

Freqüência e distribuição espacial de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) no Rio de Janeiro, Brasil

Frequency and spatial distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) in Rio de Janeiro, Brazil

Tamara Nunes de Lima-Camara ¹
Nildimar Alves Honório ¹
Ricardo Lourenço-de-Oliveira ¹

Abstract

We evaluated the intra- and peri-domiciliary distribution of *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* in urban, suburban, and rural districts in the municipalities of Nova Iguaçu and Rio de Janeiro, Brazil, from August 2002 to July 2004. Mostly *Ae. aegypti* females and males were captured in urban areas (56%) and indoors (78%), suggesting a preference by this species to rest inside houses and in areas with high human density, a behavior that favors vector-human contact. Meanwhile, *Ae. albopictus* females and males were much more common in rural areas (93%) and outdoors (90%), demonstrating their preference to rest in areas with more vegetation, reducing both the probability of vector-human contact and thus their potential role in dengue transmission in the area.

Residence Characteristics; Aedes; Dengue Virus

Introdução

Aedes aegypti, vetor clássico dos vírus dengue e febre amarela urbana, reinviadiu o Brasil, provavelmente nos anos 1970, tendo sido responsável pela transmissão do vírus dengue em epidemias registradas desde o início dos anos 1980 ¹. Hoje, *Ae. aegypti* acha-se disseminado em todos os Estados brasileiros, onde as populações do inseto são altamente susceptíveis aos vírus dengue e febre amarela ². Até 2003, apenas sete Estados brasileiros ainda não tinham registrado infestação por *Ae. albopictus* ³, espécie que ainda não foi incriminada como vetor natural do vírus dengue no Brasil ⁴, apesar de já ter sido comprovado que, em condições de laboratório, as populações brasileiras desta espécie têm a competência de se infectar com o vírus e transmiti-lo ^{5,6,7}.

Apesar dessas duas espécies terem vários aspectos semelhantes na biologia e comportamento ¹, reportam-se algumas distinções quanto à sua freqüência nos distintos ambientes modificados, que podem influenciar decisivamente na capacidade vetora de suas populações naturais que ocorrem no Brasil. Os índices de infestação considerados pelos órgãos de controle de dengue baseiam-se nos inquéritos entomológicos, que determinam o percentual de casas ou recipientes positivos para formas imaturas dos mosquitos. Nesses inquéritos, tem-se observado que a presença de formas

¹ Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Correspondência
R. Lourenço-de-Oliveira
Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, Rio de Janeiro, RJ 21045-900, Brasil.
lourenco@ioc.fiocruz.br

imaturas de *Ae. aegypti* pode ser bastante freqüente no interior das casas de áreas urbanas e suburbanas, onde a concentração populacional humana é elevada^{1,8,9,10,11}. Por outro lado, a alteração antrópica no ambiente e o grau de cobertura vegetal parecem influenciar de maneiras opostas na distribuição e na freqüência de *Ae. albopictus*, resultando em índices de infestação mais elevados em áreas suburbanas^{1,10,12,13}.

Neste trabalho, avaliamos a freqüência de adultos dessas espécies vetoras dentro de casa e no peridomicílio em ambientes urbanos, suburbanos e rurais dos municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, Brasil, área endêmica de dengue, em busca de melhor compreendermos a capacidade vetora dessas espécies em nosso meio.

Material e métodos

Coletas de mosquitos foram feitas em bairros dos municípios de Nova Iguaçu (de agosto de 2002 a julho de 2004) e do Rio de Janeiro (agosto de 2003 a maio de 2004), Estado do Rio de Janeiro.

O nível de urbanização e saneamento, a densidade populacional humana e a cobertura vegetal foram os principais critérios levados em consideração no agrupamento dos bairros em três categorias: urbanos, suburbanos e rurais. Assim, as áreas classificadas como urbanas apresentavam alta densidade populacional e baixa cobertura vegetal, em ruas essencialmente asfaltadas, com fornecimento contínuo de água pela rede pública e coleta de lixo periódica. Os bairros suburbanos tinham densidade populacional menor que os urbanos, porém possuíam cobertura vegetal em proporções maiores, compreendendo essencialmente casas com quintais tendo árvores frutíferas e ruas quase sempre desprovidas de calçamento. Por último, os bairros rurais tinham densidade demográfica baixa em relação aos demais, apresentando casas geralmente esparsas, menor número de edificações e habitantes por hectare, além de possuir vegetação abundante. O fornecimento de água e a coleta de lixo são descontinuos em ambas as áreas suburbanas e rurais. Os bairros urbanos e suburbanos eram todos do Município de Nova Iguaçu. Os bairros urbanos foram Moquetá, Santa Eugênia, Vila Nova, Califórnia, Rosa dos Ventos, Ponto Chic, Comendador Soares, Bairro da Luz e Posse, com densidade populacional humana média acima de 7,5 mil habitantes/km², segundo o *Censo 2000* (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000. <http://www.ibge.gov.br>, ac-

