ECOLOGIA DE CULICÍDEOS EM ÁREA
PROTEGIDA INSERIDA NO ECOSSISTEMA
URBANO, 1996-1998. GUARULHOS, SÃO
PAULO.

CARMEN B. TAIPE LAGOS DA COSTA

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

2000

**Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores.**

Assinatura:

Data:

AOS MEUS PAIS, a Raquelita, minha mãe,

exemplo de amor, força e coragem.

Ao Sérgio, Sérginho e Fabinho,

que me motivam intensamente.

AGRADECIMENTOS

Meus reconhecidos agradecimentos ao Prof. Dr. Delsio Natal, pela orientação prestada, amizade e estímulo constante.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela bolsa de estudos concedida (processo 840220/96-0).

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (processo 95/09087-1) pelas facilidades concedidas.

À Direção e funcionários do Parque Ecológico do Tietê, pela colaboração na utilização das dependências do Parque.

Aos amigos e colegas Prof. José Maria Soares Barata, Paulo Urbinatti e Walter Ceretti pela paciência e presteza com que me auxiliaram nos trabalhos de campo e laboratório.

Ao Luís Pereira, Akemi Suzuki e Renato de Souza do Instituto Adolfo Lutz, pelo auxílio de transporte e apoio nos trabalhos de campo.

À Celuta Paganelli e Carlos Eduardo Cruz pelo estímulo constante, incentivo e revisão do resumo em Inglês.

À Profa. Maria Anice M. Sallum e ao Biólogo Aristides Fernandez pela identificação e confirmação dos espécimes de *Culex* subgênero *Melanoconion*.

Aos funcionários do Departamento de Epidemiologia. Á Leni Pires Das Mercês pelos auxílios prestados na elaboração das figuras e orientações nos programas de computação.

Aos funcionários do Departamento de Prática da FSP/ USP que facilitaram o laboratório e equipamento para a realização do teste de precipitina.

Ao Edson Cabral da INFRAERO, pelos dados meteorológicos fornecidos.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram com a realização desse trabalho.

SUMMARY

Costa C.B. **Ecology of Culicidae mosquitoes in protected area enclosed in an urban ecosystem, 1996-1998. Guarulhos, São Paulo, Brazil.** 2000. [Doctorate thesis – Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo].

Objectives. Identification and estimation of the diversity, abundance, dominance and activity of Culicidae mosquitoes in diverse ecosystems and to discuss the epidemiologically important species. **Methodology.** Collect trips were performed monthly in: forested, open vegetation and urban habitat. Battery powered aspirators, CDC and Shannon traps were used for collecting through the day, at sunset and early evening period. Mosquitoes were also collected with light traps, human baits and electric aspirators in the peridomicile through 24 consecutive hours. Engorged specimens collected with CDC traps were tested with human antisera precipitin test. **Results.** Twenty five species or generic groups were identified out of 53,496 specimens collected. *Aedes scapularis*, *Culex quinquefasciatus* and *Culex declarator* were the most frequent species and were found in all the environments studied. *Ae. scapularis* was the most abundant, dominant and frequent. This species was prevalent in the open vegetation habitat, what suggests endofilic tendency. In the peridomicile, *Ae. scapularis* showed peaks of activity at nightfall, at early evening and in the morning. *Cx. quinquefasciatus* was more active at night and early evening, thus confirming its endofilic nature. *Cx. declarator* occurred more frequently in the open vegetation habitat and was also active at nightfall in the peridomicile. Culicidae activity is related to pluviometric index and temperature although the correlation was low. Increased Culicidae activity also coincidental with climatic effects of “El Niño”. *Cx. quinquefasciatus* showed greater positivity to primate blood followed by *Cx. chidesteri* and *Ae. scapularis*. *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. chidesteri* and *Cx. declarator* were more sinanthropic species. **Conclusions.** Species of possible epidemiological importance are: *Ae. albopictus*, *Ps. ferox*, *Cx. ribeirensis*, *Cx. nigripalpus*, *An. albitarsis*. It is also remarkable the great abundance and frequency of *Ae. scapularis*, *Cx. quinquefasciatus* and *Cx. declarator*. We present additional evidences that corroborates the adaptation of *Ae. scapularis* to altered environments. The need for Surveillance Arbovirus Program, further studies of its vector potential and control of the *Cx. quinquefasciatus* are emphasized.

Keywords: ecology, Culicidae synanthropy, urbanization, development

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3. ÁREA DE ESTUDO	12
4. METODOLOGIA	17
4.1. Coleta de mosquitos	17
4.2. Transporte e identificação de mosquitos	18
4.3. Levantamento de dados meteorológicos	18
4.4. Processamento de dados	19
4.4.1. Cálculo das Médias Horárias	19
4.4.2. Índice de Abundância	19
4.4.3. Índice de Diversidade	20
4.4.4. Índice de Dominância	20
4.4.5. Índice de Sinantropia	21
4.4.6. Quociente de Similaridade	21
4.4.7. Detecção de Sangue de Primatas	22
4.4.8. Frequência domiciliar e atividade horária	22
4.4.9. Distribuição mensal das espécies mais abundantes	23
4.4.10. Cálculo do coeficiente de correlação	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1. Frequência espacial e temporal de culicídeos	25
5.2. Abundância numérica e espacial de culicídeos	35
5.3. Diversidade e Dominância de culicídeos	38
5.4. Distribuição mensal das espécies mais abundantes	40
5.5. Frequência de culicídeos no ambiente domiciliar	45
5.6. Atividade horária de culicídeos mais frequentes no ambiente domiciliar	46
5.7. Detecção de sangue de primatas	49
5.8. Comportamento sinantrópico de culicídeos	52

5.9. Potencial epidemiológico de algumas espécies registradas no local	54
6. CONCLUSÕES	56
7. REFERÊNCIAS	58
ANEXOS	
Anexo 1. Ficha de campo para coleta de mosquitos adultos	A1
Anexo 2. Ficha de laboratório e codificação para mosquitos	A2
Anexo 3. Lista do material entomológico depositado na coleção científica da FSP-USP.	A3
Anexo 4. Programa de Gerenciamento do banco de dados em Dbase	A4
Anexo 5. Programa de dados configurados em SPSS PC	A5
Anexo 6. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson segundo atividade mensal de <i>Ae. scapularis</i> , pluviosidade e temperatura média mensal.	A6
Anexo 7. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson segundo atividade mensal de <i>Cx. quinquefasciatus</i> , pluviosidade e temperatura média mensal	A7
Anexo 8. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson segundo atividade mensal de <i>Cx. declarator</i> , pluviosidade e temperatura média mensal.	A8

1 INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por vetores têm aumentado atualmente nas diversas regiões do mundo, sendo as áreas tropicais as mais afetadas. A urbanização, o aumento populacional, empreendimentos de manejo da água, alterações ecológicas, redução de fontes de serviços de saúde, aumento da densidade e expansão geográfica dos vetores, carência de medidas efetivas de controle de vetores, dispersão geográfica de agentes e sua variação genética, despontam entre as causas desse panorama.

Existem inter-relações entre a urbanização e a domiciliação de insetos pois muitos desses se adaptaram e encontram-se hoje como pragas, ou tornando urbanas doenças transmitidas por vetores, atingindo a saúde pública, principalmente dos países em desenvolvimento. O crescimento de populações de culicídeos e a epidemiologia de doenças transmitidas por esses mosquitos em regiões tropicais e temperadas colocam em destaque a Malária, a Filariose e as Arboviroses. Fatores como a drenagem de habitats naturais, desmatamento, uso da água, esgotos inadequados, dispersão passiva de espécies de mosquitos de importância médica, movimentos da população para centros urbanos, animais vertebrados associados com a urbanização entre outros, afetam a sobrevivência, proliferação e portanto a composição de espécies de mosquitos. (FORATTINI e col., 1986 ; FRANKIE e EHLER, 1978 ; MITCHELL e col., 1994, KNUDSEN e SLOOFF, 1992).

Além de fatores antropogênicos, as Arboviroses apresentam uma distribuição associada a fatores ecológicos que governam seu ciclo de transmissão. Entre esses fatores destacam-se a temperatura, padrões de umidade e distribuição de vetores e hospedeiros vertebrados. Cerca da metade da população mundial vive em áreas de risco de arbovirose como a Dengue, com aproximadamente 10 milhões de casos registrados a cada ano. Na Ásia, a Encefalite Japonesa tem expandido sua distribuição chegando à Austrália que já foi atingida por um foco epidêmico. No continente americano, epidemias de Encefalite Equina Venezuelana, Dengue, Febre Amarela, Oropouche entre outras, foram registradas nos Estados Unidos, Panamá, Venezuela, Colômbia, Peru, Equador e Brasil. (CHRISTENSEN e col., 1996; DAY e STARK 1996; FORATTINI e

col., 1986 ; GUBLER 1996 ; LOPES e col., 1981; OBERSTE e col.,1998; VAIDYANATHAN e col., 1997; WATTS e col., 1998).

Segundo KARABATSOS em 1985, aproximadamente a metade dos arbovírus catalogados foram isolados de mosquitos. Alguns desses vírus estão relacionados com grande número de epidemias ocorrentes no mundo. No Brasil, as últimas décadas foram marcadas por epidemias como a Dengue, a Encefalite Equina e o Rocio.

A importância epidemiológica de certas espécies de *Culex* (*Culex*) reside basicamente no seu envolvimento na manutenção e transmissão de arbovirose, particularmente do vírus SLE na América Latina. *Culex nigripalpus* tem sido encontrado infectado por vírus agentes de Encefalites nos Estados Unidos da América, Trinidad e Jamaica. No Brasil, *Culex nigripalpus* foi assinalado como vetor potencial da Encefalite ST.Louis no Vale do Ribeira, São Paulo (FORATTINI e col., 1995). Por sua vez, VASCONCELOS e col., (1991) isolaram vírus SLE a partir de espécimes de *Culex coronator* e *Culex declarator* na região Amazônica brasileira e enfatizaram a importância epidemiológica desses culicídeos na arbovirose.

Existem registros de casos de Dirofilarioses comumente diagnosticados em cães, gatos e que potencialmente podem atingir ao homem. A *Dirofilaria immitis* é o agente dessa helmintíase. Mais de 200 casos da doença são registrados em humanos no mundo. A transmissão vetorial dessa enfermidade é atribuída a culicídeos dos gêneros *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Mansonia*, *Psorophora* e *Coquillettidia* (SAUERMAN e NAYAR 1983; RODRIGUES-SILVA e col., 1995)

LOURENÇO DE OLIVEIRA e DEANE (1995) registraram a infectividade de *Aedes scapularis* e *Aedes taeniorhynchus* com larvas de *Dirofilaria immitis* no Rio de Janeiro. MACEDO e col., (1998) demonstraram a competência vetorial de *Aedes scapularis* para essa parasitose. Por sua vez, LABARTHE e col., (1998) assinalaram a potencialidade vetorial de *Aedes scapularis*, *Aedes taeniorhynchus*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex declarator*, *Culex saltanensis* e *Wyeomyia bourroli* e revelaram a infectividade de *Aedes scapularis*, *Aedes taeniorhynchus* e *Culex quinquefasciatus* com larvas desse nemátode.

No Estado de São Paulo, ocorreu uma epidemia de Encefalite entre 1975 e 1976 nas localidades de Cananéia e do Vale do Ribeira. O agente etiológico provocador do evento foi classificado como um novo flavivírus e denominado vírus Rocio. Dados epidemiológicos revelaram que a doença acometeu mais os homens em relação às mulheres e às crianças. Muitas cepas foram isoladas de pacientes e uma única cepa foi isolada de ave, *Zonotrichia capensis*. Estudos entomológicos e de infectividade em culicídeos capturados em Cananéia, revelaram a presença do vírus (77V-14624) em *Psorophora ferox*. Por esse motivo, esse culicídeo foi incriminado na transmissão dessa arbovirose (LOPES e col., 1975, 1978a, 1981).

Estudos entomológicos conduzidos em área de foco epidêmico da Encefalite do Rocio no Vale do Ribeira, São Paulo, registraram a abundância e antropofilia de *Aedes scapularis*. Esse fato, sugeriu o envolvimento desse culicídeo na transmissão dessa arbovirose. No entanto, pesquisadores da época não descartaram a possibilidade do envolvimento de *Psorophora ferox* nessa epidemia (FORATTINI e col., 1978, 1981).

A capacidade vetorial de *Ae. scapularis* tem sido sugerida por FORATTINI (1961). A competência vetorial desse culicídeo para transmitir o vírus Rocio tem sido demonstrada laboratorialmente. Esse fato sustenta a hipótese do envolvimento desse mosquito na transmissão da mencionada arbovirose (MITCHAEEL e FORATTINI, 1984; MITCHAEEL e col., 1986)

Diversos pesquisadores estudaram padrões de alimentação e a capacidade vetorial em populações de *Aedes albopictus*, verificando-se que o mosquito alimenta-se de uma grande variedade de fontes sanguíneas. Esses autores discutiram o comportamento oportunista desse mosquito, conferindo-lhe a potencialidade vetorial na transmissão de Encefalites Equina e outras Arboviroses silvestres nos Estados Unidos. Além disso, esse mosquito é considerado vetor da Dirofilariose nos Estados Unidos e Japão (SAVAGE e col., 1993 ; WILLIS e NASCI 1994 ; MITCHAEEL e col., 1994; APPERSON e col., 1989 ; KONISHI 1989a, 1989b).

Por sua vez, NATAL e col., (1997) registraram no Parque Ecológico, pela primeira vez, a presença de imaturos de *Aedes albopictus* em uma Bromeliaceae. Esse

fato reveste-se de importância epidemiológica por constituir mais um criadouro potencial na infestação desse culicídeo, em áreas de domínio desses vegetais.

Vários arbovírus patógenos para o homem do gênero *Alphavirus* possuem as aves como reservatórios. Os mosquitos ornitofílicos como *Culex* e *Aedes* estariam levando a transmissão para humanos.

O vírus Ilhéus (ILH) tem sido detectado na América latina, associados com mosquitos *Psorophora*, *Aedes*, *Culex*, *Haemagogus*, *Trichoprosopon*, *Sabethes* e *Coquillettidia*. Tem ampla distribuição no Brasil. Esse vírus é agente etiológico de doença febril em humanos e foi isolado pela primeira vez em 1944, a partir de mosquitos do gênero *Aedes* e *Psorophora*. Estudos sorológicos concomitantes a esse trabalho, relativos à pesquisa de arbovírus em aves silvestres no Parque Ecológico, revelaram a presença de arbovírus Ilhéus (ILH) nessas aves (SUZUKI e col. 1997; PEREIRA e col., 1997).

Diante dos relatos explicitados nos parágrafos anteriores, fica evidente a importância de se compreender melhor a fauna Culicidiana em nosso meio, pelo fato dela estar envolvida na transmissão de uma série de agravos à saúde.

Dado o enfoque desse trabalho, serão feitas a seguir algumas considerações sobre aspectos adaptativos de vetores como respostas às atividades antrópicas.

NUORTEVA, em 1963, considerou moscas sinantrópicas aquelas que têm capacidade de utilizar as condições favoráveis criadas pelo homem. De acordo com este conceito, ele criou e utilizou o índice de sinantropia, para analisar as relações entre califorídeos e o homem, e as preferências desses insetos por áreas colonizadas. Este índice é aplicado quando se comparam dados quantitativos de uma determinada espécie em três áreas ecológicas distintas; usando o mesmo método de coleta.

POVOLNY in GREENBERG, 1971 considerou o ambiente humano como uma antropobiocenose e as espécies animais que aí vivem, excetuado-se o próprio homem e os animais domésticos, são constituídas daquelas capazes de se adaptarem às novas condições surgidas, devido à sua grande valência ecológica. Sendo assim, a

antropobiocenose contém três componentes: o homem; os animais domésticos introduzidos e mantidos pelo homem, e os animais sinantrópicos como membros espontâneos, mas indesejáveis para o homem. O mesmo autor considerou ainda outros tipos de biocenoses; a eubiocenose que representa o ambiente original e a agrobiocenose intermediária a essas. Esse ambiente transitório das áreas rurais, assinalou o autor, como sendo fundamental para o aparecimento e desenvolvimento da sinantropia.

FRANKIE e EHLER, em 1978, numa ampla revisão, enfatizaram a importância de estudos ecológicos de insetos em ambientes urbanos, para determinar o impacto da atividade humana em termos de extinção local de muitas espécies de insetos e a seleção para populações adaptadas a esses ambientes criados pelo homem.

Por outro lado, KOSTROWICKI, em 1982, definiu a sinantropização como um processo de adaptação de vários sistemas ecológicos a situações criadas pela atividade social do homem. Historicamente, comenta o autor que, junto com o desenvolvimento das forças produtivas e a divisão social do trabalho, a complexidade de formas de interferência ao ambiente foram crescendo gradualmente; a partir de um período pré-tecnológico, através de fases subseqüentes de tecnologias mecânicas e químicas empregadas. Para ele, a magnitude do desenvolvimento da tecnologia e a área atingida pela mesma são os elementos que interferem no ambiente.

Por sua vez GOMES, em 1986, assinalara que o processo de domiciliação envolve etapas distintas de evolução, sendo o carácter associativo com o homem inicialmente accidental podendo tornar-se facultativo ou até mesmo obrigatório.

Para FORATTINI (1992, 1996), o fenômeno de domiciliação ou sinantropia é uma condição representada pela adaptação de espécies ao convívio humano resultando na ocupação de nichos artificialmente criados no ambiente antrópico.

A adaptação ao ambiente antrópico de muitas espécies entre elas: *Anopheles albitarsis*, *Aedes scapularis*, espécies do gênero *Culex* tem sido verificada e, o papel epidemiológico dessas espécies já foi discutido sob alguns aspectos (FORATTINI e col., 1986, 1989, 1993; NATAL 1986; NATAL e col., 1991).

A frequência elevada de *Aedes scapularis* coletada em isca humana e em ambientes degradados tem confirmado a antropofilia e a possível adaptação desse culicídeo nesses ambientes, salientando-se também seu possível papel na transmissão da Encefalite e outras arboviroses (FORATTINI e col., 1978 a, 1987a, 1981; LOURENÇO DE OLIVEIRA 1984; MARQUES 1994; NATAL 1986).

A constatação científica da relação entre a ocorrência de determinadas doenças e a presença de culicídeos vem sendo confirmada há tempo. A hematofagia e a preferência por hospedeiros específicos são aspectos que motivam até hoje estudos relativos à capacidade vetorial desses mosquitos. Em particular, a antropofilia é uma variável de importância epidemiológica (REISEN 1989).

DEFOLIART e col., em 1987, ressaltaram que o contato entre mosquitos e vertebrados está sujeito à influência de fatores múltiplos como: a preferência alimentar, as tentativas de sugar, a realimentação, a reação comportamental do hospedeiro, além de outros. Por sua vez, CHRISTENSEN e col., em 1996, comentaram que os padrões de alimentação de culicídeos podem variar entre regiões, dependendo principalmente da disponibilidade do hospedeiro.

