se no PET correlação negativa, porém significativa entre os valores de densidade larvária e a condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido. Assim, interpreta-se que quanto mais íons dissolvidos estavam presentes na água a densidade do mosquito diminuía, levando-se a admitir que concentrações salinas podem ser prejudiciais. Esse fato é conhecido, pois as larvas de mosquito, fora raras exceções não toleram ambientes salinos. A título de ilustração a SUCEN recomenda como medida de controle do *Ae. aegypti* a colocação de NaCl nos recipientes. Em relação ao oxigênio



dissolvido, constatou-se que os baixos teores desse gás favoreceriam a elevação da densidade de mosquitos, enquanto os elevados teores agiriam diminuindo a mesma. Explica-se que os mosquitos respiram por sifão respiratório obtendo o oxigênio diretamente do ar atmosférico e, portanto esse resultado pode representar efeitos indiretos sobre os organismos dos quais as larvas se alimentam.

Quanto às pupas, a temperatura ambiente e no pneu mostraram correlação positiva para as densidades, fato esperado em se tratando de efeitos sobre os organismos dos insetos. A turbidez das águas das larvitrapas revelou-se correlação também positiva para a densidade de pupas. Esse resultado pode evidenciar a presença de maiores quantidades de partículas em suspensão, que ao depositarem no fundo do recipiente servem de alimento às larvas, que posteriormente transformam-se em pupas, aumentando a densidade dessas.

Nos buracos de árvores do PET a única correlação constatada positiva para densidade de larvas de *Ae. albopictus* foi o oxigênio dissolvido. Esse resultado, que se opõe ao encontrado nas larvitrapas, onde tal correlação foi negativa, evidenciaria que nos criadouros naturais esse culicídeo prolifera com mais intensidade em águas mais limpas e mais oxigenadas. Entretanto, necessita-se de investigações mais detalhadas para estudar tais diferenças.

No PET as pupas nos criadouros de buraco de árvores tiveram suas densidades correlacionadas positivamente à variável pH. Assim, as condições menos ácidas seriam favoráveis à produtividade de pupas no meio natural.

Nos Jardins Piratininga e São Francisco no estudo de larvitrapas, encontrou-se correlações positivas para as larvas de *Ae. albopictus* com a temperatura

ambiente, temperatura do pneu e a turbidez. Em relação às temperaturas esses resultados eram esperados, como explicado anteriormente. A correlação positiva para a turbidez, que representa a concentração de partículas em suspensão, evidencia que quanto mais rica for a água em relação a esse material, maior seria a proliferação do mosquito. Provavelmente em criadouros com elevado número de partículas, há incremento de depósitos de fundo, que servem de alimento às larvas.

O estudo de oxigênio dissolvido das larvitampas dos Jardins Piratininga e São Francisco mostrou correlação negativa para densidade de larvas. Essa tendência, encontrada também nas larvitampas do PET, vem confirmar que pelo fato das larvas respirarem fora d'água, essa variável não deve interferir diretamente em sua densidade, sendo os efeitos indiretos.

Quanto ao estudo das pupas das larvitampas expostas nos Jardins Piratininga e São Francisco, os resultados de correlação obtidos foram semelhantes aos obtidos para as larvas, confirmando aquelas tendências.

### **5.7. Comparação da densidade de imaturos de *Ae. albopictus* entre os ambientes 1 e 2 do PET e Jardins, por meio do teste Mann-Whitney**

O estudo do teste Mann-Whitney, quando aplicado para comparar as densidades de imaturos de *Ae. albopictus* nos dois ambientes do PET revelou diferenças nos valores de densidade para larvas e pupas. No ambiente 1 houve maior densidade de larvas e pupas, o que revela área mais propícia ao desenvolvimento da espécie. Esse fato confirma que as áreas mais arborizadas e com maiores biodiversidades são favoráveis à

espécie em estudo. De fato, a maior presença de árvores pode significar maior oferta de criadouro naturais, representados por buracos que acumulam água. De outro lado, o ambiente diversificado em habitats favorece a presença de animais que servem de fonte de alimentação às fêmeas adultas da espécie. Assim sendo, a maior densidade de adultos dessa espécie aumenta as oviposições nas larvitampas, resultando em maiores densidades de imaturos.

Para as larvitampas dos Jardins São Francisco e Piratininga, no estudo da teste de Mann-Whitney para avaliação das densidades, as duas áreas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Quanto ao aspecto paisagístico, social e cultural, as duas áreas apresentam relativa semelhança, fato que explicariam a aproximação dos resultados. Estudos realizados em São Sebastião, PASSOS e col. (2003) destacam a presença de *Ae. albopictus* em criadouros artificiais na área urbana. Tais resultados coincidem com os dados encontrados no presente trabalho.

