

**SUSCEPTIBILIDADE DE COLÔNIAS DE ADULTOS DE  
*Musca domestica* PROVENIENTES DE GRANJAS AVÍCOLAS  
POEDEIRAS DOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E  
MINAS GERAIS A INSETICIDAS\***

**LIKELIHOOD OF COLONIES OF ADULT *Musca domestica* FROM  
HENS POULTRY FARMS OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO  
AND MINAS GERAIS TO INSECTICIDES**

Flávio Barros Sant'Anna<sup>1</sup>, Anselmo Afonso Golynski<sup>2</sup>, Thaís Ribeiro Correia<sup>3</sup>, Guilherme Gomes Verocai<sup>4</sup> e Fábio Barbour Scott<sup>4</sup>

**ABSTRACT:** Sant'Anna F.B., Golynski A.A., Correia T.R., Verocai G.G. & Scott F.B. [Susceptibility of *Musca domestica* adults strains from states of Rio de Janeiro and Minas Gerais' poultry farms to insecticides]. Susceptibilidade de colônias de adultos de *Musca domestica* provenientes de granjas avícolas poedeiras dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais a inseticidas. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 32(Supl. 1):40-44, 2010. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: thaisrca@gmail.com.

The aim of this work was to evaluate the susceptibility of *Musca domestica* adults strains from states of Rio de Janeiro and Minas Gerais' poultry farms to insecticides. Ten poultry farms in the states of Rio de Janeiro and Minas Gerais were evaluated by *in vitro* bioassays, using insecticides topically applied. The chemical compounds used were the pyrethroids permethrin and deltamethrin, the organophosphates azametiphos, diazinon and diclorvos and the carbamate carbaril. In bioassays was used a susceptible strain from a garbage dump localized in Seropedica, Rio de Janeiro. The efficacy of the compounds against adults of *Musca domestica* was analyzed by the log-probit method using CL<sub>50</sub> and CL<sub>90</sub> values and the resistance ratio. To the pyrethroids compounds the values of the resistance ratio ranged from 0,60 to 167,0 fold in the *in vitro* bioassay to adults. To the organophosphates compounds the values of the resistance ratio ranged from 0,73 to 46,35 fold in the *in vitro* bioassay to adults. To the carbamate compound the values of the resistance ratio ranged from 0,90 to 11,90 fold in the *in vitro* bioassay to adults. For *in vitro* bioassays for *M. domestica* adult, eight to ten populations showed resistance for the insecticides organophosphates, pyrethroids and carbamate.

KEY WORDS. Susceptibility, insecticides, *Musca domestica*.

**RESUMO.** O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a susceptibilidade de colônias de adultos de *Musca domestica* provenientes de granjas avícolas

poedeiras dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais a inseticidas. Foram avaliadas 10 granjas avícolas através de bioensaios *in vitro* em larvas de *M. domes-*

\*Recebido em 20 de novembro de 2009.

<sup>1</sup> Médico-veterinário. Autônomo. E-mail: fbvet@oi.com.br

<sup>2</sup> Licenciado em Ciências Agrícolas. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Parecis, Rodovia MT-235, km 12, Mato Grosso, MT 78360-000, Brasil. E-mail: golynsky@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Médica-veterinária, Dr.CsVs, Programa de Pós-Doutoramento. Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Instituto de Veterinária (IV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465 km 7, Seropédica, RJ e Faculdade de Medicina Veterinária de Valença, Fundação Educacional Dom André Arcoverde, Centro de Ensino Superior de Valença, Rua Sargento Vitor Hugo, 161, Bairro de Fátima, Valença, RJ 27600-000, Brasil. E-mail: thaisrca@gmail.com.

