

ASSOCIAÇÕES ENTRE LARVAS DE *COCHLIOMYIA MACELLARIA*
(FABRICIUS) E *CHRYSOMYA ALBICEPS* (WIEDEMANN)
(DIPTERA, CALLIPHORIDAE) EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Valéria M. Aguiar-Coelho¹

Margareth M.C. Queiroz³

Eliane M.V. Milward-de-Azevedo^{2,3}

ABSTRACT. ASSOCIATIONS BETWEEN *COCHLIOMYIA MACELLARIA* (FABRICIUS) AND *CHRYSOMYA ALBICEPS* (WIEDEMANN) LARVAE (CALLIPHORIDAE, DIPTERA), IN EXPERIMENTAL CONDITIONS. This paper has the purpose of studying the interspecific relationships of larvae of *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) and *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) in laboratory. The experiments were conducted on climatized chamber set at 30°C, 60-10% UR and 14h photophase. The relation of 1 larva/g diet was established. The association influence of post-embryonary development duration of both species. The association with *Chrysomya albiceps* influenced the weight of mature larvae of *Cochliomyia macellaria*, reducing it significantly. Such weight decrease, along with the predation of larvae of *C. macellaria* larvae, yielded a decrease in survival in all of the stages.

KEY WORDS. Blowfly, interspecific relationship, larval development, predation

O estabelecimento de espécies de *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy) no Novo Mundo têm afetado muscóides da fauna nativa provocando o seu deslocamento ou extinção em determinado nicho. HANSKI (1976) sugeriu que *Lucilia caesar* (Linnaeus) foi extinta das Ilhas Canárias devido à competição com *Chrysomya albiceps* (Wiedemann). BAUNGARTNER & GREENBERG (1984) sugeriram que *C. albiceps* e *C. putoria* (Wiedemann), espécies de relevante importância sócio-econômica (FURLANETTO *et al.* 1984; GREENBERG 1988; LAWSON & GEMMEL 1990), estão envolvidas na supressão de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius), no Peru. No Brasil, FERREIRA (1983) e MENDES & LINHARES (1993) assinalaram que *C. macellaria* provavelmente foi deslocada de Goiânia e Campinas após a introdução de *Chrysomya putoria*. No Rio de Janeiro, D'ALMEIDA & LOPES (1983) constataram o deslocamento de *Cochliomyia macellaria* de uma área urbana para a área rural. Segundo BAUNGARTNER & GREENBERG (1984), a competição entre moscas varejeiras é provavelmente mais intensa durante o estágio larval. Visando subsidiar a compreensão destas relações, objetivou-se estudar as associações entre

1) Departamento de Patologia e Imunologia, Universidade de Nova Iguaçu. 26260-000 Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil.

2) Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica 23853-970 Itaguaí, Rio de Janeiro, Brasil.

3) Bolsista do CNPq.

as fases imaturas de *C. macellaria* e *Chrysomya albiceps*, sob condições de laboratório, comparando-se os resultados obtidos em culturas mistas e puras.

MATERIAL E MÉTODOS

O estabelecimento, a manutenção e os procedimentos relativos à criação de *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya albiceps* seguiram a metodologia descrita por AGUIAR-COELHO & MILWARD-DE-AZEVEDO (no prelo), CUNHA-E-SILVA & MILWARD-DE-AZEVEDO (1994) e QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (1991). Durante a etapa experimental, utilizou-se espécimens da quarta e terceira geração, respectivamente. Inoculou-se 1 larva/g de dieta à base de carne equina em decomposição. A carne equina, previamente fresca e descongelada, foi mantida durante 11 dias em refrigerador regulado a 12°C de temperatura.

