

**LEVANTAMENTO DA FAUNA CULICIDAE (DIPTERA)
UTILIZANDO ARMADILHA LUMINOSA CDC-CO₂,
NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA CANTAREIRA,
ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

JOYCE MONTES

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Departamento de Epidemiologia da
Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo para obtenção
do Grau de Mestre. Área de concentração:
Epidemiologia

**ORIENTADORA: PROF.^a DR.^a MARIA
ANICE MUREB SALLUM**

São Paulo
2003



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

Assinatura:

Data: junho de 2003

43 815 | 2003 ca

Dedico às minhas filhas Raquel e Danielle,

com amor.

AGRADECIMENTOS

À Profª. Dr.ª Maria Anice Mureb Sallum, pela orientação, pelo apoio e pelos conhecimentos adquiridos durante este trabalho.

À FAPESP (Fundação de Apoio À Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio financeiro.

Ao Daniel C. Flores pela confecção das armadilhas utilizadas neste trabalho.

A Profª. Dr.ª. Denise Pimentel, pelo auxílio referente aos testes estatísticos e sugestões de leitura.

Ao Prof. Dr. Fernando Fernandes, pelos esclarecimentos na definição dos índices utilizados neste trabalho.

A minha mãe Aurora, minha irmã Blanche e meu sogro Moacir, pelo apoio e companherismo durante as coletas.

Ao Aristides Fernandes pelas informações prestadas a respeito da identificação das espécies.

A Fátima Marinho, do Instituto Florestal, por ceder o mapa de localização do Parque da Cantareira.

Ao pessoal da segurança e guarda parques dos Núcleos Pedra Grande e Engordador, pela segurança e apoio prestados durante às coletas.

Ao Marcos, meu marido, pelo apoio e paciência, durante a realização deste trabalho.

RESUMO

Montes, J. **Levantamento da fauna Culicidae (Diptera) utilizando armadilha luminosa CDC-CO₂, no Parque Estadual da Serra da Cantareira, Estado de São Paulo.** São Paulo, 2003. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

O presente estudo foi realizado no Parque Estadual da Serra da Cantareira que é reserva de floresta tropical situada em área urbana. Foram realizadas coletas periódicas utilizando armadilhas luminosas tipo CDC-CO₂, entre 16:00 e 21:00 horas, de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002, nos Núcleos Pedra Grande e Engordador. As armadilhas foram dispostas nos ambientes da mata copa, mata solo, ecótono copa, ecótono solo e peridomicílio. Os objetivos foram comparar a fauna de Culicidae presente nos diversos ambientes caracterizando-a quanto ao número de espécies e de indivíduos. Nesse sentido, objetivou-se estimar a diversidade, a riqueza, a heterogeneidade e a similaridade da fauna, determinando as espécies dominantes e as relações entre dominância específica e fatores climáticos. As análises foram feitas utilizando os Índices de Diversidade de Margalef e Índice de Menhinick. Para similaridade foi utilizado o Índice de Sorensen e, para a indicação do ambiente com maior dominância de espécies, o Índice de Berger-Parker. A heterogeneidade foi estimada através do Índice de Simpson e do Índice de Shannon. A relação entre dominância específica e fatores climáticos foi estimada através da correlação de Spearman. O estudo da fauna de Culicidae presente em fragmentos de mata é importante porque múltiplos parasitas veiculados por esses insetos, apresentam ciclos enzoóticos de transmissão. A potencialidade que algumas

espécies de mosquitos apresentam para se adaptarem ao ambiente antrópico, torna ainda mais relevante os estudos da fauna.

Descritores: Culicidae. Diversidade. Fragmento de mata. Ambiente antrópico. CDC-CO₂.

SUMMARY

Montes, J. **Levantamento da fauna Culicidae (Diptera) utilizando armadilha luminosa CDC-CO₂, no Parque Estadual da Serra da Cantareira, Estado de São Paulo** [Fauna survey of Culicidae (Diptera) using CDC light trap baited with CO₂, in Serra da Cantareira State Park, São Paulo State, Brazil]. 2003. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

This study was carried out in Serra da Cantareira State Park, a reserve of tropical rain forest situated in the urban range. Mosquitoes were collected using CDC light trap baited with CO₂ from 4:00 pm to 9:00 pm, from February 2001 to January 2002, twice a month, at the Núcleo Pedra Grande and Engordador. CDC-CO₂ light traps were placed in several environments inside and outside the forest reserve, canopy, ground level, canopy edge, ground level edge and peridomicily. The goals were to compare the Culicidae fauna present in those environments; to analyse the faunistic composition using the number of species and the number of individuals; to estimate species richness and diversity. The analyses were carried out using Margalef's and Menhinik's diversity index. The similarity was calculated using Sorensen's index and the dominant species in each environment was estimated by the Berger-Parker's index. The mosquito heterogeneity of each environment was estimated utilizing Simpson's and Shannon's index. Relationship between species dominance and climatic changes was estimated by Spearman's correlation. Knowledge of the Culicidae fauna present in a forest fragment is important because several parasites transmitted by mosquito species have

enzootic cycles of transmission. Evaluating the potentiality of some species of mosquitoes to adapt to human environment increases the importance of studies on Culicidae fauna.

Descriptors: Culicidae. Diversity. Forest fragment. Antropic environment. CDC-CO₂.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	01
1.1. Justificativa	05
2. OBJETIVOS	09
2.1. Objetivos Gerais	09
2.2. Objetivos específicos	09
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Área de estudo	10
3.2. Procedimentos de campo	14
3.3. Procedimentos de laboratório	15
3.4. Análise dos dados	15
4. RESULTADOS	19
5. DISCUSSÃO	46
6. CONCLUSÕES	55
7. REFERÊNCIAS	57
ANEXOS	64

Figura 15 – Vista da Pedra Grande no Núcleo Pedra Grande, do Parque Estadual da Serra da Cantareira. Observação da vegetação de Mata Atlântica densa.

Figura 16 – Cidade de São Paulo vista da Pedra Grande no Núcleo Pedra Grande. Observação dos limites do Parque Estadual da Serra da Cantareira em contato direto com o ambiente urbano.

Figura 17 – Guarita do Núcleo Pedra Grande no Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizado para caracterizar o ambiente peridomicílio do presente estudo. Acesso pelo Bairro Vila Rosa. Residências fazem limite com o Parque Estadual da Serra da Cantareira.

Figura 18 – Bromélia. Vegetação típica, encontrada no Núcleo Pedra Grande do Parque Estadual da Serra da Cantareira.

Figura 19 – Trilha da Pedra Grande no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira. Trilhas asfaltadas e com acesso para veículos.

Figura 20 – Cidade de São Paulo vista da Pedra Grande, Núcleo Pedra Grande do Parque Estadual da Serra da Cantareira. Observação do avanço da metrópole em direção aos limites do parque.

Figura 21 – Represa do Engordador localizada no Núcleo Engordador no Parque Estadual da Serra da Cantareira.

Figura 22 – Córrego da Trilha do Macuco, localizada no Núcleo Engordador no Parque Estadual da Serra da Cantareira.

Figura 23 – Trilha do Macuco. Localizada no Núcleo Engordador no Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizada para caracterizar o ambiente de mata no presente estudo.

Figura 24 – Trilha de Mountain Bike. Localizada no Núcleo Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizada para caracterizar o ambiente ecótono do presente estudo.

Figura 25 – Bambus. Vegetação encontrada no Núcleo Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira.

Figura 26 – Portaria do Núcleo Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira.

Figura 27 – Casa da Bomba. Localizada no Núcleo Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizada para caracterizar o ambiente peridomicílio do presente estudo.

Figura 28 – Trilha do Macuco. Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira. Local designado como ambiente mata do presente estudo.

1. INTRODUÇÃO

A família Culicidae possui espécies que atuam como vetores biológicos de agentes infecciosos que causam danos à saúde do homem e de outros vertebrados. Como exemplo, vale citar o gênero *Anopheles* que inclui as espécies vetoras de protozoários do gênero *Plasmodium* causadores da malária humana (FORATTINI, 2002). Espécies do gênero *Culex* são as responsáveis pela veiculação de organismos causadores de encefalites, filarioses linfáticas e dirofilariose (SERVICE, 1993). Membros da Tribo Aedini são vetores de arbovírus, entre eles os quatro sorotipos do vírus dengue e o da febre amarela (FORATTINI, 2002). Na região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, o *Ochlerotatus scapularis* foi incriminado na transmissão do vírus Rocio, além de outros arbovírus (FORATTINI e col. 1995). Os culicídeos são, também, responsáveis pela veiculação de parasitas entre vertebrados, como, por exemplo, a *Dirofilaria immitis*, cujo vetor é o *Ochlerotatus taeniorhynchus* (FORATTINI, 2002).

O conceito de biodiversidade de espécies é abrangente e origina-se da contração de "biological diversity" (WILSON & PETER 1988). WILLIAN e col. (1994) afirmam que a diversidade é observada sob três pontos de vista principais: o primeiro, como conceito, o segundo, como entidade de medida, e o terceiro, como idéia social e política. Para HUSTON (1994), biodiversidade é entendida como estimativa da variação biótica, abrangendo desde o nível molecular e genético até espécies, enquanto MAGURRAN (1988) a define como a diversidade das espécies dentro de determinado espaço, em certo período de tempo. De acordo com MARTINS (1990) biodiversidade é parâmetro da estrutura da comunidade, decorrente da abundância relativa das espécies que a constituem. NOSS (1990), por sua vez, discute que biodiversidade distingue três níveis interdependentes de atributos: o nível composicional, que abrange a identificação e a

variedade dos elementos; o nível estrutural, que define a organização física ou padrões dos elementos; e o nível funcional, que abrange os processos ecológicos e evolutivos. GASTON (1996) conclui que a utilização inadequada do termo biodiversidade, inclusive, por outras esferas (legal, política, etc.), torna difícil sua definição exata. A definição de biodiversidade é tão discutida e ampla que HURLBERT (1971) a declarou como "não conceito". Nesse sentido, afirmou que diversidade biológica deveria ser descritor da estrutura da comunidade ecológica, utilizando-se de fatos e dados empíricos.

Para realizar estudos sobre a fauna Culicidae de determinada região deve-se contar com a utilização de vários métodos de coleta para ampliar o número de espécies amostradas. Paralelamente, as capturas devem se prolongar por período igual ou superior a um ano e serem feitas consecutivamente. Isto, porque é necessário registrar as alterações da fauna decorrentes de mudanças climáticas, físicas e biológicas durante o decorrer do ano, ou seja, as variações sazonais. Obviamente, o ideal seria amostrar toda a área estudada (DOBYNS 1997). No entanto, as limitações decorrentes de tempo, capacidade operacional, financeira e geográfica dificultam a realização de levantamentos faunísticos exaustivos. Para contornar as dificuldades mencionadas, amostras e testes estatísticos procuram representar eventos da natureza (LANDAU e col 1999). É o caso de HASSAN e col. (1997), que utilizaram os Índices de Margalef e Menhinick¹ para comparar a riqueza de artrópodes entre três áreas na Malásia. Em duas comparações, os índices indicaram uma mesma área contendo maior riqueza de espécies. A diversidade de espécies foi caracterizada utilizando-se os Índices de

¹ Índices de Margalef e Menhinick são índices de diversidade baseados na riqueza de espécies. Serão melhor abordados no capítulo material e métodos.

Shannon e de Simpson². Estes demonstraram que, dentre as três áreas estudadas, uma delas apresentava a maior diversidade de artrópodes.

Muitos trabalhos têm sido realizados, com o objetivo de estudar a fauna Culicidae presente em diferentes ambientes de determinada região geográfica. É o caso de GUILMARÃES e col. (2000), que descreve a variação sazonal relativa à fauna de Culicidae em quatro ambientes diferentes no Núcleo Picinguaba no Parque Estadual da Serra do Mar, em Ubatuba, Estado de São Paulo. Segundo os autores, membros da Tribo Sabethini mostram-se ecléticos em relação aos criadouros. Nesse sentido, reproduzem-se utilizando criadouros não específicos durante as épocas secas do ano, o que representa vantagem evolutiva para o organismo em relação a outras espécies que dependem de criadouros específicos e que chegam a desaparecer durante o inverno. DUTRA e col. (1996), ao caracterizarem a fauna Culicidae na Reserva Estadual de Pedro de Toledo, em Juquitiba, Estado de São Paulo, descrevem a atividade sazonal dos mosquitos, relacionando-a com dados meteorológicos. Dessa maneira, foi observada maior atividade das espécies nos meses de outubro a abril. Nesse estudo, *An. cruzii* foi a espécie mais abundante, devido ao grande número de bromélias existentes na região. A espécie, também, foi mais abundante nas armadilhas de Shannon e na isca humana. Analisando-se os resultados desses trabalhos, fica claro que a fauna de Culicidae de determinada área varia ao longo do ano, na dependência de condições climáticas, o que vem reforçar a necessidade de se fazerem coletas por período de um ano ou mais para a realização de estudos sobre a diversidade de Culicidae.

Atualmente, considera-se que o habitat virgem não mais exista, devido à ação antrópica no meio ambiente (REDFORD, 1992). Em função disso, a preocupação com a

² Índice de Shannon e Simpson são índices de diversidade que consideram a abundância relativa das espécies e estão melhor expostos no capítulo material e métodos.

proteção legal dos fragmentos de mata é cada vez maior. Sabe-se que, em regiões insulares, o número de espécies é inversamente proporcional à área desflorestada. Assim, ocorre a redução da riqueza de espécies em florestas tropicais. A exposição da borda da floresta a campo aberto pode modificar severamente as condições microclimáticas do fragmento de mata, aumentando a mortalidade da vegetação periférica e promovendo a infiltração de espécies não silvestres na área (TABARELLI e col. 1999).

Segundo a lei natural ou tendência geral, o número de espécies deve ser maior à medida que aumenta o tamanho da área estudada (PRESTON 1960; SANDERS 1968). Grandes segmentos de mata podem conter maior número de espécies e, também, oferecerem gama maior de criadouros. Em fragmentos de mata, como é o caso da Serra da Cantareira, as espécies concentram-se em espaço menor. Essas áreas, também, podem oferecer criadouros diversos. Entretanto, pelo fato de o espaço ser menor, os criadouros são mais restritos e, muitas vezes, utilizados por várias espécies, elevando o grau das relações ecológicas e a predação, exercida por larvas de múltiplos organismos como, por exemplo, os da Tribo Toxorhynchitini, sobre espécies membros de Culicidae. Nesse sentido, as espécies que se adaptam facilmente a novos criadouros beneficiam-se, em detrimento de outras, elevando a dominância das mesmas no fragmento de mata.

FORATTINI & MASSAD (1998) compararam diferentes ambientes no Vale do Ribeira, assumindo que o ambiente natural representa, hoje, o que o ambiente alterado foi no passado. Os resultados demonstram que as espécies de *Kerteszia* daquela área não conseguem sobreviver às alterações antrópicas, enquanto as de *Cx. Melanoconion* mostraram adaptarem-se ao ambiente silvestre alterado, sem, no entanto, alcançar o antrópico. Em contraste, o *Oc. scapularis* mostrou tendência de adaptação ao ambiente antrópico. O trabalho mencionado evidencia que a falta de conhecimento da fauna

Culicidae pode dificultar o entendimento da epidemiologia da transmissão de doenças infecciosas que envolvem mosquitos, além de favorecer a reemergência de doenças consideradas controladas, devido à falta de controle do vetor.

O Parque Ecológico do Tietê é fragmento de mata, inserido na cidade de São Paulo. Nele, observou-se a dominância da espécie *Cx. quinquefasciatus*, forte indício de existência de fortes alterações antrópicas acentuadas naquela área e a existência de coleções hídricas poluídas, que são utilizadas por aqueles mosquitos (URBINATTI e col. 2001). Em face dessas evidências, áreas consideradas como remanescentes florestais podem apresentar diferentes graus de modificação antrópica e, dessa maneira, oferecerem condições para o desenvolvimento de espécies sinantrópicas distintas.

1.1. Justificativa

A importância de realização de estudos em fragmentos de mata justifica-se por estes estarem inseridos em ambientes urbanos ou rurais e manterem contato direto com a população humana que os cerca (COSTA, 2000). Nesse sentido, o estudo de culicídeos presentes em fragmentos de floresta é de interesse epidemiológico, pois algumas espécies são vetoras de agentes infecciosos que podem causar danos à saúde do homem. URBINATTI e col. (2001) consideram que a existência de espaços naturais para a visitação pública é um grande avanço na melhoria da qualidade de vida da população. Entretanto, devido à ação antrópica, esses espaços podem ser utilizados por espécies de culicídeos que podem interagir com o homem, envolvendo-o nos ciclos enzoóticos de transmissão de múltiplos agentes infecciosos.

Em ambientes alterados pela ação antrópica, estudos da fauna Culicidae são fundamentais, no sentido de obter subsídios úteis para a interpretação de possíveis adaptações dos mosquitos frente às modificações introduzidas (NATAL e col. 1998).

