

# Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 50(47):709-717, 2010

[www.mz.usp.br/publicacoes](http://www.mz.usp.br/publicacoes)

[www.revistasusp.sibi.usp.br](http://www.revistasusp.sibi.usp.br)

[www.scielo.br/paz](http://www.scielo.br/paz)

ISSN impresso: 0031-1049

ISSN on-line: 1807-0205

## MORFOLOGIA E DURAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO DE *CHRYSOMYA MEGACEPHALA* (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

KARINE BRENDA BARROS-CORDEIRO<sup>1</sup>

JOSÉ ROBERTO PUJOL-LUZ<sup>1,2</sup>

### ABSTRACT

*Morphology and duration of the post-embryonary development of Chrysomya megacephala (Diptera: Calliphoridae) in laboratory conditions. The morphology and developmental time of the post-embryonic stage of Chrysomya megacephala (Fabricius) reared in laboratory on a beef diet, is described and compared to those of other blow-flies species. The parameters analyzed were the duration of the larval stages and the morphology. Larvae were fixed and preserved at 2 hours intervals, from larval eclosion until the 50<sup>th</sup> hour of life, in order to determine the duration of each stage. The total period of larval development in C. megacephala was 98 hours and their mean length was 15.51 mm. This species presents a necrobiontophagous behavior and has sanitary and medico-legal importance, being used for estimating post-mortem interval in criminal investigations.*

KEYWORDS: Blow Flies; Insect Larvae; Comparative Morphology; Oestroidea; Forensic Entomology.

### INTRODUÇÃO

Segundo Dear (1985), os Chrysomyini no Novo Mundo são representados por 20 espécies, incluindo as espécies introduzidas do Velho Mundo como *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818) e *Chrysomya rufifacies* (Macquart, 1842). No Brasil, somente *Chrysomya rufifacies* ainda não foi registrada (Dear, 1985; Greenberg, 1971; Greenberg & Kunich, 2002).

*Chrysomya* apresenta grande diversidade ecológica, ocupando diferentes habitats (Zumpt, 1965);

suas larvas estão entre os principais dípteros associados ao processo de decomposição da matéria orgânica (Nuorteva, 1977). *C. megacephala* popularmente conhecida como mosca-varejeira tem importância para a saúde pública devido ao fato de os adultos serem endófilos e serem frequentemente encontrados em lixos urbanos, fezes, carcaças, fossas sépticas etc. (Baumgartner & Greenberg, 1984; Guimarães *et al.*, 1978; Zumpt, 1965). Pode estar relacionada à míases tanto no homem como em outros animais (Guimarães *et al.*, 1978; Zumpt, 1965).

*Chrysomya megacephala* também desperta interesse por ser vetora de organismos entomopatogênicos,

<sup>1</sup> Laboratório de Dipterologia e Entomologia Forense, Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília, DF, Brasil.

<sup>2</sup> E-mail: jrpujol@unb.br

ser polinizadora (Anderson *et al.*, 1982; Sulaiman *et al.*, 1988, 1989) e ter importância forense. Por estar entre os primeiros e predominantes insetos envolvidos na decomposição cadavérica, pode ser usada como evidência para estimativa do intervalo de morte, por exemplo, em crimes contra a pessoa (Goff & Flynn, 1991; Oliveira-Costa & Queiroz, 2007; Smith, 1986).

Estudos já foram feitos para se conhecer a biologia e a morfologia de larvas e adultos dessa espécie: Milward-de-Azevedo *et al.* (1996) observaram o desenvolvimento de *C. megacephala* em diferentes temperaturas; Gabre *et al.* (2005) avaliaram seu tempo de desenvolvimento, longevidade dos adultos e taxa de fecundidade; Vélez & Wolff (2008) criaram-na sob condições semicontroladas, estimaram seu tempo de desenvolvimento e a média de comprimento para cada instar larval; Ishijima (1967) e Queiroz & Carvalho (1987) descreveram alguns aspectos morfológicos e biológicos de larvas em terceiro instar; Wells & KuraHASHI (1994) estudaram o tempo de duração de cada evento: eclosão das larvas, primeira e segunda muda, pupação e emergência dos adultos.

Apesar de esses autores abordarem a morfologia e a biologia larval relacionando-as com o tempo de desenvolvimento, ainda existe falta de informações sobre a morfologia, principalmente, dos dois primeiros instares e o tempo de desenvolvimento para cada um deles. Este trabalho tem por objetivo descrever a morfologia das larvas de *C. megacephala*, com especial atenção aos dois primeiros instares, estabelecer o tempo de desenvolvimento para cada estágio e fazer sua relação com o comprimento larval. O trabalho foi realizado reproduzindo as grandes variações na temperatura e umidade relativa encontradas na região do Cerrado do Distrito Federal, onde as condições de criação mostram-se diferentes dos locais onde estudos similares foram desenvolvidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do estudo, foram obtidos ovos da terceira geração de uma colônia estabelecida em laboratório, mantida segundo os métodos e dietas preconizadas por Estrada *et al.* (2009) e Queiroz & Milward-de-Azevedo (1991). A massa de ovos foi removida para uma placa de Petri, forrada com papel filtro umedecido com água destilada e incubada sob condições ambientais, para observar-se a hora da eclosão das larvas (neolarvas). As neolarvas ( $n = 920$ ) foram divididas igualmente em 23 recipientes, com o auxílio de pincéis finos e água destilada. Cada

