

Desenvolvimento, Viabilidade e Mortalidade de Imaturos de *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, em Água de Duas Espécies de Bromélias: Estudo Bibliográfico e Experimental

Maria das Graças Avila Guimarães[✉], Michele Teixeira Serdeiro, Alexandre de Araujo Oliveira & Marise Maleck

Universidade Severino Sombra, e-mail: mgaguima@yahoo.com.br (Autor para correspondência[✉]), miserdeiro@yahoo.com.br, alexandre.araujo@biologo.bio.br, mmaleck@oi.com.br.

EntomoBrasilis 8 (3): 214-221 (2015)

Resumo. Criadouros naturais de *Aedes aegypti* Linnaeus podem ser encontrados em bromélias e outros vegetais que apresentem estrutura capaz de armazenar a água. A produtividade dos criadouros está ligada ao volume e à capacidade de manutenção de água, à oferta de nutrientes e à densidade larval e ao número de folhas do vegetal. Há controvérsias entre os pesquisadores sobre o encontro de formas imaturas de *Ae. aegypti* na água dos reservatórios de bromélias. Este estudo dedicou-se à observação da eclosão de ovos e do desenvolvimento de *Ae. aegypti* em água de tanques de bromélia *Aechmea fasciata* (Lindley) Baker e *Neoregelia compacta* (Mez) L.B. Smith. Para cada uma das espécies de bromélias três tipos de grupos foram utilizados: dois grupos controles, um contendo água de rega e outro grupo com água dos reservatórios das bromélias sem a presença da microfauna; e o grupo teste, contendo água dos tanques com a presença da microfauna. Os resultados dos experimentos em água de *A. fasciata* em presença da microfauna apresentaram 45% de mortalidade larval; em água de *N. compacta*, em presença da microfauna, apresentou inibição de 100% de eclosão de ovos de *Ae. aegypti*. Há necessidade de informar e educar a população sobre o cultivo de bromélias, sobre a fauna fitotelmata competidora e predadora nos reservatórios e sobre a interação entre aquele ambiente e as larvas do *Ae. aegypti*.

Palavras-chave: *Aechmea fasciata*; Fitotelmata; Microfauna; Mosquito; *Neoregelia compacta*.

Development, Availability and Mortality of Immature *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, in Water of Two Species of Bromeliads: Bibliographic and Experimental Study

Abstract. Natural breeding of *Aedes aegypti* Linnaeus can be found in bromeliads and other plants that have a structure capable of storing water. The productivity of the breeding is linked to the volume and the maintenance of the water content, the nutrients supply, the larval density and the number of leaves of the plant. Researchers do not reach an agreement about the development of immature forms of *Ae. aegypti* in bromeliads water reservoirs. The study focused on the observation of the eggs hatching and development of *Ae. aegypti* in bromeliads *Aechmea fasciata* (Lindley) Baker and *Neoregelia compacta* (Mez) L.B. Smith water tanks. For each bromeliad specie three groups were used: two control groups, one containing irrigated water and another containing bromeliads reservoirs water without microfauna presence; and test group, containing bromeliads reservoirs water with the microfauna presence. The *A. fasciata* water with microfauna showed 45% of larval mortality. The *N. compacta* water with microfauna presented 100% of *Ae. aegypti* eggs hatching inhibition. It is necessary to inform and educate people about bromeliads growing, the competitive predator phytotelmate fauna in their water reservoirs and the interaction between this environment and the larvae of *Ae. aegypti*.

Keywords: *Aechmea fasciata*; Microfauna; Mosquito; *Neoregelia compacta*; Phytotelmate.

Inúmeras controvérsias têm sido detectadas entre os pesquisadores sobre o encontro de formas imaturas de *Aedes (Stegomyia) aegypti*, Linnaeus e *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse, na água dos reservatórios de bromélias. Alguns trabalhos apontam serem estas plantas criadouros potenciais de *Aedes* (NATAL *et al.* 1997; FORATTINI *et al.* 1998; FORATTINI & MARQUES 2000; MARQUES *et al.* 2001; CUNHA *et al.* 2002); outros indicam que as bromélias não constituem focos preferenciais do mosquito da dengue (MOCELLIN 2010; FONTOURA 2011); há os que indicam a presença em espécie de bromélia de uma larva incomum, de *Toxorhynchites*, da entomofauna culicidiana associada no micro-habitat das bromélias *Vriesea hyeroglyphica* (Carrière) E. Morren que destruiriam as larvas do *Aedes*: “uma larva predadora, que atacava e devorava as demais presentes, podendo-se considerar como uma característica de controle” (JENSEN 2010); e, os criadouros devem conter água armazenada limpa e pobre em matéria orgânica em decomposição (VAREJÃO *et al.* 2005).

A abundância e espécies de árvores que rodeiam os reservatórios

onde serão depositados os ovos originam uma associação positiva para a capacidade de gerar mosquitos adultos. A sombra das árvores, a baixa evaporação da água dos reservatórios, a matéria orgânica e os nutrientes carreados pela água da chuva que caem como restos são fatores que favorecem e enriquecem o habitat aquático (BARRERA *et al.* 2006a; BARRERA *et al.* 2006b; MOCELLIN 2010), especialmente os encontrados em Bromeliaceae.

Na Mata Atlântica a família Bromeliaceae representa um dos grupos taxonômicos mais relevantes, devido ao elevado grau de endemismo e ao relevante valor ecológico, decorrente principalmente de sua interação com a fauna (MARTINELLI *et al.* 2008). As bromélias fitotelmo-dependentes funcionam como espécies-chaves para a manutenção da diversidade da fauna local (PAULA 2004). No sudeste do Brasil a família Bromeliaceae encontra-se bem representada na Mata Atlântica (BENZING 2000; GIVNISH *et al.* 2011). A região sudeste é considerada importante

Agências de Financiamento: FAPERJ; FUSVE/USS; NapVE/Parceria DIRAC – IOC – VPAAPS/ FIOCRUZ

centro de distribuição e evolução de muitos gêneros e espécies (McWILLIAMS 1968). O Estado do Rio de Janeiro apresenta grande diversidade genérica e elevado nível de endemismo específico (McWILLIAMS 1968; MARTINELLI *et al.* 2008), com aproximadamente 70% dos gêneros e 40% das espécies dessa família, contribuindo para representação dos 22% de espécies endêmicas do Brasil (PAULA 2004; LUTHER 2008).

