

OBSERVAÇÕES SOBRE ATIVIDADE DE MOSQUITOS CULICIDAE, EM MATA RESIDUAL NO VALE DO RIBEIRA, S. PAULO, BRASIL *

Oswaldo Paulo Forattini **
Almérico de Castro Gomes **
Jair Lício Ferreira Santos **
Eunice Aparecida Bianchi Galati **
Ernesto Xavier Rabello **
Délsio Natal **

FORATTINI, O. P. et al. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae, em mata residual no Vale do Ribeira, S. Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 15:557-86, 1981.

RESUMO: Relatam-se observações sobre o ciclo diário de atividade, por parte de mosquitos Culicidae de mata residual, em área de ambiente intensamente modificado por exploração agropecuária, no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. Foram levadas a efeito, com ritmo bimensal, capturas ininterruptas de vinte e cinco horas com isca humana, além de coletas simultâneas com arilhas tipo Shannon em ambiente intra e extra florestal. Os resultados evidenciaram o caráter diurno e noturno das espécies mais freqüentes, com destaque para o *Ae. scapularis* e *Ae. serratus* que, embora com atividade classificada como diurna, mantêm atuação apreciável também durante a noite. Em relação ao primeiro acrescenta-se a ocorrência de nítido pico endocrepuscular vespertino, e a manutenção de sua presença no meio extraflorestal. De maneira geral, essas duas espécies mostram-se presentes todos os meses do ano, com dominância de *Ae. scapularis* sobre *Ae. serratus* somente no mês de junho, ocasião porém em que aquele sobrepuja a este de maneira considerável. Tais feições caracterizam quadro que permite atribuir àquele mosquito maiores oportunidades de contato com a população humana e, por conseguinte, papel importante na veiculação de arboviroses, em especial modo, de encefalites.

UNITERMOS: Culicidae, ecologia. *Aedes scapularis*. *Aedes serratus*. Arboviroses. Vale do Ribeira, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

O caráter rítmico das atividades de culicídeos constitui fenômeno que tem sido objeto de investigações freqüentes. Dentre as estudadas sob esse ponto de vista, destaca-se a concernente à alimentação sangüí-

nea, cujas variações diárias parece obedecerem a comando endógeno (Clements[†], 1963). Contudo, desde que impossível excluir a influência exógena, admite-se que o comportamento resultante representaria a combi-

* Trabalho realizado com suporte financeiro do Convênio entre a Universidade de São Paulo/Faculdade de Saúde Pública e o Ministério da Saúde (Centro Brasileiro de Estudos Entomológicos em Epidemiologia — CENTEP).

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

nação de efeitos dessas duas origens. Conseqüentemente, o quadro de atividades sofre sempre ajustamento por parte das características imediatas do ambiente (Saunders^{27,28}, 1976, 1981). De qualquer maneira, é óbvia a importância de que se revestem os conhecimentos sobre o exercício da hematofagia por parte desses mosquitos, uma vez que possibilitam melhor entendimento da transmissão de infecções por eles veiculadas.

Em publicações anteriores relatou-se as observações levadas a efeito na área do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil, visando a fauna culicídea regional. Foram iniciadas em decorrência de surto de encefalite que atingiu a região (Forattini e col.^{7,8}, 1978). Nessa oportunidade, pôde-se verificar, em ambientes extra e intradomiciliares, as composições específicas e as frequências como subsídios para o objetivo de identificação de possíveis populações vetoras daquela virose. Em seqüência, impunha-se o estudo das características hemófilas, no sentido de detectar-lhe seus aspectos rítmicos diários ou nictemerais.

Assim sendo, interessou de início observar o comportamento em relação à isca humana. Com finalidade comparativa, levou-se a efeito simultâneas observações com o emprego de outras técnicas de coleta. Em relação ao ambiente, escolheu-se o extradomiciliar representado por local de vegetação residual, em área de intensa atividade agrária.

CARACTERÍSTICAS LOCAIS

A localidade onde foram levadas a efeito estas observações é representada pela Fazenda Experimental de Pariquera-Açú (Estação Experimental do Vale do Ribeira), e pertencente ao Instituto Agronômico de Campinas, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Como já se mencionou, quando da descrição geral da região, a ela é próprio o aspecto de ambiente alterado, com a presença de matas residuais em níveis baixos (Forattini e col.⁷, 1978). A sua

localização geográfica corresponde a 27°30' de latitude sul e 47°50' de longitude oeste.

Por um dos lados, essa área limita com o rio Jacupiranga e, em sentido diagonal, é atravessada, na altura do km 200, pela pista da rodovia que liga as cidades de São Paulo e Curitiba. O lado oposto àquele é representado pela antiga estrada que conduz à sede do município de Pariquera-Açú. Os demais são limitrofes a outras propriedades onde se observa feição paisagística análoga. Esta, como se mencionou, é formada por terrenos cultivados e entremeados de matas residuais. Tais restos de cobertura florestal conservam aspectos primários, em grau variável. Para alguns, estes são mais acentuados, como o revela a maior presença, que neles se observa, de árvores com elevado porte. Para outros, submetidos que foram a alterações mais acentuadas, a cobertura vegetal é predominantemente constituída por indivíduos arbóreos mais baixos e de troncos de menor diâmetro. Assim sendo, para a execução destes trabalhos, selecionou-se área de mata residual dentre as possuidoras de características mais primitivas. A escolha recaiu sobre pequena "mancha" situada à margem da mencionada rodovia, de contorno retangular com os lados medindo 150 e 200 metros, aproximadamente. Os dados apresentados nesta descrição podem ser apreciados na Fig. 1.

Os motivos que levaram a sediar as investigações nessa localidade, objetivaram a observação do comportamento de mosquitos em área modificada e situada na planície do Vale do rio Ribeira de Iguape. Nesse particular, a citada Estação Experimental oferece condições particularmente propícias. Eis que, além de sua utilização para plantio e experimentação de técnicas agrícolas várias, nela projetou-se a instalação de polder. Esta teve seu começo no decurso do primeiro semestre de 1977, ocasião em que se procedeu à drenagem do solo e à formação de canais. Seguiu-se a construção das quadras para as culturas. Embora a obra não estivesse inteiramente concluída,

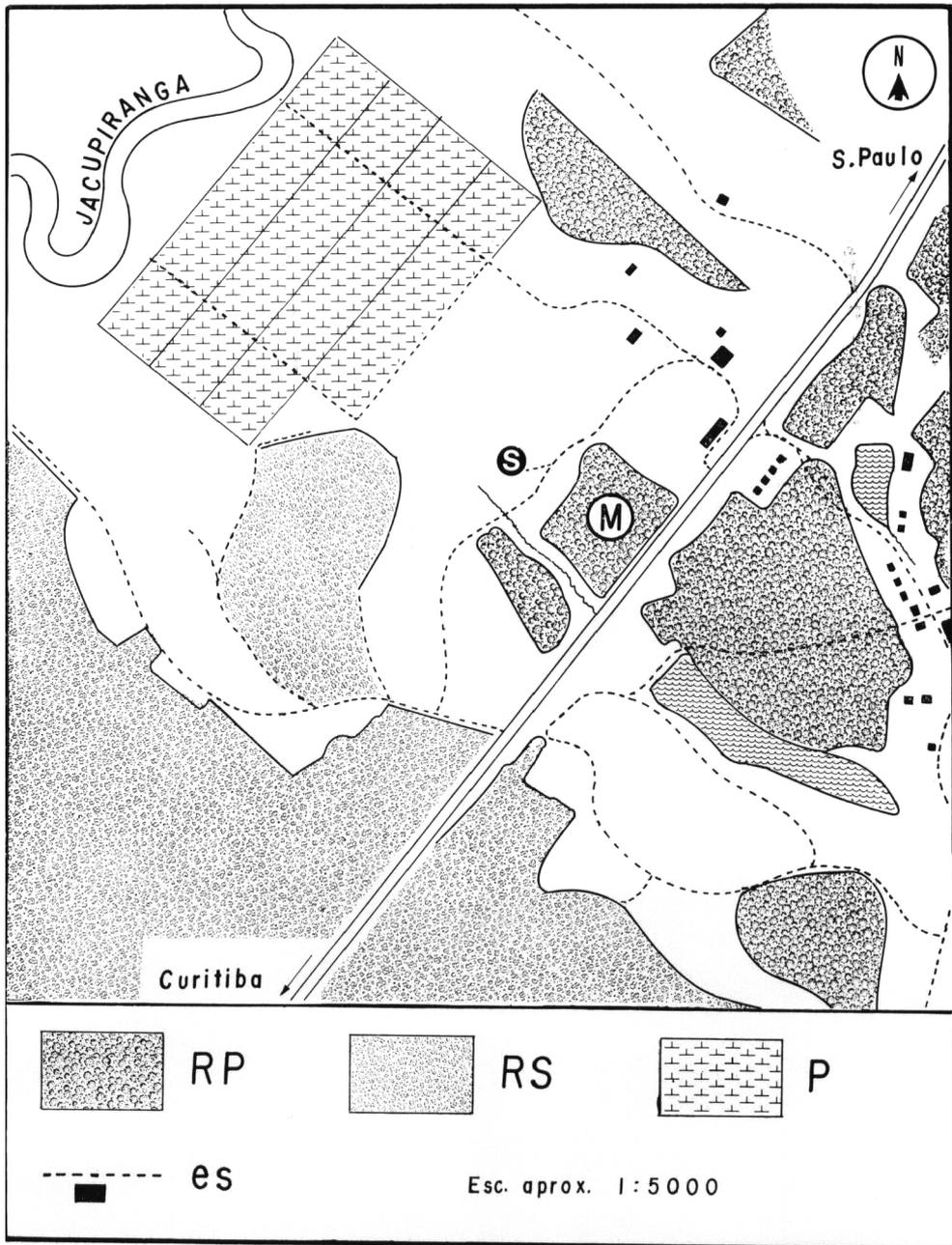


Fig. 1 — Representação esquemática da área estudada na Fazenda Experimental de Pariquera-Açú (Estação Experimental do Vale do Ribeira). M — mancha de mata residual onde foram realizadas as observações. P — polder. RS — mata residual com predomínio de elementos arbóreos secundários. S — localização da armadilha tipo Shannon, em local aberto. es — edificações e estradas secundárias.

o sistema de irrigação foi testado em dezembro daquele ano. A partir do início de 1978 quando pois, como se verá adiante, estas pesquisas estavam começando, passou-se ao cultivo de cereais, principalmente arroz e milho. Até o momento, correspondente ao primeiro trimestre de 1980, as obras ainda não estavam completas, permanecendo inconclusa a barragem. De qualquer modo, trata-se de localidade em processo de acentuada modificação ambiente para fins agrícolas. Isso vai ao encontro dos propósitos das presentes pesquisas uma vez que, como se referiu, pretende-se verificar a possível influência dessas alterações na composição e no comportamento da fauna culicídea ali existente. As Figuras 1 a 5 destinam-se a fornecer idéia sobre as características locais descritas.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas com isca humana foram levadas a efeito ao nível do solo no interior do ambiente da floresta residual supradescrita e principiaram em janeiro de 1978, tendo-se prolongado até março de 1980. Durante esse espaço de tempo, obedeceu-se a ritmo bimensal que incluía duas semanas alternadas. Em cada uma procedeu-se à realização de captura com a duração de 25 horas ininterruptas, e que se iniciava às 10:00 da terça-feira encerrando-se às 11:00 do dia seguinte. A utilização desse número de horas, ao invés de vinte e quatro, deveu-se à possibilidade de ocorrência do assim denominado "efeito de intrusão" (Haddow¹⁴ 1954; Germain e col¹⁰ 1972). Seria o responsável por eventual maior afluência de



Fig. 2 — Aspecto da área estudada na Fazenda Experimental, podendo-se ver à direita, parte de mata residual que foi escolhida para a realização das coletas.