Monitorou-se, paralelamente, o desenvolvimento dos insetos em culturas mistas e em culturas puras. Cada tratamento constou de quatro repetições. Para verificar-se o efeito da associação, transferiu-se 25 neolarvas de cada espécie, num total de 50 neolarvas, para um frasco (4,0cm de diâmetro por 5,5cm de altura), contendo 50g de dieta. No tratamento que caracterizou-se pela ausência da associação inter-específica, foram agrupadas 50 neolarvas de cada espécie em frascos contendo 50g de dieta. Estes frascos foram introduzidos em recipientes plásticos maiores (5,0cm de diâmetro por 6,0cm de altura), contendo vermiculite e tampados com tecido de náilon. Após o abandono da dieta, as larvas foram individualizadas, pesadas e transferidas para tubos de ensaio (2,0cm de diâmetro por 12,0cm de altura) contendo vermiculite e tampados com algodão hidrófugo.

O experimento foi conduzido em câmara climatizada regulada a 30°C de temperatura, 60±10% de umidade relativa e 14 horas de fotofase. As observações foram diárias.

Os resultados experimentais foram submetidos à prova não paramétrica de Kruskal-Walles (ZAR 1984). Foram verificados os efeitos de combinação e de espécie. Os valores F calculados foram considerados significativos quando $p < 0,05$. Quando $0,05 < p, 10$ foi referida tendência à significância. Os contrastes entre postos médios foram estimados através do cálculo da dms ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração das diferentes fases de desenvolvimento pós-embrionário de *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya albiceps*, em cultura isolada e associada, está registrada na tabela I. Ao monitorar-se o efeito de espécie, verificou-se que, em cultura pura, o desenvolvimento pós-embrionário de *C. albiceps* foi significativamente mais reduzido que o de *Cochliomyia macellaria*, corroborando com os resultados evidenciados por CUNHA-E-SILVA & MILWARD-DE-AZEVEDO (1994) e QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (1991), que trabalharam em condições experimentais semelhantes.

Cochliomyia macellaria respondeu, significativamente, à associação com *Chrysomya albiceps*, reduzindo o tempo médio dispendido nas diferentes etapas

Tabela I. Duração do desenvolvimento pós-embrionário de *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya albiceps* isoladas e em associação, criadas em dieta à base de carne eqüina em decomposição, sob condições controladas (30°C, U.R. 60±10%, 14h de fotofase).

Espécies	Duração (dias)			
	Neolarvas ao abandono	Estágio larval	Estágio pupal	Neolarvas a adultos
	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$
ISOLADA				
<i>C. macellaria</i>	4,38 ± 0,24 Aa	5,38 ± 0,24 Aa	4,20 ± 0,10 Aa	9,55 ± 0,29 Aa
<i>C. albiceps</i>	4,02 ± 0,02 Ab	5,02 ± 0,02 Ab	3,93 ± 0,06 Ab	8,95 ± 0,06 Ab
ASSOCIADA				
<i>C. macellaria</i>	3,60 ± 0,28 ba	4,75 ± 0,29 Ba	3,37 ± 0,38 Ba	8,04 ± 0,03 Ba
<i>C. albiceps</i>	3,83 ± 0,25 Aa	4,83 ± 0,25 Aa	3,98 ± 0,01 Ab	8,71 ± 0,35 Ab

- 1) As interações foram analisadas através do teste F, ao nível de 5% de probabilidade.
- 2) Médias seguidas pelas mesmas letras (efeito de combinação: letra maiúscula; efeito de espécie: letra minúscula), não diferem entre si pelo método das diferenças mínimas significativas (dms).

Tabela II. Peso das larvas que abandonaram a dieta e taxas de sobrevivência de adultos de *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya albiceps* isoladas e em associação, criadas em dieta à base de carne eqüina em decomposição, sob condições controladas (30°C, U.R. 60±10%, 14h de fotofase).