Quase todos os representantes da família Bromeliaceae, formam em suas bainhas foliares, reservatórios acumuladores de água, podendo ser considerados recipientes permanentes e ricos em detritos orgânicos, que as classificam como organismos fitotelmicos. Os organismos - incluindo protistas, invertebrados e vertebrados, que colonizam as bromélias ou a visitam, estão adaptados às variações da composição química da água e da obtenção de alimentos (BENZING 2000). Desta forma, os reservatórios de água das bromélias não constituem simples fitotelmatas como frequentemente têm sido consideradas. O armazenamento de água pelas bromélias torna-as elemento essencial para a manutenção da diversidade do habitat da floresta (FORATTINI *et al.* 1998; BERMÚDEZ-MONGE & BARRIOS 2011). Da variedade de tipos de vida com as quais se associam, as bromélias dependem para se nutrir e sobreviver.

As cisternas foliares representam local de oviposição e desenvolvimento larval para anuros e várias ordens de insetos; são utilizadas como bebedouro, local de forrageamento, abrigo e refúgio contra predadores; servem de local de reprodução e nidificação para pequenos mamíferos e aves; algumas espécies vegetais germinam em bromélias (PAULA 2004).

A abundância e a variedade de insetos na fitotelmata de bromélias têm sido registradas em vários estudos (BERMÚDEZ-MONGE & BARRIOS 2011). Da biocenose dos tanques das bromélias podem participar formas imaturas de mosquitos Culicidae (SCHUTZ *et al.* 2012). A diversidade da fauna de culicídeos pode variar de acordo com a natureza da bromélia, havendo grupos mais abundantes em exemplares de origem exótica e outros em plantas nativas (O'MEARA *et al.* 2003).

Na maioria dos trabalhos sobre a fauna encontrada nas bromélias a ordem Diptera é a mais abundante e predominante entre os insetos aquáticos na fauna fitotelmata (OSPINA-BAUTISTA *et al.* 2008; JABIOL *et al.* 2009). FRANK *et al.* (2004) relatam espécies de bromélias (*Tillandsia* spp.) como criadouros de larvas e pupas de Psychodidae, Culicidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Muscidae. Tal abundância e diversidade de dípteros se explicam pelas adaptações morfológicas (sifões e espiráculos para obtenção de oxigênio), alimentícias (a maioria são filtradores e coletores de matéria fina, abundante na fitotelmata) e reprodutivas (a oviposição em habitat onde se desenvolve a larva e a alta capacidade de dispersão dada pelo voo) (OSPINA-BAUTISTA *et al.* 2004).

Entre os criadouros naturais são encontrados as bromélias e outros vegetais que armazenam a água em depressão no tronco, nas folhas e em folhas secas caídas no chão (FORATTINI *et al.* 1998; TAVEIRA *et al.* 2001).

A espécie *Aedes (Stegomyia) aegypti* (família: Culicidae, subfamília: Culicinae, tribo: Aedini, "adquiriu grande capacidade de adaptação ao domicílio humano, acompanhando os povos em suas migrações pela terra"; reproduz-se em água limpa, acumulada, em ambiente doméstico; e, recentemente registrado em águas poluídas (VAREJÃO *et al.* 2005; SERPA *et al.* 2006).

O desenvolvimento das formas imaturas de *Ae. aegypti* pode ser influenciado pelo tipo e qualidade da água dos reservatórios, o que tem levado ao estudo das características das águas apropriadas ao seu desenvolvimento e reprodução. A produtividade dos criadouros está ligada ao tamanho dos recipientes, à oferta de nutrientes para as larvas, à capacidade de manutenção da água, ao volume de água nos reservatórios, à densidade larvária nos

mesmos e ao número de folhas do vegetal (ARAUJO *et al.* 2007).

Os fatores abióticos (chuva, temperatura e evaporação) e bióticos (matéria orgânica, comunidades microbianas e outros insetos aquáticos) dos diversos habitats aquáticos, além do tamanho, forma, localização (sombra ou exposição ao sol) e estação do ano em que ocorrem quedas de folhas, regulam o número de adultos que emergem a partir dessas influências sobre a sobrevivência das larvas (BARRERA & MEDIALDEA 2007; MARQUES & FORATTINI 2008; BASSO 2010).

As bromélias têm sido procuradas como plantas ornamentais de forma crescente em bromeliários e floriculturas. Em virtude de algumas espécies de bromélias serem fontes permanentes de água torna-se importante conhecer a atuação como potenciais criadouros de mosquitos. A ação antrópica sobre as bromélias leva ao estabelecimento de recipientes naturais de culicídeos, especializados ou ocasionais. Os reservatórios apresentam condições para o estabelecimento de culicídeos e podem servir de local de desenvolvimento dos *Aedes*, incluindo-se o *Ae. albopictus* (NATAL *et al.* 1997; MARQUES *et al.* 2001; MARQUES & FORATTINI 2005, 2008; FRANK & LOUNIBOS 2009).

O cultivo de bromélias em residências resulta em incremento de recipientes viáveis para a oviposição e subsequente desenvolvimento de *Ae. aegypti* e de outras espécies de culicídeos, dificultando o controle do vetor. O conteúdo dos tanques, não sendo descartáveis, sujeitos à rega regular e mantendo o nível de água possibilitam o desenvolvimento de formas imaturas, incluindo larvas de quarto estágio e pupas, originando mais um problema de saúde pública. Em tanques de bromélias domesticadas da espécie *A. fasciata* foi registrada a presença de larvas desse mosquito (FORATTINI & MARQUES 2000; CUNHA *et al.* 2002; MARQUES & FORATTINI 2005).

O ambiente das bromélias tanque dificulta o estabelecimento de invasores potenciais provenientes de habitats circundante de água doce. As diferenças de pH entre as espécies de bromélias se devem aos processos de decomposição do material orgânico acumulado ao liberarem ácidos orgânicos e gás carbônico (OSPINA-BAUTISTA *et al.* 2008). LOPEZ *et al.* (2009, 2011) concluíram que as bromélias são os ambientes menos adequados para o desenvolvimento de *Ae. aegypti* quando comparado com recipientes artificiais, devido às suas condições ácidas.

Em estudos realizados nas encostas de rochas de Vitória, ES, Brasil, não foi detectada relação entre a presença de bromélias nativas e a ocorrência de *Ae. aegypti*. Discute-se sobre bromélias, em ambiente natural ou as domésticas, constituírem criadouros de *Ae. aegypti*, havendo necessidade primordial de seu estudo (CUNHA *et al.* 2002), considerando-se a hipótese de que o *Ae. aegypti* poderia estar se adaptando às bromélias (VAREJÃO *et al.* 2005).

Este trabalho analisou o desenvolvimento, a viabilidade e a mortalidade de *Ae. aegypti* em bromélias, especificamente em *Aechmea fasciata* (Lindley) Baker e *Neoregelia compacta* (Mez) L.B Smith, cultivadas em Miguel Pereira, RJ, a fim de averiguar a possibilidade das bromélias serem criadouros desse mosquito.

