

PARASITÓIDES (HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA) DE MOSCAS SINANTRÓPICAS
(DIPTERA: MUSCIDAE) EM AVIÁRIOS DE ECHAPORÃ, SP

V.A. Costa¹, E. Berti Filho², S. Silveira Neto²

¹Instituto Biológico, Centro Experimental Central do Instituto Biológico, CP 70, CEP 13001-970, Campinas, SP, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento dos parasitóides de imaturos de *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans* e *Muscina stabulans* (Diptera: Muscidae) em uma granja de galinhas poedeiras de Echaporã (região de Assis, SP). O método empregado foi o da coleta de pupas que ocorriam naturalmente no esterco sob as gaiolas das aves. As amostragens foram quinzenais, realizadas durante o período de maio de 1988 a maio de 1989. As pupas se encontravam sob o esterco nas porções com teor de umidade entre 45 e 64%. Os himenópteros encontrados parasitando *M. domestica*, *S. calcitrans* e *M. stabulans* foram *Spalangia cameroni*, *Spalangia endius*, *Spalangia gemina*, *Pachycrepoideus vindemmiae* (Pteromalidae), *Eurytoma* sp. (Eurytomidae) e *Tachinaephagus zealandicus* (Encyrtidae). Além destes, ocorreram ainda *Spalangia drosophilae* e *Spalangia nigroaenea*, mas apenas em *S. calcitrans*. *T. zealandicus* foi responsável pelo maior parasitismo nos 3 hospedeiros estudados, sendo a principal espécie de parasitóide obtida.

PALAVRAS-CHAVE: *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, *Muscina stabulans*, *Tachinaephagus zealandicus*, *Spalangia*, *Pachycrepoideus vindemmiae*.

ABSTRACT

PARASITIDS (HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA) OF SYNANTHROPIC FLIES (DIPTERA: MUSCIDAE) IN POULTRY HOUSES AT ECHAPORÃ, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL. This study was conducted in a caged-layer installation located on Echaporã, state of São Paulo, Brazil. The objective was to survey parasitoids of immature *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans* and *Muscina stabulans* (Diptera: Muscidae). Fly pupae were collected biweekly from manure, from May, 1988, to May, 1989. Most of them were hidden in manure portions where moisture rates ranged from 45 to 63%. The following species were recorded: *Spalangia cameroni*, *Spalangia endius*, *Spalangia gemina*, *Pachycrepoideus vindemmiae* (Pteromalidae), *Eurytoma* sp. (Eurytomidae) and *Tachinaephagus zealandicus* (Encyrtidae). *Spalangia drosophilae* and *Spalangia nigroaenea* were only found parasitizing *S. calcitrans*. *T. zealandicus* was responsible for the highest degree of parasitism and it was thus considered the main parasitoid species observed.

KEY WORDS: *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, *Muscina stabulans*, *Tachinaephagus zealandicus*, *Spalangia*, *Pachycrepoideus vindemmiae*.

INTRODUÇÃO

A alta densidade de aves em granjas causa um grande acúmulo de esterco, um excelente substrato para a proliferação de moscas. Dentre os principais muscídeos que ocorrem nesse meio estão a mosca-doméstica, *Musca domestica* L., a mosca do estábulo, *Stomoxys calcitrans* (L.) e a falsa mosca do estábulo, *Muscina stabulans* (Fallén). Juntamente com os califorídeos, representam um grave problema para os granjeiros e seus vizinhos pecuaristas. Além das diversas doenças que essas 3 espécies podem vei-

cular, *S. calcitrans* tem o agravante de ser hematófaga, causando irritação ao alimenta-se, enquanto que *M. stabulans* pode causar miíases intestinais e miíases secundárias cutâneas (GREENBERG & POVOLNY, 1971).

Para obter um controle satisfatório destes insetos, um programa de manejo deve integrar métodos culturais, químicos e biológicos. A prática de qualquer um deles, isoladamente, pode não ser eficiente. Os agentes de controle biológico terão maior chance de serem bem sucedidos se forem mais adaptados à região, à época do ano e ao tipo de esterco do local.

²Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil.

