

Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância

Anthropophilic activity of *Aedes aegypti* and of *Aedes albopictus* in area under control and surveillance

Almério de Castro Gomes^a, José M P de Souza^a, Denise Pimentel Bergamaschi^a, Jair L F dos Santos^a, Valmir Roberto Andrade^b, Odair F Leite^b, Osias Rangel^b, Savina S L de Souza^b, Nair S N Guimarães^c e Virgília L C de Lima^b

^aDepartamento de Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. ^bSuperintendência de Controle de Endemias. São Paulo, SP, Brasil. ^cSecretaria Municipal de Saúde de Cosmópolis. Cosmópolis, SP, Brasil

Descritores

Aedes. Ecologia de vetores. Insetos vetores. Vigilância epidemiológica. Entomologia. *Aedes aegypti*. *Aedes albopictus*.

Keywords

Aedes. Ecology, vectors. Insect vectors. Epidemiologic surveillance. Entomology. *Aedes aegypti*. *Aedes albopictus*.

Resumo

Objetivo

Descrever a atividade de hematofagia de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área submetida ao controle e à vigilância entomológica.

Métodos

O estudo foi realizado de abril de 1993 a setembro de 1994, na cidade de Cosmópolis, Estado de São Paulo. Utilizou-se isca humana para coleta dos exemplares. Calculou-se o número médio mensal de fêmeas capturadas por domicílio segundo as áreas central e periférica do município e os locais intra e peridomiciliar. Apresenta-se o índice pluviométrico mensal sem ajuste de modelo.

Resultados

Observou-se a presença de fêmeas das espécies em 83% (*Ae. albopictus*) e 61% (*Ae. aegypti*) do período estudado. Os meses de janeiro, fevereiro e março apresentaram maior atividade de fêmeas para as duas espécies, com maior presença de *Ae. albopictus* do que de *Ae. aegypti*. Os exemplares foram capturados na área central e periférica da cidade, nos períodos matutino, das 9:00 às 12:00 e crepuscular vespertino, das 16:00 às 19:00. Com utilização de modelo de regressão de Poisson, observou-se que fêmeas de *Ae. albopictus* foram mais capturadas no peridomicílio, independente se área central ou periférica.

Conclusões

Foi detectada diferença no perfil de atividade da hematofagia somente para o *Ae. albopictus*, sendo de relevância o peridomicílio.

Abstract

Objective

To describe the hematophagous activity of *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* in an area under control and surveillance.

Methods

The study was conducted during 18 months, from April, 1993 to October, 1994, in

Correspondência para/ Correspondence to:

Almério de Castro Gomes
Departamento de Epidemiologia - FSP/USP
Av. Dr Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: almer@usp.br

Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp - Processo n. 92/3695-1).
Recebido em 12/8/2003. Reapresentado em 21/6/2004. Aprovado em 14/7/2004.

Cosmópolis, São Paulo state, Brazil. Human baits were used to collect mosquitoes. The number of females captured is presented monthly by area of the city and local in the household. The rainfall was measured and indices are presented without model adjustment.

Results

*The presence of females of both species was observed in 83% (*Ae. albopictus*) and 61% (*Ae. aegypti*) of the period studied. The months of January, February and March presented the highest rates of activity for females of both species, with *Ae. albopictus* being more frequently captured than *Ae. aegypti*. Both species were captured in central and peripheral areas of the city, during the day from 9 to 12 am and from 4 to 7 pm. By a Poisson regression, it was observed that *Ae. albopictus* females were more frequently captured in the peri-housed area, in an independent way considering the area of the city.*

Conclusions

*It has been identified difference on the hematophagous activity only for *Ae. albopictus*, being of importance the outside area of the house.*

INTRODUÇÃO

Nas populações de mosquitos Culicidae a atividade para realização da alimentação sanguínea envolve uma complexa interação de fatores físicos, químicos e biológicos ligados aos ciclos vitais das espécies.² A antropofilia de *Aedes aegypti* é bem conhecida,¹³ mas o padrão da distribuição espacial da hematofagia não é uniforme para as diferentes localidades infestadas, uma vez que é modulado pelas características dos diversos fatores ambientais naturais e artificiais.