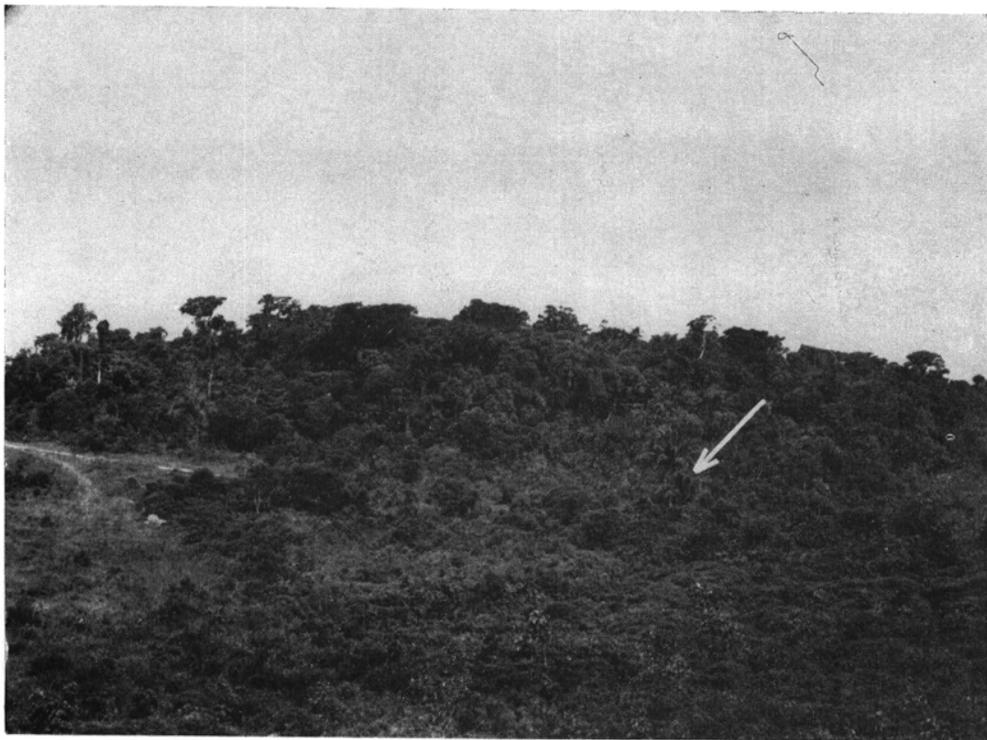


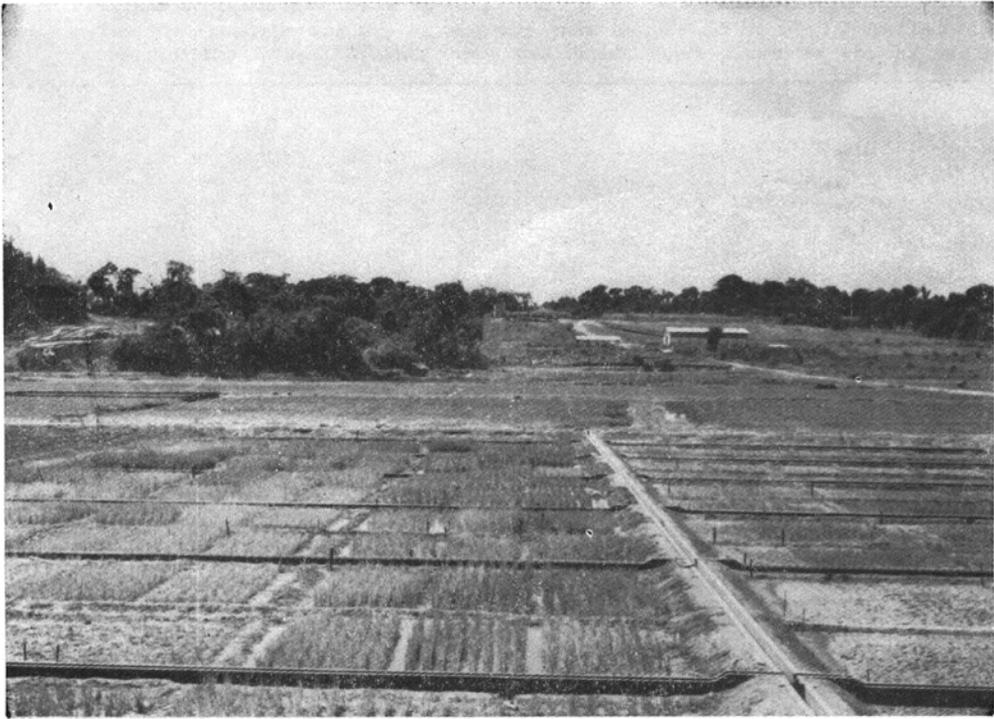
Fig. 3 — Mata residual onde foram levadas a efeito as observações. Em primeiro plano, à direita, e assinalado pela seta, observa-se o local de operação da armadilha tipo Shannon, em área aberta.

mosquitos no decurso da primeira hora. E isso, possivelmente estimulado pela agitação inerente ao início das atividades e da presença humana locais, ensejando seleção passiva ou oportunística por parte desses hematófagos (Colless⁵ 1957; Aitken e col.¹ 1968; Kruijff¹⁹ 1972; McCrae e col.²² 1976).

As iscas humanas foram representadas pelos próprios componentes da equipe de captura, coletando os espécimens que pousavam em seus membros inferiores. Foram utilizados tubos de clorofórmio e, mediante sistema de revezamento, assegurou-se a atividade constante de dois capturadores. Para obviar possíveis dificuldades

decorrentes de chuvas prolongadas, as capturas foram realizadas embaixo de telheiro adrede construído para essa finalidade. Os mosquitos assim obtidos foram reunidos em lotes referentes a cada hora, como período máximo.

A atividade foi avaliada mediante o cálculo das médias de Williams (\bar{X}_w) de acordo com a definição de Haddow^{14,15} (1954, 1960). Essa medida de tendência central é recomendado neste tipo de investigações onde a regularidade de ocorrência das espécies é tão importante quanto o próprio número respectivo de indivíduos coletados.



Figs. 4 e 5 — Aspectos panorâmicos do polder, com os canteiros de cultivo.

Assim, pois, os cálculos foram feitos com o emprego da seguinte fórmula:

$$X_w(e,i) = \left\{ \frac{\sum_{j=1}^m X_{e,i,j}}{C_{i,j} + 1} \right\} \frac{1}{m} - 1$$

onde:

$\bar{X}_w(e,i)$ = média referente à espécie e no intervalo i .

$X_{e,i,j}$ = número de espécimens da espécie e , coletados na captura j realizada no intervalo de tempo i .

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

$C_{i,j}$ = número de indivíduos capturadores empregados na captura j realizada no intervalo de tempo i .

Na presente pesquisa os tempos (i) foram representados por intervalos constituídos por horas, *creps* (definidos adiante) e meses. Para a comparação das médias entre esses vários períodos de tempo referentes a uma mesma espécie, ou para comparar as correspondentes a várias espécies dentro de um mesmo intervalo de tempo, procedeu-se ao cálculo da percentagem de cada média em relação à soma das médias obtidas. Dessa maneira, esse cálculo percentual (P) obedeceu à seguinte fórmula:

$$P_{(e,i)} = \frac{\bar{X}_w(e,i)}{\sum_{i=1}^n \bar{X}_w(e,i)} \times 100$$

onde n corresponde ao número total de intervalos de tempo em cada captura considerada.

A partir de maio de 1978, procurou-se particularizar o comportamento crepuscular dos culicídeos, tanto vespertino como matutino. Visou-se, com isso, detectar possível ocorrência de picos de atividade nesses períodos de mudança gradual de luminosidade, a exemplo do que se verifica em outras regiões, onde se detectou seqüência de ondas

crepusculares específicas (Lumsden²¹ 1952; Haddow¹⁴ 1954; Haddow e col.¹⁰ 1968). Para tanto, procedeu-se ao cálculo desses períodos, lançando-se mão dos dados publicados no Almanaque Náutico.²² A sua duração foi previamente determinada, mediante interpolação, para a latitude do lugar de trabalho e os dias de captura previstos. A esses resultados foram adicionados 11 min. relativos à diferença entre a hora oficial do Brasil e a real, esta correspondente à longitude local. Foram assim conhecidos os horários de início e fim desses intervalos crepusculares. Todavia, haveria de se levar em conta as variações que esses espaços de tempo sofrem de acordo com a época do ano, o que requeria necessariamente padronização nessas medidas de tempo. Isso realizado mediante a utilização da unidade *crep* correspondente à variação da intensidade luminosa crepuscular de acordo com os conceitos de Nielsen^{23,25} (1961, 1963). Assim sendo, a transformação, da medida usual em horas e minutos, em *creps*, foi feita por intermédio de relações que levaram em conta a hora do dia, o início, o fim e a duração do intervalo crepuscular, da maneira seguinte:

a) crepúsculo vespertino:

$$\text{crep} = \frac{\text{hora do dia} - \text{início}}{\text{duração}}$$

b) crepúsculo matutino:

$$\text{crep} = \frac{\text{fim} - \text{hora do dia}}{\text{duração}}$$

Assim sendo, para o crepúsculo vespertino, o início do intervalo correspondeu ao *crep* 0,0 e o fim ao *crep* 1,0, enquanto para o

* Edição pelo Ministério da Marinha.

matutino esses valores foram, respectivamente referentes aos creps 1,0 e 0,0. Em ambos, às horas noturnas correspondem valores positivos e às diurnas negativos.

Estabelecida essa orientação, a maior dificuldade nos estudos do comportamento crepuscular dos mosquitos residiu nos trabalhos de campo. Com efeito, em tais circunstâncias, à leitura dos tempos em condições precárias de luminosidade, somam-se dificuldades adicionais devidas ao fato de que os inícios e os intervalos de captura devem ser constantes em relação à unidade crep e não ao horário local. Os erros daí decorrentes poderiam ser de apreciável monta, comprometendo excessivamente os resultados. Face a tais fatos, adotou-se procedimento mais cômodo e preciso. Assim sendo, os capturadores, informados previamente sobre os horários de início e fim dos períodos crepusculares, trabalharam sempre com a hora local e com espaços de tempo em minutos, ignorando unidades e intervalos creps. A partir de algum momento conveniente, anterior ao início do crepúsculo, procedeu-se a capturas com intervalos de 5,0 min. num total de, pelo menos, seis coletas. Isso garantiu a cobertura integral dos crepúsculos uma vez que estes nunca foram superiores a 30,0 min. de duração. A esse espaço de tempo designou-se como "período crepuscular". Anotou-se, também, as coletas levadas a efeito nos denominados "minutos anteriores" e "minutos posteriores" e que corresponderam, respectivamente, aos intervalos que mediam entre as horas inteiras mais próximas e o início e o fim dos "períodos crepusculares". Além disso, foram também anotadas as capturas na hora imediatamente anterior e posterior a esses respectivos "minutos anteriores" e "minutos posteriores". Desse modo, registraram-se as

coletas realizadas em dez intervalos de tempo consecutivos, durante cada captura crepuscular. Para cada um deles calculou-se o *crep médio*, ou seja, o correspondente à média entre os valores crep próprios do início e do fim. A seguir, procedeu-se à distribuição de freqüências desses creps médios e das respectivas capturas em intervalos creps de -5,0 a 6,0, dispostos simetricamente em torno do crepúsculo o qual, como se viu, corresponde aos valores de 0,0 a 1,0 dessas unidades. Tal disposição foi feita de maneira a situar amplitudes menores no "período crepuscular" e maiores a medida que se afastam, objetivando assim melhor detectar o comportamento durante esse conjunto de tempo. Dessa maneira, a Tabela 1 apresenta a distribuição percentual de 84 capturas (44 vespertinas e 40 matutinas), realizadas com vistas à atividade crepuscular, por intervalos creps.

Claro está que esse procedimento não fez corresponder exatamente o número capturado durante certo intervalo crep ao número que seria obtido se, no campo, fosse utilizada essa unidade de tempo. Todavia, acredita-se que os eventuais desvios foram pequenos e menores do que os que resultariam das dificuldades operacionais já mencionadas.

Os intervalos de tempo em unidades horárias, anteriormente definidos, diferiram entre si não apenas no mesmo dia como nos diferentes dias de coleta. Assim é que os "minutos, anteriores e posteriores", variaram de mínimo 5,0 min. a máximo de 60,0 min. Assim, antes do cálculo das médias para cada intervalo crep, tornou-se necessário obter o número padronizado de mosquitos capturados por alguma unidade de tempo. Optou-se pela unidade de 5,0 min., correspondente ao menor espaço de tempo utilizado. Assim, tendo-se coletado $X_{e,i,j}$ indivíduos da espécie e , no período de tempo i , e na captura j , o número padroni-

T A B E L A 1

Distribuição relativa do número de capturas (%) realizadas nos intervalos crep para os crepúsculos, vespertino (CV) e matutino (CM).

Intervalos creps	CV	CM
- 5,00 ----- - 4,00	0,91	0,50
- 4,00 ----- - 3,00	3,41	3,75
- 3,00 ----- - 2,00	4,55	2,75
- 2,00 ----- - 1,00	5,91	5,75
- 1,00 ----- - 0,50	4,55	4,25
- 0,50 ----- 0,00	14,09	8,50
0,00 ----- 0,25	11,36	9,75
0,25 ----- 0,50	10,91	10,75
0,50 ----- 0,75	12,73	12,25
0,75 ----- 1,00	8,86	11,00
1,00 ----- 1,50	5,00	12,50
1,50 ----- 2,00	4,77	3,75
2,00 ----- 3,00	4,55	6,75
3,00 ----- 4,00	4,32	3,25
4,00 ----- 5,00	3,64	3,50
5,00 ----- 6,00	0,45	1,00
Total	100,01	100,0
N	44	40

N -- número de capturas.

zado por intervalo de 5,0 min. e por capturas foi dado pela seguinte fórmula:

$$X'_{e,i,j} = \frac{X_{e,i,j}}{2h_i}$$

onde h_i corresponde ao número de intervalos de 5,0 min. compreendidos dentro do período de tempo i , operado por dois capturadores que, como foi mencionado, trabalharam constantemente nas coletas com isca humana. Uma vez obtidos esses números padronizados de culicídeos coletados, as correspondentes médias de Williams (X_w) para os intervalos crep foram calculadas de acordo com a fórmula já descrita. Quanto à comparação desses valores de uma mesma espécie, segundo tais intervalos, foi feita

igualmente por meio de percentagens com relação à soma total dessas médias.

Houve também interesse em conhecer a dominância. A sua distribuição, temporal e espacial, permitiu a observação de aspectos peculiares de alguns mosquitos, em relação aos demais coletados. Utilizou-se o índice de Barber-Parker para o estudo da dominância interespecífica (d), de acordo com a seguinte fórmula (Southwood³⁰, 1978):

$$d = \frac{N_{max}}{N_T} \times 100$$

onde N_{max} corresponde ao número de mosquitos capturados na espécie mais freqüente e N_T o total de coletados para todas as espécies. No presente trabalho, esse índice

foi ligeiramente modificado, uma vez que N_T não se refere ao total de capturados mas sim ao conjunto das nove espécies ou grupos genéricos mais freqüentes, como se verá adiante. Foram também calculadas as percentagens de cada um desses nove grupos, e não apenas a da mais frequente, correspondendo pois a várias classificações na escala de dominância. Tais cálculos foram levados a efeito e distribuídos segundo as horas de coletas, os meses e os ambientes intra e extraflorestal.

