

## Dieta para larvas de *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya putoria* e *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae)

Adriana Cristina Pedroso Ferraz<sup>1,2</sup>; Daniel Daltro Bosisio<sup>2</sup> & Valéria Magalhães Aguiar Coelho<sup>2</sup>

1. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e-mail: [adrianapedroso7@yahoo.com.br](mailto:adrianapedroso7@yahoo.com.br) (Autor para correspondência<sup>✉</sup>). 2 Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO e-mail: [ddbosisio@gmail.com](mailto:ddbosisio@gmail.com), [valerialed@yahoo.com.br](mailto:valerialed@yahoo.com.br)

*EntomoBrasilis* 4 (3): 125-129 (2011)

**Resumo.** Avaliou-se o desenvolvimento pós-embrionário de três espécies de califorídeos em ração pastosa para cães, que possui maior facilidade de armazenamento, menor custo e maior validade que a dieta natural (carne). As etapas experimentais ocorreram em diferentes condições de temperatura (T) e umidade relativa (UR): *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (3ª geração), em câmara climatizada (T: 30°C, UR: 60 ± 10%, 14 horas fotofase); *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) (2ª geração), em condições ambientais (T: 22,3 - 24,0°C, UR: 60 - 90%), e *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (1ª geração) em condições ambientais (T: 21,5 - 25,0°C, UR: 60 - 90%). Utilizou-se carne bovina como controle. Foram realizadas quatro repetições/tratamento, com 40 neolarvas/120 gramas de dieta/repetição. A duração dos estágios de *C. megacephala* e a taxa de sobrevivência (> 85%) foram similares às obtidas no controle. Na dieta artificial, a duração dos estágios de larva e de neolarvas a adultos de *C. macellaria* apresentou-se significativamente maior na dieta artificial, porém não significativa para o pupal, exibindo pupas menores e reduzida taxa de sobrevivência dos adultos. Em *C. putoria*, a duração dos estágios não diferiu significativamente, as pupas foram significativamente menores na dieta artificial, e as taxas de sobrevivência dos estágios foram similares entre as dietas. Essa dieta mostrou-se eficiente na criação de *C. megacephala* e *C. putoria*.

**Palavras-Chave:** Dieta artificial; Desenvolvimento pós-embrionário; Mosca.

### Diet for *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya putoria* and *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae) larvae

**Abstract.** An evaluation was made of the post-embryonic development of three species of calliphorids in pasty dog food, which has a larger facility of storage, less cost and greater validity than nature diet (meat). The experimental phases took place in different conditions of temperature (T) and humidity (RH): *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (3<sup>rd</sup> generation) in a climatized chamber (T: 30°C, RH: 60 ± 10%, 14 hours photophase), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) (2<sup>nd</sup> generation) in environmental conditions (T: 22.3 - 24.0°C, RH: 60 - 90%), and *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (1<sup>st</sup> generation) in environmental conditions (T: 21.5 - 25.0°C, RH: 60 - 90%). Meat was used as the control. Each treatment was repeated four times, with 40 neolarvae/120 grams of diet/repetition. The duration of the *C. megacephala* stages and the survival rate (>85%) were similar to those obtained with the control. In the artificial diet, the duration of the stages of larvae and of neolarvae to adult *C. macellaria* were significantly larger, but were not significant for the pupal stage, which showed smaller pupae and lower survival rates. The duration of the stages in *C. putoria* did not differ significantly, and the pupae were significantly smaller in the artificial diet, while the survival rates of the development stages were similar in the two diets. The artificial diet proved efficient for breeding *C. megacephala* and *C. putoria*.

**Keywords:** Artificial diet; Flies; Post-embryonic development.

Os califorídeos, em sua maioria, desenvolvem-se em matéria orgânica de origem animal em decomposição, que é comumente acumulada junto às áreas rurais e urbanas. Têm sido encontrados em grande número nas feiras livres (peixes, vísceras, frango) e reproduzindo-se em lixões, fossas sépticas (GUIMARÃES *et al.* 1978), entre outros habitats, incluindo ambientes florestais (MARINHO *et al.* 2006; MELLO *et al.* 2007).

