

Emergência de *Aedes albopictus* em recipientes artificiais

Emergence of *Aedes albopictus* in artificial containers

Oswaldo Paulo Forattini, Iná Kakitani e Helene Mariko Ueno

Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

Descritores

Aedes.# Reservatórios de doenças.# Dengue, transmissão.# Insetos vetores.# – Recipientes artificiais. Criadouros. *Aedes aegypti*. *Aedes albopictus*.

Resumo

Objetivo

Estimar o potencial de emergência média diária de adultos fêmeas de *Aedes albopictus*, espécie que, embora não tenha sido incriminada, até o momento, como vetor de dengue no Brasil, é muito próxima de *Aedes aegypti*.

Métodos

As observações foram realizadas quinzenalmente e de maneira ininterrupta na localidade de Pedrinhas, Estado de São Paulo, no período de 1996 a 2000. Para estimar a produtividade dos criadouros, mediu-se o índice de emergência (E). Foram utilizados dois reservatórios grandes e permanentes com mais de 10 litros de água, para que o líquido faltante fosse repostado a cada coleta. Os demais reservatórios (seis) foram representados por cubas com capacidade de 1 litro, sendo que, a cada cuba, foi adicionado 1 litro de água destilada. Posteriormente, a cada coleta, o volume de água foi repostado independentemente da pluviosidade. As associações foram estudadas pelo índice de correlação de Pearson.

Resultados

A emergência (E) do reservatório mantido descoberto foi de 66,5, maior do que a emergência da caixa d'água coberta, que foi de 12,2. Ambos os criadouros tiveram o caráter de "permanente" assegurado pela reposição do líquido, caso o volume diminuísse ao longo do tempo de observação. Não houve associação importante com as condições de pluviosidade e de temperatura. Os recipientes menores foram representados por cubas, em número de seis. Algumas delas mostraram associação com as condições meteorológicas e os índices de emergência (E), indicando os meses de menor pluviosidade como menos produtivos. Esses meses, de junho a novembro, seriam o lapso de tempo mais propício para realizar a operação de remoção mecânica de recipientes.

Conclusão

As diferenças encontradas na produtividade dos dois reservatórios permanentes poderão, ao menos parcialmente, ser explicadas pela presença de matéria orgânica que serviria para a alimentação larval. Quanto aos recipientes transitórios, supõe-se que a época de menor pluviosidade seria a mais propícia para executar a limpeza dos quintais domésticos. Com isso, seria mais eficaz a diminuição da proliferação de mosquitos na estação seguinte. A presença de matéria orgânica na água dos criadouros poderá, se vegetal ou animal, trazer subsídios à separação das populações de *Aedes aegypti* e de *Ae. albopictus*.

Correspondência para/Correspondence to:

Oswaldo Paulo Forattini
Núcleo de Pesquisa Taxonômica e Sistemática
em Entomologia Médica/Nuptem
Av. Dr. Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo, SP, Brasil.
E-mail: opforati@usp.br

Pesquisa subvencionada pela Fapesp (Processos Temáticos n. 95/0381-4 e n. 99/10517-1).
Recebido em 16/7/2001. Aprovado em 15/8/2001.

Keywords

Aedes.# Diseases reservoirs.#
Dengue, transmission.# Insect
vectors.# – Artificial containers. *Aedes*
aegypti. *Aedes albopictus*.

Abstract

Objective

To estimate the potential of daily average emergence of *Aedes albopictus* adult females. Since this species is very close to *Aedes aegypti*, although it has not been implicated in the spread of dengue in Brazil.

Methods

Observations were carried out fortnightly and incessantly in Pedrinhas, in the state of São Paulo, Brazil, between 1996 and 2000. Breeding productivity was measured using the emergence index (E). Two large reservoirs of more than 10 liters of water were used, and their permanent character was assured by replacing water every time its level was low. The other reservoirs were six pots, initially filled out with a liter of distilled water. The water content was constantly replaced after every collection, regardless of rainfall. The associations with climatic factors were calculated using the correlation index of Pearson.

Results

The emergence (E) in the uncovered reservoir was 66.5, much higher than the one found at the covered water tank, which was 12.2. The permanent character of both breeding settings was assured by water replacement when there was a decrease in the water levels. There was no significant association between rainfall and temperature variations. It was observed in some of the six pots an association between rainfall and the emergence index, with a lesser productivity in the months with lower rainfalls. That period, June to November, would be the most propitious time to perform the mechanical removal of the containers.