No presente estudo verificou-se a presença constante de *Ae. albopictus* tanto em área de proteção ambiental com em ambiente antrópico, tendo sido ainda a mais freqüente e única registrada em todos os criadouros pesquisados.

Embora ainda não esteja claro o efeito que a presença de *Ae. albopictus* pode ter na dinâmica de transmissão do vírus da dengue nas Américas, a sua interação com *Ae. aegypti* requer atenção, pois ambas são espécies que se desenvolvem nos mesmos criadouros artificiais rurais, urbanos e peri-urbanos.

Em condições laboratoriais foi comprovado que *Ae. albopictus* tem competência vetora para transmitir o vírus do dengue, da febre amarela e da encefalite eqüina venezuelana (JOHNSON e col., 2002). Estudos recentes nos EUA revelaram que

pela eficiência na transmissão viral, pelas evidências de infecção natural, pela bionomia e pela distribuição espacial, esse mosquito pode desempenhar a função de “vetor ponte” do Vírus do Nilo Ocidental (VNO) (SARDELIS e col., 2002; KUTZ e col., 2003). Dessa forma, faz-se necessário uma vigilância dessa espécie em ambientes de área de proteção ambiental, que alberga fauna de aves e mamíferos reservatórios de arbovírus, próxima de locais de elevada densidade humana.

#### **5.8. Estudo da fauna associada ao *Ae. albopictus* nas larvitampas e buracos de árvores do PET e Jardins São Francisco e Piratininga**

No PET, nos ambientes 1 e 2, no estudo de larvitampas, houve maior associação entre a densidade de larvas de *Ae. albopictus* e a presença de fauna associada no primeiro ambiente. Esse resultado confirma o verificado em relação à produção avaliada pela densidade de *Ae. albopictus* na área mais rica ecologicamente. Assim, esse ambiente com maior biodiversidade, reflete nos criadouros a maior presença de fauna associada. Quanto à riqueza da fauna associada, o ambiente 2 mostrou maior número de grupos taxonômicos (Anexo 7).

Entre a fauna associada, destacou-se alguns grupos de organismos predadores, tais como: *Toxorhynchites theobaldi* e Chironomidae. Pode-se admitir que esses organismos exerceram controle natural da população de *Ae. albopictus* nas larvitampas instaladas no PET e que, sem esses predadores, os resultados teriam sido mais expressivos. FOCKS e col. (1982) assinalaram a predação de imaturos de *Ae. aegypti* por larvas de *Toxorhynchites rutilus rutilus* em criadouros artificiais. Outro grupo como Tanypodinae pertencente a família Chironomidae são considerados

predadores de larvas de insetos aquáticos (MERRIT e COMMINS 1988). Os representantes da Ordem Harpacticoida (micro crustáceos) também estavam presentes nas larvitampas, mas pouco se sabe da sua ação predatória sobre larvas de mosquitos.

No PET, ao se estudar a fauna associada nas larvitampas e nos buracos de árvores, constatou-se que esses outros organismos foram significativamente mais presentes nas armadilhas. Tal fato pode-se explicar pela reposição da água nas larvitampas, pelo tamanho avantajado e pelo volume de seu conteúdo. Esses fatores devem ser mais atrativos às outras espécies que convivem nos criadouros de *Ae. albopictus*.

Em relação a fauna associada presente nos buracos de árvores, no PET verificou-se a ocorrência de crustáceos: Copepoda, subordem Cyclopoida, apenas copepoditos (estágio jovem). SANTOS e ANDRADE (1997) verificaram a eficiência de *Mesocyclops longisetus var. longisetus* (Cyclopoida) no controle de larvas de *Ae. albopictus*.

Nos Jardins São Francisco e Piratininga o estudo da fauna associada à espécie *Ae. albopictus* nas larvitampas revelou maior presença de outros organismos no segundo ambiente. Não se encontrando explicação plausível para essa diferença, deduz-se a necessidade de maiores estudos.

Em relação à riqueza dos grupos taxonômicos de fauna associada, observou-se um número reduzido de táxons em relação ao visto no interior do PET. Tal fato pode ser explicado por tratar-se de meio urbano, onde há tendência de redução da biodiversidade. Ressalta-se entretanto, que mesmo no ambiente urbanizado, verificou-se a presença de predadores convivendo com o mosquito em estudo como os micro

crustáceos representados pela ordem Harpacticoidea. Observou-se também a presença de Chironomidae e Phychodidae nas larvitampas. Tal achado indica que é possível que nesses ambientes ocorra regulação da população do mosquito por predação natural.

