

Helene Mariko Ueno^I

Oswaldo Paulo Forattini^{II}

Ina Kakitani^{II}

Distribuição vertical e sazonal de *Anopheles (Kerteszia)* em Ilha Comprida, SP

Vertical and seasonal distribution of *Anopheles (Kerteszia)* in Ilha Comprida, Southeastern Brazil

RESUMO

OBJETIVO: *Anopheles bellator* e *An. cruzii* são vetores da malária-bromélia, característicos de áreas preservadas. O objetivo do estudo foi analisar a distribuição sazonal e vertical desses anofelinos, visando contribuir para a avaliação do risco de transmissão desse agravo.

MÉTODOS: No município de Ilha Comprida, SP, foram instaladas armadilhas luminosas tipo CDC iscadas com gelo seco, das 17 às 20h, a um, seis e 12m do solo, quinzenalmente, de setembro de 2001 a setembro de 2002. A relação da densidade desses anofelinos com o clima foi avaliada pelo coeficiente de Spearman e suas densidades entre os estratos foram comparadas pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney.

RESULTADOS: Do total de 55.226 mosquitos, 1.341 eram *An. bellator* (2,4% do total de Culicidae), sendo capturados 278 indivíduos próximo ao solo, 261 a seis metros e 802 na copa (12 m). Na mesma ordem, foram capturados 452, 1.032 e 4.420 adultos de *An. cruzii*, totalizando 5.904 mosquitos desta espécie (10,7%). Houve correlação positiva entre a densidade das duas espécies com a temperatura máxima, e entre *An. bellator* e amplitude térmica diária. As densidades das duas espécies foram maiores na copa. Nos três estratos, *An. cruzii* predominou sobre *An. bellator*.

CONCLUSÕES: Confirmou-se o comportamento acrodendrófilo dessas espécies, principalmente *An. cruzii*. Após medidas drásticas de controle, esses anofelinos permaneceram na região mas, atualmente, não são alvo de vigilância entomológica. A persistência da transmissão de malária autóctone e o incremento de atividades de ecoturismo na região apontam a necessidade de monitoramento dessas espécies.

DESCRIPTORIOS: *Anopheles*. Insetos vetores. Ecologia. Estratificação vertical. *Anopheles bellator*. *Anopheles cruzii*.

ABSTRACT

OBJECTIVE: *Anopheles bellator* e *An. cruzii* are vectors of the so-called bromeliad-malaria, typical of conserved areas. The objective was to evaluate the seasonal and vertical distribution of these anophelines, aiming at assessing the risk of malaria transmission.

^I Núcleo de Pesquisa Taxonômica e Sistemática em Entomologia Médica (NUPTM). Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

^{II} Departamento de Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

Correspondência | Correspondence:

Helene Mariko Ueno
NUPTM
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo
Av. Dr. Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: papoula@usp.br

Recebido: 28/3/2006
Revisado: 3/9/2006
Aprovado: 7/11/2006

METHODS: In the municipality of Ilha Comprida, Southeastern Brazil, CDC light traps baited with dry ice were placed fortnightly from 17:00 to 20:00, at one, six and 12 meters high from September 2001 to September 2002. Association between *An. bellator* and *An. cruzii* densities and weather were assessed by Spearman coefficient and comparisons among heights and species densities were made by Mann-Whitney non-parametric test.

RESULTS: A total of 55,226 mosquitoes were caught: 1,341 were *An. bellator* (2.4% of Culicidae), 278 at one meter, 261 at six meter and 802 at 12m high. Following the same sequence, *An. cruzii* was represented by 452, 1,032 and 4,420 adults, totalizing 5,904 mosquitoes (10.7%). There was a positive correlation between densities of both species and daily maximum temperature, and between density of *An. bellator* and thermal amplitude. The densities were higher for both species at tree canopy. At the three levels, the density of *An. cruzii* was higher.

CONCLUSIONS: The acrodendrophilic behavior of these species was confirmed, remarkably in *An. cruzii*. After aggressive measures of control, these anophelines have remained in this region, but they are not under entomological surveillance. The persistent transmission of malaria and increasing tourism activities in this region highlight the need for surveillance of these species.

