

PUBLIC HEALTH

Relação entre Densidade Larval e Ciclo de Vida, Tamanho e Fecundidade de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) em LaboratórioEDUARDO B BESERRA^{1,4}, CARLOS R M FERNANDES^{2,4}, PAULINO S RIBEIRO^{3,4}¹Depto. de Biologia, Univ. Estadual da Paraíba; ebarbosa@uepb.edu.br²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente – PRODEMA, UFPB/UEPB³Graduando em Ciências Biológicas, Bolsista PIBIC/CNPq⁴Univ. Estadual da Paraíba, Campus Universitário, Rua Juvêncio Arruda s/n, Bodocongó, 58109-753, Campina Grande, PB

Edited by Neusa Hamada – INPA

Neotropical Entomology 38(6):847-852 (2009)Larval Density as Related to Life Cycle, Size and Fecundity of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Laboratory

ABSTRACT - We focused on the evaluation of the influence that the larval density have on the life cycle, size and fecundity of *Aedes aegypti* (L.). The bioassays were conducted at $26 \pm 2^\circ\text{C}$ and at 12h light. Five larval densities (200, 500, 750, 1000 and 1250 larvae/l) and two feeding systems (one with a fixed amount of 100 mg of food, and other with an amount of food proportional to the number of larvae/tray) were tested. Egg and larval development time and survivorship, sex ratio, longevity, fecundity and the size of adults were evaluated on a daily basis. The life cycle of *A. aegypti* was significantly affected by the density when offered 100 mg of food per tray. The period of larval development increased from 8.3 to 37.9 days whereas female fecundity and wing length decreased from 105.7 to 41.8 eggs/female and from 4.6 mm to 3.6 mm, respectively, by changing from a density of 200 to 1250 larvae/l. Significant differences of these variables were not detected when offering 1.9 mg of food per larvae, except for the size of the adults. Females emerged from rearing densities of 1250 larvae/l grew larger, with an average wing length of 5.2 mm.

KEY WORDS: Aedini, intraspecific competition, feeding, biometry, biology

RESUMO - A presente pesquisa teve por objetivo avaliar a influência da densidade larval sobre o ciclo de vida, tamanho e fecundidade de *Aedes aegypti* (L.). Os bioensaios foram conduzidos a $26 \pm 2^\circ\text{C}$ e 12h de luz. Foram utilizadas cinco densidades larvais (200, 500, 750, 1000 e 1250 larvas/l) e dois sistemas de alimentação (um com alimentação fixa de 100 mg de ração e outro com quantidade de alimento proporcional ao número de larvas/bandeja). Avaliou-se diariamente, o tempo de desenvolvimento e sobrevivência de ovo e larva, a razão sexual, a longevidade, a fecundidade e o tamanho dos adultos. O ciclo de vida de *A. aegypti* foi significativamente afetado pela densidade quando ofertados 100 mg de ração por bandeja. O período de desenvolvimento larval aumentou de 8,3 para 37,9 dias, a fecundidade diminuiu de 105,7 para 41,8 ovos/fêmea assim como o comprimento alar de 4,6 mm para 3,6 mm, quando comparadas às densidades de 200 para 1250 larvas/l, respectivamente. Não foram detectadas diferenças significativas dessas variáveis quando foram ofertados 1,9 mg de ração por larva, exceto para o tamanho dos adultos. Fêmeas criadas a 1250 larvas/l foram maiores, com comprimento alar médio de 5,2 mm.

PALAVRAS-CHAVE: Aedini, competição intraespecífica, alimentação, biometria, biologia

As fases aquáticas de *Aedes aegypti* (L.) desenvolvem-se, preferencialmente, em recipientes artificiais onde há grande quantidade de água armazenada e baixa evaporação (Honório & Lourenço-de-Oliveira 2001). Em sua fase adulta, o inseto está associado às atividades do homem por suas características de alimentação e reprodução (Aldama *et al*

2001). Durante o seu desenvolvimento, cada população de *A. aegypti* apresenta padrões de crescimento, fecundidade e longevidade particulares, diretamente influenciados por fatores intrínsecos à espécie e por fatores ambientais externos. A densidade populacional é um fator que exerce influência no desenvolvimento dos insetos, e os seus efeitos sobre os

indivíduos são semelhantes ou até mais pronunciados do que aqueles observados quando da redução na qualidade e quantidade de alimento (Tauber *et al* 1986). A longevidade, o número de ovos por postura e a capacidade vetorial estão relacionados ao tamanho das fêmeas de mosquitos (Gama *et al* 2005). Embora o tamanho corporal de várias espécies tenha base genética, fatores ambientais, como a densidade larval, afetam diretamente seu desenvolvimento corporal e indiretamente sua fisiologia (Nelson 1986).