Espécies	Peso de larvas (mg)	Sobrevivência (%)		
	$\bar{X} \pm Sx$	Larval	Pupal	Neolarvas a adultos
ISOLADA				
<i>C. macellaria</i>	67,43 ± 0,69 Aa	97,50 Aa	84,13 Aa	82,00 Aa
<i>C. albiceps</i>	79,49 ± 4,87 Ab	95,00 Aa	91,06 Ab	86,00 Ab
ASSOCIADA				
<i>C. macellaria</i>	47,92 ± 2,09 Ba	21,33 Ba	80,55 Aa	16,00 Ba
<i>C. albiceps</i>	69,79 ± 6,64 Bb	91,00 Ab	89,30 Ab	82,67 Ab

- 1) As interações foram analisadas através do teste F, ao nível de 5% de probabilidade.
- 2) Médias seguidas pelas mesmas letras (efeito de combinação: letra maiúscula; efeito de espécie: letra minúscula), não diferem entre si pelo método das diferenças mínimas significativas (dms).

de seu desenvolvimento. Por outro lado, *Chrysomya albiceps* não alterou significativamente a sua velocidade de desenvolvimento ao associar-se com a espécie autóctone. O início do abandono das larvas da dieta, nas duas populações amostradas, foi mais precoce em cultura mista (Fig. 1). Esta resposta foi, provavelmente, induzida, entre outros fatores, pelas modificações físicas e nutricionais provocadas no meio de criação (HANSKI 1987a,b; PUTMAN 1983; DENNO & COTHRAN 1975) e pode ter contribuído para a redução significativa do peso médio de larvas logo após o seu abandono da dieta (Tab. II). Esta redução foi de cerca de 20 e 10 mg para *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya albiceps*, respectivamente. A modificação da microbiota inferida por quaisquer das duas espécies envolvidas na associação pode ser responsabilizada por estas modi-

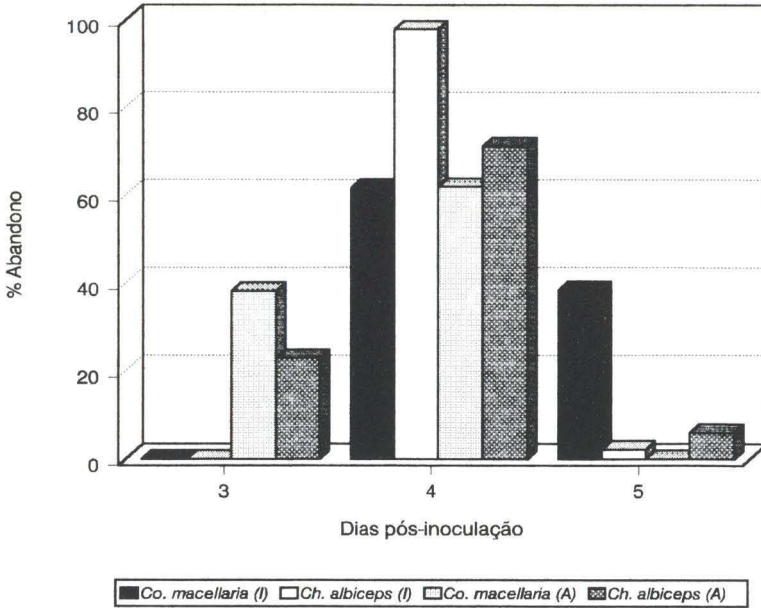


Fig. 1. Ritmo de abandono de larvas de *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya albiceps* de uma dieta à base de carne eqüina, em culturas isoladas (I) e associadas (A), sob condições controladas (30°C, U.R. 60±10%, 14h de fotofase).

