

PUBLIC HEALTH

Biologia Comparada de Populações de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) da Paraíba

EDUARDO B. BESERRA^{1,2} E FRANCISCO P. DE CASTRO JR.^{1,3}

¹Depto. Biologia, Univ. Estadual da Paraíba-UEPB, Campus Universitário, Rua Juvêncio Arruda s/n, Bodocongó 58109-753, Campina Grande, PB; ²ebarbosa@uepb.edu.br; ³Graduando em Ciências Biológicas, Bolsista PIBIC/CNPq

Neotropical Entomology 37(1):081-085 (2008)

Compared Biology of Populations of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) of Paraíba State, Brazil

ABSTRACT - The present work aims at comparing the life cycle and estimating, based on life tables, the patterns of fertility of populations of *A. aegypti* (L.). The life cycles were studied at the temperature of $26 \pm 2^\circ\text{C}$, and 12h photophase. The development period, egg viability and larval and pupal survival were evaluated daily as well as adult longevity and fecundity. Tables of fertility life were built. The durations of egg, larva and pupa stages varied from 3,9 to 4,5 days, from 6,4 to 8,3 days and from 2,0 to 2,5 days, respectively. The life table parameters for *A. aegypti* from Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga and Remígio, being, respectively, $R_0 = 104,03, 84,58, 113,37$ and $91,18$; $r_m = 0,92, 0,78, 0,89$ and $0,88$; and $\lambda = 2,50, 2,18, 2,43$ and $2,41$. The populations of Brejo dos Santos and Itaporanga had the biggest potential of growth in relation to the other populations. The results showed a differentiated pattern of growth and a biotical potential in the populations of *A. aegypti* originated from different municipal districts of the state of Paraíba.

KEY WORDS: Insecta, vector, aedini, biological cycle, life table

RESUMO - Objetivou-se comparar o ciclo de vida e estimar, com base em tabelas de vida de fertilidade, os padrões de fertilidade de populações de *Aedes aegypti* (L.). Os ciclos de vida foram estudados a $26 \pm 2^\circ\text{C}$, e fotofase de 12h, avaliando-se, diariamente, o período de desenvolvimento e a viabilidade das fases de ovo, larva e pupa, e a longevidade e fecundidade dos adultos e elaborando-se tabelas de vida de fertilidade. As durações das fases de ovo, larva e pupa, variaram de 3,9 a 4,5 dias, 6,4 a 8,3 dias e de 2,0 a 2,5 dias, respectivamente. Os parâmetros de tabela de vida para *A. aegypti* de Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga e Remígio foram, respectivamente: $R_0 = 104,03, 84,58, 113,37$ e $91,18$; $r_m = 0,92, 0,78, 0,89$ e $0,88$; e $\lambda = 2,50, 2,18, 2,43$ e $2,41$. As populações de Brejo dos Santos e Itaporanga mostraram o maior potencial de crescimento em relação às demais populações. Os resultados mostram que há um padrão diferenciado de crescimento e potencial biótico para as populações de *A. aegypti* provenientes de diferentes municípios da Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, vetor, aedini, ciclo biológico, tabela de vida

Aedes (Stegomyia) aegypti (L.) é um importante vetor dos vírus da febre amarela e da dengue nas áreas urbanas, periurbanas e rurais dos países localizados nas zonas tropicais e subtropicais do mundo (Lozovei 2001). A dengue é uma infecção que vem preocupando as autoridades em saúde pública em todo o Brasil, em virtude de sua ampla distribuição e capacidade de ocasionar casos graves e letais, seja na forma clássica ou hemorrágica. É ocasionada por vírus do gênero *Flavivirus*, os quais são designados como VDEN 1, VDEN 2, VDEN 3 e VDEN 4 (Forattini 2002, Marçal Jr & Santos 2004). Em áreas endêmicas, essa arbovirose é inevitável, e devido à falta de vacinas contra os quatro sorotipos, uma das formas de prevenção é o controle das populações do seu vetor (Silva & Silva 1999, Donalísio & Glasser 2002, Martins & Silva 2004).