Os métodos de controle desses insetos compreendem medidas que visam à redução da população de moscas mediante ações ambientais e controle químico, aliados a educação sanitária e, atualmente, ao controle biológico como medida promissora complementar dentro do controle integrado. Para isso, é necessária a obtenção de exemplares viáveis para uso

em pesquisa básica, aplicados ao conhecimento das diferentes técnicas de manejo integrado, incluindo a produção de pupas para criação do parasitóide *Nasonia vitripennis* (BARBOSA *et al.* 2008; MARINHO 2007; MELLO & AGUIAR-COELHO 2009).

Autores como CUNHA-E-SILVA & MILWARD-DE-AZEVEDO (1994) e PARRA (2001) alertaram para a importância da manutenção de grandes criações de dípteros necrófagos para dar suporte às pesquisas elucidativas sobre sua biologia, possibilitando assim medidas eficazes de controle dos dípteros e combate aos malefícios por eles causados.

A carne bovina vem sendo a preferida na manutenção de criações de dípteros necrófagos (ULLYETT 1950; MARCKENKO 1985). A qualidade destes é determinada pelas características da dieta e do micro habitat encontradas durante o desenvolvimento

larval. Por isso, são procuradas facilidades físicas de trabalho e de ingredientes de dietas para criação larval em massa. Aperfeiçoamentos nessa tecnologia oferecem uma grande oportunidade para melhorar a qualidade das moscas, assim como reduzir os custos de produção (CHAUDHRY et al. 2000).

Na busca de uma dieta industrializada e balanceada eficaz para o desenvolvimento de larvas de califorídeos, o presente trabalho objetivou estudar o desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya megacephala* (Fabricius), *Chrysomya putoria* (Wiedemann) e *Cochliomyia macellaria* (Fabricius), utilizando-se ração enlatada pastosa para cães, devido à facilidade de armazenamento (pouco espaço, sem necessidade de refrigeração), o que diminui custo e apresenta maior validade que a carne.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Estudo de Dípteros (LED) do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto Biomédico da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). O estabelecimento e a manutenção das colônias de *C. megacephala*, *C. macellaria* e *C. putoria*, em laboratório, seguiram a metodologia proposta por MILWARD-DE-AZEVEDO et al. (1996) e CUNHA-E-SILVA & MILWARD-DE-AZEVEDO (1994).

A dieta artificial testada no presente estudo foi alimento enlatado para cães, armazenado em lata, cuja composição contém carne bovina, miúdos bovinos, miúdos de suínos, miúdos de aves, farinha de carne de frango, farinha de trigo, goma carragena, óleo de girassol, levedura seca de cerveja, corante, vitaminas A, B1, B2, B6, B12, D e E, niacina, ácido pantotênico, biotina, ácido fólico, colina, cloreto de potássio, óxido de zinco, sulfato de cobre, iodato de cálcio, cloreto de sódio e água. Seu nível mínimo de proteína bruta é 9%; de extrato etéreo, 7%; e de fósforo, 0,3%. A quantidade máxima tolerada de umidade é 79%; de matéria mineral, 2,8%; e de cálcio, 0,5%.

Os experimentos foram realizados em três momentos diferentes. A primeira etapa foi desempenhada com neolarvas de *C. megacephala*, pertencentes à terceira geração em laboratório, e conduzida em câmara climatizada (temperatura: 30°C, umidade relativa do ar: 60 ± 10%, 14 horas de fotofase). A segunda etapa foi realizada com neolarvas de *C. macellaria*, da segunda geração em laboratório, conduzida em condições ambientais (temperatura: 22,3 - 24°C, umidade relativa do ar: 60-90%). A terceira etapa utilizou espécimes de *C. putoria*, pertencentes à primeira geração de laboratório, conduzida também em condições ambientais (temperatura: 21,5 - 25°C, umidade relativa do ar: 60 - 90%).

Para cada etapa experimental, foram transferidas 40 neolarvas para 120 gramas de dieta artificial. A relação larva por

grama de dieta utilizada para as dietas foi escolhida de acordo com AGUIAR-COELHO & MILWARD-DE-AZEVEDO (1996). A dieta foi acondicionada em potes plásticos e estes colocados em potes maiores contendo serragem e tampados com tecido escaline. Como dieta controle, foi utilizada carne bovina em cubos na mesma proporção larvas/grama, cujo descongelamento ocorreu em geladeira por 24 horas antes da sua utilização. Foram realizadas quatro repetições por tratamento.