## 6. CONCLUSÕES

- Pelo levantamento dos criadouros naturais e artificiais em área de proteção ambiental e ambiente antrópico constatou-se que a ocorrência de *Ae. albopictus*, evidencia sua ampla valência ecológica, coincidindo com o observado na literatura.
- Considerando os dois tipos de ambientes estudados, o Parque Ecológico do Tietê registrou maior riqueza de espécies de culicídeos em relação ao Jardim São Francisco e Jardim Piratininga. Possivelmente a maior riqueza no PET é devido às características representadas pela vegetação, coleções hídricas e fonte de alimento para as fêmeas de mosquitos.
- Os elevados índices de densidades registrados nas larvitampas e ovitampas, revelaram a infestação de *Ae. albopictus* nas duas áreas estudadas. Registrou-se a presença marcante dessa espécie tanto em áreas de proteção ambiental como urbanizada, tendo sido a mais freqüente e a única registrada em todos os criadouros. Evidencia-se assim, a ampla valência ecológica da espécie em colonizar diferentes ecótopos naturais e artificiais. Diante este comportamento e aliado a capacidade e competência vetora, levou à necessidade de se alertar sobre o risco desse culicídeo transmitir arboviroses.

- As larvitampas registraram elevados índices de positividade para *Ae. albopictus* evidenciando superioridade no rendimento larvário dessas armadilhas em relação às ovitampas, para as duas áreas estudadas. Provavelmente esse aspecto foi influenciado pela atratividade dessa armadilha para a oviposição dessa espécie, bem como a disponibilidade de alimentos provenientes da decomposição de matéria orgânica vegetal.
  
- O índice de positividade em buracos de árvores registrou elevados valores de imaturos de *Ae. albopictus*. Esses resultados evidenciam o ecletismo dessa espécie na utilização desses criadouros, distintos do ponto de vista ecológico, assegurando sua capacidade de adaptação aos diversos tipos de ecótopos encontrados na área do Parque Ecológico do Tietê.
  
- Verificou-se correlação significativa entre as densidades de larvas e pupas de *Ae. albopictus* nas larvitampas e as variáveis abióticas tais como: temperatura ambiente, temperatura da água em pneu e turbidez, nas duas áreas estudadas. Esses resultados sugerem que tais variáveis influenciaram o aumento da densidade de imaturos desse culicídeo, quando comparados a outras variáveis.
  
- Ao se constatar maior riqueza da fauna associada no PET, sugere-se que nesse ambiente ecologicamente mais equilibrado possa ocorrer uma maior competitividade por alimentos que poderá repercutir no controle natural da predação.



- A análise estatística demonstrou associação entre a densidade de larvas de *Ae. albopictus* e a presença de fauna associada nas larvitampas do PET, Jardim São Francisco e Jardim Piratininga. Possivelmente organismos predadores como larvas de *Toxorhynchites theobaldi* e Chironomidae presentes nas larvitampas exerceram ação predatória influenciando a densidade desse culicídeo.

### **6.1. Comentários finais**

Na presente pesquisa os dois ambientes, um representado pelo Parque Ecológico do Tietê, área de proteção ambiental e aberta à visitação pública altamente freqüentada pela população circunvizinha, que alberga fauna de animais considerados reservatórios de arbovírus e, ainda elevada diversidade e abundância de culicídeos, e outro representado pelo Jardim São Francisco e Jardim Piratininga, áreas caracterizadas pelas condições precárias de saneamento básico e densamente habitadas, exigem uma atenção especial sob o ponto de vista epidemiológico devido a presença de espécies vetoras, principalmente *Ae. albopictus*, que reúne capacidade e competência na veiculação de arboviroses.

## 7 REFERÊNCIAS

- Ahmad R, Ismail A, Saat Z, Lim LH. Detection of virus from field *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* adults and larvae. **Southeast Asian J Trop Med Public Health** 1997; 28:138-42.
- Albuquerque CMR, Melo-Santos MAV, Bezerra MAS, Barbosa RMR, Silva DF, Silva E. Primeiro registro de *Aedes albopictus* em área da Mata Atlântica, Recife, PE, Brasil. **Rev Saúde Pública** 2000; 34: 314-5.
- Apperson CS, Engber B, Levine JF. Relative suitability of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in North Carolina to support development of *Dirofilaria immitis*. **J Am Mosq Control Assoc** 1989; 5: 377-382.
- Arduino MB. **Produtividade de criadouros de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) no vale do Paraíba, São Paulo, Brasil**. São Paulo; 2001. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].
- Arnell JH. Mosquito studies (Diptera: Culicidae) XXXIII. A revision of the *scapularis* group of *Aedes* (*Ochlerotatus*). **Contrib Am Entomol Inst** 1976; 13: 1-144.
- Barker CM, Paulson SL, Cantrell S, Davis BS. Habitat preference and phenology of *Ochlerotatus* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Southwestem Virginia. **J Med Entomol** 2003; 40:403-410.
- Borror DJ, DeLong DM. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blucher; 1969.
- Brès P. Impacto of arboviruses on human and animal health. In: Monath T P, editor, **The arboviruses: epidemiology and ecology**. Boca Raton: CRC Press; 1988. v.1, p.1-18.
- Brito M, Marques GRAM, Marques CA, Tubaki RM. Primeiro encontro de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* no Estado de São Paulo (Brasil) **Rev Saúde Pública** 1986; 20: 489.