Este trabalho teve por objetivo estudar a diversidade de espécies de parasitóides pupais dos referidos dípteros em aviários de Echaporã, Estado de São Paulo, situada numa região que conta com uma das maiores concentrações de galinhas poedeiras do país.

Algumas das espécies de parasitóides que ocorrem em diversas regiões do mundo sobre *M. domestica*, *S. calcitrans* e *M. stabulans*, pertencentes aos gêneros *Spalangia*, *Muscidifurax*, *Pachycrepoideus*, *Nasonia* (Pteromalidae) *Tachinaephagus* (Encyrtidae), *Aphaereta* (Braconidae), *Trichopria* (Diapriidae) e *Eurytoma* (Eurytomidae), também já foram registradas na Região Sudeste do Brasil (MADEIRA & NEVES, 1985; BRUNO & GUIMARÃES, 1986; BRUNO *et al.*, 1988, 1992; DE SANTIS & DE SUREDA, 1988; BERTI FILHO & COSTA, 1989; BERTI FILHO *et al.*, 1989; PINHEIRO *et al.*, 1989; SILVEIRA *et al.*, 1989; SERENO & NEVES, 1993; MONTEIRO & PRADO, 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma granja de galinhas poedeiras de Echaporã, na região de Assis, SP. Essa granja, que na época do estudo tinha capacidade para 430.000 aves alojadas, era formada por seis seções, com 18 aviários cada uma, os quais mediam 100 m de comprimento por 3,2 m de largura, distanciados 10 m entre si e construídos totalmente com madeira. Entre as gaiolas das aves e o piso de terra, havia um ripado formado por 6 sarrafos de madeira, cada sarrafo medindo 5 cm de largura por 2,5 cm de espessura, ao longo de toda a extensão dos aviários. Esse ripado, ao reter parte das fezes, aumentava a superfície de exposição do esterco ao ar, promovendo assim uma secagem mais rápida. O manejo de esterco era feito conforme BARBOSA (1992) e COSTA (1992). Neste sistema, deixa-se as fezes acumular por pelo menos 3 meses; conforme os cones de esterco vão se formando, as partes secas, que ficam na base, absorvem o excesso de umidade das partes mais úmidas, ao mesmo tempo em que servem de abrigo para inimigos naturais das moscas.

Com o propósito de determinar a faixa de umidade na qual a pupação das larvas ocorria com maior frequência, 60 amostras de esterco, pesando de 4 a 6 g, foram tomadas da porção ao redor de pupas recentes, as quais eram identificadas por sua coloração mais clara. Os teores de umidade obtidos das amostras do esterco foram distribuídos em classes conforme MERCHANT *et al.* (1985).

O levantamento das espécies de parasitóides foi feito entre maio de 1988 e maio de 1989, através de coletas de pupas que ocorriam naturalmente no esterco. Durante este período, foram feitas amostragens quinzenais em 18 aviários, de duas seções pré-determinadas. Tomaram-se amostras em dois pontos ao longo dos ranchos, no lado que havia

maior infestação de moscas. Em cada ponto, escava-se um local do esterco onde larvas estivessem se desenvolvendo e coletavam-se indistintamente pupas de *M. domestica*, *S. calcitrans* e *M. stabulans*, espécies mais frequentes na granja em questão.

O material coletado foi levado ao Laboratório de Controle Biológico da Mosca-Doméstica "Eduardo H. Mizumoto", do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), em Piracicaba, SP. No laboratório, todas as pupas foram individualizadas em frascos de vidro (3 mL de volume), tampados com algodão. Após 2 meses, dissecaram-se as pupas que não originaram parasitóides ou moscas, numa tentativa de determinar a razão de sua morte. Se no interior do pupário fosse encontrado um parasitóide morto, em qualquer fase do seu desenvolvimento, a pupa era considerada parasitada, sendo as demais classificadas como inviáveis; também entraram para essa última categoria as pupas deformadas devido à ação de inseticidas, quebradas e com sinais de predação.

A identificação dos Pteromalidae coletados foi feita em parte através de comparação com material já identificado ou com o uso de chaves publicadas (BOUCEK, 1963; LEGNER *et al.*, 1976; RUEDA & AXTELL, 1985). O Dr. John S. Noyes (British Museum of Natural History) identificou os encirtóides.