As fêmeas de *Aedes albopictus* utilizam um amplo espectro de animais como hospedeiros, incluindo o homem. Porém estudos para identificar qual é a sua principal fonte alimentar esbarram numa variabilidade de situações que, somados ao seu ecletismo alimentar, a caracterizam como espécie oportunista.^{9,13,14}

Aos fatores naturais somam-se aqueles relacionados às intervenções química, ambiental e educativa, importantes na alteração de comportamento, como já descrito para *Anopheles darlingi* quando submetido ao controle por inseticidas organoclorados.⁶

No Brasil, estudos sobre a hematofagia de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* têm sido pouco comuns e até ausentes nas áreas geográficas submetidas ao controle químico e ambiental.

Dentre o conjunto de características dos mosquitos, sabe-se que a abundância e a reprodução dessas espécies são favorecidas pelo período do ano relacionado às estações chuvosas e quentes.^{10,13}

Chadee & Cobert⁵ descreveram a influência do micro ambiente domiciliar sobre a espécie *Ae. aegypti*. Para *Ae. albopictus*, o domicílio parece não ter im-

portância, pois procura predominantemente abrigos e locais de criação situados preferencialmente em sítios externos, protegidos e sombreados.⁹

No que tange ao controle das espécies supracitadas, no Estado de São Paulo, as medidas desenvolvidas pelos programas oficiais utilizam substâncias químicas larvicidas e adulticidas de várias estruturas moleculares para o combate aos mosquitos.¹² No município de Cosmópolis foi realizada a remoção de seus criadouros ou adição de inseticidas neles. Pela interferência específica no ambiente domiciliar urbano objetivava-se obter a eliminação de *Ae. aegypti* como medida de prevenção da transmissão dos arbovírus da dengue e febre amarela.

Ae. aegypti e *Ae. albopictus* são espécies exóticas e simpátricas, exercendo a hematofagia no âmbito das habitações humanas. Dessa forma, o objetivo do presente estudo é descrevê-las à luz de características comportamentais face às mudanças impostas pelas atividades de controle.

MÉTODOS

O estudo foi realizado durante 18 meses, de abril de 1993 a setembro de 1994, na zona urbana da cidade de Cosmópolis (23°38' sul; 47°10' oeste), Estado de São Paulo, com 10.200 imóveis, predominantemente residenciais segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 1991. A cidade é plana e bem arborizada.

Para descrever o comportamento de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, a cidade de Cosmópolis foi dividida em duas áreas, central e periférica, com números semelhantes de domicílios. Em cada mês de estudo realizou-se a captura de mosquitos em dois domicílios,

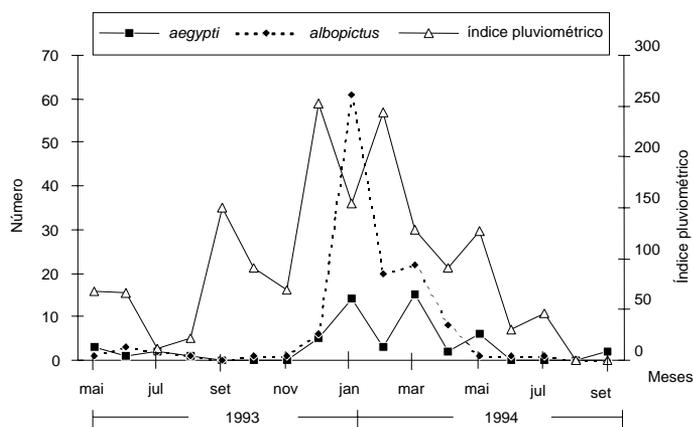


Figura - Distribuição mensal de fêmeas capturadas de *Aedes aegypti* e *Ae. albopictus* e índice pluviométrico médio. Município de Cosmópolis, abril de 1993 a setembro de 1994.

um na periferia e outro na área central, totalizando 18 em cada área estudada, num total de 36 domicílios.

A observação do processo de alimentação hematofágica foi realizada uma vez por semana, com coleta das fêmeas utilizando-se duas pessoas como isca humana, durante os períodos matutino, das 9:00 às 12:00 horas, e crepuscular vespertino, das 16:00 às 19:00 horas. Foi estabelecido que um técnico ficasse posicionado sempre dentro do domicílio e outro do lado de fora. Esse esquema foi seguido durante todo o estudo. Para a análise estatística, os exemplares capturados por semana, foram agregados, mês a mês.

