

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

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

Flávio Barros Sant'Anna¹, Anselmo Afonso Golynski², Thaís Ribeiro Correia³, Guilherme Gomes Verocai⁴ e Fábio Barbour Scott⁵

ABSTRACT: Sant'Anna F.B., Golynski A.A., Correia T.R., Verocai G.G., Scott F.B. [Susceptibility of *Musca domestica* larvae strains from states of Rio de Janeiro and Minas Gerais' poultry farms to insecticides]. Susceptibilidade de colônias de larvas 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):45-49, 2010. Department of Ecosystem and Public Health, College of Veterinary Medicine, University of Calgary, Canada, 3330 Hospital Dr. NW, Calgary, T2N 4N1. E-mail: gverocai@gmail.com.

The objective of this work was to evaluate the susceptibility of *Musca domestica* larvae strains to insecticides. Ten poultry farms in the states of Rio de Janeiro and Minas Gerais were evaluated by *in vitro* bioassays, using chemical compounds added to the larval diet. 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 larvae of *Musca domestica* was analyzed by the log-probit method using CL₅₀ values and the resistance ratio. To the pyrethroids compounds the values of the resistance ratio ranged from 0,75 to 13,0 fold in the *in vitro* bioassay. To the organophosphates compounds the values of the resistance ratio ranged from 0,67 to 34,89 fold in the *in vitro* bioassay. To the carbamate compound the values of the resistance ratio ranged from 0,80 to 49,67 fold in the *in vitro* bioassay to larvae. For *in vitro* bioassays for *M. domestica* larvae, 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 larvas 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. domestica*, utili-

* Recebido em 20 de novembro de 2009

¹ Médico-veterinário. Autônomo E-mail: fbvet@oi.com.br

² Ciências Agrícolas, Dr.CsVs, Centro Federal de Educação de Mato Grosso (CEFET), Rua Zulmira Canavarros, 95, Centro, Cuiabá, MT 78005-200, Brasil. E-mail: golynski@yahoo.com.br

³ 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 645 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

⁴ Médico-veterinário, M.CsVs, Department of Ecosystem and Public Health, College of Veterinary Medicine, University of Calgary, Canada, 3330 Hospital Dr. NW, Calgary, T2N 4N1. E-mail: gverocai@gmail.com

⁵ Médico-veterinário, Dr.CsVs, DPA, IV/UFRRJ. BR 465 km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: scott@ufrj.br

zando-se testes de aplicação de inseticidas em meio larval. Foram utilizados os seguintes compostos: os piretróides deltametrina e permetrina, os organofosforados azametifós, diazinon e diclorvós 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, Rio de Janeiro. A eficácia dos compostos foi calculada através da CL_{50} 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 0,75 a 13,0 vezes no bioensaio *in vitro* para larvas. Para os compostos organofosforados os valores dos fatores de resistência (FR) variaram de 0,67 a 34,89 vezes no bioensaio *in vitro* para larvas. Para o composto carbamato os valores dos fatores de resistência (FR) variaram de 0,80 a 49,67 vezes no bioensaio *in vitro* para larvas e variaram de 0,90 a 11,90 vezes no bioensaio *in vitro* para adultos. Para os bioensaios *in vitro* em larvas de *M. domestica*, 08 das 10 colônias avaliadas apresentaram resistência aos inseticidas organofosforados, piretróides e carbamato.

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

INTRODUÇÃO

Musca domestica é um díptero cosmopolita, possuindo grande importância higiênico-sanitária devido a possuírem como principal característica a sua estreita convivência com o homem e os animais. Esta espécie pode transportar uma grande variedade de agentes patogênicos para o homem, principalmente através das fezes, saliva e do corpo, contaminando alimentos, água e diversos utensílios (Marcondes 2001, 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 ocorre o predomínio de alta densidade populacional, ocasionando um maior acúmulo de esterco e, conseqüentemente, favorecendo a proliferação de diversas espécies de moscas, principalmente *M. domestica* (Avancini & Silveira 2000), atuando como veiculadora de oocistos de protozoários, ocasionando quadros de

diarréia e gastroenterites hemorrágicas com sérias conseqüências na criação de galinhas de postura, com a diminuição da produção de ovos, perda de peso das aves poedeiras, retardado no crescimento de pintos e com o 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 larvas de *Musca domestica* provenientes de granjas avícolas poedeiras 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, tendo, portanto 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 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.

