

# Competição entre larvas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em laboratório

## Competition between *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae in the laboratory

Lígia Leandro Nunes Serpa<sup>1</sup>, Iná Kakitani<sup>2</sup> e Júlio Cesar Voltolini<sup>3</sup>

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da competição larval intra e interespecífica entre *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, sobre sobrevivência de larvas, tempo de desenvolvimento e comprimento de asa. O experimento foi realizado em três densidades com 5 proporções das espécies. A sobrevivência de *Aedes aegypti* apresentou-se superior a de *Aedes albopictus* em densidade intermediária e inferior em densidade alta. Somente *Aedes albopictus* teve seu tempo de desenvolvimento afetado. Diferenças encontradas nas comparações das combinações das espécies demonstraram que o comprimento médio de asas de *Aedes aegypti*, no geral, foi maior que *Aedes albopictus*. Nas duas espécies, a competição afetou mais o comprimento de asa e a sobrevivência que o tempo de desenvolvimento. *Aedes aegypti* parece apresentar maior capacidade competitiva em relação a *Aedes albopictus* em densidade intermediária.

**Palavras-chaves:** *Aedes aegypti*. *Aedes albopictus*. Competição intra-específica. Competição interespecífica. Densidade larval.

### ABSTRACT

This study had the aim of evaluating the effects of intra and interspecies larval competition between *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, survival of larvae time taken to develop and wing length. The experiment was carried out with three densities and five proportions of the species. *Aedes aegypti* survival was greater than *Aedes albopictus* survival at intermediate density, while it was lower at high density. Only the time taken for *Aedes albopictus* to develop was affected. The differences found in comparing the species combinations demonstrated that the mean wing length of *Aedes aegypti* was generally greater than that of *Aedes albopictus*. For both species, competition had greater effect on wing length and survival than on the time taken to develop. *Aedes aegypti* seems to present better competitive capacity than does *Aedes albopictus*, at intermediate density.

**Key-words:** *Aedes aegypti*. *Aedes albopictus*. Intraspecies competition. Interspecies competition. Larval density.

*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, mosquitos pertencentes ao subgênero *Stegomyia*, são espécies que apresentam nichos ecológicos semelhantes. O registro de mudanças na distribuição e abundância da espécie residente seja ela *Aedes aegypti* ou *Aedes albopictus*, após o estabelecimento da espécie invasora, sugere a possibilidade da ocorrência do deslocamento competitivo entre as mesmas<sup>3</sup>.

A influência da competição intra-específica nessas espécies é reconhecida<sup>2 6</sup>. Segundo Lord<sup>6</sup>, alta densidade larval intra-específica e escassa disponibilidade de alimento no criadouro causam efeito negativo sobre os indivíduos, conseqüentemente afeta o crescimento populacional de mosquitos.

Além dos efeitos da competição intra-específica, experimentos de competição entre larvas dessas espécies, com diferentes populações geográficas, têm sugerido a ocorrência da competição interespecífica. Há décadas, procura-se explicar e prever mudanças no padrão populacional dessas espécies, seja pelo estudo da ação da interferência química, tipo e/ou escassez de alimento, densidade larval<sup>1 7</sup>, entre outros fatores. A maior capacidade competitiva foi apontada para *Aedes albopictus*, em experimentos de laboratório e campo, no uso de dieta natural, folha em decomposição e, principalmente em alta densidade larval<sup>1 5</sup>. Para *Aedes aegypti*, a superioridade competitiva foi declarada em experimentos de laboratório, no uso de dieta artificial<sup>7 13</sup>.

1. Seção Técnica de Pesquisa em Vetores, Superintendência de Controle de Endemias, Taubaté, SP. 2. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 3. Universidade de Taubaté, Taubaté, SP.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

**Endereço para correspondência:** MSc Lígia Leandro Nunes Serpa. Seção Técnica de Pesquisa em Vetores/SUCEN. Praça Coronel Vitoriano 23, Jardim Santa Clara, 12020-020 Taubaté, SP.