O registro da massa corporal de *C. megacephala* foi realizado pesando-se individualmente as larvas após o abandono da dieta e as pupas recém-formadas. O registro do tamanho corporal de *C. macellaria* e *C. putoria* foi realizado com pupas de 24 horas de idade, medindo-se com paquímetro. Os espécimes foram individualizados em tubos de ensaio contendo vermiculita como substrato de pupação. As observações foram diárias e realizadas pela manhã até a emergência dos adultos.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e pós-teste Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o "GraphPad Software", versão 2.05a Instat 2.

## RESULTADOS

A duração do estágio larval, pupal e do período de neolarvas à emergência de *C. megacephala* não diferiram significativamente entre tratamentos. Também não foi observada diferença significativa entre a massa corporal das larvas e pupas recém-formadas, submetidas à dieta artificial em relação ao controle (Tabela 1). A taxa de sobrevivência dos imaturos revela grande potencial de emprego dessa dieta, apresentando percentuais superiores a 85% de sobrevivência em todos os estágios de desenvolvimento (Tabela 2).

Os estágios de larva e de neolarvas a adulto de *C. macellaria* apresentaram desenvolvimento mais demorado na dieta artificial que no controle, porém não se observou diferença significativa em relação à duração do estágio pupal. As pupas recém-formadas, oriundas da dieta artificial, atingiram menor tamanho que as originárias do controle, provavelmente influenciando de forma negativa a taxa de emergência dos adultos, que atingiram índices significativamente menores nessa dieta (Tabela 3).

Para *C. putoria*, a duração média do estágio larval, pupal e do período de neolarvas a adulto não diferiu significativamente entre dieta testada e controle. As pupas oriundas de larvas criadas em dieta artificial foram significativamente menores que as de carne bovina, porém este parâmetro não influenciou nas taxas de sobrevivência larval, pupal e de neolarvas a adulto, que apresentaram valores similares nas dietas (Tabela 4).

Tabela 1. Duração dos estágios de desenvolvimento pós-embrionário, peso de larvas maduras após o abandono espontâneo da dieta e de pupas recém-formadas de *Chrysomya megacephala* criadas em dieta à base de ração pastosa para cães e carne bovina (30°C, UR 60%+10, 14h de fotofase).

Dieta	Estágio larval (dias)		Estágio pupal (dias)		Estágio de neolarvas a adultos (dias)		Peso larvas maduras (mg)		Peso pupas (mg)	
	Média ± σ	I.V.	Média ± σ	I.V.	Média ± σ	I.V.	Média ± σ	I.V.	Média ± σ	I.V.
Ração pastosa para cães	4,12±0,09	4,0-5,0	3,91±0,09	3,0-4,0	8,09±0,13	7,0-8,0	70,97±1,89	63,10-84,00	51,16±1,50	42,40-60,40
Carne Bovina	4,48±0,54	4,0-5,0	3,99±0,07	3,0-4,0	8,47 ± 0,52	7,0-8,0	72,63±1,82	63,90-89,20	55,26±0,72	41,90-85,90

(σ= Desvio Padrão, I.V.= Intervalo de Variação)

Tabela 2. Taxa de sobrevivência de imaturos e de emergência de adultos de *Chrysomya megacephala* criadas em dieta à base de ração pastosa para cães e carne bovina (30°C, UR 60%+10, 14h de fotofase).

Dieta	Sobrevivência larval (%)	Sobrevivência pupal (%)	Sobrevivência total (%)
Ração pastosa para cães	96,25	96,06	85,62
Carne Bovina	96,87	99,37	88,75

Tabela 3. Duração dos estágios de desenvolvimento pós-embriônico, tamanho corporal de pupas de 24 horas de idade e taxa de sobrevivência de adultos de *Cochliomyia macellaria* criadas em dieta à base de ração pastosa para cães e carne bovina (média da T. máx. 24°C, média da T. mín. 22,3°C, UR 60 a 90%)<sup>1</sup>.