Estudos de preferência alimentar realizados por GUIMARÃES e col., em 1987, assinalaram a elevada antropofilia de *Aedes scapularis* quando coletados utilizando-se de gambá, lagarto e isca humana. Esses autores observaram também a nítida tendência de *Culex nigripalpus* à ornitofilia, principalmente em aves que adormecem nos estratos mais altos das árvores. No entanto, comentam os autores que a maioria desses mosquitos comportam-se como oportunistas, assinalando que o homem colocado como isca oferece maiores vantagens ao processo hematofágico.

Estudos relativos à preferência alimentar e domiciliação de mosquitos culicídeos no Vale do Ribeira, São Paulo, utilizando-se da técnica de precipitina e coletas com diversas técnicas inclusive a isca humana, mostraram o ecletismo alimentar do *Aedes scapularis* confirmando-se sua preferência por sangue de mamíferos de grande porte e o próprio homem. Os autores, assinalam que a potencialidade endofílica desse mosquito poderá levar ao desenvolvimento de hábitos domiciliados. Quanto ao *Cx.(Mel.) ribeirensis*, esse culicídeo foi coletado predominantemente com isca humana e foi

assinalada sua sobrevivência e desenvolvimento no ambiente antropicamente alterado (FORATTINI e col., 1986, 1987, 1989, 1991).

LOURENÇO DE OLIVEIRA e SILVA em 1985, quando pesquisaram a preferência horária de culicídeos para o hematofagismo em área de planície litorânea no Rio de Janeiro, assinalaram o comportamento eclético de *Aedes scapularis*, *Aedes taeniorhynchus* e *Mansonia titillans*. Quanto ao *Aedes scapularis*, registraram que sua densidade aumenta no final da tarde, tendo um pico de maior frequência no crepúsculo vespertino, sua atividade durante a noite diminui gradativamente, capturando-se-o, porém, durante toda a noite.

Por sua vez, TEODORO e col., em 1994, confirmaram a possível adaptação de *Ae. scapularis* em ambientes antropogênicos no Estado do Paraná, onde tem demonstrado acentuada antropofilia. Esses autores registraram também, que a atividade hematofágica desse culicídeo apresentou picos das 18 às 19h, das 19 às 20h e das 6 às 7h.

Por sua vez, LOPES e LOZOVEI em 1995, quando pesquisaram a fauna de culicídeos ao longo do leito de ribeirão com mata ciliar reduzida no Estado do Paraná, coletaram uma gama de espécies representantes dos gêneros *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Aedeomyia*, *Psorophora* e *Uranotaenia*. Esses autores concluíram que águas superficiais com floresta reduzida podem ser um refugio para algumas espécies de culicídeos, podendo contribuir com o processo de domiciliação das espécies.

FORATTINI, em 1965, assinalou que as formas adultas de culicídeos procuram abrigar-se em locais próximos ao seus criadouros ou às fontes de alimentação. Esta característica, quanto mais relacionada com o ambiente alterado, traduz capacidade da espécie à domiciliação, porém não assegurando-lhe a obrigatoriedade de estreito relacionamento alimentar com a população humana.

Estudos de comportamento alimentar, documentaram o ecletismo alimentar de *Cx. quinquefasciatus* por sangue de mamíferos e aves. Esse mosquito alimenta-se de sangue de humanos, cães e raramente por sangue de gatos. Quanto ao *Aedes scapularis*, também demonstrou alimentação em humanos, caninos e felinos (FORATTINI e col.,

1987, 1987a, 1993, 1995; LABARTHE e col., 1998; LOURENÇO DE OLIVEIRA & HEYDEN 1986).

Estudos relativos à composição faunística de culicídeos em ambientes peridomiciliares e em abrigos no Estado do Paraná, realizados utilizando-se de isca humana e armadilha de Falcão, registraram a presença de *Aedes scapularis*, *Anopheles albitarsis*, *Coquillettidia venezuelensis*, *Coquillettidia lynchi*, *Mansonia titillans* e *Aedomyia squamipennis*. Esses autores, assinalaram que as mencionadas espécies mostraram-se com hábitos predominantemente antropofílico exceto *Aedomyia squamipennis*, que compareceu em abrigos de animais domésticos (TEODORO e col., 1994).

Estudos ecológicos realizados em áreas de irrigação de arrozais, evidenciaram a adaptação de *Anopheles albitarsis* e *Aedes scapularis* para o ambiente antrópico. Os autores atribuíram um alto grau de sinantropia para essas espécies correspondentes a S = +99,9 e +71,0 respectivamente (FORATTINI e col., 1993).

Estudos de dispersão e frequência de culicídeos ao ambiente humano revelaram a acentuada capacidade de dispersão de *Aedes scapularis*, *Culex satchettiae*, *Aedes serratus*, *Culex nigripalpus* e *Culex ribeirensis*, bem como da permanência no ambiente domiciliar. FORATTINI e col., 1990, 1993 assinalaram a assinantropia de *Anopheles cruzii* e comentaram que no mecanismo de domiciliação desses mosquitos, a presença de fontes sangüíneas representada por animais domésticos, constituim-se em fator de atração para a população de mosquitos silvestres.

Por sua vez, MARQUES em 1994, quando investigara o comportamento antropofílico de culicídeos do Vale do Paraíba no Estado de São Paulo, registrara o comportamento antropofílico de *Aedes scapularis*, bem como de sua adaptação ao ambiente modificado.

Como consequência da urbanização e industrialização um vasto número de recipientes artificiais que podem acumular água fazem parte dos resíduos sólidos. Esses recipientes quando não são reciclados e/ou manejados adequadamente, além de poluírem o ambiente, servem de criadouros para culicídeos. No Estado do Paraná,

registraram-se os mais variados tipos de recipientes albergando representantes predominantemente de *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex coronator*, *Aedes fluviatilis* e *Limatus durhamii* (LOPES e col., 1997).

Por sua vez, SILVA e MENEZES, em 1996 e FORATTINI e col., em 1997, notificaram a presença de formas imaturas de *Aedes scapularis* em criadouros artificiais como: lata abandonada, garrafas, pneu, caixas de água de cimento nos Estados do Paraná e São Paulo, respectivamente. Esse fato vem evidenciando a tendência sinantrópica desse Culicídeo favorecida por atividade antrópica.

GOMES e FORATTINI, em 1990, pesquisaram abrigos naturais de mosquitos *Culex* em zona rural e observaram que as atividades antrópicas têm afetado o comportamento desses mosquitos. Os autores salientaram que o conjunto *Culex bidens*, *Culex dolosus* e *Culex chidesteri*, mostrou-se de hábito tendente à urbanização.

FORATTINI e col., em 1995, quando estudaram o comportamento de *Aedes scapularis* e *Aedes serratus* em relação às atividades de alimentação e ocorrência em diversos habitats antropicamente modificados no Vale do Ribeira do Estado de São Paulo. Esses autores observaram a tendência de *Aedes scapularis* para freqüentar o ambiente modificado, enquanto que *Aedes serratus*, mostrou tendência para áreas de floresta vestigial. Assinalaram também, a tendência endofílica de *Aedes scapularis*, sugerindo o desenvolvimento sinantrópico desse mosquito.

Estudos ecológicos da fauna de culicídeos em áreas preservadas localizadas próximas aos aglomerados urbanos, tornam-se importantes porque permitem a compreensão das biocenoses envolvendo a população humana.

SOUBIHE em 1994 documentou a presença de importantes espécies de culicídeos com potencial de transmissão de arbovírus no Parque Ecológico do Tietê. Além disso, o Parque é ponto onde são destinados animais apreendidos procedentes de diversas regiões do país, podendo permitir a introdução de vírus silvestres no local. Por outro lado, existe pouca informação disponível em relação à sinantropia de culicídeos em áreas urbanas. Dessa maneira, justificou-se o estudo de aspectos ecológicos da fauna

Culicideana, na tentativa de discutir aspectos adaptativos desses mosquitos e suas implicações epidemiológicas.

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar aspectos ecológicos de culicídeos em área protegida inserida no ecossistema urbano.

2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar as espécies de culicídeos presentes na área.
2. Estimar a abundância de espécies em diferentes ambientes.
3. Avaliar a diversidade de espécies de culicídeos na área.
4. Calcular a dominância de espécies de culicídeos na área.
5. Estimar a atividade horária de culicídeos em ambiente domiciliar.
6. Descrever a distribuição mensal e espacial das espécies mais abundantes, segundo técnica de coleta.
7. Estimar e discutir o comportamento sinantrópico e antropofílico dos culicídeos mais frequentes na área.
8. Discutir o potencial epidemiológico das espécies mais abundantes.

3. ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi conduzido no Parque Ecológico do Tietê, cuja administração é de responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo.

O local de pesquisa está na sub-área do parque representada pelo Parque Engenheiro Goulart. Localizado a 14 Km do centro da cidade de São Paulo, possui 14000 ha, situando-se na zona leste da capital ($23^{\circ} 25'S$ e $46^{\circ} 28'W$). É cortado pela Rodovia Ayrton Senna, incluída no município de Guarulhos ocupando áreas da planície de inundação do rio Tietê (**Fig.1**).

Quanto ao aspecto paisagístico, possui matas residuais, predominando espécies de eucaliptos, áreas abertas, um complexo de lagos de águas límpidas e poluídas, formadas pela retirada de areia das margens do Tietê, para a construção civil (**Fig.2-19**)

Figura 1. Representação esquemática da área de estudo no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo.

A qualidade sanitária e ecológica das águas dos lagos, foram caracterizadas como possuindo alto grau de poluição e eutrofização (ROCHA, 1990).

Aproximadamente, 15 famílias residem oficialmente no interior do Parque e cerca de 4000 invasores. Quanto ao setor de recursos humanos, 60 funcionários trabalham efetivamente nos mais diversos serviços. No entanto, empreiteiras contratadas para segurança e limpeza representam aproximadamente 100 pessoas. A parte do Parque, que é destinada ao lazer, recebe em média cerca de 40000 visitantes por mês.

Segundo informação da direção do Parque, por ser um "enclave verde" situado em área de intensa urbanização, o Parque serve de parada para aves migratórias. Além disso, há uma fauna de mamíferos que há muito tempo foi introduzida no local. Essa fauna esta composta essencialmente por macacos e quatis.

O Parque possui também um centro de triagem e recepção de animais silvestres. Esse centro já chegou a abrigar mais de 3000 animais. Os trabalhos são supervisionados por veterinários, biólogos e auxiliares. Tratam-se de animais que, quando apreendidos pelas Polícias Florestal e Federal, são para lá conduzidos onde permanecem em gaiolas teladas até serem realocados nos seus habitats naturais. O Parque recebe animais representantes dos mais variados ecossistemas do país (DAEE, 1989).

A área plana que ocupa o Parque, pertencente à planície de inundação do rio Tietê, favorece a formação de inúmeros criadouros temporários de culicídeos nas épocas de chuva. Além disso, a presença de uma série de lagos e do Rio Tietê que contorna uma extensa área do Parque são fatores que favorecem a proliferação de mosquitos. Córregos poluídos provenientes de áreas urbanas circunvizinhas também contribuem. A intensa expansão de macrófitas flutuantes *Eichhornea sp.* contribui na formação de habitat favorável aos mosquitos. Todo o Parque, enfim, pode ser considerado como área de elevada densidade de culicídeos (SOUBIHE, 1995).

Figura 2. Parque Ecológico do Tietê inserido em ecossistema urbano.

Figura 3. Vista da área de lazer do Parque Ecológico do Tietê. Ao fundo nota-se o ambiente urbano.

Figura 4. Domicílio usado para coleta nas proximidades da rodovia Ayrton Senna (P1).

Figura 5. Peridomicílio mostrando ao fundo a rodovia Ayrton Senna (P2).

Figura 6. Área urbana de periferia próximo ao Parque Ecológico do Tietê.

Figura 7. Lago circundado por bosque de eucalipto (P5).

Figura 8. Lago circundado por bosque de eucalipto (P3).

Figura 9. Extensos lagos poluídos no Parque Ecológico do Tietê (P3)

Figura 10. Vegetação aberta e mata no interior do Parque (P4).

Figura 11. Linha de acesso no interior do Parque (P3).

Figura 12. Mata de Eucalipto e Vegetação rasteira (P5).

Figura 13. Presença de primatas no interior do Parque (P3).

Figura 14. Caminho de acesso no interior do Parque (P5).

Figura 15. Caminho de acesso no interior da mata (P5).

Figura 16. Área aberta e mata de eucalipto ao fundo (P4, P5).

Figura 17. Interior da mata (P5).

Figura 18. Criadouro de *Ae. scapularis* em ambiente aberto (P3).

Figura 19. Córrego “Rio Negrinho” próximo ao Parque, criadouro de *Cx. quinquefasciatus*.

4. METODOLOGIA

4.1 Coleta de mosquitos adultos:

As coletas abrangeram três pontos com feições paisagísticas diferentes: a mata residual, a área de vegetação aberta e a área domiciliar. A periodicidade das capturas foi mensal, durante vinte meses. Cobrindo-se o perfil da paisagem as capturas foram realizadas utilizando-se de aspiradores a bateria (NASCI 1981) e armadilhas luminosas tipo CDC (SUDIA e CHAMBERLAIN 1962), suplementadas com atrativo (gelo seco). Na área aberta uma única armadilha de Shannon (SHANNON, 1939) foi operada.

O **Quadro 1**. resume, as horas de captura gastas nos diversos habitats pesquisados, segundo as diversas técnicas.

Quadro 1. Demonstrativo de horas de captura gastas nos diversos habitats pesquisados utilizando-se das três técnicas no Parque Ecológico do Tietê. Guarulhos. São Paulo. 1996 a 1998.

Técnica	Habitat	Nº de capturas	Nº de coletores	Horas de coleta por captura	Total de Horas
Aspirador a bateria	Mata	20	2	1	40 hrs
	Aberto	20	2	1	40 hrs
	Peridomicílio	20	1	1	20 hrs
	Intradomicílio	20	1	1	20 hrs
Armadilha CDC	Mata	20	2	2	80 hrs
	Aberto	20	2	2	80 hrs
	Peridomicílio	20	1	2	40 hrs
	Intradomicílio	20	1	2	40 hrs
Armadilha Shannon	Aberto	20	2	1,5	60 hrs

As capturas com aspirador foram realizadas nos períodos de manhã (11-12 hrs.) e tarde (14-15 hrs; 15- 16 hrs), correspondendo a uma hora em cada captura. Entretanto, as capturas com CDC e armadilha de Shannon, cobriram o horário crepuscular e um período após o crepúsculo, totalizando 2 horas para as primeiras e 1,5 horas para a segunda em cada captura. O horário crepuscular foi calculado utilizando-se do Almanaque Náutico (Marinha do Brasil, 1996, 1997, 1998) para a latitude e período correspondentes. As capturas com aspirador a bateria e com CDC exploraram os diversos habitats pesquisados.

Um total de 20 idas ao campo para coletas foram realizadas, sendo mensalmente esquematizadas para a primeira terça feira de cada mês. Todas as capturas foram registradas em fichas de campo codificadas, resumindo data, horário, habitat e técnica (**Anexo 1**).

4.2. Transporte e Identificação de mosquitos:

Os espécimes coletados foram mortos em clorofórmio e transferidos para caixas entomológicas, mantidos em freezer (- 40°C) até serem transportados ao laboratório de Entomologia da FSP-USP.

A identificação desses mosquitos foi realizada utilizando-se descrições e chaves taxonômicas (LANE 1953; FORATTINI 1965 ; FARAN e LINTHICUM 1980 ; LINTHICUM 1988; SALLUM 1994) e confronto com o material padrão. A identificação foi registrada em fichas de laboratório, contendo dados codificados correspondentes à espécie, ao sexo e quantidade (**Anexo 2**). Após a identificação, uma pequena amostra foi montada e depositada na Coleção Entomológica da Faculdade de Saúde Pública da USP (**Anexo 3**).

4.3 Levantamento de dados meteorológicos

Dados de pluviosidade média mensal (milímetros de chuva) e temperatura do ar média mensal ($^{\circ}\text{C}$), foram levantados para a Estação de Guarulhos, para o período pesquisado (Estação Meteorológica da Empresa Brasileira de Infra-estrutura

Aeroportuária). Esses dados foram utilizados na tentativa de explicação da distribuição mensal das espécies mais abundantes.

4.4 Processamento dos dados:

Com os dados levantados nas fichas de campo e laboratório, montou-se um banco de dados utilizando-se do Programa DbaseIII.(**Anexo 4**) Para o processamento desses dados, utilizou-se de Programas de SPSS- PC, Excel, Windows, Power Point (**Anexo 5**):

4.4.1 Cálculo das Médias Horárias:

As Médias horárias (**Xh**) foram calculadas pela relação do total de culicídeos coletados segundo habitat, técnicas de coleta utilizadas e o total de horas gastas no período pesquisado respectivamente.

4.4.2 Índice de Abundância:

Para estimar a abundância numérica e distribuição espacial de cada uma das espécies de culicídeos coletados com armadilhas CDCs, calculou-se o Índice de Abundância de espécie (**IAE**), conforme ROBERTS e HSI (1979). Para se calcular esse índice, organizam-se os dados em uma planilha dispondo-se espécies por ambiente de coleta. Preenchem-se as células com os valores numéricos representados pela quantidade de espécimens capturados. A partir da tabela original, gera-se uma segunda tabela onde os valores numéricos são transformados em posições. Dessa forma, para cada ambiente de coleta teremos o ordenamento das espécies segundo a posição conseqüente de sua quantidade:

$$\text{IAE} = a + \text{RJ}/K$$

Onde:

a= número de células brancas x C (posição mais alta +1)

RJ= somatória das posições por espécie

K= número de sítios ou ambientes de coleta

A padronização dos valores do **IAE**, para uma escala entre 0 e 1, realizou-se através da obtenção do Índice de Abundância de Espécie Padronizado (**IAEP**) conforme a relação apresentada a seguir:

$$\mathbf{IAEP = C - IAE/C - 1}$$

Onde:

C= Posição mais alta + 1.

IAE= Índice de Abundância de Espécies.

4.4.3 Índice de Diversidade:

Para avaliar a diversidade de espécies nos diversos habitats, foi calculado o Índice de Diversidade (**IDv**) para as espécies coletadas com armadilhas CDCs, conforme Margalef (1954) (citados por SERVICE, 1993). Segundo a fórmula a seguir:

$$\mathbf{IDv = S - 1 / \log_e N}$$

Onde:

S= número de espécies

N= número de indivíduos

4.4.4 Índice de Dominância:

Para se conhecer a dominância das espécies, calculou-se o Índice de Dominância (**IDo**) de acordo com Barber-Parker (citado por SOUTHWOOD, 1978)

$$\mathbf{IDo = N_{max} / N_{total} \times 100}$$

Onde:

N_{max}= número de espécimens capturados da espécie mais frequente

N_{total}= total de espécimens coletados para todas as espécies.