Tel: 55 12 3632-7616

e-mail: ligiaserp@sucen.sp.gov.br

Recebido para publicação em 19/03/2008

Aceito em 27/08/2008

No Brasil, experimento de competição em campo, com *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* do Estado do Rio de Janeiro, Braks e cols<sup>3</sup> verificaram a superioridade competitiva de *Aedes albopictus*.

No Estado de São Paulo, onde a coexistência de larvas destas espécies em criadouros artificiais de área urbana tem sido registrada com frequência, ao longo dos anos de 1996 até 2000, observações de campo indicaram predominância de *Aedes aegypti* em relação a *Aedes albopictus*<sup>9</sup>. Atualmente, essas espécies coexistem em 80% das Cidades do Estado de São Paulo. Em Potim, município paulista pertencente à Região do Vale do Paraíba, o estabelecimento desses mosquitos se deu em diferentes décadas, *Aedes albopictus* em 1986 e *Aedes aegypti* no ano de 2000. Entretanto, a sobreposição dessas espécies se dá em 13 dos 35 municípios existentes na região, onde ocorre também transmissão dos vírus da dengue, segundo dados da Superintendência de Controle de Endemias da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Naquele município, o estudo da variação sazonal de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* revelou maior frequência de *Aedes aegypti* em todas as estações do ano tendo sido registrada uma amplitude de 590 a 3.048 indivíduos. Já *Aedes albopictus* foi registrado em épocas do ano de maior abundância para Culicídeos, porém em número reduzido com amplitude de 0 a 484 indivíduos<sup>11</sup>. Diante do exposto, investigar a ocorrência da competição larval nessas espécies, em diferentes densidades, pode fornecer indícios de favorecimento na interação.

Nosso objetivo foi testar, em laboratório, as hipóteses de: maior capacidade competitiva de *Aedes aegypti*, favorecimento de *Aedes albopictus* em condições de superpopulação larval, e ocorrência de competição intra-específica para as duas espécies em alta densidade larval. O efeito da interação foi avaliado quanto ao tempo de desenvolvimento de larvas de primeiro estágio até pupa, sobrevivência de larvas e tamanho de fêmeas adultas.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Local de estudo.** O experimento foi realizado no Laboratório de Pesquisa da Superintendência de Controle de Endemias - Serviço Regional 3, Taubaté (23°03'45"S e 45°33'45"W) em fotoperíodo de 14L:10E e temperatura média de 25,5°C da água.

**Planejamento da amostragem.** As larvas utilizadas neste experimento foram de primeira geração de indivíduos de *Aedes aegypti* coletados no município de Potim (22°48'45"S e 45°18'45"W), único infestado por esta espécie no período de estudo e, *Aedes albopictus* nos municípios de Tremembé (22°56'15"S e 45°38'45"W) e Pindamonhangaba (22°56'15"S e 45°26'15"W). Estes dois últimos municípios são distantes 10km e todos pertencem à Região do Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil.

A competição larval intra e interespecífica foi investigada pelo uso do desenho experimental de substituição em série, poderoso método de avaliação da competição em experimento único<sup>8</sup>. Entretanto, o experimento foi realizado uma única vez, em função do grande número de larvas necessárias, área física requerida e

capacidade operacional disponível. Foram utilizadas combinações de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* nas proporções de 10:0 - 7:3 - 5:5 - 3:7 - 0:10, respectivamente. O desenvolvimento larval se deu em densidades baixa (360 larvas/litro), intermediária (1.200 larvas/litro) e alta (4.000 larvas/litro) (Tabela 1).