ficações. Os insetos detritívoros, e entre eles, os sapronecrófagos, são significativamente influenciados pelos microorganismos associados à dieta (PUTMAN 1983; SLANSKY & SCRIBER 1985; HANSKY 1987a). A possível liberação de alomônios por *Chrysomya albiceps*, motivando a "fuga" de larvas de outras espécies, é uma hipótese que também deve ser considerada e testada. CUNHA-E-SILVA, MILWARD-DE-AZEVEDO, FREITAS e QUEIROZ (observações não publicadas) após conduzirem, com sucesso, culturas puras de *Cochliomyia macellaria* por oito gerações sucessivas, verificaram que, durante a nona geração, as larvas desta espécie reagiram atípica e desordenadamente, quando introduziu-se, na mesma câmara de criação, recipientes contendo espécimes imaturos de *Chrysomya albiceps*. É interessante observar que a introdução de larvas de *C. megacephala* nesta câmara, anteriormente, não provocara reação similar. Embora a problemática relacionada à concentração excessiva de amônia e de outros gases eliminados durante o processo de putrefação da carne, em ambientes confinados, não deva ser desprezada, especulou-se sobre a possível liberação de alomônios pela espécie invasora.

A taxa de sobrevivência de larvas de *Cochliomyia macellaria*, em cultura mista, foi de apenas 21,3%. Em cultura pura, registrou-se a pupariação de 97,5% dos espécimes. CUNHA-E-SILVA & MILWARD-DE-AZEVEDO (1994) obtiveram cerca de 75% de pupas formadas à partir de larvas também criadas em culturas puras e que apresentavam o peso final entre 47,0 e 56,0 mg. Foi evidenciada a predação de larvas de *Cochliomyia macellaria* por larvas de *Chrysomya albiceps*

fora da dieta. Esta foi quantificada pelos resíduos de larvas, caracterizados por cutículas ressecadas, num percentual que variou de 33,3 a 100%, entre as diferentes repetições. Ao associarem larvas de *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya rufifacies*, WELLS & GREENBERG (1992a,b) verificaram, como no presente trabalho, que o terceiro ínstar de *Cochliomyia macellaria* foi o mais atingido pela predação. A redução das populações de moscas varejeiras, no campo, determinada pela atividade de predadores e parasitóides, é mais evidente durante a emigração das larvas maduras da carcaça, e no estágio de pupa (FULLER 1934; KHOLE 1978; LEVOT *et al.* 1979; BLACKITH & BLACKITH 1990). Carcaças de coelhos expostas ao meio ambiente induziram, significativamente, uma maior colonização por *Cochliomyia macellaria* na ausência de *Chrysomya rufifacies* sugerindo a atividade predatória facultativa por esta espécie (WELLS & GREENBERG 1992c). MARCHENKO (1985) descreveu detalhadamente o comportamento canibalista e predatório de *C. albiceps* e destacou que, na ausência de carne, esta espécie pode completar o seu desenvolvimento alimentando-se de larvas de outros dípteros. Por outro lado, o efeito provocado pelo procedimento metodológico, adotado no presente bioensaio, deve ser considerado. O confinamento dos espécimens nos pequenos recipientes contendo vermiculite, impediu a expressão comportamental espontânea das larvas maduras de *Cochliomyia macellaria*. Estas larvas, na natureza, podem afastar-se consideravelmente da fonte de alimento, enterrando-se no solo logo a seguir (GREENBERG 1990). Este mecanismo inclui uma estratégia de proteção contra predadores e/ou parasitóides.

O aumento da atividade motora de *Chrysomya albiceps* devido à sua característica predatória, por um lado, e, por outro, à reação de escape de *Cochliomyia macellaria*, provavelmente comprometeram o tempo de consumo e utilização dos nutrientes ingeridos por estas espécies. Essas atividades podem, assim, também explicar a redução do peso de larvas maduras dos espécimens comprometidos com a associação. O custo metabólico determinado pela movimentação das larvas, na dieta, e provocada pela ação de captura e fuga, inerente ao processo predatório, foi destacado por SLANSKY & SCRIBER (1985).

Os adultos provenientes das duas populações, e oriundos de larvas criadas em cultura mista, iniciaram o processo de emergência mais precocemente (Fig.2).

As taxas de sobrevivência de pupas das duas espécies não foi influenciada pela associação. Apenas 16% das larvas de *Cochliomyia macellaria* inoculadas em cultura mista originaram adultos. As taxas de sobrevivência das diferentes fases de desenvolvimento de *Chrysomya albiceps* não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tab. II).