MATERIAL E MÉTODOS

Análise dos componentes inorgânicos da água das bromélias. A água de rega, coletada diretamente da fonte (2000 mL) foi analisada em espectrofotômetro ICP-AES da PerkinElmer modelo Optima 4100DV, no Laboratório de Materiais de Referência do Instituto de Radioproteção e dosimetria (IRD) da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). O pH foi analisado no laboratório de Engenharia Ambiental, em pHgâmetro marca Quimiso, modelo Q400MT1/110V/50-60Hz/1-W, acompanhado eletrodo combinado de vidro (QA338...ECV) sistema de referência Ag/AgCl com reposição de sua solução eletrolítica (3 M) de KCl.

Desenvolvimento de ovos de *Ae. aegypti*, em água de tanques de *A. fasciata* e *N. compacta*. As bromélias foram cultivadas em Barão de Javari, Município de Miguel Pereira, RJ, entre as coordenadas 22°28'28.65"S e 43°29'34.77"O, em altitude de 639 m (Figura 1).

Foram realizados três grupos principais, com cada bromélia em estudo: controle contendo água de rega (para ambas as bromélias); grupo controle testemunho contendo água obtida das bromélias, filtrada, sem a presença da microfauna; e, grupo teste contendo água das bromélias, com a presença da própria microfauna (Figura 2). Todos os experimentos foram realizados em triplicatas.

A água do tanque de *N. compacta* (Figura 3) foi coletada em 18/10/2012 e a de *A. fasciata* (Figura 4), em 24/10/12, por pipeta de sucção adaptada às bromélias mantendo-se a integridade das mesmas no local de fixação.

Os ovos de *Ae. aegypti*, foram obtidos de uma colônia do Laboratório de Insetos Vetores/USS e onde os experimentos foram realizados.

Os ovos foram acondicionados em recipientes de vidro, como meio de criação previamente preparado com substrato natural alimentar obtido das próprias bromélias, e devidamente fechados com tecido do tipo "voil" e mantidos em incubadora BOD a 27,7 ± 1 °C. O alimento suplementar de ração de peixe (Alcon Guppy) foi adicionado ao meio após 5 dias do início do experimento. O grupo controle recebeu alimento após 1 h de incubação das larvas no recipiente de criação.

Os experimentos foram observados diariamente durante 30 dias, quanto à eclosão, ao desenvolvimento e à mortalidade. Após a emergência os insetos foram descartados.

Análises estatísticas. Os resultados dos experimentos de viabilidade de ovos em água obtida das bromélias em estudo, foram tratados pela análise de variância (ANOVA 1; $P \leq 0,05$) (SOKAL & ROHLF 1979). A significância estatística foi determinada pelo teste Tukey sendo considerado como significativo $P \leq 0,05$ e o erro padrão calculado através da média dos experimentos, através do programa Graph pad Instat 3.05 (MOTULSKY 2002) e BioEstat 5.0 (AYRES *et al.* 2007).



Figura 1. Representantes *Neoregelia compacta* (Mez) L.B. Smith). Fonte: Guimarães, M.G.A., fevereiro 2012, Miguel Pereira-RJ.



Figura 2. Representantes da espécie *Aechmea fasciata* (Lindley) Baker, localizada em Miguel Pereira-RJ. Fonte: Guimarães, MGA, fevereiro 2012, Miguel Pereira-RJ.

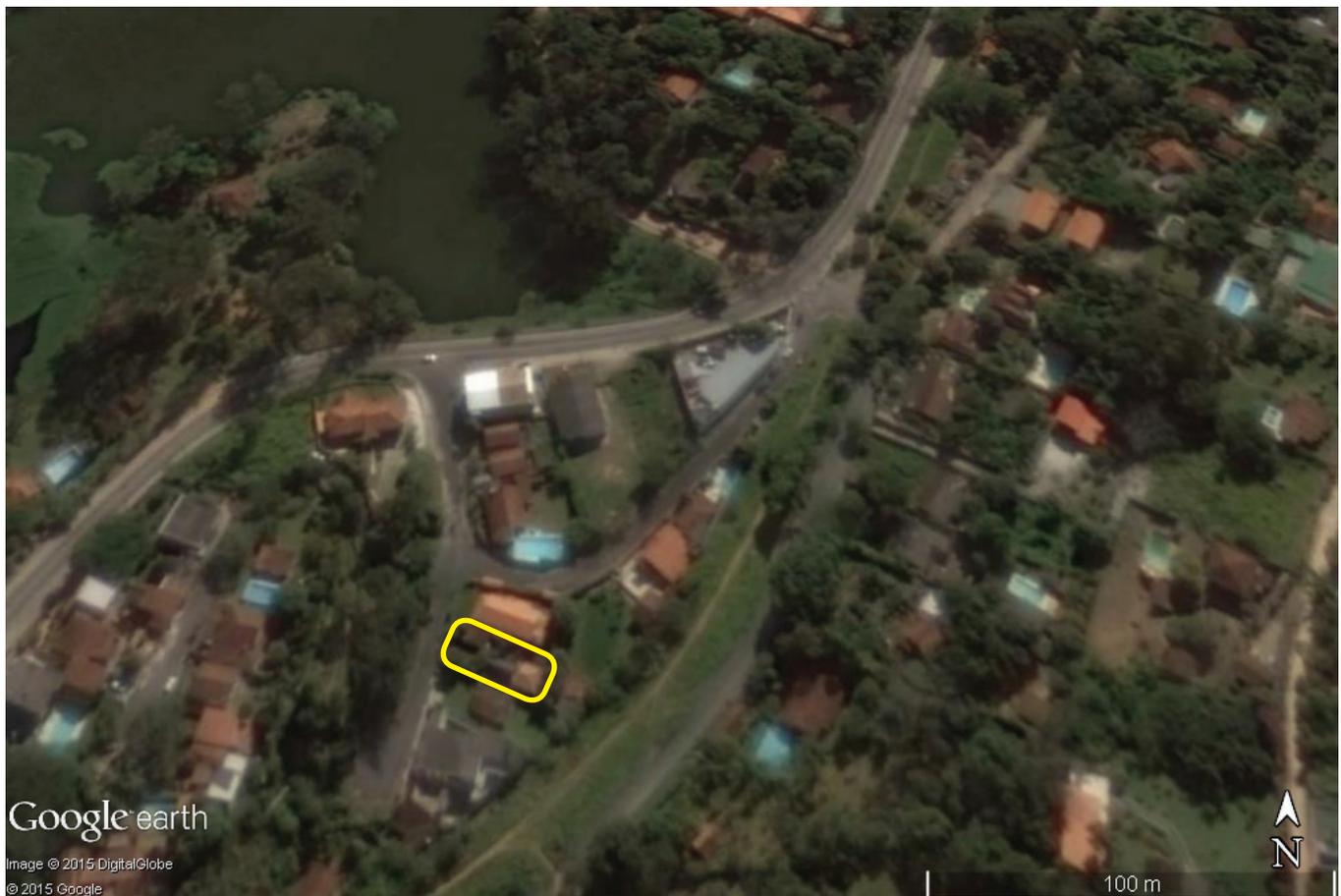


Figura 3. Local de cultivo de *A. fasciata* e *N. compacta* e coleta dos culicídeos, em Miguel Pereira, RJ. Fonte: DigitalGlobe . Data da imagem: 25/07/2014.