Os efeitos da densidade no ciclo de vida de insetos vetores estão relacionados principalmente à competição por recursos alimentares, já que o aumento na densidade sem correspondente aumento na disponibilidade do recurso alimentar, leva ao deslocamento, exclusão, canibalismo ou mesmo à morte por inanição, como verificado para *Aedes polynesiensis* Marks, que teve o período de desenvolvimento e o tamanho dos adultos afetados devido à competição por alimento (Mercer 1999).

O conhecimento sobre como a densidade interfere no desenvolvimento de insetos vetores é fundamental para a sua caracterização biológica, além de subsidiar as avaliações de programas de controle, pois gera informações sobre a capacidade de infecção e transmissão de patógenos (Barata *et al* 2001) e informações que podem contribuir para a criação em laboratório. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência da densidade larval sobre o ciclo de vida do *A. aegypti*, buscando a otimização de sua criação em laboratório.

Material e Métodos

Obtenção e criação de *A. aegypti* em laboratório. A criação de *A. aegypti* foi iniciada a partir de ovos coletados em armadilhas de oviposição instaladas no Bairro de Nova Brasília, município de Campina Grande, PB (07° 13' 32"S, 35° 54' 15"W). Após a coleta, os ovos foram mantidos em sala climatizada (26 ± 2°C e fotofase de 12h). Os ovos foram colocados para secar por 48h e, em seguida, acondicionados em bandejas plásticas (40 x 40 x 7,5 cm), com um terço de sua capacidade preenchida com água desclorada. Após a eclosão, foi ofertado como alimento ração para peixe ornamental (Alcon/goldfish crescimento), na proporção de 100 mg/bandeja. Após a mudança de estágio, as pupas foram sexadas, acondicionadas em copos de 250 ml e transferidas (100 machos e 100 fêmeas) para as gaiolas de criação (40 x 40 x 30 cm) de adultos. Os adultos emergidos foram alimentados com solução de mel a 20% e às fêmeas foi permitido o repasto sanguíneo em codornas, *Coturnix japonica*, durante 30 min, três vezes por semana. Após o repasto, colocou-se, em cada gaiola, um copo descartável de 250 ml com água desclorada, com um funil plástico revestido por papel filtro como substrato de oviposição.

Efeito da densidade no desenvolvimento larval, tamanho e fecundidade de adultos de *A. aegypti*. Para verificar o efeito da densidade larval sobre o ciclo de vida de *A. aegypti*, foram realizados dois bioensaios em diferentes densidades com: 1)

alimentação fixa, ofertando-se 100 mg de ração para peixe/bandeja de criação larval e 2) com alimentação proporcional ao número de larvas, ofertando-se 1,9 mg de ração/larva/bandeja.

O bioensaio 1 foi conduzido em sala climatizada (26 ± 2°C e fotofase de 12h), sendo testadas as densidades de 200, 500, 750, 1000 e 1250 larvas/litro, com cinco repetições cada.

Ovos de *A. aegypti* oriundos da criação de laboratório (F₁) foram acondicionados em bandejas plásticas (17 x 12 x 7,5 cm), com um terço de sua capacidade preenchida com água desclorada. Após a eclosão, as larvas foram transferidas para bandejas plásticas (40 x 27 x 7 cm) cobertas com tela de nylon, contendo 1 litro de água para as respectivas densidades. A cada bandeja adicionaram-se 100 mg de ração para peixe a cada três dias.

As pupas foram sexadas e mantidas em copos descartáveis de 250 ml até a emergência dos adultos. Vinte casais foram transferidos para gaiolas (20 x 20 x 20 cm), totalizando cinco gaiolas por tratamento. Os adultos foram alimentados com solução de mel a 20%, sendo permitido às fêmeas o repasto sanguíneo em codornas, durante 15 min três vezes por semana. Após cada repasto, colocou-se em cada gaiola, um copo de plástico de 150 ml com água desclorada e um funil com papel toalha, como substrato de oviposição.