A técnica com isca humana, utilizada na época por não haver registro de transmissão de arbovírus da dengue aos humanos, consistiu em capturar, com um aspirador elétrico, todos os mosquitos que pousassem sobre as vestes dos coletores. A cada uma hora, os exemplares coletados eram mortos em vapor de clorofórmio, acondicionados em caixas entomológicas e transportados ao laboratório para a identificação.

Durante o desenvolvimento do estudo, o Programa de Limpeza Urbana e Cidadania (PLUC) estava sendo executado pela Secretaria Municipal de Saúde de Cosmópolis que incluía o recolhimento de entulhos em toda a cidade e o tratamento focal de recipientes com o larvicida à base de temephós.¹² Além disso, ocorreram alguns “arrastões” para a retirada de qualquer artefato que pudesse acumular água e servir de criadouro para os dois vetores. Essas medidas foram complementadas com atividades educativa e participativa da comunidade, utilizando-se de palestras para a comunidade e alunos das escolas e distribuição de material informativo.

Um pluviômetro foi instalado na estação de abas-

tecimento de água da cidade para registros diários da quantidade de chuvas. Os dados são apresentados graficamente em milímetros de chuva, por mês.

Foi considerado, para análise estatística, o número de exemplares capturados no mês, segundo a área da cidade e o local no domicílio. A análise estatística é composta por gráficos de série temporal do número de fêmeas de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* capturados e do índice pluviométrico, por mês. A importância da área da cidade, do local no domicílio e do período do dia no número de fêmeas capturadas foi investigada utilizando-se regressão de Poisson, em análise uni e multivariada.

RESULTADOS

As fêmeas de *Ae. albopictus* e de *Ae. aegypti* foram coletadas, respectivamente, em 83% (15 em 18 meses) e 61% (11/18) do período estudado. Não foram capturadas fêmeas de *Ae. aegypti* nos meses de abril, setembro, outubro e novembro de 1993 e em junho, julho e agosto de 1994. Em nove meses foram capturadas fêmeas em quantidade que variou entre um e seis exemplares, ocorrendo picos de 14 e 15 exemplares nos meses de janeiro e março de 1994. Quanto às fêmeas de *Ae. albopictus*, não houve capturas em três meses: setembro de 1993 e agosto e setembro de 1994. Em 11 meses houve captura de no máximo oito exemplares, com maior abundância nos meses de abril de 1993, janeiro, fevereiro e março de 1994, com o número máximo de 61 exemplares capturados em janeiro (Figura).

Somente nos meses de setembro de 1993 e agosto de 1994 não foram capturadas fêmeas de nenhuma das duas espécies. Nos demais meses houve presença de pelo menos uma delas. Apesar do número de fêmeas capturadas de *Ae. albopictus* ter sido em maior número, houve aumento simultâneo de captura para as duas espécies nos meses de janeiro e março (Figura).

Quanto às chuvas, observou-se índice pluviométrico maior que zero durante todo o período de estudo, com uma única exceção, no mês de setembro de 1994. Os índices pluviométricos apresentaram tendência de aumento no período de maio de 1993 a fevereiro de 1994, com flutuações. Nos meses de dezembro de 1993 e fevereiro de 1994 ocorreram os dois maiores índices pluviométricos. A partir de fevereiro de 1994 houve tendência de queda dos índices culminando com falta de chuva no mês de setembro (Figura).

Tabela 1 - Distribuição do número de fêmeas capturadas segundo espécie, área da cidade, local no domicílio e período do dia. Cosmópolis, abril de 1993 a setembro de 1994.

Área/local	<i>Aedes aegypti</i>		<i>Aedes albopictus</i>		Total		Manhã		Tarde		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Central												
Intradomicílio	6	43	8	57	14	100	0	-	6	100	6	100
Peridomicílio	12	36	21	64	33	100	19	25	58	75	77	100
Subtotal	18	38	29	62	47	100	19	23	64	77	83	100
Periférica												
Intradomicílio	1	25	3	75	4	100	1	11	8	89	9	100
Peridomicílio	0	-	3	100	3	100	25	29	60	71	85	100
Subtotal	1	14	6	86	7	100	26	28	68	72	94	100

Tabela 2 - Razão de prevalências (ajustada e não ajustada) de fêmeas capturadas segundo espécie, local, área e período.

