

ESTUDOS ECOLÓGICOS SOBRE MOSQUITOS CULICIDAE NO SISTEMA DA SERRA DO MAR, BRASIL.

1 — Observações no ambiente extradomiciliar.*

Oswaldo Paulo Forattini **
Almério de Castro Gomes **
Eunice Aparecida Bianchi Galati **
Ernesto Xavier Rabello **
Lygia Busch Iversson **

RSPUB9/418

FORATTINI, O. P. et al. *Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no sistema da Serra do Mar, Brasil. 1 — Observações no ambiente extradomiciliar.* Rev. Saúde públ., S. Paulo, 12:297-325, 1978.

RESUMO: Apresentam-se os resultados das coletas extradomiciliares de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. As observações foram levadas a efeito visando obter informações que esclareçam o mecanismo de transmissão de encefalite por vírus ocorrida em caráter epidêmico na região. Com o emprego de várias técnicas, foram feitas coletas em áreas com aspectos variáveis em relação à conservação do ambiente. Fundamentalmente, a diferenciação baseou-se em áreas alteradas, com matas residuais e ocorrência de casos de encefalite, e áreas conservadas, com matas primárias e sem a presença da doença, até o momento. Foram obtidos dados que sugerem possível associação entre a ocorrência da virose e o comportamento de *Aedes serratus*, *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion)* sp. Admite-se também a possível participação de representantes de *Limatus* e *Psorophora*, embora provavelmente de maneira variável e menos intensa do que a dos anteriores. A possível ocorrência de ciclos prolongados de baixa densidade daqueles mosquitos na zona florestal da escarpa serrana, poderá explicar o possível papel de barreira que a Serra de Paranapiacaba e do Mar desempenham para a propagação da epidemia em direção ao planalto do Estado de São Paulo.

UNITERMOS: *Culicidae*, Vale do Ribeira, SP, Brasil. Arboviroses. Encefalite epidêmica, S. Paulo, Brasil. Ecologia. *Aedes serratus*. *Aedes scapularis*. *Culex (Melanoconion)* sp.

INTRODUÇÃO

A partir dos primeiros meses de 1975 Brasil. Os estudos iniciais visaram os aspectos registrou-se a ocorrência de surtos de encefalite na região sul do Estado de São Paulo, medidas de controle orientaram-se no com-

* Trabalho do Centro Brasileiro de Estudos Entomológicos em Epidemiologia (CENTEP) e realizado com auxílio financeiro do Grupo de Avaliação de Projetos de Pesquisa (GAP) do Ministério da Saúde.

** Do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo — Avenida Dr. Arnaldo, 715 — 01255 — São Paulo, SP — Brasil.

bate a culicídeos. E isso face à suposição de se tratar de arbovirose veiculada por esses hematófagos (Tiriba¹⁹ 1975; SUCEN¹⁷ 1975; Tiriba e col.²⁰ 1976). O isolamento de agente identificado como um *Flavivirus* deu razão a essa conduta. Por sua vez, o estudo da casuística ocorrida no período 1975-1976 permitiu conhecer alguns aspectos do quadro epidemiológico, descrevendo-se a distribuição cronológica e geográfica dos casos observados, além de algumas das características dessa população atingida (Tiriba e col.²⁰ 1976; Iversson⁹ 1977).

Tais circunstâncias levaram à necessidade de realização de estudos, com o objetivo de esclarecer os possíveis mecanismos locais de transmissão da doença. Como foi mencionado, desde o início as evidências sugeriram tratar-se de arbovirose. Por sua vez, a riqueza faunística regional em dípteros hematófagos, principalmente Culicidae, fez com que as atenções se voltassem para esses mosquitos. Dessa maneira, em 1976 foi iniciada a execução de projeto, de longo prazo, visando obter informações sobre a natureza e comportamento da fauna culicí-diana local. E isso tanto no ambiente extradomiciliar como no domiciliar. No presente trabalho são apresentados dados iniciais relativos ao primeiro.

REGIÃO ESTUDADA

Inicialmente, a epidemia mostrou seus maiores coeficientes de morbidade, no primeiro semestre de 1975, na zona da Baixa-da Santista. Posteriormente, e no mesmo período do ano seguinte, o fenômeno repetiu-se na região conhecida como o Vale do Rio Ribeira de Iguape (Iversson⁹, 1977). Em vista disso, esta última foi escolhida para sede das investigações atuais.

A região aqui referida como Vale do Ribeira compreende, além das vertentes desse curso de água, o extremo meridional

da zona litorânea do Estado de São Paulo, Brasil (Fig. 1). Sob o ponto de vista administrativo nela estão incluídos 16 municípios. Na verdade, porém, esse sistema hidrográfico engloba porções dos territórios de outras quatro áreas municipais paulistas, além de unidades análogas do vizinho Estado do Paraná. Contudo, nestas pesquisas foi considerada a área correspondente à parte daquela bacia hidrográfica e à zona litorânea adjacente, constituída pelo conjunto territorial dos supracitados municípios¹⁵. Encontra-se, aproximadamente, entre 24° e 25° 16' de latitude sul e de 46° 50' e 49° 20' de longitude oeste. É percorrida, em praticamente toda sua extensão nordeste-sudoeste, pela estrada de rodagem BR 116 que une as capitais dos dois Estados, representadas pelos centros urbanos de São Paulo e Curitiba. A rede rodoviária local inclui ramais que comunicam entre si os vários municípios e com o porto marítimo de Santos, passando pela cidade de Peruibe. O maior núcleo urbano é representado por Registro, de onde também se origina a via que, atingindo a sede de Sete Barras, alcança São Miguel Arcanjo situada no planalto.

Como é entendido nestas pesquisas, o sistema da Serra do Mar inclui-se no chamado domínio tropical atlântico de acordo com Ab'Saber (1977)*, e constitui o centro homônimo de dispersão de vertebrados, na conceituação de Müller^{12,13} (1972, 1973). Todavia, em relação aos domínios morfo-estruturais da região Sudeste do Brasil, o Vale do Ribeira situa-se nas unidades do Litoral e da Serra do Mar. A primeira compreendendo o aspecto caracterizado por praias e baixadas limitadas pela segunda, enquanto esta participa do sistema de escarpas que forma a borda ocidental do planalto cristalino interiorano. Em sua total extensão de mais de 1000 km, e que se prolonga desde o Estado de Santa Catarina até o do Rio de Janeiro, a Serra do Mar

* Cominação pessoal

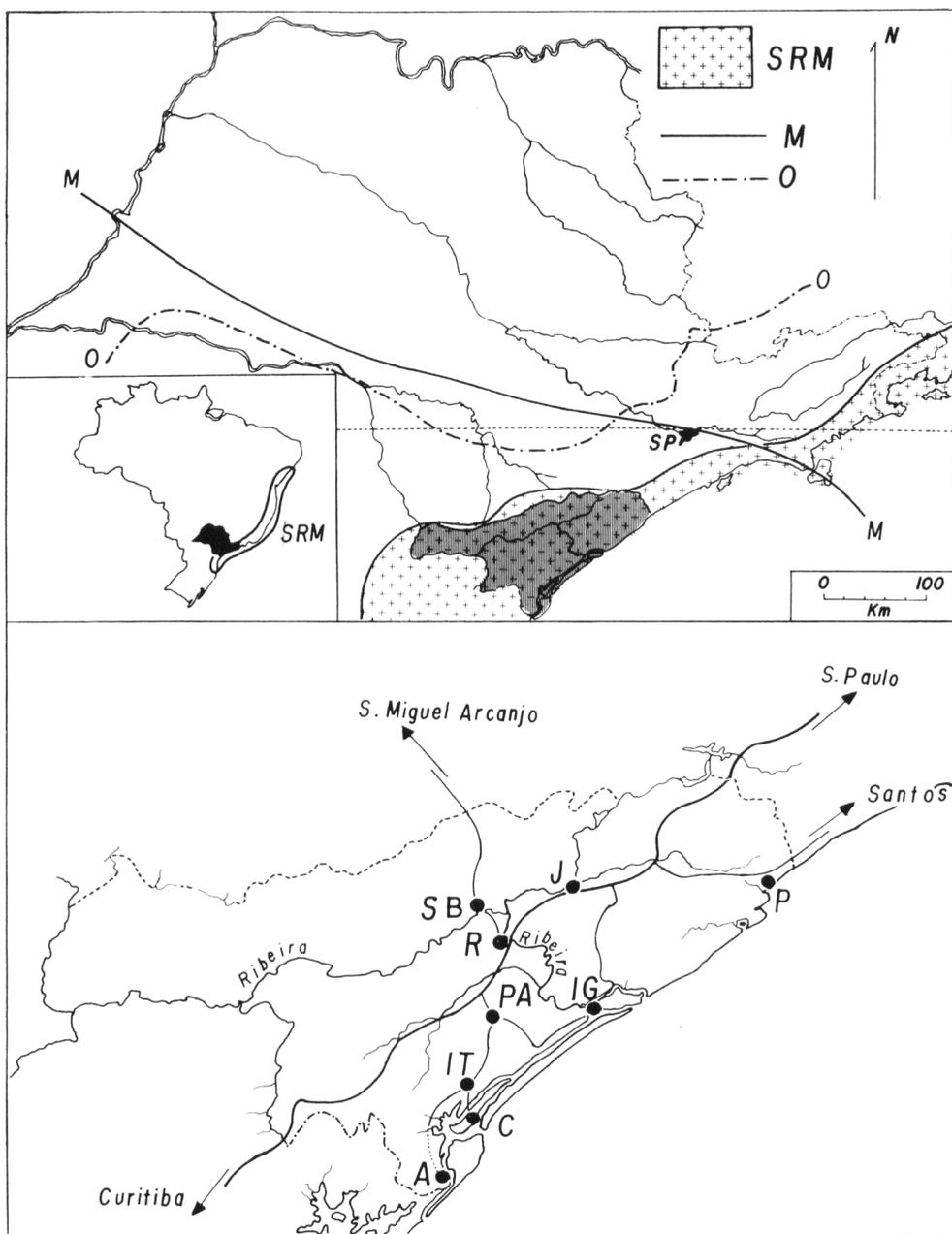


Fig. 1 — Situação da região estudada e sua relação com limites climáticos e o centro de dispersão da Serra do Mar. Localidades e sedes municipais mencionadas no texto.