Foram feitas avaliações diárias, registrando-se, para cada densidade, a duração, em dias, do período de desenvolvimento e a sobrevivência, descrita como porcentagem de indivíduos vivos em relação ao total inicial de indivíduos, das fases de ovo e larva, a razão sexual (n° ♀/n° ♂ + n° ♀), fecundidade (número médio de ovos/fêmea), longevidade (dias) e o tamanho dos adultos. Como medida do tamanho dos adultos tomou-se como parâmetro a envergadura da asa, medindo-a da álula até sua extremidade, desconsiderando-se a franja. Vinte mosquitos, para cada densidade e sexo, foram medidos seguindo método descrito por Gama *et al* (2005). A medição das asas foi realizada utilizando-se de ocular micrométrica acoplada ao microscópio estereoscópico.

O segundo bioensaio seguiu o mesmo método do bioensaio anterior, sendo modificada apenas a quantidade de alimento oferecido às larvas. Nesse caso, as larvas foram alimentadas com 1,9 mg de ração para peixe por larva, a cada três dias, totalizando 380, 950, 1425, 1900 e 2375 mg para as densidades de 200, 500, 750, 1000 e 1250 larvas/l, respectivamente.

Análise estatística. Dados referentes à duração e sobrevivência das fases de ovo e larva, longevidade, fecundidade e tamanho de adultos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05), seguindo delineamento experimental inteiramente casualizado. Para testar os efeitos das densidades larvais sobre o tamanho de adultos de *A. aegypti*, a análise seguiu o esquema fatorial 2 x 5 (dois sexos: machos e fêmeas e cinco densidades: 200, 500, 750, 1000 e 1250 larvas/L). Foram construídas linhas de tendências utilizando-se de equações lineares (y = ax + b) e quadráticas (y = ax² + bx + c) para expressar a relação entre o tamanho de adultos e a densidade larval (Gama *et al* 2005).

Resultados e Discussão

Efeito da densidade no desenvolvimento larval, no tamanho e fecundidade dos adultos de *A. aegypti*. Não foram observadas diferenças significativas quanto à duração do período embrionário e sobrevivência dos ovos de *A. aegypti* criados em cinco densidades larvais quando a quantidade de alimento oferecido foi ou não ajustada em relação à densidade larval (Tabelas 1 e 2). Porém, para o bioensaio 2 constatou-se maior duração e diminuição da sobrevivência do ovo em relação ao bioensaio 1, discordando dos resultados verificados por Beserra *et al* (2006) e Beserra & Castro Jr (2008) para diferentes populações de *A. aegypti*.

O aumento da densidade foi prejudicial ao desenvolvimento larval de *A. aegypti* em relação às demais fases do desenvolvimento em função da disponibilidade de alimento. A duração do desenvolvimento larval aumentou de 8,3 dias na densidade de 200 larvas/l, para 37,9 dias na de 1250 larvas/l quando se ofertaram 100 mg de ração/bandeja (Tabela 1). O efeito da densidade sobre o desenvolvimento larval justificase por ser esta a única fase de desenvolvimento do inseto a buscar alimento para seu crescimento e desenvolvimento. Em situação de escassez de alimento, como no bioensaio 1, aumenta a competição com o incremento da densidade, o que interfere na obtenção e consequente assimilação de nutrientes. Deve-se ressaltar que eventuais carências nutricionais decorrentes da baixa assimilação de nutrientes alongam o tempo de desenvolvimento de imaturos, bem como aumenta a mortalidade na fase de pupa como observado para *Anopheles darlingi* Root (Bergo *et al* 1990).