4.4.5 Índice de Sinantropia:

Para estimar os níveis de associação das espécies de culicídeos com o ambiente urbano, optou-se pelo Índice de Sinantropia (**IS**) proposto por Nuorteva, 1963, já utilizado por FORATTINI, 1993 para culicídeos. Calculou-se o índice para as espécies coletadas com armadilhas CDCs, conforme a fórmula a seguir:

$$IS = \frac{2a(\%) + b(\%) - 2c(\%)}{2}$$

Onde :

a= % de espécimens de uma dada espécie coletada em área intradomiciliar e peridomiciliar em relação ao total coletado nos três ambientes estudados.

b= % de espécimens da mesma espécie coletada em área de vegetação aberta.

c= % de espécimens da mesma espécie coleta em ambiente de mata residual.

O índice de sinantropia varia de -100 indicando a não associação com o ambiente humano para +100, indicando completa distribuição urbana.

4.4.6 Quociente de Similaridade.

O Quociente de Similaridade (**QS**) de SORENSEN (1948) ou Índice de CZEKANOWSKI'S, citado por SERVICE, (1993) foi calculado para comparar a distribuição de espécies nos ambientes pesquisados; conforme a fórmula a seguir:

$$QS = 2J/a+b$$

Onde:

J= número de espécies que ocorrem nas duas coletas simultaneamente.

a + b= Número espécies encontradas em ambas coletas separadamente.

4.4.7 Detecção de sangue de primatas.

Existem diversas técnicas para identificar fontes de sangue em mosquitos; entre elas, a técnica de precipitina é muito utilizada. Além dessa, técnicas imunoenzimáticas foram também desenvolvidas (WEITZ 1956 ; WASHINO e TEMPELIS, 1983 ; BURKOT e DEFOLIART, 1981).

Nesse trabalho, utilizou-se a técnica de precipitina (tubo capilar–microhematócrito) (TEMPELIS & LOFY, 1963). Dos espécimens coletados com armadilhas CDCs, selecionou-se um "pool" de mosquitos que se encontravam em estado de ingurgitamento (" bem ingurgitado "). Os espécimens assim selecionados foram testados pela técnica já mencionada. Nesse teste, utilizaram-se de antisoro antihumano (imunoglobulinas; IgG, IgM, IgA) do laboratório SIGMA. Optou-se por testar um número constante de representantes de cada uma das espécies. No entanto, espécimens das espécies menos freqüentes foram testados em número menor.

Calculou-se o Índice de Positividade para o Sangue de Primatas (**IPSP**) para cada uma das espécies testadas, conforme a fórmula a seguir:

Onde:

$$\text{IPSP} = \text{EP/ET} \times 100$$

EP= Número de espécimens de uma dada espécie positivos ao teste de precipitina .

ET= Número de espécimens de uma dada espécie testados.

4.4.8 Freqüência domiciliar e atividade horária:

Para avaliar a freqüência de espécies ao ambiente domiciliar, realizaram-se coletas de 24 horas ininterruptas, com isca luminosa e atrativo humano, utilizando-se de

aspirador elétrico em ambiente peridomiciliar. Optou-se por realizar uma coleta por estação do ano, totalizando quatro coletas. Nas capturas, optou-se por duplas de coletores que permaneciam por um período de 3 horas consecutivos. As capturas iniciavam-se às 11 horas e terminavam às 11 horas do dia seguinte. Por medida de segurança, os coletores estavam vestidos com blusas de mangas cumpridas e botas altas de borracha.

Calculou-se o Índice de Picada / Homem / Hora (**IPHH**) das espécies mais freqüentes, conforme a fórmula a seguir:

$$\text{IPHH} = \text{Nmh} / \text{Ncol} / \text{NTc}$$

Onde:

Nmh= Número de mosquitos capturados por hora.

Ncol= Número de coletores

NTc= Número total de coletas naquela hora.

Para calcular a atividade horária, adotou-se a média de Williams (**Xw**) para essas espécies, segundo Haddow (1954, 1960) conforme a fórmula a seguir:

$$\text{Xw (e,i)} = \{ (\text{Xe,i,j} / \text{Cij} + 1) \}^{1/m} - 1$$

Onde:

XW (e,i) = média referente à espécie **e** e no intervalo **i**.

X e,i,j = número de espécimens da espécie **e**, coletados na captura **j** realizada no intervalo de tempo **i**.

m= número de capturas realizadas no intervalo de tempo **i**.

Ci,j = número de indivíduos capturadores empregados na captura **j** realizada no intervalo de tempo **i**.

4.4.9 Distribuição mensal das espécies mais abundantes

Para se conhecer a distribuição mensal das espécies mais abundantes, calculou-se a **Xw** (média de Williams) conforme a fórmula citada anteriormente.

4.4.10 Cálculo do coeficiente de correlação

Para explicar a correlação da atividade mensal das espécies mais frequentes com a pluviosidade e a temperatura, calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson (citado por SOUNIS, 1985), para as referidas espécies, coletadas com aspirador a bateria, conforme a fórmula a seguir:

$$r = \Sigma (XY) / N \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y$$

Onde:

r = coeficiente de correlação

N = total de pares de observações

$\Sigma (XY)$ = somatória dos produtos dos desvios a partir dos valores médios das variáveis X e Y .

σ_x = desvio padrão de X

σ_y = desvio padrão de Y

Para testar a significância estatística do coeficiente de correlação (r), utilizou-se da razão "t" de Student, sendo o nível de significância de ($\alpha = 0,05$) com ($n-2$) graus de liberdade, conforme a fórmula a seguir:

$$t = r \sqrt{n-2} / \sqrt{1-r^2}$$

Onde:

t = razão t (t observado, calculado para testar a significância de r)

n = número de pares de escores (de x e y)

r = coeficiente de correlação de Pearson.

Utilizou-se também do software SPSS para o cálculo de coeficiente de correlação (r) e a probabilidade (p).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Frequência espacial e temporal de culicídeos

Coletaram-se 53.496 espécimes de culicídeos (**Tabela 1**), como consta na tabela 75,7% desses foram fêmeas e 24,3% machos. Na mesma tabela estão dispostas as 25 espécies ou grupos genéricos coletadas. As espécies aqui identificadas já foram assinaladas em trabalho anterior na área por SOUBIHE 1995. Na presente pesquisa, embora a composição da fauna não tenha-se alterado, quando se compara com o trabalho anterior, as frequências das espécies mostraram-se bastante distintas. (**Tabela 1 Fig 20**).

SOUBIHE em 1995 assinalara *Ma. titillans* como espécie mais freqüente (31,4%) no Parque. Nesse trabalho, a mencionada espécie atingiu apenas 0,5%. Essa situação pode estar condicionada à falta de oferta de criadouros para essa espécie. Na época em que foi conduzido o trabalho de SOUBIHE (1992-1993), as margens do Rio Tietê estavam cobertas de aguapé o qual, anos depois, diminuiu por efeito de dragagem e rebaixamento do leito do Rio, reduzindo-se dessa forma os criadouros desses mosquitos. Os efeitos da referida intervenção explicam a freqüência baixa atual dessa espécie, pois a vegetação de aguapés foi bastante restringida no Parque. Em compensação, há no local extensas áreas abertas e planas que, mediante a ação das chuvas, propiciam a formação de numerosos criadouros temporários de *Ae. scapularis*, que foi, no presente trabalho, a espécie mais freqüente (**Tabela. 1**)

As frequências de *Ae. scapularis* , *Cx. quinquefasciatus* e *Cx. declarator* registradas por SOUBIHE em 1995 atingiram ao 7,7%, 4,8% e 3,0% respectivamente. Nesse trabalho, as mencionadas espécies foram as mais freqüentes. A alteração do hábitat das Mansonias, pode ter favorecido a dominância das espécies assinaladas.

Tabela 1. Frequência de Culicídeos no Parque Ecológico do Tietê Guarulhos, Estado de São Paulo, no período de 1996 a 1998.

Categorias Taxonômicas	Macho		Fêmea		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
<i>Ae. scapularis</i>	5980	46,3	26050	64,3	32030	60,0
<i>Cx. (Cux.) quinquefasciatus</i>	6026	46,4	8522	21,0	14548	27,2
<i>Cx. (Cux.) declarator</i>	890	6,9	3821	9,5	4711	8,8
<i>Cx. (Cux.) sp. gr. coronator</i>	42	0,3	645	1,6	687	1,3
<i>Ma. (Man.) indubitans</i>	8	0,0	565	1,4	573	1,0
<i>Cq. venezuelensis</i>	1	0,0	322	0,8	323	0,6
<i>Ma. (Man.) titillans</i>	2	0,0	268	0,7	270	0,5
<i>An. strodei</i>	7	0,0	70	0,2	77	0,1
<i>Cx. (Cux.) chidesteri</i>	8	0,0	45	0,1	53	0,1
<i>An. albītarsis</i>	1	0,0	50	0,1	51	0,1
<i>Ae. albopictus</i>	5	0,0	36	0,1	41	0,1
<i>An. evansae</i>	2	0,0	27	0,1	29	0,1
<i>Ps. ferox</i>	5	0,0	24	0,1	29	0,1
<i>Cx. (Mel.) gr. pilosus</i>	1	0,0	12	0,0	12	0,0
<i>Cx. (Mel.)</i> seção Melanoconion	14	0,1	12	0,0	13	0,0
<i>Ma. (Man.) sp.</i>	-	-	3	0,0	17	0,0
<i>Cx. (Mel.) ribeirensis</i>	-	-	6	0,0	6	0,0
<i>Ps. discrucians</i>	-	-	5	0,0	5	0,0
<i>Ae. fluviatilis</i>	1	0,0	4	0,0	5	0,0
<i>Cx. (Cux.) nigripalpus</i>	-	-	4	0,0	4	0,0
<i>Cx. (Cux.) brethesi</i>	-	-	4	0,0	4	0,0
<i>Ps. ciliata</i>	-	-	3	0,0	3	0,0
<i>Cx. (Cux.) bidens</i>	1	0,0	2	0,0	3	0,0
<i>Cx. (Cux.) mollis</i>	-	-	1	0,0	1	0,0
<i>Ur. lowii</i>	-	-	1	0,0	1	0,0
TOTAL	12994	100,0	40502	100,0	53496	100,00

Figura 20. Culicídeos mais freqüentes no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996-1998.

Considerou-se espécie mais freqüente aquela que apresentou acima de 5% de freqüência no período estudado. Assinala-se que, cerca de 96% dos culicídeos identificados foram representados por três espécies: *Aedes scapularis* (60,0%), *Culex quinquefasciatus* (27,2%) e *Culex declarator* (8,8%) (Tabela 1). A expressividade desses resultados mereceu destacar *Ae. scapularis*, levando-se em consideração seu reconhecido papel na transmissão de arbovírus e outras parasitoses. Entretanto, entre as espécies com potencial epidemiológico, *Aedes albopictus* atingiu apenas (0,08%). Embora com menor freqüência ainda, *Culex nigripalpus*, *Psorophora ferox*, *Culex ribeirensis* foram também registradas no Parque.

Com base no que foi descrito na metodologia, relativo ao total de horas utilizadas nas coletas segundo as três técnicas, calcularam-se as médias horárias (X_h) do total de culicídeos para cada técnica, registrando-se que, o maior número desses mosquitos foi capturado com aspiradores à bateria ($X_h=237,8$), seguida por armadilha de Shannon ($X_h=86,0$), que operou somente em ambiente aberto. As coletas com armadilhas CDC atingiram a $X_h= 82,4$ (Tabela 2, Fig 21).

Devido ao elevado rendimento da coleta não atrativa, representada pelo aspirador à bateria (53,4%), fica evidente que os mosquitos coletados em ambiente aberto se abrigam na vegetação rasteira, que é usada como ambiente de repouso desses mosquitos. Esse fato pode contribuir com o processo de domiciliação de algumas espécies. Essa hipótese é concordante com a assinalada por (FORATTINI 1965; LOPES & LOZOVEI 1995).

Tabela 2. Distribuição de freqüência das respectivas médias horárias(**Xh**) de Culicídeos coletados com as diversas técnicas no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, Estado de São Paulo, 1996 a 1998.

Técnica	Nº	%	Xh
Aspirador	28547	53,4	237,8
Shannon	5162	9,6	86,0
CDC	19787	37,0	82,4
Total	53496	100,0	127,3

Xh= Média horária.

Nota-se que, com as três modalidades de captura, registrara-se o predomínio de *Ae. scapularis*, *Cx. quinquefasciatus* e *Cx. declarator* (Tabela 3, Fig 22).

Figura 21. Médias horárias de culicídeos segundo técnica no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 - 1998.

Tabela 3. Frequência de culicídeos segundo a técnica de coleta. Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, Estado de São Paulo, no período de 1996 a 1998.

Categorias Taxonômicas	Aspirador		CDC		Shannon	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Ae. scapularis</i>	14691	51,4	14492	73,2	3106	60,1
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	11515	40,3	2360	12,0	414	8,0
<i>Cx. declarator</i>	1907	6,7	1726	9,0	1078	21,0
<i>Cx. gr. coronator</i>	203	0,8	373	2,0	111	2,1
<i>Ma. indubitans</i>	57	0,2	204	1,0	312	6,0
<i>Cq. venezuelensis</i>	3	0,0	292	1,4	28	0,5
<i>Ma. titillans</i>	68	0,3	149	0,8	53	1,0
<i>An. strodei</i>	5	0,0	54	0,2	17	0,4
<i>Cx. chidesterei</i>	23	0,1	25	0,1	5	0,2
<i>An. albītarsis</i>	13	0,0	29	0,1	9	0,1
<i>Ae. albopictus</i>	28	0,1	12	0,0	1	0,0
<i>An. evansae</i>	1	0,0	18	0,1	10	0,2
<i>Ps. ferox</i>	10	0,0	18	0,1	1	0,0
<i>Cx (Mel.) gr.pilosus</i>	5	0,0	6	0,0	1	0,0
<i>Cx.(Mel.)s.Melanoconion</i>	4	0,0	5	0,0	4	0,1
<i>Ma. (Man..) sp</i>	9	0,0	4	0,0	4	0,1
<i>Cx (Mel.) ribeirensis</i>	2	0,0	2	0,0	2	0,0
<i>Ps. discruciāns</i>	0	0,0	4	0,0	1	0,0
<i>Ae. fluviatilis</i>	1	0,0	4	0,0	0	0,0
<i>Cx. (Cux.) nigripalpus</i>	0	0,0	1	0,0	3	0,1
<i>Cx. (Cux.) brethesi</i>	1	0,0	2	0,0	1	0,0
<i>Ps. ciliata</i>	0	0,0	2	0,0	1	0,0
<i>Cx. (Cux.) bidens</i>	1	0,0	2	0,0	0	0,0
<i>Cx. (Cux.) mollis</i>	0	0,0	1	0,0	0	0,0
<i>Ur. lowii</i>	0	0,0	1	0,0	0	0,0
TOTAL	28547	100,0	19787	100,0	5162	100,0

Figura 22. Culicídeos mais frequentes segundo técnica de coleta no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996- a 1998.

Calcularam-se as médias horárias (**Xh**) de culicídeos coletados nos diversos habitats. Nota-se que o maior número desses mosquitos foi coletado no ambiente aberto (**Xh** = 185,7). Nas capturas nesse ambiente, foram coletados 62,5% dos espécimes dessa pesquisa. (**Tabela 4, Fig 23**).

Tabela 4. Distribuição de frequência e respectivas médias horárias (**Xh**) de culicídeos coletados nos diversos habitats no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 a 1998.

Habitat	Nº	%	Xh
Mata	12327	23,0	102,7
Aberto	33428	62,5	185,7
Peridomicílio	4976	9,3	82,9
Intradomicílio	2765	5,2	46,0
Total	53496	100,0	127,3

Xh= Média horária.

Figura 23. Médias Horárias de culicídeos segundo habitat no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 - 1998.

Levando-se em conta a distribuição espacial das espécies mais frequentes, *Aedes scapularis* prevaleceu no ambiente aberto ($X_h = 118,9$) e mata ($X_h = 64,8$); esteve presente em ambiente peridomiciliar ($X_h = 25,0$) e intradomiciliar ($X_h = 22,3$). Por sua vez, *Cx. quinquefasciatus* esteve mais presente em ambiente peridomiciliar ($X_h = 48,6$), presente no intradomicílio ($X_h = 21,4$). *Cx. declarator* apresentou maior frequência no aberto ($X_h = 14,0$). (Tabela 5 Fig 24).

A predominância de *Ae. scapularis* em ambiente aberto e/ou áreas modificadas registrada no Parque, foi constatada em observações relatadas na América Latina, por MITCHELL e col., 1985 na Argentina, e ROBERTS e col., 1985 na Bolívia. Na literatura nacional semelhantes observações foram feitas em área de vegetação secundária (FORATTINI e col., 1968, 1978, 1978a, 1981, 1986, 1987, 1989, 1995 ; LOURENÇO DE OLIVEIRA 1984; FORATTINI & GOMES 1988; CASANOVA 1994; MARQUES 1994; BRUNO 1997; MENEZES 1997).

Tabela 5. Distribuição dos números e respectivas médias horárias de culicídeos mais freqüentes nos diversos habitats no Parque Ecológico do Tietê, São Paulo, 1996 a 1998.

Habitat	<i>Ae. scapularis</i>		<i>Cx. quinquefasciatus</i>		<i>Cx. declarator</i>	
	Nº	Xh	Nº	Xh	Nº	Xh
Mata	7776	64,8	2343	19,5	1619	13,4
Aberto	21413	118,9	8004	44,4	2523	14,0
Peridomicílio	1500	25,0	2916	48,6	501	8,3
Intradomicílio	1341	22,3	1285	21,4	68	1,1
Total	32030	76,2	14548	34,6	4711	11,2

Xh= Média horária.

Figura 24. Médias horárias de culicídeos mais freqüentes segundo habitat no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996-1998.

Quanto à distribuição espacial avaliada através da freqüência as três espécies mais freqüentes estiveram presentes nos ambientes pesquisados. *Aedes scapularis* predominou em ambiente de mata e vegetação aberta (63,2% e 64,1%). No entanto, mereceu atenção a freqüência desse mosquito em ambiente intradomiciliar (48,6%), o que sugere sua tendência endofila (**Tabela 6, Fig 25**).

A tendência endofílica de *Ae. scapularis* foi assinalada por diversos autores, (FORATTINI, 1961; FORATTINI e col., 1981, 1986, 1987^a, 1995; LOURENÇO DE OLIVEIRA 1984; LOURENÇO DE OLIVEIRA e HEYDEN 1986; MENEZES 1997; BRUNO 1997). Nesse trabalho, registraram-se mais espécimes desse mosquito em ambiente

peridomiciliar em relação ao intradomicílio. FORATTINI e col., em 1995 não encontraram diferenças na presença desse mosquito entre esses ambientes.