- A — Ariri
- C — Cananéia
- IG — Iguape
- IT — Itapitangui
- J — Juquiá
- M — Limite norte da área climática B, onde ocorre a participação, pelo menos em 40% anual, da massa polar no regime pluvial (segundo Monteiro 10, 1973)
- O — Isoieta zero, da diferença entre a precipitação e a evapotranspiração potencial, em mm, no semestre seco (abril-setembro) (segundo Setzer 18, 1966).
- P — Peruibe
- PA — Pariquera-Açú
- R — Registro
- SB — Sete Barras
- SRM — Centro de dispersão da Serra do Mar (segundo Müller 13 1973).

apresenta altitudes variáveis entre 800 e 1.800 m, chegando a ultrapassar os 2.000 m em alguns pontos. Assim sendo, a região aqui estudada do Vale do Ribeira participa da chamada Província Costeira do Estado de São Paulo. Nela, o paredão montanhoso representa a zona denominada de Serrania Costeira, e o terreno que se estende do seu sopé até a orla marítima constitui a Baixada Litorânea. Aquela apresenta-se acentuadamente interiorizada, recebendo aqui o nome de Serra de Paranapiacaba, e dotada de alguns cimos que atingem os 1.200 a 1.300 m. Tal recuo, que chega até uma centena de quilômetros do mar, permite que o traçado dos cursos de água, em boa parte, se faça em sentido paralelo à costa e percorrendo grandes extensões em planura de quotas variáveis abaixo dos 100 m (Fig. 2). Considerando-se, pois, tais aspectos do relevo, esta região pode ser subdividida em três sub-regiões. A primeira é a mencionada Baixada (Fig. 3), com cerca de 2.400 km², de formação predominantemente sedimentária constituindo uma das maiores planícies litorâneas tropicais e onde geralmente se situam os núcleos urbanos locais. A segunda é a também referida Escarpa da Serra (Fig. 4), com extensão aproximada de 8.600 km², orientando-se no sentido nordeste-sudoeste e aproximando-se da costa, tanto ao norte como ao sul. Assim sendo, esse paredão mostra, a grosso modo, percurso com aspecto geral de arco de concavidade voltada para o mar e emoldurando toda a extensão do Vale do Ribeira, aqui considerada. Finalmente, nos limites entre essas duas pode-se reconhecer a sub-região Pré-Serrana (Fig. 5), de relevo ondulado e com feições transicionais entre aquelas (Camargo e col.⁵, 1972; Almeida², 1974; Moreira e Camalier¹¹, 1977).

Considerando-se os elementos climáticos e pedológicos, esta área participa do Complexo Cristalino e da Baixada Litorânea, no sistema de divisão ecológica de Setzer¹⁸ (1966) para o Estado de São Paulo. De maneira geral, as cotas superiores (acima

de 350 m) da Escarpa da Serra situam-se na sub-região fria da primeira (CCf), enquanto os sopés dessa encosta e as menores altitudes participam, respectivamente, das duas sub-regiões, fria e quente, da segunda (BLf e BLq). Por sua vez, levando-se em conta critérios fenológicos, o Vale do Ribeira representa a primeira e constitui parte da quarta, das regiões ecológicas no sistema de Troppmair²¹ (1975). Em relação àquela, designada de Litoral Sul, inclui a já descrita planície, enquanto que para a última, denominada de Planalto Cristalino, contribui com as áreas de maiores altitudes encontradas na parte da escarpa serrana. Dessa maneira, os caracteres climáticos da região fazem com que se considere dois aspectos. Correspondem, respectivamente, às partes mais altas e à planície. Para ambas as áreas pode-se adotar a classificação fundamentada no Sistema de Koeppen, de acordo com Setzer¹⁸ (1966) e Nimer¹⁴ (1977) e no de Monteiro¹⁰ (1973). Aquela baseia-se nos dados pluviométricos e de temperaturas médias, enquanto a última utiliza o critério da atuação das massas de ar envolvidas na circulação regional e que se refletem na produção de chuvas. Assim sendo, o primeiro inclui as zonas altas no tipo Cfb correspondente a clima temperado, subtropical ou mesotérmico brando superúmido, caracterizando-se pela ausência de estação seca e com menos de 22°C como temperatura média do mês mais quente (janeiro). Quanto à planície, o mesmo critério classifica-a como Cfa, com as mesmas características da anterior porém com mais de 22°C de temperatura média no mês mais quente (janeiro). Acrescente-se, contudo, que em relação à baixada litorânea propriamente dita, a classificação corresponde ao tipo Af, ou seja, de clima tropical úmido ou subsequente superúmido, sem estiagem, com mais de 60 mm de chuva no mês mais seco (julho); e com temperatura média superior a 22°C para o mês mais quente (janeiro). No que concerne à atuação das massas de ar sobre a pluviosidade, o Vale

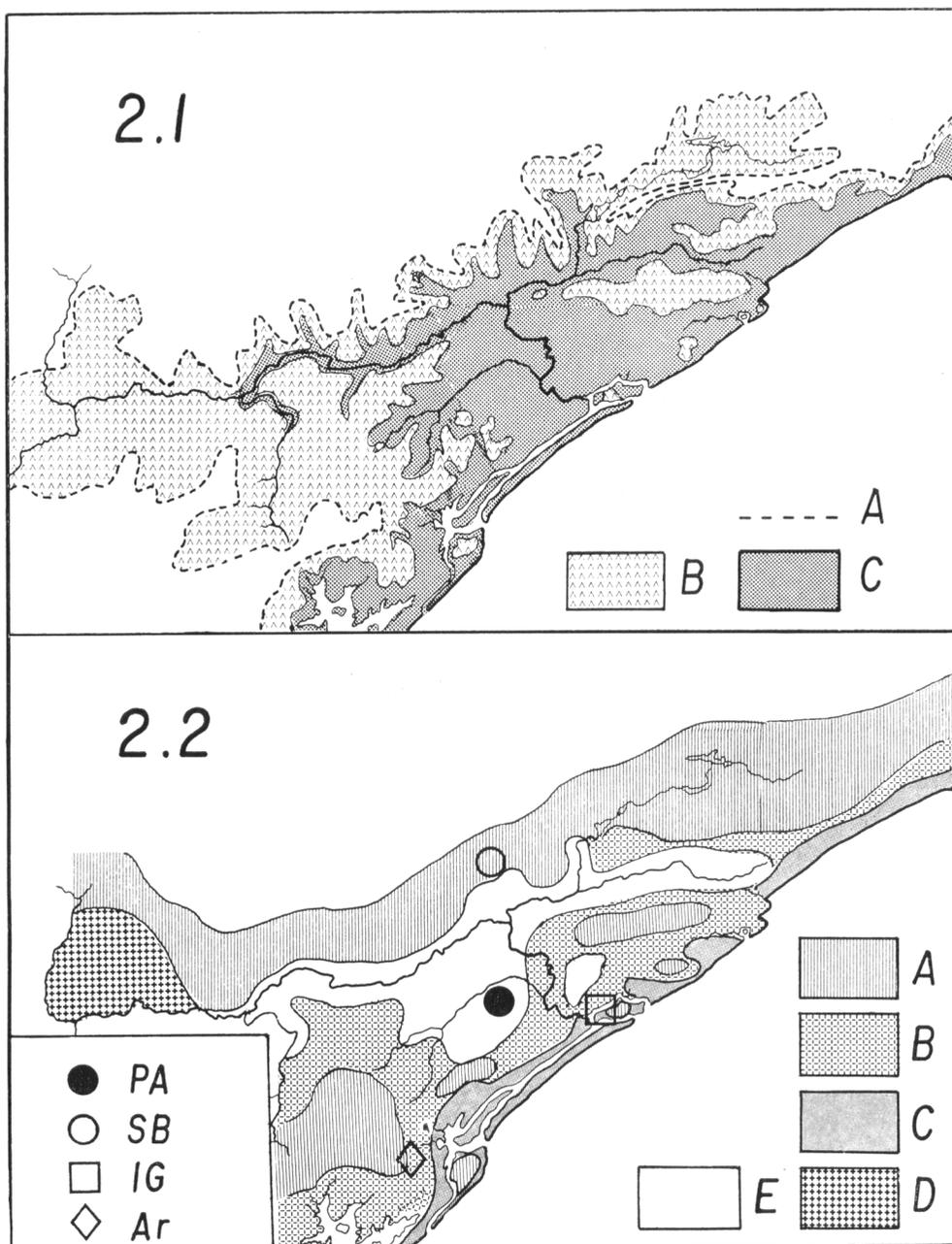


Fig. 2 — Feições físicas e fitogeográficas do Vale do Ribeira.

2.1. — Aspectos do relevo

- A — limite da borda da Escarpa da Serra com o Planalto, incluindo prolongamentos e cristas
- B — áreas com altitudes acima de 100 metros
- C — áreas com altitudes de até 100 metros

2.2. — Aspecto fitogeográfico geral, e localidades escolhidas

- A — florestas em nível alto
- B — florestas em nível baixo
- C — vegetação litorânea
- D — áreas de araucárias e de vegetação rasteira
- E — áreas com cerca de 70% de utilização agrícola do terreno

Localidades: Ar — Ariri; IG — Iguape; PA — Pariquera-Açú; SB — Sete Barras.



Fig. 3 — Aspecto da Baixada Litorânea, com a cidade de Iguape em primeiro plano.



Fig. 4 — Aspecto da Escarpa da Serra de Paranapiacaba no município de Sete Barras.

do Ribeira situa-se ao sul do limite que divide o Estado de São Paulo, de acordo com a participação anual da massa polar. Assim, nessa parte meridional do território paulista essa atividade não é inferior a 40%, podendo chegar a 75%. Em vista disso, dá lugar a clima permanentemente úmido, caracterizado pela ausência de períodos secos. Neste sistema, a região aqui estudada encontra-se incluída no tipo B, correspondente a esse comportamento da massa polar (Fig. 1), e na feição climática IIa que se estende até a borda planáltiva. Assim sendo, a participação polar relevante sobrepuja com frequência a das massas tropicais, resultando em maior significado das chuvas frontais com certa variabilidade das precipitações. Por sua vez, as características já mencionadas do relevo (Fig. 2), com o acentuado afastamento da Serra de Paranapiacaba da orla marítima e a presença de elevações isoladas, permite maior penetração das massas polares e passagens frontais. Daí a influência da topografia na distribuição quantitativa das precipitações atmosféricas. Pode-se pois compreender que, o elevado grau de pluviosidade durante o ano resulta da atuação alternada das massas de ar polar e tropical, seja provocando chuvas orográficas na escarpa da serra e elevações isoladas, seja causando precipitações frontais pelo encontro das duas massas, além da atuação da convecção térmica no período estival. De qualquer maneira, as características climáticas desta parte paulista do Vale do Ribeira correspondem ao tipo subtropical, no interior, e ao tropical, na costa. Ambos com feição superúmida, apresentando média anual de precipitações equivalentes a 1.800 mm, atingindo 2.000 a 3.000 mm na zona da escarpa da Serra, e distribuídas sobre 175 dias por ano. As temperaturas, sofrendo a influência marítima, são de valor médio superior a 22°C no mês mais quente e na planície onde, em virtude da atuação da

massa tropical atlântica, pode alcançar valores de 35°C a 40°C. Quanto aos valores mínimos, a média do mês mais frio corresponde a 13°C e a atividade da massa polar pode determinar valores de até 3°C na planície e ao redor de 0°C na escarpa. (Camargo e col.⁵ 1972, Monteiro¹⁰ 1973, Troppmair²¹ 1975, Nimer¹⁴ 1977).

