

# IMATUROS DE CERATOPOGONIDAE (DIPTERA: CULICOMORPHA) ASSOCIADOS A CRIADOUROS ARTIFICIAIS DE UM FRAGMENTO DE MATA NO MUNICÍPIO DE MANAUS, AMAZONAS

Eduarda Denise Ribeiro DOURADO<sup>1</sup>

Ruth Leila FERREIRA-KEPPLER<sup>2</sup>

Florentina DÍAZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/FAPEAM; <sup>2</sup>Orientadora CBIO/INPA; <sup>3</sup>Coorientadora División Entomología, Museu de La Plata, Argentina (MLP)

## INTRODUÇÃO

Os ceratopogonídeos, também conhecidos como maruins ou mosquitos-pólvora (Diptera, Ceratopogonidae, Culicomorpha), compreendem um grupo com grande diversidade de habitats, podendo ser aquáticos, semi-aquáticos e terrestres durante a fase imatura. Estão registrados mundialmente 127 gêneros com 6.298 espécies (Borkent 2012). Na região Neotropical 52 gêneros com aproximadamente 1188 espécies, dos quais 16 destas são cosmopolitas. Para o Brasil 31 gêneros com 424 espécies (Ronderos pers com.). Este estudo teve como objetivo, registrar e identificar os Ceratopogonidae que se desenvolvem em criadouros artificiais de um fragmento urbano em Manaus, Amazonas. Para isso, procurou-se estudar detalhes da bionomia, a preferência dos imaturos pelo tipo de criadouro artificial, áreas de ocorrência (aberta e sombreada), e estratificação (1 e 5 m) ao longo dos períodos chuvoso e seco, contribuindo para compreensão de processos de utilização de habitat em ambiente com influência antrópica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um fragmento urbano na zona Centro-Sul, Manaus, Amazonas, de agosto de 2012 a maio de 2014, totalizando 2 anos. Os imaturos foram coletados em recipientes descartáveis em duas áreas abertas e uma área sombreada (caixas plásticas e de isopor, bambus, balde plástico e de alumínio, vaso, tanque e pneu) e posteriormente transportados ao Laboratório de Citotaxonomia e Insetos Aquáticos/LACIA da Coordenação de Biodiversidade/CBIO do INPA, para serem individualizados em caixas plásticas de 2,5 x 2,5 cm, com água do próprio criadouro, até a obtenção dos adultos. Posteriormente o material foi montado entre lâmina/lamínula em Bálsamo de Canadá, para observação sob microscópio binocular para identificação de gênero e/ou morfótipo (Borkent e Spinelli 2007) auxiliando a identificação específica. A caracterização dos criadouros foi realizada através de informações dos períodos seco e chuvoso, aspectos físicos e químicos (pH, volume d'água, temperatura e condutividade) e variáveis em macro escala como estratificação (1 e 5 m) e cobertura vegetal (aberto e fechado).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados ovos, larvas e pupas de *Dasyhelea eloyi* Díaz e Ronderos e *Palpomyia* Meigen, e larvas e pupas de *Forcipomyia* (*Euprojoannisia*) Brèthes, *Culicoides crucifer* Clastrier e *Bezzia* Kieffer (Figura 1A-L) Trabalhos anteriores de imaturos em criadouros artificiais nesta região trazem informações de *D. eloyi* e de *C. crucifer* (Díaz *et al.* 2013; Ronderos *et al.* 2013), corroborando nossos resultados que mostram que criadouros artificiais descartados representam ambiente propício para o desenvolvimento de imaturos de Ceratopogonidae, especialmente em período de maior precipitação, sendo capazes de manter água da chuva e matéria orgânica vegetal, proveniente do dossel, em área sombreada. Estudos de bionomia mostram que larvas de *Forcipomyia* (*Euprojoannisia*) sp. apresentam coloração amarelada, movimentando-se sobre a lâmina d'água ou se arrastando na lateral do criadouro sobre folhas e detritos. Ao empupar, retém a exúvia larval presa nos últimos segmentos do abdome da pupa, que geralmente apresenta pouca mobilidade na lateral do criadouro, em locais que se ligam a lâmina d'água aguardando a emergência do adulto, o tempo de desenvolvimento de larva de último estágio foi de 5 dias e de pupa a adulto ocorreu entre 2 e 3 dias. Ovos, larvas e pupas de *D. eloyi* foram coletados junto às margens no limite onde havia água nos criadouros, larvas se movimentam arrastando-se na lateral dos criadouros pouco profundos, com águas claras e algas. Larvas e pupas apresentam coloração amarelo-pálido, e o desenvolvimento de larvas do 3º instar ocorreu em média de 17 dias e de pupa a adulto de 1 a 3 dias. Larvas de *C. crucifer* tem coloração amarelada alterando para amarelo-pálido devido provavelmente à alimentação imposta em laboratório. Apresentam boa adaptação à natação com movimentos rápidos e serpenteantes. As pupas são encontradas na lâmina d'água se aderindo a um substrato antes de empupar, sendo o desenvolvimento de larva de 3º instar até pupa foi em média de 25 dias, e pupa a adulto de 1 a 3 dias. *Bezzia* sp. e *Palpomyia* sp. são predadores de invertebrados que co-habitam nestes ambientes, ambas apresentando movimentos serpenteantes e fototropismo positivo, ambas as larvas de 4º instar tiveram desenvolvimento em laboratório em média