Dieta	Estágio larval (dias)		Estágio pupal (dias)		Estágio de neolarvas a adultos (dias)		Tamanho corporal pupa (cm)		Sobrevivência Total (%)
	Média ± σ	I.V.	Média ± σ	I.V.	Média ± σ	I.V.	Média ± σ	I.V.	
Ração pastosa para cães	6,80a±0,87	6,0-8,0	6,64 a±0,56	6,0-8,0	13,21a±0,57	12,0-14,0	0,71a±0,06	0,60-0,80	35,62 a
Carne Bovina	5,00b	-	6,22 a±0,33	6,0-7,0	11,19b±0,29	11,0-12,0	0,85b±0,04	0,70-0,90	70,62 b

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pela análise de variância e pós-teste Tukey ao nível de 5% de significância. (σ = Desvio Padrão, I.V.= Intervalo de Variação).

Tabela 4. Duração dos estágios de desenvolvimento pós-embriônico, tamanho corporal de pupas com 24 horas de idade e taxa de sobrevivência do estágio larval, pupal e total de *Chrysomya putoria* criada em dieta à base de ração pastosa para cães e carne bovina (média da T. máx. 25,0°C, média da T. mín. 21,5°C, UR 60 a 90%)<sup>1</sup>.

Dieta	Estágio larval (dias)		Estágio pupal (dias)		Estágio de neolarvas a adultos (dias)		Tamanho corporal de pupas (cm)		Taxa de sobrevivência (%)		
	Média± σ	I.V.	Média± σ	I.V.	Média± σ	I.V.	Média± σ	I.V.	Larval	Pupal	Total
Ração pastosa para cães	4,89±0,31	4,0-7,0	6,95±0,51	5,0-8,0	11,78±0,50	11,0-13,0	0,77a±0,41	0,6-0,9	91,25a	100a	80,62a
Carne Bovina	4,87±0,45	4,0-6,0	6,75±0,38	6,0-7,0	11,56±0,31	11,0-13,0	0,86b±0,26	0,8-1,1	82,5a	100a	76,25a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pela análise de variância e pós-teste Tukey ao nível de 5% de significância. (σ = Desvio Padrão, I.V.= Intervalo de Variação).

## DISCUSSÃO

A dieta natural à base de carne compromete a assepsia e tolerância do ambiente de criação pela liberação de gases ricos em caimônios durante a putrefação, atraindo outros artrópodes e comprometendo a higiene local (BARBOSA *et al.* 2004). A dieta alternativa se mostrou mais prática para uso, por não exigir preparo, ao contrário da dieta controle que é cortada em cubos para facilitar seu uso, exige refrigeração para sua conservação e descongelamento prévio antes do uso. A falta de necessidade de refrigeração da dieta alternativa otimiza o espaço laboratorial (CHAUDHRY *et al.* 2000) e ainda possui maior validade, facilitando a estocagem (PARRA 2001), além de fácil aquisição.

Aparentemente, a ração para cães foi mais facilmente solubilizada pelas larvas do que a carne. Dietas pouco solúveis resultam em baixo peso da pupa pela dificuldade de digerir proteínas e outros elementos do meio (CHAUDHRY *et al.* 2000). BARBOSA *et al.* (2004), em estudos sobre a longevidade e capacidade reprodutiva de casais de *C. megacephala*, nessa mesma dieta alternativa, encontraram resultados similares ao controle carne. A comparação entre o desenvolvimento pós-embriônico na dieta controle e na dieta testada mostrou diferentes resultados nas três espécies testadas no presente estudo.

O principal período de limitação de recursos alimentares em Calliphoridae ocorre no período larval, no qual as larvas ingerem o máximo de alimento no menor intervalo de tempo (GOODBROD & GOFF 1990). A redução no tamanho e peso do adulto é consequência da limitação do espaço e da quantidade e qualidade do alimento consumido durante o estágio larval (GOODBROD & GOFF 1990; REIS *et al.* 1994). Em *C. macellaria* e *C. putoria*, as pupas oriundas de larvas criadas em dieta alternativa atingiram menor tamanho que o controle, podendo indicar que espécimes submetidos ao novo substrato alimentar apresentaram menor eficiência na conversão alimentar (NESPOLI *et al.* 1998). Em *C. megacephala*, o peso das pupas oriundas das duas dietas não apresentou diferença significativa, sendo positivo, pois é conhecida a correlação positiva entre o tamanho e a fecundidade em *C. megacephala* (WIJESUNDARA 1957; VON ZUBEN 1993), e também para *C. putoria* (REIS *et al.* 1994).