Considerando-se a precipitação efetiva como índice de umidade climática, o território do Estado de São Paulo pode ser dividido por isoietas indicativas das diferenças entre a precipitação e a evapotranspiração potencial no semestre seco (abril-setembro). Dessa forma, a linha correspondente ao valor zero representa, de maneira geral, o limite demarcatório entre as áreas com e sem estiagem. A região do Vale do Ribeira encontra-se ao sul dessa isoietas e o excedente acusa valor de 800 a 1.200 mm, não ocorrendo deficiência de água no solo mesmo no período menos chuvoso (Fig. 1). Assim sendo, a ausência de estiagem correspondem feições edáficas que, permitindo a retenção de água, condicionam maior persistência de umidade (Setzer¹⁸ 1966, Camargo⁴ 1971). A característica primitiva da fitogeografia local consiste no aspecto predominantemente florestal do chamado domínio tropical atlântico, acrescido de alguma participação, na parte sul desta região, do correspondente ao do planalto de araucárias (Ab'Saber*, 1977). Como exceção a esse aspecto geral, deve-se considerar a faixa costeira com a vegetação litorânea representada pela rasteira das praias, pelo tipo pantanoso marinho dos mangues e pela cobertura arbórea-arbustiva com predominância de indivíduos de porte médio, conhecida como "restinga" ou "jundu" (Fig. 6). Acrescente-se, em virtude do sistema hidrográfico da planície, a existência de formações hidrófitas situadas nas áreas alagadas. Estas apresentam extensões consideráveis nas zonas da baixada e pré-serrana,

* Comunicação pessoal



Fig. 5 — Aspecto da zona Pré-Serrana no município de Iguape.



Fig. 6 — Vegetação tipo "restinga" na baixada litorânea (município de Iguape)

acompanhando os numerosos cursos de água. Contudo, como foi mencionado a predominância marcante pertence ao aspecto florestal que corresponde àquele da mata perenifolia higrófila cuja distribuição corresponde à ocorrência da elevada umidade que caracteriza a região. Essa formação pode ser considerada como climax e é conhecida também pelas denominações de floresta latifoliada tropical úmida da encosta, e floresta perenifolia latifoliada higrófila costeira. A sua fisionomia é representada por indivíduos arbóreos de porte elevado, podendo alcançar 30 a 40 m de altura, de aspecto denso e com elevado grau de heterogeneidade (Fig. 7). Tal cobertura é encontrada tanto nas partes elevadas da escarpa como na planície e pode assim ser dividida em floresta em níveis altos e em níveis baixos. A primeira ocorre nas áreas pré-serranas e nas da encosta da serra, além de nas elevações isoladas da região, caracterizando-se por desenvolver maior número de vegetais distribuídos, em linhas gerais, em três andares. A segunda situa-se na baixada e os indivíduos distribuem-se em dois andares. A maior luminosidade dos níveis altos, como conseqüência da inclinação do terreno, faz com que a diminuição da luz no interior da mata seja de apenas 5 vezes em relação ao exterior, contra a redução de 8 a 10 vezes que se observa na baixada. Em ambos os tipos ressalta, como aspecto paisagístico marcante, a riqueza de bromeliáceas em suas situações epífitas, terrestres ou rupestres, e invadindo não apenas as áreas florestais, como também a restinga e os terrenos abertos da orla marítima (Fig. 8). As matas em níveis baixos, freqüentemente sofrem a ação da estagnação dos cursos de água, tornando alagadiço o seu solo. A atuação humana sobre essa cobertura florestal tem sido intensa e data da época do descobrimento do Brasil. Tendo em vista a utilização do terreno para finalidades agrícolas e pastoris, a devastação atingiu, em maior grau, as matas da planície.

Face à sua menor acessibilidade, as da encosta sofreram alterações menos intensas. Todavia, o caráter primitivo essencial encontra-se atualmente limitado a áreas restritas. Assim sendo, ao se utilizar os termos de florestas primárias e secundárias, não se pretende significar ausência ou presença de modificações antrópicas. Na verdade, o aspecto primário indica que essa atividade foi menos marcante ou se limitou a ações extrativas pouco intensas, de maneira que a mata conservou características de primitivismo. Por sua vez, no tipo secundário, a atuação humana implicou a ocorrência de transformações profundas nas características iniciais. O mapa constante da Fig. 2, fornece idéia da atual situação fitogeográfica nesta região. Pode-se verificar que, em sua maior extensão, a cobertura florestal atinge valores apreciáveis constituindo ainda aspecto dominante na paisagem geográfica local (Carmargo e col.⁵ 1972; SUDELPA¹⁶ 1974; Alonso³ 1977).

Finalmente, deve-se considerar que o Vale do Ribeira encontra-se incluído em região considerada como centro de dispersão de vertebrados; nos conceitos de Müller^{12,13} (1972, 1973), participa do assim chamado Centro da Serra do Mar que compreende todo o sistema da escarpa atlântica e a zona litorânea. Situa-se pois no bioma das citadas florestas perenifólias higrófilas que se estendem ao longo da costa brasileira, desde o Estado de Santa Catarina até os Estados nordestinos, sofrendo apenas alguma interrupção ao nível das regiões limítrofes entre os Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo (Fig. 1). A parte que se estende ao sul desse limite é considerada como o subcentro Paulista e os estudos paleoclimáticos sugerem que o sistema florestal ali existente, nos períodos glaciais quaternários estaria limitado a áreas de refúgio constituídas por manchas de matas tropicais descontínuas. Estas estariam localizadas na testada superior das escarpas da Serra do Mar mais sujeitas à umidade e circundadas por áreas de semi-aridez

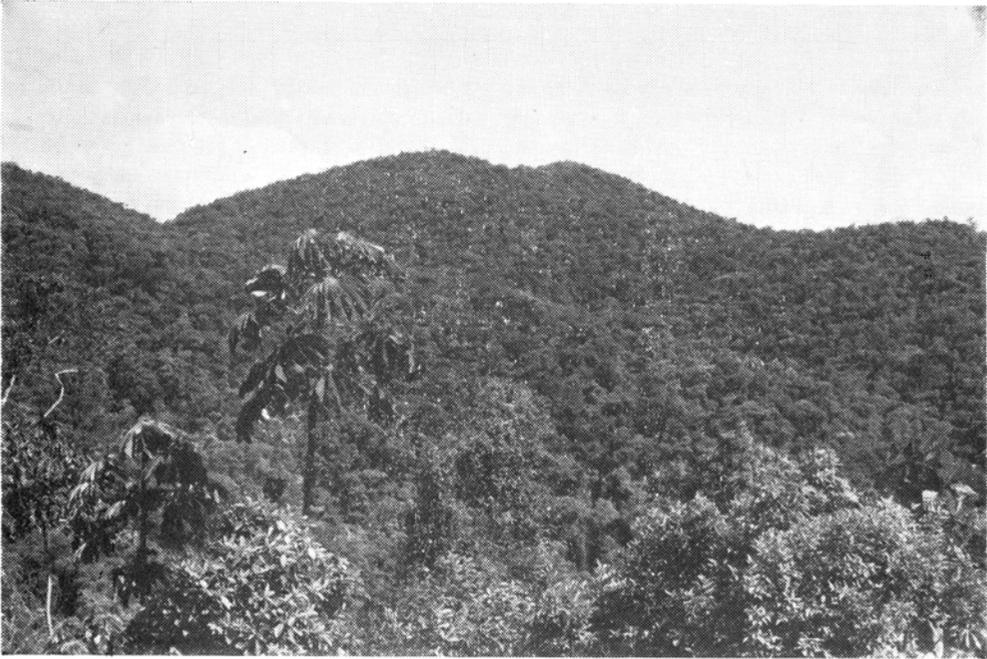


Fig. 7 — Floresta perenifolia higrófila da Serra de Paranapiacaba, caracterizada pela grande heterogeneidade (município de Sete Barras).



Fig. 8 — Aspecto da floresta perenifolia higrófila em níveis baixos, notando a presença de indivíduos de porte alto e com grande número de bromélias epífitas (município de Iguape).

(Ab'Saber¹, 1977). Tais aspectos, juntamente com observações relativas à fauna de vertebrados, permitem considerar essa região como detentora de elevado caráter de endemicidade com apreciável riqueza de espécies (Müller¹³, 1973).

Como foi mencionado, a realização destas pesquisas tencionou a abordagem dos possíveis mecanismos de transmissão de infecções, ali ocorrentes, mediante a atuação hematófaga de dípteros culicídeos. Dessa maneira, o programa de observações a serem efetuadas teve de levar em conta as várias características regionais supradescritas. Assim, de início tornou-se necessária a escolha de várias áreas considerando-se, não apenas as condições fitogeográficas primárias, como também as resultantes da alteração antrópica da vegetação e do solo. Na circunstância particular da ocorrência de surto regional de encefalite, a focalização teve de ser feita visando, tanto os ambientes extradomiciliares, primário e modificado, como os artificiais representados pelos meios domiciliares, rural e urbano. Assim sendo, procedeu-se à escolha de localidades em que figurassem essas várias feições e, no presente trabalho, estão especificadas as representantes do ambiente extradomiciliar.

Localidades escolhidas — Em relação ao sistema florestal, uma das orientações consistiu na escolha de área modificada situada na planície, com a presença de matas residuais e a ocorrência de casos humanos de encefalite. Tal aspecto foi encontrado no município de Pariquera-Açú, e a estação foi instalada na Fazenda Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas. Ali o terreno é intensamente utilizado para agricultura e pecuária, contando-se com a existência de manchas de florestas do tipo já descrito para os níveis baixos. A outra escolha norteou-se para zona pouco modificada, coberta de mata primária, e onde não tivesse sido assinalada a ocorrência de casos humanos da epidemia. Para tanto, selecionou-se localidade no município de Sete Barras correspondente à Reserva Florestal da Secretaria da

Agricultura do Estado de São Paulo, situada na encosta da Serra de Paranapiacaba. Ali as condições são de mata primária em nível alto, com o terreno conservado em sua grande extensão. Finalmente, e em relação ainda ao meio extradomiciliar, algumas observações foram realizadas em áreas intensamente modificadas, e em outras com início de transformação, em ambos os casos acusando a ocorrência de casos humanos de encefalite. O aspecto correspondente às primeiras foi encontrado nos arredores do centro urbano de Iguape o qual, por sua vez, foi também escolhido como sede de investigações focalizando o ambiente domiciliar. Tais localidades foram representadas pelo sítio Embu e pelo terreno da Escola Agrícola da Secretaria da Agricultura, ali existente. Em ambas, à alteração ambiental soma-se a presença de mata primária em níveis baixos e altos. Quanto às zonas em início de modificação, a escolha recaiu na extremidade da estrada em construção de Itapitangui para Ariri, no município de Cananéia. O acampamento ali existente abrigou a estação que, pela própria mecânica da construção da rodovia, tornou-se móvel, atravessando áreas com florestas tanto em níveis baixos como altos.

