

## INFLUÊNCIA DA DENSIDADE E IDADE DE PUPAS DA MOSCA DOMÉSTICA NO PARASITISMO POR *Muscidifurax uniraptor* (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE)

Marcílio José Thomazini<sup>1</sup>  
Evoneo Berti Filho<sup>2</sup>

### RESUMO

O efeito da densidade e da idade de pupas de *Musca domestica* L. na capacidade reprodutiva do parasitóide *Muscidifurax uniraptor* Kogan & Legner foi verificado em laboratório ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  U.R. e 14 h de fotofase). Pupas de mosca doméstica, com idade de 1-3 dias, foram expostas, por 24 h, ao parasitismo por fêmeas de *M. uniraptor* com 0-24 h de idade, em diferentes relações parasitóide:hospedeiro (1:1 – 1:15). Verificou-se que não houve interação entre densidade e idade das pupas. Um decréscimo no parasitismo e na emergência da progênie ocorreu nas maiores densidades do hospedeiro. Já a idade das pupas de mosca doméstica afetou somente a emergência dos descendentes, que foi maior em pupas mais velhas. A criação do parasitóide é mais eficiente na relação 1:5 e com pupas com três dias de idade.

**Palavras-chave:** Insecta, parasitóide pupal, *Musca domestica*, relação parasitóide-hospedeiro.

<sup>1</sup>Embrapa Acre – Caixa postal 392, 69901-970, Rio Branco, AC, Brasil.

<sup>2</sup>ESALQ/USP – Caixa postal 09, 13418-900, Piracicaba, SP.

**ABSTRACT****INFLUENCE OF DENSITY AND AGE OF HOUSE FLY PUPAE ON PARASITISM BY *Muscidifurax uniraptor* KOGAN & LEGNER (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE)**

The effect of density and age of *Musca domestica* L. pupae on the reproductive capacity of the parasitoid *Muscidifurax uniraptor* Kogan & Legner was verified under laboratory conditions ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  R.H. and 14 h photophase). House fly pupae (1 to 3 days old) were exposed, during 24 h, to *M. uniraptor* (0 to 24 h old) in different parasitoid:host relationships (1:1 to 1:15). No interaction was verified for density age of pupae in variance analysis. A decrease in the parasitism and emergence of progeny occurred in the largest densities. The age of house fly affected only the emergence of progeny. This emergence was larger in older pupae. The parasitoid rearing is more efficient at 1:5 parasitoid:host relationship with 3 days old house fly pupae.

**Key words:** Insecta, pupal parasitoid, *Musca domestica*, host-parasitoid relationship

**INTRODUÇÃO**

*Muscidifurax uniraptor* Kogan & Legner é um parasitóide de reprodução partenogenética telítoca (Kogan & Legner, 1970) que atua principalmente na superfície dos excrementos acumulados em granjas (Legner, 1977). Ocorre em aviários do Estado de São Paulo, parasitando pupas de dípteros sinantrópicos, entre os quais a espécie *Musca domestica* L. (Berti Filho *et al.*, 1989).

Os himenópteros parasitóides, principalmente da família Pteromalidae, como *M. uniraptor*, são os principais agentes de destruição de pupas de moscas em aviários (Axtell & Arends, 1990). Uma característica importante de muitas dessas espécies é a sua habilidade, den-

tro de uma geração, de aumentar, até um certo ponto, a taxa de ataque e a produção de descendentes em resposta ao incremento na densidade do hospedeiro (respostas funcional e numérica).