Algumas espécies de Culicidae podem ser beneficiadas por mudanças ambientais que podem favorecer a formação de criadouros artificiais. Dessa maneira, poderão aumentar a densidade de culicídeos vetores de agentes etiológicos, ocasionando a emergência ou reemergência de epidemias na população humana ou entre animais domésticos. Como exemplo do que as ações antrópicas podem ocasionar à saúde humana, vale assinalar a construção de barragens para geração de energia elétrica (HUNTER 1983). GUIMARÃES e col. (1997) demonstram que a construção de usinas hidrelétricas, como a de Balbina (Amazonas), Samuel (Rondônia), Tucuruí (Pará) e Itaipu (Paraná) ocasionou a ocupação desordenada da montante pela população humana, principalmente, garimpeiros. Estes eram procedentes de regiões endêmicas de malária e de outras arboviroses. De fato, a construção de barragens, juntamente com o aumento dos movimentos migratórios, a proliferação de algumas espécies de Culicidae, a introdução e, a circulação de agentes infecciosos veiculados por mosquitos transformaram as áreas ao redor das hidrelétricas em regiões endêmicas de malária e arboviroses. NATAL e col. (1998), em pesquisa realizada em área de influência indireta da usina de Porto Primavera (bacia do Rio Paraná), assinalam a importância dessas regiões como facilitadoras de adaptações de espécies vetoras de culicídeos. Para esses autores, estudos dessa natureza facilitariam o controle dos agentes infecciosos transmitidos por mosquitos. TUBAKI e col. (1999) avaliaram a abundância e frequência de culicídeos, antes e depois da instalação da hidrelétrica de Taquaruçu (bacia do rio Paranapanema) constatando sensível aumento da população de *An. darlingi* após a instalação.

Tendo em vista a importância epidemiológica dos culicídeos e a ausência de ambiente rural intermediário entre o Parque Estadual da Serra da Cantareira e o ambiente urbano, fica evidente a necessidade de estudo das espécies de mosquitos

presentes nessa região. Os ambientes da Serra da Cantareira podem abrigar espécies de Culicidae que são vetoras potenciais de agentes infecciosos ao homem. Sabe-se que a necessidade de realizar mais de um repasto sanguíneo pode se repetir a cada ciclo gonotrófico de uma fêmea de mosquito (FORATTINI 1996). Esse comportamento representa fator de risco para a população humana em relação à exposição a arbovírus silvestres, bem como a outros agentes infecciosos veiculados por culicídeos.

O Parque Estadual da Serra da Cantareira está inserido dentro de ecossistema urbano, cercado pelos municípios de São Paulo, Mairiporã, Caieras e Guarulhos. Possui vegetação típica de Mata Atlântica, com fauna e flora características. Devido à sua proximidade de áreas urbanas, é frequentemente visitado pela população humana. A exuberância do parque atraiu a exploração imobiliária em torno do local, resultando na implantação de vários condomínios. Estes propiciaram maior proximidade da população humana com a região da reserva, seja como turistas ocasionais, ou como moradores na área periférica. O Parque Estadual da Serra da Cantareira recebe visitantes oriundos de várias regiões do Estado de São Paulo, do Brasil e, também, do mundo (SECRETARIA do MEIO AMBIENTE 1991), aumentando a probabilidade de ciclos de agentes patogênicos se instalarem na região, ou se dispersarem para outras localidades.

Além disso, a importância de estudos da fauna Culicidae no Parque Estadual da Serra da Cantareira torna-se evidente pelo tipo de vegetação do local, rica em bromélias. A esse respeito vale citar trabalho realizado por DEANE e col. (1967) no Parque Estadual da Serra da Cantareira, em que constataram que 30% dos mosquitos capturados pertenciam a *Anopheles (Kerteszia) cruzii*. O *An. cruzii* é considerado vetor biológico de *Plasmodium vivax*, *P. brasilianum* e *P. simium*. O primeiro é responsável pela malária humana e os dois últimos, pela simiana, nas regiões de Mata Atlântica do

sul e sudeste do Brasil (DEANE 1970, 1971 e 1984; FORATTINI 2002; CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA 1994.).

Pesquisas da fauna de Culicidae na área da Serra da Cantareira são escassas. As últimas foram realizadas por DEANE (1970, 1971 e 1984), reforçando a oportunidade da realização de novos estudos. A ocorrência de epidemias de doenças infecciosas, cujos agentes são transmitidos por culicídeos, poderia trazer conseqüências fortemente negativas nas atividades econômicas da região e atingir elevadas proporções, dificultando a adoção de medidas de controle. Diante desse quadro, o conhecimento da fauna de Culicidae presente no Parque Estadual da Serra da Cantareira poderá vir a permitir melhor avaliação das medidas preventivas e de controle, a serem adotadas por serviços de saúde, na eventualidade da possibilidade de ocorrência de epidemias causadas por parasitas transmitidos por mosquitos.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Caracterizar a biodiversidade de Culicidae nos Núcleos Pedra Grande e Engordador, do Parque Estadual da Serra da Cantareira.

2.2. Específicos

- 2.2.1. Caracterizar a fauna Culicidae quanto ao número de espécies e de indivíduos presentes nos ambientes de mata, margem da mata e peridomicílio;
- 2.2.2. Estimar a diversidade, a riqueza, a heterogeneidade e a similaridade de Culicidae em cada ambiente;
- 2.2.3. Comparar a diversidade, a riqueza, a heterogeneidade e a similaridade de Culicidae em cada ambiente;
- 2.2.4. Caracterizar a espécie dominante em cada ambiente;
- 2.2.5. Estimar a correlação entre dominância específica e fatores climáticos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Segundo a FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (1997) o Estado de São Paulo tinha, originalmente, 20.450.000 ha (81,8%) do seu território coberto por formações florestais. Em 1995, este número era de apenas 1.848.152 ha (7,64%). De 1990 a 1995, houve redução de 67,4 ha dos remanescentes florestais no Estado de São Paulo.



Figura 1 – Situação dos remanescentes de Mata Atlântica no ano de 1973, comparando com a extensão original, no Estado de São Paulo, Brasil. Fonte: Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, 1998. Fundação SOS Mata Atlântica/INPE.

3.1. Área de Estudo

O Parque Estadual da Serra da Cantareira (PEC) está localizado a 23°22' S e 46°36' W. Constituí uma das maiores áreas de mata tropical nativa do mundo que está situada dentro de região metropolitana. A vegetação é típica de Mata Atlântica, que se

caracteriza por ser uma das formações vegetais de maior diversidade de espécies em todo o planeta (DIAS e col. 2000). Situa-se na região norte da cidade de São Paulo, abrangendo partes dos municípios de São Paulo, com 4.355,19 ha, Mairiporã, com 765,73 ha, Caieras, com 176,20 ha e Guarulhos, com 2.619,40 ha, totalizando área de 7.916,52 ha (Figura 2).

PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA MAPA DE LOCALIZAÇÃO

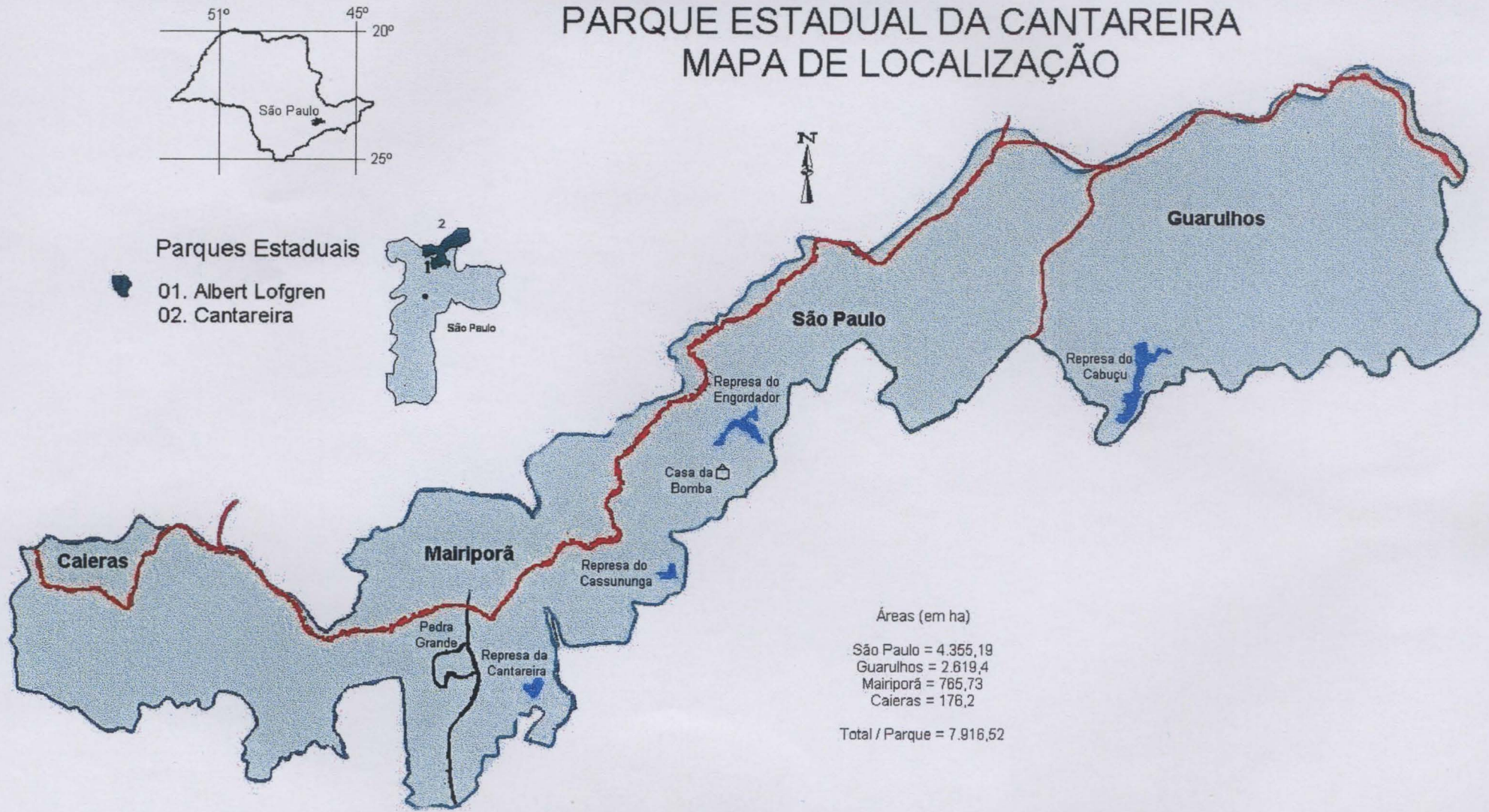


Figura 2 - Localização do Parque Estadual da Serra da Cantareira na cidade de São Paulo e no Estado de São Paulo, Brasil, com as divisas municipais e suas principais represas. Fonte: SCTC – Instituto Florestal – dezembro 2001.

Em 1994, o PEC foi reconhecido como cinturão verde da cidade de São Paulo e incluído na chamada Reserva da Biosfera, tendo sido considerado patrimônio da humanidade pela UNESCO (EQUIPE DA RESERVA DA BIOSFERA DO CINTURÃO VERDE 1994). O PEC é formado pelos núcleos Pedra Grande, Engordador, Águas Claras e Cabuçu. O fato de o parque estar inserido na zona metropolitana resulta em maior número de loteamentos próximos aos seus limites (Figura 3).

O Núcleo da Pedra Grande possui afloramento rochoso, classificado como batólito granítico que se formou há mais de 50 milhões de anos, o que faz com que o núcleo apresente muitos buracos rochosos e, também, área de mata tropical nativa. O Núcleo Engordador abriga a Represa da Barragem que até a década de 1950, foi a responsável pelo abastecimento de água das adjacências. Este núcleo tem limite com bairros habitados por população de baixa renda. Tal fato difere o Núcleo Engordador do da Pedra Grande, que está inserido no meio do Parque Estadual da Serra da Cantareira (SECRETARIA do MEIO AMBIENTE 1991).

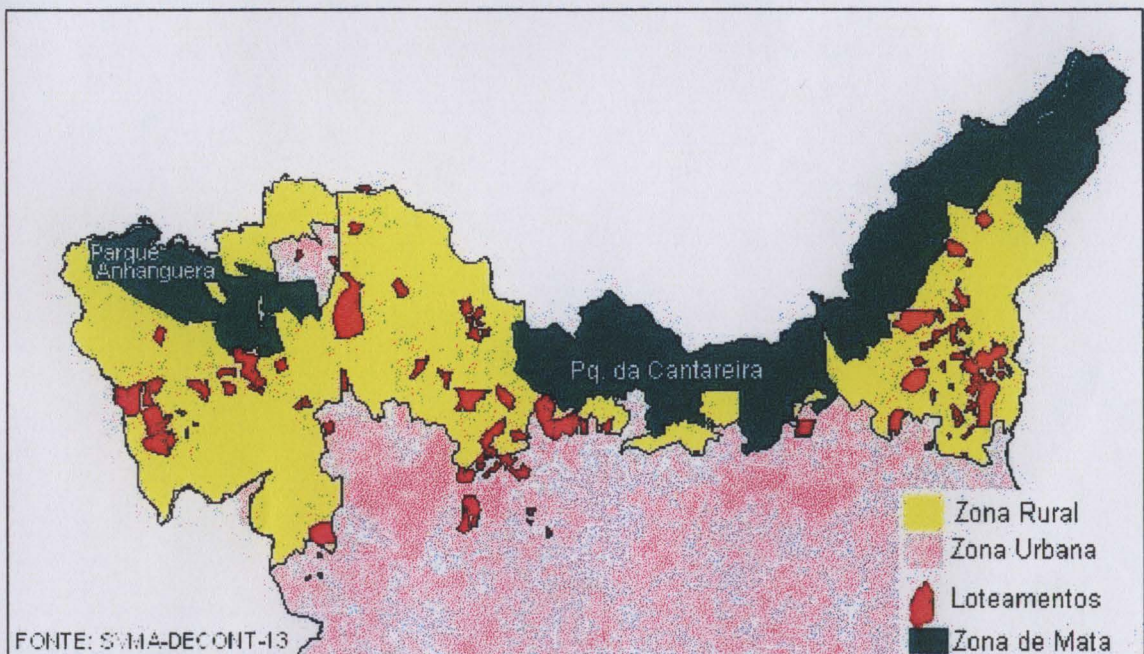


Figura 3 - Loteamentos implantados na década de 1990 na zona norte de São Paulo. Fonte: Atlas da Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio de Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica, 1997.

O PEC assegura a proteção de seus mananciais, responsáveis por 52% do abastecimento de água da cidade de São Paulo. Abriga, ainda, diversas espécies animais ameaçadas de extinção, como *Alouatta fusca* (bugio), *Herpailunis yagouaroundi* (gato-do-mato), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Tinamus solitarius* (macuco), *Leucopternis polionota* (gavião-pomba), *Penelope obscura* (jacuguaçu), *Caprimulgus sericocaudatus* (bacurau-tesoura-grande). Além disso, possui diversas espécies vegetais, inclusive, algumas ameaçadas de extinção, como *Phoebe* sp (imbuia), *Cinnamodendron axilare* (canela-preta) e *Cinnamodendron* sp (canela-sassafrás) (DIAS e col. 2000).

O clima da região é considerado mesotérmico e úmido, sem estiagem. A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22 °C. O período de chuvas vai de outubro a março, com média mensal de 186 mm; e o de estiagem, de abril a setembro, com média mensal de 51mm, sendo a anual total de 1.570 mm. O mês que registra temperaturas mais baixas é o de julho, com média de 14,3 °C. As temperaturas mais elevadas ocorrem no mês de fevereiro, com média de 21,3 °C (DIAS e col. 2000).

3.2. Procedimentos de Campo

As coletas foram realizadas em duas áreas distintas, no Núcleo Engordador e no Núcleo Pedra Grande, com periodicidade quinzenal. Foram feitas 240 coletas com início em fevereiro de 2001 e término em janeiro de 2002. Os ambientes amostrados foram o de mata copa (MC), mata solo (MS), ecótono copa (EC), ecótono solo (ES) e peridomicílio (PE), este último compreendendo a área da administração do Parque e guarita. Dessa maneira, foram realizadas 120 coletas em cada núcleo, sendo 24 em cada ambiente, totalizando 1.200 horas de amostragem.

Amostras dos mosquitos foram coletadas com armadilhas luminosas tipo CDC. Pacotes, contendo um quilo de gelo-seco (CO₂), foram acoplados nas CDC para

aumentar o poder de atração das mesmas (SERVICE 1993). Armadilhas foram dispostas na copa e no solo, para verificar a composição específica dos diversos estratos arbóreos. As da copa foram colocadas à cerca de 10 metros do solo, altura média das árvores no Parque Estadual da Serra da Cantareira (NEGREIROS e col. 1974). As armadilhas do solo foram colocadas a um metro do chão, para estarem próximas à vegetação rasteira, mas sem serem escondidas pela mesma. As coletas foram realizadas no período entre 16:00 e 21:00 horas. Nos meses em que vigorou o horário de verão, as coletas foram feitas no período entre 17:00 e 22:00 horas. Em cada coleta, foram registrados os dados microclimáticos, referentes à umidade relativa do ar e à temperatura nos diferentes ambientes. Os dados macroclimáticos da região foram obtidos no Instituto Florestal de São Paulo (I.F.S.P. 2000).

3.3. Procedimentos de Laboratório

Os exemplares coletados foram acondicionados em caixas entomológicas e transportados para o Laboratório da Coleção Entomológica da Faculdade de Saúde Pública (FSP-USP). Os espécimes foram identificados e contados. A identificação específica dos exemplares foi feita com o uso das chaves dicotômicas (FORATTINI 2002; ARNELL 1973).