RESULTADOS

A análise dos componentes inorgânicos da água de poço, de fonte natural, utilizada na rega em *N. compacta* e *A. fasciata*, na área de pesquisa de campo, apresentou 0,03 mg/L de Fe; 8,783mg/L de Ca; 1,786 mg/L de Mg; 0,757 mg/L de Mn; 0,001 mg/L de Al (Fe – Limite de detecção LD mg/L = 0,0003; Comprimento de onda 238.204 nm). As águas coletadas de *A. fasciata* e *N. compacta* apresentaram pH=6,1 e pH=5,9, respectivamente; a água do grupo controle apresentou pH=7,6.

Do tanque de *N. compacta* obteve-se um volume médio individual de 28,1 mL e total de 1500 mL; do tanque de *A. fasciata*, obteve-se um volume médio individual de 56,3 mL e total de 1500 mL.

Os ovos de *Ae. aegypti* incubados com a água obtida de *A. fasciata*, com a presença da microfauna (grupo teste), apresentou eclosão das larvas (L1) em até 3 dias ($6 \pm 2,7$) ($P < 0,001$) e o desenvolvimento ovo-adulto ocorreu em 13-14 dias ($13,3 \pm 0,5$) ($P < 0,001$) (Tabela 1A). No grupo tratado sem a presença da microfauna (testemunho), os ovos começaram a eclodir no primeiro dia após o início do experimento ($2,7 \pm 1,4$) (Tabela 1A). O desenvolvimento de ovo-adulto ocorreu em 9-13 dias ($9,7 \pm 0,6$) (Tabela 1A). No grupo controle, a eclosão ocorreu após 3 dias ($9 \pm 4,2$) (Tabela 1A) e o desenvolvimento de ovo-adulto em 11-18 dias ($15,5 \pm 2,6$) (Tabela 1A). O desenvolvimento de pupa a adulto foi reduzido para 54,5% no grupo com microfauna ($2 \pm 3,5$) ($P < 0,001$) ocorrendo 10% de desenvolvimento de ovo/adulto ($2 \pm 3,5$) ($P < 0,001$) (Tabela 1B). Os resultados em água de *Aechmea* sem a microfauna não apresentaram mortalidade larval (Tabela 1B). O grupo teste, em presença da água com a microfauna, apresentou 45% de mortalidade larval ($3 \pm 5,1$) se comparados ao grupo controle que apresentou 57% ($8,6 \pm 2,8$) de larvas mortas, 46% da mortalidade de pupas e 45% de mortalidade larval (Tabela 1C).

Os experimentos de viabilidade de ovos de *Ae. aegypti* incubados com a água obtida em *N. compacta*, com a presença da microfauna, apresentou inibição total da eclosão de ovos (100%) de *Ae. aegypti* (Tabela 2). O grupo testemunho apresentou 100% de eclosão das larvas (20 ± 0), 100% de viabilidade L1 ($P < 0,01$), L2-L3 ($P < 0,001$) (Tabela 2B) e com início no primeiro dia (1 ± 0) (Tabela 2A); o desenvolvimento L1-adulto ocorreu em 10-13 dias ($11,7 \pm 0,6$) (Tabela 2A). A viabilidade de L4 foi pouco reduzida (93,3%) resultando em 67% de adultos ($P < 0,01$) em relação ao controle. No controle, a eclosão ocorreu após 3 dias ($9 \pm 4,2$), e de L1-adulto de 11-18 dias ($15,5 \pm 2,6$) (Tabela 2A). Os ensaios em água de *N. compacta*, sem a microfauna demonstrou 6,7% de mortalidade larval ($1,3 \pm 1,5$) e o grupo controle 56,5% ($8,7 \pm 2,9$) (Tabela 2C).

No grupo controle testemunho (sem resíduos) de *N. compacta* (temperatura de $27^{\circ} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$), com pH 5,9, o desenvolvimento do ovo até adulto ocorreu entre 9 e 13 dias, com taxa de sobrevivência de 90,0%. No grupo testemunho de *A. fasciata*, pH 6,1, o desenvolvimento de ovo a adulto ocorreu entre 10-13 dias, com taxa de sobrevivência de 100%. Em presença da microfauna de *N. compacta* não houve eclosão dos ovos e consequente não ocorreu o desenvolvimento dos insetos. O desenvolvimento de *A. aegypti* no grupo testemunho foi normal (90% a 100%).

DISCUSSÃO

As bromélias utilizadas neste estudo encontravam-se à meia sombra, sob árvores de médio porte, expostas a chuvas e regas semanais e à serrapilheira do dossel das árvores, características positivas para oviposição e desenvolvimento das formas imaturas.

O desenvolvimento e a baixa mortalidade de *Ae. aegypti* em água de *A. fasciata*, em laboratório, coincidem com os estudos de MOCELLIN (2010) ao afirmar que as bromélias reúnem os

Tabela 1. Desenvolvimento (A), viabilidade (B) e mortalidade (C) de imaturos de *Ae. aegypti* em água de *Aechmea fasciata*

Tratamento A	Larval L1-L4 (dias)		Pupal (dias)		L1 - Adulto (dias)	
	X ± DP	IV	X ± DP	IV	X ± DP	IV
Controle	9±4,20a	(3-17)	2,8±1a	(1-4)	15,5±2,6a	(11-18)
Testemunho	2,7±1,4b	(1-6)	2,5±0,7a	(1-5)	9,7±0,6b	(9-13)
<i>A. fasciata</i>	6±2,7b***	(3-10)	1,8±0,8bc*	(1-3)	13,3±0,5bc***	(13-14)

Tratamento B	L1-L2		L3-L4		L4-Pupa		Pupa-Adulto		Ovo-Adulto	
	X ± DP	%	X ± DP	%	X ± DP	%	X ± DP	%	X ± DP	%
Controle	15,3±2,5a	76,8	6,7±0,6a	87	6,7±1,2a	100	6,7±1,2a	100	6,7±1,2a	33
Testemunho	20±0a	100	20±0a	100	20±0b	100	20±0b	100	20±0b	100
<i>A. fasciata</i>	6,7±11,5a	33,3	6,7±11,5a	100	3,7±6,4ac**	55	2±3,5ab***	54,5	2±3,5ab***	10