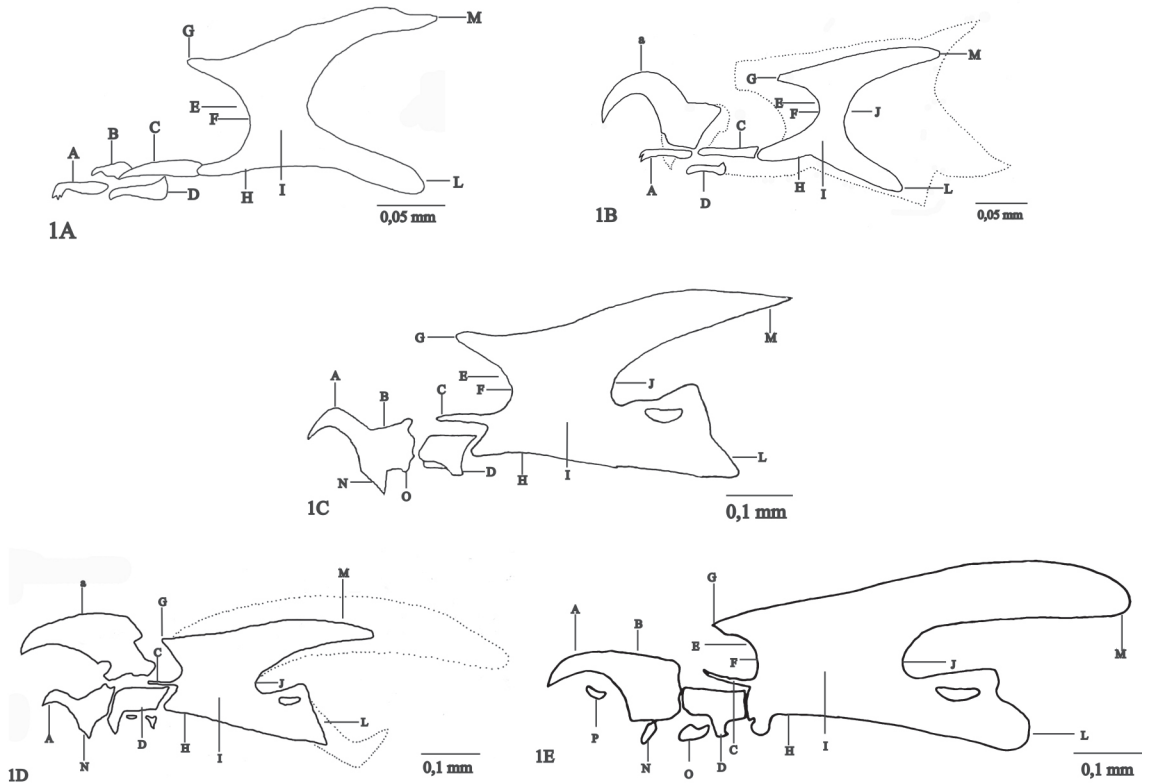
recipiente continha 40 g de dieta de carne bovina moída em início de decomposição depois de 24 horas de exposição à temperatura ambiente. Posteriormente cada um deles foi acondicionado em câmara climatizada tipo B.O.D., regulada a  $26,0 \pm 2,4^\circ\text{C}$ ,  $62 \pm 8,4\%$  UR e 14 horas de fotofase. Foram coletadas amostras de dez larvas ao acaso, de cada recipiente, em intervalos de duas horas desde a hora zero (hora de eclosão das larvas) até a 50ª hora. As larvas foram fixadas em água aquecida a  $80^\circ\text{C}$  e preservadas em etanol 70% para estudos morfológicos. O comprimento das larvas foi estabelecido, após digitalização de todas as amostras, e medidas, da cápsula cefálica ao tubérculo anal, com o auxílio do software imageJ®; em seguida foram diafanizadas em ácido láctico aquecido para obter-se posteriormente uma melhor visualização dos espiráculos e do esqueleto cefalofaríngeano em microscópio óptico. A terminologia usada para descrever a morfologia dos instares larvais de *C. megacephala* foi adaptada de McAlpine *et al.* (1981), Erzincilioğlu (1985), e Queiroz *et al.* (1997). Um total de 260 larvas foram fixadas e depositadas na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (CEDZ). De acordo com Hinton (1946), Fraenkel & Bhaskaran (1973) e Costa *et al.* (2006) os estágios do desenvolvimento pós-embrionário podem ser definidos de acordo com mudanças na morfologia e fisiologia dos imaturos em relação à duração (tempo) do desenvolvimento do inseto. Seguindo estes autores utilizamos as seguintes definições neste trabalho: (i) apólise = muda: separação das células epidermais da cutícula velha durante o processo da ecdise na transformação de um instar prévio ao novo instar, ou nas fases larva-pupa e pupa-adulto; (ii) estágio = fase: são etapas da vida de um inseto – ovo, larva, pupa, adulto; (iii) farado: é a fase ou estágio de um inseto encoberto pela cutícula do instar anterior; (iv) instar: cada uma das etapas do estágio larval, cada instar é delimitado pelo período entre mudas; (v) pré-pupa: termo aplicado normalmente para as larvas de último instar (maduras) prestes a empupar quando cessam de se alimentar e diminuem o comprimento do corpo, eventualmente observa-se uma pigmentação gradual (escurecimento) e esclerotização progressiva da cutícula. Estas definições são usualmente utilizadas nos trabalhos sobre desenvolvimento pós-embrionário de insetos holometabólicos incluindo os dípteros (*e.g.* Queiroz & Milward-de-Azevedo, 1991; Denlinger & Žďárek, 1994; Queiroz *et al.*, 1997; Cepeda-Palacios & Sholl, 2000; Vélez & Wolff, 2008) para definir os diferentes estágios do desenvolvimento.