**Tabela 1 - Organização do experimento de competição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.**

	Densidade		
	Baixa	intermediária	Alta
	(360	(1.200	(4.000
	larvas/litro)	larvas/litro)	larvas/litro)
Volume de água	167ml	117ml	50ml
Competição intra-específica			
(Controle)			
100	60	140	200
Competição interespecífica			
7:3	42:18	98:42	140:60
5:5	30:30	70:70	100:100
3:7	18:42	42:98	60:140
Quantidade de recurso alimentar disponível (mg/ml)			
1ª dia (0,1mg/ml)	16,7	11,7	5,0
3ª dia (0,2mg/ml)	33,4	23,4	10,0
5ª dia (0,3mg/ml)	50,1	35,1	15,0
7ª dia (0,4mg/ml)	66,8	46,8	20,0
9ª dia ao final do experimento (0,2mg/ml)	33,4	23,4	10,0

**Competição larval. Sobrevivência e tempo de desenvolvimento:** a competição intra-específica serviu também como controle da interespecífica. As larvas foram coletadas por meio de pipeta de vidro, com auxílio de foco luminoso, e mantidas em copos plásticos descartáveis, na proporção de 1 larva/2ml de água destilada. O tempo de espera não ultrapassou 18 horas de vida até que se montasse o experimento propriamente dito.

Cada recipiente de criação foi constituído de cuba de vidro medindo 10,5cm de diâmetro e 4,5cm de altura, com capacidade máxima de 300ml.

A quantidade de alimento foi calculada por ml de água, fator limitante no desenvolvimento quando a densidade larval excede 1 larva/0,75ml de água<sup>10</sup>. Dessa forma a quantidade de alimento fornecida, ração para peixes, foi diferente entre as três densidades e escassa em densidade alta (Tabela 1). Também em dias alternados, coincidindo com o fornecimento do alimento, 2/3 do volume de água foi substituído por água destilada. Tal procedimento se deu na intenção de reduzir a poluição da água<sup>2</sup>. As pupas foram diariamente removidas de cada unidade experimental. Em seguida, transferidas individualmente para copos plásticos telados de 3,5cm de diâmetro e 3,5cm de altura. Neste foi acrescido 10ml de água destilada. A morte dos adultos se deu pelo uso de acetato de etila, após um período máximo de 24 horas da sua emergência. Para a análise dos efeitos da competição larval intra e interespecífica, sobre a sobrevivência de larvas, considerou-se o número total de pupas. Nas análises do tempo de desenvolvimento foi considerado, em densidades baixa e intermediária, 50% do total de larvas, ou seja, a primeira metade

do total de larvas a atingir o estágio pupal e, 100% das pupas de densidade alta, uma vez que nesta a mortalidade de *Aedes aegypti* foi superior a 50% do total da amostra. Foram feitas comparações nas diferentes densidades e também entre as espécies utilizando-se um teste para proporções independentes<sup>15</sup>. Após, para a correção de Bonferroni utilizamos o valor de alfa corrigido de 0,002 resultante da divisão do número de comparações (21) pelo valor de alfa convencional (0,05).

**Comprimento de asa:** uma asa de cada fêmea foi dissecada para estimar o tamanho do corpo do mosquito adulto, devido ao pequeno número de fêmeas emergentes no final do experimento.

A medição foi feita com o uso de microscópio binocular do chanfro alular até a margem distal, excluindo as escamas<sup>14</sup>.

Foram comparadas todas as fêmeas adultas emergentes nas três densidades utilizando o teste de Kruskal-Wallis e o teste de Dwass-Steel-Chritchlow-Flingner para as comparações múltiplas (alfa = 0,05). As análises foram realizadas através do software Statistica 5.0 e Statsdirect 2.3.7<sup>15</sup>.

**RESULTADOS**

**Sobrevivência de larvas. Efeito da competição intra-específica:** foi verificado na densidade intermediária e alta. Naquela, observou-se aumento da sobrevivência de *Aedes albopictus* quando comparada a combinação 5:5, ou seja, na densidade de 1.200 larvas/litro a sobrevivência do controle foi superior (p=0,00). Contrariamente, em densidade alta, a sobrevivência desta mesma espécie apresentou-se diminuída quando comparada às combinações as combinações de 7:3 (p=0,00) e 3:7 (p=0,00) apresentando-se semelhante apenas à combinação de mesma proporção das espécies (p=0,32). Para *Aedes aegypti* verificou-se diminuição da sobrevivência apenas em densidade alta (4.000larvas/litro) e somente na combinação 3:7 (p=0,00) (Tabela 2).