<sup>4</sup> Médico-veterinário, Dr. CsVs, DPA, IV, UFRRJ, BR 465 km 7, Seropédica, RJ. E-mail: scott@ufrj.br

*tica*, utilizando-se testes de aplicação tópica de inseticidas. Foram utilizados os seguintes compostos: os piretróides deltametrina e permetrina, os organofosforados azametifós, diazinon e diclorvos e o carbamato carbaril. Para os bioensaios foi utilizada como comparação uma colônia de *M. domestica* susceptível a inseticidas proveniente do Depósito de Lixo do Município de Seropédica, RJ. A eficácia dos compostos foi calculada através da  $CL_{50}$  e  $CL_{90}$  pelo método de regressão-probita e através do cálculo do fator de resistência (FR). Para os compostos piretróides os valores dos fatores de resistência (FR) variaram de 0,60 a 167,0 vezes no bioensaio *in vitro* para adultos. Para os compostos organofosforados os valores dos fatores de resistência (FR) variaram de 0,73 a 46,35 vezes no bioensaio *in vitro* para adultos. Para o composto carbamato os valores dos fatores de resistência (FR) variaram de 0,90 a 11,90 vezes no bioensaio *in vitro* para adultos. Para os bioensaios *in vitro* em adultos de *M. domestica*, oito das 10 colônias avaliadas apresentaram resistência aos inseticidas organofosforados, piretróides e carbamato.

**PALAVRAS-CHAVE.** Susceptibilidade, *Musca domestica*, inseticidas.

## INTRODUÇÃO

*Musca domestica* é um díptero de distribuição mundial, possuindo estreito convívio com o homem e os animais, devido principalmente a sua biologia, apresentando assim uma grande importância higiênico-sanitária. Esta espécie pode transportar uma grande variedade de agentes patogênicos ao homem, através das fezes, saliva e do corpo, contaminando alimentos, água e diversos utensílios (Marcondes 2001, De Jesús et al. 2004).

Dentre os patógenos transmissíveis aos homens são citadas na Literatura diversas viroses, protozooses, helmintoses, dentre outros (Freitas et al. 1978), além de bactérias causadoras de intoxicações alimentares (Schuller 2000, De Jesús et al. 2004).

Para os animais *M. domestica* atuam como veiculadoras de bactérias causadoras de mastite, de cistos de protozoários (Freitas et al. 1978, Doiz et al. 2000), além de atuarem como hospedeiros transporte de cestóides e de nematóides. Atuam também como hospedeiros intermediários de nematóides em equídeos (Freitas et al. 1978) e são considerados importantes vetores foréticos dos ovos do díptero *Dermatobia hominis* (Marcondes, 2001).

Em instalações de criação de galinhas de postura comercial, onde há o predomínio de alta densidade populacional, o acúmulo de esterco é um dos principais

problemas encontrados neste tipo de estabelecimento, pois favorece a proliferação de diversas espécies de moscas, principalmente *M. domestica* (Avancini & Silveira 2000).

*M. domestica* atua como veiculadora de diversos patógenos para galinhas de postura, determinando sérias conseqüências na produtividade, tais como a diminuição da produção de ovos, perda de peso das aves poedeiras, retardo no crescimento de pintos e aumento dos gastos com limpeza e desinfecção dos galpões. Também são incriminadas como hospedeiro intermediário do cestóide *Raillietina tetragona*, onde em altas infecções pode ocasionar quadros de diarréias, perda de peso das aves com significativas perdas na produção de ovos (Avancini & Ueta 1990, Ruff 1999).

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar através de testes *in vitro* a susceptibilidade de colônias de adultos de *Musca domestica* provenientes de granjas avícolas dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais a inseticidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado nas dependências do Laboratório de Estudos Parasitocidas, localizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde foi efetuada a manutenção de colônias de *M. domestica* provenientes de granjas avícolas poedeiras das seguintes localidades: Depósito de Lixo do Município de Seropédica, RJ (população padrão), Granja I (Município de Seropédica, RJ), Granja II (Município de São José do Vale do Rio Preto, RJ), Granja III (Município de São José do Vale do Rio Preto, RJ), Granja IV (Município de Petrópolis, RJ), Granja V (Município de Itamonte, MG), Granja VI (Município de Passa Quatro, MG), Granja VII (Município de Itanhandú, MG), Granja VIII (Município de Itanhandú, MG), Granja IX (Município de Itanhandú, MG) e Granja X (Município de Itanhandú, MG), sendo a primeira empregada como parâmetro para as demais populações, sendo denominada de UFRRJ, sendo os seus resultados comparados com as demais localidades para cálculo do fator de resistência.