**RESULTADOS**

**Descrição e duração dos instares larvais**

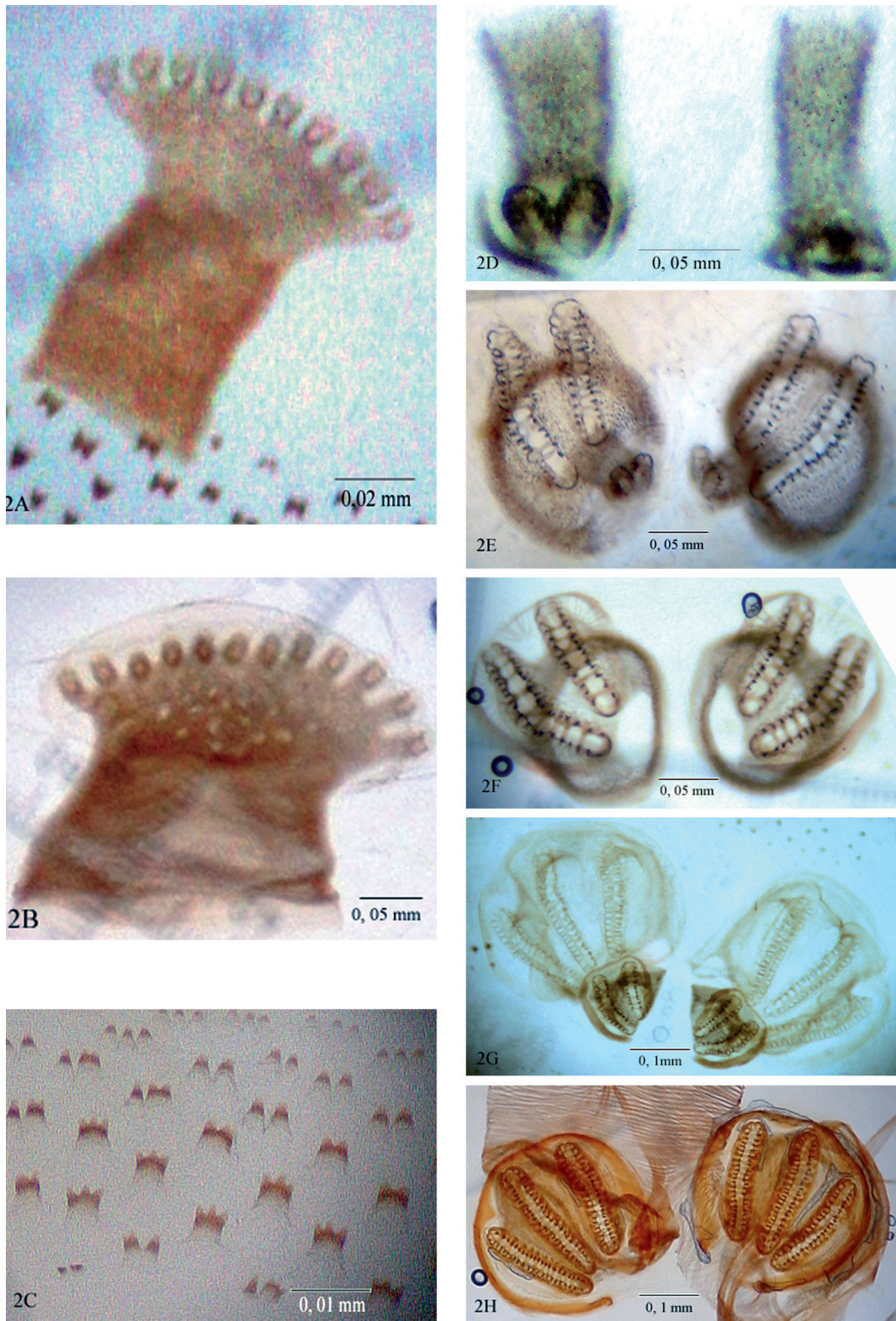
Primeiro instar: comprimento médio de  $3,22 \pm 0,95$  mm; corpo formado por 12 segmentos divididos por grupos de fileiras de micro-espinhos que variam na forma (uma, duas ou três pontas), tamanho e posição em torno de cada segmento (Fig. 2C), do segundo ao oitavo segmentos a volta de espinhos é completa e do nono segmento ao décimo segundo a volta é incompleta, presente basicamente na região ventral. Um par de antenas, um par de palpos e crista oral na cavidade pré-oral; pseudocéfalo largo, membranoso e com estreitamento próximo aos palpos e antenas. Dentes suprabuciais presentes e esqueleto cefalofaríngeo pouco pigmentado e esclerotizado na região do arco dorsal e nas porções distais do corno dorsal e ventral; maxila composta por um par de peças simétricas e articulada na base; mandíbula menor, menos esclerotizada e pigmentada que a maxila,

formada por um par de peças simétricas e com ápice pontiagudo; esclerito dental parcialmente fusionado com a maxila; esclerito hipostomal soldado ao faríngeo; esclerito hipofaríngeo mais desenvolvido da região intermediária, com prolongamento lateral que corresponde à trave mediana, apresenta forma de H quando em vista dorsal ou ventral; esclerito infrafaríngeo, unido ao ramo ventral, pouco visível, formando canais da face ventral da luz faríngeana; esclerito faríngeo esclerotizado, apresentando maior grau de pigmentação na região interna e menos pigmentada nas bordas e ápices; farínge e arco clipeal completos; corno dorsal e ventral aproximadamente do mesmo tamanho (Fig. 1A). Último segmento abdominal com um par de espiráculos dotados de apenas uma abertura espiracular, peritrema incompleto, característica do primeiro instar (Fig. 2D); o segmento também apresenta três pares de tubérculos dorsais e três pares de tubérculos ventrais: um par interno, um par médio e um par externo. Tempo de duração do instar: 16 horas (Tabelas 1 e 2).



