

## DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO DE *Stomoxys calcitrans* (LINNAEUS, 1758) (DIPTERA: MUSCIDAE) CRIADAS EM FEZES DE BOVINOS TRATADOS COM DIFERENTES AVERMECTINAS\*

DOUGLAS M. DE MACEDO<sup>1</sup>; AMANDA CHAABAN<sup>2</sup>; GONZALO E. MOYA BORJA<sup>3</sup>

**ABSTRACT:-** MACEDO D.M. DE; CHAABANA.; MOYABORJA G.E. [Post-embryonic development of *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) feed in feces of treated bovines with different avermectins.] Desenvolvimento pós-embriônico de *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, n. 2, p. 45-50, 2005. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Seropédica, RJ 23890-00, Brazil. E-mail: gemoya@ufrj.br

*Stomoxys calcitrans* is one of the most important ectoparasites of the livestock in Brazil. This dipteran transmits many pathogenic agents to domestic animals, and in Latin America the stable fly is a common vector of *Dermatobia hominis* eggs. The insecticidal effect of feces from treated bovines with different avermectins was tested against larvae and pupae of *S. calcitrans* and was studied at the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Groups of bovines were, treated with eprinomectin, abamectin, ivermectin and doramectin, and one group was left untreated. Approximately 100 gr of feces was collected from the rectum of each animal at 1, 7, 14, 21 and 28 days post-treatment. The animal feces were mixed with basic diet 1:1 and inoculated with first instar larvae of *S. calcitrans*. The results of this trial showed that percentage of viability of *S. calcitrans*, from larvae to adult, was reduced by 85,00; 84,00; 91,00 and 92,00 per cent for eprinomectin, abamectin, ivermectin, and doramectin, respectively after 14 days post-treatment.

**KEY WORDS:** *Stomoxys calcitrans*, avermectin, pos-embryonic development.

### RESUMO

*Stomoxys calcitrans* é um dos mais importantes ectoparasitos de animais de produção no Brasil. Este díptero transmite diversos agentes patogênicos para os animais domésticos; e, na América Latina, a mosca dos estábulos é comumente relatada como vetora dos ovos de *Dermatobia hominis*. O efeito inseticida de fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas foi testado sobre larvas e pupas de *S. calcitrans* na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Grupos de bovinos foram tratados com eprinomectina, abamectina, ivermectina e doramectina, e um grupo não recebeu medicação (testemunha). Depois de 1, 7, 14, 21 e 28 dias após tratamento, aproximadamente 100 g de fezes foram coletadas da

ampola retal de cada animal. As fezes desses animais foram misturadas com dieta básica na proporção de 1:1 e inoculadas com neo-larvas do referido díptero. Os resultados desse experimento mostraram que a porcentagem de viabilidade de neo-larva a adulto de *S. calcitrans*, foram reduzidas em 85,00; 84,00; 91,00 e 92,00 por cento, após 14 dias do tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Stomoxys calcitrans*, avermectinas, desenvolvimento pós-embriônico.

### INTRODUÇÃO

*Stomoxys calcitrans* é um dos dípteros mais importantes para a pecuária nacional, pelos prejuízos econômicos que determina e por seu papel como transmissor e potencial vetor de várias doenças aos animais domésticos. É citada também como veiculador de protozoários, fungos, bactérias, riquetsias e vírus (BERBERIAN, 1938; HAWKINS et al., 1973; PHILPOTT; EZEHI, 1978; FOIL et al., 1983), pode ser hospedeira intermediária de nematóides como a larva de *Habronema*, que determina a chamada “esponja” nos eqüídeos (GUIMARÃES, 1984) e também vetor dos ovos da *Dermatobia hominis* (ZELEDON, 1957).

\* Sob os auspícios do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

<sup>1</sup> Médico Veterinário autônomo.

<sup>2</sup> Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). E-mail: achaaban@ufrj.br

<sup>3</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, (UFRJ), BR 465, Km 7, Seropédica, RJ 23890-000. E-mail:gemoya@ufrj.br

Segundo Guimarães (1984), a mosca-dos-estábulo pode criar-se em locais que contenham palha de arroz, de trigo e restos culturais que tenham permanecido no campo por algum tempo, principalmente se estes materiais se encontram fermentados ou umedecidos com urina e fezes de gado. As fezes de bovinos, eqüinos, suínos e ovinos podem servir para a criação de *S. calcitrans*, embora se saiba que estas não são o substrato preferido, a não ser que estejam misturadas a matérias orgânicas vegetais. Os restos alimentares que ficam debaixo dos cochos e o vinhoto, que é um subproduto da indústria canavieira, podem atrair e estimular a postura desse díptero (GUIMARÃES, 1983). As formas imaturas podem ser encontradas em grandes quantidades neste substrato, em cochos de confinamento (SKODA et al., 1991) e ao redor de currais, matadouros e restos vegetais (HERRERO et al., 1989).

As populações de moscas não devem atingir um limiar acima do qual passem a causar problemas. Este limiar é dependente da espécie, pois dípteros capazes de transmitir parasitos ou causar injúrias ao homem e aos animais domésticos devem ser mais intensivamente controladas. Como o potencial de multiplicação das populações costuma variar inversamente com a sua densidade, o esforço para o controle por meio de inseticidas deve ser maior em densidades menores (MARCONDES, 2001).