sado em 08/Jul/2003). Os suburbanos foram Cabuçu, Ambaí, Três Corações, Parque Flora e Carmari, que têm população média em torno de 6 mil habitantes/km². Os bairros classificados como rurais foram Tinguá, Vila de Cava, Adrianópolis, Grama e Jaceruba, em Nova Iguaçu, e Jacarepaguá, no Rio de Janeiro, três dos quais têm população abaixo de 150 habitantes/km².

As capturas de mosquitos foram feitas duas vezes por semana, durante uma hora, no período da manhã, em seis casas aleatoriamente escolhidas em um dos bairros, havendo um rodízio de coletas entre eles. O número de coletas realizadas em cada tipo de ambiente variou, sendo maior na área urbana. No total, foram realizadas 159 capturas de mosquitos, sendo 61 no ambiente urbano, 45 no suburbano e 53 no rural. Os mosquitos eram capturados em abrigos ou em vôo, tanto no interior quanto na parte externa das casas (peridomicílio), empregando-se rotineiramente aspiradores elétricos semelhantes ao descrito por Nasci¹⁴; tubos aspiradores manuais ou puçás eram eventualmente usados em locais onde os aspiradores elétricos não tinham acesso. Os insetos capturados eram separados segundo local de captura – dentro e fora das casas – e sexo e, finalmente, identificados segundo a espécie¹.

Resultados

No total, foram capturados 3.748 mosquitos, dos quais 77% eram *Ae. aegypti* e 23% *Ae. albopictus*. A ocorrência de machos foi maior que a de fêmeas no total das capturas de *Ae. aegypti*. Isto é, foram coletados 1.370 fêmeas e 1.514 machos de *Ae. aegypti*, ao passo que se obtiveram 611 fêmeas de *Ae. albopictus*, bem mais que o dobro de machos (N = 253) (Tabela 1).

Em relação à distribuição espacial, foi verificado que as fêmeas e machos de *Ae. aegypti* foram mais freqüentes nos bairros de característica urbana (58% e 54% do total, respectivamente), embora tenha também havido considerável encontro desse mosquito na área suburbana (30% e 39% do total, respectivamente). Um número bem menor de fêmeas e machos dessa espécie foi capturado em áreas rurais (12% e 7% do total, respectivamente). As fêmeas e machos de *Ae. albopictus* apresentaram distribuição sensivelmente oposta: foram muito mais freqüentes nas áreas rurais (92% e 94% do total, respectivamente) do que nas urbanas (ambos com 2%) e suburbanas (6% e 4%, respectivamente) (Tabela 1).

Uma vez que o número de capturas variou entre os tipos de bairro, foram calculadas as

Tabela 1

Número e percentual de machos e fêmeas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* capturados em ambientes urbanos, suburbanos e rurais, no período de agosto de 2002 a julho de 2004, em bairros dos municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, Brasil.

Ambiente	<i>Aedes aegypti</i>						<i>Aedes albopictus</i>						Total	
	Fêmea		Macho		Total		Fêmea		Macho		Total		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Urbano	801	58	817	54	1.618	56	12	2	5	2	17	2	1.635	43
Suburbano	404	30	589	39	993	34	34	6	11	4	45	5	1.038	28
Rural	165	12	108	7	273	10	565	92	237	94	802	93	1.075	29
Total	1.370	100	1.514	100	2.884	100	611	100	253	100	864	100	3.748	100

médias de fêmeas e machos de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* por captura feita nos ambientes urbano, suburbano e rural, que se acham na Tabela 2. Como se pode constatar, a tendência das médias de mosquitos obtidos por captura em cada ambiente assemelha-se ao relatado acima, segundo o número absoluto de insetos obtidos. As fêmeas e machos de *Ae. aegypti* apresentaram número médio por captura maior nos ambientes urbano (ambos com 13 mosquitos/captura) e suburbano (9 e 13 mosquitos/captura, respectivamente) do que no ambiente rural (3 e 2 mosquitos/coleta, respectivamente). Já as fêmeas e os machos de *Ae. albopictus* apresentaram frequências muito baixas nos ambientes urbano (0,2 e 0,08 mosquitos/captura, respectivamente) e suburbano (0,75 e 0,24 mosquitos/captura, respectivamente). No entanto, as frequências de fêmeas e machos dessa espécie no ambiente rural foram maiores, ou seja, 11 e 4,5 mosquitos/coleta, respectivamente.