Como já se referiu, procedeu-se também à realização de coletas mediante o emprego de outros métodos. Para tanto, foram utilizadas armadilhas, tanto automáticas como manuais. Os resultados obtidos com as primeiras, pretende-se apresentá-los em publicação posterior. As outras foram representadas por duas armadilhas tipo Shannon operando, respectivamente, dentro e fora da mata residual. Durante o período já mencionado ambas operaram simultaneamente quatro vezes por mês, com duas coletas por ocasião da semana em que se procedia à captura com isca humana. Cada uma dessas coletas compreendeu o período das 19:00 às 24:00 h embora, por motivos vários, em algumas poucas ocasiões o início tenha sido retardado e o fim antecipado. Deve-se mencionar também que a referida simultaneidade, para os dois mencionados ambientes, tornou-se efetiva somente a partir de março de 1978, tendo operado antes dessa data apenas a armadilha situada dentro da mata. As Figuras 1, 6 e 7 mostram a localização e o aspecto desses dispositivos, tanto no ambiente florestal como no aberto. Também neste tipo de coletas os espécimens foram agrupados por hora de captura.

Quanto à identificação específica apresentaram-se, para os vários gêneros, as já conhecidas dificuldades inerentes aos exemplares femininos. Isso ocorreu particularmente em relação a *Culex (Culex)* onde foi possível identificar, com alguma segurança, apenas reduzido número de espécimens. Todavia, para o subgênero *Melanoconion* pôde-se adquirir maiores conhecimentos,



Fig. 6 — Armadilha tipo Shannon localizada dentro da mata residual.



Fig. 7 — Armadilha tipo Shannon localizada em local aberto

mercê do encontro de exemplares masculinos permitindo algumas associações com as fêmeas capturadas. Ainda em relação a esse grupo, pôde-se contar com conhecimentos mais detalhados divulgados recentemente (Sirivanakarn e Belkin²⁹, 1980). Assim, pois, tornou-se viável identificar duas espécies, representadas por *Culex (Melanoconion) crybda* e *Cx. (Mel.) vomerifer*. Contudo restou ainda apreciável contingente desse subgênero sem identificação específica e que foi rotulado como *Culex (Melanoconion) sp.*, em que pesem terem sido encontradas evidências que fizeram supor da presença, entre outras, de *Cx. evansae*, *Cx. intricatus*, *Cx. misionensis*, *Cx. oedipus*, *Cx. pedroi*, *Cx. pilosus* e *Cx. plectoporpe*.

Em relação a *Mansonia* (*Mansonia*) caminhou-se em direção inversa, pois chegou-se à conclusão da impossibilidade momentânea de separação de seus membros. Assim sendo, admitiu-se reunir nesse grupo, mosquitos muito provavelmente representantes de *Ma. indubitans*, *Ma. pseudotitillans*, *Ma. titillans* e *Ma. wilsoni*. No que concerne a *Psorophora*, o que foi anteriormente considerado (Forattini e col.⁷, 1978) como conjunto de *Ps. albipes* e *Ps. lutzii*, pôde-se separar no sentido de ser constituído, em sua maioria, por representantes de *Ps. albigena* e, em menor número, por espécimens da segunda daquelas duas espécies. Quanto aos sabetíneos, da presença mais significativa do gênero *Phoniomyia*, foi possível distinguir apenas *Ph. davisii*, mesmo assim admitindo que exemplares dessa espécie tenham participado do conjunto identificado somente a nível de gênero. Em vista disso, os resultados relatados representam dados computados para o grupo genérico *Phoniomyia* sp. Finalmente, deve-se mencionar que a disposição sistemática e a grafia obedeceram aos catálogos e listas de abreviaturas publicados recentemente (Reinert²⁶ 1975; Knight e Stone¹⁸ 1977; Knight¹⁷ 1978).

Adotou-se a orientação de considerar os culicídeos que, individualmente, participaram com percentuais de, pelo menos, 1,0% do total geral obtido no respectivo tipo de coleta. Os demais tiveram a ocorrência assinalada, como registro de sua presença na composição faunística local. Tal critério foi aplicado para os identificados até o nível de espécie. Quanto aos apenas agrupados em gêneros ou subgêneros, foram considerados os que compareceram com percentual mínimo correspondente a 5,0% do total geral conseguido na modalidade de captura empregada.

RESULTADOS

No mencionado período, compreendido entre janeiro de 1978 e março de 1980, as coletas levadas a efeito com a utilização

de isca humana e de armadilhas tipo Shannon, estas instaladas no interior da mata e no aberto, forneceram o total global de 115.684 mosquitos. A distribuição específica, de acordo com os critérios já descritos, consta das Tabelas 2 e 3. Pode-se verificar que 17 espécies ou grupos genéricos representaram mais de 90,0% do material coletado. O restante distribuiu-se entre 71 dessas categorias, segundo o tipo de captura realizado. Analisando-se os dados relativos aos primeiros (Tabela 2), observou-se variação quanto à representatividade de acordo com as modalidades de coleta. Alguns compareceram em todas, enquanto outras deixaram de o fazer para uma ou duas, das três utilizadas. Assim sendo, no estudo do comportamento houve necessidade de outra seleção, além da já levada a efeito quanto ao número de espécimens que compareceram no cômputo geral.

Desde que se objetivou observar a atividade em relação à isca humana, as atenções convergiram sobre os culicídeos que se apresentaram de maneira expressiva nos três tipos de captura. Além disso, e levando-se em conta que as armadilhas de Shannon somente foram operadas no período noturno, tornou-se necessário incluir os dados referentes a culicídeos diurnos que compareceram na isca humana. Tal foi o caso de *Phoniomyia* sp. (incluindo *Ph. davisii*) e dos representantes de *Psorophora*. Em relação a estes, o isolamento do vírus Rocio a partir de espécimens de *Ps. ferox*, fato recentemente relatado, resultou em particular interesse quanto a esse mosquito (Lopes e col.²⁰, 1981). No que concerne aos outros que foram coletados sobre o homem, sua representatividade no cômputo geral foi muito pequena, motivo pelo qual deixaram de ser considerados. Dessa maneira, os mosquitos cujo comportamento será focalizado nas linhas que seguem, representaram o conjunto de 77,8% do total de espécimens coletados.

T A B E L A 2

Distribuição, por tipo de coleta, das espécies mais frequentes em Pariqueira-Açú, no período de janeiro de 1978 a março de 1980.

Espécies	Isca humana		Armadilha de Shannon na mata		Armadilha de Shannon no aberto		Total	
	N	% *	N	% *	N	% *	N	% *
	<i>Aedes (Ochlerotatus) fulvus</i>	370	1,0	—	—	—	—	370
<i>Ae. (Och.) scapularis</i>	2.876	8,0	2.987	8,9	5.099	11,1	10.962	9,5
<i>Ae. (Och.) serratus</i>	6.590	18,2	4.927	14,6	1.081	2,4	12.598	10,9
<i>Anopheles (Kerteszia) cruzii</i>	366	1,0	440	1,3	—	—	806	0,7
<i>Coquillettidia (Rhynchoetania) chrysonotum</i>	4.543	12,6	10.996	32,6	19.861	43,3	35.400	30,6
<i>Cq. (Rhy.) fuxtamansonía</i>	—	—	505	1,5	3.332	7,3	3.837	3,3
<i>Cq. (Rhy.) venezuelensis</i>	717	2,0	2.141	6,4	3.134	6,8	5.992	5,2
<i>Culex (Culex) sp.</i>	—	—	2.066	6,1	—	—	2.066	1,8
<i>Culex (Melanoconion) erythra</i>	2.728	7,5	3.742	11,1	3.389	7,4	9.859	8,5
<i>Cx. (Mcl.) vomerifer</i>	2.125	5,9	868	2,6	498	1,1	3.491	3,0
<i>Cx. (Melanoconion) sp.</i>	—	—	1.740	5,2	—	—	1.740	1,5
<i>Limatus durhami</i>	599	1,7	—	—	—	—	599	0,5
<i>Mansonia (Mansonia) sp.</i>	—	—	—	—	5.117	11,1	5.117	4,4
<i>Phonomyia davisi</i>	2.167	6,0	—	—	—	—	2.167	1,9
<i>Phonomyia sp.</i>	4.701	13,0	—	—	—	—	4.701	4,1
<i>Psorophora (Janthinosoma) albigena</i>	2.224	6,2	758	2,2	—	—	2.982	2,6
<i>Ps. (Jan.) ferox</i>	1.872	5,2	—	—	—	—	1.872	1,6
Outras espécies	424	11,7	2.512	7,5	4.372	9,5	11.125	9,6
Total	36.119	100,0	33.682	100,0	45.883	100,0	115.684	100,0

* Sobre o respectivo total geral.

T A B E L A 3

Distribuição, por tipo de coleta, das espécies menos frequentes em Pariquera-Açu, no período de janeiro de 1978 a março de 1980.

Espécies	Isca humana		Armadilha de Shannon na mata		Armadilha de Shannon no aberto		Total	
	N	% *	N	% *	N	% *	N	% *
<i>Aedes (Ochlerotatus) fulvus</i>	—	—	240	9,5	44	1,0	284	2,5
<i>Anopheles (Anopheles) intermedius</i>	—	—	108	4,3	368	8,4	476	4,3
<i>An. (Ano.) mediopunctatus</i>	65	1,5	208	8,3	43	1,0	316	2,8
<i>An. (Kertesszi) cruzii</i>	—	—	—	—	44	1,0	44	0,4
<i>An. (Nyssorhynchus) albitarsis</i>	—	—	—	—	303	6,9	303	2,7
<i>An. (Nys.) oswaldoi</i>	—	—	54	2,1	51	1,2	105	0,9
<i>Coquillettidia (Ehynchotania) albicosta</i>	—	—	36	1,4	—	—	36	0,3
<i>Cq. (Rhy.) juxtamazonia</i>	94	2,2	—	—	—	—	94	0,8
<i>Culex (Aedius) amazonensis</i>	59	1,4	53	2,1	61	1,4	173	1,6
<i>Cx. (Culex) sp.</i>	212	6,0	—	—	1.833	41,9	2.045	18,4
<i>Cx. (Melanoconion) sp.</i>	1.194	28,1	—	—	840	19,2	2.034	18,3
<i>Limatus flavisetosus</i>	311	7,3	—	—	—	—	311	2,8
<i>Mansonia (Mansonia) sp.</i>	814	19,2	1.137	45,3	—	—	1.951	17,5
<i>Psorophora (Janthinosoma) albigena</i>	—	—	—	—	276	6,3	276	2,5
<i>Ps. (Jan.) ferax</i>	—	—	322	12,8	—	—	322	2,9
<i>Ps. (Psorophora) ciliata</i>	—	—	—	—	82	1,9	82	0,7
<i>Trichoprosopon (Runchomyia) sp.</i>	468	11,0	—	—	—	—	468	4,2
<i>Uranotaenia (Uranotaenia) geometrica</i>	—	—	—	—	55	1,3	55	0,5
<i>Wyomyia (Dendromyia) aporonomia</i>	208	4,9	—	—	—	—	208	1,9
<i>Wy. (Den.) confusa</i>	230	5,4	—	—	—	—	230	2,1
<i>Wy. sp.</i>	439	10,3	—	—	—	—	439	3,9
Outras espécies	147 ^a	3,5	354 ^b	14,1	372 ^c	8,5	873	7,8
Total	4.241	99,8	2.512	99,9	4.372	100,0	11.125	99,8

^a Sobre os respectivos totais gerais.

^b *An. (Ano.) intermedius*; *An. (Ker.) bellator*; *An. (Nys.) albitarsis*; *An. (Nys.) galvaoui*; *An. (Nys.) noroestensis*; *An. (Nys.) osculdoi*; *An. (Nys.) triummatatus*; *Cq. (Rhy.) albicosta*; *Cq. (Rhy.) hermanni*; *Haemagogus (Conopostegus) leucocelatus*; *Ps. (Grabhamia) cingulata*; *Ps. (Gra.) confinis*; *Ps. (Jan.) discrectans*; *Ps. (Jan.) lutzi*; *Ps. (Pso.) cilipes*; *Sabethes (Sabethes) albiprivus*; *Sa. (Sab.) cyaneus*; *Sa. (Sab.) purpuricus*; *Sa. (Sab.) quasicyaneus*; *Sa. (Sab.) tarsopus*; *Sa. (Sab.) shannoni*; *Sa. (Sab.) tridentatus*; *Sa. (Sabethoides) chloropterus*; *Sa. (Sbo.) tridentatus*; *Sabethes sp.*; *Tr. (Trichoprosopon) digitatum*; *Ur. (Ura.) geometrica*.

