

Dominância de *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil

Dominance of *Aedes aegypti* over *Aedes albopictus* in the southeastern coast of Brazil

Ricardo A Passos^a, Gisela R A M Marques^a, Júlio C Voltolini^b e Maria Lúcia F Condino^c

^aLaboratório de Culicídeos da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN). Taubaté, SP, Brasil. ^bDepartamento de Biologia da Universidade de Taubaté. Taubaté, SP, Brasil. ^cServiço Regional 3 (SR3) da SUCEN. Taubaté, SP, Brasil

Descritores

Aedes. Ecologia de vetores. Insetos vetores. Dengue. Febre amarela. Controle de vetores.

Resumo

Objetivo

Analisar a infestação de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* e verificar sua associação com fatores climáticos e com a sua frequência em recipientes de área urbana.

Métodos

Foi selecionado o município de São Sebastião, localizado no litoral Sudeste do Brasil. Foram utilizados os dados do "Programa de Controle de Vetores de Dengue e Febre Amarela no Estado de São Paulo" que realiza a vigilância entomológica em pontos estratégicos, armadilhas e delimitação de focos. Os pontos estratégicos são imóveis onde existem recipientes em condições favoráveis à proliferação de larvas. Para análise dos dados, foram utilizados os testes de significância estatística: Kruskal-Wallis, Dwass-Steel-Chritchlow-Fligne e Mann-Whitney.

Resultados

Verificou-se crescimento anual da positividade de armadilhas e pontos estratégicos para *Ae. aegypti* e diminuição para *Ae. albopictus*. Observou-se aumento do número de imaturos de *Ae. aegypti* e diminuição da outra espécie. Na positividade de imóveis para a presença de larvas, verificou-se aumento gradativo do número de imóveis com *Ae. Aegypti*, superando a positividade para *Ae. albopictus*. Houve uma fraca correlação das espécies com os fatores abióticos. As maiores frequências de imaturos de ambas espécies foram em recipientes artificiais passíveis de remoção.

Conclusões

Os resultados evidenciaram no período de estudo a predominância de *Ae. aegypti* sobre *Ae. albopictus* em área urbana, indicando que o crescimento populacional do primeiro parece ter afetado a chance de sua coexistência. Sugere-se que algum processo de seleção natural possa estar operando e desse modo contribuindo para levar à separação das duas espécies.

Abstract

Objective

To assess infestation of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and describe their association with weather conditions and container colonization in urban areas.

Methods

The town of São Sebastião in the southeastern coast of Brazil was selected. It was used data from the Dengue and Yellow Fever Vector Control Program of the State of São Paulo, Brazil, that encompasses entomological surveillance at strategic positions,

Keywords

Aedes. Ecology, vectors. Insect vectors. Dengue. Yellow fever. Vector control.

Correspondência para/ Correspondence to:

Ricardo A Passos
Laboratório de Culicídeos - SUCEN
Praça Cel. Vitoriano, 23 Jd. Sta Clara
12020-020 Taubaté, SP, Brasil
E-mail: labpesqr3@sucen.sp.gov.br

Subvencionado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp - Projeto Temático Processo n. 99/10517-1)

Recebido 14/8/2002. Reapresentado em 29/4/2003. Aprovado em 12/6/2003.

traps and foci demarcation. Strategic positions sites are fixed sites with containers in adequate conditions for larvae growth. Statistical analysis was performed using Kruskal-Wallis test, Dwass-Steel-Chritchlow-Fligne test and Mann-Whitney test.

Results

There was found an annual growth of positive traps and strategic positions of *Ae. aegypti* and a drop in *Ae. albopictus* population. An increase in immature *Ae. aegypti* and a drop of the other species were also seen. A gradual increase of positive dwellings for *Ae. aegypti* was noticed outgrowing *Ae. albopictus* population. There was a weak correlation of the *Aedes* species with abiotic factors. Higher numbers of immature mosquitoes of both species were found in artificial containers which could be eliminated.

Conclusions

The study showed *Ae. aegypti* was predominant in urban areas, indicating that its growth seems to have affected the coexistence with other species. Natural selection could be in place contributing to *Aedes aegypti* and *albopictus* species separation.