3.4. Análise dos Dados

Os dados das coletas foram analisados da maneira apresentada, a seguir:

Dado que alguns índices utilizados são sensíveis ao tamanho da amostra, optou-se por realizar as análises de duas maneiras:

- 1) Considerando-se os cinco ambientes: mata copa, mata solo, ecótono copa, ecótono solo e peridomicílio.

2) Considerando apenas três ambientes: mata, ecótono e peridomicílio. Neste caso somaram-se os indivíduos coletados nos ambientes de mata copa e mata solo para comporem o ambiente mata e os dos ambientes ecótono copa e ecótono solo para comporem o ambiente ecótono.

Foi realizada análise de correlação entre os dados climáticos e o número de indivíduos capturados. Para tanto, considerou-se o total de indivíduos coletados nas cinco armadilhas, por dia de coleta, em cada núcleo, e os dados climáticos observados. A composição da fauna foi estimada com base no número acumulado de espécies e de indivíduos em cada ambiente.

A riqueza de culicídeos foi estimada, utilizando-se o Índice de Diversidade de Margalef (SERVICE 1993) e o Índice de Menhinick (WHITTAKER 1977).

Índice de Margalef $D_{Mg} = (S-1) / \ln N$

Onde, S = número total de espécies,

N = número total de indivíduos.

Índice de Menhinick $D_{Mn} = S / \sqrt{N}$

Onde, S = número total de espécies,

N = número total de indivíduos.

Para a indicação dos habitats, com maior dominância de espécies, foi utilizado o Índice de Berger-Parker (MAGURRAN 1988).

Índice de Berger-Parker $d_{BP} = 1 - (N_{máx.} / N)$

Onde, $N_{máx.}$ = número de indivíduos da espécie mais abundante,

N = soma do número de indivíduos de todas as espécies.

Para a indicação dos habitats, com maior diversidade, foi utilizado o Índice de Simpson (SIMPSON 1949) e para comparar as duas áreas estudadas, utilizou-se o Índice de Shannon (PEET 1974).

$$\text{Índice de Simpson } D = \sum (n_i (n_i - 1)) / N (N - 1)$$

Onde, n_i = número de indivíduos da espécie i ,

N = número total de indivíduos.

$$\text{Índice de Shannon } H = - \sum p_i \ln p_i$$

Onde, p_i = proporção de indivíduos encontrados da espécie i ,

A similaridade entre os habitats, quanto ao número de espécies, foi estimada, mediante o uso do Índice de Sorensen (*in* SERVICE 1993).

$$\text{Índice de Sorensen } C_s = 2j / (a + b)$$

Onde, j = soma do número de espécies do local com menor abundância,

a = número de indivíduos no local A; b = número de indivíduos no local B.

A relação entre dominância específica mensal e dados climáticos foi estimada pela análise de correlação de Spearman (CAMPOS 2002). Os “outliers” foram calculados utilizando o sistema do quartil (BERQUÓ e col. 1981).

Quartil

Valor adjacente superior = $Q3 + 1,5 \times Q_{iiq}$

Onde : Q3 casa correspondente a $\frac{3}{4}$ do valor total de n, Q_{iiq} é o Intervalo Inter Quartil dado por $Q3 - Q1$.

Valor adjacente inferior = $Q1 - 1,5 \times Q_{iiq}$

Onde Q1 é a casa correspondente a $\frac{1}{4}$ do valor de n.

Todas as análises realizadas no presente estudo contemplam apenas os indivíduos que foram identificados até a categoria de espécie, exceto *An. albitarsis l.s.* e *Cx. bidens/lygrus/mollis*, cujos indivíduos são idênticos e pertencentes a uma mesma espécie que, no entanto, não foi possível ser definida, pela ausência de indivíduos do sexo masculino e de imaturos associados.

4. RESULTADOS

Foram coletados 2.219 exemplares de Culicidae. Destes, 850 indivíduos (38,3%) foram capturados no Núcleo Pedra Grande (Tabela 1) e 1.369 (61,7%), no Núcleo Engordador (Tabela 2). Analisando-se o número total de espécies coletadas (S), 21 no Núcleo Pedra Grande e 22 no Núcleo Engordador, as duas áreas apresentaram a mesma variabilidade. Não foi possível identificar todos os indivíduos. Dessa maneira, procurou-se agrupá-los por gênero, subgênero ou grupos de espécies morfologicamente semelhantes.

4.1 Análise considerando os ambientes de mata copa, mata solo, ecótono copa, ecótono solo e peridomicílio dos Núcleos Pedra Grande e Engordador

A distribuição das espécies nos ambientes estudados é apresentada em forma de gráficos de barras (Figura 4). Para tanto, foram consideradas apenas as espécies que apresentaram, na soma total dos indivíduos em todos os ambientes, valor superior a 50 espécimes. As espécies que apresentaram valor inferior ao mencionado foram incluídas na categoria “outros” (Figuras 5 e 6).

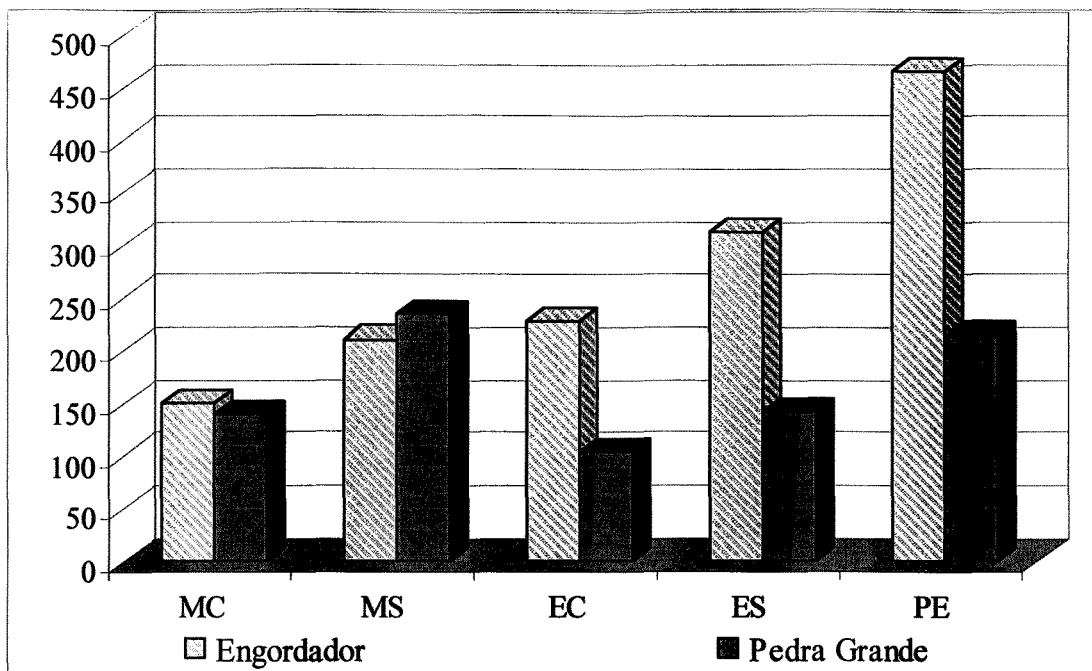


Figura 4 – Distribuição dos culicídeos, por ambiente de coleta, nos Núcleos Pedra Grande e Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, coletados em armadilha CDC-CO₂ no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002. (MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

Tabela 1 – Distribuição, por ambiente, do total de taxa de Culicidae, coletadas no Núcleo Pedra Grande em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Espécies	Ambientes de coleta				
	MC	MS	EC	ES	PE
<i>Ae. albopictus</i> (Skuse, 1894)	10	15	7	11	10
<i>An. albitarsis</i> l.s. (Lynch Arribáizaga, 1878)	2	2	4	3	-
<i>Cq. venezuelensis</i> (Theobald, 1912)	-	3	-	-	-
<i>Cx. soperi</i> (Antunes & Lane, 1937)	-	1	-	-	-
<i>Cx. (Car.)</i> sp (Lutz, 1905)	-	-	2	-	-
<i>Cx. bidens/lygrus/mollis</i>	13	14	10	8	3
<i>Cx. chidesteri</i> (Dyar, 1921)	14	9	13	3	6
<i>Cx. declarator</i> (Dyar & Knab, 1906)	3	3	6	1	-
<i>Cx. dolosus</i> (Lynch Arribáizaga, 1891)	1	1	-	1	1
<i>Cx. (Cux.)</i> spp Grupo Coronator	2	4	5	2	3
<i>Cx. nigripalpus</i> (Theobald, 1901)	3	3	4	1	2
<i>Cx. aureonotatus</i> (Duret & Barretto, 1956)	-	5	-	-	18
<i>Cx. vaxus</i> (Dyar, 1920)	-	3	-	6	122
<i>Cx. (Mcx.) immitator</i> (Theobald, 1903)	-	-	-	1	-
<i>Hg. leucocelaemus</i> (Dyar & Shannon, 1924)	-	-	1	-	-
<i>Li. durhami</i> (Theobald, 1901)	27	20	3	13	3
<i>Oc. fluviatilis</i> (Lutz, 1904)	9	38	9	20	9
<i>Oc. scapularis</i> (Rondani, 1848)	25	72	21	42	19
<i>Oc. terreus</i> (Walker, 1956)	-	2	-	-	-
<i>Sa. identicus</i> (Dyar & Knab, 1907)	6	21	11	15	7
<i>Tr. pallidiventer</i> (Lutz, 1905)	-	4	1	1	-
<i>Wy. occulta</i> (Bonne-Wepster & Bonne, 1919)	2	-	-	1	-
<i>Wy. confusa</i> (Lutz, 1905)	27	22	19	19	15
Total	142	238	109	146	215
N.º de taxa	13	18	13	15	12
Média	10,3	12,7	7,7	8,7	16,8
Mediana	7,5	4,0	6,0	3,0	7,0
Moda	2,0	3,0	4,0	1,0	3,0
Desvio Padrão	9,7	17,4	6,2	10,8	32,2

(MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

Tabela 2 – Distribuição, por ambiente, do total de taxa de Culicidae, coletadas no Núcleo Engordador em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Espécies	Ambientes de coleta				
	MC	MS	EC	ES	PE
<i>Ae. albopictus</i>	3	4	3	2	-
<i>An. albitarsis</i> l.s.	-	-	1	1	1
<i>Cq. venezuelensis</i>	-	1	3	17	1
<i>Cx. bidens/lygrus/mollis</i>	18	28	19	10	6
<i>Cx. chidesteri</i>	4	5	3	5	2
<i>Cx. declarator</i>	3	2	3	2	-
<i>Cx. dolosus</i>	3	3	2	1	-
<i>Cx. (Cux.)</i> spp Grupo Coronator	9	6	3	9	-
<i>Cx. nigripalpus</i>	11	2	10	4	2
<i>Cx. aureonotatus</i>	4	2	7	12	34
<i>Cx. (Mel.)</i> spp Seção Melanoconion	-	-	1	1	-
<i>Cx. (Mel.)</i> spp (Theobald, 1903)	-	-	-	-	1
<i>Cx. vaxus</i>	9	15	96	169	395
<i>Cx. (Mcx.) immitator</i>	1	-	-	-	-
<i>Li. durhami</i>	16	35	34	9	-
<i>Oc. fluviatilis</i>	-	-	-	2	-
<i>Oc. scapularis</i>	16	8	4	19	11
<i>Oc. serratus</i> (Theobald, 1901)	1	-	-	-	-
<i>Oc. terreus</i>	-	-	1	-	-
<i>Ps. ferox</i> (Humboldt, 1819)	-	1	-	-	-
<i>Sa. identicus</i>	3	-	1	1	-
<i>Tr. pallidiventer</i>	7	8	2	6	-
<i>Wy. leucostigma</i> (Lutz, 1904)	-	1	-	-	-
<i>Wy. occulta</i>	1	-	-	1	-
<i>Wy. confusa</i>	51	96	39	53	13
Total	151	211	228	314	465
N.º de taxa	15	15	16	17	9
Média	9,4	13,6	12,9	17,1	46,6
Mediana	4,0	4,5	3,0	5,0	4,0
Moda	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0
Desvio padrão	12,1	24,1	23,6	38,7	122,8

(MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

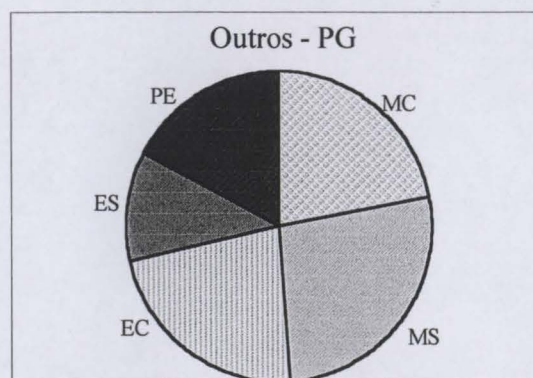
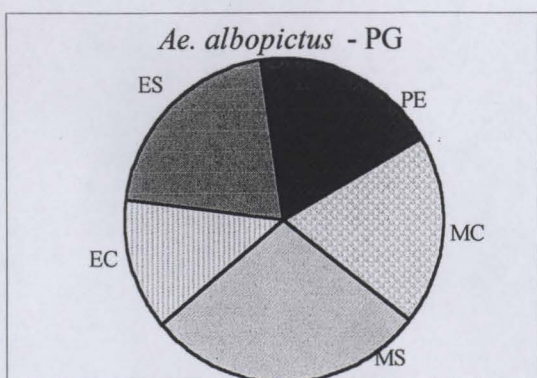
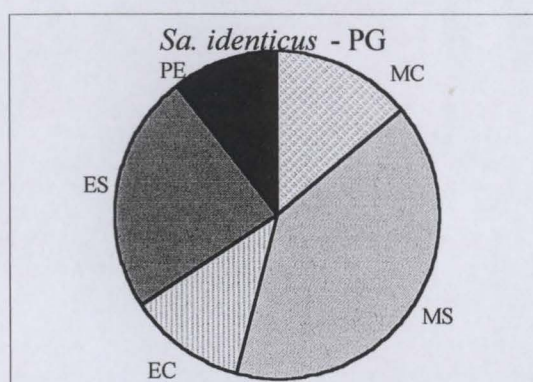
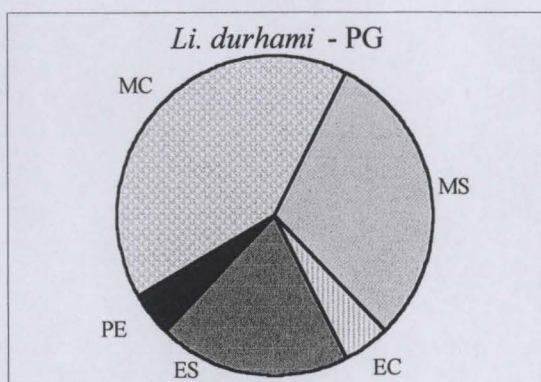
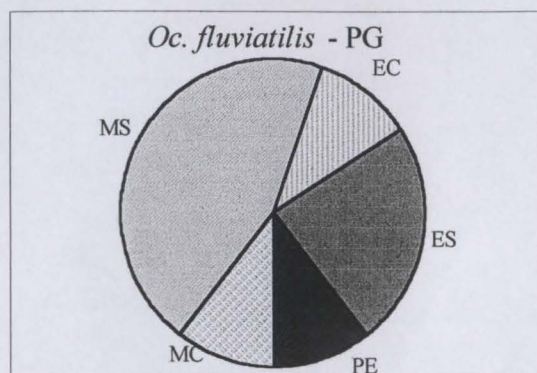
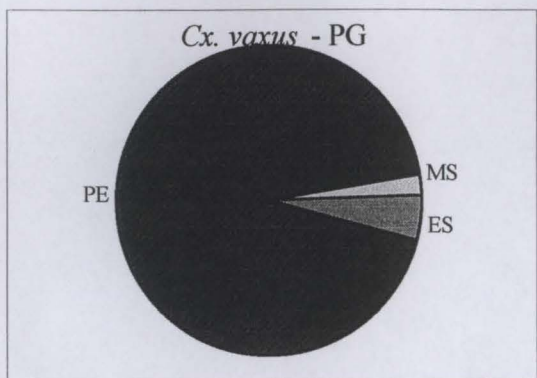
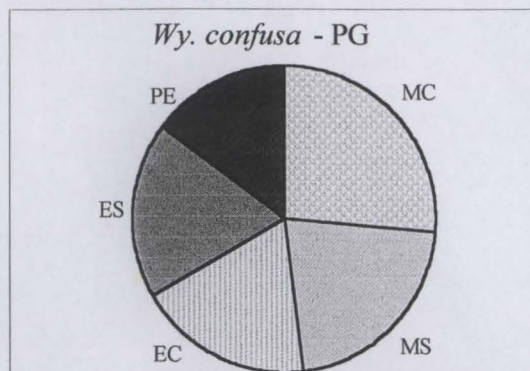
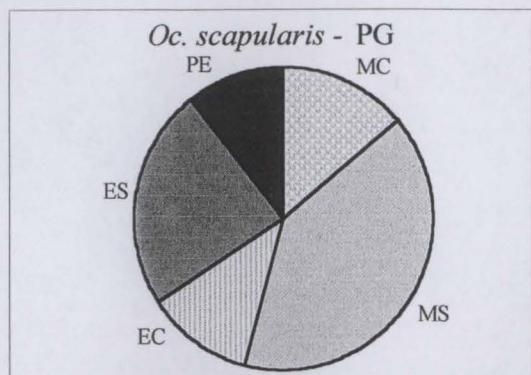