Variável	<i>Ae. aegypti</i>		Razão de prevalências		<i>Ae. albopictus</i>		Valor de p
	Não ajustada	Ajustada	Valor de p	Não ajustada	Ajustada		
Área							
Central	1	1	0,351	1	1		
Periférica	0,72	0,69		1,04	1,08		0,615
Local							
Intradomicílio	1	1	0,125	1	1		
Peridomicílio	1,57	1,55		1,84	1,88		0,012
Período							
Manhã	1	1	0,224	1	1		
Tarde	1,3	1,42		0,98	1,05		0,800

Segundo os resultados apresentados na Tabela 1, foram capturadas 54 fêmeas de *Ae. aegypti* e 177 de *Ae. albopictus*, presentes nas áreas central e periférica da cidade, no intra e peridomicílio, nos dois períodos do dia.

Foi observada maior presença de fêmeas de *Ae. albopictus* em relação a fêmeas de *Ae. aegypti* tanto no centro como na periferia da cidade. As fêmeas de *Ae. albopictus* foram encontradas em maior intensidade no peridomicílio, diferentemente das fêmeas de *Ae. aegypti*, que foram encontradas em níveis semelhantes no intra e peridomicílio. Os dados da distribuição das capturas realizadas segundo o período do dia são apresentados na Tabela 1. Quando realizada a análise individual desta variável, os dados sugeriram maior presença dos vetores no período da tarde. Porém, após a análise multivariada, observou-se que não existe diferença entre os períodos do dia quanto à presença de fêmeas das espécies (Tabela 2).

DISCUSSÃO

As medidas de controle das doenças transmitidas por artrópodes têm por objetivo reduzir a densidade vetorial para a conseqüente diminuição de incidência de dengue. Na prática, a realização de controle visa a garantir a interrupção da transmissão da doença, sem trazer prejuízo ao homem e ao meio ambiente, porém seu sucesso enfrenta dificuldades no plano ecológico e de organização dos espaços urbanos. Assim pois, uma mesma ação, quando aplicada em diferentes localidades, poderá apresentar resultado de impacto diferenciado.

O controle desenvolvido na cidade de Cosmópolis revelou-se insuficiente para eliminar qualquer uma das duas espécies. Pelo pequeno número de fêmeas de *Ae. aegypti* capturadas, pode-se inferir que ocorreu interferência mais acentuada na abundância de fêmeas desta espécie do que na de *Ae. albopictus*, provavelmente em função do hábito semidomiciliado desta última. Ressalta-se aqui que o estudo não permite verificar a ocorrência de diminuição populacional do *Ae. aegypti*, apesar desta ser uma hipótese plausível.

A dificuldade em controlar a proliferação do *Ae. albopictus* já foi descrita por Franco-Estrada & Craig Jr⁸ que a explicam como conseqüência de ampla distribuição de seus criadouros naturais e artificiais. Forattini et al⁷ comprovaram que essa característica de sobrevivência da espécie pode ser uma resposta à sua adaptabilidade nas cidades, particularmente quando essas são bem arborizadas e apresentam uma gama diversificada de micro-habitats, características aplicáveis à cidade de Cosmópolis, independentemente se centro ou periferia.

O estudo em questão corrobora a hipótese apresentada por Chiaravallotti et al⁶ que, avaliando a distribuição espacial de *Ae. albopictus*, chamaram a atenção para a ocupação de áreas urbanas de modo não uniforme, destacando as áreas periféricas como as mais freqüentadas por essa espécie. Esses citados autores apontaram, ainda, a presença de vegetação como possível fator favorável à infestação pelo *Ae. albopictus*. Gomes et al,¹⁰ em estudo realizado em zona peri-urbana do município de Tremembé, relataram, também, a influência da vegetação com presença de

larva em ocós de árvores. Para Braks et al,³ em estudo com ovitrampa, a abundância das duas espécies foi similar em áreas suburbanas do Rio de Janeiro e Flórida. O presente estudo também revela semelhança na captura de fêmeas no centro e periferia da cidade, com diferencial para o *Ae. albopictus*, se considerado o local no domicílio.