Vários estudos foram realizados abordando a influência da densidade e da idade de pupas de mosca doméstica na capacidade reprodutiva desses parasitóides. Trabalhos básicos como esses são importantes para o sucesso das liberações de parasitóides visando o controle de dípteros sinantrópicos que se criam em aviários. Legner (1967) estudou o fator densidade em relação ao parasitismo por *M. uniraptor* e *Muscidifurax raptor* Girault & Sanders. Coats (1976) determinou o efeito da idade do hospedeiro na reprodução de *Muscidifurax zaraptor* Kogan & Legner. Morgan *et al.* (1976, 1979 e 1989) verificaram a influência tanto da densidade quanto da idade de pupas de mosca doméstica em *Spalangia endius* Walker, *M. raptor* e *Spalangia cameroni* Perkins, respectivamente. Já Mann *et al.* (1990) avaliaram apenas a densidade hospedeira em relação aos parasitóides *M. raptor*, *M. zaraptor*, *S. cameroni* e *S. endius*. Morgan *et al.* (1991) conseguiram informações a respeito da densidade e da idade do hospedeiro na reprodução de *Spalangia gemina* Boucek.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes idades e densidades de pupas de *M. domestica* na porcentagem de parasitismo e de emergência de descendentes do parasitóide *M. uniraptor*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo – ESALQ/USP. A criação do hospedeiro, *M. domestica*, foi adaptada da metodologia de Costa (1995). Os adultos foram mantidos em gaiolas teladas de 70 x 50 x 40 cm, alimentados com uma mistura seca de leite em pó e açúcar, além de água. Os ovos de *M. domestica* eram depositados em saquinhos de pano preto umedecidos com solução de leite em pó, levedura seca de cerveja e bicarbonato de amônio. A dieta das larvas consistiu de ração para coelhos,

farelo de trigo e água. As condições ambientais da criação foram de  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  U.R. e 14 h de fotofase. O peso das pupas produzidas para utilização nos experimentos variou de 16 a 21 mg, sendo padronizado através de peneira de 2 mm.

O parasitóide foi coletado na granja Mizumoto, região de Sorocaba, SP., através do uso de pupas sentinelas (Rutz, 1986), que baseia-se na exposição, a campo, de pupas de mosca doméstica produzidas em laboratório. As pupas parasitadas foram trazidas para o laboratório e os indivíduos de *M. uniraptor* que emergiram foram colocados em gaiolas teladas de 50 x 50 x 40 cm, em sala climatizada ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  U.R. e 14 h de fotofase), tendo como alimento pupas de mosca doméstica, trocadas a cada dois dias.

Pupas de mosca doméstica com um (0 a 24 h), dois (24 a 48 h) e três dias (48 a 72 h) de idade, foram expostas, por 24 h, ao parasitismo por fêmeas de *M. uniraptor* com 0 a 24 h de idade, nas seguintes relações parasitóide-hospedeiro: 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 e 1:15. Cada relação, repetida cinco vezes, constou de um grupo de dez parasitóides acondicionados em tubos de vidro com 8,5 cm de comprimento x 2,5 cm de diâmetro, tampados com algodão. O material foi disposto no delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3x6 (três idades das pupas x seis relações parasitóide-hospedeiro), com cinco repetições, em sala climatizada, nas condições ambientais de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  U.R. e 14 h de fotofase.

Os parâmetros observados foram número de pupas parasitadas e de descendentes do parasitóides emergidos (apenas um parasitóide emerge por pupa), para cálculo da porcentagem de parasitismo e da emergência de descendentes, respectivamente. O parasitismo foi calculado com base na mortalidade corrigida, ou seja, descontando-se a mortalidade natural do hospedeiro, conforme Abbott (1925). Esta mortalidade natural variou de 0 a 4% nos diferentes tratamentos, e foi calculada submetendo-se pupas de *M. domestica* às mesmas condições ambientais dos tratamentos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação Densidade x Idade do Hospedeiro, no que se refere a porcentagem de parasitismo e de emergência dos descendentes. O parasitismo foi afetado apenas pela densidade, enquanto a emergência dos descendentes foi influenciada pela densidade e pela idade do hospedeiro (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de variância dos dados de porcentagem de parasitismo e de emergência de *Muscidifurax uniraptor* em pupas de *Musca domestica* em função da densidade e idade do hospedeiro.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
<b>Parasitismo</b>				
Densidades	5	22382,22	5595,55	78,59**
Idades	2	391,41	195,71	2,75NS
Densidade x Idade	8	316,72	39,59	0,56NS
Resíduo	60	4271,85	71,20	
Total	74	27362,20		
CV = 10,19%				
<b>Emergência</b>				
Densidades (D)	5	17237,629	3447,53	24,50**
Idades (I)	2	6591,162	3295,58	23,42**
Densidade x Idade	10	1052,605	105,26	0,75NS
Resíduo	72	10132,225	140,73	
Total	89	35013,622		
CV = 18,82%				