Em resumo, de acordo com os critérios mencionados, foram selecionadas quatro localidades onde procedeu-se a instalação das seguintes estações (Figs. 1 e 2):

A (Pariquera-Açú) — Ambiente acentuadamente alterado, com a presença de matas residuais em níveis baixos e a ocorrência de casos de encefalite.

Município — Pariquera-Açú.

Localidade — Fazenda Experimental de Pariquera-Açú, do Instituto Agrônomo de Campinas (Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo).

B (Sete Barras) — Floresta primária em níveis altos, e sem ocorrência de casos de encefalite, pelo menos que tenham sido detectados até fevereiro de 1978.

Município — Sete Barras.

Localidade — Reserva Florestal de Sete Barras, na Serra de Parana-piacaba (Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo).

- C (Iguape) — Ambiente alterado, nas proximidades da costa marítima, com a presença de matas, primária e residual, em níveis baixos e a ocorrência de casos de encefalite.

Município — Iguape.

Localidades — Sítio Embu.

Escola Agrícola (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo).

Centro urbano.

- D (Ariri) — Ambiente pouco modificado, em início de colonização, com a presença de matas primárias, em níveis baixos e altos, e a ocorrência de casos esparsos de encefalite.

Município — Cananéia.

Localidade — Ariri (estrada em construção, de Itapitanguí a Ariri).

lhida, em cujas ramificações superiores procedeu-se à instalação de plataforma acessível mediante escada construída ao longo de seu tronco (Fig. 9). Cada estação contou com um posto operando semanalmente com o emprego de indivíduos previamente treinados. Trabalhando, de maneira concomitante, na plataforma e no solo, a captura atingiu todos os mosquitos que pousavam ou se aproximavam para sugar. Assim sendo, cada coletor desempenhou também o papel de isca humana. Em dia pré-estabelecido da semana, tais atividades foram realizadas em três etapas, correspondentes aos horários das 9:00 às 11:00, das 16:00 às 18:00 e das 20:00 às 22:00 horas. Em algumas ocasiões, esse ritmo semanal teve de ser interrompido face a ocorrência de circunstâncias diversas, principalmente a queda de chuvas prolongadas que dificultaram ou mesmo impossibilitaram a realização das capturas. Todavia tais eventos não chegaram a comprometer sensivelmente a regularidade programada.

MATERIAL E MÉTODOS

A atividade culicidiana no ambiente extradomiciliar foi observada mediante a organização de coletas levadas a efeito de maneira regular, ao lado de outras executadas isoladamente ou em reduzido número de vezes. Nelas empregou-se técnicas baseadas na utilização de isca humana, armadilha tipo Shannon e armadilha luminosa automática tipo New Jersey.

As observações regulares foram realizadas nas matas das estações de Pariquera-Açú e de Sete Barras. Em ambas, os ambientes focalizados foram o intra e o extraflorestal. No primeiro utilizou-se isca humana para capturas executadas, de maneira simultânea, em dois níveis e que correspondem ao solo e à copa arbórea. Para isso, estabeleceu-se posto de coleta representado por uma árvore, adrede esco-

Em relação ao meio extraflorestal, as observações foram realizadas em locais abertos, previamente escolhidos, correspondentes à margem da mata e a terrenos utilizados e modificados para lavouras ou formação de pastagens. Ali empregou-se a armadilha tipo Shannon, em ritmo mensal de captura e obedecendo aos horários supracitados. Em Pariquera-Açú, além de local na imediata vizinhança da borda florestal, foi escolhido outro em plantação de árvores frutíferas situado a cerca de 200 m, em linha reta, da mata residual onde foram levadas a efeito as outras coletas. Em Sete Barras, face às características locais, foi maior a proximidade do ambiente florestal. Assim sendo, a maior distância que o separou do local das capturas, não ultrapassou os 50 m, em linha reta. As Figs. 10 e 11 fornecem idéia dessa situação e dos aspectos paisagísticos desses locais.



Fig. 9 — Posto de coleta em mata residual de Pariquera-Açú, com a plataforma instalada nas ramificações superiores.

Ainda no que concerne ao ambiente florestal, levou-se a efeito coletas com a utilização de armadilha tipo New Jersey. Foram realizadas nas estações de Ariri e de Iguape. Em relação à primeira, os dados de sua execução e resultados serão apresentados em trabalho posterior. Quanto à segunda, as coletas deixaram de ser efetuadas em ritmo regular e nelas foram empregadas, de maneira variável, as três técnicas mencionadas, tendo a armadilha automática funcionado no horário das 18:00 às 22:00 horas. Os locais em que foram realizadas

são representados pelas matas do Sítio Embu e da Escola Agrícola (Fig. 12).

Nas capturas levadas a efeito com ritmo regular, procurou-se obter informações sobre a atividade hematófaga mediante o cálculo das médias de Williams (\bar{X}_w), sempre que os dados obtidos o permitissem (Haddow ^{7,8} 1954, 1960). Para tanto e para a representação gráfica, as médias foram transformadas em percentagens da soma total. Com o objetivo de facilitar a manipulação, os valores obtidos foram multiplicados por 100,0.



Fig. 10 — Local de coletas na estação de Pariquera-Açú. À direita observa-se a mata residual onde se realizaram as observações em dois níveis. O espaço aberto corresponde aos locais de coletas extraflorestais, notando-se à esquerda a plantação (pomar), onde foram efetuadas as capturas em área aberta distanciada cerca de 200 m da mata.



Fig. 11 Local de coletas na estação de Sete Barras observando-se a área aberta e, no fundo, a floresta onde se realizaram as capturas em dois níveis.



Fig. 12 — Local de coleta na Escola Agrícola de Iguape, observando-se a área aberta e a mata existente em níveis alto e baixo.

No que concerne à identificação dos espécimens coletados, deve-se assinalar que apresentou as dificuldades conhecidas, para vários gêneros, em relação às fêmeas. Nesta etapa inicial dos trabalhos não foi possível a realização de estudos baseados em criação de formas imaturas, motivo pelo qual vários grupos foram determinados apenas até gênero. Assim é que, para *Culex*, somente algumas espécies do subgênero *Culex* foram identificadas com boa margem de segurança, ao passo que para *Melanoconion* não houve nem mesmo essa possibilidade. Assinale-se contudo que, em relação a este último, alguns machos coletados permitiram assinalar a presença de *Culex taeniopus*. Porém, a sua real proporção na amostra permaneceu desconhecida. Acrescente-se a presença também de indivíduos masculinos dos subgêneros *Aedinus* e *Eubonnea*. Face a isso incluímos como *Culex (Melanoconion)* sp., fêmeas que

possivelmente pertencessem a esses grupos, sem mencionar *Mochlostyrax*, cuja posição subgenérica é questionável. Fato análogo ocorreu com as fêmeas de *Psorophora albipes* e *Ps.lutzii*, que não foi possível separar. Todavia deve-se levar em conta que se trata de espécies muito próximas, não se afastando a hipótese de sinonímia. Finalmente, resultado análogo teve de ser aceito em relação a alguns *Limatus* e à maioria de representantes de *Phoniomyia*, *Trichoprosopon* e *Wyeomyia*. Tratam-se de grupos de sistemática ainda não bem estabelecida, o que no estudo atual dos conhecimentos torna problemática a determinação de indivíduos femininos.

Com as ressalvas feitas acima, adotou-se a orientação de considerar somente as espécies ou gêneros que, de maneira individual, compareceram com percentagens superiores a 1,0% do total geral. As demais

constam dos resultados obtidos, apenas para o registro de sua presença na composição faunística local. Tal conduta foi aplicada a todos os tipos de coleta e, no caso das realizadas nas duas alturas florestais, teve sua aplicação prioritária nos resultados obtidos ao nível do solo. Compreende-se esta última atitude uma vez que se considere os objetivos dos atuais estudos e que residem, fundamentalmente, na verificação de culicídeos que se relacionam com a população humana. Tal relacionamento forçosamente se fará a baixas alturas, interessando saber se tais mosquitos poderiam ou não freqüentar também a copa das árvores, onde encontrariam possíveis reservatórios naturais da virose. Essa regra geral, aparentemente deixou de ser seguida no caso de *Phoniomyia* sp. Contudo, é de se considerar a presença altamente freqüente de *Phoniomyia davisii* e os indícios que indicaram a ocorrência de grande número de representantes naquele grupo. Tal fato levou a supor que a participação individual de cada um não fosse possivelmente comparável com a daquela espécie. Por sua vez, os aspectos observados com *Ph. davisii*, e até que ulteriores estudos tragam maiores esclarecimentos, podem ser genericamente aplicados a *Phoniomyia* sp. como um todo. Finalmente, a inclusão dos dados de *Anopheles (Kerteszia)* prende-se à reconhecida importância desses anofelinos no relacionamento humano já mencionado.

RESULTADOS

Os dados apresentados a seguir resultam de observações levadas a efeito no período de julho de 1976 a setembro de 1977. Como foi mencionado, os que se referem às estações de Pariquera-Açú e Sete Barras refletem regularidade em seu ritmo de execução durante aquele espaço de tempo. Por outro lado, nas coletas realizadas na estação de Iguape, não foi possível conseguir seqüência regular. Em vista disso, os resultados ali obtidos serão apresentados apenas em seus aspectos globais.