KEYWORDS: *Anopheles*. Insect vectors. Ecology. Vertical distribution. *Anopheles bellator*. *Anopheles cruzii*.

INTRODUÇÃO

A “bromélia-malária” ou “malária de bromélias” é assim chamada devido à associação de sua ocorrência com matas ricas neste tipo de vegetal. Nessas plantas se desenvolvem as formas imaturas dos mosquitos do subgênero *Kerteszia*, transmissores da doença.² No Brasil, a bromélia-malária foi considerada endêmica nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No início dos anos 40 a incidência anual da doença era de 4.000 casos/100.000 habitantes.⁶

Muito do que se conhece sobre as espécies de *Kerteszia* foi sistematizado e estabelecido nas décadas de 40 a 60, visando estratégias mais específicas para o controle do problema bromélia-malária.^{3,4,17-19} Com base nesses conhecimentos, foram adotadas como medidas de controle a aplicação de larvicidas e adulticidas, e a eliminação de bromélias por remoção e/ou aplicação de herbicidas, reduzindo o número absoluto de casos de bromélia-malária a menos de 5.000 nos anos 70 e a cerca de 500 casos em 1980. Em 1982 o número de casos foi reduzido a menos de 100.⁶

As formas adultas de *Kerteszia* dominam entre os Culicidae em matas primitivas.^{9,10,12,14,15} Em áreas de restinga, *An. bellator* domina sobre *An. cruzii*.¹³ O comportamento acrodendrófilo desta espécie foi relatado por vários autores em diferentes locais onde ocorrem essas espécies.^{9,14}

Para *An. cruzii*, espécie vetora natural de malária simiana na região Neotropical, o ecletismo e a mobilidade vertical entre solo e copa das árvores tornam possível a ocorrência de infecção humana por plasmódios de macacos em áreas com ocorrência de malária simiana.⁵

De acordo com a Superintendência de Controle de Endemias (Sucen), de 1983 a 2003, 87% dos casos de malária autóctone no Estado de São Paulo ocorreram na região da Serra do Mar. Quase metade desses casos foram notificados em municípios do Vale do Ribeira, com provável transmissão por *Kerteszia*. Tais casos são geralmente de decurso clínico atípico, brando ou mesmo assintomático. A região do Vale do Ribeira apresenta matas primitivas e áreas de restinga onde predominam entre os adultos de Culicidae, respectivamente, *An. cruzii* e *An. bellator*.

Embora poucos casos de malária sejam registrados na região, a transmissão tem se dado continuamente, ano a ano. Deste modo, várias questões sobre a dinâmica de transmissão local da doença precisam ser esclarecidas. Justifica-se assim a necessidade de pesquisar aspectos bio-ecológicos dessas espécies na região do Vale do Ribeira.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a distribuição sazonal e a densidade populacional em gradiente vertical de *An. cruzii* e *An. bellator* em fragmento de mata primitiva.

MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Ilha Comprida, localizado a 24°91'S e 47°80'W, no extremo sul do Estado de São Paulo. Com aproximadamente 70km de extensão e 3km de largura, a ilha tem como limite ao sul e ao norte, respectivamente, as desembocaduras de Cananéia e Icapara. Formada por planícies arenosas ("terraços marinhos"), divididas em altas e baixas, conforme as transgressões marinhas sofridas, há dunas em toda a orla atlântica. A vegetação é tolerante ao sal e colonizadora de corpos arenosos. Distanciando-se do oceano, a vegetação se torna mais complexa: atrás das dunas há áreas alagadiças com herbáceas de brejo, que podem formar ribeirões; em terrenos argilo-orgânicos forma-se mata de restinga e, em torno dos mares interiores, há vegetação de mangue.¹⁶

Ao sul da Ilha Comprida, localiza-se a vila de Pedrinhas, situada às margens do sistema lagunar interposto entre a Ilha de Cananéia e o continente. Próximo à vila (cerca de 1km), selecionou-se fragmento de mata primitiva, onde as coletas foram realizadas em dois pontos, distantes 350m entre si.