Quando o alimento oferecido foi proporcional à quantidade de larvas (Bioensaio 2, Tabela 2), não ocorreram efeitos negativos e a duração do desenvolvimento larval permaneceu praticamente constante, caindo de 8,3 dias a 200 larvas/l, para cerca de 6,0 dias para as demais densidades, o que está em acordo com os resultados de Beserra *et al* (2006). Assim como relatado para outros insetos (Agnew *et al* 2000, Olejníček & Gelbic 2000, Hooper *et al* 2003), a densidade populacional de *A. aegypti* está relacionada à quantidade de alimento disponível. O aumento proporcional na disponibilidade de alimento em relação à densidade larval diminui a competição e favorece o ganho nutricional, com consequente redução no tempo de desenvolvimento de cada

geração e aumento na razão de crescimento populacional (Hooper *et al* 2003).

Não foram detectadas diferenças significativas quanto à sobrevivência larval de *A. aegypti* nas duas situações de fornecimento da ração (Tabelas 1 e 2). Embora a mortalidade de 59,4% observada na densidade de 1250 larvas/l, com 100 mg de ração/bandeja (Tabela 1), possa ser considerada alta, ela está próxima dos valores observados por Gama *et al* (2005). A mortalidade nessa condição de criação pode ter ocorrido em função da disponibilidade de alimento (quantidade de alimento independente da densidade larval), assim como constatado para diversas outras espécies de mosquitos (Agnew *et al* 2000, Olejníček & Gelbic 2000, Hooper *et al* 2003, Gama *et al* 2005). Essa suposição foi confirmada pelos resultados do bioensaio 2, quando se ofereceu quantidade de alimento proporcional ao número de indivíduos, obtendo-se sobrevivência superior a 90%, mesmo nas maiores densidades (Tabela 2).

Houve diferença significativa quanto à razão sexual, obtendo-se maior proporção de fêmeas na densidade de 200 larvas/l quando ofertados 100 mg de ração/bandeja (Tabela 1), mas não quando foram mantidas quantidades de ração proporcional ao número de larvas (Tabela 2). Exceto na condição de 200 larvas/380 mg de ração, em todos os demais tratamentos a razão sexual foi inferior a 0,5. Uma suposição para esse fato é que durante o desenvolvimento larval houve maior mortalidade das larvas que originariam fêmeas em relação àquelas que originariam machos, contribuindo para o desequilíbrio observado na razão sexual, já que a razão sexual esperada para culídeos é de 0,5 (Forattini 2000).

A densidade de 200 larvas/l (100 mg de ração/bandeja) favoreceu, ainda, o tamanho dos adultos e a fecundidade das fêmeas. Nas demais densidades não foram encontradas diferenças significativas com relação a estas variáveis, como também não foram encontradas diferenças significativas quanto à longevidade dos adultos emergidos de criações nas cinco densidades (Tabela 3). A densidade não afetou a longevidade e fecundidade de adultos quando se ofertou ração em proporção ao número de larvas, apesar das fêmeas apresentarem maior tamanho (5,2 mm) na situação de 1250 larvas/2375 mg de ração (Tabela 4). Porém, no bioensaio 1 o número de ovos foi baixo em relação ao que foi produzido no segundo bioensaio (Tabelas 3 e 4) e ao que foi relatado

Tabela 1 Duração e sobrevivência das fases de ovo e larva, e razão sexual de *Aedes aegypti* criado em cinco densidades larvais, com alimentação fixa por bandeja de criação (100 mg de ração/bandeja).

| Densidade (larvas/l) | Fase de ovo | | Fase de larva | | Razão sexual |
|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------|
| | Duração (dias) | Sobrevivência (%) | Duração ¹ (dias) | Sobrevivência (%) | |
| 200 l/l | 3,4 ± 0,58 ^{n.s.} | 89,9 ± 15,25 ^{n.s.} | 8,3 ± 1,17A | 83,6 ± 21,11 ^{n.s.} | 0,46 ± 0,06a |
| 500 l/l | 4,2 ± 0,43 ^{n.s.} | 94,6 ± 4,16 ^{n.s.} | 14,4 ± 2,19A | 83,7 ± 9,07 ^{n.s.} | 0,28 ± 0,06bc |
| 750 l/l | 3,4 ± 0,26 ^{n.s.} | 94,9 ± 2,57 ^{n.s.} | 28,0 ± 6,60B | 73,3 ± 9,71 ^{n.s.} | 0,26 ± 0,03c |
| 1.000 l/l | 3,9 ± 0,46 ^{n.s.} | 86,2 ± 12,86 ^{n.s.} | 32,8 ± 3,08BC | 68,2 ± 6,55 ^{n.s.} | 0,32 ± 0,04abc |
| 1.250 l/l | 3,8 ± 0,55 ^{n.s.} | 92,7 ± 5,16 ^{n.s.} | 37,9 ± 2,34C | 59,4 ± 6,49 ^{n.s.} | 0,39 ± 0,05ab |
| C.V. (%) | 12,6 | 16,2 | 14,2 | 16,2 | 14,6 |

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); ^{n.s.} Não significativo nas colunas pelo teste F ($P < 0,05$).