Cx. quinquefasciatus predominou em ambiente domiciliar (58,7% e 46,6%). Por sua vez, *Cx. declarator* atingiu apenas (10,2% e 2,5%) em ambiente domiciliar, sendo mais presente na mata (13%) (**Fig 25**). Em adição, *Ma. titillans*, *Ma. indubitans*, *Cq. venezuelensis*, *Ae. albopictus*, *Cx. chidesteri* e *Cx. ribeirensis* estavam freqüentando o ambiente domiciliar. (**Tabela 6**) .

Tabela 6. Frequência de culicídeos segundo habitat de coleta. Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, Estado de São Paulo, no período de 1996 a 1998.

Categorias Taxonômicas	Mata Nº.	Mata %	Aberto Nº.	Aberto %	Perido. Nº.	Perido. %	Intrado. Nº.	Intrado. %
<i>Ae. scapularis</i>	7776	63,2	21413	64,1	1500	30,1	1341	48,6
<i>Cx.(Cux.) quinquefasciatus</i>	2343	19,0	8004	24,0	2916	58,7	1285	46,6
<i>Cx. (Cux.) declarator</i>	1619	13,0	2523	7,5	501	10,2	68	2,5
<i>Cx.(Cux.) gr.coronator</i>	251	2,0	434	1,3	2	0,0	0	0,0
<i>Ma. (Man.) indubitans</i>	118	1,0	425	1,3	17	0,3	13	0,5
<i>Cq. venezuelensis</i>	84	0,8	213	0,5	10	0,2	16	0,8
<i>Ma.(Man.) titillans</i>	61	0,5	186	0,5	13	0,2	10	0,3
<i>An. strodei</i>	12	0,1	63	0,2	1	0,0	1	0,0
<i>Cx. (Cux.) chidesteri</i>	18	0,1	27	0,1	2	0,1	6	0,1
<i>An. albītarsis</i>	5	0,0	35	0,1	0	0,0	11	0,1
<i>Ae. albopictus</i>	10	0,1	17	0,1	2	0,0	12	0,4
<i>An. evansae</i>	7	0,1	22	0,1	0	0,0	0	0,0
<i>Ps. ferox</i>	8	0,1	20	0,1	1	0,0	0	0,0
<i>Cx. (Mel.) gr. pilosus</i>	2	0,0	10	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Cx (Mel.)sec.Melanoconion</i>	1	0,0	12	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Ma. (Man.) sp.</i>	2	0,0	10	0,0	3	0,1	2	0,1
<i>Cx. (Mel.) ribeirensis</i>	0	0,0	4	0,0	2	0,0	0	0,0
<i>Ps. discruciāns</i>	0	0,0	5	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Ae. fluviatilis</i>	3	0,0	1	0,0	1	0,0	0	0,0
<i>Cx. (Cux.) nigripalpus</i>	2	0,0	2	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Cx. (Cux.) brethesi</i>	1	0,0	2	0,0	1	0,0	0	0,0
<i>Ps. ciliata</i>	1	0,0	2	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Cx. (Cux.) bidens</i>	1	0,0	1	0,0	1	0,0	0	0,0
<i>Cx. (Cux.) mollis</i>	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Ur. lowii</i>	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	12327	100,0	33428	100,0	4976	100,0	2765	100,0

Perido=peridomicílio; Intrado= intradomicílio.

Figura 25. Culicídeos mais freqüentes segundo habitat, Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996-1998.

5.2 Abundância numérica e espacial dos culicídeos.

Conforme descrito na metodologia, estimou-se o Índice de Abundância de Espécies Padronizado (IAEP) segundo ROBERTS e HSI (1979). Esse índice foi estimado para culicídeos coletados com as armadilhas CDCs (+ gelo seco). (**Tabela 7 Fig 26**). Sendo assim, a espécie mais abundante foi *Ae. scapularis* (IAEP= 1,0). Autores como LOURENÇO DE OLIVEIRA (1984) CASANOVA (1994) FORATTINI e col.,(1995) TEODORO e col., (1995) assinalaram que, o poder competitivo desse mosquito está associado à ampliação dos locais de criação, sendo as áreas abertas lugares de proliferação.

No Parque Ecológico do Tietê, além de encontraram-se imensas áreas abertas associadas às matas residuais, sujeitas ao acúmulo de água na época de chuva, que formam criadouros favoráveis para a proliferação desse culicídeo, há oferta de alimento pela presença de animais apreendidos, animais domésticos e pelo próprio homem. Além desses fatores, a possibilidade de abrigos no ambiente domiciliar próximo, facilita a proliferação de *Ae. scapularis* motivando sua maior abundância.

A 2ª posição em abundância de espécies foi igualada por *Cx. quinquefasciatus* (IAEP= 0,9) e *Cx. declarator* (IAEP= 0,9). Existe no Parque uma série de lagoas e córregos poluídos, que vêm propiciando excelentes criadouros para esses mosquitos, contribuindo para a sua abundância.

Quanto ao *Ae. albopictus*, espécie alóctone atingiu apenas a 7ª posição em abundância de espécies (IAEP= 0,4). A baixa frequência desse culicídeo na área foi também assinalada por (URBINATTI e col.,1998). Por sua vez, (GOMES, e col., 1992) assinalaram a preferência desse mosquito por área rural no Vale do Paraíba.

Outra espécie que mereceu atenção foi *Cx. chidesteri*, apesar de não estar entre as mais abundantes (5ª posição)(IAEP= 0,6), esteve presente em todos os ambientes pesquisados. Isto sugere seu processo de adaptação ao ambiente antrópico.

Tabela 7. Posição por abundância numérica e Índice da Abundância de Espécies dos Culicídeos capturados por armadilha luminosa tipo CDC (+ gelo seco) em diferentes ambientes de coleta. Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, Estado de São Paulo, no período de 1996 a 1998.

Categorias Taxonômicas	MAT	PM	ABE	PA	PER	PP	INT	PI	TOT	a	Pj	IAE	IAEP	P
<i>Ae. scapularis</i>	3800	1	7578	1	1421	1	1693	1	14492	0	4	1	1.0	1 ^a
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	429	2	1098	2	571	2	262	2	2360	0	8	2	0.9	2 ^a
<i>Cx. declarator</i>	337	3	1057	3	326	3	6	4	1726	0	13	3,2	0.9	2 ^a
<i>Cx. gr. coronator</i>	84	4	289	4					373	10	8	4,5	0.8	3 ^a
<i>Ma. indubitans</i>	82	6	94	6	16	4	12	3	204	0	19	4,7	0.8	3 ^a
<i>Cq. venezuelensis</i>	83	5	207	5	2	7			292	8	17	6,2	0.7	4 ^a
<i>Ma. titillans</i>	55	7	82	7	12	5			149	8	19	6,7	0.7	4 ^a
<i>An. strodei</i>	9	8	43	8					52	18	16	8,5	0.6	5 ^a
<i>Cx. chidesteri</i>	7	9	11	12	5	6	2	6	25	0	33	8,2	0.6	5 ^a
<i>An. albütarsis</i>	4	12	20	9			5	5	29	13	26	9,7	0.5	6 ^a
<i>Ae. albopictus</i>	2	14,5	8	13	1	8	1	7	12	0	42,5	10,6	0.4	7 ^a
<i>An. evansae</i>	6	10	12	11					18	24	21	11,2	0.4	7 ^a
<i>Ps. ferox</i>	5	11	13	10					18	24	21	11,2	0.4	7 ^a
<i>Cx. (Mel.) gr. pilosus</i>	1	17,5	5	14					6	37	31,5	17,1	0.1	8 ^a
<i>Cx. (Mel.) s. Melan.</i>	1	17,5	4	15,5					5	37	33,0	17,5	0,08	9 ^a
<i>Cx. (Mel.) ribeirensis</i>			2	16					2	51	16	16,7	0.1	8 ^a
<i>Ps. discruciens</i>			4	15,5					4	49,5	15,5	16,2	0.1	8 ^a
<i>Ae. fluviatilis</i>	3	13	1	18					4	38	31	17,2	0.1	8 ^a
<i>Cx. brethesi</i>	1	17,5	1	18					2	38	35,5	18,3	0,04	11 ^a
<i>Ps. ciliata</i>			2	16					2	51	16	16,7	0.1	8 ^a
<i>Cx. bidens</i>	1	17,5	1	18					2	38	35,5	18,3	0,03	12 ^a
<i>Cx. mollis</i>	1	17,5							1	55,5	17,5	18,1	0,05	10 ^a
<i>Ur. lowii</i>	1	17,5							1	55,5	17,5	18,1	0,05	10 ^a
<i>Cx. nigripalpus</i>	2	14,5	2	16					4	34	30,5	16,1	0.1	8 ^a

MAT - mata; PM - posição na mata; ABER - aberto; PA - posição no aberto; PERI - peridomicílio; PP - posição no peridomicílio; INTRA - intradomicílio; PI - posição no intradomicílio; TOT - total; a - número de células brancas x c (posição mais alta + 1); PJ - soma das posições; IAE - Índice de Abundância de Espécies; IAEP - Índice de Abundância de Espécies Padronizado; P - Posição por abundância numérica.

O índice de abundância pode ser um indicador de risco ambiental e epidemiológico. Além disso, pode fornecer dados de tendências sazonais, dinâmica de transmissão ou avaliação das intervenções de controle de uma população vetora. Nesse contexto, *Ae. scapularis* tem competência vetorial para vários arbovírus e outros agravos à saúde, sua abundância pode ser um indicador de risco na transmissão de arbovirose e outras parasitoses.

Figura 26. Índice de Abundância de Espécies Padronizado de culicídeos coletados com armadilha tipo CDC (+ gelo seco) no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 -1998.

5.3 Diversidade e Dominância de culicídeos.

Para estimar a diversidade das espécies no Parque, utilizou-se do Índice (ID_v) segundo Margalef (citado por Service, 1993). Esse índice, quando estimado para toda a população de culicídeos do Parque atingiu o nível de 2,2. Na mata residual foi de 2,3; na vegetação aberta atingiu 2,1 e no ambiente domiciliar 1,3. Nota-se que esse índice diminui da mata em direção ao ambiente antrópico.

Foi estimado o Quociente de similaridade (QS) conforme descrito na metodologia. Esse quociente quando calculado comparando a mata e aberto, atingiu QS=0,9. No Parque Ecológico, a área de vegetação aberta é uma pequena faixa muito próxima à mata residual, motivando a similaridade da composição de espécies em

ambos os locais. Há também uma contiguidade do ambiente aberto em relação ao ambiente domiciliar, sendo que o quociente de similaridade entre esses ambientes atingiu $QS=0,8$.

FORATTINI e col., em 1986, assinalaram que a fauna de culicídeos de áreas submetidas a alterações ambientais, pode sofrer impactos em consequência da destruição de seus ecótopos e da incapacidade de adaptação de determinadas espécies às condições surgidas. Ao mesmo tempo, outras espécies adaptam-se às áreas alteradas, proliferando-se intensamente, podendo causar incômodo ou transmitir doenças. No Parque Ecológico, tem-se registrado que essas modificações favoreceram a adaptação de varias espécies de culicídeos, principalmente a proliferação de *Ae. scapularis* e *Cx. quinquefasciatus*.

FORATTINI e col. (1986, 1995) assinalaram que a atividade antrópica, induz a alterações no comportamento das populações primitivas. Esses autores, registraram *Ae. serratus*, *Ae. scapularis* e *Cx. ribeirensis* predominando no ambiente modificado para desenvolvimento de atividades agrícolas. Concordando com essa observação, no Parque Ecológico do Tietê, *Ae. scapularis* foi espécie presente nos diversos habitats predominando em ambiente modificado, sugerindo seu potencial de adaptação.

Para estimar a dominância de espécies no Parque Ecológico, relativo ao período pesquisado, foi calculado o do Índice (IDo) conforme Barber-Parker (citado por Service, 1993). Dessa maneira, foi conferida a dominância ao *Ae. scapularis* (ID= 59%) e *Cx. quinquefasciatus* (ID= 27%). Por sua vez, *Cx. declarator* atingiu apenas (ID= 8%).

Nesse trabalho, o índice de diversidade mostrou ser um bom indicador da composição faunística de culicídeos no Parque e de sua distribuição espacial. Salienta-se considera-lo como um bom indicador ambiental de vigilância e monitoramento.

Por sua vez, o índice de dominância, pode ser um bom indicador da adaptação das espécies ao ambiente alterado. Nesse estudo, *Ae. scapularis* foi espécie dominante em ambiente aberto sugerindo o processo de adaptação desse mosquito ao ambiente antrópico. *Cx. quinquefasciatus* destacou-se por sua dominância em ambiente

domiciliar, espécie reconhecida por sua eusinantropia. Ressalta-se a importância da utilidade desse índice em estudos de monitoramento e vigilância entomológica.

5.4 Distribuição mensal das espécies mais abundantes.

Quanto à atividade mensal dos culicídeos mais abundantes, calculou-se a média de Williams (X_w) para expressar a atividade mensal, segundo a técnica utilizada no período pesquisado. Dados de pluviosidade e temperatura do ar (médias mensais) foram obtidos para esse período.

FORATTINI, em 1992, assinalara que as mudanças de tamanho das populações de culicídeos de acordo com o suceder das estações do ano são normalmente controladas por fatores ambientais que variam em igual ritmo. Esses fatores extrínsecos são decorrentes de condições climáticas.

CABRAL, em 1997, assinalara que as ações antropogênicas são responsáveis diretas pelas alterações do ambiente local e particularmente, do clima urbano. Tais ações refletem-se no balanço energético entre a superfície local e a atmosfera, conjugada à intensa impermeabilização do solo, à diminuição das áreas verdes, ao crescente adensamento das edificações, além do calor gerado pela dinâmica urbana; produzindo derivações significativas na evolução da temperatura, da precipitação pluviométrica, da umidade do ar, da direção e da velocidade dos ventos entre outros (CABRAL e JESUS, 1994).

Segundo CABRAL, em 1997, os elementos climáticos, principalmente a temperatura e a umidade relativa do ar, têm vinculações em vários graus com o processo de evolução urbana e que, paralelamente, existem diferentes configurações microclimáticas presentes na cidade de São Paulo. Esse autor, assinala ainda que, em nível espacial nos anos recentes, registraram os maiores valores pluviométricos, principalmente em direção ao norte do município.

No Parque Ecológico do Tietê, observou-se que quando a pluviosidade e a temperatura do ar foram maiores, a quantidade de mosquitos acompanhou geralmente esse ritmo e viceversa. No período pesquisado, houve uma tendência geral de aumento

de chuva, além da variabilidade temporal das mesmas e a alteração de sua sazonalidade, fatos esses possivelmente relacionados aos eventos interanuais do fenômeno "El Niño", sendo detectados os efeitos a partir de setembro de 1997, quando as chuvas situaram-se acima da média sobre o sul do país. No mês de janeiro de 1998, as temperaturas registradas foram acima do normal climatológico. Conseqüentemente, registrou-se um aumento expressivo da atividade de culicídeos, nos meses de fevereiro e março desse ano.

A irregularidade na frequência de *Ae. scapularis* ao longo do ano, foi assinalada por FORATTINI e col., 1978. Por sua vez, vários autores GUIMARÃES e ARLÉ, 1984; LOURENÇO DE OLIVEIRA e col., 1984; FORATTINI e GOMES, 1988; TEODORO e col., 1994, 1995, observaram que a atividade de *Ae. scapularis* aumenta logo após o início das chuvas, seguido de rápido declínio mesmo na estação quente e chuvosa. Esses autores sugeriram que os períodos de chuva e de seca, parecem controlar a atividade dessa espécie.

LOURENÇO DE OLIVEIRA e col., em 1985 assinalaram picos altos de atividade para *Ae. scapularis* a partir de agosto a janeiro em área de planície no Rio de Janeiro. No mesmo Estado, porém uma área montanera, GUIMARÃES e ARLÉ (1984) registraram a atividade desse mosquito, durante os meses de janeiro a dezembro, desaparecendo quase por completo nos meses de inverno. Já TEODORO e col., 1995, no Estado do Paraná, encontraram o mesmo mosquito ativo ao longo do ano, sendo freqüente nos meses de março e junho, porém com maior atividade em fevereiro.

Por sua vez, MENEZES, (1997) em estudos realizados em áreas de influência de Hidrelétricas no Paranapanema, observou sincronismo entre a maior atividade mensal de *Ae. scapularis* e os períodos de chuva e de seca. Já BRUNO (1997), quando pesquisou em ambiente de transição, no Vale do Ribeira, registrou a presença de *Ae. scapularis* ao longo do ano e assinalou a discrepância na atividade desse mosquito nos meses de maio, novembro e março, quando procurou relacionar esses dados com a distribuição das chuvas.

Nesse trabalho, *Ae. scapularis* esteve presente ao longo de todo ano, com exceção dos meses de agosto e setembro, em que fora registrado declínio na atividade

desse mosquito. Essa observação foi constatada nos dois anos consecutivos; o que sugere o controle da população dessa espécie. Registraram-se picos de atividade a partir de outubro ao março, sendo os maiores nos meses de novembro e dezembro. Como resultado das altas temperaturas e intensas chuvas provocadas pelo fenômeno "El Niño", nos meses de fevereiro e março de 1998, houve no Parque extensas áreas temporariamente alagadas, criadouros desse mosquito, o que explica o aumento da população nesse período ($X_w = 65,8\%$) (Fig 27).

Conforme o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, o coeficiente de correlação entre a atividade mensal de *Ae. scapularis* e a pluviosidade média mensal é igual a ($r = 0,22$)($p = 0,335$). Quanto à temperatura média mensal e atividade desse mosquito, o coeficiente de correlação foi igual a ($r = 0,3892$)($p = 0,090$) o qual indica que existe correlação baixa entre esses parâmetros ambientais e a atividade desse culicídeo (Anexo 6).

Por sua vez, *Cx. quinquefasciatus* se mostrou ativo ao longo do ano, registrando picos de atividade a partir de setembro e atingindo abril. Observou-se que a distribuição mensal não acompanhou exatamente a distribuição das chuvas. Coincidindo com os efeitos do fenômeno "EL Niño", registrou-se uma maior atividade desse culicídeo nos meses de fevereiro e março, o que explicaria picos de atividade nesse período (Fig 28).

Figura 27. Atividade mensal de *Ae. scapularis* segundo a pluviosidade, temperatura e técnica de coleta no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996-1998.

O cálculo do coeficiente de correlação de Paerson para a atividade mensal de *Cx. quinquefasciatus* e a pluviosidade média mensal foi igual a ($r=0,3867$)($p=0,092$). Quanto à temperatura média mensal esse coeficiente foi igual a ($r=0,3559$)($p=0,124$) o qual indica que existe correlação baixa entre a atividade desse mosquito e os parâmetros mencionados (Anexo 7).

Figura 28. Atividade mensal de *Cx. quinquefasciatus* segundo pluviosidade, temperatura e técnica de coleta no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 - 1998.