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 uma adaptação da descrita no trabalho de Sheen e Plapp Jr. (1990), consistindo na utilização de 50 larvas de dois dias de vida colo-

cadadas em frascos de 100 mL de volume contendo 25 g de substrato (farelo de trigo e ração comercial canina triturada na proporção de 1:1). Foram utilizadas 25 larvas para cada uma das quatro repetições, isto para cada concentração, que foram no mínimo em número de seis para cada composto empregado no ensaio. Para o grupo controle foi utilizado somente o diluente acetona.

Os respectivos produtos e concentrações calculadas em ppm (partes por milhão) empregados foram: o piretróide deltametrina (0,01; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16 e 0,32 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais) e permetrina (0,01; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16 e 0,32 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais), o organofosforado azametifós (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), o organofosforado diazinon (0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 ppm para as colônias do estado do Rio de Janeiro e 0,1; 0,2; 0,4; 0,8, 1,6 e 3,2 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 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 e 3,2 ppm para as colônias do estado de Minas Gerais), o carbamato carbaril (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).

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.

As soluções empregadas foram preparadas na concentração de 5% para todos os inseticidas empregados no ensaio, na base de peso do inseticida por volume de acetona, de acordo com Neal (1974) e mantidas sob refrigeração até uma hora antes do ensaio, quando então ficava a temperatura ambiente para posterior utilização.

Após a realização do ensaio, os frascos foram mantidos em câmara climatizada a temperatura de $26 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo, durante um período de 15 dias.

Os dados de mortalidade foram obtidos através do número de pupas encontradas no substrato e, a análise destes dados foi calculada através da obtenção da CL_{50} e a CL_{90} através de programa computacional Polo - Probit Analysis (Finney 1971). Esses dados obtidos foram comparados com os da literatura para a verificação da existência de populações de *M. domestica* resistentes

aos compostos químicos empregados. Conjuntamente com esses resultados foi obtido o Fator de Resistência (FR) de cada inseticida, onde foi calculado através da seguinte fórmula: $FR = CL_{50} \text{ população resistente} / CL_{50} \text{ população suscetível}$ (Sheppard, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos bioensaios envolvendo o grupamento piretróide, a Granja avícola que apresentou maior sensibilidade foi a Granja I (RJ) com uma CL_{50} de 0,03 ppm para o piretróide deltametrina e, a granja avícola que apresentou menor sensibilidade ao grupamento químico dos piretróides foi a Granja VIII (MG), apresentando para o piretróide permetrina uma CL_{50} de 0,62 ppm (Tabela 1).

Embora o grupamento dos piretróides venha sendo amplamente empregado no controle de moscas, pode-se observar colônias sensíveis em algumas granjas, sendo isto notadamente observado em granjas situadas no estado do Rio de Janeiro. Isto pode ter sido ocasionado pelo fato das granjas localizadas no estado de Minas Gerais serem mais antigas e, conseqüentemente isto se reflete no histórico de uso de compostos químicos para o controle da *M. domestica*.

Com relação ao grupamento químico organofosforado, a granja avícola que apresentou maior sensibilidade foi a Granja II (RJ), com uma CL_{50} de 0,07 ppm e, a granja avícola que apresentou menor sensibilidade a este grupamento químico foi a Granja IX (MG), apresentando para o organofosforado azametifós uma CL_{50} de 4,54 ppm (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1. CL_{50} (ppm), intervalo de confiança (IC), e fator de resistência (FR) dos piretróides permetrina e deltametrina em colônias de larvas de *Musca domestica* oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