^c *Ae. (Och.) perceptor*; *Ae. (Protomaculata) terreus*; *Aedes sp.*; *Aedomyia (Aedomyia) squamipennis*; *An. (Ker.) bellator*; *An. (Nys.) albitarsis*; *An. (Nys.) evansi*; *An. (Nys.) galvaoui*; *An. (Nys.) triummatatus*; *An. (Nys.) noroestensis*; *An. (Nys.) galvaoui*; *An. (Nys.) hermanni*; *An. (Nys.) chidesterei*; *Cx. (Cuc.) dolosus*; *Cx. (Cuc.) lygus*; *Cx. (Cuc.) nigripalpus*; *Cx. (Lutzia) bigoti*; *Cx. (Microculex) sp.*; *Li. durhami*; *Li. flavisetosus*; *Mu. (Man.) hameralkis*; *Orthopodomyia fuscipes*; *Phonomyia sp.*; *Ps. (Gra.) cingulata*; *Ps. (Gra.) confinis*; *Ps. (Jan.) lutzi*; *Ps. (Pso.) cilata*; *Ps. (Pso.) cilipes*; *Tr. (Runchomyia) sp.*; *Ur. (Ura.) callosomata*; *Ur. (Ura.) geometrica*; *Ur. (Ura.) lowii*; *Ur. (Ura.) mathesoni*; *Ur. (Ura.) nataliae*; *Ur. (Ura.) pallidiventer*; *Ur. (Ura.) pulcherrima*; *Ur. (Uranotaenia) sp.*; *Wy. (Den.) confusa*; *Wyomyia sp.*

Ae. (Och.) crinitifer; *Aedes sp.*; *Ad. (Ady.) squamipennis*; *An. (Ano.) punctimacula*; *An. (Nys.) evansi*; *An. (Nys.) galvaoui*; *An. (Nys.) noroestensis*; *An. (Nys.) oswaldoi*; *An. (Nys.) triummatatus*; *Anopheles sp.*; *Cq. (Rhy.) albicosta*; *Cq. (Rhy.) hermanni*; *Cx. (Cuc.) chidesterei*; *Cx. (Cuc.) corniger*; *Cx. (Cuc.) dolosus*; *Cx. (Cuc.) nigripalpus*; *Cx. (Lut.) bigoti*; *Mu. (Man.) flavicola*; *Mu. (Man.) hameralkis*; *Ph. davisi*; *Phonomyia sp.*; *Ps. (Gra.) cingulata*; *Ps. (Gra.) confinis*; *Ps. (Jan.) discrectans*; *Ps. (Jan.) pulcherrima*; *Ps. (Pso.) callosomata*; *Ur. (Ura.) lowii*; *Ur. (Ura.) nataliae*; *Ur. (Ura.) pulcherrima*; *Ur. (Uranotaenia) sp.*

Atividades horárias — Na Tabela 4 encontram-se expostos, por intervalos horários, os resultados conseguidos com as capturas bimensais em isca humana, de 25 h consecutivas de duração. Foram assim levadas a efeito 54 dessas coletas, obtendo-se 30.543 dos mosquitos mais freqüentes.

Inicialmente, pôde-se observar a atividade predominantemente diurna de *Psorophora albigena*, *Ps. ferox* e de *Phonimosia* sp., em contraste com a essencialmente noturna de *Coquillettidia chrysonotum*, *Cq. venezuelensis*, *Culex crybda* e *Cx. vomerifer*. Tais aspectos ressaltam nos gráficos apresentados na Figura 8. Por sua vez, *Aedes scapularis* e *Ae. serratus* não revelaram qualquer acentuada inatividade, embora apresentassem diminuição no comparecimento noturno, em especial modo na segunda metade desse período. Quanto ao "efeito de intrusão", pôde-se observá-lo para os mosquitos diurnos, comparando-se as médias registradas nos dois intervalos, inicial e final, correspondentes aos horários das 10:00 às 11:00 horas.

Os resultados obtidos nas coletas com as duas armadilhas tipo Shannon acham-se

expostos na Tabela 5. Pôde-se verificar que, no período das 19:00 às 24:00 h correspondente, grosso modo, à primeira metade da noite, em ambas deixaram de comparecer os representantes de *Phonimosia* sp. Por sua vez, as médias da primeira hora, ou seja, das 19:00 às 20:00 h, mostraram-se a maioria das vezes superiores às das horas seguintes. Notou-se também a ausência do *Ps. albigena* no aberto, bem como menor freqüência do *Ae. serratus* nesse local em relação às coletas efetuadas na mata. Por outro lado, *Ae. scapularis* mostrou-se ativo nos dois ambientes, sem alteração apreciável de suas médias.

Atividades crepusculares e pericrepusculares — Mediante o emprego de técnica já mencionada, foi possível o estudo do comportamento por ocasião de 84 intervalos crepusculares, dos quais 44 vespertinos e 40 matutinos (Tabela 1). A duração desses períodos variou de 21 a 29 min. Considerando esse espaço de tempo como sendo valor de uma unidade crep, como se viu o intervalo crepuscular correspondeu ao de 0,0 — 1,0 para o vespertino e de 1,0 — 0,0 para o matutino. Dessa forma a variação do crep, em minutos, foi a seguinte:

Duração do crep, em minutos	Número de crepúsculos vespertinos	Número de crepúsculos matutinos
21	—	1
22	3	4
23	11	10
24	15	10
25	12	12
26	1	—
27	2	2
29	—	1
	—	—
	44	40

Quanto aos horários do início, variaram de acordo com a época do ano. Para o crepúsculo vespertino o mais precoce ocorreu às 17:29', em junho, e o mais tardio às 19:07', em janeiro. Para o matutino esses

eventos corresponderam às 04:48' em dezembro e às 06:31' em julho. Tais variações, correspondentes aos dias de coletas, acham-se representadas no gráfico da Figura 9.

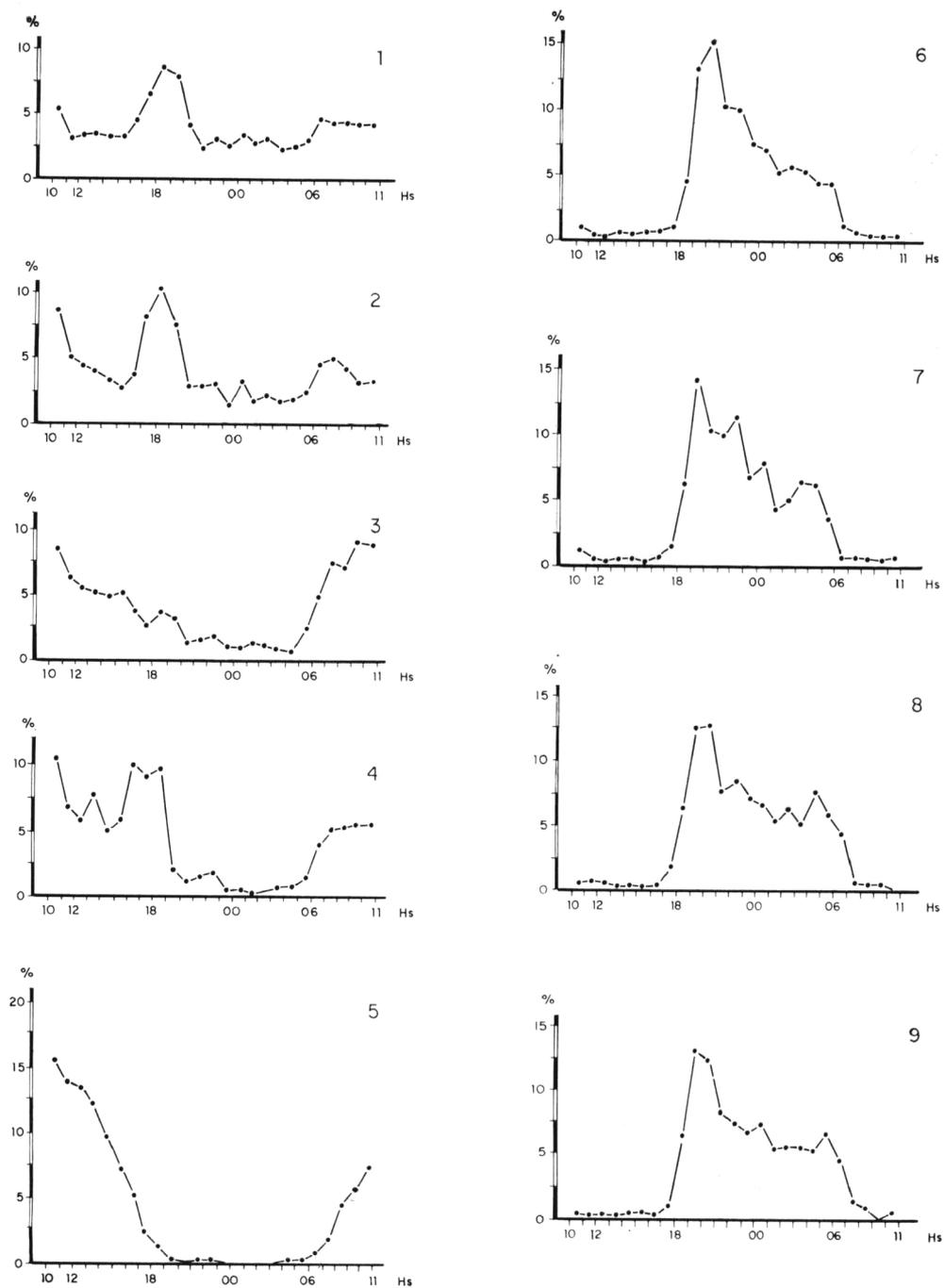


Fig. 8 — Atividade horária das espécies mais frequentes, observada em mata residual de Pariquera-Açú. Distribuição das médias, consideradas em percentagens, obtidas mediante coletas ininterruptas de 25 horas com isca humana, no período de janeiro de 1978 a março de 1980. 1 — *Aedes scapularis*. 2 — *Ae. serratus*. 3 — *Psorophora albigena*. 4 — *Ps. ferox*. 5 — *Phonomyia* sp. 6 — *Coquillettidia chrysonotum*. 7 — *Cq. venezuelensis*. 8 — *Culex crybda*. 9 — *Cx. vomerifer*. Hs — horas. % — valores percentuais das médias de Williams (\bar{X}_w).

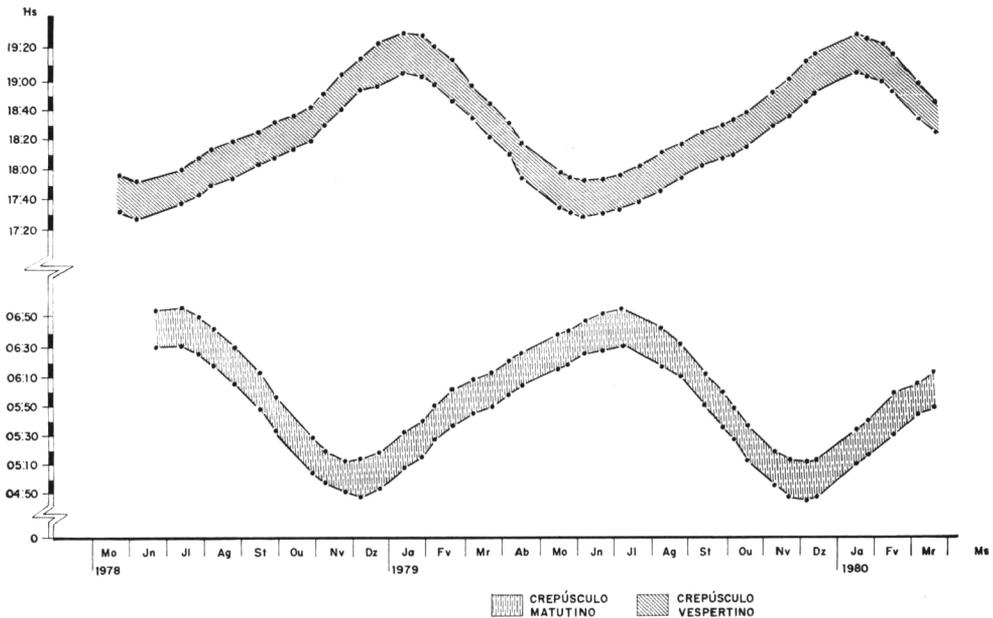


Fig. 9 — Duração dos crepúsculos, vespertinos e matutinos, no período de maio de 1978 a março de 1980. Intervalos calculados para os dias de coletas de culicídeos, com a utilização de isca humana, em mata residual de Pariquera-Açú. Hs — horas. Ms — meses.

Como se mencionou, os mosquitos capturados nesses intervalos, a espaços de 5,0 min, forneceram dados que foram distribuídos em função de unidades crep. Dessa maneira, destacaram-se os resultados correspondentes aos crepúsculos, vespertino e matutino, referentes aos creps 0,0 — 1,0 e 1,0 — 0,0, respectivamente. Assim procedendo, obteve-se a distribuição das médias \bar{X}_w , consideradas em percentagens, como o representado pelos gráficos das Figuras 10 e 11. Obteve-se também os valores referentes aos creps antecedentes e sucessivos. Entre as espécies predominantemente diurnas (Figura 10), pôde-se observar a ocorrência de estímulo que se revelou como elevação acentuada da atividade por ocasião do crepúsculo vespertino, em *Ae. scapularis* e *Ps. albigenu*. O mesmo se observou, para esses mosquitos, embora sem pico pronunciado, por ocasião

do intervalo crepuscular matutino. Por sua vez, *Ae. serratus* e *Ps. ferox* não revelaram essa possível influência vespertina, observando-se apenas a ocorrência de incremento à partir do equivalente período matutino. Em vários pontos dos gráficos ocorrem aspectos que sugerem algum comportamento antagônico dessas duas últimas espécies em relação às duas primeiras. Quanto a *Phonomyia* sp., seu comportamento essencialmente diurno revela-se pelo aspecto nitidamente interruptor da atividade, que parecem desempenhar ambos os intervalos crepusculares. No que concerne aos mosquitos noturnos (Fig. 11) tais períodos assinalam, respectivamente, a intensificação e o decréscimo da atividade, podendo ocorrer algum pico logo após o fim de ambos os crepúsculos.

