

# SUSCEPTIBILIDADE DE COLÔNIAS DE *Musca domestica* PROVENIENTES DE GRANJAS AVÍCOLAS DOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E MINAS GERAIS AOS REGULADORES DE CRESCIMENTOS DE INSETOS CIROMASINA E METOPRENE\*

## LIKELIHOOD OF COLONY *Musca domestica* FROM POULTRY FARMS OF THE RIO DE JANEIRO AND MINAS GERAIS GROWTH REGULATORS INSECT CIROMASINA AND METHOPRENE

Flávio Barros Sant'Anna<sup>1</sup>, Anselmo Afonso Golynski<sup>2</sup>, Thaís Ribeiro Correia<sup>3</sup>, Fabiana de Oliveira Torres<sup>4</sup>, Guilherme Gomes Verocai<sup>5</sup> e Fábio Barbour Scott<sup>6</sup>

**ABSTRACT.** Sant'Anna F.B., Golynski A.A., Correia T.R., Torres F.O., Verocai G.G. & Scott F.B. [**Susceptibility of *Musca domestica* strains from states of Rio de Janeiro and Minas Gerais to insect growth regulators cyromazine and methoprene.**] Susceptibilidade de colônias de *Musca domestica* provenientes de granjas avícolas dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais aos reguladores de crescimentos de insetos Ciromasina e Metoprene. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 32(Supl. 1):31-34, 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: scott@ufrj.br.

To evaluate the susceptibility of *Musca domestica* strains to insect growth regulators cyromazine and methoprene, ten poultry farms in the states of Rio de Janeiro and Minas Gerais were evaluated by *in vitro* bioassays on larvae of *M. domestica*, using insecticides added to the larval diet. In bioassays was used a susceptible strain from a garbage dump localized in Seropédica, Rio de Janeiro. The efficacy of the insecticides against larvae of *M. domestica* was analyzed by the log-probit method using CL<sub>50</sub> and CL<sub>90</sub> values. To the insect growth regulators compounds the values of the resistance ratio ranged from 0,82 to 32,73 fold in the *in vitro* bioassay to larvae. In the larvae's *in vitro* bioassay of *M. domestica*, the insect growth regulators Cyromazine and Methoprene showed nine and eight out of ten strains of *M. domestica* were resistant respectively.

**KEY WORDS.** Susceptibility, *Musca domestica*, insect growth regulators.

**RESUMO.** Para a avaliação da susceptibilidade de colônias de *Musca domestica* aos reguladores de crescimento de insetos ciromasina e metoprene, foram avaliadas 10 granjas avícolas provenientes dos estados do

Rio de Janeiro e Minas Gerais através de bioensaios *in vitro* em larvas de *M. domestica*, através de testes de aplicação de inseticida em meio larval. Para os ensaios biológicos foi utilizado como comparação uma popula-

Recebido em 20 de novembro de 2009.

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

<sup>2</sup> Ciências Agrícolas, Dr. CsVs. Centro Federal de Educação de Mato Grosso (CEFET), Rua Zulmira Canavarros, 95, Centro, Cuiabá, MT 78005-200, 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> Médica-veterinária, Autônoma.

<sup>5</sup> 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

<sup>6</sup> Médico-veterinário, Dr. CsVs, DPA, IV, UFRRJ. BR 465 Km 7. Seropédica, 23.890-000, RJ. E-mail: scott@ufrj.br

ção de *M. domestica* susceptível a inseticidas proveniente do Depósito de Lixo do Município de Seropédica, RJ. A eficácia dos inseticidas foi calculada através da  $CL_{50}$  e  $CL_{90}$  pelo método de regressão-probita. Para os compostos reguladores de crescimento de insetos os valores dos fatores de resistência (FR) variaram de 0,82 a 32,73 vezes quando comparados com a população susceptível. Do total de granjas avícolas analisadas, os reguladores de crescimento de insetos ciromasina e metoprene apresentaram respectivamente 09 e 08 populações de *M. domestica* resistentes a estes compostos.

PALAVRAS-CHAVE. Susceptibilidade, *Musca domestica*, reguladores de crescimento de insetos.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Musca domestica* é um díptero de distribuição geográfica mundial, possuindo grande importância higiênico-sanitária devido a sua estreita convivência com o homem e os animais. Esta espécie pode transportar uma grande variedade de agentes patológicos, contaminando alimentos, água e diversos utensílios através da saliva, fezes e do corpo (Marcondes 2001, De Jesús et al. 2004).