INTRODUÇÃO

Aedes aegypti e *Aedes albopictus* são mosquitos vetores de arboviroses, sendo *Ae. aegypti* principal vetor da febre amarela urbana, dengue e dengue hemorrágica na América Latina e Caribe. As enfermidades mais importantes vetorialmente transmitidas por *Ae. albopictus* nas Américas são a dengue, febre amarela, encefalite eqüina do oeste e da Califórnia.

Nas Américas, embora amplamente disseminado, até o momento, não há evidências de que *Ae. albopictus* seja um eficiente transmissor da dengue. Já *Ae. aegypti*, responsável pela transmissão dessa doença desde a década de 50, apresentou sucessivos registros de reintrodução no Brasil, estabelecendo-se definitivamente, no final do século XX.

Atualmente essas espécies infestam 3.592 (*Ae. Aegypti*) e 1.533 (*Ae. Albopictus*) municípios brasileiros (Honório e Lourenço-de-Oliveira,¹⁰ 2001). No Estado de São Paulo, a infestação teve início na década de 80. Já em 1995 foi registrada a presença desses vetores em 626 municípios, onde 415 estavam infestados por *Ae. aegypti* e 450 por *Ae. albopictus*, estando presentes ambas as espécies em 267 municípios paulistas (Glasser & Gomes,⁶ 2000).

No município de São Sebastião, os primeiros registros de infestação do *Ae. albopictus* surgiram no início de 1989, enquanto que a espécie *Ae. aegypti* só foi assinalada em 1996, não obstante o intenso intercâmbio entre a área portuária desse município com a do município de Santos, já infestado.

Segundo Honório e Lourenço-de-Oliveira¹⁰ (2001), a interação de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* requer atenção, pois essas espécies se desenvolvem essencialmente nos mesmos criadouros artificiais e são muito comuns em áreas de grande concentração humana.

A espécie *Ae. albopictus* é freqüentemente encontrada com *Ae. aegypti* em vários países (Chan et al,² 1971). Na América do Norte, onde *Ae. albopictus* foi recentemente introduzido, este tende a dominar o *Ae. aegypti* (Hobbs et al,⁹ 1991). Em contraste, no sudeste da Ásia, foi observada redução da abundância de *Ae. albopictus* resultante da interação competitiva com *Ae. aegypti* (Hawley,⁷ 1988).

Toda espécie necessita se relacionar com outra, e essa interação é dotada de características determinadas pelo estado evolutivo em que ela se encontra, na qual determinada população é nordeada pelas possibilidades de desenvolvimento em seus componentes, limitada ao relacionamento com os membros de outra população (Forattini,⁵ 1996).

Com base nessas questões, o presente trabalho teve por objetivo analisar a infestação de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, verificar a associação com fatores climáticos e sua freqüência em recipientes de área urbana.

MÉTODOS

Foi selecionado o município de São Sebastião, localizado no litoral norte do Estado de São Paulo, coordenadas latitude Sul 23° 21' 20" e longitude Oeste 45° 21' 00", a 220 Km da capital paulista. Sua superfície territorial é de 520 Km² sendo aproximadamente 300 Km² cobertos por Mata Atlântica.

Foram utilizados os dados do sistema de informação do "Programa de Vigilância e Controle dos Vetores de Dengue e Febre Amarela no Estado de São Paulo" (SUCEN,¹⁵ 2002), desenvolvidos pelo Serviço Regional 3 - Taubaté, a partir das atividades de vigilância entomológica realizada em pontos estratégicos, armadilhas e em delimitações de focos ocorridas no município. O período de estudo deu-se de janeiro de 1996, início da infestação pelo *Ae. aegypti*, até dezembro de 2000.

Tabela 1 - Número de pontos de armadilha e estratégicos com *Ae. aegypti* e/ou *Ae. albopictus*, em São Sebastião, de 1996 a 2000 e análise estatística.