Pariquera-Açú — No ambiente da mata residual levou-se a efeito o total de 56 dias de coleta, obtendo-se o número global de 15.008 mosquitos. As tabelas 1 e 2 apresentam a distribuição específica bem como a referente aos dois níveis de captura, ou seja, o solo e a copa. A primeira inclui os representantes que ocorreram com maior freqüência, para os quais se calculou a média por coleta (\bar{X}_w). Pode-se notar o papel preponderante que, nesse sentido, o *Aedes serratus* desempenhou ao nível do solo florestal, com média de 56,87 por coleta e constituindo 46,3% dos mosquitos capturados. Na copa, essa primazia coube a *Phoniomyia davisii* com 20,84 e 25,6% para esses valores. Contudo, note-se que aquele mosquito, mesmo a esse nível, compareceu com a média de 6,28, enquanto que este, no solo, participou com 7,58. As demais espécies mostraram menor atividade, podendo-se assinalar alguma relevância para o *Aedes scapularis* ao nível do solo, com 5,36 por coleta. No que concerne à segunda dessas tabelas, estão ali indicados os representantes que, em conjunto, formaram pouco mais de 11,0% dos culicídeos coletados. Entre eles destaca-se os incluídos em *Phoniomyia* sp. os quais, como já foi mencionado, são representados por numerosas espécies que, de maneira isolada, torna-se lícito admitir que provavelmente não tivessem desempenhado papel comparável ao apresentado por *Ph. davisii*.

Levando-se em conta o número de 11.166 mosquitos, que se constituíram em 74,4% do material coletado (Tabela 1), pôde-se calcular as médias correspondentes a cada uma das espécies participantes desse grupo. Isso foi feito para cada nível de captura na mata, transformando-as em percentuais sobre o total correspondente às \bar{X}_w . Considerando-se os que participaram com valores iguais ou superiores a 5,0%, pelo menos em um dos níveis, obteve-se os resultados representados no gráfico da Fig. 13. Pode-se, assim, verificar a distribuição vertical desses mosquitos, com ampla pre-

TABELA 1

Distribuição vertical de espécies mais frequentes, obtida em mata residual de Pariquera-Açú, correspondente a 56 dias de coleta no período de julho de 1976 a setembro de 1977.

Espécies	Solo			Copa			N Total
	N	\bar{X}_W	%*	N	\bar{X}_W	%*	
<i>Aedes scapularis</i>	456	5,36	5,2	55	0,63	0,9	511
<i>Aedes serratus</i>	4036	59,87	46,3	610	6,28	9,7	4646
<i>Anopheles cruzii</i>	70	0,68	0,8	74	0,84	1,2	144
<i>Culex (Melanoconion) sp.</i>	278	2,60	3,2	334	2,26	5,3	612
<i>Limatus flavisetosus</i>	480	5,01	5,5	110	1,07	1,7	590
<i>Mansonia chrysonotum</i>	465	3,12	5,3	197	1,36	3,1	662
<i>Mansonia venezuelensis</i>	306	1,90	3,5	73	0,66	1,2	379
<i>Phonimomyia davisii</i>	606	7,58	6,9	1612	20,84	25,6	2218
<i>Psorophora ferox</i>	150	1,32	1,7	19	0,21	0,3	169
<i>Psorophora sp. (albipes + tutzii)</i>	229	0,57	2,6	124	0,34	2,0	353
<i>Trichoprosopon sp.</i>	339	3,29	3,9	162	1,88	2,6	501
<i>Wyeomyia aporonoma</i>	194	2,13	2,2	24	0,24	0,4	218
<i>Wyeomyia confusa</i>	136	1,75	1,5	27	0,34	0,4	163
Total	7745	95,18	88,6	3421	36,95	54,4	11166
Total Geral	8720	...	...	6288	...	...	15008

* Sobre o respectivo Total Geral

dominância de *Aedes serratus* no solo e de *Phonimomyia davisii* na copa. Contudo, assinala-se a participação desses culicídeos nos outros níveis, bem como a representação obtida por parte de *Aedes scapularis*, *Culex (Melanoconion) sp.*, *Limatus flavisetosus* e *Trichoprosopon sp.* Assim pois, à apreciável acrodendrofilia de *Ph. davisii* pode-se acrescentar certo ecletismo nesse aspecto, evidenciado por outros mosquitos e, em particular, a não desprezível capacidade de *Aedes serratus* em frequentar os níveis florestais altos.

Em relação ao ambiente extraflorestal os resultados conseguidos encontram-se nas Tabelas 3 e 4, totalizando o número de 1.900 mosquitos. Ali estão representadas as coletas levadas a efeito nas duas posições já mencionadas, ou seja, na margem da mata residual e na plantação em local aberto. Distante, pelo menos, 200 m desse conjunto florestal. Os dados obtidos referem-se ao total de 14 dias de coleta para

a primeira e de 16 para a segunda dessas situações.

Totalizaram, assim, 30 dias distribuídos ao longo do mesmo período já mencionado, e em que foram realizadas as observações no ambiente florestal. A maior parte dos culicídeos constante da primeira dessas tabelas é constituída pelos representantes que ocorreram com maior frequência na mata residual (Tabela 1). Para eles calculou-se a média por coleta (\bar{X}_W) a qual, pelo menos em uma das situações, foi sempre superior a 0,50. A análise desses dados permite verificar que o comparecimento de *Aedes serratus*, embora não de maneira preponderante, continuou a ocorrer na margem da mata, com a média equivalente a 3,10 por captura e representando 18,1% do total coletado. Todavia, no local aberto da plantação, essa participação reduziu-se sensivelmente, não indo além de 0,61 de média e de 3,6% do total de mosquitos ali capturados. Por outro lado, pode-se notar

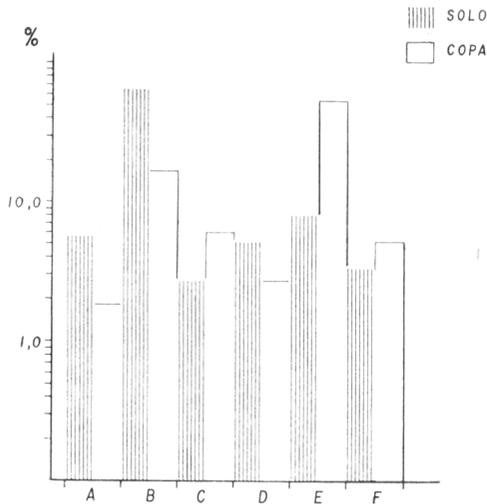


Fig. 13 — Distribuição vertical de mosquitos coletados em mata residual de Pariquera-Açú, referente às espécies que compareceram com médias iguais ou superiores a 5,0%, pelo menos em um dos níveis, do total geral correspondente (Tabela 1).

% — valores percentuais das médias de Williams (\bar{X}_w)

- A — *Aedes scapularis*
- B — *Aedes serratus*
- C — *Culex (Melanoconion) sp.*
- D — *Limatus flavisetosus*
- E — *Phoniomyia davisi*
- F — *Trichoprosopon sp.*

que o *Aedes scapularis* manteve-se presente de maneira constante, com valores maiores do que os obtidos na copa arbórea da mata. Na área aberta, sua presença foi mais acentuada, com média de 1,22 e constituindo 11,1% dos espécimens, sendo ultrapassado ali somente pela *Mansonia chrysotum* com 36,2%, embora este mosquito tenha apresentado média pouco superior e equivalente a 1,95. Além dessas espécies, chamou a atenção na margem da mata a presença de *Culex (Melanoconion) sp.*, *Limatus flavisetosus*, *Mansonia venezuelensis*, *Phoniomyia davisi* e *Wyeomyia confusa*. Nesse particular, convém assinalar que somente o primeiro, constituído pelo

conjunto subgenérico de *Melanoconion*, mostrou sensível aumento, quando comparado com o observado no ambiente florestal. Com efeito, as médias ali obtidas foram de 2,60 e 2,26 para os dois níveis, enquanto que nesta margem da mata residual, esse valor foi de 4,68. Os demais, ou diminuíram a sua presença, ou a aumentaram de maneira pouco acentuada. Em relação ao local aberto situado na plantação distante da mata, observou-se diminuição geral das médias, comparecendo com valores ao redor de 1,0 ou superior, apenas os representantes do gênero *Mansonia*, *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion) sp.*

Considerando-se *Aedes serratus* como a espécie que mostrou maior atividade no ambiente florestal, com presença significativa também fora da mata, procedeu-se ao cálculo das médias mensais no espaço de tempo já citado (julho de 1976 a setembro de 1977). Transformadas em percentuais sobre o total da soma dos valores mensais, foram colocados em gráfico representado pela Fig. 14. A essa curva mensal adicionou-se os dados referentes aos casos de encefalite, ocorridos no mesmo período, para todo o Vale do Ribeira. Pode-se observar certa concordância das incidências, embora as informações sobre o supracitado mosquito se refiram a uma localidade apenas.

Sete Barras — As observações efetuadas na floresta primária, num total de 61 dias de coletas, resultaram na obtenção de 5.517 mosquitos. As distribuições, específica e vertical, encontram-se nas Tabelas 5 e 6. Na primeira estão incluídos os representantes mais freqüentes, para os quais foram calculadas as médias por captura (\bar{X}_w). Verificou-se o predomínio de *Phoniomyia davisi*, *Wyeomyia confusa* e *Mansonia chrysotum* sem, contudo, terem ocorrido diferenças sensíveis entre os dois níveis. Pode-se notar a reduzida presença de espécies que se revelaram como as mais freqüentes na mata residual de Pariquera-Açú. Assim, no solo e na copa, os três supra-

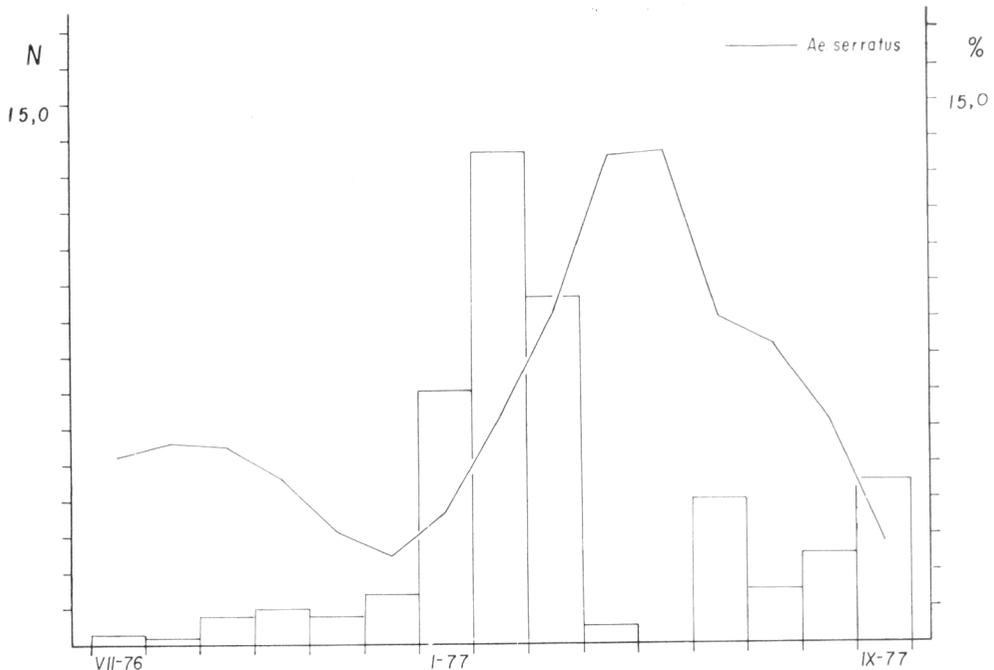


Fig. 14 — Morbidade mensal por encefalite a vírus no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, no período de VII. 1976 a IX. 1977, segundo Iversson ⁹ (1977) e dados da Divisão Regional de Saúde do Vale do Ribeira, da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Variação mensal, no mesmo período, das médias de *Aedes serratus*, consideradas em percentagens, obtidas em mata residual de Pariquera-Açu.