NS - não significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

A variação na densidade afetou a capacidade reprodutiva do parasitóide. Assim, um decréscimo no parasitismo e na porcentagem de emergência da progênie ocorreu nas maiores densidades do hospedeiro (Tabela 2). Isso também ocorreu com outras espécies de parasitóides de dípteros sinantrópicos (Legner, 1967; Morgan *et al.* 1976; 1979; 1989; 1991; Mann *et al.*, 1990). Provavelmente, esse comportamento de *M. uniraptor* se deva às suas características de capacidade de procura e pouca distinção de pupas parasitadas das não parasitadas, o que diminui a sua eficiência em altas densidades do hospedeiro. Por isso, para se pensar em liberações do parasitóide para controle de pupas de moscas, é necessário estimar a densidade do(s) hospedeiro(s) presente no local para saber o número de parasitóides a ser liberado, visando um controle adequado.

**Tabela 2.** Capacidade reprodutiva do parasitóide *Muscidifurax uniraptor* em pupas de *Musca domestica* em diferentes densidades do hospedeiro ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  U.R., 14 h de fotofase).

Relação parasitóide:hospedeiro	Parasitismo (%) <sup>1</sup> (média $\pm$ erro padrão)	Emergência de parasitóides (%) <sup>1</sup> (média $\pm$ erro padrão)
1:1	100,0 $\pm$ 0,00a	73,3 $\pm$ 3,61a
1:2	98,3 $\pm$ 1,17a	68,0 $\pm$ 5,43a
1:3	98,0 $\pm$ 0,78a	77,1 $\pm$ 2,93a
1:5	91,9 $\pm$ 1,56a	69,1 $\pm$ 2,85a
1:10	71,1 $\pm$ 2,44b	54,1 $\pm$ 2,40b
1:15	54,3 $\pm$ 3,66c	36,5 $\pm$ 4,44c

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

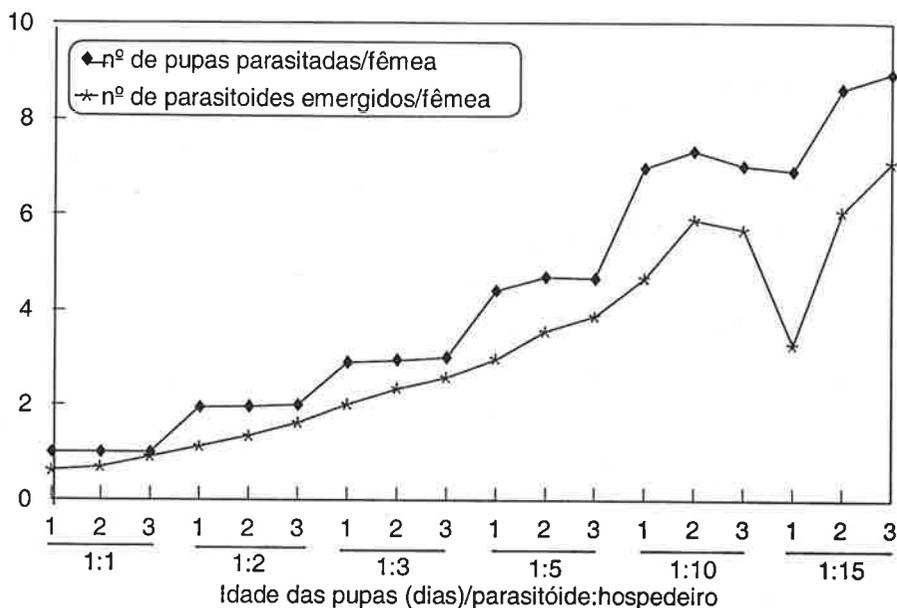
O parasitismo não apresentou alteração significativa com as diferentes idades do hospedeiro utilizado. Contudo, a porcentagem de emergência de descendentes foi aumentando com a idade das pupas (Tabela 3), demonstrando que pupas mais novas, apesar de serem parasitadas tão bem quanto as mais velhas, foram menos favoráveis ao desenvolvimento dos imaturos de *M. uniraptor*, talvez por serem menos adequadas em termos nutricionais. Estes resultados diferem dos encontrados por Morgan *et al.* (1976, 1979 e 1989), os quais verificaram, para *S. endius*, *M. raptor* e *S. cameroni*, respectivamente, que pupas com um dia de idade foram mais parasitadas que as com dois e três dias. Coats (1976) relatou que, para *M. zaraptor*, pupas com um dia produziram menor número de parasitóides e os mesmos apresentaram maior tamanho que os produzidos em pupas mais velhas. Morgan *et al.* (1991) obtiveram parasitismo semelhante, em pupas de mosca doméstica com um, dois e três dias de idade, com o parasitóide *S. gemina*.