LOCALIDADE	Inseticidas					
	Permetrina			Deltametrina		
	CL_{50}	IC (CL_{50}) ^a	FR ^b	CL_{50}	IC (CL_{50}) ^a	FR ^b
População Suscetível:						
UFRRJ	0,05	0,02-0,09	-	0,04	0,02-0,08	-
Rio de Janeiro:						
Granja I	0,05	0,02-0,07	1,0	0,03	0,02-0,70	0,75
Granja II	0,04	0,02-0,05	0,8	0,04	0,03-0,11	1,0
Granja III	0,44	0,23-1,03	8,8	0,13	0,06-0,23	3,25
Granja IV	0,32	0,24-0,76	6,4	0,15	0,06-0,37	3,75
Minas Gerais:						
Granja V	0,27	0,16-0,73	5,4	0,16	0,09-0,21	4,0
Granja VI	0,25	0,11-0,71	5,0	0,17	0,12-0,31	4,25
Granja VII	0,41	0,30-0,61	8,2	0,45	0,24-0,71	11,25
Granja VIII	0,62	0,42-1,40	12,4	0,40	0,21-0,79	10,0
Granja IX	0,50	0,37-1,84	10,0	0,61	0,40-1,56	15,25
Granja X	0,54	0,31-1,14	10,8	0,52	0,31-0,84	13,0

^a 95% de Intervalo de Confiança

^b Fator de Resistência = CL_{50} população em teste / CL_{50} população suscetível

Tabela 2. CL₅₀ (ppm), intervalo de confiança (IC), e fator de resistência (FR) dos organofosforados azametifós e diazinon em colônias de larvas de *Musca domestica* oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

LOCALIDADE	Inseticidas					
	Azametifós			Diazinon		
	CL ₅₀	IC (CL ₅₀) ^a	FR ^b	CL ₅₀	IC (CL ₉₀) ^a	FR ^b
População Susceptível:						
UFRRJ	0,15	0,10-0,21	-	0,09	0,04-0,12	-
Rio de Janeiro:						
Granja I	0,13	0,08-0,37	0,87	0,08	0,03-0,14	0,89
Granja II	0,12	0,08-0,84	0,80	0,07	0,16-0,67	0,78
Granja III	0,58	0,36-1,89	2,74	0,84	1,14-3,95	9,33
Granja IV	0,64	0,47-2,48	3,01	0,34	0,65-3,06	3,78
Minas Gerais:						
Granja V	1,20	0,48-3,10	8,0	0,36	0,84-2,98	4,11
Granja VI	2,22	1,75-4,28	14,8	0,49	2,34-7,21	5,44
Granja VII	3,28	2,10-7,26	21,87	0,87	2,12-7,87	9,67
Granja VIII	2,47	1,77-5,87	16,47	3,03	7,78-24,55	33,67
Granja IX	4,54	2,46-8,90	30,27	1,54	3,45-11,65	17,11
Granja X	3,07	1,96-6,43	20,47	3,14	8,17-31,06	34,89

^a95% de Intervalo de Confiança

^bFator de Resistência = CL₅₀ população em teste/ CL₅₀ população susceptível.

Tabela 3. CL₅₀ (ppm), intervalo de confiança (IC), e fator de resistência (FR) do organofosforado diclorvós e do carbamato carbaril em colônias de larvas de *Musca domestica* oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

LOCALIDADE	Inseticidas					
	Diclorvós			Carbaril		
	CL ₅₀	IC (CL ₅₀) ^a	FR ^b	CL ₅₀	IC (CL ₉₀) ^a	FR ^b
População Susceptível:						
UFRRJ	0,12	0,07-0,20	-	0,15	0,12-0,23	-
Rio de Janeiro:						
Granja I	0,08	0,05-0,09	0,67	0,12	0,07-0,38	0,80
Granja II	0,11	0,07-0,53	0,92	0,15	0,12-0,37	1,0
Granja III	0,56	0,23-1,06	4,67	0,98	0,56-3,28	6,53
Granja IV	0,62	0,27-2,82	5,17	1,02	0,88-3,45	6,80
Minas Gerais:						
Granja V	0,57	0,31-1,35	4,75	1,24	0,65-2,35	8,27
Granja VI	0,49	0,21-1,09	4,08	1,43	0,77-2,96	9,53
Granja VII	0,79	0,54-3,97	6,58	4,42	3,01-9,43	29,47
Granja VIII	3,12	1,90-5,57	26,0	7,45	5,29-18,90	49,67
Granja IX	1,61	0,87-3,16	13,42	5,47	2,89-9,78	36,47
Granja X	3,10	1,92-5,86	25,80	6,53	4,21-16,61	45,53