A escolha de moscas oriundas do depósito de Lixo do Município de Seropédica, RJ, como padrão para comparação com as outras colônias deu-se pelo fato da não utilização de nenhum tratamento químico por parte dos órgãos responsáveis deste Município nos últimos nove anos.

Para este ensaio foram utilizadas moscas adultas, machos e fêmeas de três a cinco dias de idade, pertencentes às 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> gerações ( $F_7$  e  $F_8$ ) da colônia inicial das populações em teste e das 15<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> gerações ( $F_{15}$  e

F<sub>16</sub>) para a população susceptível, provenientes das mesmas localidades supracitadas.

Cada colônia foi mantida separadamente em gaiolas de madeira com tela de nylon nas dimensões de 30x30x30 cm, sendo os adultos alimentados com leite em pó integral e açúcar refinado (proporção 1:1) e água *ad libitum* (Pinto & Do Prado 2001).

A metodologia utilizada foi adaptada do trabalho de Georghiou & Bowen (1966), que consistiu na utilização de grupos de 20 moscas com cinco repetições por dose, sendo estas no mínimo em número de seis.

Os respectivos produtos e concentrações calculadas em ppm (partes por milhão) empregados foram: o piretróide deltametrina (0,02; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32 e 0,64 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 e 16,0 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais) e permetrina (0,02; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32 e 0,64 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 e 6,4 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais), o organofosforado azametifós (0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 e 6,4 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0 e 64,0 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais), o organofosforado diazinon (0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 e 6,4 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0 e 32,0 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais), o organofosforado diclorvos (0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 e 16,0 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais) e o carbamato carbaril (0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 e 6,4 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0 e 64,0 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais).

As diferentes concentrações utilizadas nos Estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais ocorreram devido à ineficácia dos compostos químicos as concentrações avaliadas preliminarmente nas granjas pertencentes ao Estado de Minas Gerais.

Para a captura das moscas utilizou-se um aspirador cirúrgico adaptado para tal finalidade. Este apresentava na porção final uma mangueira com tela de nylon fixada por meio de uma tira de borracha, do qual eram transferidas para uma tigela de plástico que recebia, por meio de um orifício, uma quantidade suficiente de CO<sub>2</sub> (gás carbônico) com a finalidade de anestesiá-las por tempo suficiente, para a contagem e tratamento.

As moscas foram manipuladas com uma pinça fina, sendo então realizada a aplicação tópica de 1ml da solução sobre o dorso de cada mosca com o auxílio de uma microseringa (Hamilton Company®). Após esse

procedimento, cada grupo tratado foi alocado em frascos medindo 8,0x5,0 cm, tampados com tecido de nylon e alimentado com solução hipersaturada de açúcar embebida em algodão, sendo então mantidos em câmara climatizada a temperatura de 26 + 2°C, umidade relativa de 60 + 10% e fotoperíodo.