Tabela 2 Duração e sobrevivência das fases de ovo e larva, e razão sexual de *Aedes aegypti* criado em cinco densidades larvais com alimentação proporcional ao número de larva.

| Densidade/alimentação | Fase de ovo | | Fase de larva | | Razão sexual |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | Duração ¹ (dias) | Sobrevivência (%) | Duração ¹ (dias) | Sobrevivência (%) | |
| 200 larvas/380 mg | 10,1 ± 0,58 ^{n.s.} | 73,8 ± 15,25 ^{n.s.} | 6,1 ± 0,12 ^{n.s.} | 93,9 ± 2,34 ^{n.s.} | 0,52 ± 0,05 ^{n.s.} |
| 500 larvas/950 mg | 7,1 ± 0,43 ^{n.s.} | 61,0 ± 4,16 ^{n.s.} | 6,1 ± 0,28 ^{n.s.} | 95,6 ± 4,85 ^{n.s.} | 0,44 ± 0,06 ^{n.s.} |
| 750 larvas/1425 mg | 10,7 ± 0,26 ^{n.s.} | 66,6 ± 2,57 ^{n.s.} | 6,0 ± 0,14 ^{n.s.} | 82,9 ± 11,95 ^{n.s.} | 0,42 ± 0,13 ^{n.s.} |
| 1000 larvas/1900 mg | 9,5 ± 0,46 ^{n.s.} | 60,2 ± 12,86 ^{n.s.} | 6,0 ± 0,23 ^{n.s.} | 78,4 ± 8,00 ^{n.s.} | 0,33 ± 0,12 ^{n.s.} |
| 1250 larvas/2375 mg | 9,8 ± 0,55 ^{n.s.} | 61,8 ± 5,16 ^{n.s.} | 6,2 ± 0,41 ^{n.s.} | 91,9 ± 7,83 ^{n.s.} | 0,34 ± 0,05 ^{n.s.} |
| C.V. (%) | 13,4 | 13,7 | 5,7 | 17,7 | 5,9 |

^{1,2}Médias originais. Para efeito da análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$, e em Log (x) respectivamente; ^{n.s.} Não significativo pelo teste F (P < 0,05).

para *A. aegypti* por Beserra et al (2006) e Beserra & Castro Jr (2008). Como o tamanho das fêmeas foi muito próximo nos dois bioensaios, fatores outros, como a quantidade de sangue ingerido e status de acasalamento podem ter contribuído para a baixa fecundidade no bioensaio 1, como verificado para *Aedes albopictus* Skuse (Blackmore & Lord 2000).

Houve interação significativa entre o tamanho de adultos e a densidade larval, mesmo quando os insetos receberam alimentação proporcional à densidade de criação. Na condição de alimentação fixa (100 mg de ração/bandeja), os maiores adultos emergiram de criações em baixa densidade (200 larvas/l) e em todos os tratamentos, as fêmeas foram sempre maiores que os machos (Tabela 3). Verificou-se relação inversamente proporcional entre densidade larval e o comprimento da asa (tamanho do inseto) de machos e fêmeas de *A. aegypti*. A relação entre o comprimento alar e a densidade larval pode ser representada pela equação linear $y = -0,1457x + 4,0349$ para os machos ($R^2 = 0,50$) e quadrática $y = -0,3216x^2 - 5,2817x + 5,858$ para as fêmeas ($R^2 = 0,90$ para fêmeas) (Fig 1).