N — coeficientes por 100.000

% — valores percentuais das médias de Williams (\bar{X}_W).

citados mosquitos constituíram, respectivamente, 68,8 e 64,1% do total de espécimens capturados.

No que concerne a área aberta extraflorestal, como já foi dito, as coletas limitaram-se a local próximo da mata, em virtude desta ser altamente predominante na região. A Tabela 7 resume os resultados obtidos, que totalizaram 1.432 mosquitos coletados em 15 dias ao longo do mesmo período já mencionado. Pode-se observar que os dados obtidos foram semelhantes aos resultados das capturas no meio florestal (Tabelas 5 e 6). As mesmas espécies predominaram,

notando-se porém maior regularidade no comparecimento de *Anopheles cruzii* que apresentou média de 3,40 por coleta. Em contrapartida, a *Mansonia chrysonotum*, embora tendo fornecido maior número de espécimens, caracterizou-se pela irregularidade revelada por média de 2,74, inferior à daquele anofelino e à de *Phoniomyia davisii* e *Wyeomyia confusa* que forneceram valores de 11,41 e 9,32, respectivamente. Ainda nessas observações nota-se rendimento geral bastante grande, com média correspondente a 53,45 por captura, ao mesmo tempo que foi praticamente despre-

TABELA 2

Distribuição vertical, em dados globais, de espécies menos freqüentes, obtida em mata residual de Pariquera-Açú, correspondente a 56 dias de coleta no período de julho de 1976 a setembro de 1977.

Espécies	Solo		Copa		N Total
	N	%*	N	%*	
<i>Anopheles mediopunctatus</i>	14	0,2	14	0,2	28
<i>Culex (Culex) sp.</i>	29	0,3	9	0,1	38
<i>Limatus durhami</i>	60	0,7	16	0,2	76
<i>Limatus sp.</i>	72	0,8	31	0,5	103
<i>Mansonia hermanni</i>	64	0,7	22	0,3	86
<i>Mansonia justamansonia</i>	9	0,1	—	—	9
<i>Phoniomyia sp.</i>	609	7,0	2682	43,0	3291
<i>Sabethes chloropterus</i>	1	< 0,1	23	0,4	24
<i>Sabethes quasicyaneus</i>	—	—	20	0,3	20
<i>Sabethes tarsopus</i>	—	—	8	0,1	8
<i>Wyeomyia sp.</i>	91	1,0	30	0,5	121
Outras espécies	26**	0,3	12***	0,2	38
Total	975	11,1	2867	45,8	3842
Total Geral	8720	...	6288	...	15008

* Sobre o respectivo Total Geral.

** *Aedes fluviatilis*
Aedes fulvus
Anopheles intermedius
Mansonia albicosta
Mansonia nigricans
Psorophora cingulata
Psorophora confinnis
Trichoprosopon pallidiventer

*** *Mansonia nigricans*
Mansonia titillans
Sabethes albiprivus
Sabethes purpureus
Trichoprosopon pallidiventer

zível o comparecimento dos mosquitos que se mostraram mais freqüentes em Pariquera-Açú, notadamente o *Aedes serratus*. De qualquer forma, a grande semelhança das coletas nos ambientes florestal e extraflorestal de Sete Barras, indica, de maneira evidente, o predomínio do primeiro e a menor modificação sofrida pela ação do homem.

Iguape — Na localidade denominada Sítio Embu, as coletas foram levadas a efeito nos meses de outubro e novembro de 1976, totalizando 6 capturas no ambiente florestal e 5 no extraflorestal. Os resultados acham-se expostos na Tabela 8, resultantes da

captura global de 2.996 mosquitos. No ambiente da mata local observou-se, em linhas gerais, quadro semelhante ao de Pariquera-Açú, com maior presença das mesmas espécies, às quais acrescentou-se o *Anopheles cruzii* que predominou sobre *Aedes serratus* e *Aedes scapularis*. Todavia, estes dois últimos, e especialmente aquele, compareceram de maneira significativa juntamente com *Culex (Melanoconion) sp.* e representantes de *Mansonia*, *Phoniomyia* e *Psorophora*. Na área aberta, além dos dois primeiros desses gêneros, notou-se a presença, embora reduzida, de *Aedes scapularis*. Seja como for, o número limitado de

TABELA 3

Distribuição de espécies mais freqüentes, no ambiente extraflorestal. Resultados obtidos na margem de mata residual e em local de plantação, em Pariquera-Açú, com 14 e 16 dias de coleta, respectivamente no período de julho de 1976 a setembro de 1977.

Espécies	Margem da mata			Plantação			N Total
	N	\bar{X}_W	%*	N	\bar{X}_W	%*	
<i>Aedes scapularis</i>	97	2,26	7,4	65	1,22	11,1	162
<i>Aedes serratus</i>	239	3,10	18,1	21	0,61	3,6	260
<i>Culex (Culex) sp.</i>	20	0,76	1,5	24	0,63	4,1	44
<i>Culex (Melanoconion) sp.</i>	152	4,68	11,5	41	1,00	7,0	193
<i>Limatus flavisetosus</i>	41	1,19	3,1	20	0,39	3,4	61
<i>Mansonia chrysonotum</i>	295	3,66	22,4	211	1,95	36,2	506
<i>Mansonia venezuelensis</i>	68	2,23	5,2	33	0,90	5,7	101
<i>Phoniomyia davisii</i>	121	4,71	9,2	36	0,89	6,2	157
<i>Trichoprosopon sp.</i>	22	0,95	1,7	9	0,22	1,5	31
<i>Wyeomyia aporonoma</i>	17	0,70	1,3	8	0,34	1,4	25
<i>Wyeomyia confusa</i>	31	1,13	2,3	6	0,25	1,0	37
Total	1103	35,94	83,7	474	10,09	81,3	1577
Total Geral	1317	...	...	583	...	...	1900

* Sobre o respectivo Total Geral.

observações não permitiu deduzir quadro local mais preciso.

Quanto às coletas levadas a efeito na área da Escola Agrícola de Iguape, os resultados encontram-se na Tabela 9, e correspondem aos totais obtidos em 10 dias de capturas no meio florestal e 4 no extraflorestal. Pode-se observar presença marcante de *Aedes scapularis* nos dois ambientes, ao lado de *Culex (Melanoconion) sp.* e *Mansonia chrysonotum*, ao lado da ocorrência de *Aedes serratus*, embora de maneira discreta. Cabe aqui considerar as mesmas circunstâncias mencionadas no parágrafo anterior, ou seja, o reduzido número e a falta de regularidade no ritmo dessas observações. Tais aspectos constituíram-se em fatores limitantes, para possível apreciação do quadro conseguido.

COMENTÁRIOS

Os dados obtidos com estas observações que focalizaram o ambiente extradomiciliar permitem chamar atenção sobre alguns aspectos. De início considere-se que as estações de Pariquera-Açú e de Sete Barras representam, respectivamente, áreas de terreno alterado e preservado, aliado à presença e ausência de casos de encefalite. Assim sendo, os resultados podem ser comparados à luz dessas diferenças, uma vez que as coletas foram conduzidas regularmente e de maneira comparável, no mesmo período compreendido entre julho de 1976 e setembro de 1977.

A composição culicidiana obtida em Pariquera-Açú revelou nítido predomínio de *Aedes serratus* no solo de mata residual, mantendo significativa presença na copa e nas proximidades desse conjunto florestal. Por outro lado, sua ocorrência parece decrescer sensivelmente com a distância,

TABELA 4

Distribuição, em dados globais, de espécies menos freqüentes no ambiente extraflorestal. Resultados obtidos na margem da mata residual e em local de plantação, em Pariquera-Agü, com 14 e 16 dias de coleta, respectivamente, no período de julho de 1976 a setembro de 1977.

Espécies	Margem da mata		Plantação		N Total
	N	%*	N	%*	
<i>Limatus durhami</i>	13	1,0	2	0,3	15
<i>Limatus</i> sp.	10	0,7	—	—	10
<i>Mansonia hermanoi</i>	11	0,8	24	4,1	35
<i>Mansonia juxtamansonia</i>	5	0,4	33	5,7	38
<i>Phoniomyia</i> sp.	130	9,9	27	4,6	157
<i>Psorophora ferox</i>	12	0,9	—	—	12
<i>Wyeomyia</i> sp.	17	1,3	13	2,2	30
Outras espécies	16**	1,2	10***	1,7	26
Total	214	16,2	109	18,6	323
Total Geral	1317	...	583	...	1900

* Sobre o respectivo Total Geral.

** *Aedes fulvus*
Anopheles cruzii
Anopheles mediopunctatus
Anopheles oswaldoi
Orthopodomyia albicosta
Psorophora sp. (*albipes* + *lutzi*)
Sabethes cyaneus
Sabethes quasicyaneus
Uranotaenia pulcherrima

*** *Anopheles galvaoui*
Anopheles intermedius
Anopheles mediopunctatus
Culex bidens
Mansonia albicosta
Mansonia titillans
Psorophora cingulata
Psorophora sp. (*albipes* + *lutzi*)

TABELA 5

Distribuição vertical de espécies mais freqüentes, obtida em mata primária de Sete Barras, correspondente a 61 dias de coleta no período de julho de 1976 a setembro de 1977.

Espécies	Solo			N	\bar{X}_w	%*	N Total
	N	\bar{X}_w	%*				
<i>Anopheles cruzii</i>	74	0,73	2,3	66	0,67	2,9	140
<i>Mansonia chrysonotum</i>	693	1,17	21,6	325	0,94	14,1	1018
<i>Phoniomyia davisi</i>	849	7,20	26,4	662	5,60	28,7	1511
<i>Trichoprosopon</i> sp.	113	0,81	3,5	49	0,41	2,1	162
<i>Wyeomyia confusa</i>	669	4,30	20,8	490	3,25	21,2	1159
<i>Wyeomyia</i> sp.	89	0,73	2,8	95	0,76	4,1	184
Total	2487	21,62	77,4	1687	15,20	73,2	4174
Total Geral	3212			2305			5517

* Sobre o respectivo Total Geral.