**FIGURA 1:** Esqueleto cefalofaríngeo de *Chrysomya megacephala*, vista lateral. **A:** Larva em primeiro instar (L1). **B:** Farado (L1/L2). **C:** Larva em segundo instar (L2). **D:** Farado (L2/L3). **E:** Larva em terceiro instar (L3). Legenda: A = maxila; B = mandíbula; C = esclerito hipostomal; D = esclerito hipofaríngeo; e = depressão ocular; F = clipeo; G = arco clipeal; H = esclerito infrafaríngeo; I = esclerito faríngeo; J = incisão média; L = corno ventral; M = corno dorsal; N = esclerito dental; O = esclerito labial; P = esclerito acessório; a = maxila e mandíbula em formação.





**FIGURA 2:** Alguns aspectos da morfologia externa de larvas de *C. megacephala*. **A:** Espiráculo anterior de larva em segundo instar. **B:** Espiráculo anterior de larva em terceiro instar. **C:** Banda de micro-espinhos do protórax. **D:** Espiráculo posterior de primeiro instar. **E:** Espiráculo posterior de farado (L1/L2). **F:** Espiráculo posterior de larva em segundo instar. **G:** Espiráculo posterior de larva em terceiro instar. **H:** Espiráculo posterior de farado (L2/L3).

**TABELA 1:** Ritmo de crescimento de larvas de *C. megacephala* (Fabricius), criadas em dieta de carne bovina e mantidas em câmara climatizada tipo B.O.D. regulada a  $26,0 \pm 2,4^\circ\text{C}$ ,  $62 \pm 8,4\%$  UR e 14 horas de fotofase.

Período (Horas)	Tamanho em mm		
	Média $\pm$ DP*		IV*
0	2,08	0,25	1,64-2,43
2	2,40	0,17	2,11-2,70
4	2,85	0,17	2,61-3,24
6	3,10	0,24	2,54-3,38
8	3,17	0,60	2,09-3,59
10	3,25	0,24	2,86-3,32
12	3,11	0,34	2,47-3,58
14	3,71	0,21	3,29-4,02
16	4,32	0,55	3,62-5,68
18	5,49	0,30	4,96-5,87
20	6,41	0,42	5,46-7,14
22	6,74	0,38	6,15-7,46
24	7,27	0,62	5,67-7,83
26	8,11	0,68	6,56-9,05
28	7,57	0,68	6,50-8,23
30	9,32	0,26	8,91-9,74
32	9,79	0,39	9,14-10,38
34	9,20	0,49	8,22-9,94
36	13,54	1,13	11,71-15,31
38	12,21	0,51	11,45-13,17
40	14,64	0,63	13,54-15,66
42	16,67	0,56	15,67-17,71
44	17,99	0,84	17,01-19,20
46	15,59	0,70	14,69-17,23
48	16,52	1,10	14,13-17,66
50	16,89	0,42	16,05-17,47

\*DP = Desvio Padrão; IV = Intervalo de Variação

Transição do primeiro para o segundo instar farado: comprimento médio de  $4,37 \pm 0,55$  mm. Cornos dorsal e ventral em desenvolvimento, maiores (Fig. 1B). Formação do espiráculo anterior, próximo ao final do segundo segmento torácico. No último segmento larval, há a formação do segundo espiráculo, este com duas aberturas espiraculares (Fig. 2E). Duração da transição do instar: entre a 16<sup>a</sup> e a 18<sup>a</sup> horas (Tabelas 1 e 2).

Segundo instar: comprimento médio de  $7,97 \pm 1,44$  mm. Segmentos do corpo, a partir do primeiro segmento torácico, separados por grupos de fileiras de micro-espinhos, semelhantes aos encontrados no primeiro instar, mais desenvolvidos; do nono ao décimo segmentos com volta completa de espinhos, o décimo primeiro e o décimo segundo segmentos com volta incompleta. Presença de um par de espiráculos anteriores com nove ou dez brânquias (Fig. 2A), localizados próximo e anteriormente à fileira de espinhos

**TABELA 2:** Desenvolvimento dos instares de *C. megacephala* (Fabricius), representado pela duração de cada fase, instar e pelo tamanho (em mm). Criados em dieta de carne bovina e mantidos em câmara climatizada tipo B.O.D. regulada a  $26,0 \pm 2,4^\circ\text{C}$ ,  $62 \pm 8,4\%$  UR e 14 horas de fotofase.

Fases	Duração (Horas)	Tamanho em mm	
		Média $\pm$ DP*	
Ovo	15	—	—
Larva 1º instar	0-16	3,22	0,95
Farado (1º/2º)	16-18	4,37	0,55
Larva 2º instar	18-34	7,97	1,44
Farado (2º/3º)	34-36	9,20	0,49
Larva 3º instar	36-74	15,51*	1,96
Pré-pupa	74-98	—	—
Pupa	98-194	—	—

\* Média de Comprimento até a 50<sup>a</sup> hora.

\*DP = Desvio Padrão

que separa o segundo do terceiro segmentos do tórax. Maxila fortemente esclerotizada e pigmentada, curva, pronunciada com ápice pontiagudo; mandíbula fusionada a maxila; esclerito dental presente e parcialmente unido à maxila; assim como o esclerito labial, presente e esclerotizado; esclerito hipostomal, presente, ligado ao esclerito faringeano, em forma de barra, sai logo abaixo da depressão ocular; depressão ocular esclerotizada e parcialmente pronunciada, acima do esclerito hipostomal; arco clipeal e esclerito faringeano muito pigmentado e esclerotizado; corno dorsal com extremidade posterior pigmentada e esclerotizada; corno ventral com extremidade posterior arredondada, pouco esclerotizada e pigmentada; incisão média entre os cornos bem pigmentada, esclerotizada e demarcada (Fig. 1C). Região posterior do último segmento abdominal com um par de espiráculos, cada um com duas aberturas; peritrema incompleto, afilado, pigmentado e convexo, botão espiracular ausente (Fig. 2F); três pares de tubérculos dorsais e três pares de tubérculos ventrais: um par interno, um par médio e um par externo; na porção mais posterior com um par de tubérculos anais; presença de grupos de espinhos com diferentes formas e tamanhos na região anal. Duração do segundo instar: entre a 18<sup>a</sup> e a 32<sup>a</sup> horas (Tabelas 1 e 2).