Houve diferença significativa na duração do estágio larval entre as duas dietas apenas em *C. macellaria*, em que houve aumento do período na dieta alternativa. Isso pode estar associado com a atividade das larvas no alimento. Um maior

tempo alimentando-se poderia compensar a baixa qualidade nutricional do alimento (KAMAL 1958; LEVOT *et al.* 1979; PAES *et al.* 2000). Cada espécie de díptero pode reagir de uma maneira diferente em uma mesma dieta e, segundo MILWARD-DE-AZEVEDO *et al.* (1995), a adição e/ou substituição de um ingrediente pode otimizar a dieta proposta.

Em experimento realizado com carne equina por CUNHA-E-SILVA & MILWARD-DE-AZEVEDO (1994), *C. macellaria* teve um período de desenvolvimento médio de ovo a pupa, de 5,3 dias, semelhante ao controle deste estudo (carne bovina, 5,0 dias), e menor que a dieta pastosa para cães (6,8 dias), o que demonstra que valores próximos a cinco dias correspondem à taxa média de desenvolvimento dessa espécie.

Em *C. putoria*, apesar de todas as larvas terem pupado, houve diferença na taxa de emergência dos adultos, que foi menor para a dieta à base de carne, ao contrário do que ocorreu em *C. megacephala*. Porém, não ocorreram diferenças significativas em ambas as espécies. Em *C. macellaria*, ocorreu emergência em cerca de um terço das pupas originadas da dieta alternativa, o que indica que as larvas adquiriram peso mínimo para a pupação, mas não o suficiente para originar insetos adultos (CUNHA-E-SILVA & MILWARD-DE-AZEVEDO 1994). Isso pode ter ocorrido devido a algumas espécies de dípteros estarem mais adaptadas a puparem com peso abaixo dos padrões (GOODBROD & GOFF 1990; HANSKI 1987; ULLYETT 1950). Já a umidade relativa do ar exerce influência sobre a quantidade de água disponível no alimento, pois quando o ar está mais seco que a dieta, esta tende a perder água para o meio. Ocorre o inverso no caso do ar estar mais úmido que a dieta (PANIZZI & PARRA 1991).

LEVOT *et al.* (1979) observaram uma alta taxa de assimilação de nutrientes em *C. megacephala* no período larval quando comparada a outras espécies. Neste estudo, todos os estágios de desenvolvimento (larval, pupal e de neolarvas a adulto) de *C. megacephala* duraram em média menos dias que *C. putoria* e *C. macellaria*. Porém diferentes condições de temperatura e umidade também podem ter influenciado nesses resultados, pois o decréscimo da temperatura, na maioria dos ectotérmicos, reduz a velocidade de crescimento e desenvolvimento (ATKINSONS 1994) e alteram a qualidade do alimento (MINKENBERG & HELDERMAN 1990).

Experimentos como este devem ser regularmente repetidos, pois linhagens adaptadas às condições de laboratório podem apresentar comportamentos atípicos (BARTLETT 1985) e,

também, a influência do efeito materno de larvas criadas em dietas alternativas, ou seja, o efeito da alimentação das gerações anteriores pode acumular a insuficiência de algum nutriente ao longo de gerações (BOLLER 1972; SMITH & CORNELL 1979). O alimento é um dos fatores reguladores do número e da flutuação populacional de dípteros necrófagos, pois dele dependerá o sucesso da prole (NICHOLSON 1950; ULLYETT 1950; LEVOT *et al.* 1979).

A manutenção de uma colônia estoque de dípteros para uso em manutenção de colônia de parasitóides exige uma produção maciça de pupas. Por essas três espécies (*C. megacephala*, *C. putoria* e *C. macellaria*) serem causadoras de miíases secundárias (GUIMARÃES 1983), colônias estoque destas podem auxiliar nas pesquisas relativas aos bioagentes dessa enfermidade. Essa dieta poderá ser utilizada, portanto, para a criação de *C. megacephala* e *C. putoria*, pelo potencial demonstrado no atual estudo. *C. macellaria* apresentou uma baixa taxa de emergência de adultos, demonstrando que a dieta, provavelmente, não supriu as exigências nutricionais requeridas para essa espécie. Outras dietas mais eficientes para *C. macellaria* devem ser testadas, assim como a repetição deste experimento em condições controladas. Análises de taxas de oviposição e de eclosão de ovos depositados em ração pastosa também devem ser avaliadas futuramente.