Os dados de mortalidade foram obtidos 24 horas após a aplicação do produto. A análise destes dados foi calculada através da obtenção da CL<sub>50</sub> e da CL<sub>90</sub>, em mg/mosca, através do programa de regressão-probita (Finney, 1971). Esses dados obtidos foram comparados com os da população susceptível para a verificação da existência de populações de *M. domestica* resistentes aos compostos empregados. Além destes dados, foi obtido o Fator de Resistência (FR) a partir da CL<sub>50</sub> de cada composto, cujo cálculo foi obtido através da seguinte fórmula: FR = CL<sub>50</sub> população resistente / CL<sub>50</sub> população susceptível (Sheppard, 1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As granjas provenientes do Estado de Minas Gerais apresentaram elevado grau de resistência ao grupamento químico dos piretróides quando comparado às granjas situadas no Estado do Rio de Janeiro, sendo que a granja avícola que apresentou maior sensibilidade foi a Granja II (RJ) com uma CL<sub>50</sub> de 0,03 µg/mosca tanto para o piretróide permetrina como para a deltametrina, com fatores de resistência de respectivamente de 0,75 e 0,60 vezes quando comparados à colônia susceptível (Tabela 1).

Tabela 1. CL<sub>50</sub> (ppm), intervalo de confiança (IC), e fator de resistência (FR) dos piretróides permetrina e deltametrina em colônias de adultos de *Musca domestica*, oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

Localidade	Inseticidas					
	Permetrina			Deltametrina		
	CL <sub>50</sub>	IC(CL <sub>50</sub> ) <sup>a</sup>	FR <sup>b</sup>	CL <sub>50</sub> <sup>I</sup>	IC(CL <sub>50</sub> ) <sup>a</sup>	FR <sup>b</sup>
População Susceptível:						
UFRRJ	0,04	0,02-0,09	-	0,05	0,02-0,09	-
Rio de Janeiro:						
Granja I	0,04	0,02-0,07	1,0	0,04	0,02-0,17	0,80
Granja II	0,03	0,01-0,04	0,75	0,03	0,02-0,06	0,60
Granja III	0,73	0,56-5,46	18,25	0,36	0,14-1,80	7,20
Granja IV	0,45	0,28-2,25	11,25	0,32	0,15-1,75	6,40
Minas Gerais:						
Granja V	1,18	0,45-2,59	29,50	1,32	0,30-3,79	26,40
Granja VI	0,79	0,44-3,04	19,75	1,21	0,34-3,28	24,20
Granja VII	3,15	1,90-5,38	78,75	4,22	2,02-7,83	84,40
Granja VIII	4,08	2,45-7,66	102,0	5,06	2,45-9,93	101,20
Granja IX	6,68	2,24-11,93	167,0	6,24	3,49-10,93	124,80
Granja X	4,53	2,47-9,87	123,25	5,58	2,64-12,62	111,60

<sup>a</sup> 95% de Intervalo de Confiança

<sup>b</sup> Fator de Resistência = CL<sub>50</sub> população em teste / CL<sub>50</sub> população susceptível



Tabela 2. CL<sub>50</sub> (ppm), intervalo de confiança (IC), e fator de resistência (FR) dos organofosforados azametifós e diazinon em colônias de adultos de *Musca domestica* oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

LOCALIDADE	Inseticidas					
	Azametifós			Diazinon		
	CL <sub>50</sub>	IC(CL <sub>50</sub> ) <sup>a</sup>	FR <sup>b</sup>	CL <sub>50</sub>	IC(CL <sub>90</sub> ) <sup>a</sup>	FR <sup>b</sup>
População Susceptível:						
UFRRJ	0,40	0,18-0,99	-	0,46	0,23-1,08	-
Rio de Janeiro:						
Granja I	0,37	0,23-1,10	0,92	0,37	0,28-1,48	0,80
Granja II	0,34	0,22-0,99	0,85	0,40	0,26-1,34	0,87
Granja III	5,69	2,65-7,69	14,22	4,67	2,45-7,68	10,35
Granja IV	2,75	1,78-5,86	6,87	3,12	1,97-5,06	6,78
Minas Gerais:						
Granja V	5,98	2,32-9,45	14,95	3,23	1,10-5,58	7,02
Granja VI	12,90	7,87-19,67	32,25	3,78	1,86-5,86	8,22
Granja VII	12,60	7,65-23,45	31,50	9,65	5,45-23,90	20,98
Granja VIII	11,53	4,97-20,85	28,82	7,46	3,79-17,87	16,22
Granja IX	18,54	11,75-43,18	46,35	12,24	7,44-28,19	27,04
Granja X	9,08	5,45-17,90	22,70	4,43	2,13-7,84	9,63