**Efeito da competição interespecífica:** diferenças foram verificadas em densidade intermediária e alta. Na densidade intermediária, para a combinação de igual número das espécies (5:5), *Aedes aegypti* apresentou maior sobrevivência (p=0,00). Já em densidade alta *Aedes albopictus* teve maior sobrevivência nas três combinações das espécies. Verificou-se, ainda em densidade alta, sobrevivência aumentada de *Aedes aegypti*, em comparação ao seu respectivo controle, quando o número de larvas dessa espécie foi o menor da combinação (3:7) (Tabela 2).

**Tempo de desenvolvimento. Efeito da competição intra-específica:** as diferenças ocorreram apenas na densidade alta e somente para *Aedes albopictus*. Essa espécie registrou menor tempo de desenvolvimento no controle do que na combinação de diferentes proporções das espécies (Tabela 3).

**Efeito da competição interespecífica:** as diferenças foram registradas também apenas em alta densidade, onde *Aedes albopictus* apresentou menor tempo de desenvolvimento nas três combinações das espécies (7:3; 5:5; 3:7) (Tabela 3).

**Tabela 2 - Sobrevivência intra e interespecífica de larvas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* até pupa, nas três densidades.**

Densidade baixa (360 larvas/litro)							% sobreviventes total sobreviventes	
		Sobreviventes						
%	n aeg	n alb	aeg n <sup>a</sup>	alb n <sup>a</sup>	aeg %	alb%	aeg	alb
100	60	0	58	0	97	0	97	0
70	42	18	41	17	98	94	71	29
50	30	30	29	26	97	87	53	47
30	18	42	17	31	94	74	35	65
0	0	60	0	51	0	85	0	85
Densidade intermediária (1.200 larvas/litro)							% sobreviventes total sobreviventes	
		Sobreviventes						
%	n aeg	n alb	aeg n <sup>a</sup>	alb n <sup>a</sup>	aeg %	alb%	aeg	alb
100	140	0	134	0	96	0	96	0
70	98	42	98	42	100	100	70	30
50	70	70	70	51	100	73	58	42
30	42	98	42	84	100	86	33	67
0	0	140	0	133	0	95	0	68
Densidade alta (4000 larvas/litro)							% sobreviventes total sobreviventes	
		Sobreviventes						
%	n aeg	n alb	aeg n <sup>a</sup>	alb n <sup>a</sup>	aeg %	alb%	aeg	alb
100	200	0	41	0	21	0	20,5	0
70	140	60	37	53	26	88	41	59
50	100	100	21	82	21	82	20	80
30	60	140	25	132	42	94	16	84
0	0	200	0	153	0	77	0	38,5

aeg: *Aedes aegypti*, alb: *Aedes albopictus*, N: tamanho da amostra

**Tabela 3 - Tempo de desenvolvimento intra-específico de larvas de *Aedes albopictus* e interespecífico de larvas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, ambos até pupa, nas três densidades. O primeiro número da combinação corresponde ao *Aedes aegypti* e o segundo, *Aedes albopictus*.**

Proporção das espécies	Tempo de desenvolvimento (dias)					
	densidade baixa		densidade intermediária		densidade alta	
	aeg	alb	aeg	alb	aeg	alb
100	10	-	16	-	40	-
7:3	10	9	16	15	47	42
5:5	9	8	15	14	38	37
3:7	8	9	15	15	44	40
0	-	10	-	18	-	27

aeg: *Aedes aegypti*, alb: *Aedes albopictus*

**Comprimento da asa de fêmeas.** O total de fêmeas emergentes teve uma asa medida. Como o número de indivíduos sobreviventes variou de acordo com o tratamento, foi medido no final do experimento entre 7 e 28, 13 e 63 e, 6 e 12 indivíduos de *Aedes aegypti* e entre 12 e 30, 24 e 71 e, 33 e 73 indivíduos de *Aedes albopictus* das densidades baixa, intermediária e alta, respectivamente. O comprimento médio de asa entre cada densidade e nas duas espécies, foi diferente (teste de Kruskal-Wallis, H = 605,73; n<sup>a</sup> = 754; gl = 23; P= 0,001). Após, segundo o teste de comparações múltiplas, identificamos diferenças entre as espécies na competição interespecífica. O comprimento médio da asa nas duas espécies diminuiu à medida que as densidades aumentaram (Figura 1).