Para análise faunística das espécies de parasitóides, foi empregado o programa ANAFU (MORAES *et al.*, 2003), que permite obter os índices de frequência, abundância, constância e dominância, sendo cada espécie de hospedeiro considerada uma comunidade.

Visando estabelecer a similaridade entre as faunas de parasitóides dos 3 hospedeiros, calculou-se a porcentagem de similaridade de acordo com SOUTHWOOD (1971). Além disso, também foi obtido o índice de afinidade proposto por FAGER (1957), para medir a frequência com que os parasitóides ocorrem juntos nos diferentes hospedeiros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve uma nítida preferência das larvas de *M. domestica*, *S. calcitrans* e *M. stabulans* de procurarem a faixa de 45 a 64% de umidade para se transformarem em pupas (significativo a 5% de probabilidade) (Tabela 1). Nessa faixa, o esterco mostra-se levemente úmido e adesivo, com pouca formação de agregados, mas permitindo a penetração de parasitóides à procura de hospedeiros. Quanto maior a umidade, mais fluido e adesivo fica o esterco, diminuindo a formação de agregados ou mesmo causando a eliminação destes e dificultando sobremaneira a ação de parasitóides (MERCHANT *et al.*, 1985).

Tabela 1 - Classificação do teor de umidade das amostras de esterco, conforme a escala de MERCHANT *et al.* 1985.

Classes	Consistência	Intervalos (% umidade)	Frequência observada	Frequências (%)
1	Com agregados duros	< 25	1	1,7
2	Com agregados friáveis	25 a 45	8	13,8
3	Com poucos agregados e levemente adesivo	45 a 64	40	69,0
4	De adesivo para fluido	64 a 75	9	15,5
5	Fluido	> 75	0	0,0

Tabela 2 - Frequência relativa das pupas de *Musca domestica*, *Muscina stabulans* e *Stomoxys calcitrans* coletadas em granja de galinhas poedeiras de Echaporã, SP, 1988-1989.

Data de coleta	% <i>Musca domestica</i>	% <i>Muscina stabulans</i>	% <i>Stomoxys calcitrans</i>
11/5/1988	46,3	19,5	34,2
25/5/1988	49,9	20,2	29,9
8/6/1988	48,2	18,0	33,8
23/6/1988	9,8	74,6	15,6
6/7/1988	41,0	23,3	35,7
20/7/1988	37,2	41,9	20,9
3/8/1988	55,2	41,6	3,2
25/8/1988	0,3	99,7	0,0
7/9/1988	8,2	91,8	0,0
20/9/1988	0,0	97,3	2,7
11/10/1988	1,2	98,8	0,0
3/11/1988	1,9	92,6	5,6
18/11/1988	2,6	94,4	3,0
14/1/1989	16,8	76,5	6,8
31/1/1989	18,5	17,9	63,6
13/2/1989	20,8	23,4	55,8
4/3/1989	10,3	71,0	18,7
17/3/1989	10,7	44,0	45,3
31/3/1989	3,3	83,9	12,9
16/4/1989	7,4	61,3	31,3
1/5/1989	22,1	76,3	1,6
11/5/1989	1,1	98,3	0,6
19/5/1989	3,2	95,1	1,8

Não foi possível manter o intervalo de aproximadamente 2 semanas entre as coletas. Houve falhas na segunda quinzena de outubro e no mês de dezembro de 1988, devido às condições climáticas.

Foram coletadas 1.775 pupas de *M. domestica*, 1.881 de *S. calcitrans* e 7.247 pupas de *M. stabulans*, totalizando 10.903 pupas. Logo, representando 66,5% do total, *M. stabulans* foi o muscideo mais abundante nessa granja em Echaporã, SP. No período de agosto a novembro, quando a ocorrência de *M. domestica* e *S. calcitrans* foi bem baixa (Tabela 2), *M. stabulans* praticamente manteve seu nível populacional. Neste intervalo, além da temperatura mais baixa, o esterco estava quase seco. Eram poucas as zonas de umidade favoráveis ao desenvolvimento das larvas, haven-

do condições apenas nas áreas onde o esterco acumulado sobre o ripado coalescia ou no piso, nos pontos onde o ripado estava quebrado. Nestas pequenas porções, as larvas de *M. stabulans* venciam a competição com as das outras duas espécies, uma vez que podem predá-las (PORTCHINSKY, 1913). Tal fato pode explicar a predominância de *M. stabulans* nesta época do ano, durante a qual este hospedeiro se tornou um importante reservatório de parasitóides.