O controle das populações do *A. aegypti* ocorre prioritariamente por meio de métodos químicos, porém não é incomum a ocorrência de epidemias de dengue mesmo após a aplicação de inseticidas, quando a densidade das populações do vetor é baixa. A razão desse fenômeno pode ser a eficiência reprodutiva do inseto, sua frequência na atividade hematofágica, aos níveis de viremia exigidos na transmissão do vírus, além da variabilidade de cada população do vetor (Marçal Jr. & Santos 2004).

Em programas de controle de insetos devem-se considerar as causas de flutuações populacionais e a determinação dos níveis pelos quais essas variações ocorrem. Os principais fatores envolvidos na dinâmica populacional são: sobrevivência, mortalidade, dispersão e natalidade. Uma forma comum de expressar os padrões de sobrevivência e mortalidade

é por meio de tabelas de vida, as quais apresentam uma série de medições sequenciais que revelam as mudanças no ciclo de vida de uma espécie (Manrique-Saide *et al.* 1998).

A eficiência de um programa de controle do *A. aegypti* e erradicação da dengue depende do conhecimento de sua biologia, pois populações de *A. aegypti* de diferentes regiões geográficas podem diferir quanto a importantes características biológicas, e essas diferenças são fundamentais nas orientações das ações de controle (Souza-Santos 1999). Isso foi constatado por Beserra *et al.* (2006), que verificaram variações no ciclo de vida de populações de *A. aegypti*, atribuindo-as a adaptações às condições climáticas das suas regiões de origem.

A maioria dos estudos sobre o ciclo de vida de *A. aegypti* utilizou populações isoladas, e poucos trabalhos buscaram comparar o ciclo de vida de populações procedentes de diferentes regiões geográficas. Torna-se, portanto, fundamental a execução de estudos que visem conhecer os padrões de desenvolvimento dessas populações em função de sua região de origem, para que se possam gerar informações que auxiliem nas ações de controle do vetor. Objetivou-se comparar o ciclo de vida e estimar, com base em tabelas de vida e de fertilidade, os padrões de fertilidade das populações de *A. aegypti* de diferentes regiões bioclimáticas do estado da Paraíba.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida com populações de *A. aegypti* coletadas em municípios pertencentes a quatro regiões bioclimáticas da Paraíba, a saber: 1 - Nordeste quente de seca atenuada com temperatura média anual em torno de 25°C, médias pluviométricas entre 700 mm e 900 mm e umidade relativa do ar de 80% a 85%, com estação seca de quatro a cinco meses, compreendendo o município de Remígio (Latitude de 06° 58' 1" Sul e Longitude de 35° 47' 29" Oeste); 2 - Nordeste quente de seca acentuada com temperatura média em torno de 23°C, média pluviométrica entre 300 mm e 400 mm e umidade relativa do ar de 75%, com estação seca de sete a oito meses, compreendendo o município de Boqueirão (Latitude de 07° 29' 27" Sul e Longitude de 36° 08' 09" Oeste); 3 - Tropical quente de seca média com temperatura média anual em torno de 25°C, precipitação pluviométrica de 600 mm a 700 mm, umidade relativa do ar de 65%, com estação seca de cinco a sete meses compreendendo o município de Brejo dos Santos (Latitude de 06° 22' 48" Sul e Longitude de 37° 49' 29" Oeste); 4 - Tropical quente de seca acentuada com temperatura média anual em torno de 25°C, precipitação pluviométrica de 600 mm a 800 mm, umidade relativa do ar de 65%, com estação seca de sete a oito meses, compreendendo o município de Itaporanga (Latitude de 07° 18' 00" Sul e Longitude de 37° 09' 00" Oeste) (Lima & Heckendorff 1985).

As colônias das populações de *A. aegypti* e os bioensaios de laboratório foram conduzidos no Laboratório de Controle Biológico pertencente ao Núcleo de Manejo Integrado de Pragas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em sala de criação e câmaras tipo B.O.D. climatizadas a $26 \pm 2^\circ\text{C}$ e

fotofase de 12h. As larvas de *A. aegypti* foram criadas em bandejas plásticas (40 cm x 27 cm x 7,5 cm) cobertas por uma tela de malha fina, ofertando-se a elas, 1 mg/larva de ração para peixe ornamental (Alcon/Goldfish crescimento). Os adultos foram mantidos em gaiolas construídas de armação de madeira e tecido tipo organza (40 cm x 40 cm x 20 cm de fundo). Ofertou-se diariamente, uma solução glicosada de mel a 20%, permitindo-se às fêmeas o repasto sanguíneo em codornas, durante 1h, três vezes por semana.