Cx. declarator mostrou-se ativo ao longo do ano e sua frequência registrou queda nos meses de junho e julho. A distribuição mensal não acompanhou exatamente a distribuição de chuvas na área. Da mesma forma que as anteriores espécies, registrou-se aumento da população coincidindo com os efeitos do fenômeno "El Niño" já mencionados. (Fig 29)

O coeficiente de correlação de Pearson, entre a atividade mensal de *Cx. declarator* e a pluviosidade média mensal foi igual a ($r = 0,1244$)($p=0,601$). Quando tentou-se correlacionar a atividade desse mosquito com a temperatura, o coeficiente foi igual a ($r = 0,1711$)($p=0,471$). Esses coeficientes, indicaram que existe correlação baixa entre a atividade desse culicídeo e os parâmetros mencionados (Anexo 8).

Embora estatisticamente a correlação entre a atividade desses culicídeos e os regimes de precipitação e temperatura seja baixa, considerando a biologia e ecologia

desses mosquitos, esses parâmetros agem direta ou indiretamente na sua atividade. Dessa maneira, *Ae. scapularis* é espécie de criadouros temporários e ensolarados, onde as fêmeas ovipõem de preferência em depressões no solo, com potencial de serem inundados com as chuvas. Esses ovos são resistentes à dissecação e entram em diapausa na época de estiagem ou seca, podendo-se acumular uma grande quantidade de ovos nesses criadouros em potencial. Por ação das chuvas, essas depressões de solo são inundadas, facilitando a eclosão dos ovos simultaneamente, quando então a espécie torna-se abundante. Nesse sentido, sua atividade estaria relacionada também às condições favoráveis para a formação e expansão de criadouros, que no caso do local estudado esta representado por áreas abertas com solo propício.

Por sua vez, *Cx. quinquefasciatus*, usualmente precisa para seu desenvolvimento de criadouros com alto grau de poluição. Esse culicídeo desenvolve-se nas margens do Rio Tietê, colonizadas principalmente por gramíneas. O período de pesadas chuvas na estação de verão pode não ser favorável para esse culicídeo, porque grande parte do criadouro pode ser arrastado pela turbulência das águas. Entretanto, no período mais seco, as águas estagnadas favorecem a proliferação da espécie. Nas proximidades do Parque Ecológico, existem também córregos poluídos, criadouros desse mosquito. Havendo elevação da temperatura sua atividade é aumentada, registrando-se aumento da população. Nesse estudo, foi espécie abundante, causando incômodo às comunidades anexas.

Figura 29. Atividade mensal de *Cx. declarator* segundo a pluviosidade, temperatura e técnica de coleta no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 - 1998.

5.5. Frequência de culicídeos no ambiente peridomiciliar

Para avaliar a frequência de culicídeos no ambiente peridomiciliar, realizaram-se um total de quatro coletas distribuídas em cada uma das estações do ano. Cada coleta teve uma duração de 24 horas ininterruptas em ambiente peridomiciliar com atrativo luminoso, humano e aspirador elétrico. Essas coletas, forneceram um total de 1998 espécimens de culicídeos, representado por 12 espécies (**Tabela 8**).

Registrou-se, assim, que *Cx. quinquefasciatus* (54,6%) foi espécie predominante e, na estação de inverno, apenas esse mosquito compareceu às coletas. Por sua vez, *Aedes scapularis* (34,7%) despontou em segundo lugar nesse ambiente. Quanto a *Culex declarator* (3,7%) esteve presente apenas na estação de outono. Registrou-se, além destas a presença de representantes de espécies de importância epidemiológica, entre elas: *An. albitarsis*, *An. strodei*, *Ma. titillans*, *Ma. indubitans* e *Ae. albopictus*. Embora menos freqüente, foi também registrada a presença de *Cx. chidesteri* e *Cx. ribeirensis*. Esse registro concorda com as observações relatadas por (FORATTINI e col., 1986, 1987, 1989; GOMES e FORATTINI, 1990).

A frequência elevada de *Aedes scapularis* coletada em isca humana e em ambientes degradados tem confirmado a antropofilia e a possível adaptação desse culicídeo nesses ambientes, salientando-se também seu possível papel na transmissão da Encefalite e outras arboviroses (FORATTINI e col., 1978, 1978a, 1981, 1987, 1987a, 1990, 1995; LOURENÇO DE OLIVEIRA 1984; LOURENÇO DE OLIVEIRA & HEYDEN 1986; MARQUES 1994; ROBERTS e col., 1985).

Tabela 8. Frequência peridomiciliar de culicídeos distribuídos sazonalmente, coletados com isca humana durante 24 horas no Parque Ecológico do Tietê. Guarulhos. São Paulo. 1997 a 1998.

Espécie	Verão		Outono		Inverno		Primavera		No	%
	No	%	No	%	No	%	N	%		
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	634	50,2	321	55,4	58	100,0	78	80,4	1091	54,6
<i>Ae. scapularis</i>	569	45,0	107	18,4	0	0,0	17	17,6	693	34,7
<i>Cx. declarator</i>	0	0,0	73	12,7	0	0,0	0	0,0	73	3,7
<i>Ma. indubitans</i>	30	2,3	21	3,7	0	0,0	0	0,0	51	2,6
<i>Ma. titillans</i>	18	1,4	11	2,0	0	0,0	0	0,0	29	1,5
<i>An. strodei</i>	0	0,0	26	4,5	0	0,0	0	0,0	26	1,3
<i>An. albītarsis</i>	6	0,5	16	2,8	0	0,0	0	0,0	22	1,1
<i>Ae. albopictus</i>	6	0,5	2	0,3	0	0,0	0	0,0	8	0,4
<i>Cq. venezuelensis</i>	1	0,1	1	0,1	0	0,0	0	0,0	2	0,1
<i>Cx. gr coronator</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,0	1	0,0
<i>Cx. chidestieri</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,0	1	0,0
<i>Cx. (Mel.) ribeirensis</i>	0	0,0	1	0,1	0	0,0	0	0,0	1	0,0
Total	1264	100,0	579	100,0	58	100,0	97	100,0	1998	100,0

5.6 Atividade horária de culicídeos mais freqüentes no ambiente peridomiciliar.

Quanto à atividade horária de *Ae. scapularis*, diversos autores assinalaram padrões de comportamento para esse culicídeo. Assim sendo, nesse trabalho, a mencionada espécie revelou o maior pico de atividade durante o crepúsculo vespertino ($X_w = 36,2\%$), no início da noite ($X_w = 15\%$) e em horário matutino ($X_w = 19,5\%$). Das 10 horas às 17 horas não foi registrada atividade desse mosquito nesse ambiente. Esses resultados são semelhantes aos obtidos em diversos Estados como: São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná por FORATTINI e col., (1981, 1987a); LOURENÇO DE OLIVEIRA & SILVA (1985) GUIMARÃES & VICTÓRIO (1986) FORATTINI & GOMES (1988) TEODORO e col., (1994, 1995) MENEZES (1997) BRUNO (1997). O período de atividade desse culicídeo, resume-se na **Tabela 9, Fig 30**.

Tabela 9. Atividade horária de *Aedes scapularis* coletado com isca humana, durante 24 horas em diversas estações do ano, no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1998.

Horário	Verão	Outono	Inverno	Primavera	IPHH	Xw	Xw %
17-18hrs	0	85	0	0	10,6	1,5	7,0
18-19hrs	65	7	0	0	9	3	13,6
19-20hrs	248	4	0	9	32,6	8	36,2
20-21hrs	181	3	0	0	23	3,3	15,0
21-22hrs	8	1	0	0	1,1	0,7	3,2
22-23hrs	2	0	0	0	0,25	0,1	0,4
23-24hrs	3	0	0	0	0,37	0,1	0,4
24-01hrs	1	0	0	0	0,12	0	0,0
01-02hrs	12	0	0	0	1,5	0,6	2,7
02-03hrs	0	0	0	1	0,12	0	0,0
03-04hrs	2	0	0	0	0,25	0,1	0,4
04-05hrs	2	0	0	0	0,25	0,1	0,4
05-06hrs	0	0	0	2	0,25	0,1	0,4
06-07hrs	33	7	0	5	5,6	4,3	19,5
07-08hrs	2	0	0	0	0,25	0,1	0,4
08-09hrs	1	0	0	0	0,12	0	0,0
09-10hrs	2	0	0	0	0,25	0,1	0,4
10-11hrs	0	0	0	0	0,0	0	0,0

IPHH= Índice de picada/homem/hora.

Xw= Média de Williams.

Obs: Das 11 às 17 horas as coletas foram negativas.

Por sua vez, *Culex quinquefasciatus* mostrou-se ativo nos diversos horários apartir do crepúsculo vespertino até o horário matutino (6 horas), capturando-se-o porém ao longo da noite. Apresentou picos de maior atividade a partir das 23hrs, atingindo sua maior atividade das 03 às 04 horas (**Xw**= 22,4%). Essas observações são concordantes com as assinaladas por diversos autores como FORATTINI e col., (1978; 1986, 1987); LOURENÇO DE OLIVEIRA e HEYDEN (1986); NATAL e col., (1991). Nota-se que no período claro do dia (das 07 às 17 horas) não foi coletado nenhum exemplar da espécie considerada. As horas de atividade estão resumidas na **Tabela 13 e Fig 30**.

Tabela 10. Atividade horária de *Culex quinquefasciatus* coletado com isca humana, durante 24 horas em diversas estações do ano no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1998.

Horário	Verão	Outono	Inverno	Primavera	IPHH	Xw	Xw%
17-18hrs	0	26	0	0	3,25	0.9	1,0
18-19hrs	200	4	2	0	25,7	5.2	6,0
19-20hrs	32	4	9	1	5,7	5.3	6,0
20-21hrs	20	3	5	1	3,6	3.7	4,1
21-22hrs	0	5	4	0	1,1	0.9	1,0
22-23hrs	0	11	3	3	2,1	2.1	2,4
23-24hrs	1	55	7	9	9,0	7.1	8,0
24-01hrs	0	94	5	23	15,2	8.0	9,0
01-02hrs	11	47	10	15	10,3	14	16,0
02-03hrs	127	46	1	14	23,5	16.2	18,4
03-04hrs	161	26	6	11	25,5	19.7	22,4
04-05hrs	57	6	0	1	8,0	3.4	4,0
05-06hrs	17	3	0	0	2,5	1.4	1,5
06-07hrs	4	0	0	0	0,5	0.2	0,2

IPHH= Índice de picada/homem/hora.

Xw= Média de Williams.

Obs: Das 07 às 17 horas as coletas foram negativas.

Culex declarator revelou baixa atividade no ambiente peridomiciliar, atingindo o maior pico no horário crepuscular vespertino (**Xw= 42,3%**). Sua presença limitou-se à estação de outono. No período das 07 às 17 horas não foi registrada a atividade desse mosquito ao longo das coletas (**Tabela 11, Fig 30**).

Pesquisadores como LOURENÇO DE OLIVEIRA E HEYDEN (1986) e FORATTINI e col., (1989) assinalaram hábito preferentemente ornitofílico de *Culex declarator*. No Parque, existe uma fauna rica em aves. Essa fauna, provavelmente atrai esse mosquito fora dos limites do peridomicílio, o que pode explicar sua baixa frequência nesse ambiente.

Tabela 11. Atividade horária de *Culex declarator* coletado com isca humana, durante 24 horas em diversas estações do ano no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1998.

Horário	Verão	Outono	Inverno	Primavera	IPHH	Xw	Xw %
17-18hrs	0	39	0	0	4,8	1,1	42,3
18-19hrs	0	15	0	0	1,8	0,6	23,0
19-20hrs	0	4	0	0	0,5	0,2	8,0
20-21hrs	0	2	0	0	0,25	0,1	3,8
21-22hrs	0	1	0	0	0,12	0	0,0
22-23hrs	0	8	0	0	1,0	0,4	15,3
23-24hrs	0	2	0	0	0,25	0,1	3,8
05-06hrs	0	2	0	0	0,25	0,1	3,8

IPHH= Índice de Picada/homem/hora.

Xw= Média de Williams.

Obs: Das 24 às 05horas; das 06 às 17 horas as coletas foram negativas.

Figura 30. Atividade horária de culicídeos mais frequentes no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 - 1998.

5.7 Detecção de sangue de primatas.

O antisoro humano usado no teste de precipitina não reconhece especificamente imunoglobulinas humanas pois, as reações cruzam-se com as de primata, fato esse que impossibilita a definição exata do repasto sangüíneo.

No tocante ao teste de detecção de sangue ingerido, um total de 830 espécimes ingurgitadas, representando sete espécies, foram selecionados para o teste de

precipitina. Esses mosquitos procederam das coletas com armadilhas CDCs nos diversos habitats pesquisados. Desses, 54% foram positivos para sangue de primatas, sendo 19% coletados na mata, 56% na vegetação aberta, 17,4% no peridomicílio e 8% no intradomicílio (**Tabela 12**).

Tabela 12. Resultado do Teste de Precipitina para sangue de primatas, em culicídeos ingurgitados coletados com armadilhas CDCs (+ gelo seco), segundo a técnica de tubo capilar, Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1998.

Espécie	Testados	Posit	Mata	Posit	Aberto	Posit	Peri	Posit	Intra	Posit
<i>Ae. scapularis</i>	250	136	65	34	163	88	10	8(80%)	12	6(50%)
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	250	182	33	17	121	81	63	56(89%)	33	28(85%)
<i>Cx. declarator</i>	250	75	52	18(34,6%)	150(50%)	46	32	10(31,2%)	16	1(6,2)
<i>Cx. gr.coronator</i>	20	5	4	0	16	5(31,2%)	0	0	0	0
<i>Cx. chidesteri</i>	20	17	9	7	6	6(100,0)	4	3	1	1(100,0%)
<i>Ma. indubitans</i>	20	14	5	2	15	12	0	0	0	0
<i>Ma. titillans</i>	20	19(95%)	7	7	12	11	1	1	0	0
Total (%)	830	448(54%)	175	85(19%)	483	249(56%)	110	78(17,4%)	62	36(8%)

Posit = Positivos para o teste de precipitina; Peri = Mosquitos capturados no peridomicílio;

Intra= Mosquitos capturados no intradomicílio.

Conforme a **Tabela 12**, mais de 50% dos espécimes testados de *Ae. scapularis* e *Cx. quinquefasciatus* coletados nos diversos ambientes registraram positividade para sangue de primatas. No ambiente peridomiciliar a positividade atingiu ao 80% e 89% . Em ambiente intradomiciliar *Cx. quinquefasciatus* despontou com 85% de positividade, seguida por *Ae. scapularis* que atingiu 50%. Esse resultado pode ser atribuído ao sangue humano. Revelou-se também a positividade para sangue de primatas em espécimes de *Cx. declarator* coletados na mata (34,6%), no aberto (30,6), em peridomicílio (31,2%) e em ambiente intradomiciliar apenas 6,2% dos espécimes testados foram positivos.

Salienta-se a positividade de *Cx. chidesteri* para sangue de primatas em 85% de espécimes testados e coletados em diversos ambientes. Espécimes coletados em ambientes aberto e intradomiciliar revelaram 100% de positividade. Esse resultado, evidencia o hábito antropofílico desse culicídeo. *Ma. titillans* coletada nos diversos ambientes, revelou positividade em 95% dos espécimes testados. Espécimes testados de

Ma. indubitans revelaram também positividade para sangue de primatas. Em adição, representantes de *Cx(Cux)gr.coronator* coletados em ambiente aberto revelaram positividade (31,2%) para sangue de primatas.

Nesse trabalho, todas as espécies testadas revelaram positividade para sangue de primatas. Existem no Parque populações de macacos que andam dispersos na mata e no ambiente aberto. Além de aqueles que permanecem em cativeiro no Centro de Triagem até serem realocados em seu lugar de origem. Salienta-se que esse Centro localiza-se próximo à mata. A presença do homem nesses ambientes é contínua, ofertando também alimento para esses mosquitos. A positividade para sangue de primatas dos espécimes coletados nesses ambientes pode explicar esse resultado. Espécimes coletados em ambiente domiciliar que revelaram positividade ao teste, permitiu verificar à antropofilia de *Cx. quinquefasciatus* e revelar esse hábito em *Ae. scapularis*, *Cx. chidesteri*, *Ma. titillans* e *Cx. declarator* reforçando dessa maneira a adaptação desses culicídeos ao ambiente antrópico.

Calculou-se o Índice de Positividade Para o Sangue de Primatas (IPSP) (Tabela 13), sendo que os maiores índices foram registrados por *Cx. quinquefasciatus* (IPSP= 72%), *Cx. chidesteri* (IPSP= 65%), *Ae. scapularis* (IPSP= 54%) e *Ma. titillans* (IPSP= 45%). Esse resultado é indicativo da afinidade desses mosquitos por sangue de primatas e /ou por sangue de humanos.

A antropofilia de *Ae. scapularis*, foi assinalada por diversos pesquisadores como: FORATTINI e col., 1986, 1987, 1987 a, 1987 b, 1989, 1993, 1995; LABARTHE e col., 1998; TEODORO e col., 1994 ; MARQUES 1994. Esses registros são concordantes com os resultados obtidos nesse trabalho, reforçando as evidências de adaptação desse culicídeo.

Tabela 13. Culicídeos segundo Índice de Positividade para o sangue de primatas, Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1998.

ESPÉCIE	IPSP	%
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	0,72	72
<i>Cx. chidesteri</i>	0,65	65
<i>Ae. scapularis</i>	0,54	54
<i>Ma. titillans</i>	0,45	45
<i>Cx. declarator</i>	0,3	30
<i>Ma. indubitans</i>	0,25	25
<i>Cx. gr. coronator</i>	0,25	25

IPSP= Índice de positividade para sangue de primatas.

5.8 Comportamento sinantrópico de culicídeos.

O Índice de Sinantropia (IS) foi estimado com base no índice desenvolvido para moscas califorídeos e adaptado para culicídeos, conforme foi descrito na metodologia. O maior Índice de Sinantropia foi registrado para *Cx. quinquefasciatus* (IS=31,7), o que vem confirmando o comportamento eusinantrópico endófilo desse mosquito.

Por sua vez, *Cx. chidesteri* atingiu um Índice de Sinantropia (IS= 27,9) sugerindo o processo de adaptação desse culicídeo ao ambiente antrópico, desenvolvendo o comportamento eusinantrópico. GOMES & FORATTINI, em 1990 salientaram a tendência desse culicídeo à urbanização. Esse registro é concordante com os assinalados nesse trabalho.

Entretanto, *Ae. scapularis*, apesar de ocupar a primeira posição em abundância e dominância de espécies no local e frequentar o domicílio, apresentou índice sinantrópico negativo (IS=-19,9). Por sua maior frequência em área de vegetação aberta, permite considerar-lo mosquito hemisinantrópico, como havia sido classificado por FORATTINI e col., (1993,1995). No entanto, o índice obtido nesse trabalho para a mencionada espécie, quando comparado com os publicados por esses autores, não são concordantes, pois os autores referidos encontraram valores indicando maior sinantropia. Isso possivelmente seja devido a que os mesmos são referentes a coletas em ambiente domiciliar inserida em área rural. Além disso, outro motivo pode ser ao fato

do Parque ser povoado por fauna rica em aves e mamíferos, oferecendo alimento para esse mosquito e, portanto, atraindo-o para fora dos limites domiciliares. Salienta-se que tanto a tendência endófila desse mosquito quanto sua frequência domiciliar, evidenciam sua adaptação ao ambiente antrópico.