Chiaravalloti Neto F, Dibo MR, Barbosa AAC, Battigaglia M. *Aedes albopictus* (S) na região de São José de Rio Preto, SP: estudo de sua infestação em área já ocupada pelo *Aedes aegypti* discussão de seu papel como possível vetor de dengue e febre amarela.

**Rev Soc Bras Med Trop** 2002; 35: 351-57

Consoli RAGB, Lourenço de Oliveira R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 1994.

Coosemans M, Mouchet J. Consequences of rural development on vectors and their control. **Ann Soc Belg Med Trop** 1990; 70: 5-23.

Estrada-Franco JG, Craig Jr GB. **Biology, disease relationships, and control of *Ae. albopictus***. Washington (DC): Pan American Health Organization; 1995. (Technical Paper, 42).

Focks DA, Sachett SR, Bailey OL. Field experiments on the control of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* by *Toxorhynchites rutilus rutilus* (Diptera: Culicidae). **J Med Entomol** 1982; 19: 336-39.

Forattini OP. **Entomologia médica**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo; 1962. v1.

Forattini OP, Ishiata GK, Rabello EX, Cotrim, M das D. Observações sobre os mosquitos *Culex* da cidade de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1973; 7: 315-30.

Forattini OP. Identificação de *Ae (Stegomyia) albopictus* (Skuse) no Brasil. **Rev Saúde Pública** 1986; 20:244-5.

Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 4 – Survey of resting adults and synanthropic behaviour in South-eastern, Brazil. **Rev Saúde Pública** 1993; 27: 398-411.

Forattini OP, Marque GRAM, Kakitani I, Brito M, Sallum MA. Significado epidemiológico dos criadouros de *Ae. albopictus* em bromélias. **Rev Saúde Pública** 1998; 32:186-8.

Forattini OP, Kakitani I, Ueno HM. Emergência de *Aedes albopictus* em recipientes artificiais. **Rev Saúde Pública** 2001; 35: 456-60.

Forattini OP. **Culicidologia médica**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo; 2002. v. 2.

Frankie GW, Ehler LE. Ecology of insects in urban environments. **Ann Rev Entomol** 1978; 23:367-87.

Gerhardt RR, Gottfried KL, Apperson CS, Davis BS, Erwin PC, Smith AB, Panella NA, Powell EE, Nasci RS. First isolation of La Crosse virus from naturally infected *Aedes albopictus*. **Emerg Infect Dis** 2001; 5: 807-11.

Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE, Patz J. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. **Bull World Health Organ** 2000, 78: 1136-47.

Glasser CM, Gomes AC. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. **Rev Saúde Pública** 2000; 34: 570-7.

Gluber D. Resurgent vector-borne diseases as a global health problem. **Emerg Infect Dis** 1998; 3: 442-50.

Gomes A de C, Marques GRAM. Encontro de criadouro natural de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse), Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1988; 22: 245.

Gomes AC, Forattini OP, Kakitani I, Marques GRAM, Marques CCA, Marucci D, Brito M. Microhabitats de *Aedes albopictus* (Skuse) na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1992; 26: 108-18.

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

Gomes AC, Bitencourt MD, Natal D, Pinto PLS, Mucci LF, Urbinatti PR, Paula MB, Barata JMS. *Ae. albopictus* em área rural do Brasil e implicações na transmissão de febre amarela silvestre. **Rev Saúde Pública** 1999; 33:95-7.

Guimarães AE, Arlé M, Machado RNM. Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil: II. Distribuição vertical. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1985; 80: 171-85.

Hawley WA. The biology of *Aedes albopictus*. **J Am Mosq Control Assoc** 1988; 4 (Suppl 1): 2-39.

Honório NA, Lourenço-de-Oliveira R. Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilhas, Brasil. **Rev Saúde Pública** 2001; 35: 385-91.

Ibañez-Bernal S, Briseño B, Mutebi JP, Argot E, Rodriguez, Martinez-Campos C, Paz R, Román PFS e col. First Record in América of *Aedes albopictus* naturally infected with dengue virus during the 1995 outbreak at Reynosa, Mexico. **Med Vet Entomol** 1997; 11:305-9.

Johnson BW, Chambers TV, Crabtree MB, Filippis AMB, Vilarinhos PTR, Resende MC, Macoris MLG, Miller BR. Vector competence of Brazilian *Aedes aegypti* and *Ae. Albopictus* for a Brazilian yellow fever virus isolate. **Trans R Soc Trop Med Hyg** 2002; 96:611-13.