de 15 a 20 dias, e de pupa a adulto de 2 a 3 dias, corroborando com as informações de *Bezzia galesa* de algas filamentosas (Spinelli *et al.* 2013) e de *Palpomyia guarani* de buraco em árvore (Ronderos *et al.* 2004). A tabela 1 mostra que larvas e pupas de *Forcipomyia* sp. foram obtidos predominantemente nos criadouros da área aberta a 5 metros de altura, em bambu (área aberta 1) e nos baldes de plástico e de alumínio; *D. eloyi* foram coletadas em nível de solo, mas também a 5 metros; *C. crucifer* foram coletadas principalmente em pneu, bambu e nos criadouros a 5 metros; *Bezzia* sp. e *Palpomyia* sp. foram coletados somente em bambu e bandeja plástica a 1 metro (área sombreada). As estimativas dos índices de positividade revelam valores maiores que 0,10 tendo os índices mais baixos possivelmente pela presença de predadores nos sistemas aquáticos, a exemplo de *Toxorhynchites* Theobald, e a oferta de outros criadouros disponíveis distribuído no ambiente. A tabela 3 apresenta a frequência mensal das espécies com base nos imaturos coletados e adultos obtidos durante os períodos sazonais. *Forcipomyia* foi predominante no período seco, *D. eloyi* esteve presente em praticamente todos os períodos com predominância do chuvoso, *C. crucifer* foi predominante no período chuvoso, enquanto *Bezzia* principalmente no chuvoso e *Palpomyia* exclusivamente no período chuvoso. Todos os recipientes artificiais ao longo de todos os períodos sazonais foram encontrados com matéria orgânica vegetal composta de folhas, pequenos frutos, gravetos e inflorescências de plantas, provenientes da vegetação alóctone. Nesses ambientes, foram encontradas larvas de Culicidae: *Aedes aegypti* Linn. e *A. albopictus* Skuse associadas aos Ceratopogonidae. No balde plástico, no bambu 1m, pneu, caixa plástica 5m foram registradas larvas de *Toxorhynchites* Theobald, além de Oligochaeta e Copepoda. Em criadouros da área aberta a 5 m, houve maior diversidade de outros invertebrados sendo registrados larvas de Scatopsidae, Ephydriidae, Cecidomyidae, além de Psocoptera, Oligochaeta e micro crustáceos. Na Tabela 4, pode observar que o pH dos criadouros, foi básico com valores entre 6,3 a 10. Os maiores criadouros da área sombreada (balde plástico, bandeja plástica 1m e pneu) acumularam nos períodos chuvosos entre 400 mL até 2,5 L de água e nos períodos secos um mínimo de 500 mL e máximo de 2 litros de água. A temperatura da água variou dentro de uma faixa de 26 e 27 °C. A condutividade permaneceu maior nos bambus, provavelmente devido a uma menor diluição de macromoléculas, acarretando uma maior instabilidade iônica, principalmente na estação seca.