**Tabela 3.** Capacidade reprodutiva do parasitóide *Muscidifurax uniraptor* em pupas de *Musca domestica* com um, dois e três dias de idade ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  U.R., 14 h de fotofase).

Idade das pupas (dias)	Parasitismo (%) <sup>1</sup> (média $\pm$ erro padrão)	Emergência de parasitóides (%) <sup>1</sup> (média $\pm$ erro padrão)
1	79,5 $\pm$ 4,27a	52,1 $\pm$ 3,48c
2	84,1 $\pm$ 3,40a	63,9 $\pm$ 3,09b
3	84,6 $\pm$ 3,90a	73,1 $\pm$ 3,23a

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Em geral, o número médio de pupas parasitadas/fêmea e de fêmeas emergidas/fêmea de *M. uniraptor* foi aumentando com o incremento no número de hospedeiros oferecidos, principalmente em pupas hospedeiras mais velhas (Figura 1). Mann *et al.* (1990) verificaram que o número de pupas de mosca doméstica mortas por parasitóide e de descendentes por parasitóide aumentaram até atingir um limite superior numa curva assintótica, limite este que não foi atingido com *M. uniraptor* nas densidades estudadas (Figura 1).



**Figura 1.** Número de pupas parasitadas e parasitóides emergidos por fêmea de *Muscidifurax uniraptor* em função da densidade e da idade das pupas de *Musca domestica* ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  U.R., 14 h de fotofase).