Transição do segundo para o terceiro instar farado: comprimento médio de  $9,20 \pm 0,49$  mm. Esqueleto cefalofaríngeo semelhante ao do segundo instar, mas apresenta a formação da maxila e dos cornos, dorsal e ventral, que caracterizam o instar seguinte (Fig. 1D). Apresenta formação do espiráculo anterior do terceiro instar. Formação do espiráculo posterior do terceiro instar, este com três aberturas espiraculares (Fig. 2G). Duração da transição do instar: ocorreu entre a 34<sup>a</sup> e a 36<sup>a</sup> horas (Tabelas 1 e 2).

Terceiro instar: comprimento médio, até a 50ª hora, de  $15,51 \pm 1,96$  mm. A distribuição e formação dos espinhos são semelhantes ao segundo instar, só que mais desenvolvidos, segmentos nove e dez com volta completa de espinhos, segmentos décimo primeiro e décimo segundos com volta quase completa. Esqueleto cefalofaríngeo completamente formado; maxila parcialmente curva, robusta, completamente esclerotizada e pigmentada, região anterior com ápice em ponta e região posterior mais larga; mandíbula fusionada à maxila; esclerito acessório próximo e abaixo da maxila. Esclerito dental e labial bem constituído, esclerotizados e pigmentados; o esclerito hipostomal e o esclerito infrafaríngeo unidos ao esclerito faríngeo; esclerito faríngeo e arco clipeal pigmentados, fortemente esclerotizados; corno dorsal na margem externa menos pigmentada que a região interna, o mesmo ocorre com o arco ventral; incisão média bem marcada, com curvatura mais fechada que no instar anterior (Fig. 1E). Presença do espiráculo anterior do terceiro instar, mais robusto e largo na base, encontrado próximo ao final do segundo segmento torácico, completamente formado e pigmentado, com 10-12 brânquias (Fig. 2B). Espiráculos posteriores presentes no último segmento abdominal, cada um com três aberturas espiraculares, peritrema incompleto, convexo, bem pigmentado, ausência do botão espiracular (Fig. 2H). Do mesmo modo que no segundo instar, o último segmento abdominal apresenta a mesma configuração de tubérculos, mais desenvolvidos com micro-espinhos. Duração do terceiro instar: entre a 36ª e a 98ª horas (Tabelas 1 e 2).

## DISCUSSÃO

A identificação das larvas de espécies de Muscomorpha é usualmente feita com base nas características morfológicas dos espiráculos anterior, posterior e pelo esqueleto cefalofaríngeo (Erzinçlioğlu, 1985; Goff & Catts, 1990; Smith, 1986). Outras características também podem auxiliar na identificação, como a disposição e forma dos espinhos ao longo do corpo, e as diferenças de disposição dos tubérculos, presentes em quase todos os segmentos das larvas de *C. albiceps* e *C. rufifacies* e apenas presentes no último segmento abdominal dos demais califorídeos (Florez & Wolff, 2009; Greenberg & Szyska, 1984; Wells *et al.*, 1999).

A distinção entre as espécies, principalmente nos dois primeiros instares, é mais difícil por que podem ser confundidas facilmente entre si, como ocorre por exemplo, com as larvas de *C. putoria* e *C. megacephala* (Oliveira *et al.*, 2007).

Os esqueletos cefalofaríngeos de terceiro instar de *C. megacephala* e de *Chrysomya pinguis* (Walker) são diferentes, o corno dorsal da segunda espécie é mais longo, mais fino e menos côncavo na porção superior que o de *C. megacephala*; o esclerito acessório de *C. megacephala* é mais curto e menos robusto que o de *C. pinguis* (Ishijima, 1967) e está ausente em *C. albiceps*, *C. rufifacies* e *C. putoria* (Ishijima, 1965; Queiroz & Carvalho, 1987). O gancho bucal de *C. albiceps*, segundo Queiroz *et al.* (1997) é robusto, completamente pigmentado, curvo e dentado, a parte posterior é mais larga que a anterior que é pontiaguda. Oliveira *et al.* (2007) observaram que a região não pigmentada do corno ventral de *C. putoria* é maior que o de *C. albiceps*. Nossos dados mostram que o gancho bucal de *C. megacephala* é menos robusto e com curvatura maior que o de *C. albiceps* e *C. putoria*; entretanto, a região não pigmentada do corno ventral é menor que a das duas outras espécies.

Alguns autores divergem quanto ao espiráculo anterior de terceiro instar de *C. megacephala*: pode apresentar de 8-12 brânquias (Zumpt, 1965), 8-10 brânquias (Prins, 1982), 12-13 brânquias (Ishijima, 1967), 12 brânquias (Queiroz & Carvalho, 1987) e 10-12 brânquias neste estudo. Ishijima (1967) verificou que *C. pinguis* apresenta de 9-11 brânquias e *C. rufifacies* de 10-12 brânquias.

O espiráculo anterior de segundo instar de *C. megacephala* pode apresentar 8-9 brânquias, segundo Prins (1982) e aqui 9-10 brânquias. Queiroz *et al.* (1997) notaram que *C. albiceps* apresenta 10-12 brânquias e *C. putoria* 10-11 brânquias, segundo Oliveira *et al.* (2007).