## CONCLUSÃO

Nossos resultados demonstram que criadouros artificiais descartados em fragmento urbano representam ambiente propício para o desenvolvimento de imaturos de Ceratopogonidae, especialmente em período de maior precipitação, retendo água da chuva e matéria orgânica vegetal. Este é o primeiro registro para o Amazonas dos gêneros *Forcipomyia*, *Bezzia* e *Palpomyia* se criando em criadouros artificiais, sendo gêneros/morfótipos de três espécies novas. Futuros estudos poderão registrar outras espécies e descrever as fases imaturas de espécies onde se conhece apenas a fase adulta.

Tabela 1. Espécies / morfótipos de Ceratopogonidae coletados em recipientes artificiais, no fragmento urbano Manaus, Amazonas, entre agosto de 2012 a maio de 2014.

Espécies	Área 1 (Aberta)			Área 2 (Aberta)			Área 3 (Sombreada)						Total de adultos obtidos	%	
	CP	CI	B 1m	CP 5m	CI 5m	B 5m	BP	BA	B 1m	TA	VC	BP 1m			P
<i>Forcipomyia</i> sp.			<b>19(11)</b>	<b>17(10)</b>	<b>35(24)</b>	<b>72(24)</b>	<b>81(68)</b>	<b>14(6)</b>						143	0,42
<i>Dasyhelea eloyi</i>				<b>5(4)</b>	<b>1(1)</b>	<b>6(3)</b>	<b>4(4)</b>			<b>122(47)</b>	<b>25(15)</b>			74	0,22
<i>Culicoides crucifer</i>			<b>16(7)</b>	<b>13(6)</b>	<b>1(1)</b>	<b>3(3)</b>	<b>1(1)</b>	<b>7(3)</b>	<b>57(8)</b>				<b>73(22)</b>	51	0,15
<i>Bezzia</i> sp.									<b>68(30)</b>			<b>40(30)</b>		60	0,17
<i>Palpomyia</i> sp.									<b>30(7)</b>			<b>1(1)</b>		8	0,02
<b>Total de adultos por criadouro</b>			18	20	26	30	73	9	45	47	15	31	22	336	

Legendas: CP 5m (Caixa Plástica-5m); CI 5m (Caixa de Isopor 5m); B 5m (Bambu-5m); BP (Balde Plástico); BA (Balde de Alumínio); B 1m (Bambu 1m); TA (Tanque de Amianto); VC (Vaso de cerâmica); BP-1m (Bandeja Plástica-1m); P (Pneu); CP (Caixa Plástica); CI (Caixa de Isopor).  
Em negrito são imaturos coletados; entre parênteses ( ) são adultos emergidos

Tabela 2. Frequência mensal de espécies/morfótipos de Ceratopogonidae coletados em criadouros artificiais no fragmento urbano em Manaus, Amazonas, no período de agosto de 2012 a maio de 2014.

Períodos Sazonais	Meses	<i>Forcipomyia</i> sp.		<i>Dasyhelea eloyi</i> Díaz e Ronderos		<i>Culicoides crucifer</i> Clastrier		<i>Bezzia</i> sp.		<i>Palpomyia</i> sp.		Total		
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Seco	Agosto	<b>116(94)</b>		<b>6(6)</b>		<b>26(15)</b>						115		
	Setembro						<b>23(15)</b>						15	
	Outubro	<b>51(35)</b>		<b>4(4)</b>	<b>1(1)</b>	<b>13(13)</b>	<b>1(1)</b>					52	2	
Chuvoso	Novembro	<b>8(1)</b>		<b>2(2)</b>	<b>9(1)</b>	<b>2(1)</b>						4	1	
	Dezembro		<b>18(15)</b>				<b>7(7)</b>						22	
	Janeiro		<b>21(12)</b>		<b>79(27)</b>	<b>1(1)</b>	<b>1(1)</b>	<b>33(10)</b>	<b>2(1)</b>	<b>54(7)</b>	<b>1(1)</b>	44	16	
	Fevereiro				<b>21(12)</b>		<b>1(1)</b>	<b>40(35)</b>	<b>3(3)</b>	<b>7(3)</b>		51	3	
	Março				<b>16(10)</b>	<b>4</b>	<b>16(1)</b>	<b>11(11)</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1(1)</b>	11	12
	Abril		<b>20</b>		<b>11(7)</b>		<b>11</b>	<b>12(7)</b>	<b>9(1)</b>	<b>5(1)</b>			8	8
Seco	Maio	<b>17(12)</b>	<b>35(22)</b>	<b>6(3)</b>	<b>5(5)</b>	<b>43(19)</b>	<b>4(4)</b>	<b>1(1)</b>				35	31	
	Junho					<b>2(1)</b>		<b>25(17)</b>				18		
	Julho		<b>3(3)</b>										3	
	Total	142	52	71	8	51	46	55	4	10	2	338	113	