Na Tabela 3, observa-se a frequência de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* nos ambientes intradomiciliar e peridomiciliar, respectivamente. Notou-se uma maior frequência de fêmeas e machos de *Ae. aegypti* (82% e 74% do total, respectivamente) no intradomicílio, enquanto fêmeas e machos de *Ae. albopictus* foram mais freqüentes no peridomicílio (88% e 96% do total, respectivamente). Quando se observa o resultado apenas das capturas no peridomicílio, nota-se que os machos de ambas as espécies foram ligeiramente mais freqüentes que as fêmeas co-específicas. O número total de machos de *Ae. aegypti* capturados difere entre as Tabelas 1 e 3, porque em uma das nossas capturas não ficou registrado se os machos capturados haviam sido pegos dentro ou fora das casas.

Tabela 2

Médias de coleta (frequências) de machos e fêmeas de *Aedes aegypti* e de *Aedes albopictus* capturados em ambientes urbanos, suburbanos e rurais, no período de agosto de 2002 a julho de 2004, em bairros dos municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, Brasil.

Ambiente	<i>Aedes aegypti</i>		<i>Aedes albopictus</i>	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
Urbano	13	13	0,20	0,08
Suburbano	9	13	0,75	0,24
Rural	3	2	11,00	4,50

Tabela 3

Número e percentual de machos e fêmeas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* capturados em ambientes intradomiciliares e peridomiciliares, no período de agosto de 2002 a julho de 2004, em bairros dos municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, Brasil.

Espécie	Ambiente			
	Intradomicílio		Peridomicílio	
	n	%	n	%
<i>Aedes aegypti</i>				
Fêmea	1.119	82	251	18
Macho	1.099	74	392	26
Subtotal	2.218	78	643	22
<i>Aedes albopictus</i>				
Fêmea	72	12	539	88
Macho	11	4	242	96
Subtotal	83	10	781	90
Total	2.301	62	1.424	38

Discussão

Em nossos resultados, fêmeas e machos de *Ae. aegypti* foram mais freqüentes em ambiente urbano, além de apresentar alta endofilia. Comportamento oposto foi observado em fêmeas e machos de *Ae. albopictus*, que foram capturados em maior freqüência nas áreas rurais e no peridomicílio. Em bairros suburbanos houve maior sobreposição da presença dessas espécies de *Aedes*, apesar de *Ae. aegypti* ainda ter sido mais freqüente do que *Ae. albopictus* nesse tipo de ambiente.

A alta freqüência de *Ae. aegypti* em ambientes com elevada densidade populacional humana, grande concentração de casas e baixa cobertura vegetal, assim como a maior freqüência de *Ae. albopictus* em áreas com parâmetros opostos reforçam os resultados das observações feitas durante o verão de 2001 nos mesmos municípios por Braks et al.¹⁰ Esses autores encontraram maior freqüência de armadilhas contendo ovos de *Ae. aegypti* em áreas urbanas e suburbanas do Município de Nova Iguaçu. Ainda segundo esses autores, no Rio de Janeiro e em Palm Beach, Estados Unidos, desovas de *Ae. albopictus* foram mais freqüentes em áreas rurais e *Ae. aegypti* em áreas urbanas. Ovos de ambas as espécies foram moderadamente freqüentes nas áreas suburbanas investigadas por Braks et al.¹⁰ nos dois municípios fluminenses. Aliás, fêmeas de ambas as espécies mostraram grande mobilidade e capacidade de dispersão em bairros suburbanos de Nova Iguaçu¹⁵, sugerindo que o ambiente favorece a sua manutenção.

Na grande maioria dos países asiáticos, local de origem do *Ae. albopictus*, as populações dessa espécie também se mostram mais freqüentes em áreas rurais e florestadas¹². Rudnick & Hammon¹⁶ mostraram que *Ae. albopictus* pode ser raro ou ausente em áreas urbanas, com elevada densidade populacional humana, baixa cobertura vegetal e poucos criadouros potenciais no peridomicílio.