O ciclo biológico de cada população foi avaliado a partir de 100 larvas recém-eclodidas, agrupadas em cinco por copo de polietileno de 250 ml, preenchido com água desclorada. As pupas foram sexadas, com base em seu tamanho, as maiores consideradas fêmeas e as menores machos, e mantidas em copos de polietileno até próximo à emergência dos adultos, quando então foram transferidas para as gaiolas de criação dos adultos. Diariamente, aferiu-se a temperatura da água dos copos de desenvolvimento larval e pupal. Os adultos foram mantidos em gaiolas de madeira telada de 20 cm³, no total de cinco gaiolas por tratamento, cada, contendo vinte casais. As larvas e adultos foram alimentadas de acordo com a metodologia de criação de *A. aegypti*. A avaliação do período embrionário foi realizada a partir das 20 primeiras posturas, que foram distribuídas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro x 1,5 cm de profundidade, contendo água desclorada suficiente para encobrir os ovos. As avaliações foram diárias, uma vez ao dia, registrando-se o período de desenvolvimento e a mortalidade das fases de larva, pupa e ovo, a razão sexual, e a longevidade e a fecundidade da fase adulta. As variáveis biológicas avaliadas foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado.

Com as variáveis biológicas avaliadas elaboraram-se, ainda, tabelas de vida de fertilidade (Silveira Neto *et al.* 1976) determinando-se os valores do intervalo de idade (x), fertilidade específica (m_x), probabilidade de sobrevivência (l_x), a partir dos quais foram calculados a taxa líquida de reprodução (R_0), o tempo em cada geração (T), a taxa intrínseca de crescimento natural (r_m), a razão finita de aumento (λ) e o tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos (TD), onde: $R_0 = \sum (l_x \cdot m_x)$; $T = \sum (l_x \cdot m_x \cdot x) / \sum (l_x \cdot m_x)$; $r_m = \ln(R_0) / T$; $\lambda = e^{r_m}$; $TD = \ln(2) / r_m$

Resultados e Discussão

Ciclo de vida comparado das populações de *A. aegypti*.

As temperaturas médias das águas em que ocorreram os desenvolvimentos de ovo à emergência dos adultos das populações de *A. aegypti* foram de aproximadamente 24,95°C, 24,88°C, 24,85°C e 24,99°C para as populações de Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga e Remígio, não havendo praticamente diferenças entre as condições de estudo para essas populações. Assim, considerando que a temperatura tem influência direta sobre o desenvolvimento do inseto, e que não houve diferença para essa variável durante o desenvolvimento de *A. aegypti*, pode-se inferir que as diferenças biológicas encontradas devem-se às características inatas de cada população.

As populações de *A. aegypti* diferiram significativamente quanto ao período de desenvolvimento embrionário e à viabilidade dos ovos, com médias variando de 3,8 a 4,4 dias e 58,4% a 84%, respectivamente. Esses resultados são próximos aos relatados por Beserra *et al.* (2006) que, avaliando o efeito da temperatura sobre o ciclo de vida deste vetor, obtiveram, a 26°C, duração variando de 4,1 a 4,4 dias, e sobrevivência de 53,1% a 84,4%. O maior período de desenvolvimento embrionário e a menor viabilidade foram constatados para a população de Remígio, enquanto a população de Itaporanga apresentou a menor duração, 3,8 dias, e 83,3% de sobrevivência (Tabela 1). A viabilidade da fase de ovo observada para as populações de Brejo dos Santos e Itaporanga foi considerada alta e está próxima das relatadas em outros estudos, como o de Silva & Silva (1999), que encontraram porcentagem de eclosão de 85,4%, e o de Beserra *et al.* (2006), que obtiveram acima de 80,0% de eclosão de larvas para populações de *A. aegypti* coletadas nesses municípios.