A relação entre o comprimento alar e a densidade larval, quando se ofereceu 1,9 mg de ração/larva, pode ser representada por equação de regressão de segundo grau com

$y = -0,0019x^2 - 0,0218x + 3,7711$, para machos ($R^2 = 0,64$), e $y = 0,0789x^2 - 0,4016x + 5,2318$, para as fêmeas ($R^2 = 0,94$). Nessa condição, verificou-se relação inversamente proporcional entre densidade larval e comprimento alar, com diminuição do tamanho dos machos com o aumento da densidade, o que não foi observado para fêmeas, que tiveram tamanho maior com o aumento da densidade (Fig 2). Porém, independentemente do tratamento ou do sexo, a densidade teve pouco efeito sobre o tamanho dos adultos ao se comparar com os resultados de Gama et al (2005) e Nasci (1986), nos quais os adultos foram sempre menores que os da presente pesquisa.

O efeito conjunto da densidade e disponibilidade de alimento aponta para uma relação negativa entre tamanho e densidade. No entanto, a relação positiva entre o tamanho das fêmeas e a densidade, quando a ração foi proporcional ao número de indivíduos, sugere o melhor aproveitamento nutricional pelas fêmeas nessas condições. O melhor aproveitamento, segundo Consoli & Oliveira (1994), pode ser devido aos machos atingirem o estágio de pupa mais rápido do que as fêmeas, disponibilizando maior proporção de alimento para aquelas que permaneciam na bandeja, resultando em maior aquisição de nutrientes e, conseqüentemente, maior

Tabela 3 Longevidade de adultos, número de ovos por fêmea e comprimento alar de *Aedes aegypti* em cinco densidades larvais, com alimentação fixa por bandeja de criação (100 mg de ração/bandeja).

| Densidade (larvas/l) | Longevidade (dias) ¹ | | Nº ovos/fêmea ² | Comprimento alar (mm) | | |
|----------------------|---------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|--------------|-------------|
| | Macho | Fêmea | | Macho | Fêmea | Média geral |
| 200 l/l | 61,8 ± 6,97A | 62,7 ± 9,03A | 105,7 ± 24,95A | 4,2 ± 0,09bA | 5,2 ± 0,16aA | 4,7 ± 0,51A |
| 500 l/l | 56,4 ± 4,98A | 72,7 ± 9,72A | 62,9 ± 4,96B | 3,4 ± 0,25bB | 4,5 ± 0,14aB | 3,9 ± 0,58B |
| 750 l/l | 43,9 ± 3,29A | 45,7 ± 6,48A | 58,3 ± 5,32B | 3,5 ± 0,08bB | 4,1 ± 0,31aC | 3,8 ± 0,37C |
| 1.000 l/l | 46,3 ± 3,19A | 47,4 ± 1,30A | 46,0 ± 5,35B | 3,5 ± 0,09bB | 4,1 ± 0,31aC | 3,8 ± 0,38C |
| 1.250 l/l | 45,2 ± 1,51A | 57,2 ± 3,36A | 41,8 ± 2,83B | 3,4 ± 0,17bB | 3,8 ± 0,22aD | 3,6 ± 0,27D |
| C.V. (%) | 9,2 | 12,9 | 6,8 | | 14,2 | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

^{1,2}Médias originais. Para efeito da análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$, e em Log (x) respectivamente.

Tabela 4 Longevidade dos adultos, número de ovos por fêmea e comprimento alar de *Aedes aegypti* em cinco densidades larvais com alimentação proporcional ao número de larvas.

| Densidade | Longevidade (dias) ¹ | | Nº ovo/fêmea ² | Comprimento alar (mm) | | |
|---------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|
| | Macho | Fêmea | | Macho | Fêmea | Média geral |
| 200 larvas/380 mg | 54,3 ± 2,60 ^{n.s.} | 67,2 ± 6,55 ^{n.s.} | 200,1 ± 54,43 ^{n.s.} | 3,8 ± 0,12bA | 4,9 ± 0,18aB | 4,3 ± 0,59AB |
| 500 larvas/950 mg | 56,1 ± 10,88 ^{n.s.} | 79,6 ± 8,60 ^{n.s.} | 89,2 ± 42,15 ^{n.s.} | 3,7 ± 0,08bAB | 4,7 ± 0,15aC | 4,2 ± 0,54C |
| 750 larvas/1425 mg | 50,1 ± 4,45 ^{n.s.} | 76,3 ± 8,69 ^{n.s.} | 268,9 ± 78,51 ^{n.s.} | 3,7 ± 0,09bAB | 4,8 ± 0,25aBC | 4,2 ± 0,59BC |
| 1000 larvas/1900 mg | 50,3 ± 6,02 ^{n.s.} | 75,1 ± 2,49 ^{n.s.} | 171,6 ± 24,59 ^{n.s.} | 3,7 ± 0,12bAB | 4,8 ± 0,13aBC | 4,3 ± 0,58BC |
| 1250 larvas/2375 mg | 62,2 ± 10,19 ^{n.s.} | 80,5 ± 10,19 ^{n.s.} | 204,6 ± 41,80 ^{n.s.} | 3,6 ± 0,28bB | 5,2 ± 0,10aA | 4,4 ± 0,84A |
| C.V. (%) | 16,1 | 10,6 | 42,1 | 3,9 | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