Ano	Pontos em armadilhas e estratégicos			Teste de Kruskal-Wallis				Teste de Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner			
	N	<i>Ae aeg</i>	<i>Ae alb</i>	<i>Ae aeg+</i>	H	gl	N	P	P(<i>Ae aeg</i> x <i>Ae alb</i>)	P(<i>Ae aeg</i> x <i>Ae aeg+<i>Ae alb</i></i>)	P(<i>Ae alb</i> x <i>Ae aeg+<i>Ae alb</i></i>)
1996	1.295	2	296	0	31,65	2	36	0,0001	0,0001	0,57	0,0001
1997	2.587	7	1.096	0	29,22	2	36	0,0001	0,0001	0,08	0,0001
1998	2.640	16	843	2	27,7	2	36	0,0001	0,0001	0,03	0,0001
1999	2.806	121	431	5	13,44	2	36	0,0001	0,91	0,0001	0,07
2000	843	291	11	3	25,64	2	36	0,0001	0,0001	0,0001	0,72
Total	10.171	437(4,3%)	2.677(26,2%)	10(0,1%)	-	-	-	-	-	-	-

Ae aeg = *Ae. aegypti*; *Ae alb* = *Ae. albopictus* e *Ae aeg+*Ae alb** = ambas as espécies

Segundo o citado Programa de Controle, pontos estratégicos (PE) são os imóveis de maior importância na geração e dispersão ativa e passiva de *Ae. aegypti*. Podem apresentar grandes quantidades de recipientes em condições favoráveis a proliferação de larvas (depósitos de pneus usados e de ferro velho, oficina de desmanche de veículos, borracharias, cemitérios, entre outros) ou pequenas quantidades de recipientes (transportadoras, rodoviárias, portos e aeroportos, entre outros). Os pontos com armadilhas (larvitampas) são constituídos de pneus e distribuídos seguindo uma malha de 400 m entre os pontos, na área urbana de municípios não infestados ou em áreas não infestadas de municípios infestados com mais de 100 mil habitantes. Tem como objetivo aumentar a sensibilidade da vigilância entomológica, evitando a detecção tardia dos focos de *Ae. aegypti*.

Quando se verifica a presença de *Ae. aegypti* em algum ponto estratégico ou armadilha, é realizada a delimitação e controle do foco em um raio de 500 m em torno do imóvel positivo para *Ae. aegypti*, realizando-se as ampliações que se fizerem necessárias. (SUCEN,¹⁵ 2002).

Os dados meteorológicos, temperatura média, pluviosidade total mensal, umidade relativa do ar e velocidade do vento, foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas -IAC- Climatologia Agrícola, Ubatuba, SP.

Para a análise dos dados, número de larvas, número de imóveis e números de pontos de armadilhas e os estratégicos (PA e PE), foram aplicados os testes de

significância estatística: Kruskal-Wallis e Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner (DSCF), e para fatores abióticos, Mann-Whitney.

RESULTADOS

As atividades de vigilância entomológica analisadas no período de estudo, totalizaram 10.171 pesquisas em armadilhas e pontos estratégicos (PA/PE), registrando uma positividade de 4,3% (437) com presença de larvas de *Ae. aegypti*, 26,2% (2.677) com *Ae. albopictus* e 0,1% (10) com presença de ambas espécies.

Na Tabela 1, verifica-se crescimento anual da positividade de armadilhas com *Ae. aegypti* e, a partir de 1998, diminuição de *Ae. albopictus*. O teste estatístico Kruskal-Wallis apontou diferença significativa da positividade entre as duas espécies em todos os anos estudados. O resultado da comparação da positividade entre as espécies (Teste DSCF), mostrou nos três primeiros anos diferença significativa, favorecendo *Ae. albopictus*. No ano de 1999, não houve diferença (p=0,91). Porém, em 2000, ocorreu inversão favorecendo *Ae. aegypti*.

Na Tabela 2, observa-se a variação anual do número de larvas de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* coletados nas atividades de vigilância PA/PE. O número total de larvas foi 56.629, sendo 8,9% (5.016) de *Ae. aegypti*, 90,6% (51.310) de *Ae. Albopictus*, e habitando os mesmos recipientes, 303 formas imaturas correspondendo a 0,5% do total coletado. Nessas atividades de vigilância também se observa crescimento do número de imaturos de *Ae. aegypti* e diminui-

Tabela 2 - Número de larvas coletadas nas atividades de vigilância entomológica de pontos de armadilha e estratégicos, em São Sebastião, de 1996 a 2000 e análise estatística.