Os ambientes urbanos parecem favorecer a presença de *Ae. aegypti*, já que essa espécie ovipõe e abriga-se mais freqüentemente no intradomicílio, alimentando-se em humanos^{8,9}, além de parecer prescindir de alimentação açucarada disponível em vegetais para a manutenção de suas atividades^{17,18}. Já as áreas rurais parecem favorecer *Ae. albopictus*, pois essa espécie freqüentemente ovipõe, repousa e realiza repastos sangüíneos em ambientes onde a cobertura vegetal é maior¹². Lourenço-de-Oliveira et al.¹³ mostraram que, no Rio de Janeiro, *Ae. albopictus* pode ser encontrado desde os

arredores das casas até 1.000m em mata secundária adjacente, embora armadilhas de oviposição instaladas próximas aos domicílios de área rural sejam mais visitadas por esse culicídeo do que aquelas deixadas a mais de 500m na mata secundária adjacente.

Ae. aegypti foi bem mais freqüente que *Ae. albopictus* no total de capturas que efetuamos. É possível que a primeira espécie tenha realmente maior densidade populacional que a segunda. Mas é também plausível que o método de captura tenha influenciado esse resultado. Uma hipótese para explicar essa diferença está relacionada com o local onde as fêmeas se abrigam após emergirem e/ou se alimentarem. Por ser uma espécie endofílica e antropofílica, as fêmeas de *Ae. aegypti* utilizam o interior das residências e o seu redor para se abrigarem após terem realizado repasto sangüíneo, facilitando sua captura. A maioria dos *Ae. albopictus*, por seu caráter exofílico, pode se abrigar em locais de mais difícil acesso, mais afastados das casas, como no interior de capoeiras e plantações adjacentes ao peridomicílio, restringindo, assim, nossas possibilidades de captura.

Esses hábitos exibidos por *Ae. aegypti* no Rio de Janeiro sugerem que as populações dessa espécie mantêm elevado contato com humanos, parâmetro muito importante na determinação da capacidade vetora quanto à transmissão do vírus dengue. Soma-se a isso a elevada susceptibilidade ao vírus dengue exibida por amostras de *Ae. aegypti* procedentes de Nova Iguaçu observadas por Lourenço-de-Oliveira et al.², caráter que reforça a receptividade desse município para a ocorrência de epidemias dessa arbovirose e para a sua manutenção de forma endêmica.

Já *Ae. albopictus* mostrou ocorrer com maior freqüência nas áreas rurais, com maior cobertura vegetal e população humana mais rarefeita, além de ser mais freqüente no peridomicílio em qualquer dos bairros investigados no Estado do Rio de Janeiro. Isso sugere que, em nosso meio, *Ae. albopictus* mantém contato muito menor com humanos que *Ae. aegypti*, o que diminui suas chances de transmitir o vírus dengue^{4,19}. Contudo, é importante não negligenciar o papel potencial dessa espécie como vetora do vírus dengue. Com efeito, sua freqüência no peridomicílio não é negligenciável no Rio de Janeiro, como vimos, nem em outras áreas do Sudeste brasileiro onde as taxas de picada em humanos podem ser consideráveis junto às casas²⁰. Acresce que amostras de *Ae. albopictus*, obtidas nos municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, demonstraram ser consideravelmente susceptíveis ao vírus dengue e

exibiram elevada competência em assegurar a transmissão vertical do vírus, o que sugere que *Ae. albopictus* pode participar de alguma forma na manutenção do vírus na natureza em nosso meio e se tornar uma ameaça ao controle de dengue em nosso país devido à sua crescente expansão territorial^{3,6,7}.

Resumo

No presente estudo, procuramos avaliar a frequência de Aedes aegypti e Ae. albopictus dentro e fora das casas de bairros urbanos, suburbanos e rurais nos municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, Brasil, no período de agosto de 2002 a julho de 2004. A maioria das fêmeas e dos machos de Ae. aegypti foi capturada em ambientes urbanos (56%) e no intradomicílio (78%), o que demonstra maior frequência dessa espécie em se abrigar no interior de casas e em áreas de maior concentração populacional humana, caráter que aumentam as chances de seu contato com humanos. Já fêmeas e machos de Ae. albopictus foram mais presentes em áreas rurais (93%) e no peridomicílio (90%), demonstrando maior frequência em se abrigar em áreas com elevada cobertura vegetal e população humana mais rarefeita, atitude que diminui as suas chances de contato com humanos e, por conseguinte, de veiculação do vírus dengue nessa área.