^{1,2}Médias originais. Para efeito da análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, e em $\text{Log}(x)$ respectivamente; ^{n.s.}Não significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

tamanho corporal. Segundo Zhou *et al* (2004), o suprimento alimentar larval é primariamente importante para as reservas alimentares das larvas, que irão refletir no tamanho do adulto, corroborando afirmações de Panizzi & Parra (1990) de que

variações na quantidade ou qualidade da dieta têm efeitos profundos no desenvolvimento de insetos.

O tamanho corporal das fêmeas de culicídeos vetores de doenças é de fundamental importância ecológica e epidemiológica, pois refletirá em sua longevidade, fecundidade, razão de paridade e capacidade hematofágica e vtorial, pois fêmeas mais longevas, com grande capacidade de sugar sangue, aumentam o tempo de contato com a população hospedeira, possibilitando maior dispersão do agente etiológico, levando a maior número de casos de infecção (Kitthawee & Upatham 1992, Briegel *et al* 2000, Gama *et al* 2005). Em se tratando de laboratório, o maior tamanho das fêmeas irá contribuir para o aumento na fecundidade e conseqüente otimização das criações. Pelas condições dos bioensaios 1 e 2, portanto, é possível criar até 1250 larvas/l em laboratório, sem prejuízos para o desenvolvimento larval, desde que se mantenha a proporção de 1,9 mg de ração/larva.

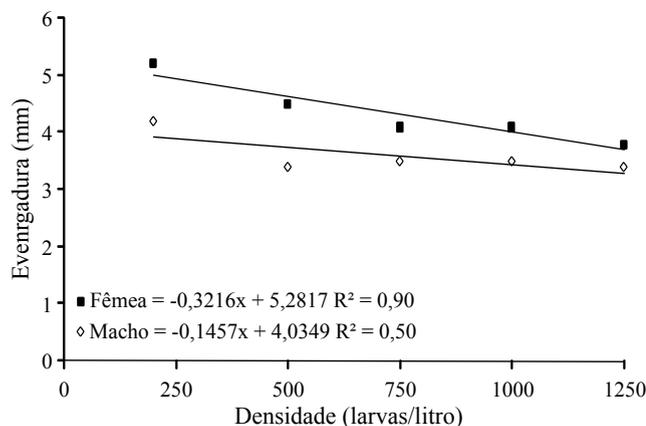


Fig 1 Relação entre o comprimento alar e densidade larval de *Aedes aegypti* em condições de regime alimentar de 100 mg de ração/bandeja de criação.

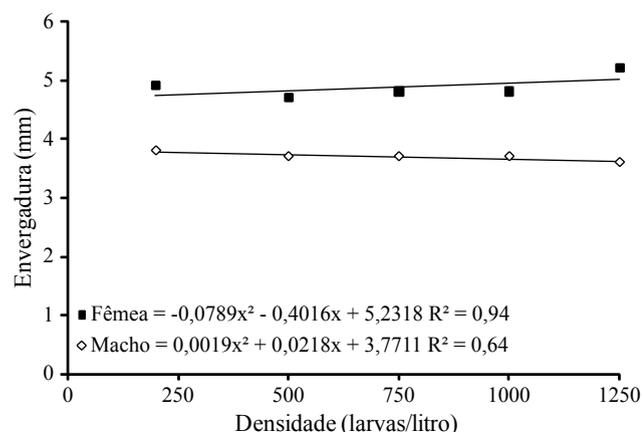


Fig 2 Relação entre o comprimento alar e densidade larval de *Aedes aegypti* em condições de regime alimentar proporcional ao número de larvas.