Ano	Coletados	Nº de imaturos			Teste de Kruskal-Wallis				Teste de Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner		
		<i>Ae aeg</i>	<i>Ae alb</i>	<i>Ae aeg+<i>Ae alb</i></i>	H	gl	N	P	P(<i>Ae aeg</i> x <i>Ae alb</i>)	P(<i>Ae aeg</i> x <i>Ae aeg+<i>Ae alb</i></i>)	P(<i>Ae alb</i> x <i>Ae aeg+<i>Ae alb</i></i>)
1996	5.231	11	5.220	0	31,64	2	36	0,0001	0,0001	0,57	0,0001
1997	26.689	18	26.671	0	29,22	2	36	0,0001	0,0001	0,08	0,0001
1998	14.909	218	14.673	18	27,97	2	36	0,0001	0,0001	0,02	0,0001
1999	6.397	1.513	4.704	180	9,99	2	36	0,006	0,93	0,001	0,12
2000	3.403	3.256	42	105	23,28	2	36	0,0001	0,0001	0,0002	0,97
Total	56.629	5.016(8,9%)	51.310(90,6%)	3030(0,5%)	-	-	-	-	-	-	-

Ae aeg = *Ae. aegypti*; *Ae alb* = *Ae. albopictus* e *Ae aeg+*Ae alb** = ambas as espécies

ção de *Ae. albopictus*. Analisando estatisticamente as freqüências anuais de larvas, verificam-se diferenças significativas em todos os anos estudados. O resultado da comparação entre o número de larvas das espécies (Teste DSCF) mostrou, novamente, *Ae. albopictus* como espécie predominante até 1998. Em 2000, esta diferença é observada, revelando nesse ano vantagem para *Ae. aegypti*.

A positividade de imóveis com presença das espécies, detectados na atividade de delimitação de foco, é apresentada na Tabela 3, onde se observa aumento gradativo do número de imóveis com *Ae. aegypti*. Essa positividade supera a encontrada para o mosquito *Ae. albopictus* em 2000. O teste Kruskal-Wallis não mostrou diferença entre as positivities do número de imóveis em 1996. Já nos dois anos subseqüentes verificou-se aumento gradual de imóveis com presença de *Ae. aegypti*, embora o *Ae. albopictus* ainda seja predominante. No ano de 1999, não foi observada diferença significativa entre o número de imóveis positivos registrados para as duas espécies. Provavelmente, inicia-se uma inversão do predomínio de uma espécie sobre a outra que, no ano seguinte, favoreceu o *Ae. aegypti*. O resultado da comparação da positividade de imóveis entre a espécies (Teste DSCF) mostrou que as diferenças foram significativas nos anos de 1997, 1998 e 2000, apontando vantagem inicial para *Ae.*

albopictus e, posteriormente, para *Ae. aegypti*. Os resultados sugerem que a espécie *Ae. aegypti* passa por diferentes situações até tornar-se bem estabelecida.

Na Tabela 4 são apresentados apenas os valores significativos resultantes da comparação dos fatores abióticos com presença ou ausência das espécies estudadas nas atividades de vigilância em PA e PE, delimitação de foco e número de larvas encontrados em PA e PE. Observa-se que *Ae. albopictus* apresentou maior número de variáveis com valores significativos do que *Ae. aegypti*. Tais dados sugerem que *Ae. albopictus* seja mais sensível aos fatores ambientais ali registrados.

Na Tabela 5 são apresentadas as freqüências absolutas e relativas dos recipientes no período de 1996 a 2000, com a presença das espécies encontradas nas atividades de delimitação de foco. Para ambas observa-se a diversidade de recipientes. Apenas em 2000, *Ae. aegypti* foi registrado em maior número de recipiente do que *Ae. albopictus*. Verifica-se que 10% dos recipientes positivos para ambas as espécies são criadouros não removíveis, e a grande maioria (90%) é passível de ser retirado.

DISCUSSÃO

No município de São Sebastião, litoral norte do

Tabela 3 - Número de imóveis com presença de *Ae. aegypti* e/ou *Ae. albopictus* detectados em delimitações de focos, em São Sebastião, de 1996 a 2000 e análise estatística.