Conclusion

The differences in productivity of the two permanent reservoirs could be explained, at least in part, to the existence of organic matter that allows larval growth. Regarding the temporary containers, it seems that the best time for cleaning up would be during the dry months. Having organic matter in the water of breeding settings could enable the isolation of these two mosquito populations, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*.

INTRODUÇÃO

Em trabalho anterior, teve-se a oportunidade de estimar o potencial de emergência média diária de adultos fêmeas de *Aedes albopictus*. Tal estimativa foi levada a efeito em recipiente e classificada como grande e permanente, contendo volume de cerca de 70 litros d'água (Forattini et al,³ 1997). Naquela oportunidade, calculou-se a emergência em relação ao número de pupas coletadas.

Embora os recipientes transitórios tenham atraído a atenção dos serviços de controle e de vigilância, há de se dispensar atenção mais cuidadosa aos permanentes. Dentre eles merecem especial atenção os classificados como “grandes”, ou seja, com capacidade de conter volume maior do que 10 litros de líquido. Dentre eles predominam as caixas d'água, domiciliares ou não, tendo em vista a natureza de permanência.

Quanto à transitoriedade, as atividades de controle têm-se concentrado principalmente nos recipientes com essa característica. Eles são múltiplos, desde latas vazias até pneus usados, comportando grande variedade como resultado da cultura social de uso de

“descartáveis”. Em vista disso, têm sido lançadas operações de remoção mecânica de recipientes, popularmente denominadas de “cata bagulho”, objetivando a coleta desses potenciais criadouros no ambiente peridomiciliar ou não. Aliás, a propaganda preventiva na mídia baseia-se, essencialmente, nesse aspecto.

Praticamente, toda a bibliografia disponível na região neotropical refere-se a *Aedes aegypti*. Embora não se trate da mesma espécie e parecendo ser mais adaptada às áreas de mais baixas temperaturas (Rai,⁶ 1991), a invasão regional por parte de *Ae. albopictus* mostrou a oportunidade de ensaiar métodos que, posteriormente, seriam aplicados naquela população. No presente trabalho, procurou-se estimar o potencial de emergência média diária de adultos fêmeas desse mosquito em criadouros de natureza experimental.

MÉTODOS

As observações foram realizadas na vila de Pedrinhas, município de Ilha Comprida, Estado de São Paulo, já anteriormente descrita por Forattini et al,⁴ em 2000.

A partir de março de 1997 e até fevereiro de 2000, manteve-se inicialmente, no ambiente peridomiciliar, um tambor de aproximadamente 80 litros de capacidade preenchido com água destilada. O ritmo das coletas foi quinzenal, e, a cada vez, procedia-se o esgotamento de líquido pela peneira de aço com malha 70. Naquela ocasião, eram coletadas e identificadas todas as formas imaturas ali existentes. Em seqüência, a água era repostada, e, quando o volume mostrava-se inferior ao inicial, ele era completado com água destilada.

A partir de dezembro de 1997, introduziu-se no experimento uma caixa d'água com volume correspondente a cerca de 70 litros, diferindo da anterior em vários aspectos. O tambor era construído de matéria plástica, e a caixa d'água, de amianto. Esta apresentava massa líquida com profundidade de 20 cm, portanto bem inferior a do referido tambor que era de aproximadamente 70 cm de altura. Além disso, instalou-se proteção constituída por pequeno telheiro, o qual deixou vão suficiente para o acesso de mosquitos adultos. As coletas eram feitas mediante à retirada de dez conchadas, perfazendo o total de, aproximadamente, 5 litros. Todas as formas imaturas eram coletadas e identificadas. O volume líquido, caso verificada a diminuição, era repostado com água destilada.

Além desses, de novembro de 1996 até março de 2000, foram utilizados recipientes considerados pequenos (menos de 10 litros), ou seja, seis cubas dispostas no ambiente peridomiciliar, cada uma delas provida de um litro de água destilada. Deixados ao relento, os criadouros tiveram os respectivos volumes de água na dependência das precipitações atmosféricas. Todavia, após cada coleta, o volume de água era repostado.