M. stabulans predominou até o final do período de estudo, mesmo com as chuvas que ocorreram no verão. Isso se deveu à evolução das condições do esterco resultante do manejo adotado na granja, o qual proporcionou a formação de uma camada de esterco seco ao longo dos meses; quando a água de chuva atingia este substrato, a umidade era absorvida pelas partes secas, resultando em poucas áreas de criação para as moscas, onde a referida predação por larvas de *M. stabulans* diminuía a população de *M. domestica* e *S. calcitrans*.

Nesta granja de galinhas poedeiras com ripado sob as gaiolas, *Tachinaephagus zealandicus* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae) foi o principal parasitóide encontrado, sendo responsável pelo parasitismo de 21,7% dos imaturos de *M. domestica*, 17,6% de *S. calcitrans* e 56,6% de *M. stabulans*. Apresentou ainda os maiores índices faunísticos para os 3 hospedeiros, sendo considerada uma espécie superdominante, superabundante, superfrequente e de ocorrência constante ao longo do período estudado (Tabelas 3, 4 e 5).

Trata-se de um parasitóide poliembriônico e coinobionte, sendo seus ovos depositados nas larvas maduras das moscas. É uma espécie amplamente distribuída pelas regiões onde ocorre *M. domestica*. A biologia de uma população que ocorre no Estado de São Paulo foi estudada por ALMEIDA *et al.* (2002a, b).

Além de *T. zealandicus*, as espécies encontradas parasitando *M. domestica* foram *Eurytoma* sp. (Hymenoptera: Eurytomidae), *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani), *Spalangia cameroni* Perkins, *Spalangia endius* Walker e *Spalangia gemina* Boucek (Hymenoptera: Pteromalidae) (Tabela 3). Estavam parasitadas 40,3% das pupas coletadas (intervalo de zero a 53,2%), sendo que parasitóides emergiram de 63,9% destas.

Tabela 3 - Análise faunística das espécies de parasitóides obtidas de *Musca domestica* em esterco de galinhas poedeiras de Echaporã, SP (maio/1988 a maio/1989).

Espécies	Nº de pupas parasitadas	Nº de coletas	% Parasitismo	D ¹	A ²	F ³	C ⁴
<i>Tachinaephagus zealandicus</i>	386	22	21,7	SD	sa	SF	W
<i>Spalangia cameroni</i>	30	11	1,7	D	a	MF	W
<i>Spalangia gemina</i>	28	9	1,6	D	a	MF	Y
<i>Spalangia endius</i>	7	5	0,4	ND	c	F	Z
<i>Pachycrepoideus vindemmia</i>	5	3	0,3	ND	c	F	Z
<i>Eurytoma sp.</i>	1	1	0,1	ND	d	PF	Z

Índice de diversidade H = 0,6193

Variância H => V(H) = 0,0026

Intervalo de confiança (P=0,005) H => [0,614552 ; 0,624051]

¹Dominância (Método de SAKAGAMI & LAROCA, 1971): SD = superdominante, D = dominante, ND = não dominante;²Abundância: as = superabundante, ma = muito abundante, c = comum, d = dispersa³Freqüência: SF = superfreqüente, MF = muito freqüente, F = freqüente, PF = pouco freqüente;⁴Constância: W = constante, Y = acessória, Z = acidental.Tabela 4 - Análise faunística das espécies de parasitóides obtidas de *Stomoxys calcitrans* em esterco de galinhas poedeiras de Echaporã, SP (maio/1988 a maio/1989).