Ano	Pesquisados	N de imóveis			Teste de Kruskal-Wallis			Teste de Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner			
		<i>Ae Aeg</i>	<i>Ae Alb</i>	<i>Ae Aeg+ Ae Alb</i>	H	gl	N	P	P(<i>Ae Aeg</i> x <i>Ae Alb</i>)	P(<i>Ae Aeg</i> x <i>Ae Aeg+ Ae Alb</i>)	P(<i>Ae Alb</i> x <i>Ae Aeg+ Ae Alb</i>)
1996	72	0	1	0	2	2	36	0,36	-	-	-
1997	967	2	53	0	8,21	2	36	0,01	0,15	0,57	0,03
1998	2.633	13	52	6	8,15	2	36	0,01	0,2	0,29	0,02
1999	8.854	46	185	9	4,46	2	36	0,1	-	-	-
2000	4.057	143	79	20	6,45	2	36	0,03	0,59	0,05	0,14
Total	16.583	204	370	35	-	-	-	-	-	-	-

Ae Aeg = *Ae. aegypti*; *Ae Alb* = *Ae. albopictus* e *Ae Aeg+ Ae Alb* = ambas as espécies

Tabela 4 - Comparação dos fatores abióticos na presença e ausência de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, em São Sebastião. Apresentados apenas os valores significativos.

Fatores abióticos	N*	N**	U ^c	SPAЕ	SPPE	P
Pontos estratégicos e de armadilhas						
<i>Ae Aeg</i> - velocidade do vento	24	36	298	598	1.232	0,03
<i>Ae Alb</i> - temperatura	13	47	147	238	1.592	0,00
<i>Ae Alb</i> - pluviosidade	13	47	171,5	262,5	1.567,5	0,02
<i>Ae Alb</i> - total de dias de chuva	13	47	126	217	1.613	0,00
Imóveis positivos						
<i>Ae Aeg</i> - temperatura	37	23	267,5	970,5	859,5	0,02
<i>Ae Aeg</i> - velocidade do vento	37	23	296	999	831	0,03
<i>Ae Alb</i> - temperatura	30	30	278,5	743,5	1.086,5	0,01
Número de larvas						
<i>Ae Aeg</i> - velocidade do vento	24	36	298	598	1.232	0,03
<i>Ae Alb</i> - temperatura	13	47	147	238	1.592	0,00
<i>Ae Alb</i> - pluviosidade	13	47	171,5	262,5	1.567,5	0,02
<i>Ae Alb</i> - total de dias de chuva	13	47	126	217	1.613	0,00

Ae Alb = *Ae. albopictus*; *Ae aeg* = *Ae. aegypti*. U^c = valor do teste de Mann-Whitney; SPAЕ = soma de postos na ausência da espécie; SPPE = soma de postos na presença da espécie.

N* = número de meses com ausência da espécie; N** = número de meses com presença da espécie

Tabela 5 - Freqüência absoluta e relativa dos recipientes com *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, encontrados na atividade de delimitação de foco em São Sebastião, de 1996 a 2000.

Tipos de recipientes	1996		1997		1998		1999		2000		%	Total		Geral	%	
	Ae Alb	Ae Aeg	Ae Alb	Ae Aeg	Ae Alb	Ae Aeg	Ae Alb	Ae Aeg	Ae Alb	Ae Aeg		Ae Aeg	%			
Lata/Frasco e Garrafa	1	0	14	0	30	5	39	13	60	64	144	40,3	82	30,1	226	35,9
Vaso	0	0	13	0	12	1	18	8	28	34	71	19,9	43	15,8	114	18,1
Pneu	0	0	11	1	13	9	20	10	18	23	62	17,4	43	15,8	105	16,7
Recipientes removíveis	0	0	2	0	4	0	10	9	15	19	31	8,7	28	10,3	59	9,4
Lona	0	0	0	0	0	0	6	5	8	11	14	3,9	16	5,9	30	4,8
Caixa D'água ou calha	0	0	1	0	1	1	2	3	4	18	8	2,2	22	8,1	30	4,8
Outros não removíveis	0	0	1	0	0	0	3	4	4	12	8	2,2	16	5,9	24	3,8
Tambor/ Barril e tanque	0	0	0	0	1	1	4	1	5	12	10	2,8	14	5,1	24	3,8
Piscina	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	4	1,1	3	1,1	7	1,1
Barco/Lancha e jetsky	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	2	0,6	4	1,5	6	1,0
Ralo	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,6	0	-	2	0,3
Container	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	1	0,4	1	0,2
Bromélia	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0,3	0	-	1	0,2
Total	1	0	42	1	63	17	103	54	148	200	357	100	272	100	629	100

Ae Alb = *Ae. Albopictus*; *Ae Aeg* = *Ae. Aegypti*.