TABELA 6

Distribuição vertical, em dados globais, de espécies menos frequentes, obtida em mata primária de Sete Barras, correspondente a 61 dias de coleta no período de julho de 1976 a setembro de 1977.

Espécies	Solo		Copa		N Total
	N	%*	N	%*	
<i>Aedes fulvithorax</i>	3	0,1	2	0,1	5
<i>Aedes scapularis</i>	2	< 0,1	5	0,2	7
<i>Aedes serratus</i>	7	0,2	3	0,1	10
<i>Anopheles eiseni</i>	4	0,1	1	< 0,1	5
<i>Anopheles mediopunctatus</i>	10	0,3	2	0,1	12
<i>Culex (Culex) sp.</i>	3	0,1	2	0,1	5
<i>Culex (Melanoconion) sp.</i>	19	0,6	8	0,3	27
<i>Limatus durhami</i>	6	0,2	3	0,1	9
<i>Limatus flavisetosus</i>	3	0,1	10	0,4	13
<i>Limatus sp.</i>	2	< 0,1	11	0,5	13
<i>Mansonia juxtamansonia</i>	4	0,1	5	0,2	9
<i>Mansonia venezuelensis</i>	23	0,7	8	0,3	31
<i>Phoniomyia sp.</i>	604	18,8	527	22,9	1131
<i>Sabethes quasicyaneus</i>	3	< 0,1	3	0,1	6
<i>Trichoprosopon digitatum</i>	6	0,2	1	< 0,1	7
<i>Trichoprosopon pallidiventer</i>	4	0,1	10	0,4	14
<i>Wyeomyia aporonomia</i>	13	0,4	13	0,6	26
Outras espécies	8**	0,2	4**	0,2	12
Total	725	22,6	618	26,8	1343
Total Geral	3212	...	2305	...	5517

* Sobre o respectivo Total Geral.

** *Culex (Carrollia) sp.*
Mansonia albicosta
Mansonia titillans
Psorophora cingulata
Psorophora ferox
Sabethes intermedius

*** *Aedes fluviatilis*
Aedes leucocelaenus
Mansonia hermannoi

tendo sido escassas as capturas desse mosquito em área aberta e correspondente à plantação distante da mata (Tabelas 1 e 3, Fig. 10). Esse fenômeno tendeu a se repetir mesmo nas coletas feitas de maneira não regular na localidade de Embu e que corresponde também a ambiente alterado (Tabela 8). Por sua vez, os resultados relativos a essa espécie e obtidos em Sete Barras foram praticamente insignificantes podendo-se, para fins práticos, considerá-la ausente das capturas ali efetuadas, seja no ambiente florestal seja no extra-

florestal (Tabelas 5, 6 e 7). A combinação desses achados permite levantar hipótese de possível papel que esse culicino possa desempenhar na veiculação da virose à população humana local. Para tanto contribui, em primeiro lugar, sua presença significativa em áreas alteradas e, portanto, habitadas pelo homem. Essa presença, embora concentrada nas manchas florestais residuais e bastante intensa ao nível do solo, é observada também na copa das árvores (Fig. 13), bem como nos espaços abertos na imediata proximidade dessas matas. Assim

TABELA 7

Distribuição de espécies no ambiente extraflorestal. Resultados obtidos em área aberta em Sete Barras com 15 dias de coleta, no período de julho de 1976 a setembro de 1977.

Espécies	N	\bar{X}_W	%*
Mais frequentes:			
<i>Anopheles cruzii</i>	86	3,40	6,0
<i>Mansonia chrysonotum</i>	386	2,74	26,9
<i>Phoniomyia davisii</i>	305	11,41	21,3
<i>Trichoprosopon</i> sp.	80	2,32	5,6
<i>Wyeomyia confusa</i>	299	9,32	20,9
Sub total	1156	53,45	80,7
Menos frequentes:			
<i>Aedes scapularis</i>	3	...	0,2
<i>Aedes serratus</i>	2	...	0,1
<i>Anopheles mediopunctatus</i>	6	...	0,4
<i>Culex (Carrolia)</i> sp.	3	...	0,2
<i>Culex (Culex)</i> sp.	4	...	0,3
<i>Culex (Melanoconion)</i> sp.	9	...	0,6
<i>Mansonia venezuelensis</i>	14	...	1,0
<i>Phoniomyia</i> sp.	194	...	13,5
<i>Wyeomyia aporonoma</i>	11	...	0,8
<i>Wyeomyia</i> sp.	24	...	1,7
Outras espécies **	6	...	0,4
Sub total	276	...	19,2
Total Geral	1432	...	99,9

* Sobre o respectivo Total Geral.

** *Limatus flavisetosus*
Mansonia juxtamansonia
Mansonia titillans
Psorophora ferox
Trichoprosopon digitatum
Trichoprosopon pallidiventer

pois, é lícito supor que a população empenhada em atividades, sejam agrícolas ou puramente extrativas, nesse ambiente ou em suas proximidades, se encontre sujeita aos ataques desse mosquito. Nesse particular, as observações levadas a efeito na chamada Baixada Santista, onde ocorreu o primeiro surto de encefalite, assinalaram a distribuição etária dos casos da virose como predominante na faixa de idades compreendida entre 10 e 29 anos. Embora com predomínio do sexo masculino, as mulheres desse grupo também pagaram maior tributo entre a casuística referente ao sexo femi-

nino. Entre os homens predominou a atividade rural e extrativa e assinalou-se, como hábito freqüente, o fato de serem acompanhados pelas mulheres nos seus locais de trabalho (Tiriba¹⁹ 1975, Tiriba e col.²⁰ 1976). Esse fato de que, ao que parece, terem sido os indivíduos jovens atingidos com maior freqüência pela infecção, fala a favor de sua maior atividade na lavoura e nas proximidades do ambiente onde, como resultado das presentes observações, predomina ou, pelo menos comparece significativamente o *Aedes serratus*. Acresce, em contrapartida, a circunstância

TABELA 8

Resultados globais das coletas efetuadas no Sítio Embú, Município de Iguape durante os meses de outubro e novembro de 1976, nos ambientes florestal e extraflorestal, com 6 e 5 dias de coleta, respectivamente.

Espécies	Ambiente florestal		Ambiente extraflorestal		N Total
	N	%	N	%	
<i>Aedes scapularis</i>	82	2,9	4	2,4	86
<i>Aedes serratus</i>	176	6,2	—	—	176
<i>Anopheles cruzii</i>	211	7,5	—	—	211
<i>Culex (Culex) sp.</i>	26	0,9	—	—	26
<i>Culex (Melanoconion) sp.</i>	278	9,8	—	—	278
<i>Mansonia chrysonotum</i>	366	12,9	29	17,1	395
<i>Mansonia titillans</i>	21	0,7	1	0,6	22
<i>Mansonia wilsoni</i>	28	1,0	—	—	28
<i>Phoniomyia davisi</i>	276	9,8	25	14,8	301
<i>Phoniomyia sp.</i>	783	27,7	95	56,2	878
<i>Psorophora ferox</i>	22	0,8	—	—	22
<i>Psorophora sp. (albipes + lutzii)</i>	312	11,0	—	—	312
<i>Trichoprosopon sp.</i>	63	2,2	1	0,6	64
<i>Wyeomyia confusa</i>	107	3,8	10	5,9	117
<i>Wyeomyia sp.</i>	30	1,1	1	0,6	31
Outras espécies*	46	1,6	3	1,8	49
Total Geral	2827	99,9	169	100,0	2996

* <i>Aedeomyia squamipennis</i>	<i>Culex (Microculex) sp.</i>
<i>Anopheles albitarsis</i>	<i>Limatus durhami</i>
<i>Anopheles bellator</i>	<i>Limatus flavisetosus</i>
<i>Anopheles fluminensis</i>	<i>Mansonia humeralis</i>
<i>Anopheles galvaoui</i>	<i>Sabethes chloropterus</i>
<i>Anopheles lutzii</i>	<i>Sabethes quasiyaneus</i>
<i>Anopheles mediopunctatus</i>	<i>Trichoprosopon pallidiventer</i>
<i>Anopheles sp.</i>	<i>Uranotaenia pulcherrima</i>

de se mostrar praticamente ausente em área florestal de Sete Barras onde, como se mencionou, não ocorreu, até o momento, qualquer caso da doença. Em vista disso, procurou-se comparar a variação mensal desse mosquito, com a da morbidade por encefalite no Vale do Ribeira, obtendo-se os gráficos constantes da Fig. 14. Pode-se observar certa concordância nas épocas de maiores valores para a incidência da encefalite e que correspondem aos meses do início do ano (Iversson⁹, 1977). A não superposição total dos dois gráficos poderá encontrar explicação em várias circunstâncias. Uma delas é a de que os dados referentes à atividade mensal de *Aedes serratus* correspondem a uma única loca-

lidade do município de Pariquera-Açú, enquanto a incidência dos casos de encefalite refere-se a toda a região do Vale do Ribeira. É lícito supor que, se maior número de estações de coleta tivessem sido operadas, muitos fatores próprios das várias localidades sofreriam maior homogeneização na sua influência sobre a curva daí resultante. Por outro lado, a ocorrência desse mosquito na zona serrana, como é a de Sete Barras, parece ser bastante irregular como fazem supor observações levadas a efeito no mesmo sistema da Serra do Mar, em épocas anteriores e em localidades diferentes. Nessa oportunidade adventou-se a hipótese de que essa população, bem como a de *Aedes scapularis* estariam sujei-

TABELA 9

Resultados globais das coletas efetuadas na Escola Agrícola de Iguape, nos ambientes florestal e extraflorestal, com 10 e 4 dias de coleta, respectivamente, no período de abril a setembro de 1977.

Espécies	Ambiente florestal		Ambiente extraflorestal		N Total
	N	%	N	%	
<i>Aedes scapularis</i>	225	22,1	86	62,8	311
<i>Aedes serratus</i>	38	3,7	3	2,2	41
<i>Culex (Culex) sp.</i>	25	2,5	3	2,2	28
<i>Culex (Melanoconion) sp.</i>	179	17,6	5	3,6	184
<i>Mansonia chrysonotum</i>	515	50,7	34	24,8	549
Outras espécies*	34	3,3	6	4,4	40
Total Geral	1016	99,9	137	100,0	1153

* *Aedeomyia squamipennis*
Anopheles cruzii
Anopheles intermedius
Anopheles mediopunctatus
Anopheles triannulatus
Culex lygrus

Mansonia juxtamansonia
Mansonia titillans
Mansonia venezuelensis
Psorophora ciliata
Psorophora ferox
Wyeomyia confusa

tas a ciclos mais longos do que o anual, podendo diminuir muito de densidade nos intervalos (Forattini e col.^o, 1968). Assim sendo, pode-se admitir a hipótese que, na época das atuais observações, teria se dado um desses períodos de diminuição. Isso poderia explicar os resultados pobres obtidos em Sete Barras e, talvez, o porque da restrição do surto de encefalite às áreas da planície ou de menor altitude. Daí teria resultado o aspecto assinalado de que a Serra de Paranapiacaba parecia ter-se constituído em barreira para a epidemia (Iversson^o, 1977). Outra feição a ser levada em conta diz respeito à provável influência de outros culicídeos na transmissão, como se verá a seguir.