Espécies	Nº de pupas parasitadas	Nº de coletas	% Parasitismo	D ¹	A ²	F ³	C ⁴
<i>Tachinaephagus zealandicus</i>	332	14	17,65	SD	as	SF	W
<i>Spalangia cameroni</i>	130	12	6,91	D	ma	MF	W
<i>Spalangia endius</i>	105	12	5,58	D	ma	MF	W
<i>Spalangia gemina</i>	15	7	0,80	ND	ma	F	Y
<i>Pachycrepoideus vindemmia</i>	8	5	0,43	ND	ma	F	Y
<i>Spalangia drosophilae</i>	3	2	0,16	ND	ma	F	Z
<i>Spalangia nigroaenea</i>	2	1	0,11	ND	ma	F	Z
<i>Eurytoma sp.</i>	2	2	0,11	ND	ma	F	Z

Índice de Diversidade (Shannon-Weaner) => H = 1,1791

Variância H => V(H) = 0,0013

Intervalo de Confiança (P=0,005) H => [1,176089 ; 1,182033]

¹Dominância (Método de SAKAGAMI & LAROCA, 1971): SD = superdominante, D = dominante, ND = não dominante;²Abundância: sa = superabundante, ma = muito abundante;³Freqüência: SF = superfreqüente, MF = muito freqüente, F = freqüente;⁴Constância: W = constante, Y = acessória, Z = acidental.

Um segundo grupo em importância para *M. domestica* pode ser formado por *S. cameroni* e *S. endius*; apesar de se mostrarem dominantes e muito freqüentes, parasitaram juntos apenas 3,3% das pupas desse hospedeiro. Foram classificadas como espécies acessórias, isto é, não apresentaram ocorrência regular ao longo das coletas.

O pequeno número de pupas de *M. domestica* amostrado provavelmente prejudicou a análise dos parasitóides menos freqüentes. *P. vindemmia* e *Eurytoma sp.* mostraram ser não dominantes; seus índices de constância, assim como o de *S. gemina* (este dominante), revelaram que são espécies de ocorrência acidental em *M. domestica*.

Em *S. calcitrans*, os parasitóides emergiram de 84,3% das pupas parasitadas, as quais representavam 37,7% das pupas coletadas (intervalo de zero a 56,2%). Além das espécies que parasitaram *M. domestica*, ocorreram ainda *Spalangia drosophilae* Ashmead e *Spalangia nigroaenea* Curtis (Tabela 4).

Da mesma forma que para *M. domestica*, *S. cameroni* e *S. endius* formaram um segundo grupo em importância para *S. calcitrans*. Respondendo por 12,5% do parasitismo no campo, foram muito freqüentes, muito abundantes, dominantes e de ocorrência constante durante o ano. As demais espécies, *S. gemina*, *S. drosophilae*, *S. nigroaenea*, *P. vindemmia* e *Eurytoma sp.*, atingiram menos que 2,0% de parasitismo em conjunto e são de importância menor

Tabela 5 - Análise faunística das espécies de parasitóides obtidas de *Muscina stabulans* em esterco de galinhas poedeiras de Echaporã, SP (maio/1988 a maio/1989).

Espécies	Nº de pupas parasitadas	Nº de coletas	% Parasitismo	D ¹	A ²	F ³	C ⁴
<i>Tachinaephagus zealandicus</i>	1.459	23	56,6	SD	sa	SF	W
<i>Spalangia cameroni</i>	97	16	3,8	D	ma	MF	W
<i>Spalangia gemina</i>	39	10	1,2	ND	c	F	W
<i>Spalangia endius</i>	31	12	1,5	ND	c	F	Y
<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i>	25	9	1,0	ND	c	F	Y
<i>Eurytoma</i> sp.	16	7	0,6	ND	c	F	Y

Índice de Diversidade (Shannon-Weaner) => H = 0,5517

Variância H => V(H) = 0,0008

Intervalo de Confiança (P=0,005) H => [0,550317 ; 0,553030]

¹Dominância (Método de SAKAGAMI & LAROCA, 1971): SD = superdominante, D = dominante, ND = não dominante;²Abundância: sa = superabundante, ma = muito abundante, c = comum;³Frequência: SF = superfrequente, MF = muito frequente, F = frequente;⁴Constância: W = constante, Y = acessória, Z = acidental.Tabela 6 - Índice de afinidade entre os parasitóides comuns de *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans* e *Muscina stabulans*. Echaporã, SP, 1988-1989.