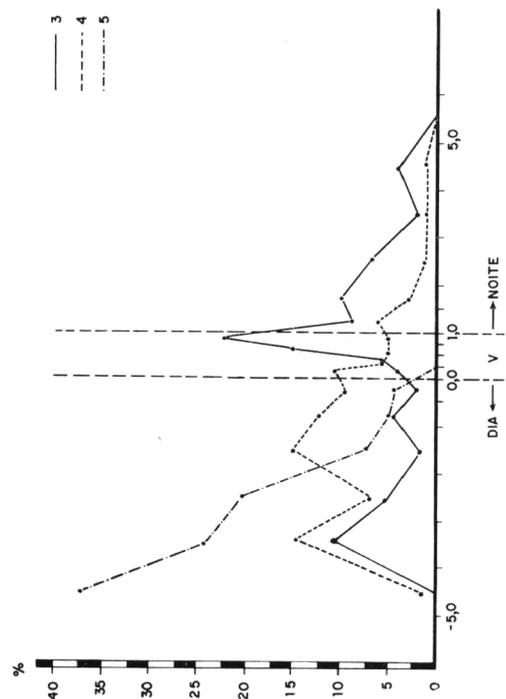
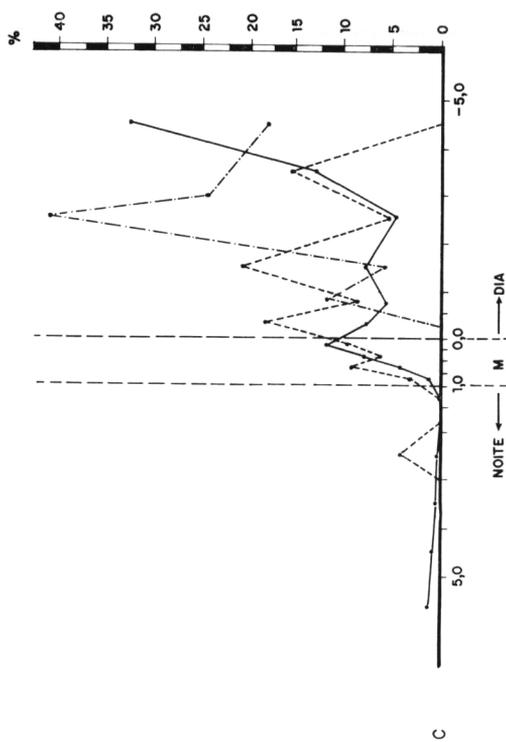
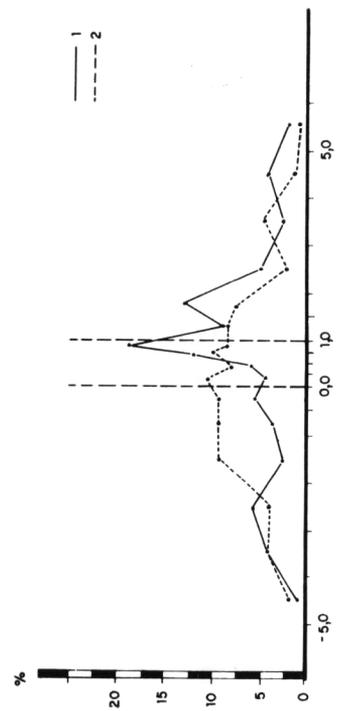
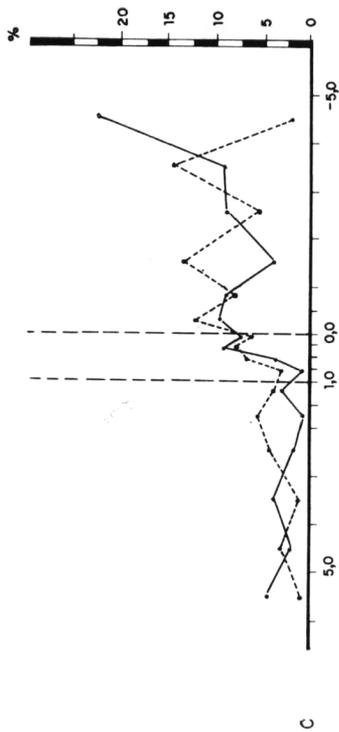


Fig. 10 — Atividades crepusculares e periepusculares de mosquitos predominantemente diurnos. Dados obtidos com isca humana, em mata residual de Pariqueira-Açu e distribuídos por onze unidades crep (—5,0 a 6,0). Os valores de 0,0 — 1,0 correspondem ao crepúsculo vespertino (V), e os de 1,0 — 0,0 ao matutino (M). 1 — *Aedes scapularis*. 2 — *Ac. serratus*. 3 — *Psorophora albigena*. 4 — *Ps. ferox*. 5 — *Phantomya* sp c — unidades crep. % — valores percentuais da média de Williams (\bar{X}_w).

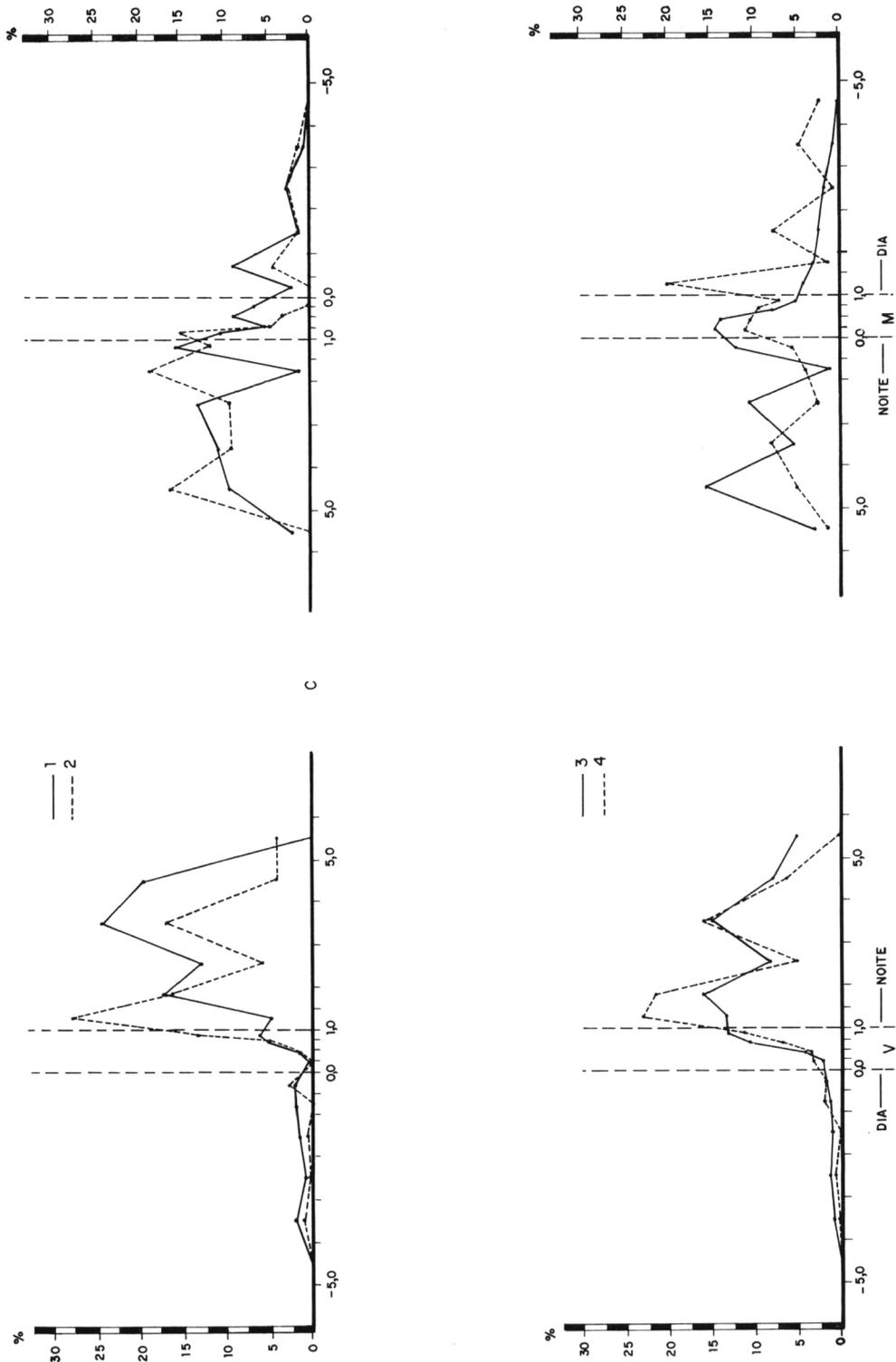


Fig. 11 — Atividades crepusculares e periecrepusculares de mosquitos predominantemente noturnos. Dados obtidos com isca humana, em mata residual de Pariqueira-Açú e distribuídos por onze unidades crep (-5,0 a 6,0). Os valores de 0,0 — 1,0 correspondem ao crepúsculo vespertino (V), e os de 1,0 — 0,0 ao matutino (M). 1 — *Coquillettidia chrysotolum* 2 — *Cq venezuelensis* 3 — *Culex crybata* 4 — *C. tr. pomierfer* c — unidades crep. % — valores percentuais da média de Williams (X_w).

Dominância e variação sazonal — Considerando os percentuais de comparecimento nas coletas, sobre o total referente às nove espécies ou grupos mais freqüentes, obteve-

-se para cada um as proporções ou índices de Barber-Parker. De acordo com o tipo de coleta, os resultados globais (%) foram os seguintes:

Espécies	Isca humana	Armadilha na mata	de Shannon no aberto
<i>Aedes scapularis</i>	9,4	11,2	15,4
<i>Ae. serratus</i>	21,6	18,4	3,3
<i>Coquillettidia chrysonotum</i>	14,9	41,1	60,1
<i>Cq. venezuelensis</i>	2,3	8,0	9,5
<i>Culex crybda</i>	8,9	13,1	10,2
<i>Phoniomyia</i> sp.	7,0	3,2	1,5
<i>Cx. vomerifer</i>	22,5	—	—
<i>Psorophora albigena</i>	7,3	2,8	—
<i>Ps. ferox</i>	6,1	1,2	—
	100,0	99,0	100,0

Todavia, esses aspectos gerais por si sós não traduzem o comportamento no tempo e no espaço, uma vez que, como se viu em parágrafos anteriores, incluem mosquitos com variações acentuadas relativas aos períodos diurnos e noturnos. Parecem representar exceção, a essa regra, os *Aedes scapularis* e *Ae. serratus* uma vez que sua ocorrência, embora com oscilações, se manteve nesses dois períodos (Fig. 8). Assim sendo, procedeu-se à distribuição dos índices referentes a essas duas espécies, nos três tipos de coletas, tanto nos intervalos horários como nos mensais. Os gráficos da Figura 12 mostram a distribuição horária dessas dominâncias tendo sido excluídas as referentes à primeira hora, das 10:00 às 11:00, das capturas com isca humana, em virtude da ocorrência do já mencionado "efeito de intrusão". Pôde-se assim observar a estabilidade geral do comportamento dos dois culicídeos, no que concerne aos dados obtidos dentro da floresta residuária, representados pelos resultados com a isca humana e com a armadilha tipo Shannon ali operada (Figura 11, AB). Quanto aos conseguidos na área aberta mediante o emprego da segunda dessas técnicas, permitiram evidenciar acentuada queda na parti-

cipação de *Aedes serratus*, enquanto o mesmo não ocorreu com *Ae. scapularis* que manteve presença comparável à observada no interior da mata residual (Figura 12 C). Por sua vez, a distribuição mensal desses índices, representada pelos gráficos da Figura 13, permitiu verificar o mesmo aspecto, ou seja, a dominância de *Ae. serratus* sobre o *Ae. scapularis*, no ambiente intraflorestal e deste sobre aquele no extraflorestal. Todavia é de se notar a exceção a essa regra no período correspondente ao mês de junho. Assim é que pôde-se observar, nessa oportunidade e para os três tipos de coletas, o sensível predomínio do *Ae. scapularis* sobre *Ae. serratus*, mesmo no interior da mata residual.

A distribuição mensal das médias \bar{X}_w obtidas nas capturas com isca humana forneceu, para as espécies mais freqüentes, os gráficos constantes da Figura 14. Como se pode verificar pela sua análise, houve geral tendência à diminuição correspondente ao período do ano referente aos meses com menores níveis de temperatura e pluviosidade, ou seja, de maio a agosto. Como exceção, assinalou-se o comportamento de *Ae. scapularis* com sensível pico no mês de junho, acompanhando, como se mencio-