Cx. declarator atingiu o Índice de Sinantropia baixo $IS = 17,4$, indicando sua adaptação ao ambiente alterado. Em adição, a eusinantropia de *Aedes albopictus*, *An. albitarsis*, *Mansonia indubitans*, *Mansonia titillans* e *An. strodei* foi também revelada (Quadro 2).

Quadro 2. Índice de Sinantropia das espécies de culicídeos coletados em armadilhas luminosas tipo CDC, no período de 1996 a 1998. Parque Ecológico do Tietê. Município de Guarulhos. Estado de São Paulo.

ESPÉCIE	IS
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	31,7
<i>Cx. chidesteri</i>	27,9
<i>Cx. declarator</i>	17,4
<i>An. albitarsis</i>	17,1
<i>Ae. albopictus</i>	16,5
<i>Ma. indubitans</i>	13,4
<i>Ma. titillans</i>	7,2
<i>An. strodei</i>	0,1
<i>Ps. discruciens</i>	0,01
<i>Cx. gr.pilosus</i>	0,0
<i>Cx. ribeirensis</i>	0,0
<i>Ps. ciliata</i>	0,0
<i>Cx. secc Mel</i>	- 0,005
<i>Cx. brethesi</i>	- 0,01
<i>Cx. bidens</i>	- 0,01
<i>Ur. lowii</i>	- 0,02
<i>Cx. mollis</i>	- 0,02
<i>Cx. nigripalpus</i>	- 0,03
<i>Ps. ferox</i>	- 0,04
<i>An. evansae</i>	- 0,05
<i>Cq. venezuelensis</i>	- 0,05
<i>Ae. fluviatilis</i>	- 0,05
<i>Cx. coronator</i>	- 0,35
<i>Ae. scapularis</i>	- 19,9

IS: Índice de Sinantropia.

Embora o índice de sinantropia proposto por NUORTEVA (1963) para moscas califorideos, permita estimar a adaptação de culicídeos em ambiente antrópico, no entanto, tratando-se de culicídeos um outro índice poderia ser elaborado, considerando-se além de dados populacionais, dados relativos ao desenvolvimento em criadouros artificiais, sobrevivência, antropofilia e dispersão. O maior grau de sinantropia ou domiciliação poderia ser representado por *Ae. aegypti*, *Cx. quinquefasciatus*.

5.9. Potencial epidemiológico de algumas espécies registradas no local

O Parque alberga uma fauna de vertebrados como: macacos e aves procedentes de diversos ecossistemas do país. Nesse habitat torna-se possível o surgimento de interações hospedeiras principalmente no tocante à introdução e manutenção de arbovírus silvestres devido à presença de espécies de culicídeos de reconhecida potencialidade vetorial. Nesse contexto, salienta-se que parte do Parque é destinado ao lazer colocando dessa maneira a comunidade em risco para diversos agravos à saúde.

Na época em que foram realizadas as coletas de culicídeos desse trabalho, foi isolado no Parque o vírus Ilheus (ILH) em aves silvestres no local por (PEREIRA e col., 1994). Esse fato vem confirmando a importância das aves no ciclo silvestre desse agente e na saúde pública, porque representam o risco de disseminação do vírus em outras regiões. Nesse contexto a presença de culicídeos de reconhecida importância na transmissão vetorial de Arbovirose no Parque, representa risco para a população.

Ae. scapularis é assinalada por possuir competência vetorial para diversas Arbovirose como: a Febre Amarela, Encefalite Equina Venezuelana, Encefalite São Luis, vírus Malao, vírus Rocio (AITKEN e col 1968; CHRISTENSEN e col, 1996; FORATTINI 1961; GUBLER 1996; LHUILLIER e col, 1981; LOPES e col, 1981; MONATH 1993; VAIDYANATHAN e col, 1997; WATTS e col, 1998). Além disso, também foi assinalada sua competência vetorial na transmissão da *Dirofilaria immitis* e *Wuchereria bancrofti* (CONSOLI & LOURENÇO DE OLIVEIRA 1994; LOURENÇO DE OLIVEIRA & DEANE 1995; LABARTHE e col., 1998;). Nesse trabalho, a mencionada espécie foi tida como mais abundante no local, por sua tendência eusinantropica pode propiciar a emergência de viroses ou facilitar a dispersão de novas viroses, devido ao contato com a população humana.

Cx. quinquefasciatus é o vetor primário da Filariose Bancroftiana no Brasil. Esse culicídeo tem sido encontrado naturalmente infectado com vírus da Encefalitis ST Louis, Oeste nos Estados Unidos e Encefalitis Venezuelana no Panamá. É considerado altamente antropofílico e endofágico. Sendo abundante no Parque é motivo de incômodo para a população (FORATTINI, 1961; CONSOLI & LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994). Por sua vez *Cx. declarator* também abundante no local, sua importância sanitária diz respeito a ter sido assinalada a competência vetorial para o vírus SLE na Região Amazônica Brasileira por VASCONCELOS e col., (1991). Além disso foi também assinalada a potencialidade vetorial de *Dirofilaria immitis* por LABARTHE e col., (1998).

Embora *Ae. albopictus* seja registrada com baixa frequência no local salienta-se a importância sanitária desse culicídeo. Essa espécie é tida como transmissora de vírus da Encefalite Japonesa, Febre Amarela Chichungunya, La Crosse e principalmente da Dengue ao homem. No Brasil numerosas epidemias de Dengue ocorreram e cepas do vírus da dengue 1 e 2, estão sendo dispersos no país, atingindo numerosos centros urbanos. Por outro lado, a Febre Amarela, que atualmente mantém ciclo silvestre, continua ameaçando às cidades infestadas pelo *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*. SERUFO e col, 1993 recentemente detectaram vírus da Dengue em *Ae. albopictus* no Estado de Minas Gerais.

Destaca-se também a presença de *Ps. ferox* escassa no local. Essa espécie foi encontrada naturalmente infectada pelo vírus da Encefalite Equina Venezuelana, vírus Ilhéus, vírus da Encefalite de São Luís e do Vale Cache e Melão em Belém, vírus Rocio em São Paulo no Brasil (CAUSEY e col 1963 ; LOPES e col 1981). Além disso a voracidade e agressividade desse culicídeo é causa de incômodo para a população. Outra espécie escassa foi *Cx. ribeirensis* sua importância diz respeito por ter sido registrada infetada naturalmente com vírus do grupo Bunyavírus (FORATTINI e col 1995c).

Por sua vez, *Culex nigripalpus* é também escasso no local. Esse culicídeo tem sido encontrado infectado por vírus agentes de Encefalites nos Estados Unidos da América, Trinidad e Jamaica. No Brasil, esse mosquito foi assinalado como vetor potencial da Encefalite ST.Louis no Vale do Ribeira, São Paulo (FORATTINI e col.,

1995). *Ma. titillans* foi encontrada portando vírus da Encefalite Venezuelana e ovos de *Dermatobia hominis*, causadora do berne. *Ma. titillans* e *Ma. indubitans* são espécies agressivas e motivo de incômodo para a população.

6 CONCLUSÕES

O Parque Ecológico do Tietê comporta uma fauna de culicídeos bastante diversificada. Embora sejam escassas algumas espécies com potencial epidemiológico como, *Ae. albopictus*, *Ps. ferox*, *Cx. ribeirensis*, *Cx. nigripalpus*, *An. albitarsis*, ressalta-se a marcante presença de outras também de importância sanitária como *Ae. scapularis*, *Cx. quinquefasciatus* e *Cx. declarator*.

Aedes scapularis foi a espécie mais freqüente, de maior dominância e abundância no local. Demonstrou tendência endófila, freqüentando o ambiente intradomiciliar, e antropofilia. Estando mais distribuída em área de vegetação aberta, considera-se a espécie como hemisinantrópica. Reforça-se as evidências que assinalam sua adaptação ao ambiente alterado e potencial para desenvolver comportamento eusinantrópico.

Por sua vez, *Culex quinquefasciatus* e *Culex declarator* foram também culicídeos abundantes no local estudado. Quanto a *Culex quinquefasciatus*, verificou-se a antropofilia e endofilia desse mosquito, obviamente considerado eusinantrópico. Embora *Culex declarator*, revele antropofilia e freqüente o ambiente domiciliar os resultados sugerem hábito exófilo para a espécie. O Índice de Sinantropia evidencia possivelmente a adaptação desse mosquito ao ambiente alterado.

Apesar de *Culex chidesteri* ser espécie pouco abundante na área, sua freqüência ao ambiente domiciliar e seu hábito antropofílico sugerem que a mencionada espécie possa estar desenvolvendo comportamento eusinantrópico.

Existe correlação baixa entre a atividade mensal dos culicídeos mais freqüentes, a pluviosidade e a temperatura média mensal no local.

Verificou-se a atividade de *Ae. scapularis* em ambiente peridomiciliar em horas noturnas e diurnas, com picos no crepúsculo vespertino. *Cx. quinquefasciatus* mostrou-se ativo a partir do crepúsculo vespertino e com picos de maior atividade durante a noite e horários matutinos. *Cx. declarator*, embora escasso nesse ambiente, revelou maior atividade no crepúsculo vespertino.

Recomenda-se, estudos futuros relativos a criadouros, infecção por vírus, hábitos alimentares, dispersão, à longevidade, taxa de sobrevivência, que visem interpretar a potencialidade de transmissão da população de culicídeos no local.

Recomenda-se a elaboração de um Programa de Vigilância de Vírus na população de vertebrados introduzidos no Parque, na população humana do local, que detecte a possível introdução de algum agente etiológico no local. Diante do quadro epidemiológico que apresenta o Parque, pode ser considerado como receptivo ou vulnerável, colocando à população em risco.

Recomenda-se também às entidades pertinentes medidas que visem ao controle de *Cx. quinquefasciatus*, abundante no local, favorecido pelo crescimento desordenado da cidade, com a presença de criadouros representados por córregos poluídos próximos ao local, gerando incômodo à população.

7. REFERÊNCIAS

Aitken THG, Worth ES, Tikasingh ES. Arbovirus studies in Bush forest. Trinidad, W.I, September 1959- December 1964. III. Entomological studies. **Am J Trop Med Hyg.** 1968; 17: 253-68.

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.

Bidlingmayer WL. The measurement of adult mosquito population changes: some considerations. **J Am Mosq Control Assoc.** 1985; 2(1): 324-47.

Bruno G. **Atividade de Culicídeos em Área de Transição entre o Ambiente Florestal e o Urbano, Região do Vale do Ribeira.** Estado de São Paulo; 1997 [Dissertação de Mestrado - Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP]

Burkot W & Defoliart R. Identification of mosquito blood meals by enzyme-linked immunosorbent assay. **Am J Trop Med Hyg.** 1981; 30: 1336-41.

Cabral E. **Análise das alterações climáticas da cidade de São Paulo (1887-1995) no contexto da expansão de sua mancha urbana.** São Paulo; 1997 [Dissertação de Mestrado - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP]

Cabral E & Jesus E. Eventos pluviais concentrados sobre a Grande São Paulo ocorridos em 1991. Seus reflexos na vida urbana. **Sitientibus, Feira de Santana** 1994; 12: 31-54.

Casanova C. **Ecologia populacional das fases imaturas de *Aedes scapularis* Rondani, 1848 (Diptera, Culicidae).** Campinas; 1994. [Dissertação de Mestrado – Instituto de Biologia da UNICAMP].

Causey OR, Casals J, Shope RE, Usomsakdi S. Aura and Una, two new group A arthropod-borne viruses. **Amer J Trop Med Hyg.** 1963; 12: 777-81.

Causey OR, Causey CE, Maroja OM, Macedo DG. The isolation of arthropod-borne viruses including members of two hithertoundescribed serological groups, in the Amazon region of Brazil. **Amer J Trop Med Hyg.** 1960; 10: 227-49.

Christensen HA, de Vasquez AM & Boreham M. Hot heeding patterns os mosquitoes os mosquitoes (Diptera: Culicidae) from Central Panama. **Am J Trop Med Hyg.** 1996; 55(2): 202-208.

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

DAEE. Parque Ecológico do Tietê - Uma idéia a ser aprimorada. **Rev Águas e Energia** 1989; 16: 7 -13.

Day JF, Stark LM. Eastern Equine Encephalites Transmission to Emus (DROMAIUS NOVAEHOLLANDIAE) In Volusia County Florida: 1992 through 1994. **J Am Mosq Control Assoc.** 1996; 12(3): 429-436.

Defoliart G, Grimstad P; Watts DM. Advances in mosquito-borne arbovirus/vector research. **Ann Rev Entomol** 1987; 32: 497-505.

Edrissian GH, Hafizi A. Application of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) to identification of Anopheles mosquito bloodmeals. **Trans of the Royal Soc of Trop Med and Hyg** 1982; 76 (1): 54-56.

Faran ME, Linthicum KJ. A handbook of the Amazonian species of *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) (Diptera:Culicidae) **Mosq Systcs** 1981; 13:1-81.

Forattini OP. **Entomologia médica.** São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, 1965.v.1.

Forattini OP. **Entomologia médica**. São Paulo. Ed. Universidade de São Paulo, 1965. v.2.

Forattini OP. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo, Artes Médicas, EDUSP, 1992.

Forattini OP. **Culicidologia Médica**. São Paulo, EDUSP, 1996. v1.

Forattini OP. Some data on the domesticity of *Aedes scapularis* (RONDANI) in São Paulo, Brazil. **Mosq News** 1961; 21(4): 295-96.

Forattini OP, Lopes O de S, Rabello EX. Investigações sobre o comportamento de formas adultas de mosquitos silvestres no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 1968; 2: 111- 73.

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

Forattini OP, Gomes AC, Galati EAB, Rabello EX, Iversson LB. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no sistema da Serra do Mar, Brasil. 1. Observações no ambiente extradomiciliar. **Rev. Saúde Pública** 1978; 12: 297-325.

Forattini OP, Gomes AC, Galati EAB, Rabello EX, Iversson LB. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no sistema da Serra do Mar. 2. Observações no ambiente domiciliar. **Rev. Saúde Pública** 1978 a; 12: 476 - 96.

Forattini OP, Gomes AC de, Santos J, Galati E, Rabello E, Natal D. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em mata residual no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1981; 15: 557-86.

Forattini OP, Gomes AC de, Natal D, Santos J. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em mata primitiva da encosta do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1986; 20(1): 1-20.

Forattini OP, Gomes AC de, Natal D, Santos J. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em matas primitivas da planície e perfis epidemiológicos de vários ambientes no Vale de Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1986; 20: 178-203.

Forattini OP, Gomes AC, Natal D, Kakitani I, Marucci D. Preferências alimentares de Mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 1987; 21: 171-87.

Forattini OP, Gomes AC, Natal D, Kakitani I, Marucci D. Frequência domiciliar e endofilia de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 1987 a; 21: 188-92.

Forattini OP, Gomes AC. Biting activity of *Aedes scapularis* (Rondani) and *Haemagogus* mosquitoes in Southern Brazil (Diptera: Culicidae). **Rev. Saúde Pública** 1988; 22: 84-93.

Forattini OP, Gomes AC de, Natal D, Kakitani I, Marucci D. Preferências alimentares e domiciliação de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil com especial referência a *Aedes scapularis* e a *Culex (Melanoconion)*. **Rev Saúde Pública** 1989; 23: 9-19.

Forattini OP, Gomes AC de, Santos JL, Kakitani,I, Marucci, D. Frequência ao ambiente humano e dispersão de mosquitos Culicidae em área adjacente à Mata Atlântica primitiva da planície. **Rev Saúde Pública** 1990; 24: 101-7.

Forattini OP, Gomes AC, Kakitani I, Marucci D. Observações sobre a domiciliação de mosquitos *Culex (Melanoconion)*, em ambiente com acentuadas modificações antrópicas. **Rev Saúde Pública** 1991; 25(4): 257-66.

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, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1993; 27 : 398-411.

Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9 – Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in South-Eastern Brazil. **Rev Saúde Pública** 1995; 29(3): 199-207.

Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 10- Survey of adult behaviour of *Culex nigripalpus* and other species of *Culex (Culex)* in South- Eastern Brazil. **Rev Saúde Pública** 1995; 29 (4): 271-8.

Forattini OP, Sallum MAM, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 8. Survey of adult behavior of *Spissipes* Section species of *Culex (Melanoconion)* in South- Eastern Brazil. **Rev Saúde Pública** 1995b; 29(2):100-7.

Forattini OP, Kakitani I, Sallum MAM. Breeding places of *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) in artificial containers. **Rev Saúde Pública** 1997; 31(5): 519-22.

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

Gomes AC. Mecanismo e significado epidemiológico da domiciliação. **Rev Saúde Pública** 1986; 20: 385-90.

Gomes AC, Forattini OP. Abrigos de mosquitos *Culex (Culex)* em zona rural (Diptera: Culicidae). **Rev Saúde Pública** 1990; 24: 394-7.

Gomes AC, Forattini OP, Kakitani I, Marques GR, Marques CCA, Marucci D, Brito M. Microhábitats de *Aedes albopictus* (Skuse) na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1992; 26(2): 108-18.

Gordon S. Urbanization and the epidemiology of mosquito borne- disease. **Abs Hyg.** 1971; 46: 121-34.

Gubler DJ. The global resurgence of arboviral diseases. **Trans Trop Med Hyg** 1996; 90: 449-51.

Guimarães AE, Arlé M. Mosquitos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. I. Distribuição espacial. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1984; 79: 309-23.

Guimarães AE, Victório VMN. Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil III. Preferência horária para a hematofagia. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1986; 81 (1): 93-103.

Guimarães AE, Arlé M, Machado R. Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. IV. Preferência Alimentar. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1987; 82(2): 277-85.

Haddow AJ. Studies on the biting-habits of african mosquitoes: an appraisal of methods employed with special reference to the twenty- four hour catch. **Bull Ent Res** 1954; 45: 199-242.

Haddow AJ. Studies on the biting habits and medical importance of east african mosquitoes in the genus *Aedes*. **Bull Ent Res** 1960; 50: 759-779.

Iversson LB. Rocio encephalitis. In: Monath, T.P. Arboviruses: epidemiology and ecology. Boca Raton, CRE Press; 1988 v.4 p.77 - 92.

Karabatsos N. International catalog of Arboviruses Including Certain Other Viruses of Vertebrates 3rd edition. San Antonio, Texas: American Society Of Tropical Medicine and Hygiene. Editor 1985.

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** 1989 a; 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: 420-423.

Kostrowicki S. Synanthropization as a result of environmental transformations. **Memorabilia zoológica** 1982; 37: 3-10.

Labarthe N, Serrão ML, Melo FY, De Oliveira SJ, Lourenço-de Oliveira R. Potencial vectors of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Itacoatiara, Oceanic Region of Niterói Municipality, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1998; 93(4): 425-32.