^a 95% de Intervalo de Confiança

^bFator de Resistência = CL₅₀ população em teste/ CL₅₀ população susceptível

As granjas avícolas VIII, IX e X, provenientes do Estado de Minas Gerais, apresentaram elevado grau de resistência quando comparadas com as do Estado do Rio de Janeiro, indicando baixa susceptibilidade ao grupamento químico dos organofosforados (Tabelas 2 e 3).

A variação nos valores dos fatores de resistência para os compostos organofosforados ocorreu devido ao tipo de manejo aplicado em cada granja, onde as granjas do

estado de Minas Gerais apresentavam um maior número de aves no interior dos galpões, tendo como consequência um maior volume de esterco, o que propicia uma maior proliferação de moscas nas granjas. Como resultado deste processo, as granjas tinham que realizar menores intervalos entre os tratamentos, o que favorece o surgimento de resistência. Uma exceção a isto foi a Granja III (RJ), que apresentou moderado grau de resistência, isto pode ser explicado pelo fato de ser uma das mais antigas granjas presentes no estado do Rio de Janeiro e de que a sua população de aves de postura é bem superior as outras granjas do estado do Rio de Janeiro estudadas neste presente trabalho.

Com relação ao composto carbaril, a granja avícola que apresentou maior sensibilidade foi a Granja I (RJ), com uma CL₅₀ de 0,12 ppm e, a granja que apresentou menor sensibilidade ao inseticida em questão foi a Granja VIII (MG) com uma CL₅₀ de 7,45 ppm (Tabela 3).

Pode-se observar a semelhança de resultados dos valores dos fatores de resistência do composto carbaril, quando comparados com compostos piretróides e organofosforados. Isto ocorreu devido ao mecanismo bioquímico da resistência destes três grupamentos químicos serem semelhantes (Plapp, 1976; Sodelund & Bloomquist, 1990).

É escassa a literatura sobre ensaios *in vitro* com larvas de *M. domestica* a inseticidas convencionais, pois atualmente o que mais se utiliza no controle das formas evolutivas deste parasito nas fezes são os compostos reguladores de crescimento de insetos.

CONCLUSÕES

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

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

Apenas uma colônia de *M. domestica*, a proveniente da Granja I, localizada no Município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, não apresentou resistência aos inseticidas analisados, quando comparado à colônia de *M. domestica* susceptível a estes compostos químicos.

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.
- 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 Microbil.*, 93:259-262, 2004.
- 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*. 3^a 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*. 4^a ed. Rabelo e Brasil, Belo Horizonte, 1978. 253p.
- Marcondes C.B. *Entomologia Médica e Veterinária*. 1^a ed. Editora Atheneu, São Paulo. 2001. 432p.
- Neal J.M. Jr. *A manual for determining small dosage calculations of pesticides and conversion stable*. 1^a ed. Cidade onde está? The Entomology Society of America, EUA, 1974. 72 p.
- Pinto M.C. & Do Prado A.P. Resistance of *Musca domestica* L. populations to Cyromazine (Insect Growth Regulator) in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 96:729-732, 2001.
- Plapp F.W.. Biochemical genetics of insecticide resistance. *Ann. Rev. Entomol.*, 21:179-197, 1976.
- Ruff M.D. Important parasites in poultry production systems. *Vet. Parasitol.*, 84:337-347, 1999.
- 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*. 1^aed. Chapman and Hall, New York, 1990.
- Sheppard D.C. Fenvalerate and Flucythininate resistance in a horn fly populations. *J. Agric. Entomol.*, 1:305-310, 1984.