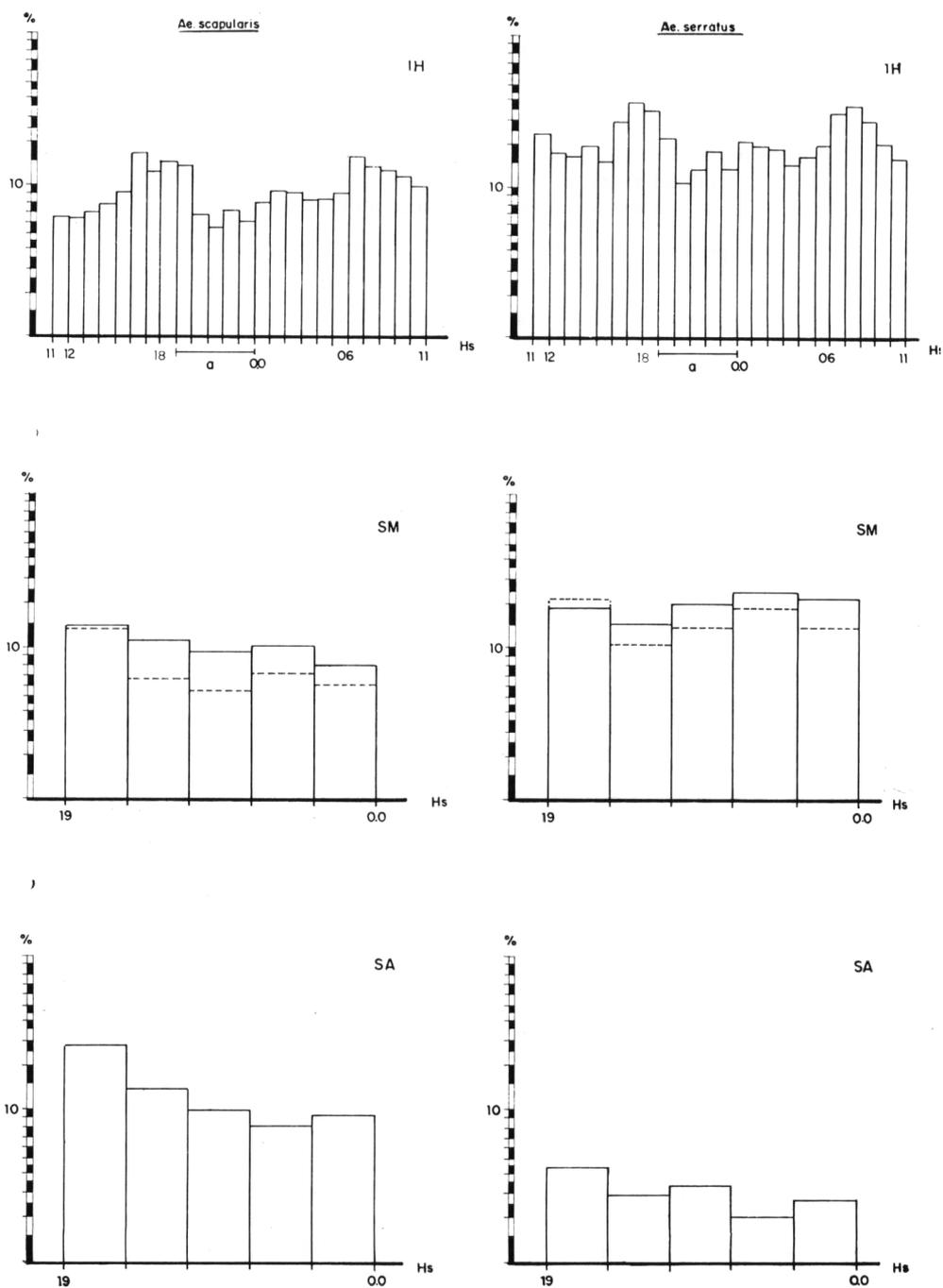


Fig. 12 — Distribuição horária da dominância (índices de Barber-Parker) de *Aedes scapularis* e de *Ae. serratus*, em Pariquera-Açú. Coletas com isca humana (IH) durante 24 horas, e com armadilhas tipo Shannon operadas no interior da mata residual (SM) e no aberto (SA) obedecendo ambas, simultaneamente, ao horário das 19:00 às 24:00 h. Nos gráficos correspondentes a SM estão representados os valores obtidos em relação às mesmas horas (a), nas capturas IH. a — período das 19:00 às 24:00 h. com IH. Hs — horas. % — índices de Barber-Parker.

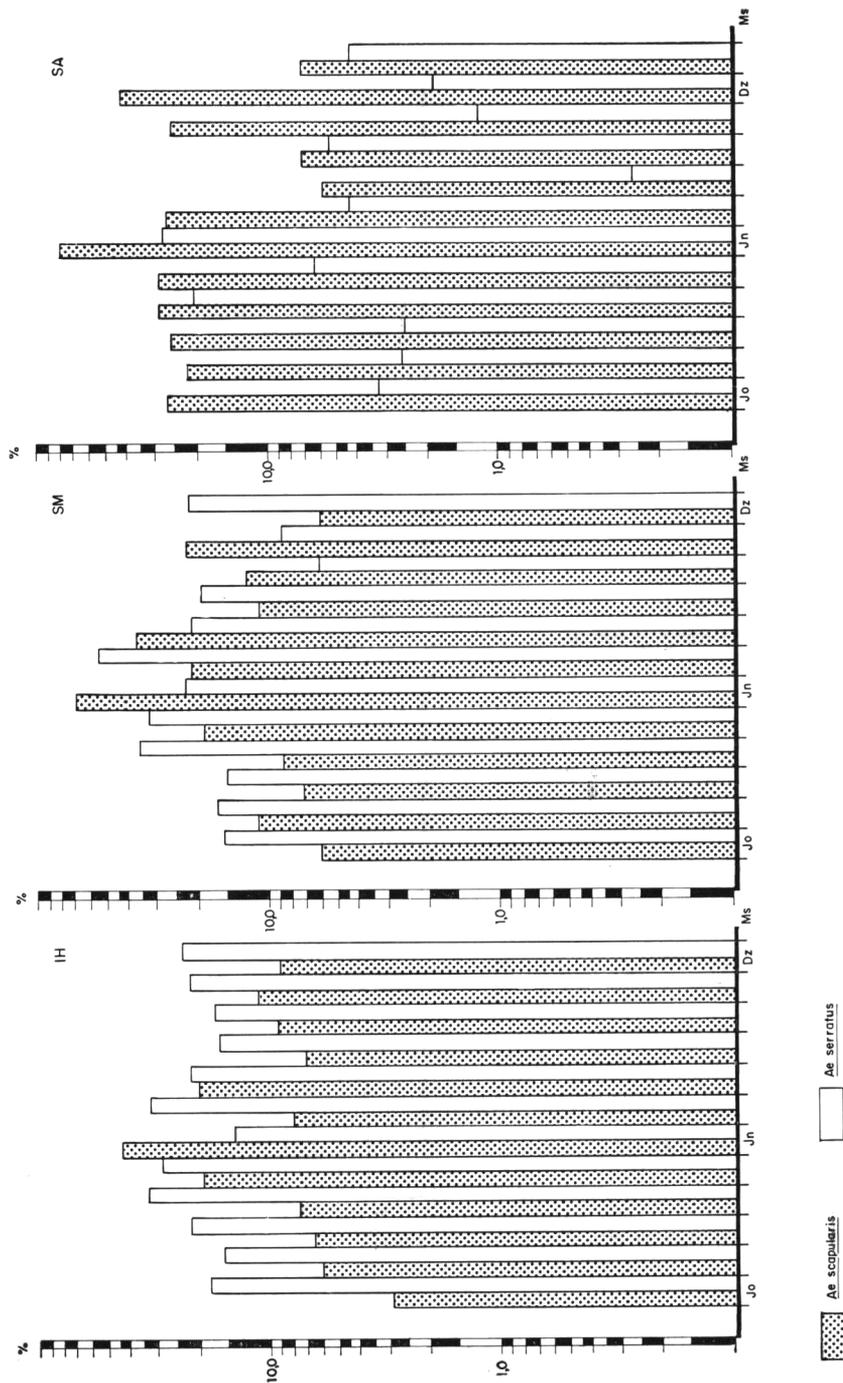


Fig. 13 -- Distribuição mensal da dominância (índices de Barber-Parker) de *Aedes scapularis* e *Ae. serratus*, em Pariquera-Açu. Coletas com isca humana (IH) durante 24 horas, e com armadilhas tipo Shannon operadas no interior da mata residual (SM) e no aberto (SA) obedecendo ambas, simultaneamente, ao horário das 19:00 às 24:00 h. Ms -- meses. % -- índices de Barber-Parker.

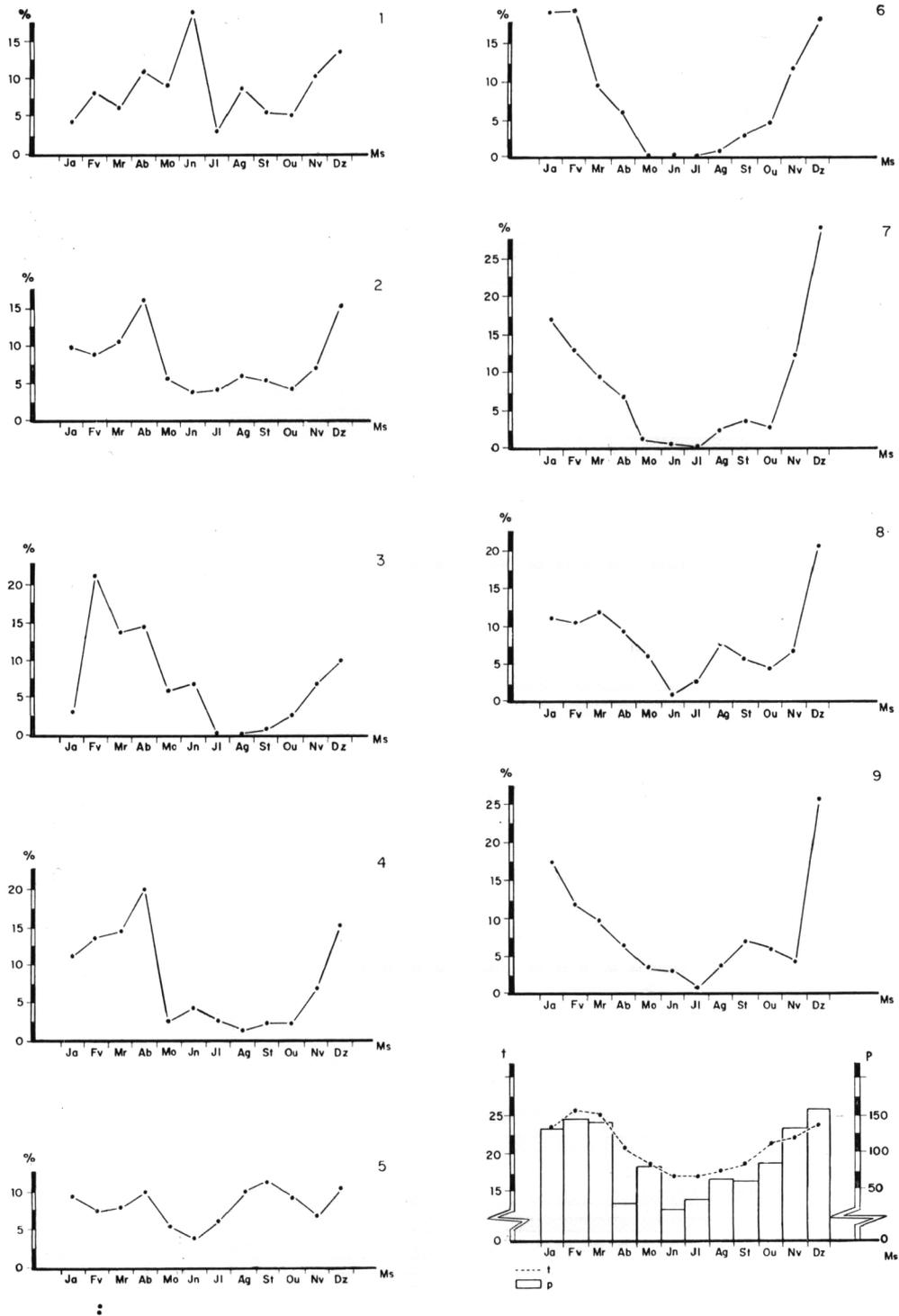


Fig. 14 — Variação mensal das médias, consideradas em percentagens, relativas às espécies mais frequentes, e obtidas com isca humana, em mata residual de Pariquera-Açú, no período de janeiro de 1978 a março de 1980. 1 — *Aedes scapularis*. 2 — *Ae. serratus*. 3 — *Psorophora albigena*. 4 — *Ps. ferox*. 5 — *Phonimosia* sp. 6 — *Coquillettidia chrysonotum*. 7 — *Cq. venezuelensis*. 8 — *Culex crybda*. 9 — *Cx. vomerifer*. Ms — meses. p. precipitações médias mensais. t — temperaturas médias mensais. % — valores percentuais das médias de Williams (\bar{X}_w).

nou, a dominância essa época. Além disso, observou-se, tanto para essa espécie como para *Ae. serratus* e *Phonomyia* sp., flutuações menos acentuadas do que para os demais. Eis que, em nenhum mês esses mosquitos atingiram níveis mínimos de desaparecimento que fossem comparáveis com os observados para as outras espécies, algumas das quais chegaram mesmo a desaparecer das coletas, nessas oportunidades.

COMENTARIOS

De maneira geral, para algumas das várias espécies focalizadas neste trabalho, os ritmos nictemerais confirmaram os observados em outras áreas neotropicais (Galindo e col.⁹ 1966; Aitken e col.² 1968; Kruijff¹⁹ 1972; Degallier e col.⁶ 1978. Assim, pois, o caráter essencialmente noturno de *Coquillettia venezuelensis*, *Culex crybda* e *Cx. vomerifer*, parece ser feição constante de seu comportamento. O mesmo poder-se-ia dizer de alguns aspectos diurnos como os apresentados por *Psorophora ferox* e pro *Ps. albigenu*, esta de maneira menos acentuada do que aquela e assemelhando-se, nesse particular, a *Ps. albipes* de outras regiões. Ao lado disso, pôde-se registrar discrepâncias em relação a *Aedes scapularis* que, em localidades do Surinam, chega a desaparecer no período noturno. No entanto, nas presentes observações, esse mosquito portou-se de maneira análoga a *Ae. serratus* o qual, por sua vez, apresentou semelhança do ritmo registrado em Surinam e Trinidad. Caracterizou-se, pois, pela predominância diurna mas com manutenção de apreciável atividade noturna (Aitken e col.² 1968; Kruijff¹⁹ 1972).

Considerado cada ciclo de maneira geral, em nenhuma das espécies foi possível detectar pico destacado no período das 24 horas. Não houve qualquer elevação sensível que pudesse denotar incremento de atividade, de maneira intensa e de curta duração, com subsequente manutenção de níveis baixos nas demais horas (Tabela 4, Figura 8). Assim sendo, esses mosquitos poderiam ser incluí-

dos, segundo tal critério, no grupo definido por Haddow¹⁴ (1954) como formado por aqueles cuja atividade se prolonga, pelo menos, por alguma parte do período das 24 horas, seja diurna ou noturna. Em poucos casos pode ocorrer a persistência ativa durante todo o tempo do ciclo diário. Este último aspecto é o que parece ter sido apresentado, nestas pesquisas, pelas duas supra-mencionadas espécies de *Aedes*. De qualquer maneira, tais características de comportamento poderiam indicar alguma feição peculiar, principalmente no que concerne aos possíveis criadouros. Seriam, neste caso, representados geralmente por coleções líquidas no solo, de caráter permanente ou semi-permanente, como alagadiços, rios, lagos e açudes. Além disso, podem também indicar a possibilidade desses mosquitos não serem grandemente seletivos quanto ao local de suas atividades, sendo passíveis de apresentar variações regionais que digam respeito às suas preferências quanto a se mostrarem ativos ao nível do solo ou da copa das árvores, no caso do ambiente florestal. Torna-se assim interessante considerar que, a predominância desse tipo de comportamento na região estudada, concorda com a existência de apreciáveis coleções líquidas locais que poderiam servir de criadouros. E não apenas o rio Jacupiranga e seus afluentes e alagadiços, com os açudes e o próprio polder construído artificialmente. Feições análogas puderam ser observadas em relação aos dados obtidos por ocasião da primeira metade da noite, nas coletas com as armadilhas tipo Shannon (Tabela 5). Ao lado da atividade das espécies noturnas, verificou-se também a persistente presença dos dois representantes de *Aedes*, havendo apenas diferença quanto à situação espacial da captura, como se considerará adiante. É de se notar ainda aqui, a ocorrência de médias mais altas na primeira dessas horas, ou seja, das 19:00 às 20:00. Possivelmente a explicação poderá ser encontrada, seja em algum "efeito de intrusão" seja em estímulo decorrente do crepúsculo vespertino.