Knudsen AB, Slooff R. Vector-borne disease problems in rapid urbanization: new approaches to vector control. **Bull World Health Organ** 1992; 70:1-6.

Konishi E. *Culex tritaeniorhynchus* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) as natural vectors of *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Filariidae) in Miki city, Japan. **J Med Entomol** 1989a; 26: 294-300.

Konishi E. Susceptibility of *Aedes albopictus* and *Culex tritaeniorhynchus* (Diptera: Culicidae) collected in Miki city, Japan, to *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Filariidae). **J Med Entomol** 1989b; 26:420-24.

Kruijf HAM, Woodall JP, Tang AT. The influence of accumulated rainfall and its pattern on mosquitos (Diptera) populations in Brazil. **Bull Entomol Res** 1973; 63: 327-33.

Kutz FW, Wade TG, Pagal BB. A geospatial study of the potential of two exotic species of mosquitoes to impact the epidemiology of West Nile virus in Maryland. **J Am Mosq Control Assoc** 2003; 19:190-8.

Laird M. **The natural history of larval mosquito habitats**. London: Academic Press; 1988.

Lane J. **Neotropical culicidae**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo; 1953. v.2.

Lopes J, Silva MAN da, Borsato AM, Oliveira VDRB de, Oliveira FJA. *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. e a culicideofauna associada em área urbana da região sul, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1993; 27: 326-33.

Lopes J. Ecologia de mosquitos (Díptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do Norte do Estado do Paraná, Brasil. V. coleta de larvas em recipientes artificiais instalados em mata ciliar. **Rev Saúde Pública** 1997; 31: 370-7.

Lopes, J. Ecologia de mosquitos(Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural no Norte do Estado do Paraná, Brasil. VIII. Influência das larvas predadoras (*Toxorhynchites* sp, *Limatus durhami* e *Culex bigoti*) sobre a população de larvas de *Culex quinquefasciatus* e *Culex eduardoi*. **Rev Bras Zool** 1999; 16: 821-6.

Löwenberg-Neto P, Navarro-Silva M. Primeiro registro de *Aedes albopictus* no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Rev Saúde Pública** 2002; 36: 246-7.

Luna EJA, Pereira LE, Souza RP de. Encefalite do Nilo Ocidental, nossa próxima epidemia ? **Epidemiol Serv Saúde** 2003; 12 (1): 7-19.

Machado-Allison CE. Ecología de los mosquitos (Culicidae) II. Larvas e pupas. **Acta Biol Venez** 1981; 11: 51-129.

Marques CCA, Marques GRAM, Brito M, Santos Neto LG, Ishibashi VC, Gomes FA. Estudo comparativo de eficácia de larvitampas e ovitampas para vigilância de vetores de dengue e febre amarela. **Rev Saúde Pública** 1993; 27: 237-41.

Marques GRAM, Santos RC, Forattini OP. *Aedes albopictus* em bromélias de ambiente antrópico no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 2001; 35: 243-8.

Menezes RMT. **Aspectos bioecológicos de *Culex quinquefasciatus* e *Ochlerotatus scapularis*, abrigados em habitats do Parque Ecológico do Tietê na cidade de São Paulo, SP.** São Paulo; 2002. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Merritt RW, Cummins KW, editors. **An introduction to the aquatic insects of North America.** 2<sup>nd</sup> ed. Dubuque: Kendall/Hunt Publication; 1988.

Metselaar DC, Grainger CR, Dei KG, Reynolds DG, Puney M, Leake CJ, Tukei RM, D’Offray S. An outbreak of type 2 dengue fever in the Seychelles, probably transmitted by *Ae. Albopictus* (Skuse). **Bull World Health Organ** 1980; 58:937-43.

Miller BR, Ballinger ME. *Ae. albopictus* mosquitoes introduced into Brazil: vector competence for yellow fever and dengue viruses. **Trans R Soc Trop Med Hyg** 1988; 82:476-7.

Mitchell CJ. Vector competence of North and South American strains of *Ae.albopictus* for certain arboviruses: A review. **J Am Mosq Control Assoc** 1991; 7:446-7.

Monath TP. *Ae. albopictus*, an exotic mosquito vector in the United States. **Annu Intern Med** 1986; 105:449-51.

Monastersky R. Health the hot zone: how would global warming affect humans? [online] Washington (DC): Science Service Inc; 1996. Available from <http://dieoff.org/page70.htm> [cited in 1999 march 2].

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. **Emerg Infect Dis** 1995; 1: 7-15.

Natal D, Paganelli CH, Santos JLF. Composição da população adulta de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823 em ecótopos próximos à represa Edgard de Souza, no município de Santana de Parnaíba, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Bras Entomol** 1991; 35:539-43.