De 18/9/2001 a 17/9/2002, foram utilizadas armadilhas luminosas tipo CDC, iscadas com cerca de 1kg de gelo seco (CO₂). As armadilhas foram instaladas quinzenalmente nos dois pontos, das 17 às 20h, sempre nas mesmas árvores, a um (solo), seis (meio) e 12 m (copa) do solo. Os mosquitos foram imediatamente sacrificados em clorofórmio e, em seguida, transferidos para caixas entomológicas com identificação de ponto e estrato. Em laboratório, o material foi triado e as espécies de *Kerteszia* foram identificadas segundo Zavortink.²⁰ Os dados foram somados segundo espécie e estrato.

Para a análise da distribuição sazonal, foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman (r_s) para as variáveis temperatura máxima, amplitude térmica e precipitação em relação à densidade de *An. bellator* e *An. cruzii*. Os dados de temperatura utilizados no cálculo do coeficiente de Spearman referem-se às datas de coleta, e os de precipitação correspondem à chuva acumulada nos 15 dias anteriores ao da coleta. A consideração da chuva no período anterior ao da coleta associa-se ao provável tempo de desenvolvimento dos imaturos, aquáticos, até a fase alada. Os dados climáticos foram fornecidos pelo Instituto Oceanográfico da USP e foram medidos no município vizinho, Cananéia. A proximidade entre o ponto de medição dos dados climáticos, permite pressupor o mesmo clima na região. Considerou-se a densidade diária total de *An. bellator* e *An. cruzii*, ou seja, a somatória dos dados obtidos nos três estratos estudados.

As comparações de densidade de *An. bellator* e *An. cruzii* em relação aos estratos foram feitas pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney para grandes amostras

(maiores que 20). A significância do parâmetro U é dada pelo valor z . Foi calculado fator de correção, que leva em consideração a ocorrência de capturas com o mesmo rendimento (repetições), fornecendo o valor $z_{\text{corrigido}}$. Quando z e $z_{\text{corrigido}}$ diferiram na segunda casa decimal, adotou-se o segundo para a obtenção dos valores de p , estabelecido o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Foram capturados 55.226 mosquitos: 13.745 a um metro de altura (solo), 9.614 a seis metros (meio) e 31.867 a 12m (copa). Dentre esses, foram capturados 1.341 *An. bellator* (2,4% do total de Culicidae): 278 próximo ao solo, 261 a seis metros 802 indivíduos na copa. Na mesma ordem, foram capturados 452, 1.032 e 4.420 adultos de *An. cruzii*, totalizando 5.904 mosquitos desta espécie (10,7% do total de Culicidae). A Figura 1 mostra a frequência relativa (%) de *An. bellator* e *An. cruzii* nos diferentes estratos, considerando o período total de capturas.

Considerando-se cada captura, a densidade mínima de *An. cruzii* foi registrada em 5/12/2001, quando foram coletadas apenas três fêmeas e a temperatura oscilou entre 22 e 25,9°C. A densidade máxima desta espécie foi de 2.549 indivíduos, capturados em 1/5/2002, quando a temperatura variou de 20,4 a 27,6°C.

A densidade mínima de *An. bellator* também foi de três fêmeas, registrada em 20/11/2001, quando a temperatura variou de 21,3 a 26,3°C. Para esta espécie, a densidade máxima por captura não excedeu 160 indivíduos, capturados em 5/3/2002. Somente em outras três capturas além desta, a densidade deste anofelino foi superior a 100 espécimes.

A Figura 2 ilustra as variáveis climáticas estudadas.

A temperatura mais baixa registrada foi de 6,6°C, em 3/9/2001, quando foram capturadas 15 fêmeas de *An. cruzii* e 14 de *An. bellator*. Em relação à temperatura

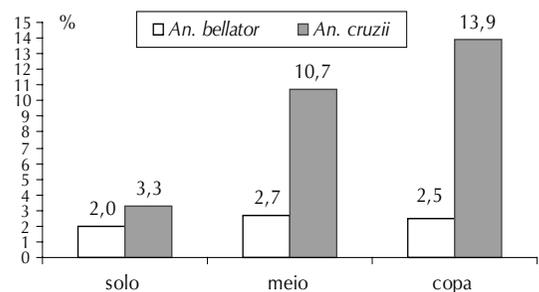


Figura 1. Frequência relativa de *An. bellator* e *An. cruzii* capturados em armadilha luminosa CDC+CO₂, das 17-20h, a um (solo), seis (meio) e 12 (copa) metros de altura. Ilha Comprida, SP, 18/9/2001 a 17/9/2002.