I – Agosto de 2012 à Julho de 2013; II – Agosto de 2013 à Maio de 2014.

Em negrito o número de imaturos coletados; entre parênteses ( ) os adultos obtidos

Tabela 3. Variáveis numéricas (pH, volume de água, temperatura e condutividade), obtidos de criadouros artificiais de Ceratopogonidae (Diptera) em quatro períodos sazonais em área aberta e sombreada em um fragmento urbano em Manaus, Amazonas.

Cobertura Vegetal	Criadouros	Período Seco/2012				Período Chuvoso/2013				Período Seco/2013				Período Chuvoso/2014			
		pH	Vol.(mL)	T°C	µS	pH	Vol.(mL)	T°C	µS	pH	Vol.(mL)	T°C	µS	pH	Vol.(mL)	T°C	µS
Área 1 Aberta	Bambu 1m	*	*	*	*	*	*	*	*	9	300	27	480	7	600	27	520
	Caixa plástica	*	*	*	*	*	*	*	*	7	500	27	260	7,5	600	27	280
	Caixa de isopor	*	*	*	*	*	*	*	*	6	400	27	25	7,2	600	27	40
Área 2 Aberta	Caixa Plástica 5m	10,1	1000	27	140	9	500	26	100	8,1	500	27	290	8,5	800	27	230
	Caixa de Isopor 5m	8,6	800	27	140	9,5	500	26	100	6,3	700	27	290	6,7	1000	27	210
	Bambu 5m	8,6	400	27	510	8,1	400	27	450	6,4	500	27	350	6,9	750	27	1530
Área 3 Sombreada	Balde Plástico	7,5	2000	27	450	8	2500	26	260	7,5	1500	27	300	*	*	*	*
	Balde de Alumínio	7,2	500	27	330	7,5	300	27	310	7,5	400	27	300	*	*	*	*
	Bambu 1m	7,1	500	27	580	7,5	450	27	450	7,7	400	27	500	7,2	550	27	590
	Bandeja Plástica 1m	*	*	*	*	9,5	500	27	130	9	300	27	200	9,2	400	27	250
	Tanque de Amianto	*	*	*	*	8,6	300	27	110	8	200	27	100	8,5	400	27	130
	Vaso de cerâmica	*	*	*	*	8,3	1500	22	130	8,3	1000	27	110	8,8	1500	27	140
Pneu	*	*	*	*	8	1000	27	110	8,2	800	27	100	8	1000	27	120	

(\*) dados não registrados devido a ausência de alguns criadouros.