Natal D, Urbinatti PR, Taípe-Lagos CB, Ceretti-Junior W; Diederichsen ATB, Souza RG, Souza RP. Encontro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em Bromeliceae na periferia de São Paulo, SP, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1997; 31:517-8.

Passos RA, Marques GRAM, Voltolini JC, Condino MLF. Dominância de *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil. **Rev Saúde Pública** 2003; 37:729-34.

Patz JA, Epstein PR, Burke TA, Balbus JM. Global climate change and emerging infectious diseases. **JAMA** 1996; 275, 3:217-223.

Pennak RW. **Fresh-water invertebrates of the United States: Protozoa to Mollusca.** 3<sup>rd</sup> ed. New York: WILEY-Interscience Publication; 1989.

Pereira LE, Suzuki A, Coimbra TLM, Souza RP, Chamelet ELB. Arbovírus Ilhéus em aves silvestres (*Sporophila caerulescens* e *Molothrus bonariensis*). **Rev Saúde Pública** 2001; 35:119-123.

Perez RG. **Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia.** Bogotá: Editorial Presencia; 1988.

Rocha AA, *Hidrobiologia sanitária e saúde pública em lagos do Parque Ecológico, Zona Leste, São Paulo.* São Paulo; 1990 [Relatório de pesquisa apresentado à FAPESP].

Rosa JC. **Educação na escola: conhecimento dos alunos a respeito de mosquitos (Diptera: Culicidae) e problemas ambientais.** São Paulo; 2004. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Santos LU, Andrade CFS. Survey of cyclopids (Crustácea, Copepoda) in Brazil and preliminary screening of their potencial as dengue vector predators. **Rev Saúde Pública** 1997; 31:221-6.

Santos R La C. Atualização da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997 – 2002). **Rev Saúde Pública** 2003; 37:671-3.



Sardelis MR, Turell MJ, O'Guinn ML, André RG, Roberts DR. Vector competence of three North American strains of *Aedes albopictus* for West Nile virus. **J Am Mosq Control Assoc** 2002; 18:284-9.

Savage HM, Rejmankova E, Arredondo-Jimenez JI, Roberts DR, Rodriguez MH. Limnological and botanical characterization of larval habitats for two primary malarial vectors, *Anopheles albimanus* and *Anopheles pseudopunctipennis*, in coastal areas of Chiapas State, México. **J Am Mosq Control Assoc** 1990; 6: 612-20.

Savage HM, Niebylski ML, Smith GC, Mitchell CJ, Craig GB. Host-feeding Patters of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) at a temperate North American Site. **J Med Entomol** 1993; 30:27-34.

Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Parque Ecológico do Tietê: uma idéia a ser aprimorada. **Rev Águas Energia** 1989; 16: 7-13.

Service MW. Agricultural development and arthropod-borne diseases: a review. **Rev Saúde Pública** 1991; 25:165-78.

Schofield CJ. Environmental change: description or prediction? **Ann Soc Belg Med Trop** 1990; 70:1-3.

Shroyer DA. *Ae. albopictus* and arboviruses: A concise review of the literature. **J Am Mosq Control Assoc** 1986; 2:424-8.

Soubihe V, Barata JMS, Natal D, Costa AIP. Presença de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) na cidade de São Paulo – SP, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1992; 26:57.

Soubihe V. **Estudo de populações de mosquitos culicídeos no Parque Ecológico do Tietê, São Paulo, Brasil (Diptera, Culicidae)**. São Paulo; 1994. [Dissertação de Mestrado - Instituto de Ciências Biomédicas da USP].

Sulaiman S, Jeffery J. Field studies on populations fo *Aedes albopictus* and *Toxorhynchites* species in bamboo pots in Malaysia. **J Am Mosq Control Assoc** 1994; 10: 460-61.

Taibe-Lagos CB, Natal D, Urbinatti PR, Ceretti WJ. Synantropy of mosquitoes (Diptera, Culicidae) in preserved area in the outskirts of an urban ecosystem, São Paulo, Brazil. [Abstract] **Rev Soc Port Parasitol** 1998; 5: 1-73.

Taibe-Lagos CB, Natal D. Abundância de culicídeos em área metropolitana preservada e suas implicações epidemiológicas. **Rev Saúde Pública** 2003; 37:275-9.

Turell M J, Beaman J R, Neely G W. Experimental transmission of eastern equine encephalitis virus by strains of *Aedes albopictus* and *Ae. taeniorhynchus* (Diptera: Culicidae). **J Med Entomol** 1994; 31:287-90.

Turell MJ, Sardelis MR, Dohm DJ, O'Guinn ML. Potential North American vectors of West Nile Virus. **Ann N Y Acad Sci** 2001; 951:317-24.