Distribuição horária de espécies mais frequentes, em mata residual de Pariqueira-Açu, correspondente a 54 coletas de 25 horas ininterruptas com isca humana, no período de janeiro de 1978 a março de 1980.

Horas	<i>Ae. scapularis</i>		<i>Ae. serratus</i>		<i>Cq. chrysomotum</i>		<i>Cq. venezuelensis</i>		<i>Cx. crybda</i>		<i>Cx. vomerifer</i>		<i>Phonomyia sp.*</i>		<i>Ps. albigena</i>		<i>Ps. ferox</i>		Total	
	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	X_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w
10:00-11:00	137	0,8	548	3,1	30	0,2	6	+	10	+	2	+	1.114	6,3	220	0,7	252	1,0	2.319	12,1
11:00-12:00	97	0,5	277	1,8	4	+	1	+	5	+	1	+	862	5,4	128	0,5	138	0,7	1.513	8,9
12:00-13:00	101	0,5	291	1,7	4	+	1	+	9	+	2	+	988	5,4	117	0,4	116	0,6	1.629	8,6
13:00-14:00	94	0,5	239	1,5	14	0,1	2	+	1	+	1	+	826	4,9	97	0,4	127	0,7	1.401	8,1
14:00-15:00	83	0,5	209	1,3	8	0,1	2	+	4	+	4	+	629	3,9	81	0,4	79	0,5	1.099	6,7
15:00-16:00	91	0,5	148	1,0	13	0,1	1	+	1	+	4	+	510	2,9	119	0,4	113	0,6	1.000	5,5
16:00-17:00	163	0,7	276	1,5	26	0,2	3	+	7	+	3	+	348	2,1	71	0,3	173	0,9	1.070	5,7
17:00-18:00	164	1,0	583	3,0	27	0,2	9	0,1	30	0,2	20	0	228	0,9	81	0,3	159	0,8	1.301	6,6
18:00-19:00	282	1,3	728	3,7	263	0,8	40	0,2	215	0,8	110	0,6	45	0,2	87	0,3	184	0,8	1.894	8,7
19:00-20:00	325	1,2	516	2,5	616	2,4	121	0,5	367	1,6	271	1,3	3	+	101	0,3	29	0,2	2.349	10,0
20:00-21:00	120	0,6	192	1,1	796	2,7	80	0,4	329	1,6	314	1,2	—	—	21	0,1	8	0,1	1.860	7,8
21:00-22:00	77	0,4	191	1,1	651	2,0	68	0,4	229	1,0	205	0,8	1	+	27	0,1	11	0,1	1.470	5,9
22:00-23:00	99	0,5	265	1,1	567	1,8	94	0,4	241	1,1	190	0,7	1	+	33	0,2	25	0,1	1.455	5,9
23:00-24:00	55	0,4	121	0,6	312	1,4	45	0,3	202	0,9	174	0,6	—	—	15	0,1	2	+	926	4,3
24:00-01:00	82	0,5	201	1,0	362	1,2	46	0,3	157	0,9	149	0,7	—	—	13	0,1	6	+	1.016	4,7
01:00-02:00	62	0,4	122	0,6	203	0,9	31	0,2	135	0,7	83	0,5	—	—	21	0,1	4	+	661	3,4
02:00-03:00	66	0,4	126	0,7	201	1,1	33	0,2	183	0,8	92	0,5	—	—	20	0,1	—	—	721	3,8
03:00-04:00	55	0,3	89	0,6	193	0,9	53	0,3	137	0,7	103	0,5	—	—	14	0,1	6	+	647	3,4
04:00-05:00	59	0,3	110	0,6	155	0,8	46	0,2	194	1,0	113	0,5	2	+	10	0,1	4	+	693	3,5
05:00-06:00	68	0,4	136	0,8	143	0,7	23	0,1	139	0,8	170	0,6	3	+	45	0,2	17	0,1	744	3,7
06:00-07:00	147	0,8	312	1,7	27	0,2	3	+	111	0,6	76	0,4	56	0,3	126	0,4	68	0,4	926	4,8
07:00-08:00	117	0,7	310	1,8	11	0,1	3	+	12	0,1	22	0,1	113	0,6	194	0,6	82	0,5	864	4,5
08:00-09:00	123	0,7	259	1,5	11	0,1	2	+	5	+	13	0,1	280	1,8	189	0,6	85	0,5	967	5,3
09:00-10:00	102	0,7	173	1,1	7	+	1	+	5	+	—	—	386	2,5	193	0,7	79	0,5	946	5,5
10:00-11:00	107	0,6	168	1,1	9	0,1	3	+	—	—	6	+	473	2,9	201	0,7	105	0,5	1.072	5,9
Total	2.876	15,2	6.590	36,5	4.543	18,1	717	3,6	2.728	12,8	2.125	9,2	6.868	40,1	2.224	8,2	1.872	9,6	30.543	153,3

* Incluindo *Ph. dearsi*.

+ Valores inferiores a 0,1.

T A B E L A 5

Distribuição horária de espécies mais frequentes, em Pariquera-Açú, correspondente a coletas simultâneas realizadas das 19:00 às 24:00 horas, com armadilhas de Shannon instaladas dentro e fora de mata residual, no período de janeiro de 1978 a março de 1980.

Horas	<i>Ae. scapularis</i>		<i>Ac. serratus</i>		<i>Cq. chrysonotum</i>		<i>Cq. venezuelensis</i>		<i>Cx. crybda</i>		<i>Cx. vomerifer</i>		<i>Ps. albigena</i>		Total	
	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N	\bar{X}_w	N
	Na mata	1.162	4.1	1.452	5.6	2.830	6.8	886	2.9	864	3.3	168	0.8	355	0.7	7.717
19:00-20:00	817	2.2	1.117	3.9	3.682	6.1	536	1.6	974	3.2	266	0.9	181	0.4	7.573	18.3
20:00-21:00	507	1.8	1.069	3.7	2.510	4.7	404	1.3	822	2.6	190	0.7	101	0.3	5.603	15.1
21:00-22:00	313	1.3	764	2.3	1.146	3.0	187	0.7	602	2.2	132	0.6	55	0.2	3.199	10.3
22:00-23:00	188	0.8	525	1.9	828	2.4	128	0.6	480	1.9	112	0.6	66	0.2	2.327	8.4
23:00-24:00	1.987	10.2	4.927	17.4	10996	23.0	2.141	7.1	3.742	13.2	868	3.6	758	1.8	26.419	76.3
sub-total																
No aberto	2.531	5.8	427	1.4	5.264	12.1	998	3.8	703	1.9	119	0.4	—	—	10.042	25.4
19:00-20:00	1.411	3.0	300	0.9	6.851	11.7	795	2.6	811	2.4	145	0.6	—	—	10.313	21.2
20:00-21:00	591	1.8	198	0.7	3.976	7.5	430	1.7	706	2.0	77	0.3	—	—	5.978	14.0
21:00-22:00	321	1.0	82	0.4	2.259	4.7	690	1.3	665	2.3	106	0.4	—	—	4.123	10.1
22:00-23:00	245	0.9	74	0.3	1.511	3.3	221	1.1	504	1.8	51	0.2	—	—	2.606	7.6
23:00-24:00	5.099	12.5	1.081	3.7	19.861	39.3	3.134	10.5	3.389	10.4	498	1.9	—	—	33.062	78.3
sub-total																
Total	8.086	22.7	6.008	21.1	30.857	62.3	5.275	17.6	7.131	23.6	1.366	3.8	758	1.8	59.481	154.6

Como se mencionou, as pesquisas visando os horários que encerram os intervalos crepusculares, tiveram por objetivo detectar possível influência das condições peculiares, de luminosidade e de microclima, que ocorrem em tais oportunidades. A ocorrência de períodos de atividade incrementada durante o ciclo nictemeral, pode ser apreciada para as espécies diurnas e noturnas. Em relação às primeiras, tais aspectos geralmente ocorrem por ocasião do início da manhã e do fim da tarde. No caso das segundas, a mais das vezes, esses episódios são observados após o crepúsculo vespertino e antes do matutino, caracterizando ritmo de atividade ao qual se deu o nome de *eo-crepuscular*. A sua ocorrência, de forma abrupta, parece indicar subordinação predominantemente às condições microclimáticas (Haddow^{11,13} 1945, 1956). Estas dizem respeito, essencialmente, à temperatura e à umidade. Por sua vez, ao se considerar a limitada duração do intervalo crepuscular, a ocorrência de picos sugere a influência das condições de luminosidade somadas às daqueles outros dois. Quanto às diferenças de intensidade entre as ondas vespertinas e as matutinas, estas geralmente menores do que aquelas, a temperatura parece ser o fator que as determina (Haddow^{11,12} 1945, 1964). Na região de Pariquera-Açú, e de maneira geral na do vale do rio Ribeira, a disponibilidade hídrica do solo mantém-se, durante todo o ano, em nível excedente (Camargo³, 1971). Isso leva a admitir, sem apreciável risco de erro, que em ambos os intervalos crepusculares, a umidade nos níveis florestais baixos deva diferir de maneira pouco significativa. Como o mesmo pode ser dito em relação às condições de luminosidade, é de se atribuir à temperatura as principais diferenças climáticas entre essas duas ocasiões, uma vez que o crepúsculo vespertino é relativamente mais quente do que o matutino, este podendo ser mesmo considerado como o período mais frio das 24 horas.

Posto isso, os dados conseguidos mediante observações crepusculares e pericrepusculares

permitem tecer algumas considerações. Como se pode verificar pela análise dos gráficos constantes das Figuras 10 e 11, exceção feita para o grupo de *Phonimya* sp. que se apresentou como estritamente diurno, para várias das espécies estudadas detectou-se incremento de atividade nos períodos crepusculares. Em observações focalizando o tempo póscrepuscular vespertino para mosquitos noturnos, levadas a efeito nos níveis situados acima da cobertura arbórea florestal, Haddow e col.¹⁶ (1968) associaram possível ação desencadeante da atividade, ao momento em que se dá o máximo grau de alteração luminosa. No crepúsculo vespertino, isso corresponde a curto período relativo aos valores creps de 0,5 a 1,0 ou seja, à segunda metade do intervalo crepuscular e, conseqüentemente, de 1,0 a 0,5, isto é, à primeira metade, no matutino. Nas presentes observações pôde-se distinguir, ao lado desse aspecto, outro que se traduz por estímulo momentâneo de atividade. Com efeito, nos resultados referentes às espécies noturnas, representados nos gráficos da Figura 11, revela-se o evidente caráter *eo-crepuscular* dos ciclos de *Cq. chrysonotus*, *Cq. venezuelensis*, *Cx. crybda* e *Cx. vomerifer*, e seu desencadeamento vespertino correspondente ao intervalo crep 0,5 — 1,0. Por sua vez, a atividade diurna de *Ae. scapularis*, *Ae. serratus*, *Ps. albigena* e *Ps. ferox*, constante dos gráficos da Figura 10, mostra-se desencadeada no crepúsculo matutino no intervalo crep 1,0 — 0,5. Por outro lado, em alguns deles tornou-se possível observar a ocorrência de pico de curta duração nesses mesmos intervalos. Assim, verifica-se nítida onda vespertina (crep 0,5 — 1,0) nos diurnos *Ae. scapularis* e *Ps. albigena*, e matutina (crep 1,0 — 0,5) nos noturnos *Cx. crybda* e *Cx. vomerifer*. É de se admitir pois, em tais oportunidades, a ação de fator estimulante que se sobrepõem à possível tendência decrescente da atividade com a aproximação do crepúsculo vespertino, para os mosquitos predominantemente diurnos, e do matutino, para os noturnos. Tal particularidade não se observa em

Ae. serratus e *Ps. ferox*, e nem em *Cq. chrysonotum* e *Cq. venezuelensis*, respectivamente representantes daqueles dois tipos de hábito. Assim pois, apreciando-se os gráficos da Figura 8, e comparando-os com os acima referidos, pode-se concluir que, a semelhança que naqueles se observa entre os ciclos de *Ae. scapularis* e de *Ae. serratus*, desaparece por ocasião do crepúsculo vespertino, quando o primeiro passa a sobrepujar acentuadamente o segundo, no que concerne à atividade. O mesmo ocorre com *Ps. albigena* e *Ps. ferox*, aquele comportando-se, nessa oportunidade, de maneira análoga a *Ae. scapularis* e este a *Ae. serratus*. O mesmo se diga quanto às espécies noturnas em relação ao crepúsculo matutino, ocasião em que *Cx. crybda* e *Cx. vomerifer* incrementam momentaneamente sua atividade, o que não ocorre com *Cq. chrysonotum* e *Cq. venezuelensis* embora, como se pode ver na Figura 8, os quatro ciclos nictemerais sejam bastante comparáveis.