Detectaram-se diferenças significativas quanto à duração dos estágios L₁, L₂, L₃ e L₄, e das fases de larva e pupa. A população de Itaporanga apresentou o menor tempo de desenvolvimento durante o estágio L₁. Entretanto, ao contrário do que ocorreu na fase de ovo, a partir do estágio L₂ e durante a fase larval e pupal, esse tempo foi significativamente maior em relação às demais populações (Tabela 2). Os tempos de desenvolvimento para os estágios larvais e de pupa de *A. aegypti* para as populações de Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga e Remígio estão de acordo com os resultados de Silva *et al.* (1998), que à temperatura da água de 25°C, encontraram valores médios de

1,2 a 2,6; 0,8 a 1,4; 0,9 a 1,2; 2,4 a 3,8 e 1,8 a 2,3 dias para os estágios L₁, L₂, L₃ e L₄ e para fase de pupa respectivamente, e de Manrique-Saide *et al.* (1998) cujas durações foram de 1,0 a 1,2; 1,7 a 2,2; 2,5 a 2,8 e 2,9 a 3,1 dias para os estágios L₁, L₂, L₃ e L₄, respectivamente. Segundo Aldama *et al.* (2001) em condições ótimas de disponibilidade de alimento e temperatura, o período de desenvolvimento da eclosão da larva a formação da pupa de *A. aegypti* é de 5,0 a 14,0 dias, sendo que a fase de pupa dura em média 3,0 dias.

As sobrevivências dos estágios L₁, L₂ e L₃ não diferiram entre as populações. Porém foram detectadas menores sobrevivências para o estágio L₄ e fase larval para *A. aegypti* de Brejo dos Santos com média de 92,0%, respectivamente. Embora a sobrevivência tenha sido menor em Brejo dos Santos, a sobrevivência durante o desenvolvimento larval das populações estudadas pode ser considerada alta, principalmente a da população de Itaporanga, que foi de 100% durante toda a fase de larva. Para a fase de pupa a menor sobrevivência foi para *A. aegypti* de Itaporanga e Remígio com médias de 77% e 63%, respectivamente (Tabela 3).

A longevidade dos adultos e o número de ovos por fêmea não diferiram entre as populações. As longevidades médias foram de 42,1; 43,3; 42,4 e 46,1 dias para as fêmeas, e de 44,1; 44,4; 42,9 e 42,8 dias para os machos, das populações de Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga e Remígio respectivamente, sendo que o número de ovos por fêmea variou de 217,3 a 260,4 (Tabela 4). O número médio de ovos observados para essas populações de *A. aegypti* foram próximos ao número médio de ovos de *Aedes albopictus* Skuse constatados por Calado &

Tabela 1. Duração (dias) e viabilidade (%) (X ± EP) de ovos das populações de *A. aegypti* de diferentes regiões da Paraíba. Temperatura ambiente de 26 ± 2,0°C. Fotofase 12h.

População	Temperatura na água (°C)	Duração (X ± EP)	Viabilidade (X ± EP) ¹
Brejo dos Santos	25,0 ± 0,03	4,3 ± 0,12 ab	84,4 ± 2,99 a
Boqueirão	24,9 ± 0,21	4,1 ± 0,11 ab	71,5 ± 3,59 ab
Itaporanga	24,9 ± 0,13	3,8 ± 0,12 b	83,2 ± 2,96 a
Remígio	25,0 ± 0,06	4,4 ± 0,18 a	58,4 ± 6,15 b
CV (%)	-	15,37	21,12

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey (P < 0,05).

¹Médias originais. Para efeito da análise estatística os dados foram transformados em arc sen √x.

Tabela 2. Duração (dias) (X ± EP) dos estágios larvais e das fases de larva e pupa de *A. aegypti* proveniente de diferentes regiões da Paraíba. Temperatura ambiente de 26 ± 2,0°C. Fotofase 12h.

População	Temperatura na água (°C)	Fases de desenvolvimento (X ± EP)					
		L1	L2	L3	L4	Fase larval	Fase de pupa
Brejo dos Santos	25,0 ± 0,03	2,0 ± 0,02 ab	1,1 ± 0,2 b	1,1 ± 0,02 ab	2,7 ± 0,17 b	6,8 ± 0,14 b	2,0 ± 0,03 b
Boqueirão	24,9 ± 0,23	2,1 ± 0,01 a	1,0 b	1,0 ± 0,01 b	2,6 ± 0,13 b	6,8 ± 0,15 b	2,1 ± 0,07 ab
Itaporanga	25,5 ± 0,09	1,4 ± 0,06 c	2,2 ± 0,09 a	1,2 ± 0,05 a	3,4 ± 0,12 a	8,3 ± 0,12 a	2,5 ± 0,15 a
Remígio	24,6 ± 2,13	1,8 ± 0,10 b	1,1 ± 0,02 b	1,1 ± 0,04 ab	2,3 ± 0,11 b	6,3 ± 0,10 b	2,4 ± 0,16 ab
CV (%)	-	11,81	16,46	16,00	20,66	8,59	23,73

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

Tabela 3. Sobrevivência (%) ($X \pm EP$) dos estágios larvais e das fases de larva e pupa de *A. aegypti* proveniente de diferentes regiões da Paraíba. Temperatura ambiente de $26 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Fotofase 12h.