Urbinatti PR, Natal D, Barata JMS, Taibe-Lagos CB, Ceretti WJ. Low frequency of *Aedes albopictus* in a preserved area in the outskirts of an urban ecosystem, São Paulo, Brazil. [Abstract] **Rev Soc Port Parasitol** 1998; 5:1-73.

Urbinatti PR, Sendacz S, Natal D. Imaturos de mosquitos (Díptera: Culicidae) em parque de área metropolitana aberto à visitação pública. **Rev Saúde Pública** 2001; 35: 461-6.

Willis F, Nasci R. *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) population density and structure in Southwest Louisiana. **J Med Entomol** 1994; 31:594-99.

[WHO] World Health Organization. Strengthening implementation of the global strategy for dengue fever/ dengue haemorrhagic fever prevention and control. **Report**. Geneva 1999. (WHO/CDS/DEN/IC/2000.1).

[WHO] World Health Organization. Dengue [on line]. Available from: URL: <http://www.int/ctd/dengue> [2004 nov 15].

# **ANEXOS**

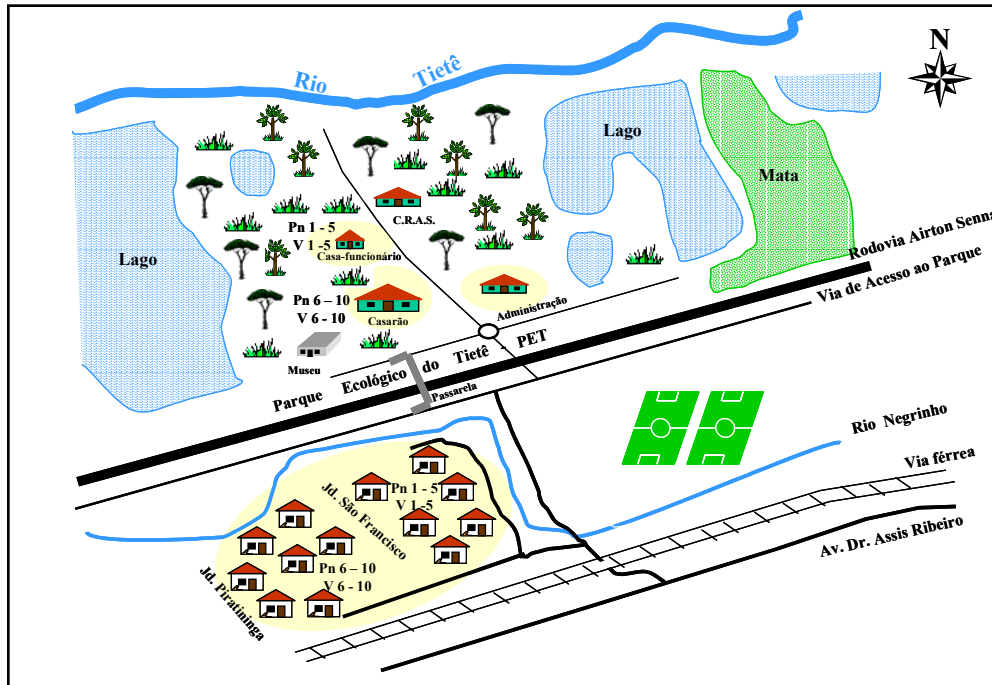
**ANEXO 1.** Imagem obtida do satélite SPOT em 2002, evidenciando o Parque Ecológico do Tietê e imediações, São Paulo, SP.



Escala: 1: 250

**FIGURA A.** Parque Ecológico do Tietê (1), Jardim Piratininga/Jd. São Francisco (2), Rio Tietê (3), Rodovia Ayrton Senna (4). Imagem cedida pela Intersat S/A ([www.intersat.com.br](http://www.intersat.com.br))

ANEXO 2. Esquema com base no mapa do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP.



**Figura A.** Localização das áreas onde foram instaladas as Larvitrapas (Pn = Pneus) e Ovitrapas (V = Vasos) no PET, Jardim São Francisco e Jd. Piratininga, São Paulo, SP.



**ANEXO 3.** Aspectos paisagísticos e criadouros de *Ae. albopictus* no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, SP



**Figura A.** Vista aérea do Parque Ecológico do Tietê inserido em ecossistema urbano. Foto disponível em [www.ecotiete.sites.uol.com.br](http://www.ecotiete.sites.uol.com.br)



**Figura B.** Vegetação aberta e mata residual alterada no interior do Parque Ecológico do Tietê.



**Figura C.** Presença de vertebrados no interior do Parque. Centro de Recepção de Animais Silvestres (CRAS).



**Figura D.** Criadouro artificial (pneu) de *Ae. albopictus* encontrado no interior do Parque.



**Figura E.** Criadouro natural (Bromeliacea) de *Ae. albopictus* no interior do Parque.



**Figura F.** Criadouro natural (Buraco de árvore) de *Ae. albopictus* no interior Parque.

**ANEXO 4.** Aspectos paisagísticos e potenciais criadouros artificiais de *Ae. albopictus* no Jardim Piratininga e Jd. São Francisco.