Figura 5 – Distribuição dos Culicídeos, por taxa, coletados em armadilha luminosa tipo CDC-CO₂, no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002. (MC) mata copa, (MS) mata solo, (EC) Ecótono copa, (ES) ecótono solo, (PE) peridomicílio

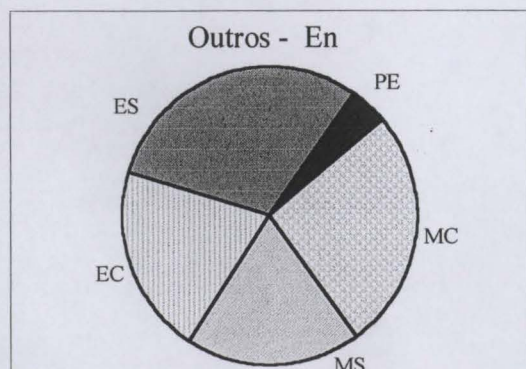
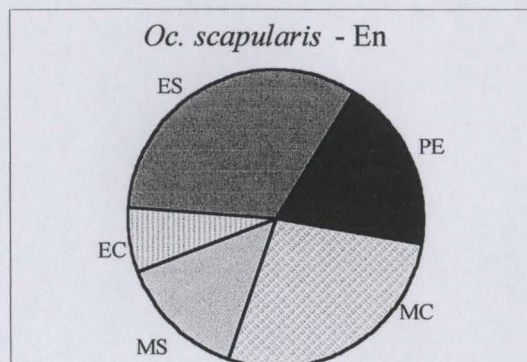
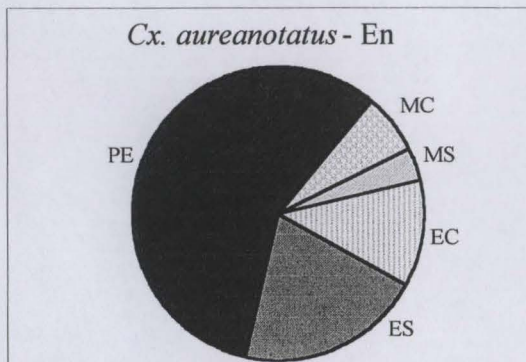
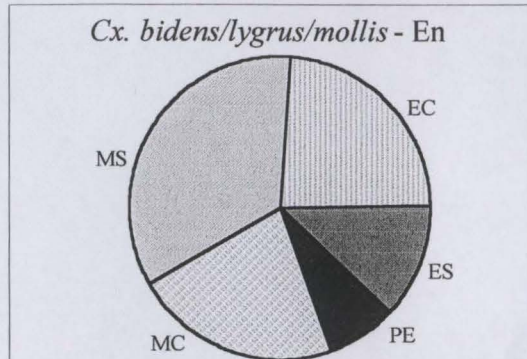
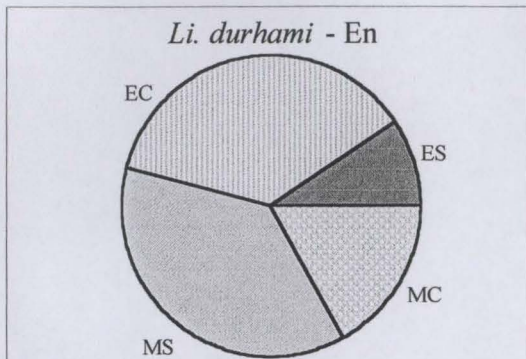
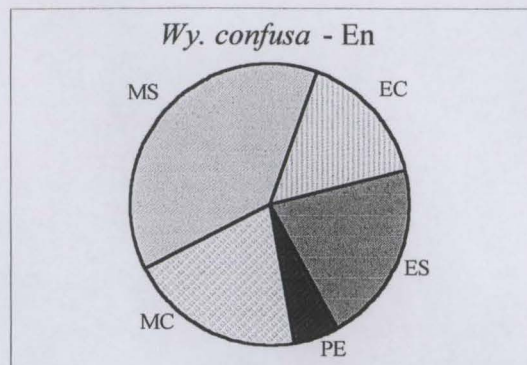
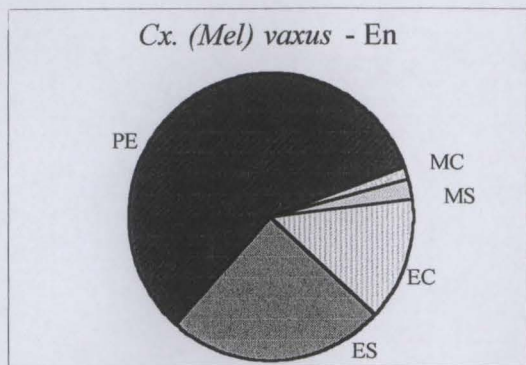


Figura 6 – Distribuição dos Culicídeos, por taxa, coletados em armadilha luminosa tipo CDC-CO₂, no Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002. (MC) mata copa, (MS) mata solo, (EC) Ecótono copa, (ES) ecótono solo, (PE) peridomicílio

Os Índices de Margalef (IM) e o de Menhinick (IMe) foram utilizados para estimar a diversidade baseada na riqueza de espécies em cada ambiente (MAGURRAN 1988). Para o Núcleo Pedra Grande, os índices apresentaram diferenças entre si. Segundo o Índice de Margalef o ambiente mata solo é o que apresenta maior riqueza, enquanto o de Menhinick indica o ecótono solo (Tabela 3). No Núcleo Engordador, os dois índices indicam que o ambiente mata copa apresenta maior riqueza. Nele, foram coletadas 15 espécies (Tabela 4).

A aplicação do Índice de Berger-Parker (índice d) mostra que, tanto no Núcleo Pedra Grande, quanto no Engordador, o peridomicílio é o ambiente com maior dominância de espécie, portanto, é o que apresenta menor diversidade (Tabelas 3 e 4).

O Índice de Simpson evidencia que, no Núcleo Pedra Grande, o ambiente ecótono copa foi o que apresentou maior diversidade de espécies (Tabela 3), enquanto que no Núcleo Engordador foi a mata copa (Tabela 4). O Índice de Simpson é baseado na probabilidade de dois indivíduos retirados aleatoriamente da mesma amostra pertencerem à mesma espécie (SIMPSON 1949).

O índice de Shannon foi utilizado para comparar a diversidade de espécies entre as duas áreas estudadas, mostrando que são diferentes quando aplicado o teste de hipótese. O índice apresentou um t observado igual a 14,39 e um t crítico de 1,65, para um grau de liberdade de 2.218, 18.

Tabela 3 – Resultado dos índices calculados por ambiente do total das espécies de Culicidae, coletadas no Núcleo Pedra Grande em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Índices	Ambientes de coleta				
	MC	MS	EC	ES	PE
Margalef	2,421	3,107	2,558	2,809	2,048
Menhinick	1,091	1,167	1,245	1,241	0,818
Berger-Parker (<i>d</i>)	0,190	0,303	0,193	0,288	0,567
Simpson	7,86	6,79	9,20	7,03	2,90

(MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

Tabela 4 – Resultado dos índices calculados por ambiente do total das espécies de Culicidae, coletadas no Núcleo Engordador em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Índices	Ambientes de coleta				
	MC	MS	EC	ES	PE
Margalef	2,790	2,616	2,763	2,783	1,302
Menhinick	1,221	1,033	1,060	0,959	0,417
Berger-Parker (<i>d</i>)	0,338	0,455	0,421	0,538	0,849
Simpson	6,28	3,88	4,23	3,06	1,37

(MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

O Índice de Sorensen foi usado para estimar a similaridade entre os diferentes ambientes dentro de cada região estudada. Este indicou que os ambientes de mata copa e ecótono solo do Núcleo Pedra Grande apresentam maior similaridade (Tabela 5) e, no Engordador, os ambientes mais similares são os de mata solo e ecótono copa (Tabela 6). Também foi calculada a similaridade entre ambientes análogos dos dois núcleos (Tabela 7), constatando-se que o ambiente mata copa apresenta a maior similaridade, comparando-se os Núcleos Pedra Grande e Engordador.

O Índice de Sorensen, modificado por BRAY e CURTIS (1957), citado por MAGURRAN (1988) foi utilizado para estudar a abundância de espécies. Assim,

apresenta fácil interpretação, pois se trata de índice binário (presença-ausência de dados), ou seja, seus resultados limitam-se a 0 e 1, em que 0 representa ambientes sem similaridade e 1, ambientes idênticos (SERVICE 1993).

Tabela 5 - Valores de similaridade entre os ambientes estimados pelo Índice de Sorensen, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Ambientes de coleta	Ambientes de coleta				
	MC	MS	EC	ES	PE
MC	-	0,745	0,857	0,989	0,789
MS	0,745	-		0,755	0,953
EC	0,857		-	0,847	0,656
ES	0,989	0,755	0,847	-	0,799
PE	0,789	0,953	0,656	0,799	-

(MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

Tabela 6 - Valores de similaridade entre os ambientes estimados pelo Índice de Sorensen, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Ambientes de coleta	Ambientes de coleta				
	MC	MS	EC	ES	PE
MC	-	0,834	0,797	0,649	0,490
MS	0,834	-	0,961	0,804	0,624
EC	0,797	0,961	-	0,841	0,658
ES	0,649	0,804	0,841	-	0,806
PE	0,490	0,624	0,658	0,806	-

(MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

Tabela 7 - Valores de similaridade entre os ambientes semelhantes dos Núcleos Pedra Grande (NPG) e Engordador (NEN) estimados pelo índice de Sorensen, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Ambientes de coleta NPG	Ambientes de coleta NEN				
	MC	MS	EC	ES	PE
MC	0,962	-	-	-	-
MS	-	0,944	-	-	-
EC	-	-	0,631	-	-
ES	-	-	-	0,626	-
PE	-	-	-	-	0,632

(MC) mata copa; (MS) mata solo; (EC) ecótono copa; (ES) ecótono solo; (PE) peridomicílio.

4.2. Análise considerando os ambientes de mata, ecótono e peridomicílio dos Núcleos Pedra Grande e Engordador

A Figura 7 mostra a distribuição das espécies nos ambientes de mata, ecótono e peridomicílio. As espécies que apresentaram, na soma total dos indivíduos, em todos os ambientes, valor inferior a 50 espécimes foram incluídas na categoria “outros”. As Figuras 8 e 9 mostram a distribuição dos indivíduos coletados por espécie.

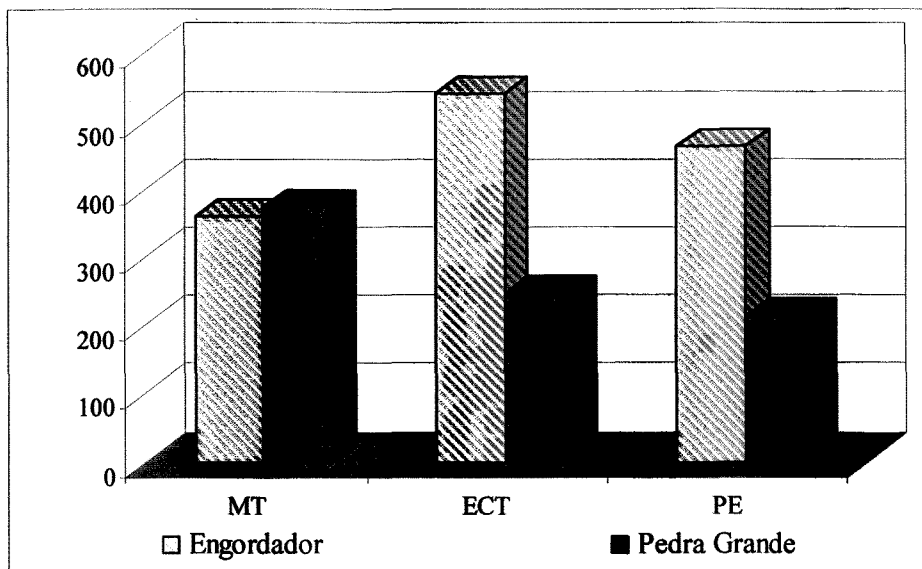


Figura 7 – Distribuição de Culicidae por ambiente de coleta nos Núcleos Pedra Grande e Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, coletados em armadilha CDC-CO₂ no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Tabela 8 – Distribuição, por ambiente, do total de taxa de Culicidae, coletadas no Núcleo Pedra Grande em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Espécies	Ambientes de coleta		
	Mata	Ecótono	Peridomicílio
<i>Ae. albopictus</i>	25	18	10
<i>An. albitarsis</i> l.s.	4	7	-
<i>Cq. venezuelensis</i>	3	-	-
<i>Cx. soperi</i>	1	-	-
<i>Cx. (Car.)</i> sp	-	2	-
<i>Cx. bidens/lygrus/mollis</i>	27	18	3
<i>Cx. chidesteri</i>	23	16	6
<i>Cx. declarator</i>	6	7	-
<i>Cx. dolosus</i>	2	1	1
<i>Cx. (Cux.)</i> spp Grupo Coronator	6	7	3
<i>Cx. nigripalpus</i>	6	5	2
<i>Cx. aureonotatus</i>	5	-	18
<i>Cx. vaxus</i>	3	6	122
<i>Cx. (Mcx.) immitator</i>	1	-	-
<i>Hg. leucocelaemus</i>	-	1	-
<i>Li. durhami</i>	47	16	3
<i>Oc. fluviatilis</i>	47	29	9
<i>Oc. scapularis</i>	97	63	19
<i>Oc. terreus</i>	2	-	-
<i>Sa. identicus</i>	27	26	7
<i>Tr. pallidiventer</i>	4	2	-
<i>Wy. oculta</i>	2	1	-
<i>Wy. confusa</i>	49	38	15
Total	380	255	215
N.º de taxa	20	16	12
Média	18,4	14,6	16,8
Mediana	6,0	7,0	7,0
Moda	6,0	7,0	3,0
Desvio Padrão	24,4	16,2	32,2

Tabela 9 – Distribuição, por ambiente, do total de taxa de Culicidae, coletadas no Núcleo Engordador em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Espécies	Ambientes de coleta		
	Mata	Ecótono	Peridomicílio
<i>Ae. albopictus</i>	7	5	-
<i>An. albitarsis</i> l.s.	-	2	1
<i>Cq. venezuelensis</i>	1	20	1
<i>Cx. bidens/lygrus/mollis</i>	46	29	6
<i>Cx. chidesteri</i>	9	8	2
<i>Cx. declarator</i>	5	5	-
<i>Cx. dolosus</i>	6	3	-
<i>Cx. (Cux.)</i> spp Grupo Coronator	15	12	-
<i>Cx. nigripalpus</i>	13	14	2
<i>Cx. aureonotatus</i>	6	19	34
<i>Cx. (Mel.)</i> spp Seção Melanoconion	-	2	-
<i>Cx. (Mel.)</i> spp	-	-	1
<i>Cx. vaxus</i>	24	265	395
<i>Cx. (Mcx) immitator</i>	1	-	-
<i>Li. durhami</i>	51	43	-
<i>Oc. fluviatilis</i>	-	2	-
<i>Oc. scapularis</i>	24	23	11
<i>Oc. serratus</i>	1	-	-
<i>Oc. terreus</i>	-	1	-
<i>Ps. ferox</i>	1	-	-
<i>Sa. identicus</i>	3	2	-
<i>Tr. pallidiventer</i>	15	8	-
<i>Wy. leucostigma</i>	1	-	-
<i>Wy. oculata</i>	1	1	-
<i>Wy. confusa</i>	147	92	13
Total	362	542	465
N.º de taxa	18	18	9
Média	18,8	27,8	46,6
Mediana	6,5	8,0	4,0
Moda	1,0	2,0	1,0
Desvio padrão	33,4	59,7	122,8