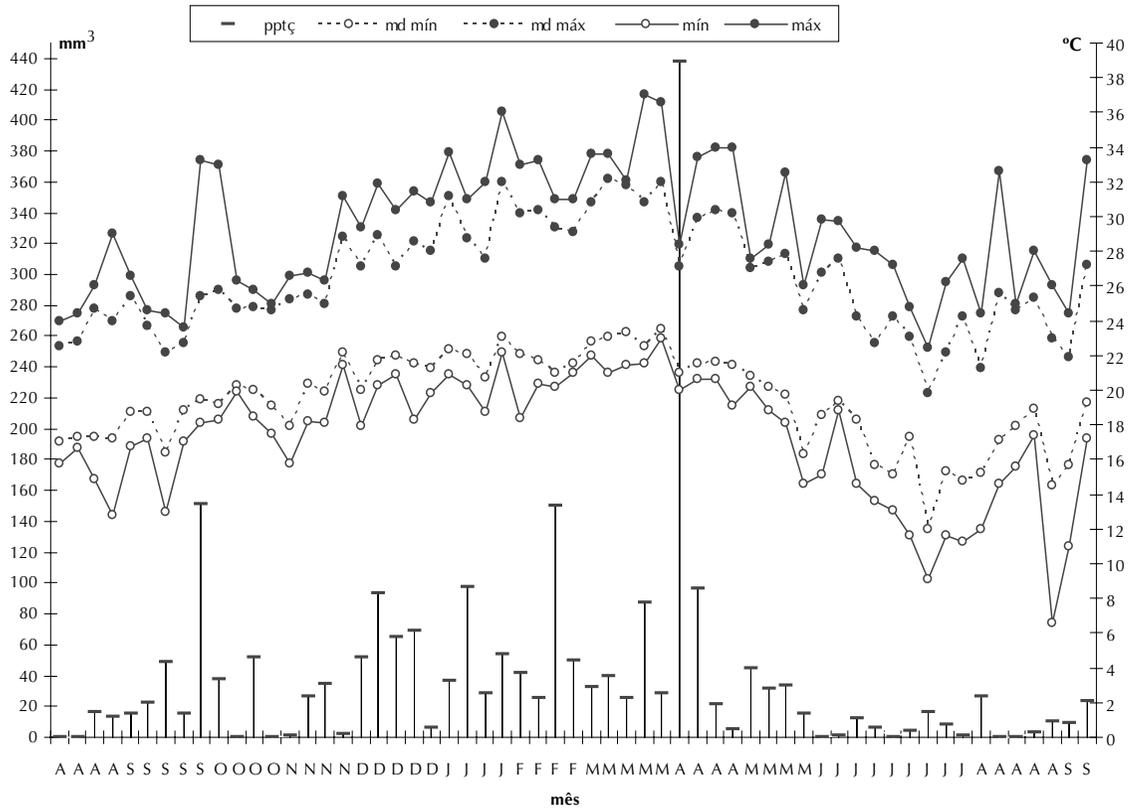


Figura 2. Dados semanais de chuva acumulada (pptç), temperaturas mínima (mín) e máxima (máx) e respectivas médias (md) semanais. Cananéia, SP, agosto/2001 a setembro/2002.

Fonte: Instituto Oceanográfico – USP.

máxima, seu valor mais alto foi 32,5°C (em 29/1/2002), quando foram capturados cerca de 100 indivíduos de cada espécie. Esta variável aposentou correlação positiva com *An. cruzii* ($r_s=0,49$; $p<0,01$) e *An. bellator* ($r_s=0,58$; $p<0,05$).