Espécie	<i>Musca</i> x <i>Stomoxys</i>		<i>Musca</i> x <i>Muscina</i>		<i>Stomoxys</i> x <i>Muscina</i>	
	I _{AB}	t	I _{AB}	t	I _{AB}	t
<i>Tachinaephagus zealandicus</i>	0,815	7,943*	0,778	3,419*	0,823	3,672*
<i>Spalangia cameroni</i>	0,870	3,072*	0,462	-0,667	0,400	-2,049
<i>Spalangia endius</i>	0,700	1,544	0,444	-0,916	0,400	-1,181
<i>Spalangia gemina</i>	0,200	-2,400	0,375	-1,056	0,250	-2,183
<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i>	0,667	0,707	-	-	0,571	0,000

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

para o controle natural de *S. calcitrans* na granja de galinhas poedeiras com ripado sob as gaiolas.

Com relação à *M. stabulans*, cerca de 35,6% (intervalo de 7,5 a 57,4%) das pupas coletadas estavam parasitadas pelas mesmas espécies que atacaram *M. domestica*, sendo 64,6% a porcentagem de emergência de parasitóides. *S. cameroni* foi a segunda espécie mais importante, sendo dominante, muito abundante, muito frequente e constante (Tabela 5). As outras espécies de parasitóides observadas tiveram pouca representatividade para a regulação da população deste hospedeiro no ambiente estudado.

A predominância de *T. zealandicus* coincide com os resultados obtidos por PINHEIRO *et al.* (1989) em *M. domestica* na região de Lavras, MG, e por MONTEIRO & PRADO (2000) em *M. domestica* e *M. stabulans* em Monte Mor, SP. Difere, porém, dos levantamentos efetuados em vários municípios do Estado de São Paulo por BRUNO *et al.* (1992) para as 3 espécies de moscas. Numa média de várias granjas estudadas, *Muscidifurax raptoroides* Kogan & Legner (Pteromalidae) *P. vindemmiae*, *S. cameroni* e *S. endius*

foram os parasitóides mais comuns. Essas diferenças indicam a importância de que, em programas de controle biológico, seja efetuado um levantamento prévio em cada local considerado, pois, devido às particularidades de cada granja, pode haver diferentes espécies de parasitóides passíveis de utilização, adaptadas a cada situação.

Nenhum exemplar de *Muscidifurax* foi encontrado, apesar de sua ocorrência comum em dípteros sinantrópicos. BERTI FILHO *et al.* (1989) relataram uma espécie deste gênero em Bastos, SP, a cerca de 120 km de distância, em uma granja que diferia quanto ao tipo de esterco. Nesse local, o esterco era mais úmido, provavelmente devido à ausência de ripado sob as gaiolas. Por causa dessa maior umidade, as pupas eram encontradas em grande quantidade próximo à superfície, favorecendo espécies de *Muscidifurax*, bem como *P. vindemmiae*, conforme LEGNER (1967, 1977), ABLES & SHEPPARD (1974), MORGAN *et al.* (1981) e RUEDA & AXTELL (1985). Já em Echaporã o esterco estava mais seco e as pupas estavam mais escondidas. Essa característica pode também ter determinado a predomi-

nância de *T. zealandicus* para os 3 hospedeiros tratados neste trabalho, uma vez que as fêmeas desta espécie ovipositam nas larvas, as quais ficam mais expostas do que as pupas.

M. domestica e *M. stabulans* foram parasitadas pelas mesmas espécies de parasitóides, sendo a porcentagem de similaridade entre ambos igual a 94,5%. *S. calcitrans* apresentou duas espécies a mais de parasitóides e assim, os valores do índice de similaridade entre esta espécie e *M. domestica* e *M. stabulans* foram, respectivamente 71,4 e 66,9%.

Apesar da alta porcentagem de similaridade entre a fauna de parasitóides dos 3 hospedeiros, houve poucos índices de afinidade significativos (Tabela 6). Isto provavelmente seja consequência do pequeno número de indivíduos coletados, excetuando-se *T. zealandicus*.

Conforme os índices obtidos, pode-se inferir que, enquanto *T. zealandicus* ocorre indistintamente nos 3 muscídeos, *S. cameroni* tem sua ocorrência mais ligada a *S. calcitrans*. Aliás, *S. cameroni*, assim como *S. endius*, foram bem mais freqüentes em *S. calcitrans* do que nos outros 2 hospedeiros (Tabelas 3, 4 e 5).