Este experimento, portanto, corrobora com a hipótese apresentada por FERREIRA (1983) e reiterada por MENDES & LINHARES (1993): *C. albiceps* tem participado ativamente do deslocamento da espécie autóctone, *Cochliomyia macellaria*, em diferentes localidades da América do Sul. Por outro lado, o presente ensaio demonstrou que, sob as condições previstas, a associação entre as duas espécies monitoradas foi deletéria também para *Chrysomya albiceps*, ao produzir a redução significativa do peso corporal dos espécimens, interferindo, assim, diretamente sobre o potencial biótico dos adultos.

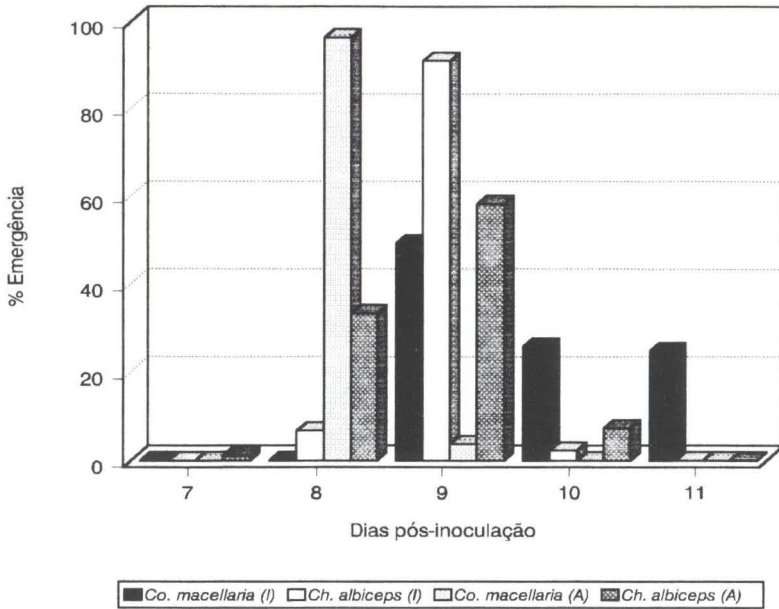


Fig. 2. Ritmo de emergência dos adultos de *Cochliomyia macellaria* e *Chrysomya albiceps* oriundos de larvas criadas em dieta à base de carne eqüina, em culturas isoladas (I) e associadas (A), sob condições controladas (30°C, U.R. 60±10%, 14h de fotofase).

AGRADECIMENTOS. Ao Prof. Paulo Roberto Curi, da Universidade Estadual Paulista, Botucatu (São Paulo), pela execução da análise estatística. A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à FINEP/PCTPA/CNPq pelo suporte financeiro à primeira autora e ao trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR-COELHO, V.M. & E.M.V. MILWARD-DE-AZEVEDO. (no prelo). Relações intra-específicas de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius), *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae), em condições experimentais. **Revta bras. Ent.**
- BAUMGARTNER, D.L. & B. GREENBERG. 1984. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the New World. **Jour. Med. Entomol.** 21: 105-113.
- BLACKITH, R.E. & R.M. BLACKITH. 1990. Insect infestations on small corpses. **Jour. Nat. Hist.** 24: 699-709.
- 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 à base de carne, em laboratório. **Revta bras. Zool.** 11: 659-688.
- D'ALMEIDA, J.M. & H.S. DE LOPES. 1983. Sinantropia de Dípteros Caliptratos (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de**

Janeiro 6: 31-38.