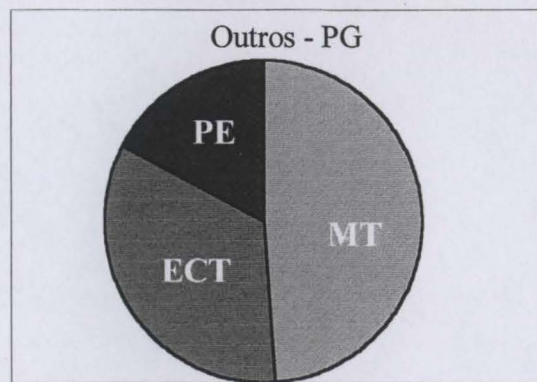
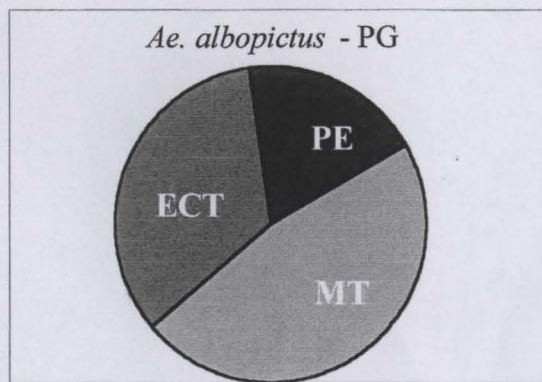
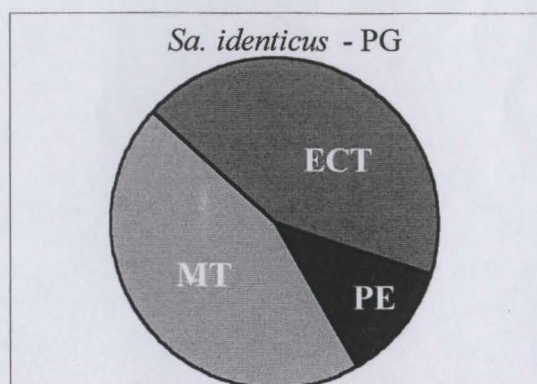
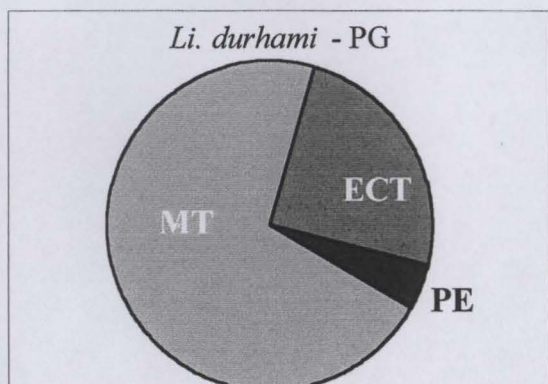
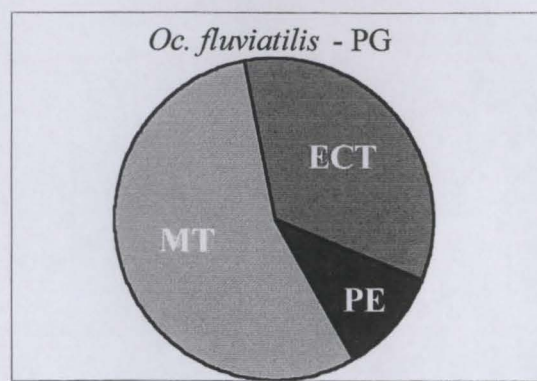
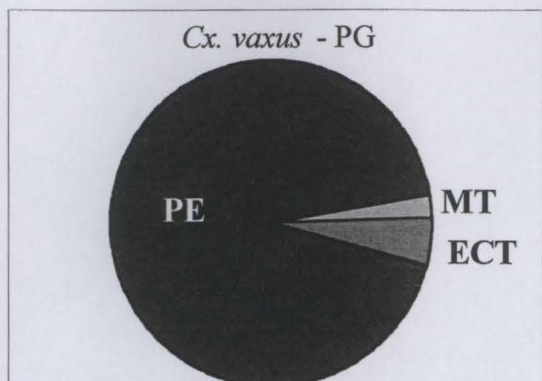
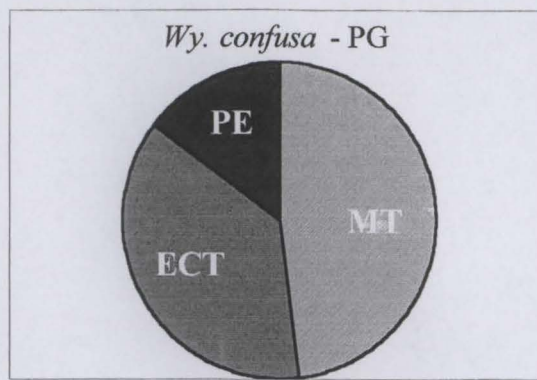
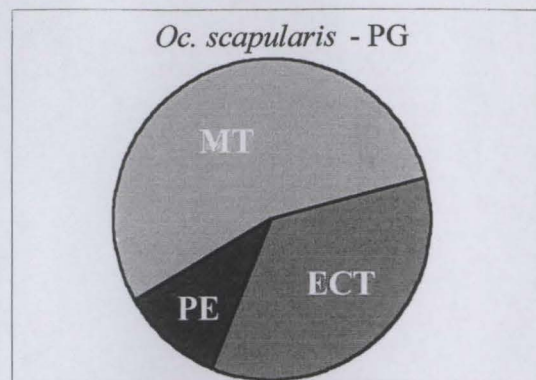


Figura 8 – Distribuição dos Culicídeos, por taxa, coletados em armadilha luminosa tipo CDC-CO₂, no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002. (MT) mata, (ECT) Ecótono, (PE) peridomicílio.

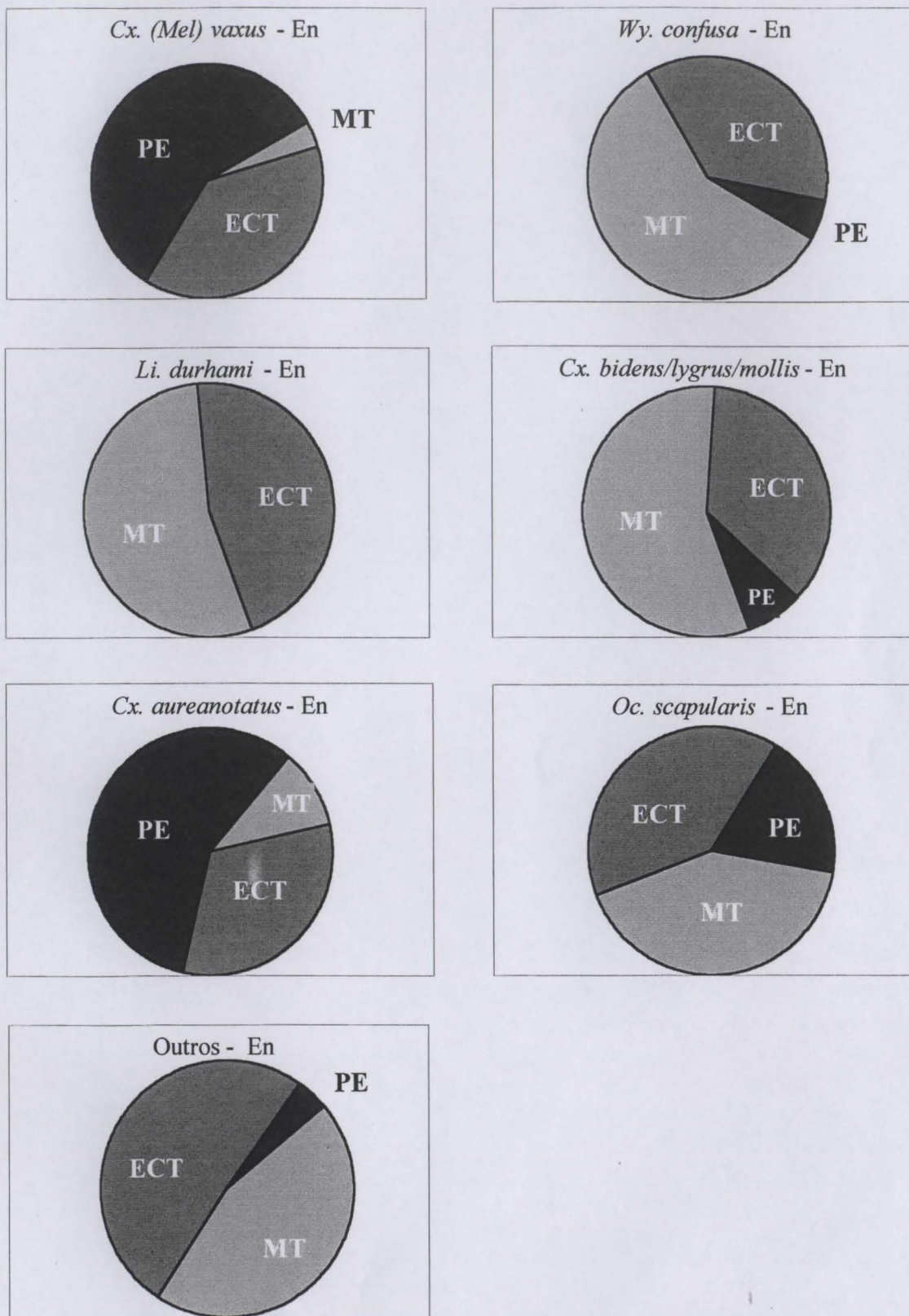


Figura 9 – Distribuição dos Culicídeos, por taxa, coletados em armadilha luminosa tipo CDC-CO₂, no Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002. (MT) mata, (ECT) Ecótono, (PE) peridomicílio.

Para os Núcleos Pedra Grande e Engordador, os índices de Margalef (IM) e o de Menhinick (IMe) apontam para o ambiente mata como o de maior riqueza (Tabelas 10 e 11).

O Índice de Berger-Parker (índice d') mostra que nos Núcleos Pedra Grande e Engordador, o peridomicílio é o ambiente com maior dominância de espécie, portanto é o que apresenta menor diversidade (Tabelas 10 e 11).

O Índice de Simpson evidencia que no Núcleo Pedra Grande, o ambiente ecótono foi o que apresentou maior diversidade de espécies (Tabela 10), enquanto que no Núcleo Engordador foi o da mata (Tabela 11).

Tabela 10 – Resultado dos índices calculados por ambiente do total de taxa de Culicidae, coletadas no Núcleo Pedra Grande em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Índices	Ambientes de coleta		
	Mata	Ecótono	Peridomicílio
Margalef	3,64	2,83	2,20
Menhinick	1,12	1,00	0,85
Berger-Parker (<i>d</i>)	0,23	0,22	0,52
Simpson	7,58	7,70	2,9

Tabela 11 – Resultado dos índices calculados por ambiente do total de taxa de Culicidae, coletadas no Núcleo Engordador em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Índices	Ambientes de coleta		
	Mata	Ecótono	Peridomicílio
Margalef	3,36	2,68	1,30
Menhinick	0,86	0,75	0,42
Berger-Parker (<i>d</i>)	0,38	0,47	0,85
Simpson	4,71	3,55	1,37

O Índice de Sorensen indicou que os ambientes de ecótono e peridomicílio do Núcleo Pedra Grande apresentam maior similaridade (Tabela 12) e no Engordador, os ambientes mais similares são mata e peridomicílio (Tabela 13). Também foi calculada a similaridade entre ambientes análogos dos dois núcleos (Tabela 14), constatando-se que o ambiente mata apresenta a maior similaridade, comparando-se os Núcleos Pedra Grande e Engordador.

Tabela 12 - Valores de similaridade entre os ambientes estimados pelo Índice de Sorensen, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Ambientes de coleta	Ambientes de coleta		
	Mata	Ecótono	Peridomicílio
Mata	-	0,81	0,72
Ecótono	0,81	-	0,90
Peridomicílio	0,72	0,90	-

Tabela 13 - Valores de similaridade entre os ambientes estimados pelo Índice de Sorensen, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Ambientes de coleta	Ambientes de coleta		
	Mata	Ecótono	Peridomicílio
Mata	-	0,82	0,91
Ecótono	0,82	-	0,90
Peridomicílio	0,91	0,90	-

Tabela 14 - Valores de similaridade entre os ambientes semelhantes dos Núcleos Pedra Grande (NPG) e Engordador (NEn) estimados pelo índice de Sorensen, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Ambientes de coleta NPG	Ambientes de coleta NEn		
	Mata	Ecótono	Peridomicílio
Mata	0,97	0,85	0,95
Ecótono	0,85	0,67	0,76
Peridomicílio	0,75	0,59	0,67

4.3. Análise da correlação entre dados climatológicos e totais de indivíduos coletados em cada coleta

O coeficiente de correlação de Spearman foi empregado para avaliar a correlação entre temperatura, pluviometria e umidade relativa do ar com a atividade dos mosquitos. Este coeficiente foi calculado utilizando dados climáticos medidos durante as coletas e dados cedidos pelo Instituto Florestal de São Paulo (Tabelas 15 e 16). Para esta análise, não foram consideradas as coletas realizadas em 28/03/2001 e 11/04/2001 no Núcleo Engordador que, juntas, totalizaram 547 indivíduos, caracterizando “outlier” (BERQUÓ e col. 1981), como mostra o gráfico “box-plot” (Figura 10).

Tabela 15 - Número de indivíduos coletados, temperatura, volume de chuva e umidade relativa medidos nos ambientes de coleta, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Núcleo Pedra Grande						
Data da coleta	Nº ind. Coletados	T.°C ⁽¹⁾	T.°C ⁽²⁾	Pluviosidade (mm) ⁽³⁾	Pluviosidade (mm) ⁽⁴⁾	Umidade relativa (%)
06/02	28	22,8	23,5	50,3	273,6	87
19/02	99	24,6	22,6	0,0	145,3	78
05/03	73	21,6	21,7	0,8	155,4	83
27/03	52	21,8	22,5	3,6	11,5	86
09/04	71	22,5	21,5	0,0	57,9	85
25/04	24	22,5	20,8	0,0	0,8	84
09/05	17	17,3	19	0,0	19,8	84
23/05	6	16,8	15,1	0,0	152,1	87
06/06	20	19,3	18,7	0,0	22,4	78
20/06	0	13,5	17	0,0	17,3	92
04/07	0	16	14,5	0,0	42,5	82
25/07	0	15,1	16,5	0,0	0,8	99
08/08	1	14,3	13,3	0,0	54,9	87
23/08	10	16,1	16,8	7,0	14,3	87
04/09	15	21,5	19,7	0,0	8,4	69
25/09	16	19,1	15,5	14,9	89,1	90
16/10	64	17,5	18,3	0,0	58,5	81
30/10	88	22,7	19,4	0,0	49,8	66
07/11	47	22	19,4	0,0	4,8	69
20/11	30	21,5	20,3	0,0	189,7	87
04/12	46	20	21,5	0,0	143,5	82
17/12	39	22,2	20,9	0,3	231,1	87
15/01	50	20,5	21,1	25,2	371,9	98
21/01	43	23,8	19,3	0,0	291,4	85
Média	35,0	19,8	19,1	4,3	100,3	83,9
Mediana	29,0	21,0	19,4	0,0	56,4	85,0
Moda	0,0	22,5	21,5	0,0	0,8	87,0
Desvio	28,9	3,2	2,8	11,5	106,1	7,9

⁽¹⁾ Temperatura medida no dia da coleta: média entre as temperaturas máxima e a mínima observadas durante o período das coletas; ⁽²⁾ Média das temperaturas médias observadas durante os 10 dias que antecederam cada coleta; ⁽³⁾ Pluviosidade medida no dia da coleta; ⁽⁴⁾ Soma da pluviosidade medida nos 10 dias que antecederam cada coleta. Fonte: Instituto Florestal de São Paulo. Relatório de dados climatológicos diários

Tabela 16 - Número de indivíduos coletados, temperatura, volume de chuva e umidade relativa medidos nos ambientes de coleta, dos culicídeos coletados em armadilha CDC-CO₂. Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002.