Dentre os patógenos transmissíveis aos homens são citados na Literatura a febre tifóide, cólera, tracoma, conjuntivites, o vírus da poliomielite, protozooses e helmintoses, dentre outros (Freitas et al. 1978), além de bactérias dos gêneros *Salmonella* spp, *Shigella* spp. e a espécie *Escherichia coli*, causadoras de intoxicações alimentares (Schuller 2000; De Jesús et al. 2004).

Para os animais *M. domestica* atua como veiculadora de bactérias, cistos de protozoários e ainda é conhecida como hospedeiro transporte de formas larvares de cestóides e nematóides, além de ser uma importante forético para ovos de *Dermatobia hominis* (Freitas et al. 1978, Doiz et al. 2000, 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). Esses dípteros podem transportar, via aparelho bucal e patas, oocistos de protozoários, ocasionando quadros de diarreia e gastroenterites hemorrágicas com sérias conseqüências na criação de galinhas de postura, com a diminuição da produção de ovos, perda de peso das aves podeiras, retardo no crescimento de pintinhos e com o aumento dos gastos com limpeza e desinfecção dos galpões. Também são incriminadas como hospedeiro intermediário do cestóide do gênero *Raillietina*, onde em altas infecções podem oca-

sionar quadros de diarreias, perda de peso das aves com perdas significativas na produção de ovos (Avancini & Ueta 1990, Ruff 1999).

O controle químico deste díptero é utilizado desde a década de 40, onde desde essa época já são reportados casos de resistência a diversos grupamentos químicos. A partir da década de 60 surgiu uma nova classe de drogas, denominados de reguladores de crescimento de insetos (Williams 1967), onde estes atuam no controle das formas imaturas de insetos, possuindo, portanto, condições mais favoráveis de controle deste díptero.

No Brasil já foram citados casos de resistência de populações de *M. domestica* provenientes de granjas avícolas resistentes a este grupamento químico (Pinto & Do Prado 2001).

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar através de testes *in vitro* a susceptibilidade de colônias de *M. domestica* provenientes de granjas avícolas dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais aos reguladores de crescimento de insetos ciromasina e metoprene.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado nas dependências do Laboratório de Estudos Parasitocidas, localizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, onde foi efetuada a manutenção de colônias de *M. domestica* provenientes de granjas avícolas das seguintes localidades: Avicultura, Instituto de Zootecnia, UFRRJ, Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto no RJ e, Itamonte, tanhandú, e Passa Quatro em MG.

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 Shen & Plapp Jr. (1990), consistindo na utilização de 50 larvas de dois dias de vida colocadas 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 inseticida empregado no ensaio. Para o grupo controle foi utilizado somente o diluente acetona.

Os compostos empregados foram: os reguladores de crescimento de insetos metoprene e ciromasina, sendo suas concentrações calculadas em ppm (partes por milhão).

Após a realização do ensaio, os frascos ficaram em câmara climatizada, tipo B. O. D., a temperatura de 25 + 2°C e umidade relativa de 60 + 10% 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 DL<sub>50</sub> e a DL<sub>90</sub> 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 inseticidas empregados. Conjuntamente com esses resultados foi obtido o Fator de Resistência (FR) de cada inseticida, onde foi calculado através da seguinte fórmula (Sheppard 1984): FR = DL<sub>50</sub> população resistente / DL<sub>50</sub> população padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das CL<sub>50</sub>, CL<sub>90</sub> e fatores de resistências das 10 colônias de *M. domestica* analisadas podem ser observados nas Tabelas 1 e 2.

Através dos resultados obtidos das CL<sub>50</sub> do bioensaio *in vitro* para larvas de *M. domestica*, observou-se em ordem decrescente de sensibilidade ao regulador de crescimento de insetos ciromasina as seguintes granjas: Granja Avicultura, Granja Diogo, Granja Jurity, Granja Caputo (RJ) no RJ e, Granja Gonçalves I, Granja São José, Granja Gonçalves II, Granja Santa Marta, Granja Iana e Granja Sétimo Céu em MG, apresentando respectivamente uma CL<sub>50</sub> de 0,18; 0,35; 0,58; 0,64; 2,02; 3,20; 4,45; 5,14; 6,19 e 7,20 ppm (Tabela 1). Comparando os resultados da CL<sub>50</sub> com os da população sensível (colônia UFRRJ), foram observados respectivamente para as granjas supracitadas fatores de resistência de 0,82; 1,59; 2,63; 2,91; 9,18; 14,54; 20,23; 23,36; 28,14 e 32,73 vezes quando comparados a colônia susceptível (Tabela 1).