Labarthe N, Serrão ML, Melo FY, De Oliveira SJ, Lourenço-de Oliveira R. Mosquito frequency and feeding habits in an enzootic canine *Dirofilaria immitis* in Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1998; 93 (2): 145-154.

Lane J. **Neotropical Culicidae**. Universidade de São Paulo 1953; 731-47.

Lhuillier M, Pajot FX, Mouchet J, Robin Y. Arboviroses en Amerique du Sud et dans les Caraibes. **Méd Trop**. 1981; 41:73-84.

Linthicum KJ. A revision of the *Argyritarsis* section of the subgenus *Nyssorhynchus* of *Anopheles*. **Mosq Syst** 1988; 20: 98-271.

Lopes J, Lozovei AL. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de rea rural do Norte do Estado do Parana, Brasil. I. Coletas ao longo do leito de ribeirão. **Rev Saúde Pública** 1995; 29(3): 183-91.

Lopes OS, Coimbra TLM, Sacchetta LA. Emergence of a new arbovirus disease in Brazil. I. Isolation and characterization of the etiologic agent, Rocio virus. **Am J Epidemiol** 1978; 107: 444-9.

Lopes OS, Sacchetta LA, Coimbra TLM. Emergence of a new arbovirus disease in Brazil. II. Epidemiological studies on 1975 epidemic. **Am J Epidemiol** 1978 a; 108: 394-401.

Lopes OS, Sacchetta LA, Francy D, Jakob W, Calisher CH. Emergence of new arbovirus disease in Brazil.III. Isolation of Rocio Virus From *Psrophora ferox* (Humboldt, 1819) **Am J of Epidemiol** 1981; 113 (2): 122-25.

Lopes J. Ecology in natural and artificial rural breeding places in northern Parana, Brazil. V. Larval collection in artificial containers installed in ciliary forest. **Rev. Saúde Pública** 1997; Aug; 31(4): 370-7.

Lourenço de Oliveira R. Alguns aspectos da ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma planície (Granja Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. I. Frequência comparativa das espécies em diferentes ambientes e métodos de coleta. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 1984; 79: 479-90.

Lourenço de Oliveira R, Silva T. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. III. Preferência horária das fêmeas para o hematofagismo. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1985; 80(2): 195-201.

Lourenço de Oliveira R, Heyden R. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. IV. Preferências alimentares quanto ao hospedeiro e frequência domiciliar. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1986; 81(1): 15-27.

Lourenço de Oliveira R, Deane L. Presumed *Dirofilaria immitis* infections in Wild-caught *Aedes taeniorhynchus* and *Aedes scapularis* in Rio de Janeiro, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1995; 90: 387-388.

Macêdo F, Labarthe N, Lourenço-de Oliveira R. Susceptibility of *Aedes scapularis* (Rondani, 1848) to *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), an emerging zoonosis. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1998; 93(4): 435-37.

Marques G.R. **Comportamento antropofílico de culicídeos da região do Vale do Paraíba, com especial referência ao *Ae. albopictus***. São Paulo; 1994 [Dissertação de Mestrado- Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP]

Menezes RM. **Composição e Atividade de mosquitos (Diptera:Culicidae) da Área de Influência Indireta das Hidrelétricas de Canoas I e II. Bacia do Rio Paranapanema- PR, 1993 a 1995**. São Paulo; 1997.[Dissertação de Mestrado - Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP]

Mitchael J , Forattini O. Experimental transmission of Rocio Encephalitis Virus by *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) from the epidemic zone in Brazil. **J Med Entomol** 1984; 21: 34-36.

Mitchael J, Monath P, Sabattini S, Cropp B, Daffner F, Calisher H, Jakob L, Christensen A. Arbovirus investigations in Argentina, 1977-1980. II. Arthropod collections and virus isolations from Argentine mosquitoes. **Am J Trop Med Hyg** 1985; 34: 945-55.

Mitchael J, Forattini O, Muller B. Vector competence experiments with Rocio virus and three mosquito species from the epidemic zone in Brazil. **Rev Saúde Pública** 1986; 20: 171-7.

Mitchael J, Turell J, Joseph R; Gary 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.

Monath TP. Arthropod-borne viruses. In: Stephen SM. ed. **Emerging viruses**. New York, Oxford University Press 1993, p 138-48.

Nasci RS. A light weight batterypowered aspirator for collecting resting mosquitoes in the field. **Mosq News** 1981; 41: 808-11.

Natal D. **Observações sobre o comportamento de mosquitos (Diptera:Culicidae) em área de matas residuais no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil**, 1986 [Tese de Doutorado - Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP]

Natal D, Paganelli CH, Santos, JLF. Composição da população adulta de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823 em ecótopos próximos à represa Edgar de Souza, no Município de Santana de Paraíba, 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 Bromeliaceae na periferia de São Paulo, SP, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1997; 31: 517-8.

Nuorteva P. Synanthropy of blowflies (Diptera: Calliphoridae) in Finland. **Ann Entomol Fenn** 1963; 29:1-44.

Oberste MS, Weaver SC, Watts DM, Smith JF. Identification and Genetic Analysis of Panama- Genotype Venezuelan Equine Encephalitis Virus Subtype id in Peru . **Am J Trop Med Hyg** 1998; 58(1): 41-46.

Pereira LE, Suzuki A, Coimbra TLM, Souza RP de, Chamelet ELB. Presença do arbovírus Ilhéus (ILH) em aves silvestres (*Sporophila caerulea*, *Molothrus bonariensis*) no Estado de São Paulo, Brasil. In: **Resumo da 2ª. Reunião Anual do Instituto Adolfo Lutz** 1997 set 22-25; São Paulo. p 252.

Povolny D. Synanthropy . In: Greenberg, B, ed. **Flies and disease**. Princeton, Princeton Univ.Press, 1971.v.1, p. 16-54.

Reisen WK. Estimation of vectorial capacity: Relationship to disease transmission by malaria and arbovirus vectors. **Bull Soc Vector Ecol** 1989; 14: 67-70.

Roberts DR, HSI BP. An Index of Species Abundance for Use with Mosquito Surveillance Data. **Environ Entomol** 1979; 8(6): 1007-13.

Roberts R, Hoch A, Peterson N, Pinheiro F. Programa Multidisciplinario de Vigilancia de las Enfermedades infecciosas en zonas colindantes con la carretera Transamazónica en Brasil. IV. Estudio Entomológico. **Bol Of Sanit Panam** 1981; 91(5): 379-97.

Roberts R, Peyton L, Pinheiro P, Balderrama F, Vargas R. Asociación de vectores de arbovirus con galerías arbóreas y el medio doméstico en el Sureste de Bolivia. **Bol Of Sanit Panam** 1985; 98: 417-29.

Rocha A.A. **Hidrobiologia sanitária e saúde pública em lagos do Parque Ecológico, zona leste, São Paulo**. São Paulo;1990. (Relatório de pesquisa apresentado à FAPESP).

Rodrigues-Silva R, Moura H, Dreyer G, Rey L. Human Pulmonary Dirofilariasis: A Review. **Rev Inst Med Trop S Paulo** 1995; 37(6): 523-27.

Sallum MAM. **Revisão da seção Spissipes de Culex (Melanoconion) (Diptera: Culicidae)**. São Paulo;1994 [Tese de Doutorado-Faculdade de Saúde Pública da USP].

Sauerman DM, Nayar JK. A survey for natural potential vectors of *Dirofilaria immitis* in Vero Beach, FL. **Mosq News** 1983; 43: 222-25.

Savage HM, Niebylski ML, Smith GC, Mitchell CJ, Craig GB. Host-feeding Patterns of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) at a temperate North American Site. **J Med Entomol** 1993; 30(1): 27-34.

Savage HM, Duncan J, Roberts O, Sholdt L. A dipstick ELISA for rapid detection of human blood meals in mosquitoes. **J AM Mosq Control Assoc** 1991; 7: 16-23.

Serufo JC, Oca HM, Tavares VA, Souza AM, Rosa RV, Jamal MC, Lemos JR, Oliveira MA, Nogueira RMR, Schatzmayer HG. Isolation of Dengue virus type 1 from larvae of

Aedes albopictus in Campos Altos City, state of Minas Gerais, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1993; 88(3): 503-4.

Service MW. **Mosquito Ecology. Sampling adults by animal baited traps.** London, Ed. Applied Science pp 221-35, 1993.

Service MW. A critical review of procedures for sampling populations of adult mosquitoes. **Bull Ent Research.** 1977; 6:343-82.

Shannon R. Methods for collecting and feeding mosquitos in jungle yellow fever studies. **Am J Trop Med Hyg** 1939; 19: 131-40.

Silva AM, Menezes RM. Encontro de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em criadouro artificial em localidade da região Sul do Brasil. **Rev Saúde Pública** 1996; 30(1):103-4.

Soper FL, Penna HA, Cardoso E, Serafim Jr J, Frobisher Jr M, Pinheiro J. Yellow fever without *Aedes aegypti* study of rural epidemic in Vale do Chanaan, Espírito Santo, Brasil, 1932. **Am J Hyg.** 1933; 18:555-87.

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

Sounis E. **Bioestatística.** Rio de Janeiro. 3ª Edição, Atheneu, 1985.

Southwood TER. **Ecological methods.** 2nd ed. London, Chapman and Hall, 1978.

Sudia WD, Chamberlain RW. Battery-operated light trap, an improved model. **Mosq News** 1962; 22(2): 126-29.

Suzuki A, Tubaki RM, Pereira LE, Chamelet E. Mosquitos naturalmente infectados pelo arbovírus Ilhéus, no Estado de São Paulo. In: **Resumo da 2ª. Reunião Anual do Instituto Adolfo Lutz** 1997 set 22-25; São Paulo. p 251.

Taípe-Lagos CB, Natal D, Urbinatti PR, Ceretti WJ. Synanthropy of mosquitoes (Diptera, Culicidae) in preserved area in the outskirts of an urban ecosystem, São Paulo, Brazil. **Acta Parasitol Port** 1998; 5 (1): abstr 0-12.

Tempelis CH, Lofy MFA. A modified precipitin method for identification of mosquito blood meals. **Am J Trop Med Hyg** 1963; 12: 825-31.

Teodoro U, Guilherme AL, Lozovei AL, Filho V, Sampaio A, Spinosa R, Ferreira ME, Barbosa O, De Lima EM. Mosquitos de ambientes peri e extradomiciliares na região sul do Brasil. **Rev Saúde Pública** 1994; 28(2): 107-15.

Teodoro U, Guilherme ALF, Lozovei AL, Filho V, Fukushigue Y, Spinosa RP, Ferreira MEMC, Barbosa OC De, Lima EM. Culicídeos do Lago de Itaipu, no Paraná, Sul do Brasil. **Rev. Saúde Pública** 1995; 29: 6 -14.

Urbinatti PR, Natal D, Barata JMS, Taípe-Lagos CB, Ceretti, WJ. Low frequency of *Aedes albopictus* in a preserved area in the outskirts of an urban ecosystem, São Paulo, Brazil. **Acta Parasitol Port** 1998; 5 (1): abstr 0-3.

Vaidyanathan R, Edman JD, Cooper LA, Scott TW. Vector competence of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) from Massachusetts for a Sympatric isolate of eastern equine encephalomyelitis virus. **J Med Entomol** 1997; 34(3): 346-352.

Vasconcelos PF da C, Travassos Da Rosa JFS, Travassos Da Rosa Apde A, Degallier N, Pinheiro F de P, Sá Filho GC. Epidemiologia da encefalites por arbovírus na Amazônia brasileira. **Rev Inst Med Trop S Paulo** 1991; 33:465-76.

Waddell MB. Comparative efficacy of certain South American *Aedes* and *Haemagogus* mosquitoes as laboratory vectors of yellow fever. **Am J Trop Med** 1949; 29: 567-75.

Washino RK, Tempelis CH. Mosquito host blood meal identification: Methodology and data analysis **Ann. Rev. Entomol** 1983; 28: 179 - 201.

Watts DM, Callahan J, Rossi C, Oberste SM, Roehrig JT, Wooster MT, Smith JF, Cropp CB, Gentrau EM, Karabatsos N, Gubler D, Hayes CG. Venezuelan equine encephalitis febrile cases among humans in the Peruvian Amazon River region. **Am J Trop Med Hyg** 1998; 58(1):35-40.

Weitz, B. Identification of blood meals of blood-sucking arthropods. **Bull WHO** 1956; 15: 473 - 90.

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

ANEXOS

FICHA DE CAMPO PARA COLETA DE MOSQUITOS

Nº COL: (_____)

DATA: (____/____/____)

I.HORÁRIO (Hor.)

01 manhã (10 -11hrs)

02 manhã (11 -12hrs)

03 tarde (14 - 15hrs)

04 tarde (15 - 16hrs)

05 tarde (16 - 17hrs)

06 crepúsculo vespertino

07 1 hra pós crepúsculo.

II.HABITAT (Hab.)

01 mata solo

02 aberto

03 intradomicílio

04 peridomicílio

III.TÉCNICA (Téc.)

01 Aspirador a bateria (mega)

02 Aspirador elétrico (pequeno)

03. Aspirador elétrico + isca humana + isca luminosa

04 Aspirador -boca

05 Puça

06 Caixas de repouso

07 CDC/ luz + CO2

08 Tubo mortífero

09 Shannon/ aspirador elétrico

10 Shannon/ tubo mortífero

11 Shannon/ aspirador boca

IV. OBSERVAÇÕES:

.....

.....

.....

.....

FICHA DE LABORATÓRIO PARA MOSQUITOS ADULTOS

Nº COL : (_____)

DATA : (____ / ____ / ____)

Horário: (____)	Habitat: (____)	Técnica: (____)
Sexo (Sex.)	Espécie (Esp.)	Precipitina (Precip.)
1. Macho	(ver lista Cód. esp.)	1. positivo
2. Fêmea	col. neg. 999	2. negativo
9. col. neg		3. Não testado

IDENTIFICAÇÃO

Sp.....	Esp.(____)	Sex.(____)	Precip (____)	quan.(_____)
Sp.....	Esp.(____)	Sex.(____)	Precip (____)	quan. (_____)
Sp.....	Esp.(____)	Sex.(____)	Precip (____)	quan. (_____)
Sp.....	Esp.(____)	Sex.(____)	Precip (____)	quan. (_____)
Sp.....	Esp.(____)	Sex.(____)	Precip (____)	quan. (_____)
Sp.....	Esp.(____)	Sex.(____)	Precip (____)	quan. (_____)
Sp.....	Esp.(____)	Sex.(____)	Precip (____)	quan. (_____)
Sp.....	Esp (____)	Sex (____)	Precip (____)	quan. (_____)

LISTA DO MATERIAL ENTOMOLÓGICO DEPOSITADO NA
COLEÇÃO CIENTÍFICA DA FSP-USP.

<i>Aedes albopictus</i>	E 11963
<i>Aedes scapularis</i>	E 11971
<i>Anopheles albitarsis</i>	E 11979
<i>Anopheles strodei</i>	E 11967
<i>Culex brethesi</i>	E 11974
<i>Culex chidesteri</i>	E 11970
<i>Culex declarator</i>	E 11972
<i>Culex grupo coronator</i>	E 11976
<i>Culex mollis</i>	E 11980
<i>Culex nigripalpus</i>	E 11977
<i>Culex quinquefasciatus</i>	E 11975
<i>Culex (mel) ribeirensis</i>	E 11965
<i>Mansonia indubitans</i>	E 11969
<i>Mansonia titillans</i>	E 11968
<i>Psorophora ciliata</i>	E 11964
<i>Psorophora discruciens</i>	E 11966
<i>Psorophora ferox</i>	E 11963
<i>Uranotaenia lowii</i>	E 11973

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO BANCO DE DADOS EM DBASE

Field	Field Name	Width
1	Ncoleta	4
2	Dia	2
3	Mês	2
4	Ano	2
5	Horário	1
6	Hábitat	1
7	Técnica	1
8	Sexo	1
9	Espécie	3
10	Quant	4
TOTAL		22

PROGRAMA DE DADOS CONFIGURADOS EM SPSS PC

```
get translate file ' \carmen\sipet1.dbf' / type db3.
```

```
variable labels ncoleta 'num coleta'
```

```
    /horario 'horario'
```

```
    /habitat 'habitat'
```

```
    /tecnica 'tec coleta'
```

```
    /sexo 'sexo'
```

```
    /especie 'especie'
```

```
    /quanti 'quantidade'.
```

```
value labels horario
```

```
    2 'manha (11-12)'
```

```
    3 'tarde (14-15)'
```

```
    4 'tarde (15-16)'
```

```
    5 'tarde (16-17)'
```

```
    6 'crep vespert'
```

```
    7 'poscrep vespert'
```

```
    /habitat
```

```
    1 'mata'
```

```
    2 'aberto'
```

```
    3 'intradomicílio'
```

```
    4 'peridomicílio'
```

```
    /técnica
```

```
    1 'mega aspirador'
```

```
    6 'CDC'
```

```
    9 'Shannon'
```

```
    /sexo
```

```
    'macho'
```

```
    'femea'
```

```
    'col negativa'
```

```
    /especie
```

```
    291 'Ae. albopictus'
```

```
    018 'Ae. scapularis'
```

```
    026 'An. albitarsis'
```

```
    034 'An. evansae'
```

```
    050 'An. strodei'
```

```
    246 'An. spp.'
```

```
    060 'Cq. venezuelensis'
```

```
    064 'Cx. bidens'
```

```
    068 'Cx. gr coronator'
```

```
    069 'Cx. declarator'
```

```
    066 'Cx. chidesteri'
```

```
    078 'Cx. mollis'
```

```
    080 'Cx. quinquefasciatus'
```

```
    083 'Cx.(Cux.) spp.'
```

```
    099 'Cx. ribeirensis'
```

```
    144 'Cx. (Mel.) spp.'
```

```
    164 'Ma. indubitans'
```

169 'Man (Man.) spp'
285 'Ma. (Man.)titillans'
175 'Ps. ciliata'
180 'Ps.discrucians'
181 'Ps. ferox'
214 'Ur.lowii'
311 'Cx.(Cux) brethesi'
007 'Ae. fluviatilis'
999 'coleta negativa'
SAVE OUTFILE 'CARMEN\SIPET1.SAV'.

A6

Tabela 17. Apresentação tabular de dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (r) segundo atividade mensal de *Ae. scapularis* e pluviosidade no Parque Ecológico do Tietê. Guarulhos. São Paulo. 1996 - 1998.