O número de indivíduos coletados variou irregularmente ao longo do ano, incluindo os da espécie *T. zealandicus*, encontrado em proporções maiores. Por isso, não foi possível determinar a preferência dos parasitóides por alguma época do ano.

Uma observação sobre a nomenclatura de *P. vindemmiae*: apesar de na literatura ser mais freqüente encontrar o nome escrito como *vindemiae*, de acordo com BOUCEK (1974) a forma correta é *vindemmiae*. Rondani, na descrição da espécie, escreveu das duas maneiras ao longo do artigo, mas usou *vindemmiaena* primeira vez que citou o nome.

CONCLUSÕES

T. zealandicus é a principal espécie que parasita *M. domestica*, *S. calcitrans* e *M. stabulans* em esterco de galinhas poedeiras com ripado sob as gaiolas em Echaporã, SP. Ocorrem ainda as seguintes espécies que também parasitam as pupas destas moscas: *S. cameroni*, *S. endius*, *S. gemina*, *P. vindemmiae* e *Eurytoma* sp., além de *S. drosophilae* e *S. nigroaenea* em pupas de *S. calcitrans*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Granja Mizumoto pelo apoio na pesquisa e à FAPESP pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLES, J.R. & SHEPPARD, M. Response and competition of the parasitoids *Spalangia endius* and *Muscidifurax raptor* (Hymenoptera: Pteromalidae) at different densities of house fly pupae. *Can. Entomol.*, v.106, p.825-830, 1974.
- ALMEIDA, M.A.F. DE; GEDEN, C.J.; PRADO, A.P. DO Influence of feeding treatment, host density, temperature, and cool storage on attack rates of *Tachinaephagus zealandicus* (Hymenoptera: Encyrtidae). *Environ. Entomol.*, v.31, n.4, p.732-738, 2002a.
- ALMEIDA, M.A.F. DE; PRADO, A.P. DO; GEDEN, C.J. Influence of temperature on development time and longevity of *Tachinaephagus zealandicus* (Hymenoptera: Encyrtidae), and effects of nutrition and emergence order on longevity. *Environ. Entomol.*, v.31, n.2, p.375-380, 2002b.
- BARBOSA, R. A necessidade do conhecimento sobre o controle biológico de dípteros muscóides em áreas avícolas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia, SP. *Anais. Águas de Lindóia: CNPDA/Embrapa*, 1992. p.8-11.
- BERTI FILHO, E. & COSTA, V.A. Ocorrência de *Muscidifurax uniraptor* e *Spalangia gemina* (Hymenoptera: Pteromalidae), parasitos pupais de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) em aviários na região de Bastos - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., 1989, Belo Horizonte, MG. *Resumos*. Belo Horizonte: SEB, 1989. p.184.
- BERTI FILHO, E.; COSTA, V.A.; AGESEN, T.L. 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, 1989.
- BOUCEK, Z. A taxonomic study in *Spalangia* Latr. (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Acta Entomol. Mus. Nat. Pragae*, v.35, p.429-512, 1963.
- BOUCEK, Z. On the Chalcidoidea (Hymenoptera) described by C. Rondani. *Redia*, v.55, p.271-272, 1974.
- BRUNO, T.V. & GUIMARÃES, J.H. Dípteros sinantrópicos que se desenvolvem em aviários no Estado de São Paulo e seus parasitóides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13., 1986, Cuiabá, MT. *Resumos*. Cuiabá: SBZ, 1986. p.10.
- BRUNO, T.V.; TUCCI, E.C.; GUIMARÃES, J.H.; SANTOS, A.M.M. DOS Incidência de parasitóides de pupas de dípteros sinantrópicos em aviários do Estado de São Paulo, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 1., 1988, São Paulo. *Resumos. Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.55, supl., p.40, 1988.
- BRUNO, T.V.; GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; SANTOS, A.M.M. DOS Parasitóides associados a dípteros sinantrópicos de granjas de aves de postura no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.1, n.1, p.55-59, 1992.
- COSTA, V.A. Pesquisas relacionadas com o controle biológico de dípteros muscóides. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia, SP. *Anais. Águas de Lindóia: CNPDA/Embrapa*, 1992. p.12-13.
- DE SANTIS, L. & DE SUREDA, A.E.G. Himenopteros calcidoideos parasitoides de *Musca domestica* em América del Sur (Insecta). *Ann. Acad. Nac. Cienc. Buenos Aires*, v.21, p.5-9, 1988.