População	Temperatura na água ($^\circ\text{C}$)	L1 ^{ns}	L2 ^{ns}	L3	L4	Fase larval	Fase de pupa
Br. dos Santos	$25,0 \pm 0,03$	100,0	100,0	100,0	$92,0 \pm 3,04$ b	$92,0 \pm 3,04$ b	$91,0 \pm 3,1$ a
Boqueirão	$24,9 \pm 0,23$	$99,0 \pm 1,00$	$98,7 \pm 1,25$	100,0	$96,0 \pm 2,33$ ab	$94,0 \pm 2,33$ ab	$94,5 \pm 2,6$ a
Itaporanga	$25,5 \pm 0,09$	100,0	100,0	100,0	100,0 a	100,0 a	$77,0 \pm 5,4$ ab
Remígio	$24,6 \pm 2,13$	100,0	100,0	100,0	$98,0 \pm 1,37$ ab	$98,0 \pm 1,37$ a	$63,0 \pm 6,5$ b
CV (%)	-	2,24	2,80	-----	9,45	9,17	25,94

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

Tabela 4. Longevidade dos adultos (dias) e número de ovos por fêmea ($X \pm EP$) das populações de *A. aegypti* de diferentes regiões da Paraíba. Temperatura ambiente de $26 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Fotofase 12h.

População	Macho	Fêmea	Ovos /fêmea ¹
Brejo dos Santos	$44,1 \pm 1,02$	$42,1 \pm 2,28$	$217,3 \pm 37,94$
Boqueirão	$44,5 \pm 3,38$	$43,3 \pm 4,01$	$238,6 \pm 36,59$
Itaporanga	$42,9 \pm 2,03$	$42,5 \pm 4,48$	$249,3 \pm 34,28$
Remígio	$42,8 \pm 1,19$	$46,1 \pm 1,74$	$260,4 \pm 28,12$
CV (%)	12,30	17,12	17,18

As médias não diferem entre si pelo teste F ($P < 0,05$).

¹Médias originais. Para efeito da análise estatística os dados foram transformados em $\arcsin \sqrt{x + 0,5}$.

Navarro-Silva (2002), em condições de laboratório de 25°C , que foi de 269,8 ovos por fêmea.

Tabela de vida de fertilidade de *A. aegypti*. A taxa líquida de reprodução (R_0) de *A. aegypti* foi de 104,03; 84,58; 113,37 e 91,18 vezes para as populações de Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga e Remígio, respectivamente (Tabela 5). Ou seja, de cada fêmea são geradas 104,03; 84,58; 113,37 e 91,18 novas fêmeas por geração. A capacidade inata de aumentar em número (r_m) é o valor obtido em condições físicas onde a sobrevivência e a fecundidade, são máximas, correspondendo à faixa ótima de desenvolvimento do inseto. Assim, quanto maior o r_m mais bem sucedida será a população. No caso presente o maior valor de r_m foi de 0,92, observado para a população de Brejo dos Santos. A razão finita de aumento (λ), que é o número de vezes em

que a população se multiplica por unidade de tempo, foi de 2,50; 2,18; 2,43 e 2,41 para *A. aegypti* de Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga e Remígio, respectivamente (Tabela 5). Portanto, considerando-se os valores de R_0 , r_m e λ , as populações de Brejo dos Santos e Itaporanga têm um potencial de crescimento maior que os das demais populações. A duração de uma geração foi bastante semelhante para todas as populações, de aproximadamente cinco semanas. O tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos (TD) foi de 5,25, 6,16, 5,46 e 5,53 dias, respectivamente, para as populações de Brejo dos Santos, Boqueirão, Itaporanga e Remígio (Tabela 5).