O controle de uma população de dípteros muscóides necessita ser feito em toda a área que se observa uma ação deletéria, tanto sobre o homem quanto sobre os animais, pois caso contrário, haverá grandes chances de repovoamento da área inicial, especialmente para espécies com grande capacidade de dispersão, como a *S. calcitrans* (KNIPLING, 1979).

A síntese de inseticidas de longo efeito residual, a partir de 1940, levou os especialistas e a população em geral à esperança de controlar, indiretamente, várias doenças causadas ou transmitidas por artrópodes, e mesmo de erradicar espécies consideradas prejudiciais. No entanto, o surgimento de resistência a vários inseticidas e a ocorrência de poluição ambiental produzida pelo uso destes, tomou impossível atingir esta meta (GUIMARÃES, 1995). As avermectinas representam uma moderna classe de lactonas macrocíclicas que têm demonstrado atividade nematocida, acaricida e inseticida, e representam uma mistura de secreções naturais produzidas por um actinomiceto, *Streptomyces avermitilis*, inicialmente isolado através de uma amostra de solo coletada na cidade de Kawana Ito, no Japão. A descoberta das avermectinas provenientes deste microorganismo, em 1976, tem influenciado expressivamente o arsenal químico utilizado para o controle de artrópodes (LASOTA; DYBAS, 1991).

As avermectinas produzem uma paralisia nos ectoparasitos por bloqueio da transmissão neuro-muscular, induzida pelo ácido gama-aminobutírico (GABA) (CAMPBELL, 1981). Estudos bioquímicos, eletrofísicos e farmacológicos do mecanismo de ação das avermectinas, têm envolvido o uso de vários componentes de diferentes avermectinas, mostrando poucas diferenças qualitativas entre elas, sugerindo que os membros

da família das avermectinas agem de forma similar (FISHER; MROZIK, 1984; WANG; PONG, 1982).

Sabendo-se que as fezes frescas, além de atrair um elevado número de espécies de dípteros, representam um meio onde o desenvolvimento larval se completa mais rapidamente (PUTMANN, 1983) e que o acúmulo de fezes, freqüentemente encontrado nas pastagens ou em abrigos de animais, pode assumir importante papel epidemiológico, o presente estudo teve por objetivo estudar o desenvolvimento pós-embrionário da *S. calcitrans*, utilizando-se como substrato larval, fezes de bovinos tratados com avermectinas, onde se buscou avaliar o impacto do uso destas drogas sobre o desenvolvimento das formas imaturas de *S. calcitrans*.

## MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando animais da raça Nelore de uma propriedade localizada no município de Seropédica, RJ, onde o regime de criação dos bovinos é extensivo. Foram utilizados 15 bovinos apresentando massa corporal média de 183,33 kg, e estes foram divididos aleatoriamente em cinco lotes, cada qual com três animais.

No primeiro lote aplicou-se eprinomectina (tratamento T1); no segundo, abamectina (tratamento T2); no terceiro, ivermectina (tratamento T3); no quarto, doramectina (tratamento T4); e o quinto foi o grupo controle (tratamento T5). As quatro avermectinas foram utilizadas nas seguintes doses: ivermectina (T3), abamectina (T2) e doramectina (T4), nas dosagens de 200 µg/kg, em injeções subcutâneas, e eprinomectina (T1), na dosagem de 500 µg/kg, aplicada topicamente sobre o dorso do animal (pour-on), em uma faixa estreita entre a cernelha e a inserção da cauda.

Foram coletadas 100g de fezes diretamente da ampola retal dos bovinos nos dias 1, 7, 14, 21 e 28 após a aplicação destas drogas. Para tal, os bovinos foram imobilizados em brete de contenção, onde realizou-se a retirada das fezes, sendo estas colocadas em sacolas plásticas devidamente identificadas por lote. As fezes de cada lote foram homogeneizadas e levadas ao laboratório.

Para o estabelecimento da colônia de *S. calcitrans* em laboratório, os adultos foram capturados com o auxílio de rede entomológica, utilizando-se um bovino como isca, na Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz (EPPWON), Departamento de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Estes dípteros foram acondicionados em gaiolas de madeira (30 x 30 x 30 cm), revestidas por tela de náilon e então levados ao laboratório. A alimentação foi realizada diariamente, oferecendo gaze embebida com sangue citratado de bovino, colocada na parte superior da gaiola, coberta com placa de Petry.

Após a alimentação, as moscas utilizavam-se do mesmo substrato alimentar para realizarem a oviposição. Os ovos retirados das gazes foram introduzidos em recipiente de vidro contendo dieta básica para o desenvolvimento larval, que consistia de cana-de-açúcar moída (66%), farelo de trigo (25%), farinha de carne (8%) e bicarbonato de sódio (1%), como precon-

zado por Christmas (1970), umedecido com água na proporção de um litro para cada quilo de mistura, utilizando-se a proporção de 2g de dieta/ovo.