- FAGER, E.W. Determination and analysis of recurrent groups. *Ecology*, v.38, n.4, 586-595, 1957.
- GREENBERG, B. & POVOLNY, D. Bionomics of flies. In: GREENBERG, B. (Ed.). *Flies and disease. Ecology, classification and biotic association*. Princeton: Princeton Univ. Press, 1971. p.56-83.
- LEGNER, E.F. Behavior changes the reproduction of *Spalangia cameroni*, *S. endius*, *Muscidifurax raptor* and *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae) at increasing fly host densities. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, v.60, n.4, p.819-826, 1967.
- LEGNER, E.F. Temperature, humidity and depth of habitat influencing host destruction and fecundity of muscoid fly parasites. *Entomophaga*, v.22, p.199-206, 1977.
- LEGNER, E.F.; MOORE, I.; OLTON, G.S. Tabular keys & biological notes to common parasitoids of synanthropic Diptera breeding in accumulated animal wastes. *Entomol. News*, v.87, n.3-4, p.113-144, 1976.
- MADEIRA, N.G. & NEVES, D.P. Encontro de microhimenópteros *Spalangia endius* e *Nasonia vitripennis* (Pteromalidae) em pupas de Calliphoridae (Diptera) em Belo Horizonte (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 12., 1985, Campinas, SP. *Resumos*. Campinas: SBZ, 1985. p.262.
- MERCHANT, M.E.; FLANDERS, R.V.; WILLIAMS, R.E. Sampling methods comparisons for estimation of parasitism of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) pupae in accumulated poultry manure. *J. Econ. Entomol.*, v.78, n.6, p.1299-1303, 1985.
- MONTEIRO, M.R. & PRADO, A.P. DO Ocorrência de *Trichopriasp.* (Hymenoptera: Diapriidae) atacando pupas de *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) na granja. *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.29, n.1, p.159-167, 2000.
- MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise faunística. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. *Resumos*. São Pedro: 2003. p.195.
- MORGAN, P.B. the potential use of parasites to control *Musca domestica* L. and other filth breeding flies at agricultural installations in the Southern United States. In: PATTERSON, R.S.; KOEHLER, P.G.; MORGAN, P.B. HARRIS, R.L. (Eds.). *Status of biological control of filth flies*. New Orleans: U.S. Department of Agriculture, 1981. p.11-25.
- PINHEIRO, J.B.; BUENO, V.H.P.; ALVES, D.G. Ocorrência de parasitóides de *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae) em Lavras, Minas Gerais. *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.18, n.2, p.419-421, 1989.
- PORTCHINSKY, T. *Muscina stabulans* Fall. mouche nuisible à l'homme et à son ménage, et état larvaire destructrice des larves de *Musca domestica*. *Travaux du Bureau Entomol. du Dept. d'Agric.*, v.10, n.1, p.1-39, 1913.
- RUEDA, L.M. & AXTELL, R.C. *Guide to common species of pupal parasites (Hymenoptera: Pteromalidae) of the house and other muscoid flies associated with poultry and livestock manure*. Raleigh: North Carolina Agricultural Research Service, 1985. 88p. (Technical Bulletin, n.268)
- SAKAGAMI, S.F. & LAROCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, South Brazil (Hym.: Apidae). *Kontyû*, v.39, n.3, p.213-230, 1971.
- SERENO, F.T.P.S. & NEVES, D.P. Ocorrência natural de microhimenópteros parasitóides de pupas de moscas em aviário. *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.22, n.3, p.527-533, 1993.
- SILVEIRA, G.A.R.; MADEIRA, N.G.; AZEREDO-ESPIN, A.M.; PAVAN, C. Levantamento de microhimenópteros parasitóides de dípteros de importância médico-veterinária no Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* v.84, p.505-510, 1989.
- SOUTHWOOD, T.R.E. *Ecological methods*. 3.ed. London: Chapman & Hall, 1971. 391p.

Recebido em 1/3/04
Aceito em 5/4/04