Considerou-se também a amplitude térmica das datas de coleta. Com média de 7,6°C, esta variável teve valor mínimo de 3,7°C, quando foram coletados quase cinco vezes mais *An. cruzii* do que *An. bellator* (96 e 21 espécimes, respectivamente). A amplitude térmica máxima foi de 15,6°C, coincidindo com a data de registro da temperatura mais baixa durante o período estudado, quando o rendimento da captura total foi inferior a 100 culicídeos. O coeficiente de Spearman indicou correlação positiva entre amplitude térmica e densidade de *An. bellator* ($r_s=0,53$; $p<0,01$), porém não houve relação entre esta variável e a densidade de *An. cruzii* ($r_s=0,24$; $p>0,05$).

Com relação à intensidade de precipitação, o período de maio a setembro de 2002 corresponde a chuvas que, em geral, acumularam menos de 20mm. O valor máximo registrado foi de 561,7mm de chuva acumulada nos 15 dias anteriores a 26/4/2002, coleta anterior àquela em que houve explosão da população de *An. cruzii* (01/05/2002; N=2.549). O registro semanal de

chuva (Figura 2) indica 438,1mm somente na primeira semana de abril. Contudo, os valores de r_s obtidos não indicaram correlação entre a densidade de *An. cruzii* ($r_s=0,18$; $p>0,05$) nem de *An. bellator* ($r_s=0,19$; $p>0,05$) e a precipitação acumulada nos 15 dias anteriores.

Analisando-se as espécies de *Kerteszia* por estrato, observa-se na Figura 3 predomínio de *An. cruzii* sobre *An. bellator*. Observa-se, ainda, que os valores no eixo y dos gráficos aumentam proporcionalmente à altura em que as armadilhas foram instaladas.

A Tabela apresenta os valores obtidos nas análises de comparação de cada espécie entre os estratos, bem como a comparação entre as espécies para cada estrato.

Considerando o total de espécimes obtidos em cada estrato, a distribuição de *An. bellator* e *An. cruzii* não difere entre um e seis metros de altura. Porém, quando se compara a densidade desses anofelinos em cada um desses estratos com o de 12m, há diferença estatística para o nível de significância estabelecido, revelando maior densidade na copa.

Ao se comparar a densidade entre *An. bellator* e *An. cruzii* por estrato, houve diferença significativa em todos eles, com franco predomínio da segunda espécie.

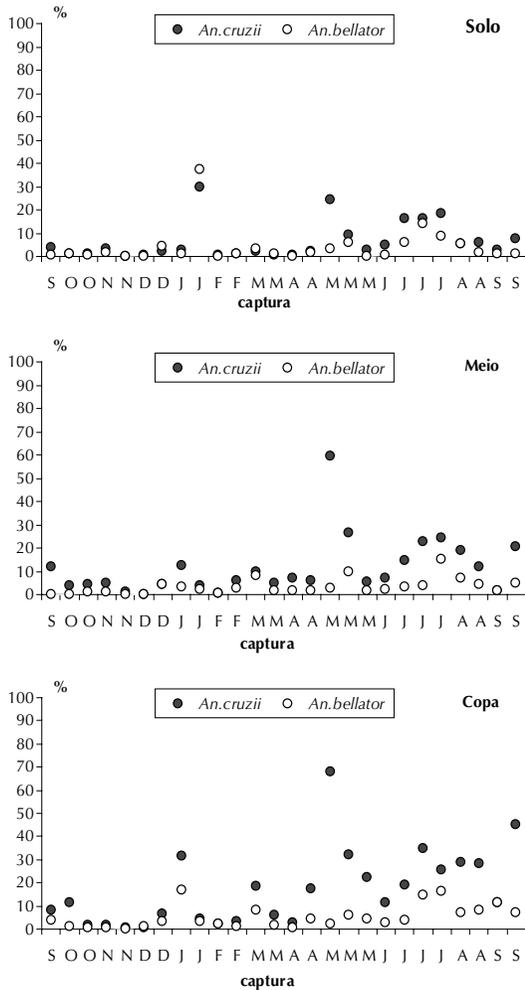


Figura 3. Freqüências (%) de *An. bellator* e *An. cruzii* em relação aos demais culicídeos capturados quinzenalmente em armadilha luminosa CDC+CO₂, a um (solo), seis (meio) e 12m (copa) do solo, das 17-20h. Ilha Comprida, SP, 18/9/2001 a 17/9/2002.