<sup>a</sup> 95% de Intervalo de Confiança<sup>b</sup> Fator de Resistência = CL<sub>50</sub> população em teste / CL<sub>50</sub> população susceptívelTabela 3. CL<sub>50</sub> (ppm), intervalo de confiança (IC), e fator de resistência (FR) do organofosforado diclorvós e do carbamato carbaril em colônias de adultos de *Musca domestica* oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

LOCALIDADE	Inseticidas					
	Diclorvós			Carbaril		
	CL <sub>50</sub>	IC (CL <sub>50</sub> ) <sup>a</sup>	FR <sup>b</sup>	CL <sub>50</sub>	IC (CL <sub>90</sub> ) <sup>a</sup>	FR <sup>b</sup>
População Susceptível:						
UFRRJ	0,26	0,21-0,67	-	0,82	0,67-0,97	-
Rio de Janeiro:						
Granja I	0,22	0,13-0,89	0,85	0,79	0,61-1,49	0,96
Granja II	0,19	0,15-0,75	0,73	0,74	0,58-2,75	0,90
Granja III	4,97	2,48-7,98	19,11	3,74	2,97-5,45	4,56
Granja IV	2,56	1,05-4,28	9,85	3,55	1,04-5,01	4,33
Minas Gerais:						
Granja V	2,87	0,96-5,76	11,04	5,65	3,98-11,23	6,89
Granja VI	4,04	2,23-9,47	15,54	7,12	4,21-27,84	8,68
Granja VII	6,98	2,96-16,76	26,85	5,24	3,67-12,54	6,39
Granja VIII	5,13	3,01-14,55	19,73	6,96	4,64-21,56	8,49
Granja IX	8,09	3,98-15,90	31,11	9,76	7,43-31,89	11,90
Granja X	7,34	3,19-12,30	28,23	8,89	6,54-19,65	10,84

<sup>a</sup> 95% de Intervalo de Confiança<sup>b</sup> Fator de Resistência = CL<sub>50</sub> população em teste / CL<sub>50</sub> população susceptível

A Granja avícola que apresentou menor sensibilidade a este grupamento químico foi a Granja IX (MG), apresentando para o piretróide permetrina uma CL<sub>50</sub> de 6,68 µg/mosca (Tabela 1), sendo este resultado inferior ao trabalho de Hinkle et al. (1985) para o piretróide permetrina e superior ao encontrado no trabalho de De Oca et al. (1994) para o piretróide deltametrina.

O grupamento químico piretróide, representado neste trabalho pelos compostos permetrina e deltametrina, foi

o que apresentou maior fator de resistência quando comparado aos outros grupamentos químicos avaliados, sendo o mesmo encontrado nos trabalhos de Scott et al. (2000) e de Kristensen et al. (2003).

As granjas que apresentaram maior e menor sensibilidade aos compostos organofosforados foram as Granjas II (RJ) e IX (MG), respectivamente com CL<sub>50</sub> de 0,19 e 18,54 µg/mosca (Tabelas 2 e 3).

Saito et al. (1991) observaram em seu estudo a ocorrência de resistência cruzada entre os organofosforados fenitroton, diazinon, diclorvós, malation, triclorfon, etion e propetamfós, aos piretróides fenvalerato e permetrina e ao carbamato propuxur, sendo o mesmo observado neste presente trabalho quando da comparação entre os resultados destes mesmos grupamentos químicos.

O grupamento dos compostos organofosforados é utilizado desde a década de 50 com o intuito de combater e controlar os mais diversos tipos de insetos, inclusive *M. domestica* e, alguns anos após sua utilização apareceram casos de resistência a este grupamento químico. Porém, até nos dias de hoje são efetivamente utilizados, principalmente pelo baixo custo quando comparados a outros grupamentos químicos e por serem compostos de eleição no controle de mosquitos transmissores de doenças em vários países.