Tratamento C	Larval		Pupal	
	X ± DP	%	X ± DP	%
Controle	8,7±2,8a	57	0	0
Testemunho	0	0	0	0
<i>A. fasciata</i>	3±5,1a	45	1,7±2,8	46

Experimentos com 20 larvas (L3) de *Ae. aegypti*, para cada grupo teste e controle, em triplicatas e com três repetições. Média e desvio padrão (X ± DP). Intervalo de Variação (IV). Valores seguidos da mesma letra não possuem diferenças significativas. Níveis de significância por teste de Tukey, representados como *** P < 0.001; ** P = < 0.01; * P < 0.1 vs controle (água de rega), testemunho (água de bromélia filtrada, sem a presença de microfauna).

Tabela 2. Desenvolvimento (A), viabilidade (B) e mortalidade (C) de imaturos de *Ae. aegypti* em água de *N. compacta*.

Tratamento A	Larval L1-L4 (dias)		Pupal (dias)		L1-Adulto (dias)	
	X ± DP	IV	X ± DP	IV	X ± DP	IV
Controle	9±4,2a	(3-17)	2,8±1a	(1-4)	15,5±2,6a	(11-18)
Testemunho	3±1,8b	(1-7)	2,7±0,9a	(1-5)	11,7±0,6b	(10-13)
<i>N. compacta</i>	-	-	-	-	-	-

Tratamento B	L1-L2		L3-L4		L4-Pupa		Pupa-Adulto		Ovo-Adulto	
	X ± DP	%	X ± DP	%	X ± DP	%	X ± DP	%	X ± DP	%
Controle	15,3±2,5a	77	6,7±1,1a	87	6,7±1,2a	100	6,7±1,2a	100	6,7±1,2a	33
Testemunho	20±0b**	100	20±0b***	100	18,7±1,5b***	93,3	18±1,7b**	96,4	18±1,7b**	90
<i>N. compacta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tratamento C	Larval		Pupal	
	X ± DP	%	X ± DP	%
Controle	8,7±2,9a	56,5	0	0
Testemunho	1,3±1,5b	6,7	0,7±0,6	3,6
<i>N. compacta</i>	-	-	-	-

Experimentos com 20 larvas (L3) de *Ae. aegypti*, para cada grupo teste e controle, em triplicatas e com 3 repetições. Média e desvio padrão (X ± DP). Intervalo de Variação (IV). Valores seguidos da mesma letra não possuem diferenças significativas. Níveis de significância por teste de Tukey, representados como *** P < 0.001; ** P = < 0.01; * P < 0.1 vs controle (água de rega), testemunho (água de bromélia filtrada, sem a presença da microfauna).

requisitos previstos por BARRERA *et al.* (2006a) em que este mosquito parece ter certa preferência por ambientes aquáticos ricos em microrganismos.

A acentuada acidificação do microcosmo de bromélias está provavelmente relacionada ao metabolismo deste vegetal, sendo provavelmente a causa principal para explicar a maior mortalidade de *Ae. aegypti* nas mesmas (LOPEZ *et al.* 2009, 2011) (Tabela 3), apesar de não indicar que o pH influencie a oviposição.

No experimento com *A. fasciata*, as larvas em desenvolvimento na água do grupo controle (pH=7,6) apresentaram um período larval estendido com sobrevida ovo-adulto maior (6,7±1,2; 33%) do que o grupo teste (2±3,5, pH=6,1); o grupo testemunho e o grupo teste apresentaram período larval reduzido (6 e 10 dias respectivamente) quando comparados aos controles. Este período larval foi menor que o encontrado por SILVA *et al.* (1993) que registrou uma média de 24 dias para a fase larvar. O período pupal no grupo teste em água de *A. fasciata* foi semelhante, entre

Tabela 3. Resultados comparativos de valores de pH em água de tanques de bromélias em relação à sobrevivência de mosquito *Ae. aegypti*.

	Neste estudo			LOPEZ <i>et al.</i> 2009			LOPEZ <i>et al.</i> 2011					
	pH	Per.	M	pH	Per.	M	pH	Per.	M	pH	Per.	M
Água de rega/ cultura	7,6	6,7±1,2 d 33%	57	7,2	ND	-	ND	83,3 %	-	6,2	ND	-
<i>A. fasciata</i>	6,1	2±3,5 d 10%	45	≤5,0	-	Aumento	<6,0	9 d 16,6% ± 11,15%	Maior	5,2	6d (8,08 ± 1,72)	100
<i>N. compacta</i>	5,9	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. nudicaulis</i>	-	-	-	5,0	-	Aumento	-	-	-	-	-	-

ND = Não descrito; Per - Período = média e/ou % de sobrevivência de ovo-adulto; M = Mortalidade larval em %; d = dias

1,8 e 2,3 dias, ao descrito por SILVA & SILVA (2000). No grupo teste de *N. compacta* (pH=5,9) não ocorreu eclosão dos ovos e, conseqüentemente, não houve desenvolvimento de larvas.

Estudos realizados por LOPEZ *et al.* (2009) descreveram um número menor de larvas e pupas sobrevivendo em tanques de *A. fasciata* do que em água desclorada (controle). Esses autores levantaram a hipótese de que a drástica diminuição do pH na água dos tanques, induzida pelo metabolismo da bromélia, tenha sido responsável pela mortalidade das larvas de *Ae. aegypti* naquele microambiente (Tabela 3). Acrescentaram à hipótese inicial que bromélias cultivadas em áreas urbanas e sujeitas a regas, tornando a água do tanque menos ácida, propiciam ambientes favoráveis ao desenvolvimento das larvas de *Ae. aegypti*, o que não foi registrado em nossos estudos. Nesta bromélia (pH=6,1, temperatura de 27° ± 2,0 °C) quando retirados os macros resíduos, o desenvolvimento do ovo até adulto ocorreu em 14 dias, com taxa de sobrevivência de 100%. No entanto, se mantida a microfauna (teste) o desenvolvimento de ovo a adulto foi registrado em 20 dias com viabilidade de 33,3% de L1-L2, 100% de L3-L4, 45% de L4-pupa, 54,5% de ovo-adulto além de taxa de mortalidade de 45% na fase larva e 46% na fase de pupa.