Mês	Xw % (v.x)	ppmm (v.y)	Desvi o de x	Desvio de y	X ²	Y ²	XY
A	0,0	37	-15	-101,9	225	10383,61	1528,5
S	0,0	148	-15	9,1	225	82,81	-136,5
O	7,8	217	-7,2	78,1	51,84	6099,61	-562,32
N	70,1	92	55,1	-46,9	3036,01	2199,61	-2584,19
D	22,1	220	7,1	81,1	50,41	6577,21	575,81
J	1,0	227	-14,0	88,1	196	7761,61	-1233,4
F	9,6	266	-5,4	127,1	29,16	16154,41	-686,34
M	4,3	116	-10,7	-22,9	114,49	524,41	245,03
A	7,0	36	-8	-102,9	64	10588,41	823,2
M	1,0	70	-14	-68,9	196	4747,21	964,6
J	4,0	97	-11	-41,9	121	1755,61	460,9
J	8,7	6	-6,3	-132,9	39,69	17662,41	837,27
A	0,0	21	-15	-117,9	225	13900,41	1768,5
S	0,0	102	-15	-36,9	225	1361,61	553,5
O	8,8	106	-6,2	-32,9	38,44	1082,41	203,98
N	38,4	126	23,4	-12,9	547,56	166,41	-301,86
D	17,2	158	2,2	19,1	4,84	364,81	42,02
J	5,0	208	-10	69,1	100	4774,81	-691,0
F	29,2	319	14,2	180,1	201,64	32436,01	2557,42
M	65,8	207	50,8	68,1	2580,64	4637,61	3459,48
Total Média	300,0 Mx= 15	2779 My= 138,9	0	1	$\Sigma x^2 =$ 82271,72	$\Sigma y^2 =$ 186088,06	$\Sigma (XY) =$ 7824,6

Xw %= Média de Williams (v.x= variável x).

ppmm= precipitação média mensal em milímetros de chuva (v.y= variável y).

Tabela 18. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (r) segundo a atividade de *Ae. scapularis* e temperatura no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 a 1998.

Mês	Xw % (v.x)	Temperatura (v.y)	Desvio de X (x- Mx)	Desvio de Y (y- My)	X ²	Y ²	XY
A	0,0	17	-15	-3,9	225	15,21	58,5
S	0,0	18,1	-15	-2,8	225	7,84	42
O	7,8	19,8	-7,2	-1,1	51,84	1,21	7,92
N	70,1	20,2	55,1	-0,7	3036,01	0,49	-38,57
D	22,1	22,4	7,1	1,5	50,41	2,25	10,65
J	1,0	22,4	-14,0	1,5	196	2,25	-21
F	9,6	23,0	-5,4	2,1	29,16	4,41	-11,34
M	4,3	21,5	-10,7	0,6	114,49	0,36	-6,42
A	7,0	20,2	-8	-0,7	64	0,49	5,6
M	1,0	17,9	-14	-3	196	9	42
J	4,0	16,7	-11	-4,2	121	17,64	46,2
J	8,7	17,8	-6,3	-3,1	39,69	9,61	19,53
A	0,0	17,8	-15	-3,1	225	9,61	46,5
S	0,0	19,5	-15	-1,4	225	1,96	21
O	8,8	21,5	-6,2	0,6	38,44	0,36	-3,72
N	38,4	23,9	23,4	3	547,56	9	70,2
D	17,2	24,9	2,2	4	4,84	16	8,8
J	5,0	25,1	-10	4,2	100	17,64	-42
F	29,2	24,6	14,2	3,7	201,64	13,69	52,54
M	65,8	23,2	50,8	2,3	2580,64	5,29	116,84
Total Média	300 Mx= 15	417,5 My =20,9	0	-0,5	$\Sigma x^2 = 8271,72$	$\Sigma y^2 = 144,31$	$\Sigma (XY) = 425,23$

Xw % = Média de Williams (v.x = variável x).

Temperatura média mensal (°C)(v.y = variável y).

Tabela 19. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (r) segundo atividade mensal de *Cx. quinquefasciatus* e pluviosidade no Parque Ecológico do Tietê. Guarulhos, São Paulo, 1996 a 1998.

Mês	Xw % (v.x)	pp.mm (v.y)	Desvio de X (x - Mx)	Desvio de Y (y - My)	X ²	Y ²	XY
A	0.0	37	-15	-101,9	225	10383,61	1528.5
S	3.5	148	-11,5	9,1	132,25	82,81	-104.65
O	11.0	217	-4	78,1	16	6099,61	-868.00
N	11.0	217	22,4	78,1	16	2199,61	-2244.8
D	39.4	92	31,1	-46,9	595,36	6577,21	6842
J	46.1	220	-14,5	81,1	210,25	7761,61	-1277.45
F	0.5	227	-10,7	88,1	114,49	16154,41	- 1359.97
M	4.3	266	-7,9	127,1	62,41	524,41	180.91
A	7.1	116	4,4	-102,9	19,36	10588,41	-452.76
M	19.4	70	-2	-68,9	4	4747,21	137.8
J	13.0	97	-13	-41,9	169	1755,61	544.7
J	2.0	6	-11,9	-132,9	141,61	17662,41	1581.51
A	3.1	21	-11,6	-117,9	134,56	13900,41	1367.64
S	3.4	102	-4,5	-36,9	20,25	1361,61	166.05
O	10.5	106	-7,5	-32,9	56,25	1082,41	246.75
N	18.2	126	3,2	-12,9	10,24	166,41	-41.28
D	11.0	158	-4	-19,1	16	364,81	76.4
J	13.3	208	-1,7	69,1	2,89	4774,81	-117.47
F	10.8	319	-4,2	180,1	17,64	32436,01	-756.42
M	75.9	207	60,9	68,1	3708,81	4637,61	4147.29
Total	300,0	2779	0	1	ΣX²=6623,58	ΣY²=86088,06	Σ(XY)=9596,75
Média	Mx= 15	My= 138,9					

Xw% = Média de Williams (v.x = variável x)

ppmm. precipitação média mensal em milímetros de chuva (v.y = variável y).

Tabela 20. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (r) segundo a atividade mensal de *Cx. quinquefasciatus* e temperatura no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 a 1998.

Mês	Xw % (v.x)	Temperatura (v. y)	Desvio de X (x-Mx)	Desvio de Y (y-My)	X ²	Y ²	XY
A	0.0	17	-15	-3.9	225	15.21	58.5
S	3.5	18.1	-11.5	-2.8	132.25	7.84	32.2
O	11.0	19.8	-4	-1.1	16	1.21	4.4
N	39.4	20.2	24.4	-0.7	595.36	0.49	-17.08
D	46.1	22.4	31.1	1.5	967.21	2.25	46.65
J	0.5	22.4	-14.5	1.5	210.25	2.25	-21.75
F	4.3	23.0	-10.7	2.1	114.49	4.41	-22.47
M	7.1	21.5	-7.9	0.6	62.41	0.36	-4.74
A	19.4	20.2	4.4	-0.7	19.36	0.49	-3.08
M	13.0	17.9	-2	-3	4.0	9.0	6
J	2.0	16.7	-13	-4.2	169	17.64	54.6
J	3.1	17.8	-11.9	-3.1	141.61	9.61	36.89
A	3.4	17.8	-11.6	-3.1	134.56	9.61	35.96
S	10.5	19.5	-4.5	-1.4	20.25	1.96	6.3
O	7.5	21.5	-7.5	0.6	56.25	0.36	-4.5
N	18.2	23.9	3.2	3	10.24	9.0	9.6
D	11.0	24.9	-4.0	4	16	16	-16
J	13.3	25.1	-1.7	4.2	2.89	17.64	-7.14
F	10.8	24.6	-4.2	3.7	17.64	13.69	-15.54
M	75.9	23.2	60.9	2.3	3708.81	5.29	140.07
Tota l Méd ia	300 Mx= 15	417.5 My = 20.8	0	-0.5	ΣX ² =6623.58	ΣY ² =144.31	318.87

Xw % = Média de Williams (v.x.=variável x)

Temperatura média mensal (°C) (variável y).

A8

Tabela 21. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (r) segundo atividade mensal de *Cx. declarator* e pluviosidade no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 a 1998.

Mês	Xw % (v.x)	ppmm (v.y)	Desvio de X (x- Mx)	Desvio de X (y-My)	X ²	Y ²	XY
A	41.6	37	26.6	-101.9	707.56	10383.61	-2710.54
S	10.5	148	-4.5	9.1	20.25	82.81	-40.95
O	14.7	217	-0.3	78.1	0.09	6099.61	-23.43
N	9.9	92	-5.1	-46.9	26.01	2199.61	239.19
D	23.3	220	8.3	81.1	68.89	6577.21	673.13
J	0.0	227	-15	88.1	225	7761.61	-1321.5
F	5.1	266	-9.9	127.1	98.01	16154.41	-1258.29
M	1.1	116	-13.9	-22.9	193.21	524.41	318.31
A	13.2	36	-1.8	-102.9	3.24	10588.41	185.22
M	7.5	70	-7.5	-68.9	56.25	4747.21	516.75
J	3.4	97	-11.6	-41.9	134.56	1755.61	486.04
J	0.0	6	-15	-132.9	225	17662.41	1993.5
A	11.0	21	-4	-117.9	16	13900.41	471.6
S	21.7	102	6.7	-36.9	44.89	1361.61	247.23
O	6.1	106	-8.9	-32.9	79.21	1082.41	292.81
N	2.4	126	-12.6	-12.9	158.76	166.41	162.54
D	28.5	158	13.5	-19.1	182.25	364.81	-257.85
J	23.6	208	8.6	69.1	73.96	4774.81	594.26
F	10.9	319	-4.1	180.1	16.81	32436.01	-738.41
M	65.5	207	50.5	68.1	2550.25	4637.61	3439.05
Total	300	2779	0	1	$\Sigma X^2 = 4880.2$	$\Sigma Y^2 = 186088.06$	$\Sigma (XY) = 3268.66$
Média	Mx= 15	My= 138,9					

Xw% = Média de Williams (v.x.= variável x).

ppmm= precipitação média mensal em milímetros de chuva (v.y= variável y).

Tabela 22. Apresentação tabular dos dados para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson (r) segundo atividade mensal de *Cx. declarator* e temperatura no Parque Ecológico do Tietê. Guarulhos. São Paulo. 1996 a 1998.

Mês	Xw % (v.x)	Temperatura (v.y)	Desvio de X (x- Mx)	Desvio de Y (y-My)	X ²	Y ²	XY
A	41.6	17	26.6	-3,9	707,56	15,21	-103,74
S	10.5	18.1	-4,5	-2,8	20,25	7,84	12,6
O	14.7	19,8	-0,3	-1,1	0,09	1,21	0,33
N	9.9	20,2	-5,1	-0,7	26,01	0,49	3,57
D	23,3	22,4	8,3	1,5	68,89	2,25	12,45
J	0,0	22,4	-15	1,5	225	2,25	-22,5
F	5,1	23,0	-9,9	2,1	98,01	4,41	-20,79
M	1,1	21,5	-13,9	0,6	193,21	0,36	-8,34
A	13,2	20,2	-1,8	-0,7	3,24	0,49	1,26
M	7,5	17,9	-7,5	-3	56,25	9,0	22,5
J	3,4	16,7	-11,6	-4,2	134,56	17,64	48,72
J	0,0	17,8	-15	-3,1	225	9,61	46,5
A	11,0	17,8	-4	-3,1	16	9,61	12,4
S	21,7	19,5	6,7	-1,4	44,89	1,96	-9,38
O	6,1	21,5	-8,9	0,6	79,21	0,36	-5,34
N	2,4	23,9	-12,6	3	158,76	9	-37,8
D	28,5	24,9	13,5	4,0	182,25	16	54,0
J	23,6	25,1	8,6	4,2	73,96	17,64	36,12
F	10,9	24,6	-4,1	3,7	16,81	13,69	-15,17
M	65,5	23,2	50,5	2,3	2550,25	5,29	116,15
Total	300	417,5	0	-0,5	$\Sigma X^2 = 4880,2$	$\Sigma Y^2 = 144,31$	$\Sigma (XY) = 143,54$
Média	Mx=15	My=20,9					

Xw% =- Média de Williams (v.x=variável x)

Temperatura média mensal (°C) (v.y= variável y)

Tabela 8. Atividade mensal (Xw) de *Aedes scapularis* segundo técnica de coleta no Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos, São Paulo, 1996 a 1998.

Ano	Mês	pp mm	T °C	Aspirador			CDC			Shannon		
				No	Xw	Xw %	No	Xw	Xw %	No	Xw	Xw %
1996	A	37	17	1	0.0	0.0	10	0.8	0.9	20	9,5	2.9
	S	148	18,1	2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0,0	0.0
	O	217	19,8	201	32,6	7,8	260	42,5	46,3	108	53,5	16,5
	N	92	20,2	1766	293,5	70,1	98	15,5	17,0	180	89,5	27,6
	D	220	22,4	561	92,6	22,1	202	32,8	35,8	344	171,5	53,0
1997	J	227	22,4	33	4,6	1,0	141	22,6	3,2	25	12	1,7
	F	266	23,0	247	40,3	9,6	741	122,6	17,4	250	124,5	18,1
	M	116	21,5	115	18,3	4,3	414	68,1	9,7	109	54,0	7,8
	A	36	20,2	183	29,6	7,0	128	20,5	3,0	41	20,0	2,9
	M	70	17,9	28	3,8	1,0	19	2,3	0,3	8	3,5	0,5
	J	97	16,7	106	16,8	4,0	97	15,3	2,1	6	2,5	0,3
	J	6	17,8	224	36,5	8,7	148	23,8	3,3	58	28,5	4,1
	A	21	17,8	4	0,0	0,0	21	2,6	0,3	35	17,0	2,5
	S	102	19,5	2	0,0	0,0	1	0,0	0,0	1	0,0	0,0
	O	106	21,5	228	37,1	8,8	130	20,8	3,0	59	29,0	4,2
	N	126	23,9	980	162,5	38,4	1517	252	35,7	436	217,5	32,0
	D	158	24,9	444	73,1	17,2	938	155,5	22,0	356	177,5	25,9
1998	J	208	25,1	477	78,6	5,0	150	24,1	1,5	84	41,5	7,7
	F	319	24,6	2826	470,1	29,2	3642	606,1	37,9	591	295,0	55,3
	M	207	23,2	6354	1058,1	65,8	5835	971,6	60,6	395	197,0	37,0

Xw= Média de Williams.

-ppmm= pluviosidade em milímetros de chuva; T °C= temperatura média mensal (Fonte: Estação Meteorológica De Superfície Do Aeroporto De Guarulhos - INFRAERO).

Tabela 9. Atividade mensal (Xw) de *Cx. quinquefasciatus* segundo a pluviosidade e técnica de coleta no Parque Ecológico do Tietê. Guarulhos. São Paulo. 1996 a 1998.

Ano	Mês	pp mm	T °C	Aspirador			CDC			Shannon		
				No	Xw	Xw %	No	Xw	Xw %	No	Xw	Xw %
1996	A	37	17	5	0.0	0.0	9	0.6	1.8	1	0.0	0.0
	S	148	18.1	73	11.3	3.5	55	8.3	24.9	63	31.0	53.0
	O	217	19.8	217	35.3	11.0	29	4.0	12.0	8	3.5	6.0
	N	92	20.2	766	126.8	39.4	61	9.3	28.0	15	7.0	12.0
	D	220	22.4	894	148.1	46.1	72	11.1	33.3	35	17.0	29.0
1997	J	227	22.4	33	4.6	0.5	149	24.0	7.6	13	6.0	5.3
	F	266	23.0	247	40.3	4.3	67	10.3	3.3	18	8.5	7.6
	M	116	21.5	407	67	7.1	152	24.5	7.8	31	15.0	13.4
	A	36	20.2	1100	182.5	19.4	237	38.6	12.3	49	24.5	21.9
	M	70	17.9	738	122.1	13.0	738	122.1	39.0	23	11.0	9.9
	J	97	16.7	120	19.1	2.0	120	19.1	6.1	6	2.5	2.2
	J	6	17.8	182	29.5	3.1	182	29.5	9.4	0	0.0	0.0
	A	21	17.8	197	32.0	3.4	10	0.8	0.2	2	0.5	0.4
	S	102	19.5	600	99.1	10.5	75	11.6	3.7	54	26.5	23.6
	O	106	21.5	430	70.8	7.5	24	3.1	1.0	4	1.5	1.3
	N	126	23.9	1039	172.3	18.2	92	14.5	4.6	14	6.5	5.9
	D	158	24.9	623	103	11.0	98	15.5	5.0	20	9.5	8.5
1998	J	208	25.1	514	84.8	13.3	208	33.8	18.6	20	9.5	34.5
	F	319	24.6	418	68.8	10.8	93	14.6	8.1	6	2.5	9.1
	M	207	23.2	2908	483.8	75.9	802	132.8	73.3	32	15.5	56.4

Xw = Média de Williams.

-ppmm= pluviosidade em milímetros de chuva. T° C= temperatura média mensal (Fonte: Estação Meteorológica De Superfície Do Aeroporto de Guarulhos -INFRAERO).

Tabela 10. Atividade mensal (Xw) de *Cx. declarator* segundo a pluviosidade e técnica de coleta no Parque Ecológico do Tietê. Guarulhos. São Paulo. 1996 a 1998.

Ano	Mês	pp mm	T °C	Aspirador			CDC			Shannon		
				No	Xw	Xw %	No	Xw	Xw %	No	Xw	Xw %
1996	A	37	17,0	107	17,0	41,6	11	1,0	1,8	28	13,5	10,5
	S	148	18,1	31	4,3	10,5	150	24,1	42,9	2	0,5	0,4
	O	217	19,8	41	6,0	14,7	22	2,8	5,0	3	1,0	0,8
	N	92	20,2	29	4,0	9,9	65	10,0	17,8	29	14,0	10,9
	D	220	22,4	62	9,5	23,3	115	18,3	32,5	200	99,5	77,4
1997	J	227	22,4	4	0,0	0,0	9	0,6	0,7	105	52	16,6
	F	266	23,0	47	7,0	5,1	15	1,6	1,9	30	14,5	4,6
	M	116	21,5	14	1,5	1,1	11	1,0	1,2	73	36,0	11,5
	A	36	20,2	114	18,1	13,2	42	6,1	7,3	38	18,5	5,9
	M	70	17,9	67	10,3	7,5	28	3,8	4,5	23	11,0	3,5
	J	97	16,7	33	4,6	3,4	4	0,0	0,0	24	11,5	3,7
	J	6	17,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
	A	21	17,8	95	15,0	11,0	8	0,5	0,6	12	5,5	1,7
	S	102	19,5	183	29,6	21,7	100	15,8	18,9	0	0,0	0,0
	O	106	21,5	55	8,3	6,1	2	0,0	0,0	2	0,5	0,2
	N	126	23,9	25	3,3	2,4	30	4,1	4,9	10	4,5	1,4
	D	158	24,9	239	39,0	28,5	306	50,1	60,0	320	159,5	50,9
1998	J	208	25,1	181	29,3	23,6	60	9,1	6,9	6	2,5	2,8
	F	319	24,6	86	13,5	10,9	13	1,3	1,0	23	11,0	12,5
	M	207	23,2	494	81,5	65,5	735	121,6	92,1	150	74,5	84,7

Xw= Média de Williams.

- ppmm= pluviosidade em milímetros de chuva; T °C= temperatura média mensal (Fonte = Estação Meteorológica De Superfície Do Aeroporto De Guarulhos - INFRAERO).