Recentes trabalhos, tais como Shalaby et al. (2002), Marcon et al. (2003), Shono & Scott (2003) e Shono et al. (2004) investigaram a ação deste grupamento químico no controle de *M. domestica*, encontrando populações altamente resistentes, sendo importante avaliar se o custo-benefício deste grupamento é viável para o controle deste díptero.

As granjas que apresentaram maior e menor sensibilidade ao carbamato carbaril foram respectivamente as Granjas II (RJ) e IX (MG), com CL<sub>50</sub> de 0,74 e 9,76 µg/mosca (Tabela 3), sendo estes valores mínimos inferiores aos obtidos nos trabalhos de Shono & Scott (2003) e Darbro e Mullens (2004) ao estudarem a toxicidade do carbamato metomil em populações de *M. domestica*.

Shi et al. (2002) obteve um fator de resistência de 185 vezes quando comparado a uma população susceptível a carbamatos, sendo este resultado superior ao encontrado no presente trabalho, uma vez que a localidade que apresentou maior fator de resistência a este composto foi a Granja IX (MG) com um fator de resistência de 11,90 vezes quando comparado à população susceptível, o mesmo ocorrendo quando da comparação dos resultados do presente trabalho com o de Shono et al. (2004) ao avaliar a toxicidade do carbamato indoxacarb.

O composto carbaril apresentou maior atividade inseticida nas granjas provenientes do estado do Rio de Janeiro, com exceção da Granja III (RJ), onde apresentou elevado grau de resistência, sendo este fato também se repetindo para os compostos piretróides e organofosforados, onde a granja proveniente do estado do Rio de Janeiro menos sensível a esses compostos foi a Granja III (RJ), sendo esse acontecimento uma confirmação da presença da resistência cruzada entre piretróides, organofosforados e carbamatos, devido ao mecanismo bioquímico da resistência a esses compostos serem os mesmos.

Analisando neste presente estudo os resultados dos compostos químicos utilizados em colônias de adultos de *M. domestica*, pode-se observar a presença de resistência cruzada entre os grupamentos organofosforados, piretróides e carbamatos, este fato ocorreu devido ao mecanismo bioquímico da resistência a estes compostos serem similares, sendo descrito na literatura o mecanismo bioquímico mediado através das enzimas esterases e o mecanismo bioquímico mediado pelas enzimas glutatona S-transferases (GST) (Sodelund & Bloomquist 1990).

## CONCLUSÕES

A população de moscas obtidas do depósito de lixo do Município de Seropédica mostrou-se sensível aos inseticidas testados.

Nos bioensaios *in vitro* para adultos de *Musca domestica*, oito das 10 colônias avaliadas apresentaram resistência aos inseticidas organofosforados, piretróides e carbamato.