- DENNO, R.F. & W.R. COTHRAN. 1975. Niche relationships of a guild of necrophagous flies. **Ann. Ent. Soc. Amer.** **68**: 741-754.
- FERREIRA, M.J.M. 1983. Sinantropia de Calliphoridae (Diptera) em Goiânia, Goiás. **Rev. Bras. Biol.** **43**: 199-210.
- FULLER, M.E. 1934. The insects inhabitants of carrion: a study in animal ecology. **Council Sci. Ind. Res. Australia Bull.** **82**: 1-62.
- FURLANETTO, S.M.P.; M.L.C. CAMPOS & C.M. HARSÍ. 1984. Microorganismos enteropatogênicos em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) no Brasil. **Revta Microbiol.** **15**: 170-174.
- GREENBERG, B. 1988. *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae) collected in North America and notes on *Chrysomya* species present in the New World. **Jour. Med. Entomol.** **25** (3): 199-200.
- . 1990. Behavior of postfeeding larvae of some Calliphoridae and a Muscid (Diptera). **Ann. Entomol. Soc. Am.** **83**: 1210-1214.
- HANSKI, I. 1976. Breeding experiments with carrion flies (Diptera) in natural conditions. **Ann. Ent. Fenn.** **42**: 113-121.
- . 1987a. Carrion fly community dynamics: patchiness, seasonality and coexistence. **Ecol. Ent.** **12**: 257-266.
- . 1987b. Nutritional ecology of dung and carrion feeding insects, p. 838-884. *In*: F. SLANSKY JR. & J.G. RODRIGUEZ (Eds). **Nutritional Ecology of Insects, mits, stidery and related Invertebrates**. New York, J. Wiley & Sons, 1016p.
- KHOLE, V. 1978. Studies on the population dynamics in larval blowflies (Calliphoridae: Diptera). **Biovigyanam** **4**: 151-158.
- LAWSON, J.R. & M.A. GEMMELL. 1990. Transmission of taeniid tapeworm eggs via blowflies to intermediate hosts. **Parasitology** **100**: 143-146.
- LEVOT, G.W.; K.R. BROWN & E. SHIPP. 1979. Larval growth of some calliphorid and sarcophagid Diptera. **Bull. Entomol. Res.** **69**: 469-475.
- MARCHENKO, M.I. 1985. Development of *Chrysomya albiceps* Wd. (Diptera, Calliphoridae). **Entomol. Obozr.** **64**: 79-84.
- MENDES, J. & A.X. LINHARES. 1993. Atratividade por iscas e estágios de desenvolvimento ovariano em várias espécies sinantrópicas de Calliphoridae (Diptera). **Revta bras. Ent.** **37**: 157-166.
- PUTMAN, R.J. 1983. **Carrion and dung: the decomposition of animals wastes. Studies in Biology no. 156**. Edward Arnold. 60 p.
- QUEIROZ, M.M.C. & E.M.V. MILWARD-DE-AZEVEDO. 1991. Técnicas de criação e alguns aspectos da biologia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório. **Revta bras. Zool.** **8**: 75-84.
- SLANSKY JR., F. & M. SCRIBER. 1985. Food consumption and utilization, p.87-163. *In*: M.G.A. KERKUT & L.I. GILBERT (Eds). **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**. Oxford, Pergamon Press, 162p.

- WELLS, J.D. & B. GREENBERG. 1992a. Laboratory interaction between introduced *Chrysomya rufifacies* and native *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae). **Environ. Entomol.** **21**: 640-645.
- . 1992b. Rates of predation by *Chrysomya rufifacies* (Macquart) on *Cochliomyia macellaria* (Fabr.) (Diptera: Calliphoridae) in the laboratory: effect of predator and prey development. **Pan-Pac. Entomol.** **68**: 12-14.
- . 1992c. Interaction between *Chrysomya rufifacies* and *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae): the possible consequences of an invasion. **Bull. Entomol. Res.** **82**: 133-137.
- ZAR, J.H. 1984. **Biostatistical Analizys**. Englewood Cliffs, Prentice-Hall International Ed., 2nd ed., 718p.

Recebido em 24.VIII.1994; aceito em 19.IV.1996.