### AGRADECIMENTOS

À UNIRIO e a CAPES, pelas bolsas de pesquisas concedidas; à FAPERJ e FINEP pelo auxílio financeiro.

### REFERÊNCIAS

- Aguiar-Coelho, V.M. & E.M.V. Milward-De-Azevedo, 1996. Relações intra-específicas de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) e *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), *Chrysomya megacephala* (Fabricius) e *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) (Calliphoridae, Diptera) sob condições de laboratório. Revista Brasileira de Entomologia, 41: 35-40.
- Atkinson, R.M.P., 1994. Temperature and organism size - a biological law for ectotherms? Advances in Ecological Research, 25: 1-5.
- Barbosa, L.S., D.M.L. Jesus & V.M. Aguiar-Coelho, 2004. Longevidade e capacidade reprodutiva de casais agrupados de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae) oriundos de larvas criadas em dieta natural e oligídica. Revista Brasileira de Zoociências, 6: 207-217.
- Barbosa, L.S., M.S. Couri & V.M. Aguiar-Coelho, 2008. Desenvolvimento de *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) (Hymenoptera: Pteromalidae) em pupas de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) (Diptera: Calliphoridae), utilizando diferentes densidades do parasitóide. Biota Neotropica, 8: 1-6.
- Bartlett, A.C., 1985. Guidelines for genetic diversity in laboratory colony establishment and maintenance, p. 7-17. In: Singh, P. & R.F. Moore (Eds.). Handbook Insect Rearing. New York, Elsevier, 488p.
- Boller, E., 1972. Behavioral aspects of mass-rearing of insects. Entomophaga, 17: 9-25.
- Chaudhury, M.F., L.A. Alvarez & L.L. Velazquez, 2000. A new meatless diet for adult screwworm (Diptera: Calliphoridae). Journal of Economic Entomology, 93: 1398-1401.
- Cunha-e-Silva, S.L. & E.M.V. Milward-De-Azevedo, 1994. Estudo comparado do desenvolvimento pós-embriônico de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) em duas dietas a base de carne, em laboratório. Revista Brasileira de Zoologia, 11: 659-668.
- Goodbrod, J.R. & M.L. Goff, 1990. Effects of larval population density on rates of development and interactions between two species of *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in laboratory culture. Journal. Medical Entomology, 27: 338-343.
- Guimarães, J.H., 1983. Moscas: biologia, ecologia e controle. Agroquímica Ciba Geigy, 21: 20-26.
- Guimarães, J.H., A.P. Prado & A.K. Linhares, 1978. Three newly introduced blowfly species in Southern Brazil (Diptera: Calliphoridae). Revista Brasileira de Entomologia, 22: 53-60.
- Hanski, T., 1987. Nutritional ecology of dung and carrion feeding insects, p. 837-884. In: Slansky, F. & J.G. Rodrigues (Eds.). Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spider and Related Invertebrates. New York, J Wiley e Sons, 1032 p.
- Kamal, A.S., 1958. Comparative study of thirteen species of sarcosaprophagous Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) I. Bionomics. Annals of the Entomological Society of America, 51: 261-271.
- Levot, G.W., K.R. Brown & E. Shipp, 1979. Larval growth of some calliphorid and sarcophagid Diptera. Bulletin of Entomological Research, 69: 469-475.
- Marinho, R.C., 2007. Estudo da relação parasitóide *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) (Hymenoptera: Pteromalidae) utilizando como hospedeiro *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae), em laboratório. Dissertação Mestrado em Biologia Animal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Marinho, C.R., L.S. Barbosa, A.C.G. Azevedo, M.M.C. Queiroz; M.A. Valgode & V. M. Aguiar-Coelho, 2006. Diversity of Calliphoridae (Diptera) in Brazil's Tinguá Biological Reserve. Brazilian Journal of Biology, 66: 95-100.
- Marckenko, M.I., 1985. Development of *Chrysomya albiceps* (Wd.) (Diptera: Calliphoridae). Entomologicheskoye Obozreniye, 1: 79-84.
- Mello, R.S. & V.M. Aguiar-Coelho, 2009. Durations of immature stage development period of *Nasonia vitripennis* (Walker) (Hymenoptera, Pteromalidae) under laboratory conditions: implications for forensic entomology. Parasitology Research, 104: 411-418.
- Mello, R.S., M.M.C. Queiroz & V.M. Aguiar-Coelho, 2007. Population fluctuations of calliphorid species (Diptera, Calliphoridae) in the Biological Reserve of Tinguá, state of Rio de Janeiro, Brazil. Iheringia, Série Zoologia, 97: 472-480.
- Milward-De-Azevedo, E.M.V., J. Herzog, M.A.S. Freitas & E.H.S. Faria, 1995. Desenvolvimento ontogenético, potencial reprodutivo e longevidade de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório. Revista Brasileira de Entomologia, 39: 623-632.
- Milward-De-Azevedo, E.M.V., V.M. Carraro, C. Martins, O.I. Moreira, M. Cruz & I. Serafin, 1996. Desenvolvimento pós-embriônico de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae): em diferentes temperaturas, sob condições experimentais. Arquivos de Biologia e Tecnologia, 39: 793-798.
- Minkenber, O.P.J.M. & C.A.J. Helderma, 1990. Effects of temperature on life history of *Lurionza bryniae* (Diptera, Agromysidae) on tomato. Journal of Economic Entomology, 83: 117-25.
- Nespoli, P.E.B., Queiroz, M.M.C., Ribeiro, R.C. & Milward-De-Azevedo, E.M.V., 1998. Desenvolvimento pós-embriônico de duas populações de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), criadas em carne em diferentes estágios de decomposição. Revista Brasileira de Entomologia, 41: 133-136.
- Nicholson, A.J., 1950. Population oscillations caused by competition for food. Nature, 165: 476-477.
- Paes, M.J., L.G. Brito, M.P. Castelo-Branco & G.E. Moya-Borja, 2000. Desenvolvimento pós-embriônico de *Lucilia cuprina* (Wied., 1830) (Diptera: Calliphoridae), criada em dieta a base de carne equina em diferentes estágios de putrefação. Parasitologia al dia, 24: 102-8.
- Panizzi, A.R. & J.R.P. Parra, 1991. Ecologia Nutricional de Insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole/CNPq, 359 p.
- Parra, J.R.P., 2001. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico, 6º edição. Piracicaba, ESALQ/FEALQ, 134 p.