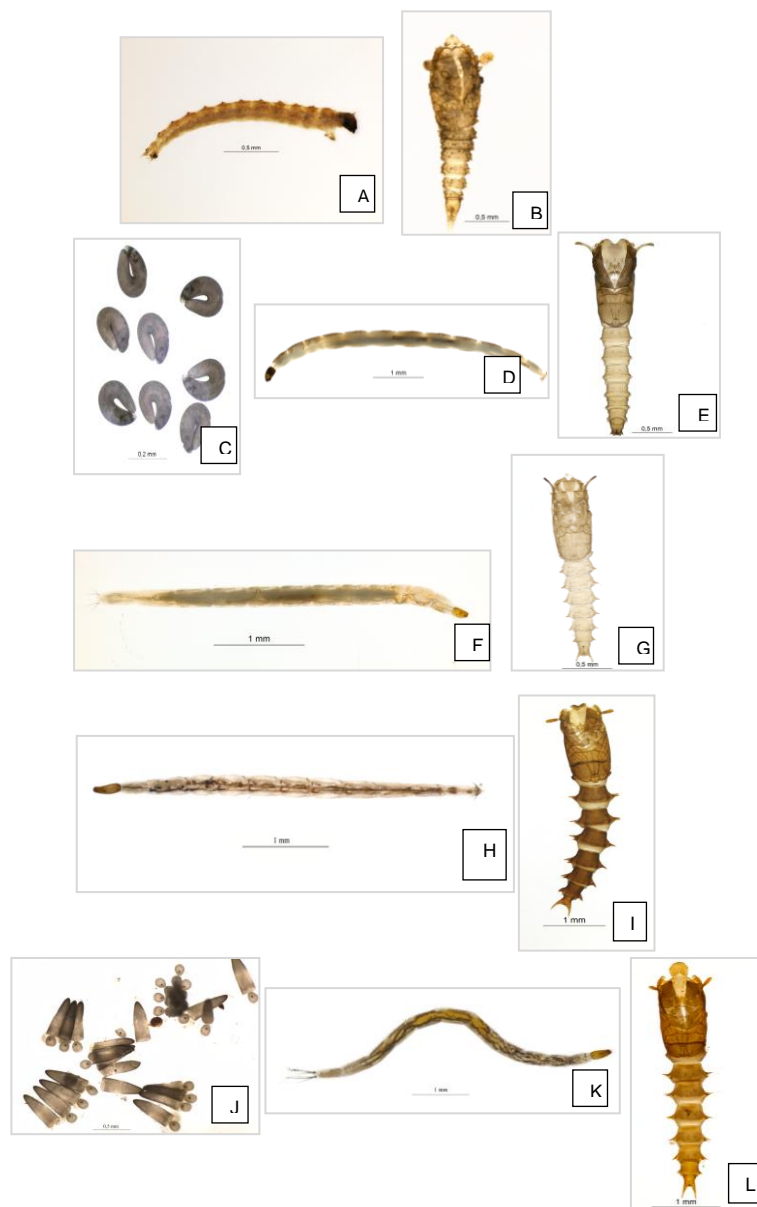


Figura 1. Imaturos de Ceratopogonidae coletados em criadouros artificiais de um fragmento urbano, Manaus, AM. A) larva e B) pupa de *Forcipomyia (Euprojoannisia)* Brèthes; C) ovos, D) larva e E) pupa de *Dasyhelea eloyi* Díaz e Ronderos F) larva e G) pupa de *Culicoides crucifer* Clastrier, H) larva e I) pupa de *Bezzia* Kieffer e J) ovos, K) larva e L) pupa de *Palpomyia* Meigen (Fotos: Dourado 2014).

## REFERÊNCIAS

- Borkent, A.; Spinelli G.R. 2007. Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In: Adis, J.; Arias, J.R.; Rueda-Delgado, G.; Wantzen, K.M. (eds.). *Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)*. Vol. 4. Sofia – Moscow: Pensoft. 198p.
- Borkent, A. 2012. World species of Biting Midges (Diptera: Ceratopogonidae). Disponível em: <http://inhs.illinois.edu/research/FLYTREE/CeratopogonidaeCatalog.pdf>. Acesso: 28/02/2013.
- Díaz, F.; Ronderos, M.M.; Spinelli, G.R.; Ferreira-Keppler, R.L.; Torreias, S.R.S. 2013. A New Species of *Dasyhelea* Kieffer (Diptera: Ceratopogonidae) from Brazilian Amazonia. *Zootaxa*, 3686(1): 85-93.
- Ronderos, M.M.; Spinelli, G.R.; Díaz, F. 2004. Description of larva and redescription of pupa and adulto of *Palpomyia guarani* (Diptera: Ceratopogonidae). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, 63(1-2): 45-54.

Ronderos, M.M.; Spinelli, G.R.; Ferreira-Keppler, R.L. 2013. Description of the pupa of *Culicoides crucifer* Clastrier (Diptera: Ceratopogonidae). *Neotropical Entomology*, 42: 492-497.

Spinelli, G.R.; Ronderos, M.M.; Omad, G.; Pessacq, P.; Marino, P.I. 2013. A new species of *Bezzia* Kieffer from Argentinean Patagonia (Diptera: Ceratopogonidae). *Annales Zoologici*, 63(2): 263-274.