A estimativa da biomassa pupal baseou-se na proposição de Focks et al² (1981) para *Ae. aegypti*, em conjuntos de recipientes. O potencial de emergência média diária de adultos (E) foi estimado pela fórmula:

$$E = \frac{NP(0,5)}{2}$$

Na fórmula, N representou a média do número de pupas coletadas na amostra, P, o percentual de formas imaturas de *Ae. albopictus*, a fração 0,5 representou a relação dos sexos, e o número 2 referiu-se aos dois dias de duração do período pupal.

Calculou-se o índice de correlação de Pearson para verificar a relação entre os valores de "E" e os dados de temperatura e precipitação. No caso do tambor, o exame do conteúdo foi praticamente censitário, en-

quanto, na caixa d'água, procedeu-se à amostragem representada por dez conchadas de água. Os dados referentes às condições macroclimáticas foram fornecidos pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, registrados na base que se encontra sediada na vizinha cidade de Cananéia.

Para se ter idéia panorâmica da situação na área pesquisada, realizou-se o exame dos recipientes que apresentavam potencial para albergar criadouro do mosquito. Obviamente, as inspeções não tiveram a regularidade das anteriores. Quinzenalmente, procedia-se a esse levantamento mediante rodízio preestabelecido de quarteirões.

RESULTADOS

Foram realizadas 78 coletas no tambor, executadas regularmente de março de 1997 a fevereiro de 2000. Foi obtido o total de 7.825 formas imaturas. De tal conjunto, 2.397 (30,6%) pertenciam à espécie *Ae. albopictus*, incluindo 677 pupas e fornecendo a média de 8,7. Portanto, a estimativa da emergência (E) total foi a seguinte:

$$E = \frac{8,7 \cdot 30,6 \cdot 0,5}{2} = 66,5$$

Quanto à caixa d'água, as coletas compreenderam o período de dezembro de 1997 a fevereiro de 2000 e totalizaram 59 amostragens com o rendimento de 1.386 formas imaturas, das quais 1.354 (97,7%) foram da espécie focalizada. Isto incluiu 29 pupas, o que forneceu a média de 0,5. Portanto, a emergência (E) total foi estimada como:

$$E = \frac{0,5 \cdot 97,7 \cdot 0,5}{2} = 12,2$$

Os resultados parciais, igualmente agrupados mês a mês no período, estão também na Tabela 1.

No que concerne às possíveis influências das condições macroclimáticas, não se conseguiram correlações expressivas entre as médias de emergência e temperatura ou chuva para os recipientes grandes. Em relação à temperatura média mensal, pode-se conseguir fraca correlação aos resultados obtidos no tambor (0,5), mas não aos da caixa d'água (0,04). Quanto à chuva, em ambos os criadouros não houve correlação, tanto nos resultados obtidos no tambor (0,2) quanto nos da caixa d'água (-0,02).

Quanto às cubas, a intenção foi de que elas representassem recipientes pequenos e removíveis. Nelas, o cálculo das médias de E encontra-se na Tabela 1,

apresentado mês a mês ao longo do período. A simples observação do total das médias revela alguma relação com as épocas do ano, que se encontram apresentadas na Figura, notando-se ocorrência de valores mais elevados de E por ocasião dos meses mais quentes e chuvosos – de dezembro até maio. Por sua vez, o inverso dá-se de junho até novembro, com o valor menor correspondente a setembro.

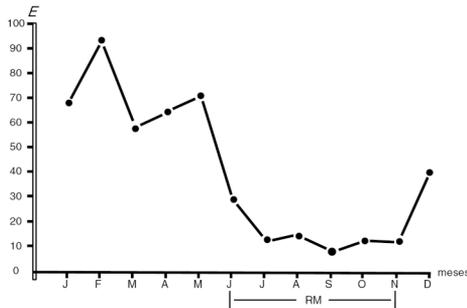


Figura – Médias mensais de E no período, referentes a *Aedes albopictus* nos recipientes pequenos (cubas) em Pedrinhas, SP.*
*área indicada sugere época anual propícia para levar a efeito a operação denominada de remoção mecânica (RM).

Na aplicação do teste de correlação de Pearson à temperatura, destacaram-se as cubas de número 2, 3 e 6, com valores respectivos de 0,8, 0,7 e 0,8. Considerando-se as precipitações atmosféricas, obteve-se destaque para as correspondentes aos números 2 e 3, com resultados de 0,7 e 0,6, na mesma seqüência. De qualquer maneira, o período anual corresponde, de modo aproximado, ao segundo semestre, sendo o de menor emergência (E) nesses criadouros.