Segundo Ishijima (1967) o círculo de espinhos ao redor dos segmentos na larva de terceiro instar de *C. megacephala* é completo do segundo ao décimo segmentos e o mesmo foi por nós observado. Segundo Sukontason *et al.* (2005) *Chrysomya nigripes* (Aubertin) apresenta uma fileira de espinhos entre o protórax e o mesotórax, o que, em conjunto com as características morfológicas do espiráculo posterior, pode separar essas larvas das de *C. megacephala*, caso elas venham a colonizar o mesmo recurso alimentar. Greenberg & Szyska (1984) verificaram que *Chrysomya chloropyga putoria* (Wiedemann) apresenta círculo de espinhos nos cinco primeiros segmentos, círculo incompleta do sexto ao oitavo segmentos e restrito à região ventral do nono ao décimo segundo segmentos.

O espiráculo posterior do primeiro instar de *C. albiceps* apresenta peritrema levemente pigmentado e fechado (Queiroz *et al.*, 1997) diferente do de *C. megacephala*, aberto e parcialmente pigmentado.



**TABELA 4:** Comparação entre as médias do tempo de desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya megacephala*, em dias, a diferentes temperaturas, obtidas neste trabalho e por outros autores.

Referência	Temperatura de Exposição (°C)	Estágio	Tempo de Desenvolvimento (Dias)
Este Trabalho	26,0	Larval	4,08
		Pupal	4,0
		Emergência	8,08
Gabre <i>et al.</i> (2005)	26,0	Larval	5,4
		Pupal	5,3
		Emergência	11,7
Milward de Azevedo <i>et al.</i> (1996)	24,0	Larval	5,05
		Pupal	5,7
		Emergência	10,8
	30,0	Larval	4,0
		Pupal	3,95
		Emergência	7,92

**TABELA 3:** Comparação entre as médias do tempo de desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya megacephala*, em horas, em diferentes temperaturas, obtidas neste trabalho e por outros autores.

Referência	Temperatura de Exposição (°C)	Estágio	Tempo de Desenvolvimento (horas)
Este Trabalho	26,0	Larva 1º instar	18
		Larva 2º instar	18
		Larva 3º instar	38
		Pré-pupa	24
		Pupa	96
		Emergência	194
Vélez & Wolff (2008)	23,13	Larva 1º instar	18,6
		Larva 2º instar	45,04
		Larva 3º instar	65
		Pré-pupa	107,26
		Pupa	236,5
		Emergência	319
Wells & Kurahashi (1994)	27,0	Eclosão	18
		1ª muda	30
		2ª muda	72
		Pupação	144
		Emergência	234
Prins (1982)	26,0	Larva 1º instar	21
		Larva 2º instar	21
		Pré-pupa	60-70
		Pupa	140-148

O espiráculo posterior do segundo instar de *C. putoria* apresenta peritrema aberto, convexo, bastante pigmentado e com presença do botão espiracular (Oliveira *et al.*, 2007). *C. megacephala* apresenta peritrema aberto, pigmentado e com ausência do botão espiracular.

O tempo de incubação dos ovos de *C. megacephala*, segundo Prins (1982), foi de aproximadamente 14 horas a 26°C, para Gabre *et al.* (2005), nessa temperatura, dura 1 dia; para Wells & Kurahashi (1994), sob temperatura de 24°C, dura 18 horas e segundo nossos experimentos 15 horas.

O tempo em horas do desenvolvimento larval e pupal de *C. megacephala* são diferentes. Segundo Prins (1982), a 26°C, larvas de primeiro instar duram 21 horas e comprimento médio é de 3-4 mm, larvas de segundo instar duram 21 horas e o comprimento médio é de 6 mm, as pré pupas foram observadas entre a 60ª e 70ª horas e as pupas ocorrem entre 140ª e 148ª horas (Tabela 3). Wells & Kurahashi (1994) notaram que a 27°C a primeira muda ocorre 30 horas após a eclosão das larvas, a segunda muda ocorre após 72 horas, às primeiras pupas ocorrem 144 horas após a postura e o tempo total do desenvolvimento até as primeiras emergências foi de

234 horas (Tabela 3). De acordo com Vélez & Wolff (2008) a 23,13°C o tempo de desenvolvimento do primeiro instar foi de 18,60 horas e comprimento médio de 2,05 mm; do segundo instar foi de 45,04 horas e comprimento médio de 5,88 mm; do terceiro instar de 65 horas e comprimento médio de 11,81 mm; pré pupas duraram 107,26 horas e pupas entre 164-309 horas (Tabela 3). Sukontason *et al.* (2008), na Tailândia, observaram que sob temperatura de 31,4°C o estágio de pupa se inicia 84 horas após a eclosão das larvas e a 23,8°C o estágio de pupa se inicia 168 horas após a eclosão das larvas. Segundo Oliveira *et al.* (2009) o comprimento das larvas de *C. megacephala* criadas em dieta artificial e medidas a cada seis horas, desde a eclosão das larvas até a 96ª hora, mostraram que a média de comprimento das larvas foi de 15,86 ± 0,80 mm. Em nossas observações o tempo de desenvolvimento pós embrionário de *C. megacephala* das larvas em primeiro instar foi de 16 horas e o comprimento médio de 3,22 ± 0,95 mm; em larvas de segundo instar 18 horas e o comprimento médio 7,97 ± 1,44 mm; em larvas de terceiro instar 38 horas e o comprimento médio até a 50ª hora 15,51 ± 1,96 mm; pré-pupas ocorreram entre 74-98 horas; e pupas ocorreram entre 98-194 horas (Tabelas 2, 3 e 4).