DISCUSSÃO

O clima tropical é bastante favorável ao desenvolvimento de insetos e a hipótese inicial era que a temperatura não seria fator limitante da atividade de mosquitos. Se fosse, o seria em seus limites, razão pela qual não foi utilizada a temperatura média, mas a máxima e a amplitude térmica diária. Como a temperatura mínima é medida no início da manhã e as capturas ocorreram no final da tarde e início da noite, esta variável não foi estudada.

O registro da temperatura máxima ocorre por volta das 15 h, horário próximo do início das capturas. Assim, para os anofelinos estudados, houve correlação positiva entre suas densidades e a temperatura máxima diária. As densidades de *An. cruzii* apresentaram flutuação muito mais intensa do que as de *An. bellator*, razão que poderia explicar a associação entre a densidade desta espécie e a amplitude térmica. Em relação à precipitação, das 26 capturas, 13 ocorreram em dias sem chuva. Não foi possível observar associação entre chuva no período anterior e densidade de *Kerteszia*. Uma possível explicação para a ausência de correlação entre chuva e densidade dos anofelinos estudados seria a seleção do período de 15 dias anteriormente à coleta. A correlação entre chuva e densidade de mosquito possivelmente exista e merece ser mais bem investigada, podendo contribuir para as estimativas da densidade de mosquitos. Para estudos futuros, poderão ser considerados outros períodos de chuva acumulada, visando estudar fatores que influenciam o tempo de desenvolvimento das formas imaturas, as quais dependem diretamente da água. Outro fator importante a ser considerado é o ritmo e intensidade da chuva, dado que precisaria ser medido diariamente no local de coleta.

Tabela. Comparações entre as densidades de *An. bellator* e *An. cruzii* capturados em armadilha luminosa CDC+CO₂, das 17-20h, a um (solo), seis (meio) e 12 (copa) metros acima do solo. Ilha Comprida, SP, 18/9/2001 a 17/9/2002.

Comparação	U	z	Z _{corrigido}	p	Decisão
<i>Anopheles bellator</i>					
solo x meio	332	0,1098	0,1102	< 0,4562	H ₀
solo x copa	143	3,569	3,572	< 0,00023	H ₁
meio x copa	142	3,578	3,59	< 0,00023	H ₁
<i>Anopheles cruzii</i>					
solo x meio	257	1,482	1,483	< 0,0694	H ₀
solo x copa	85	4,63	4,632	< 0,00003	H ₁
meio x copa	151	3,422	3,423	< 0,0003	H ₁
<i>Anopheles bellator x Anopheles cruzii</i>					
solo	242	1,757	1,761	< 0,0392	H ₁
meio	181	2,873	2,877	< 0,0020	H ₁
copa	151	3,4223	3,4233	< 0,0003	H ₁

H₀ = as distribuições são iguais; H₁ = as distribuições são diferentes; α = 0,05.

Em Salesópolis, no nordeste do Estado de São Paulo, Forattini et al⁹ estudaram a distribuição vertical de Culicidae, tendo registrado 74,4% dos 3.310 mosquitos da espécie *An. cruzii* a 12m e 83,3% dos 13.900 a 15m, em duas localidades distintas. Dentre os culicídeos, este anofelino foi a espécie mais abundante, com freqüências superiores a 60%. Próximo a esta localidade, no Parque Estadual da Serra do Mar, Guimarães et al¹⁵ conduziram recentemente levantamento de fauna de Culicidae, no qual foram estudados vários ambientes, inclusive o florestal. Entre janeiro de 1991 e dezembro de 1992 foram capturados 24.943 mosquitos, correspondentes a 57 espécies. Dentre esses, 5,7% eram anofelinos, sendo que *An. cruzii* foi a espécie mais abundante (40% dos Anopheles; 2,3% dos Culicidae). No presente trabalho, *An. cruzii* também predominou entre os Culicidae, embora com menor grau de dominância.