A Tabela 2 mostra os resultados observados no período estudado. Os recipientes artificiais estão denominados de acordo com cada material em que foram fabricados. Pode-se esclarecer que os termos “plástico”, “caixa d’água” (amianto) e “fibra” dizem respeito a plásticos – são recipientes diversos, além do tambor; caixa d’água – refere-se a recipientes em que foi empregada fabricação semelhante àquela referida como sendo recipiente “grande” e que foi objeto de exames continuados; e fibra – refere-se, principalmente, a barcos estacionados. Outros recipientes de materiais di-

versos também foram usados para a inspeção.

DISCUSSÃO

Os recipientes grandes, ou seja, tambor de 80 litros e caixa d’água de 70, fizeram o papel de reservatórios domiciliares. Isto porque houve reposição de líquido. O primeiro apresentou maior profundidade em relação à superfície da água ali armazenada, bem mais do que a do segundo, cujo valor foi mantido até a altura de 20 cm. A diferença nos valores de E (66,5 e 12,2) pode ter sofrido influência por parte das técnicas de coleta, uma vez que no tambor foi feita uma espécie de censo, ao passo que na caixa d’água procedeu-se à amostragem.

As correlações com a temperatura média e a pluviosidade não foram significativas. Esse fato encontra certa explicação na prática de reposição de volume líquido, o que normalmente acontece com os depósitos domésticos.

No que concerne aos recipientes de menor porte, eles representaram os vários tipos que são abandonados a céu aberto. As cubas experimentais fizeram esse papel, mesmo com as reposições. Assim sendo e em relação a elas, as condições climáticas apresentaram associações positivas aos valores de E. Não é difícil entender essa ocorrência, uma vez que as condições de pluviosidade e de temperaturas médias tiveram influência direta sobre esses recipientes que estavam expostos. A Figura foi construída com as médias totais, em relação às precipitações atmosféricas. O seu exame mostra que o período anual de junho a novembro parece constituir a época ideal para efetuar a operação de remoção mecânica de recipientes. Realizada nessa época, ela poderia contribuir com maior eficácia para minimizar a proliferação de mosquitos nos meses de maior pluviosidade e de temperaturas médias mais elevadas; tais meses, na região em foco, são de dezembro a maio.

Os presentes resultados dizem respeito à população de *Aedes albopictus*. No entanto, deve-se levar

Tabela 1 – Distribuição das médias de E (índice de emergência) considerando os meses de observação no período, Pedrinhas, SP.

Mês	Grandes		Pequenos (seis cubas)					
	Tambor	Caixa d’água	1	2	3	4	5	6
Janeiro	16,5	12,4	49,3	147,6	59,7	6,2	70,1	46,8
Fevereiro	68,9	6,2	53,7	246,5	106,2	62,4	54,3	57,6
Março	170,6	-	29,9	91,0	7,5	111,7	56,0	40,2
Abril	63,0	18,7	49,3	134,1	4,2	82,6	95,8	12,5
Maio	57,3	12,3	31,8	73,8	15,3	290,6	30,8	26,4
Junho	45,9	-	40,2	38,8	16,8	23,2	54,6	8,3
Julho	19,7	-	40,4	25,5	2,8	6,0	1,3	2,8
Agosto	12,5	16,0	77,7	0,005	4,2	15,1	16,7	-
Setembro	4,2	6,2	54,2	-	3,7	-	16,7	8,3
Outubro	8,1	37,5	0,7	56,0	12,5	-	6,2	-
Novembro	56,1	-	4,9	52,7	36,1	7,1	15,6	7,5
Dezembro	61,9	18,7	11,8	145,0	108,7	6,3	3,0	86,5

em conta a existência de matéria orgânica na água, a qual poderia ser utilizada na alimentação de larvas (Forattini et al,³ 1997). Em vista disso, talvez a menor emergência (E) observada na caixa d'água possa, parcialmente, explicá-la. Esse criadouro experimental dispunha de cobertura que poderia dificultar a caída de folhas. Essa relativa pobreza em matéria orgânica vegetal poderia ter influído no resultado observado.

Com referência aos criadouros experimentais de

menor porte, os de plástico dão resultados comparáveis aos naturais, como os ocos de árvores (Jenkins et al,⁵ 1992). De qualquer maneira, parece ser necessária a existência de matéria orgânica na água, de natureza vegetal ou animal. Esta, resultante do uso de carcaças de invertebrados, poderia explicar a diferenciação entre *Aedes aegypti* e *Ae. albopictus*. Propõe-se a realização de observações com o objetivo de explicar essas diferenças de comportamento, a exemplo do estudo de Daugherty et al,¹ 2000. Trata-se de um tema aberto a futuras pesquisas.