O tempo de desenvolvimento de neolarva a adulto de *C. megacephala*, em dias, observado por Milward-de-Azevedo *et al.* (1996), criadas com dieta de carne equina, foi de 10,80 dias sob temperatura de 24°C e de 7,92 dias sob temperatura de 30°C (Tabela 4). Gabre *et al.* (2005) notaram que a 26°C o tempo de desenvolvimento larval é de 5,4 dias, o desenvolvimento pupal de 5,3 dias e o tempo total do desenvolvimento de 11,7 dias (Tabela 4).

Os dados obtidos neste trabalho mostraram variação, quando comparados com o tempo de desenvolvimento de outros estudos. Isso pode ser explicado pelas diferenças no método de criação e por condições que não necessariamente foram controladas em laboratório. Richards *et al.* (2008) concluíram que as alterações entre os resultados encontrados para a mesma espécie podem ser atribuídas a duas possibilidades: a primeira com referência às condições de criação, com particular atenção à dieta oferecida aos estágios imaturos; a segunda às populações que se encontram em diferentes latitudes geográficas.

Vélez & Wolff (2008) estudaram o tempo de desenvolvimento de várias espécies de Calliphoridae, inclusive *C. megacephala*, sob condições semicontroladas; as variações encontradas nos resultados foram relacionadas a mudanças geográficas e a condições climáticas, que poderiam ter atuado no processo adaptativo, explicando as diferenças de desenvolvimento sob a influência da variação de temperatura.

## RESUMO

*A morfologia e o tempo de desenvolvimento pós-embriônico de Chrysomya megacephala (Fabricius) criada em condições de laboratório e em dieta de carne bovina, foi descrita e comparada ao de outras espécies. Os parâmetros analisados foram a duração dos instares larvais e a morfologia. Para isso as larvas foram fixadas e preservadas em intervalos de tempo de 2 horas, desde a eclosão das larvas até a 50ª hora, a fim de se determinar o tempo de desenvolvimento de cada estágio. O tempo total de desenvolvimento larval para C. megacephala foi de 98 horas, com média de comprimento 15,51 mm. Essa espécie tem comportamento necrobiontófago e de importância sanitária e médico-legal, usada na estimativa do intervalo post-mortem em investigação criminal.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Moscas varejeiras; Larvas de insetos; Morfologia comparada; Oestroidea; Entomologia Forense.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Iniciação Científica da Universidade de Brasília (KBBC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPQ (JRPL). Ao nosso colega professor Nelson Papavero, pela revisão do manuscrito. Aos colegas do Laboratório de Dipterologia e Entomologia Forense (LDEF) da Universidade de Brasília pela ajuda em diversas etapas deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, S.L.; SEDGLEY, M.; SHORT, J.R.T. & ALLWOOD, A.J. 1982. Insect pollination of mango in northern Australian *Mangifera indica*, includes *Apis mellifera*. *Australian Journal of Agricultural Research*, 33(3):541-548.
- BAUMGARTNER, D.L. & GREENBERG, B. 1984. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the new world. *Journal Medicine and Entomology*, 21:105-113.
- CEPEDA-PALACIOS, R. & SCHOLL, J.P. 2000. Intra-Puparial Development in *Oestrus ovis* (Diptera: Oestridae). *Journal of Medical Entomology*, 37(2):239-245.
- COSTA, C.; IDE, S. & SIMONKA, C.E. 2006. *Insetos Imaturos. Metamorfose e Identificação*. Holos Editora, Ribeirão Preto, 249p.
- DEAR, J.P. 1985. A revision of the New World *Chrysomyini* (Diptera: Calliphoridae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 32:145-182.
- DENLINGER, D.L. & ŽDÁREK, J. 1994. Metamorphosis Behavior of Flies. *Annual Review of Entomology*, 37:253-372.
- ERZINÇLIOĞLU, Y.Z. 1985. Immature stages of british *Calliphora* and *Cynomya*, with a re-evaluation of the taxonomic characters of larval Calliphoridae (Diptera). *Journal of Natural History*, 19:69-96.