Data da coleta	Nº ind. coletados	Engordador				
		T.°C ⁽¹⁾	T.°C ⁽²⁾	Pluviosidade (mm) ⁽³⁾	Pluviosidade (mm) ⁽⁴⁾	Umidade relativa (%)
07/02	28	23,2	23,3	0,3	323,6	89
21/02	80	22,2	23	5,8	115,6	89
06/03	59	22,2	21,9	0,0	156,2	83
28/03	419	21	22,4	3,6	114,8	92
11/04	128	22,9	21,8	0,0	57,9	84
26/04	61	21,4	21	0,0	0,8	80
10/05	52	19,8	18,7	1,0	19,8	78
24/05	27	19,9	15,3	0,0	134,4	89
07/06	32	18,1	19	0,0	22,4	92
21/06	03	9,4	16,7	0,0	17,3	81
05/07	03	17,3	14,5	0,3	42,5	77
26/07	00	15,1	15,6	4,6	0,8	99
09/08	50	15,8	14,7	0,0	50	84
24/08	50	18,1	16,7	3,3	21,3	82
05/09	10	19,5	20,1	0,0	5,1	77
26/09	13	20,7	15,6	0,0	51	87
17/10	26	18,8	18,2	0,2	58,7	89
31/10	17	22,5	19,7	0,0	45,2	72
08/11	49	22,8	19,7	0,0	4,8	65
21/11	62	22,7	20,5	0,0	181,8	83
05/12	27	22,8	21,2	0,0	148,6	74
18/12	33	23,7	21	0,0	223,3	79
16/01	40	17,5	20	0,0	372,4	92
22/01	85	25,3	19,7	0,0	283,2	79
Média	56,4	20,1	19,2	0,8	102,1	83,2
Mediana	36,5	20,9	19,7	0,0	54,5	83,0
Moda	27,0	22,2	19,7	0,0	0,8	89,0
Desvio	82,8	3,5	2,7	1,7	107,3	7,6

⁽¹⁾ Temperatura medida no dia da coleta: média entre as temperaturas máxima e a mínima observadas durante o período das coletas; ⁽²⁾ Média das temperaturas médias observadas durante os 10 dias que antecederam cada coleta; ⁽³⁾ Pluviosidade medida no dia da coleta; ⁽⁴⁾ Soma da pluviosidade medida nos 10 dias que antecederam cada coleta. Fonte: Instituto Florestal de São Paulo. Relatório de dados climatológicos diários

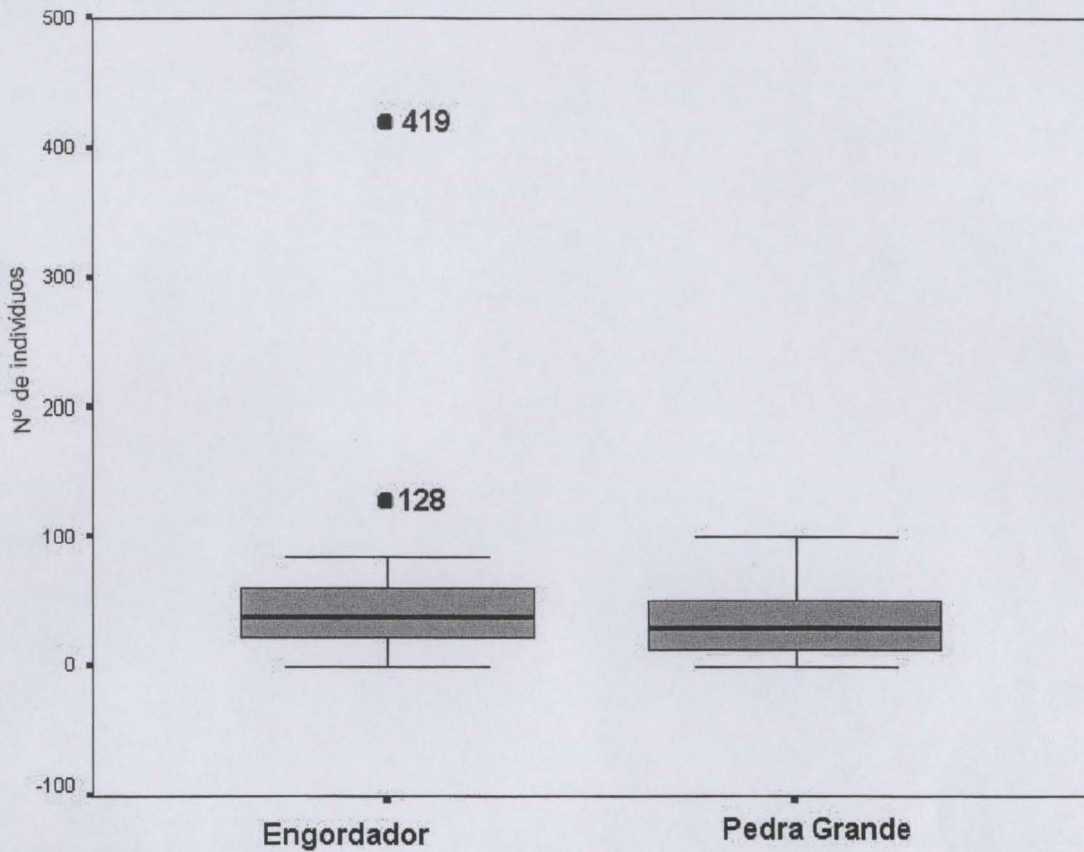


Figura 10 - Gráfico “box plot” verificando “outliers” referentes ao número de indivíduos coletados em armadilha CDC-CO₂. Núcleos Engordador e Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP, no período de fevereiro de 2001 a janeiro de 2002. Programa de computador SPSS para Windows, versão 10.0.

Os dados coletados no presente estudo foram considerados não paramétricos, pois não apresentaram distribuição normal e o desvio padrão foi acima da média (Tabelas 10 a 13).

Para melhor avaliação da correlação entre número de indivíduos e temperatura, pluviometria e umidade relativa do ar, foram elaborados gráficos de dispersão para a variável número de indivíduos e os outros dados climáticos (Figura 11 a 18).

No Núcleo Pedra Grande, maior correlação foi observada com a temperatura medida no dia da coleta. O coeficiente de correlação de Spearman foi 0,747 e $p < 0,0001$, altamente significativo (Figura 11). No Núcleo Engordador, correlação maior ocorreu com relação à média da temperatura dos 10 dias que antecederam à coleta. O coeficiente de correlação de Spearman foi 0,373 e $p = 0,044$, pouco significativo (Figura 17).

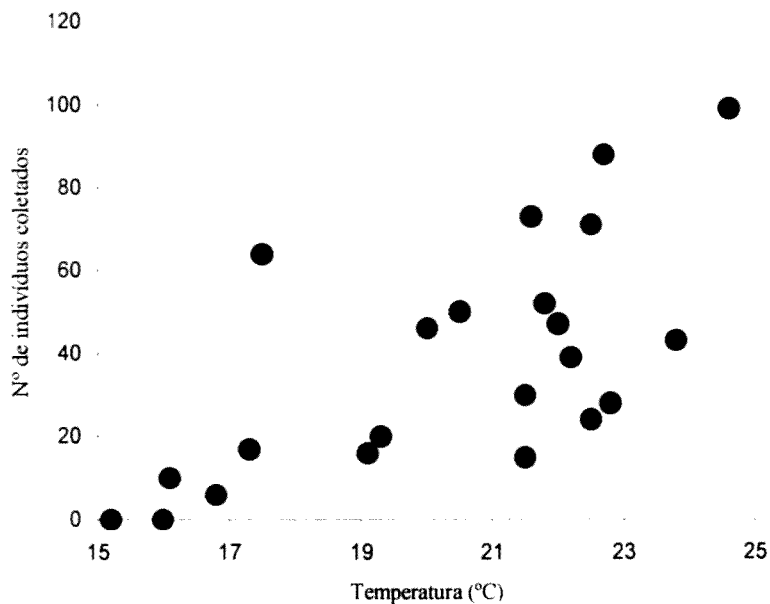


Figura 11 - Gráfico de dispersão entre a temperatura (*) média medida no dia da coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Coeficiente de correlação de Spearman (Spearman) = 0,747 e nível de significância (p) $< 0,0001$.

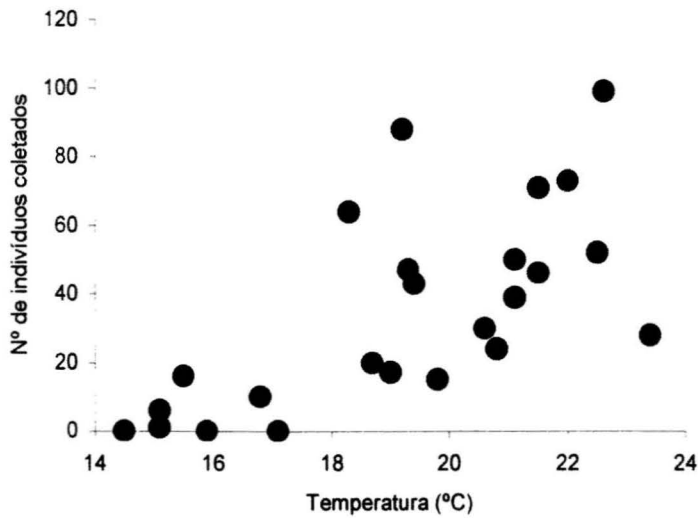


Figura 12 - Gráfico de dispersão entre a temperatura (*) média dos 10 dias que antecederam a coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Coeficiente de correlação de Spearman = 0,731 e $p < 0,001$.

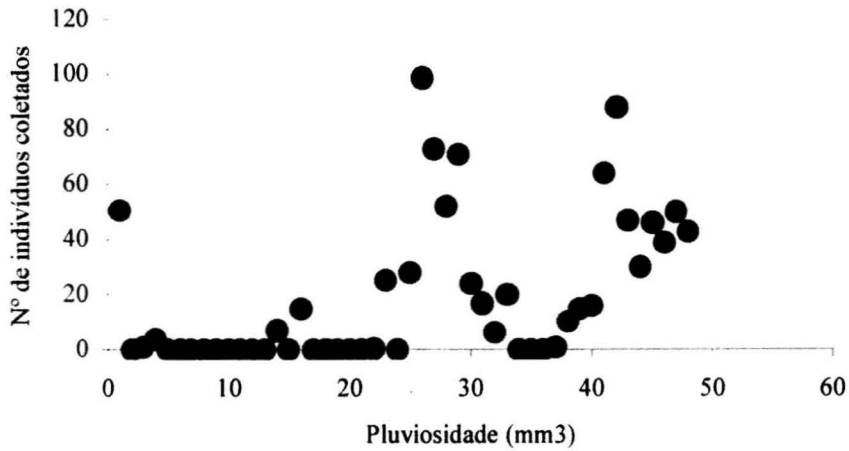


Figura 13 - Gráfico de dispersão entre o volume de chuvas medidos no dia da coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Spearman = -0,044 e $p = 0,015$.

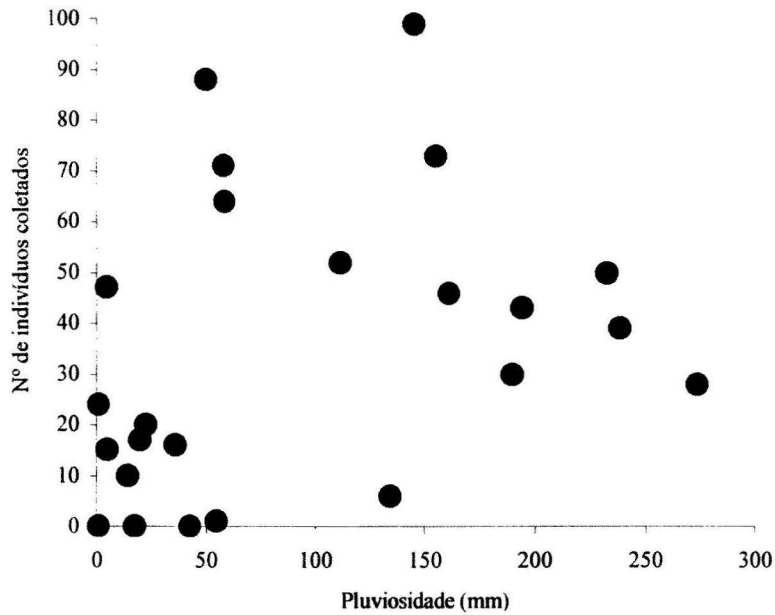


Figura 14 - Gráfico de dispersão entre o volume total de chuvas medidos no 10 dias que antecederam a coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Spearman = 0,471 e p= 0,010.

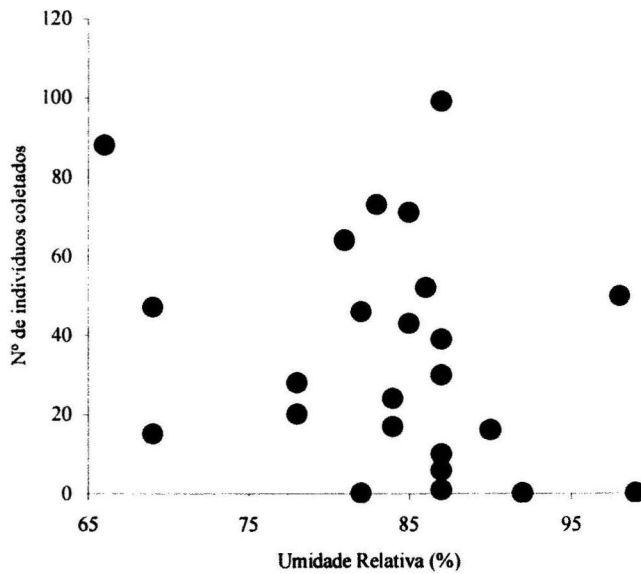


Figura 15 - Gráfico de dispersão entre a umidade relativa do ar e o número de indivíduos capturados no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Coeficiente de correlação de Spearman = -0,453 e p = 0,013.

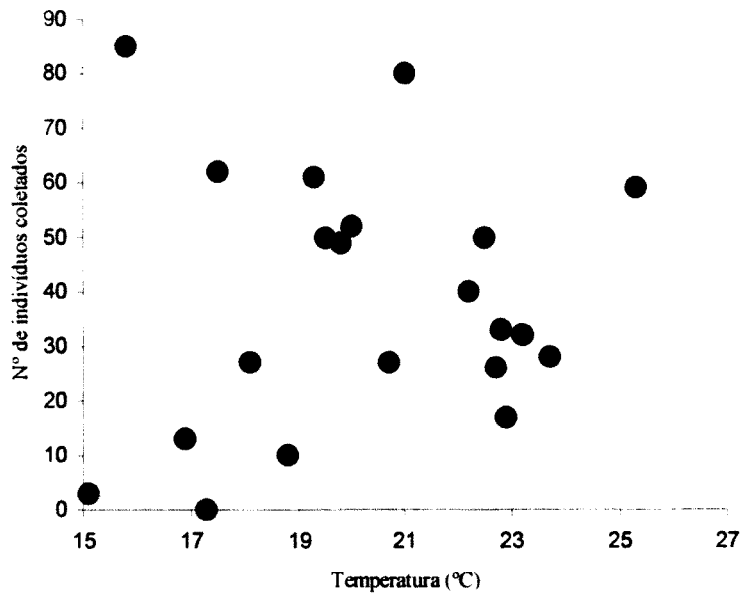


Figura 16 - Gráfico de dispersão entre a temperatura (*) média medida no dia da coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Coeficiente de correlação de Spearman = 0,198 e $p = 0,188$.

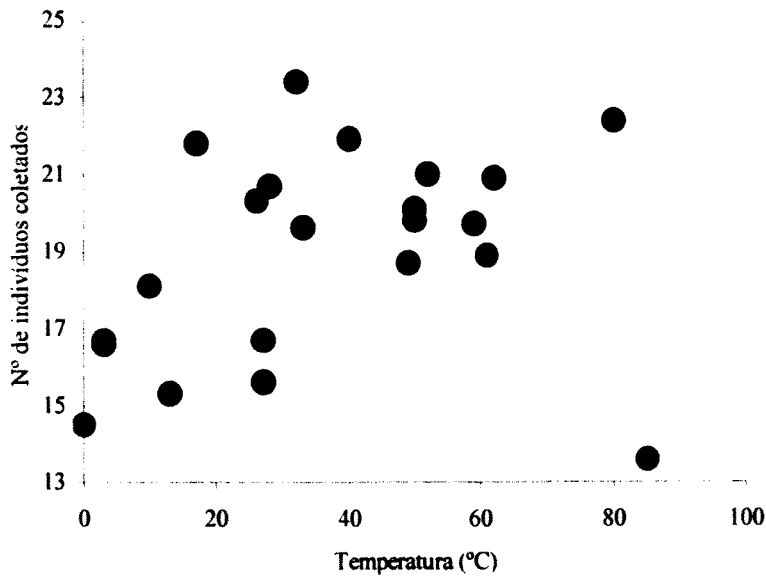


Figura 17 - Gráfico de dispersão entre a temperatura (*) média dos 10 dias que antecederam a coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Coeficiente de correlação de Spearman = 0,373 e $p = 0,044$.

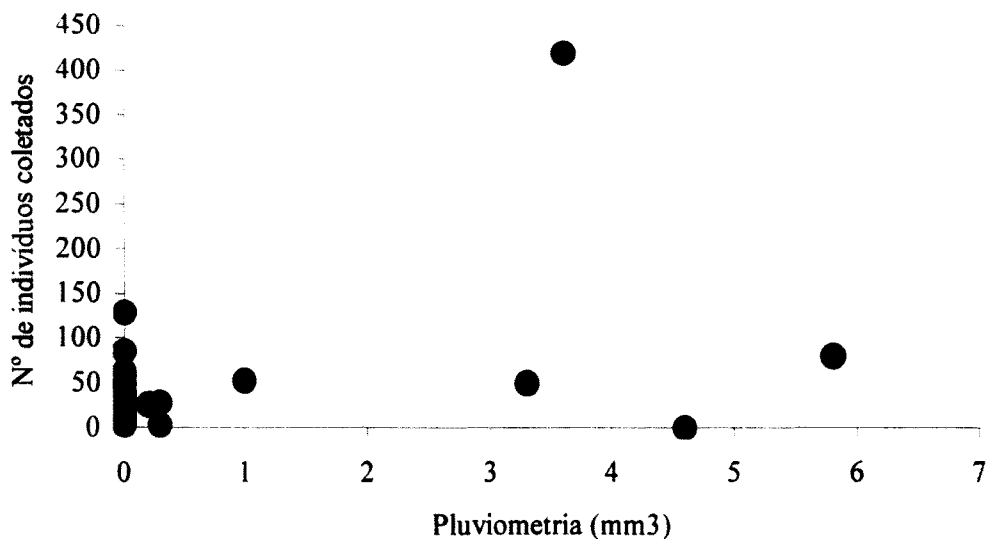


Figura 18 - Gráfico de dispersão entre o volume de chuvas medidos no dia da coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Spearman = 0,152 e $p=0,030$.