Distribuição Espacial; Aedes; Vírus do Dengue

Colaboradores

T. N. Lima-Camara, N. A. Honório e R. Lourenço-de-Oliveira participaram com a idéia original do tema, análise dos resultados e levantamento bibliográfico. T. N. Lima-Camara e R. Lourenço-de-Oliveira redigiram o texto. T. N. Lima-Camara realizou as capturas dos mosquitos.

Agradecimentos

Agradecemos a Kleber Soares de Souza, Roberto Costa Peres, à equipe da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) de Nova Iguaçu, em especial a Débora Fontes, por terem colaborado nas capturas de mosquitos.

Referências

1. Consoli RAGB, Lourenço-de-Oliveira R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 1994.
2. Lourenço-de-Oliveira R, Vazeille M, Filippis AMB, Failloux AB. *Aedes aegypti* in Brazil: genetically differentiated populations with high susceptibility to dengue and yellow fever viruses. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2004; 98:43-54.
3. Santos RLC. Atualização da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997-2002). *Rev Saúde Pública* 2003; 37:671-3.
4. Degallier N, Teixeira JMS, Soares SS, Pereira RD, Pinto SCF, Chaib AJM, et al. *Aedes albopictus* may not be vector of dengue virus in human epidemics in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2003; 37:386-7.
5. Miller BR, Ballinger ME. *Aedes albopictus* mosquitoes introduced into Brazil: vector competence for yellow fever and dengue viruses. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1988; 82:476-7.
6. Lourenço-de-Oliveira R, Vazeille M, Filippis AMB, Failloux AB. Large genetic differentiation and low variation in vector competence for dengue and yellow fever viruses of *Aedes albopictus* from Brazil, the United States, and the Cayman Islands. *Am J Trop Med Hyg* 2003; 69:105-14.
7. Castro MG, Nogueira RMR, Schatzmayr HG, Miagostovich MP, Lourenço-de-Oliveira R. Dengue virus detection by using reverse transcription-polymerase chain reaction in saliva and progeny of experimentally infected *Aedes albopictus* from Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2004; 99:809-14.
8. Barata EAMF, Costa AIP, Neto FC, Glasser 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.
9. Thavara U, Tawatsin A, Chansang C, Kong-Ngamsuk W, Paosriwong S, Boon-Long J, et al. Larval occurrence, oviposition behavior and biting activity of potential mosquito vectors of dengue on Samui Island, Thailand. *J Vector Ecol* 2001; 26:172-80.
10. 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.
11. Souza-Santos R. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32: 373-82.
12. Hawley WA. The biology of *Aedes albopictus*. *J Am Mosq Control Assoc Suppl* 1988; 1:1-39.
13. Lourenço-de-Oliveira R, Castro MG, Braks MAH, Lounibos LP. The invasion of urban forest by dengue vectors in Rio de Janeiro. *J Vector Ecol* 2004; 29:94-100.
14. Nasci RS. A lightweight battery-powered aspirator for collecting resting mosquitoes in the field. *Mosq News* 1981; 41:808-11.
15. Honório NA, Silva WC, Leite PJ, Gonçalves JM, Lounibos LP, Lourenço-de-Oliveira R. Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an urban endemic dengue area in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2003; 98:91-8.
16. Rudnick A, Hammon WM. Newly recognized *Aedes aegypti* problems in Manila and Bangkok. *Mosq News* 1960; 20:247-9.
17. Edman JD, Scott TW, Costero A, Morrison AC, Harrington LC, Clark GG. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) movement influenced by availability of oviposition sites. *J Med Entomol* 1998; 35:578-83.
18. Harrington LC, Edman JD, Scott TW. Why do female *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) feed preferentially and frequently on human blood? *J Med Entomol* 2001; 38:411-22.
19. Lourenço-de-Oliveira R, Honório NA, Castro MG, Schatzmayr HG, Miagostovich MP, Alves JCR, et al. Dengue virus type 3 isolation from *Aedes aegypti* in the municipality of Nova Iguaçu, state of Rio de Janeiro. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2002; 97:799-800.
20. Gomes AC, Souza JM, Bergamaschi DP, Santos JL, Andrade VR, Leite OF, et al. Anthropophilic activity of *Aedes aegypti* and of *Aedes albopictus* in area under control and surveillance. *Rev Saúde Pública* 2005; 39:206-10.

Recebido em 25/Ago/2005

Versão final reapresentada em 08/Dez/2005

Aprovado em 14/Dez/2005