Estado de São Paulo, o *Ae. aegypti* parece ter deslocado *Ae. albopictus* de pelo menos uma parte de seus habitats larvários. Os dados sugerem que a expansão de *Ae. aegypti* no município tem ocasionado reflexos na população de *Ae. albopictus* em área urbana.

Hawley⁷ (1988) cita que a distribuição do *Ae. albopictus* na Ásia tem diminuído pela interação competitiva com *Ae. aegypti*, e que, em contraste, na América do Norte, observou que a abundância de *Ae. aegypti* foi reduzida como resultado da competição com *Ae. albopictus*.

Estudos laboratoriais de competição larvária, conduzidos com diferentes cepas de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* procedentes da Ásia, mostraram maior habilidade de *Ae. aegypti* para competir com *Ae. Albopictus*. Os resultados obtidos sugerem que o *Ae. albopictus* não poderia se estabelecer em locais habitados por *Ae. aegypti* devido ao deslocamento competitivo ou exclusão competitiva (Estrada-Franco & Craig Jr,⁴ 1995).

Hornby et al¹¹ (1994) relatam que a distribuição, abundância e colonização de *Ae. albopictus* na Flórida não foi totalmente afetada pela presença de *Ae. aegypti*. Os autores citam que *Ae. aegypti* tem dominância em áreas urbanas, enquanto que *Ae. albopictus* tem preferência por áreas rurais ou silvestres. Tais aspectos apontam para um fenômeno de separação ecológica, o que também pode ter ocorrido no município de estudo.

De acordo com O'Meara et al¹⁴ (1995), a invasão inicial e a expansão de *Ae. albopictus* na Flórida ocorreram na região norte, estando associado ao declínio de *Ae. Aegypti*. Porém, na região central, em alguns locais urbanos, o *Ae. aegypti* foi encontrado mesmo depois da chegada do *Ae. albopictus*; já no sudeste, o *Ae. aegypti* é dominante, habitando recipientes em áreas urbanas.

Os presentes achados apontam uma interferência na população de *Ae. albopictus* por ocasião da chegada de *Ae. aegypti*. Talvez seja um fator de substituição ou deslocamento de uma pela outra, levando *Ae. albopictus* a ocupar outro ambiente como habitat preferencial, desenvolvendo-se em criadouros naturais em ambiente silvestre. Sugere-se que, com a chegada de *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* possa estar sendo deslocado do ambiente urbano, pois sua densidade vem diminuindo.

Ho et al⁸ (1989) comentam que, em experimentos realizados em campo, as altas temperaturas parecem promover um rápido desenvolvimento e alta sobrevivência dos estágios imaturos de ambas espécies. Porém, não está clara a influência desses fatores no deslocamento ocorrido de populações experimentais mistas de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*. Lounibos et al¹² (2002) mostraram que o resultado da competição larval entre *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* no campo não alterou com temperaturas de 24° e 30°C.

As variáveis climáticas relacionadas no presente trabalho são relativas ao macrohabitat, e os resultados parecem indicar que níveis mais altos de temperatura, pluviosidade, velocidade do vento e total de dias de chuva favorecem o *Ae. aegypti*. Deste modo, os dados obtidos indicam que as espécies devem possuir exigências climáticas diferentes. Sugere-se, então, a realização de estudos mais específicos com o intuito de detectar diferenças climáticas do macro e microhabitat que contribuam para sua explicação.

Chan et al¹ (1971) mostram que ambas espécies se criam em áreas urbanas numa grande variedade de recipientes. Em Cingapura, os autores relataram que 99% dos criadouros são recipientes artificiais, e que os naturais representam apenas 1%. A maioria dos criadouros estavam associados ao habitat humano.

Chiaravalloti Neto³ (1997) registrou a positividade de *Ae. aegypti* em ambiente urbano em criadouros artificiais, tais como pneus, vasos de plantas, latas e outros. Tais observações coincidem com os dados encontrados no presente estudo.