Tabela 2 – Resultados observados em variados recipientes domésticos pesquisados no período, em Pedrinhas, SP.

Espécie	Mais de 10 litros					Menos de 10 litros						
	Plástico	Lata	C.d'água	Fibra	Cerâmica	Lata	Alumínio	Pneu	C.d'água	Vidro	Plástico	Fibra
<i>Ae.albopictus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ae.iluvialtilis</i>	X		X	X	X	X		X	X		X	X
<i>Ae.hastatus</i>	X											
<i>Ae.hastatus/oligopistus</i>												
<i>Ae.scapularis</i>						X	X				X	
<i>Ae.serratus</i>												
<i>Ae.sp</i>								X			X	
<i>An.albitarsis C</i>						X					X	
<i>An.bellator</i>											X	
<i>An.cruzi</i>											X	
<i>Cq.chrysonotum/albifera</i>						X						
<i>Cx.(Cux.)chidesteri</i>			X									
<i>Cx.(Cux.)declarator</i>						X	X					
<i>Cx.(Cux.)dolosus/eduardoi</i>											X	
<i>Cx.(Cux.)eduardoi</i>							X	X			X	
<i>Cx.(Cux.) Grupo Coronator</i>				X		X		X			X	X
<i>Cx.(Cux.)lygrus</i>						X	X	X				X
<i>Cx.(Cux.)mollis</i>	X	X		X		X	X	X			X	X
<i>Cx.(Cux.)nigripalpus</i>						X						X
<i>Cx.(Cux.)quinquefasciatus</i>	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Cx.(Cux.) sp.</i>						X	X				X	
<i>Cx.(Cux.)usquatus</i>				X							X	
<i>Cx.(Lut.)bigoti</i>												X
<i>Cx.(Mcx.)albipes</i>											X	
<i>Cx.(Mcx.)davisi</i>							X				X	
<i>Cx.(Mcx.)gairus</i>											X	
<i>Cx.(Mcx.) Grupo Imitator</i>											X	
<i>Cx.(Mcx.)imitator</i>											X	
<i>Cx.(Mcx.)intermedius</i>											X	
<i>Cx.(Mcx.)lanei</i>						X						
<i>Cx.(Mcx.)microphyllus/aphylactus</i>											X	
<i>Cx.(Mcx.)pleuristriatus</i>							X				X	
<i>Cx.(Mcx.)reducens</i>						X	X	X			X	
<i>Cx.(Mel.) Grupo Intrincatus</i>												X
<i>Cx.(Mel.) Grupo Pilosus</i>		X				X						X
<i>Cx.(Mel.)intrincatus</i>						X	X					X
<i>Cx.(Mel.)sp Seção Melanoconion</i>												X
<i>Cx.(Phc.)corniger</i>	X					X	X	X			X	
<i>Li.durhamii</i>		X	X		X	X		X			X	
<i>Li.flavisetosus</i>								X			X	

REFERÊNCIAS

- Daugherty MP, Alto BW, Juliano SA. Invertebrate carcasses as a resource for competing *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol* 2000;37:364-72.
- Focks DA, Sackett SR, Bailey DL, Dame DA. Observations on container-breeding mosquitoes in New Orleans, Louisiana, with an estimate of the population density of *Aedes aegypti* (L.). *Am J Trop Med Hyg* 1981;30:1329-35.
- Forattini OP, Kakitani I, Sallum MAM, Rezende L de. Produtividade de criadouro de *Aedes albopictus* em ambiente urbano. *Rev Saúde Pública* 1997;31:545-55.
- Forattini OP, Kakitani I, Santos RLC dos, Kobayashi KM, Ueno HM, Fernandez Z. Comportamento de *Aedes albopictus* e de *Ae. scapularis* adultos (Diptera: Culicidae) no Sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública* 2000;34:461-7.
- Jenkins B, Kitching RL, Pimm SL. Productivity, disturbance and food web structure at a local spatial scale in experimental container habitats. *Oikos* 1992;65:249-55.
- Rai KS. *Aedes albopictus* in the Americas. *Annu Rev Entomol* 1991;36:459-84.