Os resultados encontrados no bioensaio utilizando o composto ciromasina foram superiores aos encontrados por Iseki & Georghiou (1986), Bloomcamp et al. (1987) e Pospischil et al. (1996) onde encontraram colônias de *M. domestica* com fatores de resistência inferior a cinco vezes quando comparados com uma colônia susceptível a este composto.

No Brasil, Pinto & Do Prado (2001) estudando a toxicidade da ciromasina em larvas de *M. domestica* provenientes dos Municípios de Petrópolis e Rio de Janeiro, obtiveram um fator de resistência de 12,8 vezes quando comparado com o resultado da população susceptível, sendo este resultado superior ao encontrado no presente trabalho, ao se verificar que na Granja Jurity, situada no mesmo Município em questão, foi observado

Tabela 1. CL<sub>50</sub> (ppm), CL<sub>90</sub> (ppm), intervalo de confiança (95%), slope e fator de resistência (FR) do composto ciromasina em larvas, teste *in vitro*, de *Musca domestica* oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

LOCALIDADE	CL <sub>50</sub>	IC 95% <sup>a</sup>	CL <sub>90</sub>	IC 95% <sup>a</sup>	SLOPE	FR <sup>b</sup>
População susceptível:						
UFRRJ	0,22	0,18-0,26	0,99	0,76-3,72	1,94	-
Rio de Janeiro:						
Granja Diogo	0,35	0,16-0,93	1,97	1,54-5,21	1,99	1,59
Granja Jurity	0,58	0,25-1,28	2,23	0,85-4,20	2,05	2,63
Granja Caputo	0,64	0,29-1,90	3,02	2,01-7,49	2,02	2,91
Avicultura/UFRRJ	0,18	0,07-0,49	0,75	0,52-2,01	1,87	0,82
Minas Gerais:						
Granja Gonçalves I	2,02	1,34-4,02	7,23	5,97-16,65	1,37	9,18
Granja Gonçalves II	4,45	3,79-8,56	18,71	15,32-50,45	1,65	20,23
Granja Iana	6,19	4,65-13,45	25,15	17,45-55,44	1,76	28,14
Granja São José	3,20	2,43-5,56	15,55	12,66-47,12	1,74	14,54
Granja Santa Marta	5,14	3,18-7,98	24,43	19,74-51,21	1,59	23,36
Granja Sétimo Céu	7,20	5,29-18,76	31,22	21,45-59,87	1,61	32,73

<sup>a</sup>5% 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), CL<sub>90</sub> (ppm), intervalo de confiança (95%), slope e fator de resistência (FR) do composto metoprene em larvas, teste *in vitro*, de *Musca domestica* oriundas dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

LOCALIDADE	CL <sub>50</sub>	IC 95% <sup>a</sup>	CL <sub>90</sub>	IC 95% <sup>a</sup>	SLOPE	FR <sup>b</sup>
População susceptível:						
UFRRJ	0,28	0,21-0,47	1,04	0,87-2,34	1,89	-
Rio de Janeiro:						
Granja Diogo	0,26	0,15-0,62	0,98	0,78-2,31	1,85	0,93
Granja Jurity	1,04	0,43-4,95	3,47	2,23-6,73	1,76	3,71
Granja Caputo	1,31	0,51-6,07	4,79	2,89-9,21	1,56	4,68
Avicultura/UFRRJ	0,24	0,11-0,62	0,92	0,74-2,05	1,76	0,86
Minas Gerais:						
Granja Gonçalves I	1,41	0,99-3,97	3,96	1,42-8,08	1,69	5,03
Granja Gonçalves II	1,56	1,10-3,54	3,09	2,21-8,40	1,83	5,57
Granja Iana	2,87	0,78-5,02	7,74	3,93-15,45	1,76	10,25
Granja São José	1,77	1,04-4,98	6,28	4,56-11,25	1,75	6,32
Granja Santa Marta	2,03	1,12-5,42	6,40	3,10-11,50	1,78	7,25
Granja Sétimo Céu	2,49	1,09-5,07	7,03	4,24-14,88	1,68	8,89

<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

um fator de resistência de 2,63 vezes quando comparado com a colônia susceptível.

Kristensen & Jespersen (2003) encontraram resultados semelhantes ao descrito no presente trabalho para o composto ciromasina, onde das 12 populações de *M. domestica* analisadas oito apresentaram resistência a este composto.

Para o regulador de crescimento de insetos metoprene, as granjas avícolas estudadas no presente trabalho apresentaram a seguinte ordem decrescente de sensibilidade a este composto: Granja Avicultura, Granja Diogo, Granja Jurity, Granja Caputo no RJ e, Granja

Gonçalves I, Granja Gonçalves II, Granja São José, Granja Santa Marta, Granja Sétimo Céu e Granja Iana em MG, apresentando respectivamente uma  $CL_{50}$  de 0,24; 0,26; 1,04; 1,31; 1,41; 1,56; 1,77; 2,03; 2,49 e 2,87 ppm e fatores de resistência de 0,86; 0,93; 3,71; 4,68; 5,03; 5,57; 6,32; 7,25 e 8,89 vezes quando comparados a colônia susceptível (Tabela 2).