**Efeito da competição intra-específica:** na comparação dos controles com suas respectivas culturas mistas verificou-se semelhança nas três densidades analisadas separadamente, tanto para *Aedes aegypti* quanto para *Aedes albopictus*.

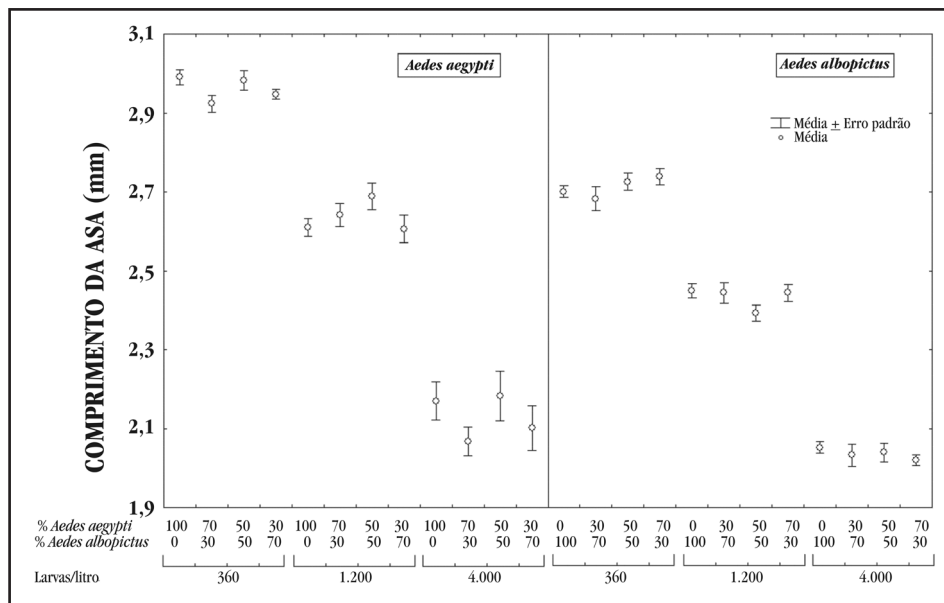


Figura 1 - Comprimento médio de asa de fêmeas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* de culturas puras e mistas em três densidades.

**Efeito da competição interespecífica:** nas comparações das espécies de culturas mistas de cada densidade separadamente, foram verificadas diferenças significantes. *Aedes aegypti* só não apresentou maior comprimento médio de asa que *Aedes albopictus* nas combinações 3:7 X 7:3 das densidades baixa ( $p=0,07$ ) e intermediária ( $p=0,32$ ) e 3:7X3:7 de densidade intermediária ( $p=0,12$ ). Já em densidade alta, apresentaram-se semelhantes nas três combinações das espécies (Teste de comparações múltiplas de DSCF).

As asas de *Aedes aegypti* dos controles foram sempre maiores que as dos controles da outra espécie, em comparações feitas dentro de cada uma das três densidades. (densidades baixa e intermediária  $p=0,00$ , densidade alta  $p=0,02$ ). Embora com o aumento da densidade as asas dos indivíduos nos controles tenham diminuído em ambas as espécies observou-se que *Aedes aegypti* do controle, de densidade intermediária, apresentou semelhança com *Aedes albopictus* do controle de densidade baixa ( $p=0,63$ ). Esse padrão de semelhança pôde ser constatado na maioria das comparações das combinações das espécies dessas mesmas densidades (Teste de comparações múltiplas de DSCF).