A explicação para esses vários aspectos das atividades crepusculares, obviamente não pode limitar-se à atuação de fatores de natureza endógena. É inegável a influência exógena e, dentre outros, as variações da intensidade luminosa constitui fator crítico para o desencadeamento da atividade hematófaga (Haddow¹² 1964; Haddow e col.¹⁶ 1968). Além disso, a ele poderá também ser atribuído papel no estímulo que resulta em acentuado e momentâneo incremento circunscrito ao intervalo crepuscular vespertino e matutino que se observa, respectivamente, em alguns mosquitos diurnos e noturnos. Tais ondas, para as quais pode-se adotar a denominação de *picos endocrepusculares*, revestem-se de particular significado pois representam retomada de atividade quando esta se encontra em aparente decréscimo. De qualquer maneira verifica-se que, ao lado de respostas a diferenças de temperatura que se registram quando da comparação dos dois crepúsculos, há que se admitir, para alguns mosquitos, a influência apreciável da oscilação luminosa que ocorre nessas oportunidades. Tal é o

caso de *Ae. scapularis*, *Ps. albigena*, *Cx. crybda* e *Cx. vomerifer* que encontram nesse fator estímulo para incremento de atividade, ao menos por parte de parcela de suas respectivas populações.

A ocorrência de pico endocrepuscular vespertino torna-se particularmente significativa ao se considerar a possibilidade de transmissão de infecções por parte desses culicídeos. Com efeito, levando-se em conta que várias atividades humanas são realizadas nesse período, claro está que os mosquitos que apresentem esse tipo de comportamento teriam maiores oportunidades de contatos com o homem. Nesse particular, destaca-se, nos presentes estudos, o *Ae. scapularis*. Sendo esse mosquito de hábitos predominantemente diurnos, nem por isso deixa de mostrar apreciável atividade noturna. A esse quadro geral soma-se significativo incremento vespertino. Diante desses aspectos, forçoso torna-se considerar essa população culicídea como altamente importante, sob o ponto de vista epidemiológico.

No que concerne à dominância, entendida como presença nas coletas, a análise dos dados obtidos teriam de se concentrar em relação às duas citadas espécies de *Aedes*. Eis que, mais do que os demais, esses mosquitos mostraram considerável constância de comparecimento nas capturas, e em níveis significantes. Nesse particular pois, a distribuição horária dos dados obtidos nos três tipos de coleta, revelaram predominância de *Ae. serratus* sobre *Ae. scapularis* no meio florestal, e deste sobre aquele no ambiente aberto, fora da mata residual. A observação dos gráficos representados na Figura 12 mostra que, além daquele predomínio não ser relevante, o *Ae. scapularis* manteve estabilidade de comparecimento em todos os tipos de coleta e, conseqüentemente, nos dois mencionados ambientes. Isso permite ponderar a ubiquidade desse culicídeo, maior do que a de *Ae. serratus*, o qual parece ter pouca tendência a exercer sua atividade fora do ambiente florestal residual. Por sua vez, a distribuição mensal dos dados conseguidos no interior da mata, se revelam a já

mencionada predominância geral de *Ae. serratus*, mostra flagrante exceção no mês de junho. Os gráficos da Figura 13 mostram, de maneira nítida, o predomínio de *Ae. scapularis* nessa oportunidade, tanto nas coletas com isca humana como com armadilha tipo Shannon, nesse meio. E esse aspecto também se evidencia marcadamente nos resultados obtidos com a utilização do mesmo tipo de armadilha, mas operada no meio aberto. Aqui, se bem que o predomínio geral seja desse mosquito, em relação ao outro acentua-se marcadamente no mês de junho. A explicação para esse fenômeno requer ulteriores pesquisas. Ao que parece, a menor pluviosidade e os menores níveis de temperatura que se registram nessa época, podem ter algo a ver com esse quadro. E isso embora, algumas observações, levadas a efeito em outras regiões tenham assinalado a concordância entre a densidade desse mosquito e as precipitações atmosféricas (Kruijff¹⁹ 1972; Neves e Silva²³ 1973). Eis que *Ae. scapularis*, nesse particular, comportou-se de maneira diferente das demais espécies, como se pode verificar pela distribuição mensal das médias, representada nos gráficos da Figura 14. Assim sendo, além da constância de seu comparecimento nas diversas horas do ciclo nictemeral, acrescenta-se feição análoga quanto aos dois ambientes, intra e extraflorestal, e aos vários meses do ano. Neste último caso, com nítido pico junino, correspondendo ao período hibernal. Tal comportamento apresenta aspectos que reforçam a hipótese que atribui a esse culicídeo elevada possibilidade de contato com a população humana e, assim, de revestir-se de considerável importância epidemiológica.

Diante dessas considerações, torna-se evidente que os resultados obtidos nas presentes pesquisas vão ao encontro das conclusões decorrentes das anteriormente realizadas na mesma região (Forattini e col.⁷⁻⁸ 1978). Parece evidente que, pelo menos no ambiente extradomiciliar de áreas que são sede de intensa atividade agropecuária dessa região do Vale do Ribeira, o

Aedes scapularis e o *Ae. serratus* apresentam grandes possibilidades de contato com a população humana local. Desta forma, no caso em foco, de transmitirem agentes infecciosos. Em especial modo, a primeira dessas espécies mostra apreciável valência ecológica, revelada pela presença constante, tanto temporal como espacial, de sua atividade hematófaga. Claro está que não se exclui a possível participação de outros mosquitos na veiculação, no caso em foco, de arboviroses e, de maneira particular, de encefalites. No entanto, o potencial representado por aqueles culicídeos é considerável, levando à inevitável hipótese de sua responsabilidade vetora em relação ao homem.

CONCLUSÕES

1. Em mata residual do Vale do Ribeira, localizada em área de ambiente alterado, sede de atividades agropecuárias, os culicídeos *Aedes scapularis* e *Ae. serratus* mostraram freqüência contínua para a isca humana, no período das 24 horas.

2. Embora ambos esses mosquitos aumentem sua atividade nos períodos pericrepusculares, o *Ae. scapularis* apresenta nítido pico endocrepuscular vespertino, que não se observa em *Ae. serratus*.

3. Pico análogo verifica-se na atividade de *Psorophora albigena*, além de, no crepúsculo matutino, na de *Culex crybda* e *Cx. vomerifer*.

4. É nítida a influência crepuscular como desencandeante da atividade culicídea. Para os mosquitos diurnos esse papel ocorre no crepúsculo matutino, e no vespertino para os noturnos. Estes, representados por *Couillettidia chrysonotum*, *Cq. venezuelensis*, *Culex crybda* e *Cx. vomerifer* mostram nítido ritmo eo-crepuscular.

5. A atividade de *Ae. scapularis* não sofre sensível alteração, quanto aos ambientes intra e extraflorestal, enquanto a do *Ae. serratus* parece limitar-se àqueles.

6. Tanto *Ae. scapularis* como *Ae. serratus* ocorrerem durante todos os meses do ano, com maior intensidade para o primeiro no período hibernal, em particular, no mês de junho. Tal feição necessita de ulteriores estudos para sua explicação.

7. As características de comportamento de *Ae. scapularis* são de molde a permitir associar esta espécie com a provável transmissão local de arboviroses, em especial modo encefalites, à população humana.

FORATTINI, O. P. et al. [Observations on mosquito activity in residual forest in the Ribeira Valley, S. Paulo, Brazil]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 15:557-86, 1981.

ABSTRACT: The results of fortnightly 25-hour catches of Culicidae mosquitoes carried out at ground level with human bait in a residual forest area of the Ribeira Valley, S. Paulo, Brazil, are presented and discussed. Besides this, regular simultaneous catches with Shannon traps were made within and outside the forest environment. Daily biting cycles showed diurnal and nocturnal behaviour patterns which distinguished the nine most frequent species. Even through *Ae. scapularis* and *Ae. serratus* show a clear diurnal pattern they sustain moderate activity at night. *Ae. scapularis* also presents a clear peak of biting activity during the sunset-crepuscular period (corresponding to crep. 0.5-1.0) and sustain their activity outside the forest at an equivalent density to that inside it. The monthly pattern throughout the year showed the constant presence of both mosquitoes, with a June predominance of *Ae. scapularis*. These data enable one to admit that this mosquito has greater opportunities of contact with the human population and thus relatively greater probability of transmitting arboviruses such as those of encephalitis.

UNITERMS: Culicidae, ecology. *Aedes scapularis*. *Aedes serratus*. Arbovirusis. Ribeira Valley, SP, Brazil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AITKEN, T.H.G. et al. Arbovirus studies in Bush Bush forest, Trinidad, W.I., September 1959 — December 1964. II — Field program and techniques. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 17:237-52, 1968.
2. AITKEN, T.H.G. et al. Arbovirus studies in Bush Bush forest, Trinidad, W.I., September 1959 — December 1964. III — Entomological studies. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 17:253-68, 1968.
3. CAMARGO, A.P. de *Balanço hídrico no Estado de São Paulo*. São Paulo, Instituto Agrônomico, 1971. (Boletim, 116).
4. CLEMENTS, A.N. *The physiology of mosquitoes*. Oxford, Pergamon Press, 1963.
5. COLLESS, D.H. Components of the catch curve of *Culex annulus* in Singapore. *Nature*, 180:1496-7, 1957.
6. DEGALLIER, N. et al. Rythmes d'activité des Culicidés de la Guyane française (*Diptera, Culicidae*). *Cah. O.R.S.T.O.M. Ent. méd. parasit.*, 16:73-84, 1978.
7. 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.
8. FORATTINI, O.P. et al. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no sistema da Serra do Mar, Brasil. 2 — Observações no ambiente domiciliar. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:476-96, 1978.

9. GALINDO, P. et al. An ecological survey for arboviruses in Almirante, Panama, 1959-1962. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 15:385-400, 1966.
10. GERMAIN, M. et al. Observations sur l'écologie et le comportement particuliers d'*Aedes africanus* (Theobald) dans le nord du Cameroun occidental. *Cah. O.R.S.T.O.M. Ent. méd. Parasit.*, 10:119-26, 1972.
11. HADDOW, A.J. The mosquitoes of Bwamba County, Uganda. II — Biting activity with special reference to the influence of microclimate. *Bull. ent. Res.*, 36:33-73, 1945.
12. HADDOW, A.J. Observations on the biting habits of mosquitoes in the forest canopy at Zika, Uganda, with special reference to the crepuscular periods. *Bull. ent. Res.*, 55:395-608, 1964.
13. HADDOW, A.J. Rhythmic biting activity of certain east african mosquitoes. *Nature*, 177:531-2, 1956.
14. HADDOW, A.J. Studies on the biting-habits of african mosquitoes: an appraisal of methods employed, with special reference to the twenty-four-hour catch. *Bull. ent. Res.*, 45:199-242, 1954.
15. HADDOW, A.J. Studies on the biting habits and medical importance of east African mosquitoes in the genus *Aedes*. I — Subgenera *Aedimorphus*, *Banksinella* and *Dunnius*. *Bull. ent. Res.*, 50:759-79, 1960.
16. HADDOW, A.J. et al. Entomological studies from a high steeltower in Zika forest, Uganda. Part II — The biting activity of mosquitoes above the forest canopy in the hour after sunset. *Trans. roy. ent. Soc. Lond.*, 120:219-36, 1968.
17. KNIGHT, K.L. *Supplement to a Catalog of the mosquitoes of the world* (Diptera: Culicidae). College Park, Md., Entomological Society of America, 1978.
18. KNIGHT, K.L. & STONE, A. *A catalog of the mosquitoes of the world* (Diptera: Culicidae). College Park, Md., Entomological Society of America, 1977.
19. KRUIJF, A.M. de Aspects of the ecology of mosquitoes in Surinam. *Studies on the Fauna of Suriname and other Guyanas*, 13(51):1-56, 1972.
20. LOPES, O de S. et al. Emergence of a new arbovirus disease in Brazil. III — Isolation of Rocio virus from *Psorophora ferox* (Humboldt, 1819). *Amer. J. Epidem.*, 113:122-5, 1981.
21. LUMSDEN, W.H.R. The crepuscular biting activity of insects in the forest canopy in Bwamba, Uganda. A study in relation to the sylvan epidemiology of yellow fever. *Bull. ent. Res.*, 42:721-60, 1952.
22. McCRAE, A.W.R. et al. The behavioural ecology of host selection in *Anopheles implexus* (Theobald) (Diptera, Culicidae). *Bull. ent. Res.*, 66:587-631, 1976.
23. NEVES, D.P. & SILVA, J.E. da Aspectos da biologia dos culicinae do Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte. I — Espécies locais e variação estacional. *Arq. Esc. Vet.*, Belo Horizonte, 25:287-98, 1973.
24. NIELSEN, E.T. Illumination at twilight. *Oikos*, 14:9-21, 1963.
25. NIELSEN, E.T. Twilight and the "crep" unit. *Nature*, 190:878-9, 1961.
26. REINERT, J.F. Mosquito generic and subgeneric abbreviations (Diptera: Culicidae). *Mosq. System.*, 7:105-10, 1975.
27. SAUNDERS, D.S. *Insect clocks*. Oxford, Pergamon Press, 1976.
28. SAUNDERS, D.S. Insect photoperiodism: the clock and the counter: a review. *Physiol. Ent.*, 6:99-116, 1981.
29. SIRIVANAKARN, S. & BELKIN, J. The identity of *Culex (Melanoconion) taeniopus* Dyar and Knab and related species with notes on the synonymy and description of a new species (Diptera, Culicidae). *Mosq. System.*, 12:7-20, 1980.
30. SOUTHWOOD, T.R.E. *Ecological methods*. 2nd ed. London, Chapman and Hall, 1978.

Recebido para publicação em 24/09/1981

Aprovado para publicação em 17/11/1981