**Figura A.** Rodovia Ayrton Senna à esquerda e Jardim Piratininga/Jd. São Francisco à direita, locais de estudo.



**Figura B.** Rua de acesso ao Jardim Piratininga e Jd. São Francisco e à direita área de descarte de resíduos, locais onde foi desenvolvido a pesquisa.



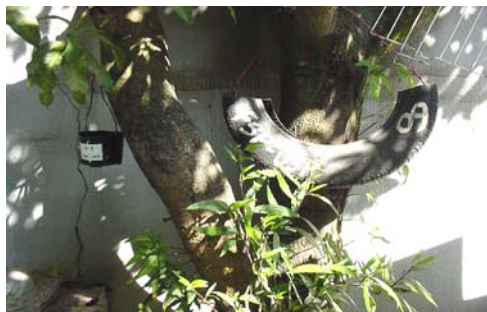
**Figura C.** Rua de acesso ao Jardim São Francisco/Jd. Piratininga, locais de instalação das ovitampas e larvitampas.



**Figura D.** Aspectos parcial do “Rio Negrinho” no entorno do Jardim Piratininga e Jardim São Francisco, locais da pesquisa.



**Figura E.** Criadouros artificiais (vasos de cerâmica) de *Ae. albopictus* nas proximidades do Jardim Piratininga.



**Figura F.** Ovitampa e larvitampa instaladas no peridomicílio do Jardim Piratininga.

**ANEXO 5****LISTA DO MATERIAL ENTOMOLÓGICO DEPOSITADO NA COLEÇÃO  
CIENTÍFICA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA USP**

*Aedes aegypti*

*Aedes albopictus*

*Culex quinquefasciatus*

*Culex (Cux.)* sp gr Coronator

*Culex (Mel.)* seção Melanoconion

*Limatus durhamii*

*Toxorhynchites (Lyn.) theobaldi*



## ANEXO 6

## PROGRAMA DE DADOS CONFIGURADOS EM SPSS 11.0 PARA WINDOWS

1. dia
2. mês
3. ano
4. localida (localidade)
  1. PET (Parque Ecológico do Tietê)
  2. Jd. Piratininga e São Francisco
5. armadi (armadilha)
  1. Pneu
  2. Buraco de árvore
  3. Vaso
6. numard (número da armadilha)

de 1 a 10 (pneus e vasos), de 1 a 9 (buraco de árvore)
7. ambiente
  1. armadilhas (1 a 5)
  2. armadilhas (6 a 10)
8. primregi (primeiro registro)
  1. Primeiro registro
  0. Outros
9. larva1
10. larva2
11. larva3
12. larva4
13. totalarv (total de larvas)
14. pupa
15. espécies:

1. *Aedes albopictus*
  2. *Aedes aegypti*
  3. *Culex quinquefasciatus*
  4. *Limatus durhami*
  5. *Toxorhynchites* (Lyn.) *theobaldi*
  6. *Culex* (cux.) sp grupo *Coronator*
  7. *Culex* (Mel.) seção *Melanoconion*
  8. Não identificado
  9. Coleta negativa
  10. Seco
  11. Outras espécies
16. admacho (Adulto macho)
  17. adfemea (Adultofêmea)
  18. fauass (Fauna associada)
    0. negativa
    1. positiva
  19. tempamb (Temperatura ambiente)
  20. tempneu (Temperatura da água do pneu)
  21. precip (precipitação)
  22. cepneu (condutividade elétrica)
  23. pHpneu (pH)
  24. turbpneu (turbidez pneu)
  25. odpneu (oxigênio pneu)

## ANEXO 7

Composição da fauna associada encontrada em criadouros naturais e artificiais, no PET e Jardins São Francisco e Piratininga, no período de 2001 a 2003. (\* predadores)

Categorias Taxonômicas	PET			JARDINS	
	Larvitampas ambiente 1	Larvitampas Ambiente 2	Buracos de árvores	São Francisco (ambiente 1) Larvitampas	Piratininga (ambiente 2) Larvitampas
ANNELIDA	-	+	-	+	-
OLIGOCHAETA					
MOLLUSCA	+	+	+	-	-
OSTRACODA					
ARTHROPODA					
CRUSTACEA					
Copepoda *					
Cyclopoida					
copepoditos	-	-	+	-	-
Harpacticoida	+	+	+	+	-
INSECTA					
Diptera					
Chironomidae *	+	+	+	+	+
Psychodidae	+	+	-	+	+
Culicidae					
<i>Toxorhynchites</i> *	-	+	-	-	-
Syrphidae	+	-	-	-	-

(+) = presença (-) = ausência