Os resultados mostram que há um padrão diferenciado de desenvolvimento e de potencial biótico das populações de *A. aegypti*, provavelmente resultante de sua adaptação às condições climáticas próprias de cada região. Tal fato

Tabela 5. Tabela de vida de fertilidade das populações de *A. aegypti* de diferentes regiões da Paraíba. Temperatura ambiente de $26 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Fotofase 12h.

População	R_0	T (semanas)	r_m	λ	TD (semanas)
Brejo dos Santos	104,03	5,06	0,92	2,50	0,75
Boqueirão	84,58	5,68	0,78	2,18	0,88
Itaporanga	113,37	5,30	0,89	2,43	0,78
Remígio	91,18	5,08	0,88	2,41	0,79

R_0 = Taxa líquida de reprodução; T = duração média de cada geração; r_m = capacidade inata de aumentar em número; λ = razão finita de aumento; TD = tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos.

evidencia a necessidade de se conhecer a bioecologia e de se considerar a área de distribuição e procedência desse vetor quando se pretende desenvolver estratégias de controle, já que populações de regiões distintas poderão apresentar padrões de crescimento e reprodução diferenciados.

Agradecimentos

Agradecemos às Secretarias de Saúde dos Municípios de Boqueirão, Brejo dos Santos, Itaporanga e Remígio pelas informações e apoio ao projeto. A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Paraíba, FAPESq, à Fundação Nacional de Saúde, FUNASA e ao Ministério da Saúde pelos recursos financeiros que viabilizaram o projeto, através do convênio FAPESq/FNS/MS, 1256/2001. Ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Referências

- Aldama, P.C. & F.J.H. Garcia. 2001. Ciclo de vida del *Aedes aegypti* y manifestaciones clínicas del dengue. Acta Pediatr. México 22: 114-117.
- Beserra, E.B., F.P. de Castro Jr., J.W. dos Santos, T. da S. Santos & C.R.M. Fernandes. 2006. Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. Neotrop. Entomol. 35: 853- 860.
- Calado, D.C. & M.A. Navarro-Silva. 2002. Influência da temperatura sobre a longevidade, fecundidade e atividade hematofágica de *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse, 1894 (Diptera, Culicidae) sob condições de laboratório. Rev. Brasil. Entomol. 46: 93-98.
- Donalísio, M.R. & C.M. Glasser. 2002. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. Rev. Brasil. Epidemiol. 5: 259-272.
- Forattini, O.P. 2002. Culicidologia médica. São Paulo, Edusp, 860p.
- Lima, P.J. & W.D. Heckendorff. 1985. Climatologia. In Atlas geográfico do Estado da Paraíba. João Pessoa, Secretária de Educação do Estado. Universidade Federal da Paraíba UFPB, 100p.
- Lozovei, A.L. 2001. Culicídeos (mosquitos). In C.B. Marcondes (org.), Entomologia médica e veterinária. 1ª ed. São Paulo, Atheneu, 432p.
- Manrique-Saide, P., H. Delifin-González, V. Parra-Tabla & S. Ibáñez-Bernal. 1998. Desarrollo, mortalidad y sobrevivencia de las etapas inmaduras de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en neumáticos. Rev. Biomed. 9: 84-91.
- Marçal Jr., O. & A. dos Santos. 2004. Infestação por *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) e incidência do dengue no espaço urbano: Um estudo de caso. Cam. Geograf. 15: 241-251.
- Martins, F. & I.G. da Silva. 2004. Avaliação da atividade inibidora do diflubenzuron na ecdise das larvas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae). Rev. Soc. Brasil. Méd. Trop. 37: 135- 138
- Silva, H.H.G. & I.G. Silva. 1999. Influência do período de quiescência dos ovos sobre o ciclo de vida de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) em condições de laboratório. Rev. Soc. Brasil. Méd. Tropical. 32: 349-355.
- Silva, H.H.G., I.G. Silva & S. Liraik. 1998. Metodologia de criação, manutenção de adultos e estocagem de ovos de *Aedes aegypti* em laboratório. Rev. Patol. Trop. 27: 51-63.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N. Villa Nova. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 419p.
- Souza-Santos, R. 1999 Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Soc. Bras. Méd. Trop. 32: 373-382.

Received 23/II/07. Accepted 27/VIII/07.