Esses estudos coincidem com os de O'MEARA *et al.* (2003) que registraram espécies nativas de mosquitos mais adaptadas a bromélias nativas da Flórida substituírem as larvas de *Ae. aegypti*. Acrescenta-se que provavelmente este mosquito tem-se aclimatado aos microcosmos das bromélias (FOUQUE *et al.* 2004), ou seja, este mosquito está se adaptando à maior acidez de tanques de bromélias que se tornarão importantes locais de reprodução, inclusive em áreas florestais.

LOPEZ *et al.* (2011), com estudo sobre a fisiologia das bromélias-tanque (Bromeliaceae) e o desenvolvimento das larvas de *Ae. aegypti*, compararam a taxa de mortalidade de larvas colocadas em tanques de bromélias com recipientes controles contendo água previamente acidificada, com HCl (pH=5,4), chegando a atingir o pH=5,23 tal como o encontrado, em seus experimentos anteriores, em *A. fasciata* (Tabela 3). O desenvolvimento de larvas e pupas sobreviventes foram menores nas populações (9-13 e 10-13) em água de bromélias em comparação com os recipientes controles (11-18), indicando que as condições encontradas nos tanques de *A. fasciata* e *N. compacta* prejudicam a sobrevivência de larvas de *Ae. aegypti*. Para LOPEZ *et al.* (2009) os valores baixos de pH, resultante da fisiologia da bromélia, constituem "uma importante condição de stress dentro desses microcosmos" para as formas imaturas desse mosquito.

Em relação ao desenvolvimento, à viabilidade e à mortalidade em *A. fasciata* se comparadas ao encontrado em *N. compacta*, coincidem com os resultados encontrados por SILVA *et al.* (1993)

para as condições de *A. fasciata* prejudicarem a sobrevivência das larvas, mais agravada em *N. compacta*. A viabilidade e o desenvolvimento em água com fitotelmata de *N. compacta* não foram verificados em nenhum dos grupos experimentais. Comparados aos resultados obtidos por LOPEZ *et al.* (2009), que descreveram 16,6% ± 11,2% para sobrevivência de larvas e pupas em *A. fasciata* (Tabela 3), significativamente menores do que seus grupos controles, nossos resultados indicaram taxas mais altas para viabilidade (33,3% L1-L2, 100% L3-L4, 55% L4-pupa, pupa-adulto 54,5%; pH = 6,1) e taxas mais baixa para larvas e pupas do que no grupo de controle (76,8% L1-L2, 87% L3-L4, 100% L4-pupa, pupa-adulto 100%) deste trabalho.

A eclosão dos ovos e o desenvolvimento de formas imaturas de *Ae. aegypti*, em água de tanques de *A. fasciata*, em laboratório (temperatura de 28°C ± 2,0), demonstraram que a evolução do ciclo reprodutivo deste mosquito (14 dias), pode ocorrer na fitotelmata de *A. fasciata*, com pouca frequência; quando ocorrem, o ciclo reprodutivo, em número de dias, evolui próximo ao limite mínimo de dias encontrados na literatura consultada. Estes dados confirmam LOPEZ *et al.* (2011) sobre as condições encontradas nos tanques de bromélias, para o desenvolvimento do *Ae. aegypti*, serem ambientes menos adequados quando comparado com recipientes artificiais ácidos *A. fasciata* prejudicam a sobrevivência de larvas de *Ae. aegypti*. O substrato em suspensão na fitotelmata, composto dos resíduos ambientais fornecem alimentação necessária para o desenvolvimento de ovo até a mudança de pupa para adulto, confirmando o citado por BESERRA *et al.* (2009) que o "*Ae. aegypti* apresenta condições de se desenvolver em ambientes com elevados graus de poluição, inclusive em água de esgoto doméstico bruto".

Provavelmente há um componente na fitotelmata *in natura*, em *A. fasciata*, independente de outros imaturos competidores ou de micro predadores que aumenta o ciclo, pois, quando mantidos os macros resíduos, o desenvolvimento do ovo até adulto ocorreu em 10 (dez) dias (27°C ± 2,0 °C; pH= 6,1). As taxas de viabilidade encontradas, associada aos demais fatores, direcionam para a constatação de um stress que acelera o período de desenvolvimento a favor da preservação da espécie.

A microfauna residente nos tanques de *N. compacta* desfavorece a viabilidade de ovo-adulto (-) em relação à de *A. fasciata* (10%). Retirados os macros resíduos, neste experimento, de ovos até adultos, a viabilidade em *N. compacta* (90%) também é menor do que em *A. fasciata* (100%). Neste caso, o pH=5,9 da fitotelmata de *N. compacta*, menor do que o de *A. fasciata*, poderia ser um dos fatores que alteram a eclosão dos ovos, tal como na literatura consultada ao indicar que quanto menor o pH da fitotelmata menor a possibilidade de desenvolvimento das formas imaturas.

A taxa de mortalidade para larvas e para pupas na fitotelmata, sem os macros resíduos, em *N. compacta* (6,7% e 3,6%) e *A. fasciata* (zero), assim como a viabilidade *N. compacta* (90%) e *A. fasciata* (100%) também direcionam para a constatação de que o pH pode constituir-se um dos fatores controladores de viabilidade de ovo-adulto no período de evolução do *Ae. aegypti*.

O desenvolvimento larval nos grupos testemunhos de *N. compacta* ($3 \pm 1,8$) e *A. fasciata* ($6 \pm 2,7$), ratificam a diferença existente nas fitotelmatas das espécies estudadas, que interferem no desenvolvimento das formas imaturas de *Ae. aegypti*. Neste estudo os resultados demonstram que os componentes dissolvidos no reservatório, ricos em nutrientes, favorecem o desenvolvimento das larvas e pupas.

Muitos pesquisadores afirmam que onde a dengue é endêmica a abundância de bromélias representa uma ameaça para o controle do vetor (NATAL *et al.* 1997; FORATTINI *et al.* 1998; FORATTINI & MARQUES 2000; MOCELLIN *et al.* 2009). FORATTINI *et al.* (1998), consideram como criadouros as bromélias encontradas junto às habitações, como decoração, onde registraram *A. albopictus*. No entanto, SILVA *et al.* (2004) afirmam que espécimes do gênero *Aedes* são encontrados ocasionalmente em bromélias.

Para SANTOS *et al.* (2010), as bromélias nativas também não desempenham papel importante como criadouros para *Ae. aegypti* tal como observado por O'MEARA *et al.* (2003), além de afirmar que a "macrobiota de bromélias nativas desempenha um papel importante no controle natural de *Ae. aegypti*, sendo fatores importantes a competição interespecífica entre espécies de mosquitos e a atratividade das bromélias".