No Sudeste do Estado de São Paulo, Dutra et al⁸ realizaram levantamento de culicídeos mediante várias técnicas na Reserva Estadual de Pedro de Toledo, município de Juitituba. *An. cruzii* foi a espécie mais freqüente, representando de 46 a 98% dos mosquitos. Apesar do domínio dessa espécie no ambiente de mata, sobretudo na copa, é importante assinalar sua presença em ambiente domiciliar. O horário e a técnica empregada foram os mesmos adotados na presente pesquisa, porém o domínio de *An. cruzii* nas matas de Juitituba é muito maior do que o encontrado na Ilha Comprida.

No presente trabalho, a freqüência de *An. bellator*, ainda que baixa, merece atenção diante da ausência de estudos dessa espécie em outros trabalhos em áreas próximas e semelhantes. Contudo, mais ao sul do Estado de São Paulo, na região do Vale do Ribeira, vários estudos sobre Culicidae registraram a presença de *An. bellator*. Forattini et al¹⁰ registraram dominância de 81% do subgênero *Kerteszia* em mata de encosta, no município de Cananéia: 77% da espécie *An. cruzii* e o restante, *An. bellator*. No mesmo município, mas em mata de planície, o emprego das mesmas técnicas obteve mais de 50% dos culicídeos representados por *Kerteszia*, com domínio de *An. cruzii* (46,9%). No horário das 18 às 23h, a freqüência de *Kerteszia* em relação aos demais culicídeos oscilou entre 85 e 92%. Os autores justificaram a maior freqüência de *Kerteszia* na mata de encosta em função do seu acentuado aclave, possibilitando, mesmo ao nível do solo, coletar mosquitos abrigados em copa arbórea. Por outro lado, *An. bellator* não apresentou diferença de comportamento em mata de encosta ou planície.¹¹

O comportamento acrodendrófilo, registrado há mais de 40 anos,³ parece ser uma característica das espécies de *Kerteszia* que não sofreu alteração. Embora Deane et al⁵ tenham verificado mobilidade de *An. cruzii* entre copa e solo, a espécie predominou em estrato arbóreo, ainda que em diferentes proporções, em comparação com outros estudos.^{9,14}

A redução da freqüência de *Kerteszia* em relação aos demais Culicidae deve ser interpretada com cuidado, pois esses anofelinos podem ter se deslocado para outros ambientes. Embora Dorvilé⁷ tenha apontado *Kerteszia* como grupo bioindicador de ambientes inalterados, este subgênero tem alta antropofilia. Além disso, tem sido registrado em ambiente domiciliar nas proximidades de áreas de mata primitiva e *An. bellator* tem sido mais freqüente em ambiente domiciliar do que *An. cruzii*.¹³

Por outro lado, a intensificação de atividades de ecoturismo incentiva a conservação de áreas de mata e admite que o homem freqüente esses locais, propiciando outra via de contato entre homem e mosquitos. Desse modo, o risco de desmatamento e degradação de áreas de Mata Atlântica remanescentes é mais baixo, mas não se pode dizer o mesmo a respeito do risco epidemiológico da inserção do homem em ciclos zoonóticos de transmissão de doenças.

Mesmo com as adotadas nas décadas de 60 e 70, que incluíam destruição de bromélias e aplicação de larvicidas e inseticidas nas matas,⁶ as espécies do subgênero foram capazes de persistir na região. Se diante de medidas tão intensas as populações de *Kerteszia* estejam se restabelecendo, é possível que não haja mais controle específico desses mosquitos.

A região da Serra do Mar é considerada área hipodêmica de malária, cuja epidemiologia dos casos autóctones, atípicos, vem sendo debatida.¹ Evidências de circulação de variantes de *Plasmodium vivax* e plasmódios simianos têm sido encontradas recentemente, o que poderia justificar o quadro brando dos casos na região.¹ Essa malária residual e persistente na região deve ser acompanhada com atenção, pois as investigações citadas sugerem subestimação da doença.