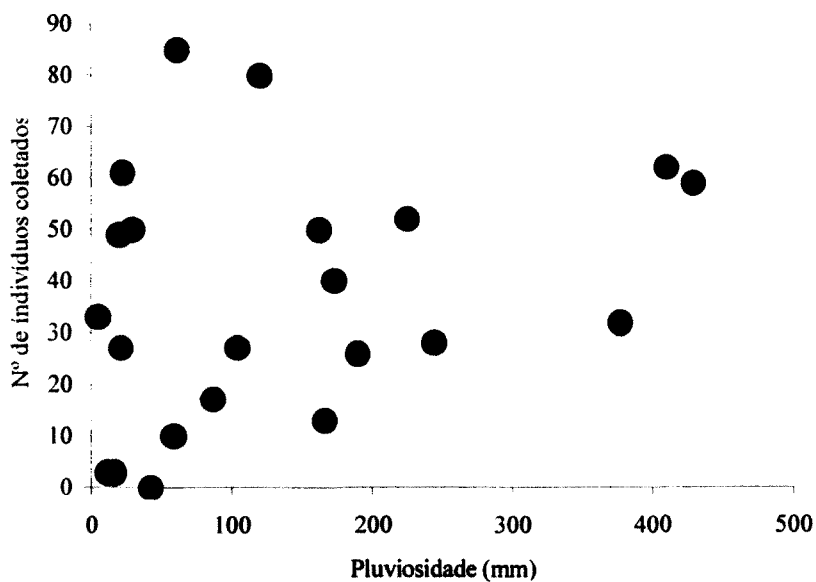


Figura 19 - Gráfico de dispersão entre o volume total de chuvas medidos no 10 dias que antecederam a coleta e o número de indivíduos capturados no Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Spearman = 0,330 e $p=0,067$.

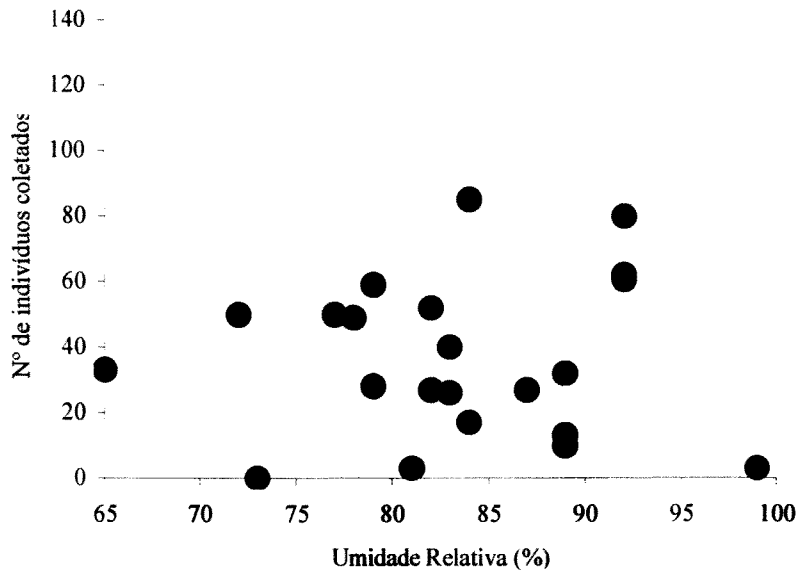


Figura 20 - Gráfico de dispersão entre a umidade relativa do ar e o número de indivíduos capturados no Núcleo Engordador, Parque Estadual da Serra da Cantareira, município de São Paulo – SP entre fevereiro de 2001 e janeiro de 2002. Coeficiente de correlação de Spearman = 0,049 e $p = 0,414$.

5. DISCUSSÃO

O pequeno número de espécimes de Culicidae, capturados nas armadilhas CDC-CO₂ no presente estudo, pode estar relacionado com os fatores climáticos que ocorreram na região do Parque Estadual da Serra da Cantareira durante o período de coleta, como baixas temperaturas, tipos de precipitações e períodos de seca. A esse respeito GUIMARÃES e col. (1985) observaram que baixas temperaturas e períodos secos podem diminuir a frequência, ou mesmo, induzir a ausência de culicídeos em determinadas regiões. No entanto, a presença de algumas espécies, principalmente, do gênero *Anopheles* pode não estar relacionada com o volume de chuva, mas sim com o tipo de precipitação (CORREA 1950).

A distribuição dos mosquitos sofre alterações durante as horas do dia e ao longo do ano, que são causadas por variações, tanto no microclima, quanto no macroclima (FORATTINI 1996; FORATTINI 2002). Assim, variações da temperatura, umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos são importantes e influenciam na atividade dos mosquitos (FORATTINI 2002; GUIMARÃES e col. 1985).

LOMBARDO (1985) descreve como “ilha de calor” áreas onde a temperatura do ar de determinada região é mais elevada que nas áreas circunvizinhas. Nesse sentido, o Diagnóstico Cartográfico Ambiental do Município de São Paulo (PMSP 1992) detectou diferença de 10 °C em um mesmo momento, entre a temperatura medida na região da Serra da Cantareira e nas áreas mais centrais da cidade. Tal fato propicia o avanço da “ilha de calor” desta para aquela, que se torna filtro do ar poluído e tem importante participação no seqüestro de CO₂ atmosférico (PMSP 2000). Dessa maneira, o microclima do Parque Estadual da Serra da Cantareira é afetado (PMSP 1992), sofrendo alterações na temperatura e na umidade, entre outros fatores, na tentativa de

homogeneizar as condições do clima do parque com o da cidade (PMSP 2000). Além disso, a nuvem de poluentes pode não estar sendo totalmente filtrada pela vegetação e, assim, pode estar contaminando criadouros naturais de algumas espécies. Este pode ser o caso das bromélias, que são utilizadas como criadouros por espécies do subgênero *Kerteszia*. Em resumo, fatores bióticos e abióticos, alterações microclimáticas, macroclimáticas, dos níveis de poluição, entre outros, podem estar afetando, sobremaneira, a composição da fauna de Culicidae do Parque Estadual da Serra da Cantareira.

Armadilhas luminosas tipo CDC têm sido utilizadas com sucesso em vários países. Entretanto, este método possui limitações. A luminosidade da lua cheia, por exemplo, interfere no poder de atração das armadilhas, no que se refere a fotofilia dos mosquitos (SERVICE 1993). Além disso, a ausência de compostos químicos orgânicos, como o ácido láctico expelido junto com o suor, diminui o poder atrativo das armadilhas automáticas, quando comparadas aos métodos em que se utilizam iscas vivas (FORATTINI e col. 1993; FORATTINI & MASSAD 1998). As coletas, realizadas para o presente estudo, tiveram rendimento baixo, quando comparadas com as de pesquisas realizadas em outras áreas da Mata Atlântica (COSTA 2000; GOMES e col. 1987; FORATTINI e col. 1989). Devido à proximidade da área estudada do ambiente urbano, fatores, como luminosidade e oferta de alimento, podem ter influenciado no poder atrativo das armadilhas. Vale ressaltar que se adicionou CO₂ às armadilhas CDC, com o objetivo de aumentar o poder de atração das mesmas. No entanto, isso pode ter influenciado na seleção das espécies, como foi assinalado por SERVICE (1993).

COSTA (2000) capturou 19.787 indivíduos em 240 horas de coleta, utilizando seis armadilhas CDC, distribuídas nos ambientes mata, aberto, peridomicílio e intradomicílio, no Parque Ecológico do Tietê, localizado na cidade de São Paulo. Do

total dos culicídeos amostrados, 4.914 exemplares foram obtidos no ambiente de mata, sendo que 4.229 indivíduos pertenciam às espécies *Oc. scapularis* e *Cx. quinquefasciatus*. Vale assinalar que o ambiente da mata do Parque Ecológico do Tietê é pequeno, com vegetação rasteira e plantações de eucalipto. Assim, pode-se considerar que o Parque Ecológico do Tietê é diferente do Parque Estadual da Serra da Cantareira, que é remanescente de Mata Atlântica com menor grau de alteração antrópica. Acresce considerar que não foi coletado nenhum exemplar de *Cx. quinquefasciatus* no Parque Estadual da Serra da Cantareira. Esta observação sugere que, apesar de ser ambiente alterado, o parque não apresenta condições adequadas para a instalação e sobrevivência daquela espécie.

FORATTINI & MASSAD (1998), em estudo realizado na região do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo, dividiram o ambiente antrópico em três categorias: floresta residual, áreas de cultivo e habitações. Ao contrário, o Parque Estadual da Serra da Cantareira mantém contato, pode-se dizer, direto com o ecossistema urbano, sem a transição de região produtora rural. Esta, provavelmente ofereceria ampla variedade de criadouros de mosquitos, como campos de agricultura irrigada, valas para irrigação, pastagens, lagos e lagoas, entre outros. Como exemplo, vale citar o *An. albitarsis* s.s. e o *An. albitarsis* B que utilizam áreas alagadas de cultivo de arroz como criadouros (FORATTINI e col. 1994). Dessa maneira, essas espécies beneficiam-se das condições criadas pelo homem, sem sofrer a competição com espécies e predadores naturais como Coleoptera, Heteroptera e Odonata, que vivem no ambiente silvestre (FORATTINI 2002).

DORVILLÉ (1996) classifica os mosquitos em três classes que servem como bioindicadoras das ações antrópicas. Enquanto aqueles que pertencem ao subgênero *Kerteszia* caracterizam ambientes naturais e conservados, os que se criam em buracos

de árvores, como os da Tribo Sabethini, indicam que o ambiente silvestre sofreu algum tipo de alteração antrópica. As espécies de *Kerteszia* dependem, quase exclusivamente de bromélias para o desenvolvimento dos estádios imaturos, exceto o *An. bambusiculus*, que se cria nos internódios de bambu. Por outro lado, os mosquitos da Tribo Mansoniini e *Oc. scapularis* indicam ambientes com alto grau de antropização. Os resultados encontrados no presente estudo demonstram que o Parque Estadual da Serra da Cantareira apresenta características de ambiente silvestre alterado, pelo menos no que tange aos núcleos estudados. A presença de *Hg. leucocelaemus*, *Ps. ferox*, *Li. durhami*, *Sa. identicus*, *Tr. pallidiventer*, *Wy. leucostigma*, *Wy. oculata* e *Wy. confusa*, nos núcleos Pedra Grande e Engordador indica que, apesar de alterados, os ambientes mantêm características silvestres. De acordo com FORATTINI (2002), tanto as espécies da Tribo Sabethini, quanto *Hg. leucocelaemus*, apresentam comportamento silvestre e difícil adaptação às alterações ambientais. No entanto, elas foram encontradas em ambos os núcleos estudados que, como foi mencionado anteriormente, apresentam-se alterados pelas atividades humanas. Nesse sentido, a presença de *Cq. venezuelensis* e *Oc. scapularis* nas coletas é outro indicativo que o ambiente natural do Parque Estadual da Serra da Cantareira foi alterado. Sabe-se que o *Oc. scapularis* adapta-se facilmente às modificações do ambiente que, em certa medida, favorecem a sua proliferação (FORATTINI e col. 1995).

Devido à presença de bromélias na região e segundo estudos realizados por DEANE e col. (1970, 1971, 1986 e 1992), na Serra da Cantareira, esperava-se que fossem coletados espécimes do subgênero *Kerteszia*, o que não ocorreu. A ausência de espécies desse subgênero sugere que o parque não apresenta as condições bióticas e abióticas necessárias para a manutenção do grupo, ou seja, o grau de alterações ambientais foi suficiente para eliminar alguns organismos silvestres.

Fatores, como especulação imobiliária, devastação da mata, visitação pública do parque e a proximidade deste com a área urbana, propiciam alterações no meio ambiente, com reflexos na fauna de Culicidae. Desta forma, a disponibilidade de habitats para as espécies também é afetada, propiciando o desenvolvimento de algumas, em detrimento de outras. A devastação da vegetação da Serra da Cantareira tem sido acentuada nos últimos 15 anos (Figura 3). Assim, a construção de condomínios próximos ao Núcleo Pedra Grande, bem como a ocupação desordenada dos arredores do Núcleo Engordador, por população de baixa renda, podem estar contribuindo para a baixa frequência de culicídeos no parque. A proximidade da população humana dos limites do parque exerce pressão seletiva sobre as espécies, favorecendo aquelas que melhor se adaptam ao meio antrópico. Esses organismos são os mais sinantrópicos e encontram, no ambiente humano, criadouros, refúgio e alimento.

FORATTINI (1986) ressalta o ecletismo e o oportunismo de algumas espécies de mosquitos, em relação ao hábito alimentar. As fêmeas atacam o homem, sob direção do CO₂, calor, umidade, compostos químicos orgânicos, fatores visuais e movimento do hospedeiro (SERVICE 1993; MOGI & YAMURA 1981). Desse modo, os culicídeos podem exercer a hematofagia no homem, mamíferos ou aves, podendo inserir aquele no enzoótico de transmissão de agentes infecciosos (FORATTINI 2002). Diante disso, a proximidade do parque com o ambiente urbano e o fluxo intenso de visitantes podem facilitar a transmissão de agentes infecciosos, que circulam entre os organismos silvestres e são veiculados por mosquitos no interior do parque, para a população humana.

Os índices de diversidade, baseados na riqueza de espécies, Índice de Margalef (IM) e Índice de Menhinick (IMe), discordam, ao apontarem para os ambientes mata solo e ecótono solo, respectivamente, como os de maior diversidade de espécies no

Núcleo Pedra Grande (Tabelas 3 e 4). Segundo MAGURRAN (1988), o Índice de Margalef apresenta alta sensibilidade com relação ao tamanho da amostra, enquanto o de Menhinick é menos sensível. O número reduzido de indivíduos coletados neste estudo pode explicar a diferença dos resultados. Tal fato confirma-se a partir da segunda análise, que considera apenas três ambientes onde os dois índices indicam o ambiente mata como o de maior riqueza de espécies nos dois núcleos estudados (Tabelas 10 e 11). Os índices de Margalef e de Menhinick foram os escolhidos, pois utilizam a relação entre o número de espécies e o número total de indivíduos coletados, possibilitando a compreensão imediata da diversidade de espécies em determinada região. Entretanto, como usam o número total de indivíduos, não abordam a distribuição dos mesmos dentro de cada espécie.

O Índice de Berger-Parker expressa a dominância relativa das espécies. Vale assinalar que este índice não leva em conta o número de espécies, mas é influenciado pelo tamanho da amostra. No presente estudo aponta o *Culex vaxus* como o mais dominante em ambos os núcleos estudados. Na análise com cinco ambientes considerados isoladamente, o peridomicílio nos dois núcleos foi o que apresentou a maior dominância de espécie. Resultado semelhante foi observado quando foram analisados apenas os ambientes da mata, do ecótono e do peridomicílio. Com isso, o tamanho da amostra parece não ter influenciado no resultado relacionado à dominância de espécies. Além disso, as características ecológicas do peridomicílio não proporcionam criadouros diversos para maior riqueza ou diversidade, porém beneficiam as espécies oportunistas que se adaptam ao ambiente humano e se tornam dominantes (URBINATTI e col. 2001; FORATTINI & MASSAD 1998). Assim, sem outras espécies para com elas competirem e sem predadores, estas espécies proliferam-se facilmente, incrementando a sua população. Nesse sentido, FORATTINI (2002) relata

que membros do subgênero *Melanoconion* são ecléticos, podendo ser encontrados em habitats naturais ou artificiais, além de serem capazes de sugar o homem, animais domésticos e silvestres, como aves, anfíbios e répteis. Dessa forma, são facilmente envolvidos nos ciclos naturais de alguns arbovírus, entre eles, o da encefalite eqüina venezuelana (FORATTINI 2002). A presença marcante de *Cx. vaxus* nos Núcleos Pedra Grande e Engordador reforça que o Parque Estadual da Serra da Cantareira apresenta características de ambiente silvestre alterado.

O Índice de Simpson é baseado na probabilidade de dois indivíduos retirados aleatoriamente da mesma amostra, pertencerem à mesma espécie (SIMPSON 1949). Dessa maneira, expressa a diversidade entre dois ambientes. Neste estudo, o índice de Simpson foi utilizado para comparar os ambientes de cada núcleo e mostrar numericamente o ambiente com maior diversidade. Em razão de comparar amostras, este índice é amplamente utilizado em regiões onde, por limitações geográficas, operacionais ou dinâmica de populações, torna-se difícil amostrar todas as espécies presentes. Os resultados obtidos sugerem que o ecótono copa, no Núcleo Pedra Grande, apresenta maior diversidade de espécies (Tabela 3) e, no Núcleo Engordador, é a mata copa (Tabela 4). Analisando-se apenas os ambientes de mata, ecótono e peridomicílio, o ecótono do Núcleo Pedra Grande apresenta maior diversidade (Tabela 10) e, no Núcleo Engordador, a mata (Tabela 11). Assim, pode-se supor que o Núcleo Pedra Grande pode estar mais degradado que o Núcleo Engordador, dado que se espera, que o ambiente ecótono possua mais espécies com tendência à domiciliação que o ambiente da mata.

O Índice de Shannon foi utilizado para medir a heterogeneidade da diversidade entre os Núcleos Pedra Grande e Engordador. Este índice é baseado no teste t de Student e sua utilização visou estabelecer se os dois núcleos estudados apresentavam a mesma diversidade de espécies. Este índice qualifica os dados, rejeitando ou aceitando

Ho, neste caso a hipótese de os Núcleos Pedra Grande e Engordador apresentarem a mesma diversidade de espécies. Para o cálculo deste índice, utilizou-se a amostra total dos dois núcleos. O índice apontou que os dois núcleos não apresentam as mesmas características relativas à fauna Culicidae, embora ambos sejam remanescentes da Mata Atlântica, próximos e inseridos na mesma área. Ainda que o número de espécies encontradas seja basicamente o mesmo para os dois núcleos, a distribuição dos indivíduos dentro das espécies deu-se de forma diferente. É provável que, em razão disso, o índice apontou diferenças entre os dois núcleos. Em contrapartida, assume que todas as espécies são representadas na amostra, sendo pouco sensível às alterações ambientais. Além disso, PEET (1974) descreve que os índices de heterogeneidade são aqueles que combinam S e N. O índice de Shannon é mais afetado por espécies raras (riqueza de espécies) e o de Simpson, pela abundância (dominância de espécies).