Agradecimentos

À Secretaria de Saúde do município de Campina Grande, ao 3º Núcleo Regional de Saúde e à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) pelo apoio oferecido durante as instalações das armadilhas para a coleta dos ovos de *A. aegypti*. À Organização Pan-Americana de Saúde/OPAS e à Secretaria de Vigilância em Saúde/SUS/MS pelos recursos que viabilizaram esta pesquisa.

Referências

- Agnew P, Haussy C, Michalakakis Y (2000) Effects of density and larval competition on selected life history traits of *Culex pipiens quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol* 35: 732-735.
- Aldama P C, Garcia F J H (2001) Ciclo de vida del *Aedes aegypti* y manifestaciones clínicas del dengue. *Acta Ped México* 22: 114-117.

- Barata E A M de F, Costa A I P, Chiaravalloti-Neto F, Glasser C M, Barata J M S, Natal D (2001) Populações de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmicas de dengue, Sudeste do Brasil. *Rev Saúde Públ* 35: 237-242.
- Bergo E S, Buralli G M, Santos J L F, Gurgel S M (1990) Avaliação do desenvolvimento larval de *Anopheles darlingi* criado em laboratório sob diferentes dietas. *Rev Saúde Públ* 24: 95-100.
- Beserra E B, Castro Jr F P de (2008) Biologia comparada de populações de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) da Paraíba. *Neotrop Entomol* 37: 81-85.
- Beserra E B, Castro Jr F P de, Santos W, Santos T da S, Fernandes C R M (2006) Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. *Neotrop Entomol* 35: 853-860.
- Blackmore M S, Lord C C (2000) The relationship between size and fecundity in *Aedes albopictus*. *J Vect Ecology* 25: 212-217.
- Brigel H, Knüsel J, Timmermann S E (2000). *Aedes aegypti*: size, reserves, survival, and flight potential. *J Vect Ecol* 26: 21- 31.
- Consoli R A G B, Oliveira R L (1994) Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 225p.
- Forattini O P (2002) *Culicidologia médica*. São Paulo, Edusp, 860p.
- Gama R A, Alves K C, Martins R F, Eiras A E, Resende M C (2005) Efeito da densidade larval no tamanho de adultos de *Aedes aegypti* criados em condições de laboratório. *Rev Soc Bras Med Trop* 34: 64-66.
- Honório N A, Lourenço-de-Oliveira R (2001) Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilha, Brasil. *Rev Saúde Públ* 35: 385-391.
- Hooper H L, Sibly R M, Hutbhinson T H, Maund S J (2003) The influence of larval density, food availability and habitat longevity on the life history and population growth rate of the midge *Chironomus riparius*. *Oikos*,102: 515-524.
- Kitthawee E J D, Upatham E S (1992) Relationship between female *Anopheles dirus* (Diptera: Culicidae) body size and parity in a biting population. *J Med Entomol* 29: 921-926.
- Mercer D R (1999) Effects of larval density on the size of *Aedes polynesiensis* adults (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol* 36: 702-708.
- Nasci R S (1986) The size and emerging and host-seeking *Aedes aegypti* and the relation of size to blood-feeding success in the field. *Mosq Control Assoc* 2:61-62.
- Nelson J M (1986) *Aedes aegypti*: Biologia y ecologia. Organización Panamericana de Salud. Washington, DC, 42p.
- Olejníček J, Gelbic I (2000) Differences in response to temperature and density between two strains of the mosquito, *Culex pipiens molestus* Forskal. *J Vect Ecol* 25: 136-145.
- Panizzi A R, Parra J R P (1990) *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. 1ª ed., São Paulo, Manole, 359p.
- Tauber M J, Tauber C A, Masaki S (1986) *Seasonal adaptations of insects*. New York, Oxford University Press, 411p.
- Zhou G, Pennigton E, Wells M A (2004) Utilization of pre-existing energy stores of female *Aedes aegypti* mosquitoes during the first gonotrophic cycle. *Ins Biochem Mol Biol* 34: 919-925.

Received 06/VIII/07. Accepted 22/X/09.