Em Cuba, Marquetti et al¹³ (2000) destacam a presença de *Ae. Albopictus* em zonas suburbanas e ocorrência de competição desta espécie com as espécies nativas do lugar. Os resultados do presente trabalho sugerem ação competitiva entre as duas espécies com possível deslocamento de nicho.

Diante desses elementos, conclui-se que no processo de expansão geográfica desses culicídeos, no município de São Sebastião, ocorreu a predominância de *Ae. aegypti* sobre *Ae. albopictus* em área urbana anteriormente infestada pela segunda espécie. Trata-se de observações em criadouros artificiais

comumente encontrados em ambiente antrópico, sendo, provavelmente, os maiores responsáveis pela produção e manutenção das populações estudadas.

Os dados mostram crescimento populacional que parece ter afetado a chance de coexistência das duas espécies. Em 2000, observou-se sobreposição do *Ae. Aegypti*, seguido de processo epidêmico de dengue com incidência acumulada de 770 casos/ 100.000 habitantes.

O fenômeno do deslocamento observado constitui um enigma ecológico. Entende-se que algum processo de seleção natural possa estar operando e, desse modo, contribuindo para levar à separação das duas espécies. Tais hipóteses necessitam de comprovação experimental em campo e laboratório, visando a esclarecer a existência de possível competição entre as espécies, com o objetivo de compreender os processos envolvidos.

REFERÊNCIAS

1. Chan KL, Ho BC, Chan YC. *Aedes aegypti* (L) and *Ae. albopictus* (Skuse) in Singapore City. 2. Larval Habitats. *Bull WHO* 1971;44:629-33.
2. Chan KL, Chan YC, Ho BC. *Aedes aegypti* (L) and *Ae. albopictus* (Skuse) in Singapore City. 4. Competition Between Species. *Bull WHO* 1971;44:643-9.
3. Chiaravalloti Neto F. Descrição da colonização de *Aedes aegypti* na região de São José de Rio Preto, São Paulo. *Rev Soc Bras Méd Trop* 1997;30:279-85.
4. Estrada-Franco JG, Craig Jr GB. *Biology, disease relationships, and control of Aedes albopictus*. Washington (DC): Pan American Health Organization; 1995. (Technical Paper, 42).
5. Forattini OP. *Culicidologia Médica*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.
6. Glasser CM, Gomes AC. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. *Rev Saúde Pública* 2000;34:570-7.
7. Hawley WA. The biology of *Aedes albopictus*. *J Am Mosq Control Assoc* 1988;4 Suppl 1:1-40.
8. Ho BC, Ewert A, Chew LM. Interspecific competition among *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* and *Aedes triseriatus* (Diptera: Culicidae): larval development in mixed cultures. *J Med Entomol* 1989;26:615-23.
9. Hobbs JH, Hughes EA, Eichold BH. Replacement of *Aedes aegypti* by *Aedes albopictus* in Mobile, Alabama. *J Am Mosq Control Assoc* 1991;7:488-9.
10. Honório NA, Lourenço-de-Oliveira R. Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilhas, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2001;35:385-91.
11. Hornby JA, Moore DE, Miller Jr TW. *Aedes albopictus* distribution, abundance, and colonization in Lee County, Florida, and its effect on *Aedes aegypti*. *J Am Mosq Control Assoc* 1994;10:397-402.
12. Lounibos LP, Suárez S, Menéndez Z, Nishimura N, Escher RL, O'Connell SM, Rey JR. Does temperature affect the outcome of larval competition between *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*? *J Vector Ecology* 2002;27:86-95.
13. Marquetti M Del C, Valdés V, Aguilera L. Tipificación de hábitats de *Aedes albopictus* em Cuba y su asociación con otras especies de culicídeos, 1995-1998. *Rev Cubana Med Trop* 2000;52:170-4.
14. O'Meara GF, Evans LF Jr, Gettman AD, Cuda JP. The spread of *Aedes albopictus* and decline of *Ae. aegypti* (Diptera: Culicidae) in Florida. *J Med Entomol* 1995;32:554-62.
15. Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN). Normas, orientações e recomendações técnicas para a vigilância e controle de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado de Saúde; 2002.