Continuando a comparação e a análise dos dados obtidos em Pariqueira-Açú e Sete Barras, exceção feita aos já considerados para *Aedes serratus*, pode-se apreciar as espécies coletadas de acordo com três critérios (Tabelas 1 a 7). São eles, a sua maior freqüência e, dentro dela, a distribuição pelas duas mencionadas localidades. As que se mostraram apreciavelmente den-

sas em ambas foram constituídas por representantes dos gêneros *Mansonia*, *Phoniomyia*, *Trichoprosopon* e *Wyeomyia*, sem que houvesse alguma espécie que, nesse particular, mostrasse acentuada discrepância. Outro critério diz respeito àquelas que se apresentaram mais freqüentes em uma das localidades. Em relação a Sete Barras destaca-se, nesse sentido, *Anopheles cruzii* que ocorreu de maneira significativamente maior do que em Pariqueira-Açú. Por sua vez, nesta última, a presença de *Aedes scapularis*, *Culex (Melanoconion) sp.*, *Limatus flavisetosus* e representantes de *Psorophora* foi sensivelmente maior representativa do que em Sete Barras onde esses mosquitos compareceram de maneira negligenciável. Dada as diferenças já mencionadas, dessas duas localidades em relação à presença de encefalite, torna-se necessária a focalização dessas últimas espécies. Delas, *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion) sp.* mostraram aspectos que apareceram em número apreciável em ambientes florestais e extraflorestais de outras áreas com ocorrência da virose. Quanto a *Psorophora*,

embora sem essa constância, pôde-se observar aspectos semelhantes (Tabelas 8 e 9). Assim pois, é de se admitir a hipótese de que essas espécies também contribuam para a transmissão, devendo-se chamar a atenção para a feição apresentada por *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion)* sp. com sua freqüência aos locais abertos do meio extraflorestal. Esse aspecto poderia torná-los aptos a atingir a população que trabalha nas plantações, bem como as habitações construídas nesses locais. Quanto a *Limatus* e *Psorophora*, a sua presença limitada à floresta e de maneira não tão constante quanto à apresentada por *Aedes serratus*, poderia reduzir a sua responsabilidade de contato com a população humana.

Finalmente, deve-se considerar o grande número de espécies coletadas, indicativas da riqueza faunística regional. A extratificação observada na mata residual de Pariquera-Açú (Tabelas 1 e 2, Fig. 13) não foi verificada em Sete Barras onde não se notou evidências desse fenômeno. É possível que, para explicar essa discrepância, tenha influído a diferença já mencionada, de iluminação para o solo e a copa, entre as florestas em nível alto e baixo (Camargo e col.³, 1972). Sendo estas sensivelmente mais escuras no solo do que aquelas, a extratificação dos mosquitos poderá tender a se tornar mais evidente.

Em resumo, as observações levadas a efeito em várias situações, sugerem que, do grande número de espécies de mosquitos encontradas, algumas apresentam maior probabilidade de contatos freqüentes com a população humana. Nesse sentido, destacam-se *Aedes serratus*, *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion)* sp., sem contudo deixar de admitir a possibilidade de atuação de outros culicídeos.

CONCLUSÕES

- 1 — Admitindo-se a hipótese de que o surto de encefalite ocorrido no Vale do Ribeira e na Baixada Santista, tenha sido causado por uma arbovirose, deve

ser considerada a responsabilidade vettore de mosquitos Culicidae.

- 2 — A fauna culicidiana regional é extremamente rica, apresentando variações, no que concerne à freqüência das várias espécies, em relação às características locais.
- 3 — Em áreas de ambiente alterado, com matas residuais e ocorrência de casos da doença, os representantes mais significantes foram *Aedes serratus*, *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion)* sp.
- 4 — A significância desses culicídeos baseia-se na sua freqüência em várias situações, e na sua ausência ou presença negligenciável em locais onde não ocorreram casos da epidemia.
- 5 — A presença desses culicídeos apresenta características que permite associá-la aos hábitos da população local, relativos à ocupação e ao trabalho no ambiente extradomiciliar.
- 6 — Em que pesem essas evidências, não se exclui a participação, de caráter provavelmente variável, de outras espécies de mosquitos, como dos gêneros *Limatus* e *Psorophora*.
- 7 — A baixa freqüência de *Aedes serratus*, *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion)* sp. na encosta da Serra de Paranapiacaba, revelada pelas observações em Sete Barras, poderá obedecer a fenômeno cíclico de baixa densidade. Esse fato poderá contribuir para explicar o aparente papel de barreira que a Serra de Paranapiacaba e a Serra do Mar propriamente dita desempenharam para a propagação da epidemia em direção ao planalto.

AGRADECIMENTO

Ao Dr. Rui Ribeiro dos Santos, Diretor da Fazenda Experimental de Pariquera-Açú, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, pelas facilidades proporcionadas que tornaram possível a realização destas observações.

FORATTINI, O. P. et al. [Ecologic studies on Culicidae mosquitoes in the Serra do Mar System, Brazil. 1 — Observations in the outdoor environment] *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:297-325, 1978.

ABSTRACT: This paper presents the results of out door catches of Culicidae mosquitoes performed in the Ribeira Valley, State of S. Paulo, Brazil, where an outbreak of encephalitis occurred in 1976 and 1977. These entomological investigations were made using several techniques for collecting mosquitoes, including human bait. Several places were chosen considering the environmental aspects related to human activities. In regions where high agricultural activities predominate and the primary forest was reduced to remaining spots, large numbers of *Aedes serratus*, *Aedes scapularis* and *Culex (Melanoconion) sp.* were caught. These mosquitoes were scarcely found in primary forest regions where no human cases of encephalitis occurred. These aspects suggest their participation in virus transmission. Beside this, other species, mainly *Limatus* and *Psorophora*, may possibly act as vectors, although with less epidemiological significance. It was noted that the scarcity of *Aedes* in the forest of the "Serra do Mar" system may be a cyclic phenomenon, as was pointed out in other investigations. This circumstance may explain the apparent barrier role to the epidemic that this mountain system seems to fulfill.

UNITERMS: *Culex*, Vale do Ribeira, SP, Brazil. Arboviruses. Encephalitis, epidemic, S. Paulo, Brazil. Ecology. *Aedes serratus*. *Aedes scapularis*. *Culex (Melanoconion) sp.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AB'SABER, A. N. *Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários*. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1977. (Série Paleoclimas, 3).
2. ALMEIDA, F. F. M. de *Fundamentos geológicos do relevo paulista*. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1974. (Série Teses e Monografias, 14).
3. ALONSO, M. T. A. *Vegetação*. In: Fundação IBGE. *Geografia do Brasil: região sudeste*. Rio de Janeiro, 1977. v. 3, p. 91-118.
4. CAMARGO, A. P. de *Balço hídrico no Estado de São Paulo*. 3a. ed. Campinas, Instituto Agrônomo, 1971. (Boletim, 116).
5. CAMARGO, J. C. G. et al. *Estudo fitogeográfico e ecológico da bacia hidrográfica paulista do Rio Ribeira*. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1972. (Série Biogeografia, 5).
6. FORATTINI, O. P. et al. *Investigação sobre o comportamento de formas adultas de mosquitos silvestres no Estado de São Paulo, Brasil*. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 2:11-73, 1968.
7. HADDOW, A. J. *Studies of the biting habits of African mosquitos. An appraisal of methods employed, with special reference to the twenty-four-hour catch*. *Bull. ent. Res.*, 45:199-242, 1954.
8. HADDOW, A. J. *Studies on the biting habits and medical importance of east African mosquitos in the genus Aedes. I — Sbgenera Aëdimorphus, Banksinella and Dunningius*. *Bull. ent. Res.*, 50:759-79, 1960.
9. IVERSSON, L. B. *Epidemia de encefalite por arbovirus na região sul do Estado de São Paulo, Brasil, em 1975 e 1976: aspectos da distribuição cronológica e geográfica dos casos*. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:375-88, 1977.
10. MONTEIRO, C. A. de F. *A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo*. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1973.

FORATTINI, O. P. et al. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no sistema da Serra do Mar, Brasil. 1 — Observações no ambiente extradomiciliar. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12: 297-325, 1978.

11. MOREIRA, A. A. N. & CAMELIER, C. Relevô. In: Fundação IBGE. *Geografia do Brasil: região sudeste*. Rio de Janeiro, 1977, v. 3, p. 1-50.
12. MÜLLER, P. Centres of dispersal and evolution in the neotropical region. *Stud. neotrop. Fauna*, 7:173-85, 1972.
13. MÜLLER, P. *The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the neotropical realm*. The Hague, W. Junk B. V. Publ., 1973.
14. NIMER, E. Clima. In: Fundação IBGE. *Geografia do Brasil: região sudeste*. Rio de Janeiro, 1977, v. 3, p. 51-89.
15. SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO. *Conheça seu município: região do Vale do Ribeira*. São Paulo, 1974, v. 1.
16. SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO. *SUDELPA: área de atuação; caracterização físico-econômico-social*. São Paulo 1974.
17. SUPERINTENDENCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS (SUCEN). Combate a vetores em municípios do Estado de São Paulo atingidos por encefalite. [Apresentado ao 8º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro, 1975].
18. SETZER, J. *Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí e Centrais Elétricas de São Paulo, 1966.
19. TIRIBA, A. da C. *Epidemia de encefalite atribuída a arbovírus ocorrida no litoral sul de São Paulo em 1975: contribuição para o estudo clínico*. São Paulo, 1975. [Tese de livre docência — Escola Paulista de Medicina].
20. TIRIBA, A. da C. et al. Encefalite humana primária epidêmica por arbovírus observada no litoral sul do Estado de São Paulo: estudo clínico efetuado em hospital de emergência. *Rev. Ass. med. bras.*, 22:415-20, 1976.
21. TROPPEMAIR, H. *Regiões ecológicas do Estado de São Paulo*. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1975. (Série Biogeografia, 10).

Recebido para publicação em 05/04/1978

Aprovado para publicação em 13/04/1978