A partir dos resultados obtidos pode-se observar que para as granjas avícolas avaliadas, com exceção das Granjas I e II, ambas provenientes do estado do Rio de Janeiro, houve a presença de resistência cruzada entre os grupamentos químicos organofosforados, piretróides e carbamatos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avancini R.M.P. & Ueta M.T. Manure breeding insects (Diptera and Coleoptera) responsible for cestoidosis in caged layer hens. *J. Appl. Entomol.*, 110:307-312, 1990.
- Avancini R.M.P. & Silveira G.A.R. Age structure and abundance in populations of muscoid flies from a poultry facility in Southeast Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 95:259-264, 2000.
- Darbro J.M. & Mullens B.A. Assessing insecticide resistance and aversion to methomyl-treated toxic baits in *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) populations in southern California. *Pest Manag. Sci.*, 60:901-908, 2004.
- De Jesús A.J., Olsen A.R., Bryce J.R. & Whiting R.C. Quantitative contamination and transfer of *Escherichia coli* from foods by houseflies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Int. J. Food Microbiol.*, 93:259-262, 2004.
- De Oca D.M.A.M., Losada E.O., Lazcano J.A.B. & Coto M.M.R. Mecanismos de resistencia a inseticidas organofosforados, carbamatos y piretroides em poblaciones de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Rev. Cubana Med. Trop.*, 46:51-54, 1994.
- Doiz O., Clavel A., Morales S., Varea M., Castillo F.J., Rubio C. & Gomez-Luz R. House fly (*Musca domestica*) as a transport vector of *Giardia lamblia*. *Fol. Parasitol.*, 47:330-331, 2000.
- Finney D.J. *Probit analysis*. 3ª ed. Cambridge University Press, London, 1971. 330p.
- Freitas M.O., Costa H.M.A., Costa J.O. & Iide P. *Entomologia e Acarologia Médica e Veterinária*. 4ª ed. Rabelo e Brasil, Belo Horizonte, 1978. 253p.
- Hinkle N.C., Sheppard D.C. & Nolan M.P. Jr. Comparing residue exposure and topical application techniques for assessing resistance in house flies (Diptera: Muscidae). *J. Econ. Entomol.*, 78:722-724, 1985.
- Kristensen M. & Jespersen J.B. Larvicide resistance in *Musca domestica* (DIPTERA: MUSCIDAEE) populations in Denmark and establishment of resistant laboratory strains. *J. Econ. Entomol.*, 96:1300-1306, 2003.
- Marcon P.C., Thomas G.D., Siegfried B.D., Campbell J.B. & Skoda S.R. Resistance status of house flies (Diptera: Muscidae) from southeastern Nebraska beef cattle feedlots to selected insecticides. *J. Econ. Entomol.*, 96:1016-1020, 2003.
- Marcondes C.B. *Entomologia Médica e Veterinária*. 1ª ed. Editora Atheneu, São Paulo, 2001. 432 p.
- Pinto M.C. & Do Prado A.P. Resistance of *Musca domestica* L. populations to Cyromazine (Insect Growth Regulator) in Brazil. *Mem. Instit. Oswaldo Cruz*, 96:729-732, 2001.
- Ruff M.D. Important parasites in poultry production systems. *Vet. Parasitol.*, 84:337-347, 1999.
- Shalaby A.A., Mostafa A.A. & Allam K.A. Field studies on the susceptibility of housefly to certain insecticides in nine Egyptian governorates. *J. Egypt. Soc. Parasitol.*, 32:91-97, 2002.
- Shi M.A., Yuan J.Z., Zhuang P.J., Wu X.F. & Tang Z.H. Kinetic analysis of acetylcholinesterase in a propoxur-resistant strain of housefly (*Musca domestica*) from Xangai, China. *Pest. Biochem. Physiol.*, 72:72-82, 2002.
- Shono T. & Scott J.G. Spinosad resistance in the housefly, *Musca domestica*, is due to a recessive factor autossome I. *Pest. Biochem. Physiol.*, 75:1-7, 2003.
- Shono T., Zhang L. & Scott J.G. Indoxacarb resistance in the housefly, *Musca domestica*. *Pest. Biochem. Physiol.*, 80:106-112, 2004.
- Soderlund D.M. & Bloomquist J.R. Molecular mechanisms of insecticide resistance, p.58-96. In: Roush R.T. & Tabashnik B.E., *Pesticide Resistance in Arthropods*. 1ª ed. Chapman and Hall, New York, 1990.
- Scott J.G., Alefantis T.G., Kaufman P.E. & Rutz D.A. Insecticide resistance in house flies from caged-layer poultry facilities. *Pest. Manag. Sci.*, 56: 147-153, 2000.
- Schuller L. As moscas domésticas e sua importância na transmissão de intoxicações e infecções alimentares. *Higiene Alim.*, 14:28-38, 2000.
- Sheppard D.C. Fenvalerate and Flucythinat resistance in a horn fly populations. *J. Agric. Entomol.*, 1:305-310, 1984.