Reis, S. F., G. Stangenhans, W.A.C. Godoy, C. J. Von Zuben & O.B. Ribeiro, 1994. Variação em caracteres bionômicos em função de densidade larval em *Chrysomya megacephala* e *Chrysomya putoria* (Diptera, Calliphoridae). Revista Brasileira de Entomologia, 38: 33-46.

Smith, M.A. & H.V. Cornell, 1979. Hopkins host-selection in *Nasonia vitripennis* and its implications for sympatric speciation. Animal Behavior, 27: 365-370.

Ulyett, G.C, 1950. Competition for food and allied phenomena in sheep-blowfly populations. Philosophical Transactions of The Royal Society London, 234: 77-174.

Von Zuben, C.J., 1993. Competição larval em *Chrysomya megacephala* (Diptera, Calliphoridae): Estimativa de perdas em biomassa e na fecundidade e cálculo de conversão de alimento em biomassa. Revista Brasileira de Entomologia, 37: 793-802.

Wijesundara, D.P., 1957. The life-history and bionomics of *Chrysomya megacephala* (Fab.). Ceylon Journal of Science, B25: 169-185.

Recebido em: 27/01/2011

Aceito em: 20/04/2011

\*\*\*\*\*

---

**Como citar este artigo:**

Ferraz, A.C.P., D.D. Bosisio & V.G. Aguiar-Coelho, 2011. Dieta para larvas de *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya putoria* e *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae). EntomoBrasilis, 4(3): 125-129. [www.periodico.ebras.bio.br/ojs](http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs)



Aponte a câmera do celular, que possua leitor de QRCode, para acessar o artigo