Estudos de MOCELLIN *et al.* (2009) em jardins públicos, em bairro do Rio de Janeiro com dengue endêmica, encontraram uma porcentagem muito pequena de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, demonstrando que as bromélias não se constituem criadouros desses mosquitos, podendo não ser o mesmo para outras regiões. A partir dos ensaios realizados com a água coletada *in natura* de *A. fasciata* e *N. compacta*, em relação ao desenvolvimento de ovo ao adulto de *Ae. aegypti*, ficou demonstrado que a presença da microfauna associada das bromélias desfavorece o desenvolvimento formas imaturas de *A. aegypti*. Este dado contribui para desmistificar as bromélias como criadouros potenciais de *Ae. aegypti*.

O microsocosmo das bromélias-tanques contribui para a continuidade e sobrevivência da teia ecológica da Mata Atlântica; o seu extrativismo provavelmente diminuiria a propagação e a preservação da mata pela retirada e diminuição de refúgios e locais de alimentação e reprodução de seus habitantes específicos ou visitantes, vertebrados e invertebrados.

Há de se informar e educar a população sobre como cultivar bromélias, mostrando os cuidados necessários para impedir a oviposição dos mosquitos, sobre a importância da presença da fauna fitotelmata competidora e predadora e sobre a interação entre aquele ambiente e as larvas do *Ae. aegypti*, ao oferecerem condições naturais para o controle deste vetor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), e a FUSVE/USS.

REFERÊNCIAS

Araujo, V.A., S.K. Melo, A.P.A. Araújo, M.L.M. Gomes & M.A.A. Carneiro, 2007. Relationship between invertebrate fauna and bromeliad size. *Brazilian Journal Biological*, 67: 611-617.
Ayres, M., M. Ayres Júnior, D.L. Ayres & A.S. Santos, 2007. *Bio Estat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. 5 ed., Sociedade Civil Mamirauá: Belém

(PA).
Barrera, R. & V. Medialdea, 2007. Development time and resistance to starvation of mosquito larvae. *Journal of Natural History*, 30: 447-458.
Barrera, R., M. Amador & G.G. Clark, 2006a. Ecological Factors Influencing *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Productivity in Artificial Containers in Salinas, Puerto Rico. *Journal of Medical Entomology*, 43: 484-492, 2006.
Barrera, R., M. Amador & G.G. Clark, 2006b. Use of the pupal survey technique for measuring *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) productivity in Puerto Rico. *The American Society of Tropical de Medicine and Hygiene Am*, 74: 290-302, 2006.
Basso, C. (Ed.), 2010. *Abordaje ecosistemico para prevenir y controlar al vector del dengue en Uruguay /ed. Cesar Basso*. Montevideo: Universidad de la Republica, 284 p.
Benzing, D.H., 2000. *Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation*. Cambridge University Press, Cambridge, Disponível em: <<http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam032/99030141.pdf>>. [Acesso em: 11 março 2012].
Bermúdez-Monge, J. & H. Barrios, 2011. *Insectos Asociados a Vriesea sanguinolenta Cogn. & Marshal (Bromeliaceae)*. *Scientia (Panamá)*, 21: 7-32.
Beserra, E.B., E.M. Freitas, J.T. Souza, C.R.M.S. Fernandes & K.D Santos, 2009. Ciclo de vida de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera, Culicidae) em águas com diferentes características. *Iheringia, Série Zoologia*, 99: 281-285.
Cunha, S.P., J.R.C. Alves, M.M. Lima, J.R. Duarte, L.C.V. Barros, J.L. Silva, A.T. Gammara, O.S.F. Monteiro & A.R. Wanzeler, 2002. Presença de *Aedes aegypti* em Bromeliaceae e depósitos com plantas no Município do Rio de Janeiro, RJ. In: *Gerência de Entomologia da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2002. *Revista de Saúde Pública*, 36: 244-245.
Fontoura, R., 2007. Estudo indica que bromélias não constituem focos preferenciais do mosquito da dengue. Instituto Oswaldo Cruz, Arquivo de notícias, pag.1-3. Disponível em: <www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=182&sid=32>. [Acesso em: 12 abril 2011].
Forattini, O.P. & G.R.A.M. Marques, 2000. Nota sobre o encontro de *Aedes aegypti* em bromélias. *Revista de Saúde Pública*, 34: 543-544.
Forattini, O.P., G.R.A.M. Marques, I.I. Kakitan, M. Brito & M.A.M. Sallum, 1998. Significado epidemiológico dos criadouros de *Aedes albopictus* em bromélias. *Epidemiologic significance of Aedes albopictus breeding places in bromeliaceae*. *Rev. Saúde Pública*, 32: 186-188.
Fouque, F., R. Garinci & P. Gaborit, 2004. Epidemiological and entomological surveillance of the co-circulation of DEN-1, DEN-2 and DEN-4 viruses in French Guiana. *Tropical Medicine and International Health*, 9: 41-46.
Frank J.H. & Lounibos L.P., 2009. Insects and allies associated with bromeliads: a review. *Terrestrial Arthropods Revist*, 1: 125-153.
Frank J.H., S. Sreenivasan, P.J. Benschoff, M.A. Deyrup, G.B. Edwards, S.E. Halbert, A.B. Hamon, M.D. Lowman, E.L. Mockford, R.H. Scheffrahn, G.J. Steck, M.C. Thomas, T.J. Walker & W.C. Welbourn, 2004. Invertebrate Animals Extracted from Native Tillandsia (Bromeliales: Bromeliaceae) in Sarasota County, Florida. *Florida Entomological Society Article Stable*, 87: 176-185.
Givnish, T.J., M.H.J. Barfuss, B. Van Ee, R. Riina, K. Schulte, R. Horres, P.A. Gonsiska, R.S. Jabaily, D.M. Crayn, J.A.C. Smith, K. Winter, G.K. Brown, T.M. Evans, B.K. Holst, H. Luther, W. Till, G. Zizka, P.E. Berry & K. Sytsma, 2011. Phylogeny, Adaptive Radiation, and Historical Biogeography In Bromeliaceae: Insights from an Eight-Locus Plastid Phylogeny. *American Journal of Botany*, 98:872-895, 2011.
Jabiol, J., B. Corbara, A. Dejean & R. Cereghino, 2009. Structure of aquatic insect communities in tank-bromeliads in a East-Amazonian rainforest in French Guiana. *Forest Ecology and*