O Índice de Sorensen varia de 0 a 1 e mede a similaridade entre ambientes. Este índice é um dos mais antigos e utilizados para o cálculo da similaridade. Sua desvantagem é que não leva em conta a abundância relativa das espécies. Dessa maneira, este estudo evidencia que a mata copa e ecótono solo do Núcleo Pedra Grande são mais similares (Tabela 5). Por outro lado, no Núcleo Engordador são a mata solo e o ecótono copa (Tabela 6). Analisando-se juntamente os dados de cada ambiente, observa-se maior similaridade entre o ecótono e o peridomicílio do Núcleo Pedra Grande (Tabela 12), e a mata e o peridomicílio no Núcleo Engordador (Tabela 13). Este resultado aponta para a homogeneização das diversas áreas do parque, que são constantemente alteradas pelas ações do homem.

O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para determinar a correlação entre determinadas variáveis climáticas, tais como temperatura, umidade relativa do ar e pluviometria, com o total de culicídeos coletados. No Núcleo Pedra

Grande, a temperatura média do dia da coleta teve maior correlação com o número de indivíduos capturados. No Engordador a temperatura média dos 10 dias antecedentes à coleta apresentou maior correlação. Como este estudo tratou apenas de insetos adultos, esta correlação era esperada, pois a atividade dos mosquitos é influenciada pela temperatura. Ou seja, temperaturas mais altas, dentro de certo limite, aumentam a atividade dos mosquitos. A pluviometria e a temperatura dos 10 dias antecedentes à coleta influem no desenvolvimento das larvas que vão gerar os adultos (FORATTINI 2002). Nesse sentido, em ambos os núcleos observou-se correlação positiva entre pluviometria e temperatura e o número de adultos coletados. A umidade relativa do ar apresentou correlação negativa para o Núcleo Pedra Grande e correlação insignificante para o Núcleo Engordador. Este resultado pode ser explicado por não terem sido observados valores menores que 65% durante as coletas, em que as médias foram de 83,9% para o Núcleo Pedra Grande e de 83% para o Núcleo Engordador. O Parque Estadual da Serra da Cantareira não mostra grandes variações sazonais, no que se refere à umidade relativa do ar, que se mantém praticamente constante e elevada durante as várias estações do ano, característico de regiões de Mata Atlântica (DIAS e col. 2000).

7. CONCLUSÕES

O levantamento da fauna Culicidae, no Parque Estadual da Serra da Cantareira, foi realizado abrangendo os núcleos Engordador e Pedra Grande. Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

- A ausência de anofelinos do subgênero *Kerteszia* pode estar relacionada com as alterações ambientais ocorridas, nos últimos anos, no entorno e no interior do parque.
- A dominância de espécies evidencia o *Cx. (Mel.) vaxus*, predominante no ambiente peridomicílio, sugerindo a ocorrência de modificações antrópicas dentro dos limites do parque.
- O *Oc. scapularis* está presente em todos os ambientes estudados, indicando elevado grau de antropização do Parque Estadual da Serra da Cantareira.
- A heterogeneidade observada entre os dois núcleos estudados demonstra diferentes níveis de modificações antrópicas dentro dos limites do Parque Estadual da Serra da Cantareira.
- A diversidade de Culicidae do Parque Estadual da Serra da Cantareira é composta de espécies que apresentam diferentes graus de sinantropia, ou seja, observou-se à presença de organismos considerados silvestres, que são capazes de suportar alterações no ambiente natural, e outros melhor adaptados às novas condições criadas pelo homem.
- A ausência de *Cx. quinquefasciatus* demonstra que existe barreira ecológica que impede a dispersão de espécies sinantrópicas para dentro dos limites do parque. Da mesma maneira, as espécies presentes no interior do parque não encontram as

condições bióticas e abióticas para sobreviverem no ambiente urbano, devido à ausência de criadouros específicos.

8. REFERÊNCIAS

- ARNELL, J.H.. A revision of the genus *Haemagogus*. **Contrib.Amer.Entomol. Inst.**, 10(2): 1-174, 1973
- BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J.M.P.; GOTLIEB, S.L.D.. **Bioestatística**. E.P.U. São Paulo, 1981.
- BRAY, J.R.; CURTIS, C.T. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. **Ecol. Manag.** 27: 325-349, 1957.
- CAMPOS, G.M.. Disciplina de Métodos Quantitativos em Medicina. **Bioestatística não-paramétrica**. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2002.
<URL:
http://www.forp.usp.br/restauradora/gmc/gmc_livro/gmc_livro_cap14.html>
- CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L.. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**, Editora FIOCRUZ, 1994.
- CORRÊA, R.R.; LIMA, F.O.; RAMOS, A.S.. Os anofelinos do subgênero *Kerteszia*. Sua relação com a malária no Estado de São Paulo. **Dusenya**, 1:203-14, 1950.
- COSTA, C.B.T.L. **Ecologia de Culicídeos em Áreas Protegida Inserida no Ecosistema Urbano, 1996-1998**. Guarulhos, São Paulo. São Paulo, 2000 [Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública da USP São Paulo].
- DEANE, L. M.; DEANE, M. P.; FERREIRA NETO, J. - Estudios sobre la transmision de la malaria simica y sobre una infeccion natural del hombre por *Plasmodium simium* en el Brasil. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**. 8(2):100-105, 1967.

- DEANE, L. M.; FERREIRA NETO, J. A.; DEANE, M.P. & SILVEIRA, I.P.S..
Anopheles (Kerteszia) cruzii. A natural vector of the monkey malaria parasites
Plasmodium simium and *Plasmodium brasilianum*. **Trans.Roy.Soc.Trop.Med.**
Hyg., 64 : 647, 1970.
- DEANE, L. M.; DEANE, M.P.; FERREIRA NETO, J. A.; & ALMEIDA, F.B.. On the
transmission of Simian malaria in Brazil. **Rev.Inst.Med.Trop.** São Paulo. Bras., 13
: 311-319, 1971.
- DEANE, L.M.; FERREIRA NETO, J.A & LIMA, M.M., The vertical dispersion of
Anopheles (Kerteszia) cruzii in a forest in southern Brazil suggest that human cases
of malaria of simian origin might be expect. **Mem.Inst.Oswaldo Cruz**, 79(4): 461-
463, 1984.
- DEANE, L.M. Simian Malaria in Brazil. **Mem.Inst. Oswaldo Cruz**. 87 (Supl.III):1-20,
1992.
- DIAS, A.R.; PEREIRA, A.; MAZZEI, K.; LEITE, M.O.. **Parque Estadual da**
Cantareira. A maior floresta urbana nativa do mundo. São Paulo, 2000.
Disponível em <URL: [http:// iflorestsp.br/unidades.htm](http://iflorestsp.br/unidades.htm)>.[Outubro 2001].
- DOBYNS, J.R.. Effects on sampling intensity on the collection of spider (*Aranae*)
species and the estimation of the species richness. **Environ Entomol.**, 26 (2):
150-62, 1997.
- DORVILLÉ, L.F.M. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern
Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. **Stud. Neotrop.**
Fauna & Environm, 31: 68-78, 1996.
- DUTRA, A.P.; NATAL, D.; TUBAKI, R.M.; BARATA, J.M.S.; MENEZES, R.M.T.;
URBINATTI, P.R.; COSTA, A.I.P. Mosquitos (Diptera, Culicidae) da Reserva

Estadual de Pedro de Toledo (Jquitiba, SP, Brasil). **Revta. Bras. Ent.**40 (3/4): 375-378, 1996.

EQUIPE DA RESERVA DA BIOSFERA DO CINTURÃO VERDE. **A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Texto preparatório para o Workshop "Plano de Gestão para a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo"**, Setembro 1994. Disponível em <URL: <http://rbcv.iflorestsp.br>>.[Outubro 2001].

FORATTINI, O.P.; GOMES, A.C.; NATAL, D.; SANTOS, J.L.F.. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em mata primitiva da encosta no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 20:1-20, 1986.

FORATTINI, O.P.; GOMES, A.C.; KAKITANI, I. Observações sobre mosquitos Culicidae adultos em cultivo irrigado de arroz no Vale do ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 23 (4): 307-12, 1989.

FORATTINI, O.P.; KAKITANI, I. MASSAD, E.; MARUCCI, D. Studies of adults stages at the rice irrigation system and the emergence of *Anopheles albitarsis* in South-Eastern, Brazil. **Rev. Saúde Pública**, 27 (5): 313-25, 1993.

FORATIINI, O.P.; KAKITANI, I.; MASSAD, E.; MARUCCI, D.. Studies on mosquitoes (Diptera:Culicidae) and antropic environment. 5- Breeding of *Anopheles albitarsis* in flooded rice fields in South-Eastern Brazil. **Rev. Saúde Pública**, 28: 329-31, 1994.

FORATTINI, O.P.; KAKITANI, I.; MASSAD, E.; MARUCCI, D. Studies on mosquitoes (Diptera Culicidae) and antropic environmental. - Synanthropy and epidemiological role of *Aedes scapularis* in South-Estern Brazil. **Rev. de Saúde Pública**, 29: 199-207, 1995.

- FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**. São Paulo, Edusp, 1996.
- FORATTINI, O. P.; MASSAD, E. Culicidae vectors and antropic changes in a southern Brazil natural ecosystem. **Ecosystem Health**, 4 (1): 9-19, 1998.
- FORATTINI, O.P. **Culicidologia Médica**. Vol.II, EDUSP, São Paulo, 2002.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas da Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio de Mata Atlântica no período de 1990-1995. 1997
- GASTON, K.J.. **Biodiversity. A biology of numbers and difference**. Blackwell Science, 1996.
- GOMES, A.C.; FORATTINI, O.P.; NATAL, D.. Composição e atividade de mosquitos Culicidae. Emprego de armadilha CDC no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Públ.**, 21 (5): 363-370, 1987.
- GUIMARÃES, A.E.; ARLÉ, M. & MACHADO, R.N.M. - Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. II. Distribuição vertical. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 80 (2): 171-185, 1985.
- GUIMARÃES, A.E.; MELLO, R. P.; LOPES, C.M.; ALENCAR, J.; GENTILE, C. Prevalência de Anofelinos (Diptera: Culicidae) no crepúsculo vespertino em áreas da Usina Hidrelétrica de Itaipu, no município de Guaíra, Estado do Paraná, Brasil. **Mem.Inst. Oswaldo Cruz**, 92(6): 745-754, 1997.
- GUIMARÃES, A.E.; GENTILE, C.; LOPES, C.M.; MELLO, R.P.. Ecology of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in areas of Serra do Mar State Park, State of São Paulo, Brazil II – Habitat distribution. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 95 (1): 17-28, 2000.

- HASSAN, S.T.S.; RASHID, M.M. Biodiversity of arthropods of wet paddy ecosystems in Malaysia. **Malaysian-Applied-Biology**. Junho 26 (1): 45-53, 1997.
- HUNTER, J.M.; REY L.; SCOTT D.. Man-made lakes - man-made diseases. **WHO World Health Forum - An International Journal of Health Development**, 4(2): 177-182, 1983.
- HURLBERT, S.H.. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. **Ecology**, 52: 578-586, 1971.
- HUSTON, M.A.. **Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes**. Cambridge University Press. Cambridge, 1994.
- INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO. **Dados climatológicos diários, Parque Alfredo Loëfgren 2001-2002**. Divisão Dasonomia, 2002.
- LANDAU, D.; PROWELL, D.; CARLTON, C.E.. Intensive versus long-term sampling to access Lepdopteran diversity in a southern mixed mesophitic forest. **Ann Entomol Soc Am**, 92(3): 435-41, 1999.
- LOMBARDO, M.A.. **Ilha de calor nas metrópoles**. Ed. Hucitec, 1985.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Croom Helm Limited, London, 1988.
- MARTINS, F. R.. Atributos das comunidades vegetais. **Quid**. 1990
- MOGI, M.; YAMAMURA, N.. Estimation of the attractions range of a human bait for *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) adults and its absolute density by a new removal method applicable to populations with immigrants. **Res. Popul. Ecol.** 23: 328-343, 1981.

- NATAL, D.; BARATA, E.A.M.F.; URBINATTI, P.R.; BARATA, J.M.S.; de PAULA, M.B.. Sobre a fauna de mosquitos adultos (Diptera, Culicidae) em área de implantação de hidrelétrica na Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revista Bras. Ent.**, 41(2-4): 213-216, 1998.
- NEGREIROS, O.C.; CARVALHO, C.T.; CÉSAR, S.F.; DUARTE, F.R.; DESHLER, W.O.; THELEN, K.D. Plano de manejo para o Parque Estadual da Cantareira. **Boletim Técnico**, 10, 1974.
- NOSS, R.F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conserv. Biol.** 4, 355-364, 1990.
- PEET, R. K.. The measurement of species diversity. **Ann. Rev. Ecol. System.**, 5: 285-307. 1974.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Diagnóstico Cartográfico Ambiental**. Prefeitura do Município de São Paulo. 1992.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Efeitos Ambientais da Ocupação Irregular na Região da Serra da Cantareira no Município de São Paulo**. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Departamento de controle da Qualidade Ambiental. Divisão Técnica de Controle Ambiental, 2000.
- PRESTON, F.W. Time and space and the variation of the species. **Ecology**. 41:611-627, 1960.
- REDFORD, K.H.. The empty forest. **Bioscience**, 42(6): 412-422, 1992.
- SANDERS, H.L. Marine benthic diversity: A comparative study. **Am. Nat.** 102: 243-282, 1968.

- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Educação ambiental em Unidades de Conservação e de Produção**. São Paulo, Série Guias, 1991.
- SERVICE, M.W. **Mosquito ecology: field-sampling methods**. 2nd ed. London, Elsevier, 1993.
- SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. **Nature**, 163: 688, 1949.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C.A.. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, 91: 119-127, 1999.
- TUBAKI, R.M.; HASHIMOTO, S.; DOMINGOS, M.F.; BERENSTEIN, S.. Abundance and frequency of culicids, emphasizing anophelines (Diptera, Culicidae), at Taquaraçu dam in the Paranapanema basin, southern, Brazil. **Revta. Ras. Ent.** 43 (3-4): 173-184, 1999.
- URBINATTI, P.R.; SENDACZ, S.; NATAL, D. Imaturos de mosquitos (Diptera:Culicidae) em parque de áreas metropolitana aberto à visitação pública. **Rev. Saúde Pública**, 35 (5): 461-466, 2001.
- WILLIAN, P.H.; GASTON, K.J.; HUMPHRIES, C.J. Do conservationists and molecular biologists value differences between organisms in the same way?. **Biodiv. Lett.** 2, 67-78, 1994.
- WILSON, E.O. & PETER, F.M.. **Biodiversity**. Washington: National Academy Press, 1988.
- WITTAKER, R.H. - Evolution of species diversity in land communities. **Evolutionary Biology**, Vol. 10: 1-67, 1977.

9. ANEXOS



Figura 15 – Vista da Pedra Grande no Núcleo Pedra Grande. Observação da vegetação de Mata atlântica densa.



Figura 16 – Cidade de São Paulo vista da Pedra Grande no Núcleo Pedra Grande. Observação dos limites do Parque Estadual da Serra da Cantareira em contato direto com o ambiente urbano.



Figura 17 – Guarita do Núcleo Pedra Grande no Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizado para caracterizar o ambiente peridomicílio do presente estudo. Acesso pelo Bairro Vila Rosa. Residências fazem limite com o Parque Estadual da Serra da Cantareira.



Figura 18 – Bromélia. Vegetação típica, encontrada no Núcleo Pedra Grande do Parque Estadual da Serra da Cantareira.



Figura 19 – Trilha da Pedra Grande no Núcleo Pedra Grande. Trilhas asfaltadas e com acesso para veículos.



Figura 20 – Cidade de São Paulo vista da Pedra Grande no Núcleo Pedra Grande por outro ângulo. Observação do avanço da metrópole em direção aos limites do Parque Estadual da Serra da Cantareira.



Figura 21 – Represa do Engordador localizada no Núcleo Engordador no Parque Estadual da Serra da Cantareira.



Figura 22 – Córrego da Trilha do Macuco, localizada no Núcleo Engordador no Parque Estadual da Serra da Cantareira.



Figura 23 – Trilha do Macuco. Localizada no Núcleo Engordador no Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizada para caracterizar o ambiente de mata no presente estudo.



Figura 24 – Trilha de Mountain Bike. Localizada no Núcleo Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizada para caracterizar o ambiente ecótono do presente estudo.



Figura 25 – Bambus. Vegetação encontrada no Núcleo Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira.



Figura 26 – Portaria do Núcleo Engordador.



Figura 27 – Casa da Bomba. Localizada no Núcleo Engordador do Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizada para caracterizar o ambiente peridomicílio do presente estudo.



Figura 28 – Trilha do Macuco. Núcleo Engordador. Local onde foram instaladas as armadilhas no ambiente mata.