## DISCUSSÃO

**Sobrevivência de larvas.** A sobrevivência larval intra-específica de ambas as espécies não foi afetada em densidade baixa e intermediária. Entretanto, seus efeitos negativos foram evidenciados, para *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, na maior densidade estudada (4.000larvas/litro). O efeito redutor da sobrevivência na competição intra-específica das duas espécies, observado em densidade alta, foi anteriormente indicado por diferentes autores<sup>1 6</sup>. No presente estudo, foi verificada maior sobrevivência de *Aedes albopictus* em relação a *Aedes aegypti*

de densidade alta demonstrando a maior resistência daquela espécie à superpopulação larval intra-específica, conforme verificado por Barrera<sup>1</sup>. Bèdhomme e cols<sup>2</sup>, no estudo da poluição da água como componente da competição intra-específica em larvas de *Aedes aegypti*, verificaram que parte dos efeitos negativos são provocados pela excreção de substâncias larvais. Segundo os mesmos autores, a presença destas substâncias, aliadas a redução de alimento, ou outro processo de modificação do ambiente, são diretamente proporcionais a densidade larval do criadouro. No presente estudo, embora se tenha realizada troca de 2/3 da água anteriormente ao fornecimento de alimento, é possível que, em densidade alta, as condições ambientais tenham sido semelhantes àquelas referidas por tais autores. O recurso alimentar disponível pode também ter afetado sensivelmente o estado nutricional das larvas de *Aedes aegypti*, conseqüentemente, sua sobrevivência uma vez que a densidade de larvas, conforme mencionado por Peters e cols<sup>10</sup> no estudo da padronização de técnica de criação de *Aedes aegypti* para avaliação do processo competitivo, foi superior a 0,75 larvas/ml.

O efeito da competição interespecífica pôde ser expresso por um crescimento populacional positivo verificado para ambas as espécies em densidade intermediária e alta. Naquela, a sobrevivência de *Aedes aegypti* foi superior a *Aedes albopictus*, quando a proporção das espécies era a mesma (5:5). Moore e Fischer<sup>7</sup>, semelhantemente, verificaram os efeitos negativos da interação de *Aedes aegypti* sobre a sobrevivência larval de *Aedes albopictus*. Já em alta densidade, a maior tolerância de *Aedes albopictus* em relação a *Aedes aegypti*, verificada no presente estudo, foi também registrada por Juliano e cols<sup>5</sup> em experimento de competição em campo, realizado no final da estação chuvosa, quando as densidades larvais foram as maiores. Tais autores mencionaram que o aparente impacto da competição mostrou-se variar sazonalmente e estava associado com o número de imaturos/vaso. Apesar da menor sobrevivência de



*Aedes aegypti* comparada a de *Aedes albopictus* em densidade alta, foi observada, na combinação 3:7, o dobro de sobrevivência da primeira espécie, quando comparada ao seu controle, o que sugere maior efeito da competição intra-específica. Assim, a atratividade de fêmeas grávidas de *Aedes aegypti* por água contendo *Aedes albopictus*, conforme verificado por Sucharit e cols<sup>12</sup>, possivelmente ocorra devido aos menores efeitos da competição interespecífica quando comparado a intra-específica de alta densidade. Bédhomme e cols<sup>2</sup> observaram efeitos negativos intra-específicos de *Aedes aegypti* sobre o tempo de desenvolvimento, longevidade de adultos e tamanho/peso do corpo de indivíduos que se desenvolveram em água onde larvas co-específicas já haviam se desenvolvido.

Embora *Aedes albopictus* tenha apresentado maior tolerância à superpopulação larval, notou-se efeito benéfico da interação em densidade alta. Nesta situação, a sobrevivência de ambas as espécies foi significativamente aumentada, sendo a de *Aedes aegypti* especificamente na combinação 3:7 e *Aedes albopictus* nas três combinações das espécies. Tal comportamento sugere que os efeitos da competição intra-específica sobre a sobrevivência, em ambas espécies, sejam mais intensos que o interespecífico.