Georghiou et al. (1978) em estudo semelhante ao presente trabalho obtiveram valores de  $CL_{50}$  variando de 3,1 a 1.400 ppm e fatores de resistência variando de 5,70 a 2.592 vezes quando comparados a população susceptível para o regulador de crescimento de insetos metoprene, sendo seus valores máximos obtidos bem superiores ao encontrado no presente trabalho, indicando elevado grau de resistência entre as colônias de *M. domestica* analisadas, o mesmo sendo encontrado no trabalho de Ginarte & Dorta (1996).

Outros estudos têm relatado a resistência de populações de *M. domestica* aos compostos reguladores de crescimento de insetos (Shen & Plapp 1990, Keiding et al. 1991, Scott et al. 2000, Tang et al. 2002).

Para ambos os compostos as granjas provenientes do estado do Rio de Janeiro apresentaram maior susceptibilidade quando comparados com as granjas provenientes do estado de Minas Gerais.

Os reguladores de crescimento de insetos ciromasina e metoprene apresentaram respectivamente, do total de localidades analisadas, 09 e 08 colônias de *M. domestica* resistentes a estes inseticidas.

Apenas a colônia de *M. domestica* proveniente do Setor de Avicultura do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro não apresentou resistência aos compostos analisados.

## 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. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 95:259-264, 2000.
- Bloomcamp C.L., Patterson R.S. & Koehler P.G. Cyromazine resistance in the house fly (Diptera: Muscidae). *J. Econ. Entomol.*, 80:352-357, 1987.
- 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 Microb.*, 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*. 3ª ed. Cambridge University Press, London, 1971. 330p.
- Freitas M.O., Costa H.M.A., Costa J.O. & Iide, Paulo. *Entomologia e Acarologia Médica e Veterinária*. 4ª ed. Rabelo e Brasil, Belo Horizonte, 1978. 253p.
- Georghiou G.P., Lee S. & Devries D.H. Development of resistance to the juvenoid methoprene in the house fly. *J. Econ. Entomol.*, 71:544-547, 1978.
- Ginarte C.A. & Dorta D.M. Influencia de inhibidores del desarrollo sobre la reproducción de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). *Rev. Cubana Med.Trop.*, 48:21-25, 1996.
- Iseki A. & Georghiou G.P. Toxicity of cyromazine to strains of the house fly (DIPTERA: MUSCIDAEE) variously resistant to insecticides. *J. Econ. Entomol.*, 79:1192-1195, 1986.
- Keiding J., Jespersen J.B. & El-Khodary A. Resistance risk assessment of two insect development inhibitors, diflubenzuron and cyromazine, for control of house fly *Musca domestica*. Part I: Larvicidal tests with insecticide-resistant laboratory and Danish field populations. *Pest. Sci.*, 32:187-206, 1991.
- Kristensen M. & Jespersen J.B. Larvicide resistance in *Musca domestica* (Diptera: muscidae) populations in Denmark and establishment of resistant laboratory strains. *J. Econ. Entomol.*, 96:1300-1306, 2003.
- Marcondes C.B. *Entomologia Médica e Veterinária*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2001. 432 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.
- Pospischil R., Szomm K., Londershausen M., Schroder I., Turberg A. & Fuchs R. Multiple resistance in the larger house fly *Musca domestica* in Germany. *Pest. Sci.*, 48:333-341, 1996.
- Ruff M.D. Important parasites in poultry production systems. *Vet. Parasitol.*, 84:337-347, 1999.
- 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.
- Shen J. & Plapp Jr. Cyromazine resistance in the house fly (Diptera: Muscidae): Genetics and cross-resistance to Diflubenzuron. *J. Econ. Entomol.*, 83:689-1697, 1990.
- Sheppard D.C. Fenvalerate and Flucythinat resistance in a horn fly populations. *J. Agric. Entomol.*, 1:305-310, 1984.
- Tang J.D., Caprio M.A., Sheppard D.C. & Gaydon D.M. Genetics and fitness of cyromazine resistance in the house fly (DIPTERA: MUSCIDAEE). *J. Econ. Entomol.*, 95:1251-1260, 2002.
- Williams C.M. Third – generation pesticides. *Sci. Am.*, 217:13-17, 1967.