Em termos de produção do parasitóide em laboratório, a relação 1:5 mostrou ser a mais adequada, pois atingiu um parasitismo superior a 90%, sendo estatisticamente igual as relações 1:1, 1:2 e 1:3 (Tabela 2). Além disso, a porcentagem de emergência de descendentes foi de 69,1%, quando considerou-se a média das três idades, o que não diferiu dos maiores valores obtidos (Tabela 2). Para *M. raptor* essa relação foi a mesma (Morgan *et al.*, 1979), já para *S. cameroni* a relação ideal foi de 1:15 (Morgan *et al.*, 1989) e para *S. gemina* esse valor ficou em 1:10 (Morgan *et al.*, 1991), demonstrando uma maior eficiência das espécies de *Spalangia* em relação às de *Muscidifurax* no aproveitamento dos recursos do hospedeiro. Na criação de *M. uniraptor*, à 25°C, deve-se dar preferência para pupas com três dias de idade, pois isso se reflete em uma maior porcentagem de emergência de descendentes (Tabela 3).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. **J. Econ. Entomol.**, v.18, p.265-267.
- AXTELL, R.C. & J.J. ARENDS. 1990. Ecology and Management of Arthropod Pests of Poultry. **Ann. Rev. Entomol.**, v.35, p.101-126.
- BERTI FILHO, E., V.A. COSTA & T.L. AAGESEN. 1989. Occurrence of Natural Enemies of *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Poultry Areas of Bastos, State of São Paulo, Brazil. **Rev. Agric.**, v.64, n.1, p.98.
- COATS, S.A. 1976. Life Cycle and Behavior of *Muscidifurax zaraptor* (Hymenoptera: Pteromalidae). **Ann. Entomol. Soc. Amer.**, v.69, n.4, p.772-780.
- COSTA, V.A. 1995. Efeito da Temperatura na Biologia de *Spalangia gemina* Boucek, 1963 (Hymenoptera, Pteromalidae), Parasitóide Pupal de *Musca domestica* L., 1758 (Diptera, Muscidae). Tese de Doutorado – ESALQ/USP, Piracicaba, 67p.
- KOGAN, M. & E.F. LEGNER. 1970. A Biosystematic Revision of the Genus *Muscidifurax* (Hymenoptera: Pteromalidae) with Descriptions of Four New Species. **Canadian Entomol.**, p.102, n.10, p.1268-1290.

- LEGNER, E.F. 1967. Behavior Changes the Reproduction of *Spalangia cameroni*, *S. endius*, *Muscidifurax raptor*, and *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae) at Increasing Fly Host Densities. **Ann. Entomol. Soc. of Amer.**, v.60, n.4, p.819-826.
- LEGNER, E.F. 1977. Temperature, Humidity, and Depth of Habitat Influencing Host Destruction and Fecundity of Muscoid Fly Parasites. **Entomophaga**, v.22, n.2, p.199-206.
- MANN, J.A., R.E. STINNER & R.C. AXTELL. 1990. Parasitism of House Fly (*Musca domestica*) Pupae by Four Species of Pteromalidae (Hymenoptera): Effects of Host-Parasitoid Densities and Host Distribution. **Med. Vet. Entomol.**, v.4, n.3, p.235-243.
- MORGAN, P.B., E. BERTI FILHO & V.A. COSTA. 1991. Life History of *Spalangia gemina* Boucek (Hymenoptera: Pteromalidae), a Fast-Breeding Microhymenopteran Pupal Parasitoid of Muscoid Flies. **Med. Vet. Entomol.**, v.5, p.277-281.
- MORGAN, P.B., H. HOYER & R.S. PATTERSON. 1989. Life History of *Spalangia cameroni* (Hymenoptera: Pteromalidae), a Microhymenopteran Pupal Parasite of Muscoid Flies (Diptera: Muscidae). **J. Kansas Entomol. Soc.**, v.62, n.3, p.381-386.
- MORGAN, P.B., R.S. PATTERSON & G.C. LABRECQUE. 1976. Host-Parasitoid Relationship of the House Fly, *Musca domestica* L., and the Protelean Parasitoid, *Spalangia endius* Walker (Hymenoptera: Pteromalidae and Diptera: Muscidae). **J. Kansas Entomol. Soc.**, v.49, p.483-488.
- MORGAN, P.B., D.E. WEIDHASS & G.C. LABRECQUE. 1979. Host-Parasite Relationship of the House Fly, *Musca domestica* L., and the Microhymenopteran Pupal Parasite, *Muscidifurax raptor* Girault and Sanders (Diptera: Muscidae and Hymenoptera: Pteromalidae). **J. Kansas Entomol. Soc.**, v.52, n.2, p.276-281.
- RUTZ, D.A. 1986. Parasitoid Monitoring and Impact Evaluation in the Development of Filth Fly Biological Control Programs for Poultry Farms. In: PATTERSON, R.S.; RUTZ, D.A. (Ed.) **Biological Control of Muscoid Flies**. College Park: Entomol. Soc. Amer., 1986. p. 45-51 (Misc. Publications, 61).