Certamente, o estudo do efeito de água onde larvas co-específicas e hetero-específicas tenham se desenvolvido, no que se refere a oviposição de fêmeas grávidas, possa contribuir no melhor entendimento da relação ecológica dessas espécies.

**Tempo de desenvolvimento.** No que se refere ao efeito da competição intra-específica, as análises revelaram diferença no tempo de desenvolvimento de *Aedes albopictus* em densidade alta. Esta espécie apresentou menor tempo de desenvolvimento no controle, quando comparado às culturas mistas das três combinações das espécies (Tabela 3). O efeito dependente de densidade sobre o tempo de desenvolvimento parece ser mediado parcialmente pela disponibilidade de alimento, uma vez que outros processos, possivelmente, atuam como a interferência física ou química<sup>6</sup>.

Quando as espécies foram criadas juntas, nas três densidades, houve semelhança no tempo de desenvolvimento de *Aedes aegypti* com seus respectivos controles. Já para *Aedes albopictus* verificou-se diferença no tempo de desenvolvimento e somente em densidade alta. Neste caso, houve aumento em culturas mistas quando comparado ao respectivo controle (Tabela 3). Larvas de *Aedes aegypti* podem provocar efeito quantitativo sobre larvas de *Aedes albopictus*, aumentando o tempo de desenvolvimento desta espécie, conforme verificado semelhantemente por Sucharit e cols<sup>13</sup>. Moore e Fischer<sup>7</sup> observaram redução marcante do tempo de desenvolvimento de ambas as espécies, quando em densidade larval alta a porcentagem de *Aedes aegypti* diminuiu.

**Comprimento de asa de fêmeas.** Embora *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* do controle tenham apresentado semelhança, quando comparado as três densidades de culturas mistas, separadamente, verificou-se que com o aumento da densidade, as asas diminuíram. Tais dados demonstraram variação intra-específica para ambas as espécies. Observações semelhantes, em *Aedes albopictus*, foram feitas por Braks e cols<sup>3</sup>. Entretanto, para *Aedes aegypti*, esses mesmos autores não registraram quaisquer

diferenças significantes. Lord<sup>6</sup> verificou, em *Aedes albopictus*, que o aumento da densidade larval e a redução na disponibilidade de alimento, ou ambos, resultou em adultos sobreviventes menores. No presente estudo é possível mencionar a ocorrência de sua diminuição com o aumento da densidade uma vez que o alimento foi fornecido em função do volume de água<sup>10</sup>. Assim, provavelmente a redução no comprimento da asa tenha sido influenciada pela quantidade de alimento disponível.

A competição interespecífica afetou o comprimento médio da asa das fêmeas das duas espécies estudadas, diminuindo seu tamanho conforme as densidades aumentaram (Figura 1).

Observou-se que *Aedes aegypti* apresentou maior comprimento médio de asa quando comparado a *Aedes albopictus* dentro das mesmas densidades, baixa e intermediária. Porém, em densidade alta, onde *Aedes aegypti* apresentou alta mortalidade, as espécies apresentaram-se semelhantes. Sendo assim, deve-se considerar a possibilidade de tal resultado ter ocorrido devido ao número pequeno de sobreviventes. Quando comparamos o comprimento médio da asa de *Aedes albopictus* do controle de densidade baixa com *Aedes aegypti* do controle de densidade intermediária contata-se que as mesmas possuem comprimentos semelhantes.