Considerando-se a impossibilidade do controle da bromélia-malária mediante a destruição de bromélias, por questões de preservação ambiental, o monitoramento dos alados passa a ser imprescindível para avaliação do risco de transmissão da doença. As altas densidades de vetores e suscetíveis tornam a região receptiva à malária.

REFERÊNCIAS

1. Branquinho MS, Marrelli MT, Curado I, Natal D, Barata JMS, Tubaki R, et al. Infecção do *Anopheles (Kerteszia) cruzii* por *Plasmodium vivax* e *Plasmodium vivax* variante VK247 nos municípios de São Vicente e Juquitiba, São Paulo. *Rev Panam Salud Pública*. 1997;2:189-93.
2. Consoli RAGB, Lourenço-de-Oliveira R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1994.
3. Correa RR. Os vetores de malária no Estado de São Paulo. *Arq Hyg Saúde Pública*. 1943;19:119-32.
4. Correa RR, Forattini OP, Guarita OF, Rabello EX. Observações sobre o vôo do *Anopheles (Kerteszia) cruzii* e do *A. (K.) bellator*, vetores de malária (Diptera, Culicidae). *Arq Hig Saúde Pública*. 1961;26:333-42.
5. Deane LM, Ferreira Neto JA, Lima MM. The vertical transmission of *Anopheles (Kerteszia) cruzii* in a forest in southern Brazil suggests that human cases of malaria of simian origin might be expected. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1984;79:461-3.
6. Deane LM. Malaria studies and control in Brazil. *Am J Trop Med Hyg*. 1988;38:223-30.
7. Dorvillé LFM. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. *Stud Neotrop Fauna Environm*. 1996;31:68-78.
8. Dutra AP, Natal D, Tubaki RM, Barata JMS, Menezes RMT, Urbinatti PR, et al. Mosquitos (Diptera, Culicidae) da Reserva Estadual de Pedro de Toledo (Juquitiba, SP, Brasil). *Rev Bras Entomol*. 1996;40:375-8.
9. Forattini OP, Lopes OS, Rabello EX. Investigações sobre o comportamento de formas adultas de mosquitos silvestres no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1968;2:117-73.
10. Forattini OP, Gomes AC, Natal D, Santos JLF. Observações sobre a atividade de mosquitos Culicidae em mata primitiva da encosta no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1986;20:1-20.
11. Forattini OP, Gomes AC, Natal D, Santos JLF. Observações sobre a atividade de mosquitos Culicidae em matas primitivas de planície e perfis epidemiológicos de vários ambientes no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1986;20:178-203.
12. Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 11 – biting activity and blood-seeking parity of *Anopheles (Kerteszia)* in South-Eastern Brazil. *Rev Saúde Pública*. 1996;30:107-14.
13. Forattini OP, Kakitani I, Santos RL, Ueno HM, Kobayashi KM. Role of *Anopheles (Kerteszia) bellator* as malaria vector in Southern Brazil (Diptera: Culicidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1999;94:715-8.
14. Guimarães EA, Arlé M, Machado RNM. Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. II. Distribuição vertical. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1985;80:171-85.
15. Guimarães AE, de Mello RP, Lopes CM, Gentile C. Ecology of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in areas of Serra do Mar State Park, State of São Paulo, Brazil. I – Monthly frequency and climatic factors. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2000;95:1-16.
16. Maretti CC, Filet M. Ilha Comprida: um desafio ao planejamento ambiental. *Ambiente*. 1988;2:66-73.
17. Rachou RG. Anofelinos do Brasil: comportamento das espécies vetoras de malária. *Rev Bras Malariol Doenças Trop*. 1958;10:145-81.
18. Veloso HP, Moura JV, Klein RM. Delimitação ecológica dos anofelinos no subgênero *Kerteszia* na região costeira do sul do Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1956;54:517-41.
19. Veloso HP. Considerações gerais sobre os biótopos e habitats dos anofelinos do subgênero *Kerteszia*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1958;56:163-79.
20. Zavortink TJ. Mosquito studies (Diptera, Culicidae). XXIX - A review of the subgenus *Kerteszia* of *Anopheles*. *Contrib Am Entomol Inst*. 1973;9:1-54.