- ESTRADA, D.A.; GRELLA, M.D.; THYSSEN, P.J. & LINHARES, A.X. 2009. Taxa de Desenvolvimento de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) em Dieta artificial Acrescida de Tecido Animal para Uso Forense. *Neotropical Entomology*, 38(2):203-207.
- FLOREZ, E. & WOLFF, M. 2009. Descripción y clave de los Estadios Inmaduros de las Principales Especies de Calliphoridae (Diptera) de Importância Forense em Colômbia. *Neotropical Entomology*, 38(3):418-429.
- FRAENKEL, G. & BHASKARAN, G. 1973. Pupariation and Pupation in Cyclorrhaphous Flies (Diptera): Terminology and Interpretation. *Annals of the Entomological Society of America*, 66(2):418-422.
- GABRE, R.M.; ADHAM, F.K. & CHI, H. 2005. Life table of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae). *Acta Oecologica*, 27:179-183.
- GOFF, M.L. & CATTS, E.P. 1990. Arthropod basics structure and biology. In: Tsokon, M. (Ed), *Forensic Pathology Review*. Humana, Totowa, NJ, 207-240p.
- GOFF, M.L. & FLYNN, M.M. 1991. Determination of postmortem interval by arthropod succession: A case study from Hawaiian Islands. *Journal Forensic Science*, 36:607-614.
- GREENBERG, B. & KUNICH, J.C. 2002. *Entomology and the law: Flies as Forensic indicators*. University press, Cambridge, 306p.
- GREENBERG, B. & SZYSKA, M.L. 1984. Immature Stages and Biology of Fifteen Species of Peruvian Calliphoridae (Diptera). *Annals Entomology Society American*, 77:488-517.
- GREENBERG, B. 1971. *Flies and disease: Ecology, classification and biotic associations*. Princeton University Press, New Jersey, v. 1, 856p.
- GUIMARÃES, J.H.; PRADO, A.P. & LINHARES, A.X. 1978. Tree newly introduced blowfly species in southern Brazil (Diptera, Calliphoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 22:53-60.
- HINTON, H.E. 1946. Concealed Phases in the Metamorphosis of the Insects. *Nature*, 157(3991):552-553.
- ISHIJIMA, H. 1967. Revision of the third stage of synantropic flies of Japan (Diptera: Anthomyiidae, Muscidae, Calliphoridae and Sarcophagidae). *Japanese Journal of Sanitary Zoology*, 18:47-100.
- MCALPINE, J.F.; PETERSON, V.B.; SHEWELL, G.E.; TESKEY, J.H.; VOCKEROTH, J.R. & WOOD, D.N. 1981. *Manual of Nearctic Diptera*. Research Branch Agriculture Canada, Monograph, 1, 674p.
- MILWARD-DE-AZEVEDO, E.M.V.; CARRARO, M.V.; MARTINS, C.; MOREIRA, O.I.; CRUZ, M. & SERAFIN, I. 1996. Desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) em diferentes temperaturas, sob condições experimentais. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 39(4):793-798.
- NUORTEVA, P. 1977. Sarcosaprophagous insects as forensic indicators. In: Tedeschi, C.G.; Eckert, W.G. & Tedeschi, L.G. (Eds.), *Forensic medicine: A study in trauma and environmental hazards*. Saunders, Philadelphia, v. 2, p. 1072-1095.
- OLIVEIRA, H.G.; GOMES, G.; MORLIN JR., J.J.; VON ZUBEN, C.J. & LINHARES, A.X. 2009. The effect of Buscopan® on the Development of the Blow Fly *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae). *Journal Forensic Science*, 54(1):202-206.
- OLIVEIRA, M.S.; MELLO, R.P. DE & QUEIROZ, M.M. DE C. 2007. Morfologia e duração dos instares larvais de *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em laboratório. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51(2):239-245.
- OLIVEIRA-COSTA, J & QUEIROZ, M.M. DE C. 2007. Dípteros de Interesse Forense no Brasil. In: Oliveira-Costa, J. *Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios*. 2ª ed. Millenium, p. 167-251.
- PRINS, A.J. 1982. Morphological and Biological notes on six South African blow-Flies (Diptera, Calliphoridae) and their immature stages. *Annals South African Museum*, 90(4):201-217.
- QUEIROZ, M.M. DE C. & MILWARD-DE-AZEVEDO, E.M.V. 1991. Técnicas de criação e alguns aspectos da biologia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório. *Revista Brasileira de Zoologia*, 8:75-84.
- QUEIROZ, M.M.C.; MELLO, R.P. DE & LIMA, M.M. 1997. Morphological Aspects of the Larval Instars of *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae) Reared in the Laboratory. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92:187-196.
- QUEIROZ, S.M.P. & CARVALHO, C.J.B. DE. 1987. Chave pictórica e descrição de larvas de 3º instar de Diptera (Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae) em Vazadouros de Resíduos Sólidos Domésticos em Curitiba, Paraná. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 16(2):265-288.
- RICHARDS, C.S.; PATERSON, I.D & VILLET, M.H. 2008. Estimating the age of immature *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae), correcting for temperature and geographical latitude. *International Journal of Legal Medicine*, 122:271-279.
- SMITH, K.G.V. 1986. *A manual forensic entomology*. British Museum (Natural History), London, and Cornell University Press, Ithaca, N.Y., 205p.
- SUKONTASON, K.; PIANGJAL, S.; SIRIWATTANARUNGSEE, S. & SUKONTASON, K.L. 2008. Morphology and developmental rate of blowflies *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya rufifacies* in Thailand: application in forensic entomology. *Parasitology Research*, 102:1207-1216.
- SUKONTASON, K.L.; VOGTSBERGER, R.C.; BOONCHU, N.; CHAIWONG, T.; SRIPAKDEE, D.; NGERN-KLUN, R.; PIANGJAL, S. & SUKONTASON, K. 2005. Larval morphology of *Chrysomya nigripes* (Diptera: Calliphoridae), a Fly species of Forensic Importance. *Journal Medicine Entomology*, 42(3):233-240.
- SULAIMAN, S.; SOHADI, A.R. & JEFFERY, J. 1989. Human helminth parasite burdens on cyclorrhaphan flies (Diptera) trapped at an aboriginal settlement in Malaysian. *Bulletin of Entomological Research*, 79(4):625-629.
- SULAIMAN, S.; SOHADI, A.R.; YUNUS, H. & IBERAHIM, R. 1988. The role of some cyclorrhaphan flies as carriers of human helminthes in Malaysian. *Medical and Veterinary Entomology*, 2(1):1-6.
- VÉLEZ, M.C. & WOLF, M. 2008. Rearing five species of Diptera (Calliphoridae) of forensic importance in Colombia in semicontrolled field conditions. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 48:41-47.
- WELLS, J.; BYRD, J.H. & TANTAWI, T. 1999. Key to third-instar Chrysomyinae (Diptera: Calliphoridae) from Carrion in the Continental United States. *Journal of Medical Entomology*, 36(5):638-641.
- WELLS, J.D. & KURAHASHI, H. 1994. *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera:Calliphoridae) development: Rate, variation, and the implications for forensic entomology. *Japanese Journal of Sanitary Zoology*, 45(4):303-309.
- ZUMPT, F. 1965. *Myiasis in man and animals in the old world*. London, Butterworths, 267p.

Recebido em: 21.05.2010

Aceito em: 13.11.2010

Impresso em: 10.12.2010