Barata et al,¹ com utilização de aspirador manual para captura de *Ae. aegypti*, descreveram maior abundância desta espécie no intradomicílio. No presente trabalho não foi encontrada diferença entre o intra e peridomicílio, embora possa haver influência do pequeno número de exemplares capturados, no poder do teste estatístico utilizado. Como esperado, a maior captura de *Ae. albopictus* ocorreu no peridomicílio sugerindo maior atividade hematofágica exófila, apesar do intradomicílio não estar livre de sua presença.

No presente estudo, a captura não diferenciada se-

gundo período (manhã e tarde), é discordante dos achados de Chadee,⁴ que descreveu picos de atividade de fêmeas maiores nos períodos da manhã e final da tarde.

É conhecida e descrita na literatura científica a existência de relação entre chuvas e reprodução de mosquitos *Aedes*.¹⁰⁻¹² Chiaravalloti⁶ observou em município situado à oeste do Estado de São Paulo que o período de chuvas de novembro a abril foi considerado importante para a reprodução de *Ae. albopictus*. Na cidade de Cosmópolis, não foi assinalada associação entre índice pluviométrico e número de fêmeas capturadas, o que talvez possa ser explicado pela constância de chuvas durante todo o período de estudo.

O presente estudo revela a co-ocorrência das duas espécies e, ainda, sugere diferencial para hematofagia do *Ae. albopictus*, se considerado o local do domicílio com indicação de característica semidomiciliada.

REFERÊNCIAS

1. Barata AMF, Costa AIP, Chiaravalloti Neto F, Galsser CM, Barata JMS, Natal D. População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública* 2001;35:237-42.
2. Bentley MD, Day JF. Chemical ecology and behavioral aspect of mosquito oviposition. *Ann Rev Entomol* 1989;34:401-21.
3. Braks MAH, Honório NA, Lourenço-de-Oliveira R, Juliano AS, Lounibos LP. Convergent habitat segregation of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in southeastern Brazil and Florida. *J Med Entomol* 2003;40:785-94.
4. Chadee DD. Landing periodicity of the mosquito *Aedes aegypti* in Trinidad in relation to the timing of insecticidal space-spraying. *Med Vet Entomol* 1988;2:189-92.
5. Chadee DD, Cobert PS. Diel patterns of oviposition indoors of the mosquito, *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Trinidad, W.I.: a preliminary study. *Ann Trop Med Parasitol* 1990;84:79-84.
6. Chiaravalloti-Neto F. Descrição da colonização de *Aedes aegypti* na região de São José do Rio Preto, São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop* 1997;30:279-85.
7. Forattini OP, Kakitani I, Sallum MAM, Rezende L. Produtividade de criadouro de *Aedes albopictus* em ambiente urbano. *Rev Saúde Pública* 1997;31:545-5.
8. Franco-Estrada JG, Craig Jr GB. Biología, relaciones con enfermedades y control de *Aedes albopictus*. Washington (DC): Organización Panamericana de la Salud; 1995. (Cuaderno Técnico, n. 42)
9. Gomes AC, Forattini OP, Kakitani I, Marques GRAM, Marques CCA, Marucci D et al. Microhabitats de *Aedes albopictus* (Skuse) na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1992;26:108-18.
10. Gomes AC, Nilza NN, Marques GRAM, Brito M. Host-feeding patterns of potential human disease vectors in the Paraíba Valley Region, State of São Paulo, Brazil. *J Vector Ecol* 2003;28:74-8.
11. Ho BC, Chan KL, Chan YC. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore City. 3. Population fluctuations. *Bull World Health Organ* 1971;44:635-41.
12. Macoris MLG, Andrighetti MTM, Takaku L. Efeito residual de temephós em larvas de *Aedes aegypti*. *Rev Soc Med Trop* 1995;28:375-7.
13. Marques GRAM, Gomes AC. Comportamento de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) na região do Vale do Paraíba, sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública* 1997;31:125-30.
14. Savage HM, Niebylski ML, Smith GC, Mitchell CJ, Craig Jr GB. Host-feeding patterns of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) at a temperate North American site. *J Med Entomol* 1993;30:27-33.