- Management, 257: 351-360.
- Jensen, A.S.C., 2010. Bromélia: agente para proliferação do *Aedes aegypti* ou agente para melhoria do meio ambiente? Faculdade SENAI de Tecnologia Ambiental. Disponível em: <www.webartigos.com/artigos/bromelia-agente-para-proliferao-do-aedes-aegypti-ou-agente-para-melhoria-do-meio-ambiente/54689>. [Acesso em: 13 abril 2011]
- Lopez, L.C.S., E.G.B. Silva, M.G.B. Beltrão, R.S. Leandro, J.E.L. Barbosa & E.B. Beserra, 2011. Effect of tank bromeliad micro-environment on *Aedes aegypti* larval mortality. *Hydrobiologia*, 665: 257-261.
- Lopez, L.C.S., R.R.N. Alves & R.I. Rios, 2009. Micro-environmental factors and the endemism of bromeliad aquatic fauna. *Hydrobiologia*, 625: 151-156.
- Lopez, L.C.S., E.G.B. Silva, M.G. Beltrão, R.S. Leandro, J.E.L. Barbosa & E.B. Beserra, 2009. Estudo do desenvolvimento das larvas de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) nos microcosmos naturais da bromélia tanque *Aechmea fasciata*, Baker. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG. Disponível em: <www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/1346.pdf>. [Acesso em: 13 janeiro 2013].
- Luther, H.E., 2008. An Alphabetical List of Bromeliad Binomials. 11 ed., Sarasota: The Marie Selby Botanical Gardens, 110p.
- Martinelli, G., C.M. Vieira, M. Gonzalez, P. Leitman, A. Piratininga, A.F. Da Costa & R.C. Forzza, 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia*, 59: 209-258.
- Marques, G.R.A.M. & O.P. Forattini, 2008. Culicídeos em bromélias: diversidade de fauna segundo influência antrópica, litoral de São Paulo. *Revista de Saúde Pública* [online], 42: 979-985.
- Marques, G.R.A.M. & O.P. Forattini, 2005. *Aedes albopictus* em bromélias de solo em Ilhabela, litoral do Estado de São Paulo. *Aedes albopictus* in soil bromeliads in Ilhabela, coastal area of Southeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 39: 548-552.
- Marques, G.R.A.M., R.L.C. Santos & O.P. Forattini, 2001. *Aedes albopictus* em bromélias de ambiente antrópico no Estado de São Paulo, Brasil *Aedes albopictus* in bromeliads of anthropic environment in São Paulo State, Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 35: 243-248.
- McWilliams, E.L., 1968. Natural and Cultivated Bromeliads in Southeastern Brazil. In: *The Bromeliad Society Bulletin*. BSI Journal, Archive, XVIII.
- Mocellin, M.G.T., 2010. Avaliação da importância das bromeliáceas com criadouros de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1772) (Diptera: Culicidae) no ambiente urbano do Rio de Janeiro. Tese (Mestrado em Biologia Parasitária), Instituto Oswaldo Cruz. Disponível em: <www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4164>. [Acesso em: 06 agosto 2012].
- Mocellin, M.G., T.S.C. Simões, T.F.S. Nascimento, M.L.F. Teixeira, L.P. Lounibos & R.L. Oliveira, 2009. Bromeliad-inhabiting mosquitoes in an urban botanical garden of dengue endemic Rio de Janeiro - Are bromeliads productive habitats for the invasive vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*? *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 104: 1171-1176.
- Motulsky, H.J., 2002. Analyzing data with Graphpad Prism. GraphPad Software Inc, San Diego, CA.
- Natal, D., L.P.R. Urbinatti, C.B. Taípe-Lagos, W.R. Cereti-Júnior, A.T.B. Diederichsen, R.G. Souza & R.P. Souza, 1997. Encontro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em Bromeliaceae na periferia de São Paulo, SP, Brasil. *The Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse) breeding in Bromeliaceae on the outskirts of an urban area of Southeastern Brazil*. *Revista de Saúde Pública*, 31: 517-518.
- O'Meara, G.F., M. M. Cutwa & L.F. Jr. Evans, 2003. Bromeliad-inhabiting mosquitoes in south Florida: native and exotic plants differ in species composition. *Journal of Vector Ecology*, 28: 37-46.
- Ospina-Bautista, F., J.V.E. Varon, E. Realpe & F. Gast, 2008. Diversidad de invertebrados acuáticos asociados a Bromeliaceae en un bosque de montaña. *Revista Colombiana de Entomología*, 34: 224-229.
- Ospina-Bautista, F., J.V.E. Varon, J. Betancour, & E.R. Rebolledo, 2004. Estructura y composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos asociados a *Tillandsia turneri* Baker (Bromeliaceae) en un bosque alto andino colombiano. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 20: 153-166.
- Paula, C.C., 2004. Cultivo prático de bromélias. 3ª ed. Viçosa: UFV, 106p.
- Santos, C.B., G.R. Leite, & A. Falqueto, 2010. Does native bromeliads represent important breeding sites for *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in urbanized areas? *Neotropical Entomology*, 40: 278-281.
- Schultz, R., L.C. Araujo, & F. Sá, 2012. Bromélias: abrigos terrestres de vida de água doce na floresta tropical. *Natureza*, 10: 89-92.
- Serpa, L.L.N., K.V.R.M. Costa, J.C. Voltolini & I. Kakitani, 2006. Variação sazonal de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Potim, São Paulo. *Revista de Saúde Pública*. 40: 1101-1105.
- Silva, I., M. F. Camargo, M. Elias & C.N. Elias, 1993. Ciclo evolutivo de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae). *Revista de Patologia Tropical*. 22: 43-48.
- Silva, I. & H.H.G. Silva, 2000. Estudos do ciclo evolutivo ao *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) a partir de ovos com quatro meses de estocagem em laboratório. *Revista de Patologia Tropical*, 29: 95-100.
- Sokal, R.R. & J.F. Rohlf., 1979. *Biometria. Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica*, H Blume: Madrid, 832 p.
- Taveira, L.A., L.R. Fontes & D. Natal, 2001. Manual de Diretrizes e Procedimentos no Controle do *Aedes aegypti*. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, Secretaria Municipal de Saúde, Centro de Controle de Zoonoses, Divisão de Controle de Vetores e Animais Peçonhentos. Ribeirão Preto, SP – Brasil.
- Varejão, J.B.M., C.B. Santos, H.R. Rezende, L.C. Bevilacqua & A. Falqueto, 2005. Criadouros de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) em bromélias nativas na Cidade de Vitória, ES. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 38: 238-240.

Recebido em: 17/03/2015

Aceito em: 08/08/2015

Como citar este artigo:

Guimarães, M.G.A., M.T. Serdeiro, A.A. Oliveira & M. Maleck, 2015. Desenvolvimento, Viabilidade e Mortalidade de Imaturos de *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, em Água de Duas Espécies de Bromélias: Estudo Bibliográfico e Experimental. *EntomoBrasilis*, 8 (3): 214-221.
 Acessível em: [doi:10.12741/ebrasilis.v8i3.515](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v8i3.515)