Embora não se tenha avaliado o potencial reprodutivo das fêmeas, os resultados mostraram algumas vantagens competitivas de *Aedes aegypti*. Isto porque, essa espécie pôde completar o desenvolvimento larval em densidade intermediária com maior sucesso que *Aedes albopictus*. Além disso, apresentou no controle e em algumas combinações das espécies de densidades baixa e intermediária, comprimento médio de asa das fêmeas maior do que da outra espécie. Tais resultados são de grande interesse epidemiológico uma vez que, segundo Gleiser e cols<sup>4</sup>, fatores bionômicos de Culicidae como: fecundidade, dispersão espacial e frequência de picadas no hospedeiro podem ser influenciados pelo tamanho do mosquito adulto. Seria interessante verificar em condições naturais se esse padrão de comprimento médio de asa das fêmeas das duas espécies se mantém, além de avaliar o potencial reprodutivo das fêmeas emergentes em situação de coexistência no criadouro.

Conclui-se que as diferenças detectadas na sobrevivência, tempo de desenvolvimento e tamanho de asa sugerem indícios de competição intra e interespecífica em larvas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. O comprimento de asa foi mais afetado pela competição do que a sobrevivência e tempo de desenvolvimento. *Aedes aegypti* parece apresentar maior capacidade competitiva em densidade intermediária. Diante do exposto, investigar a competição larval sazonal de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em campo poderá esclarecer o padrão comportamental dessas espécies nesta região.

## REFERÊNCIAS

1. Barrera R. Competition and resistance to starvation in larvae of container-inhabiting *Aedes* mosquitoes. *Ecological Entomology* 21:117-127, 1996.
2. Bédhomme S, Agnew P, Sidobre C, Michalakis Y. Pollution by conspecifics as a component of intraspecific competition among *Aedes aegypti* larvae. *Ecological Entomology* 30:1-7, 2005.

3. Braks MAH, Honório NA, Lounibos LP, Lourenço-de-Oliveira R, Juliano SA. Interspecific competition between two invasive species of container mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), in Brasil. *Annals of the Entomological Society of America* 97:130-139, 2004.
4. Gleiser RM, Urrutia J, Gorla DE. Body size variation of the floodwater mosquito *Aedes albifasciatus* in Central Argentina. *Medical and Veterinary Entomology* 14:38-43, 2000.
5. Juliano SA, Lounibos LP, O'Meara GE. A field test for competitive effects of *Aedes albopictus* on *Ae. aegypti* in South Florida: differences between sites of coexistence and exclusion? *Oecologia* 139:583-593, 2004.
6. Lord CC. Density dependence in larval *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology* 35:825-829, 1998.
7. Moore CG, Fischer BR. Competition in mosquitoes. Density and species ratio effects on growth, mortality, fecundity, and production of growth retardant. *Annals of the Entomological Society of America* 62:1325-1331, 1969.
8. Novak MG, Higley LG, Christiansen CA, Rowley WA. Evaluating larval competition between *Aedes albopictus* and *A. triseriatus* (Diptera: Culicidae) through replacement series experiments. *Environmental Entomology* 22: 311-318, 1993.
9. Passos RA, Marques GRAM, Voltolini JC, Condino MLF. Dominância de *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública* 37:729-734, 2003.
10. Peters TM, Chevone BI, Greenough NC, Callahan RA, Barbosa P. Intraspecific competition in *Aedes aegypti* (L.) larvae: I. Equipment, techniques and methodology. *Mosquito News* 29:667-674, 1969.
11. Serpa LLN, Costa KVRM, Kakitani I, Voltolini JC. Variação Sazonal de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Potim, São Paulo. *Revista de Saúde Pública* 40:1101-1105, 2006.
12. Sucharit S, Tumrasvin W, Vutikes S, Leemingsawart S. The presence of oviposition attractants of *Aedes albopictus* larval holding water on *Aedes aegypti*. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 11:417-418, 1980.
13. Sucharit S, Tumrasvin W, Vutikes S, Viraboonchai S. Interactions between larvae of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in mixed experimental populations. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 9:93-97, 1978.
14. Washburn JO, Anderson JR, Mercer DR. Emergence characteristics of *Aedes sierrensis* (Diptera: Culicidae) from California treeholes with particular reference to parasite loads. *Journal of Medical Entomology* 26:173-182, 1989.
15. Zar JH. *Biostatistical analysis*. 4ª edição, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1999.