No laboratório, as fezes de cada lote foram misturadas na proporção de 1:1, com o meio larval. Para cada tratamento foram realizadas quatro repetições assim definidos: T1 - fezes de animais tratados com 500 µg/kg de eprinomectina + dieta básica; T2 - fezes de animais tratados com 200 µg/kg de abamectina + dieta básica; T3 - fezes de animais tratados com 200 µg/kg de ivermectina + dieta básica; T4 - fezes de animais tratados com 200 µg/kg de doramectina + dieta básica; e T5 - fezes de animais não tratados + dieta básica.

Utilizou-se 50 g de fezes alocadas em frascos de vidro (5 cm de diâmetro x 7 cm de altura), onde foram inoculadas 25 larvas de primeiro instar por repetição. Cada frasco foi fechado com tecido de algodão, vedado com liga de borracha e colocado em pote plástico (10 cm de diâmetro x 9,5 cm de altura) contendo em seu interior vermiculita umedecida, e este também foi fechado com tecido de algodão, vedado com liga de borracha e colocado no interior de uma câmara climatizada a 27°C, 60 ± 10% UR e 12 horas de fotofase.

As pupas oriundas de cada tratamento foram pesadas e colocadas individualmente em tubos de ensaio devidamente rotulados, onde se aguardou a emergência dos adultos, que foram sexados e contados. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas

pelo método de Tukey-Kramer ao nível de 5% de significância ( $\alpha$  0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podemos observar o período larval de *S. calcitrans* criada em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas, nos diferentes dias após aplicação (12, 72, 142, 212 e 282 dias). No 12 e 142 dias não foram achadas diferenças no período larval entre os tratamentos. Entretanto, no 72 e 212 dias após tratamento com doramectina, o período larval aumentou quando comparado aos outros tratamentos, inclusive com o grupo testemunho. A duração do estágio larval foi menor nas fezes coletadas no 212 dia após aplicação, para todos os tratamentos. Este resultado pode não estar relacionado à ação das avermectinas, visto que, houve uma diminuição também no grupo testemunha.

Houve diferença significativa na viabilidade larval de *S. calcitrans* entre as diferentes avermectinas analisadas, onde observamos também uma diminuição significativa no grupo testemunha (Tabela 2). Acredita-se que tais variações encontradas no referido grupo estejam relacionadas a uma possível contaminação através do contato dos animais durante o manejo, visto que estes eram criados de forma extensiva e algumas drogas utilizadas no presente estudo foram aplicadas topicamente.

Tabela 1. Duração do estágio larval (dias) de *Stomoxys calcitrans* criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas.

Dias	Tratamentos				
	T1 X±SD	T2 X±SD	T3 X±SD	T4 X±SD	T5 X±SD
1º	9,39 aA ± 0,30	9,33 aA ± 0,49	9,67 aAB ± 0,57	9,19 aA 0,07	8,54 aAC 0,41
7º	8,11 bA ± 0,18	8,25 bcAC ± 0,19	8,14 hAC ± 0,09	8,96 aBC ± 0,77	7,97 bcA ± 0,19
14º	8,48 bdA ± 0,09	8,75 aceA ± 0,29	8,71 bA ± 0,20	8,92 aA 0,79	8,47 acA ± 0,33
21º	7,02 bcA ± 0,04	7,00 bdA ± 0,00	7,04 bcAC ± 0,03	7,11 bBC ± 0,04	7,04 bdAC ± 0,06
28º	8,85 acdA ± 0,53	8,97 adeA ± 0,25	8,27 bA ± 0,34	8,99 aA ± 0,56	8,44 acA 0,16

As médias seguidas pelas mesmas letras (minúsculas em relação aos dias de realização do experimento e maiúsculas em relação aos tratamentos), não diferem entre si pelo método de Tukey-Kramer de comparação múltipla ao nível de 5% de significância.

Tabela 2. Viabilidade larval (%) de *Stomoxys calcitrans* criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas.

Dias	Tratamentos				
	T1 X±SD	T2 X±SD	T3 X±SD	T4 X±SD	T5 X±SD
1º	65,00aA±35,98	55,00aA±11,01	68,00 aA ± 8,00	55,00 aA ± 8,25	63,00 aA ± 6,00
7º	61,00 aA ± 14,38	33,00 acAC ± 8,87	60,00 aACE ± 11,78	23,00 bcBCD ± 18,00	86,00 bAE ± 11,55
14º	41,00 abA 11,49	35,00 accA ± 15,10	39,00 bcA ± 6,00	34,00 acA ± 20,78	53,00 aA ± 11,01
21º	92,00 acA 9,80	92,00 bdA ± 3,27	93,00 bdA ± 2,00	88,00 bdA ± 8,00	94,00 bA ± 5,16
28º	86,00 acA 8,33	77,00 adA ± 17,94	78,00 adA ± 14,79	71,00 adA ± 11,49	83,00 bA ± 5,03

As médias seguidas pelas mesmas letras (minúsculas em relação aos dias de realização do experimento e maiúsculas em relação aos tratamentos), não diferem entre si pelo método de Tukey-Kramer de comparação múltipla ao nível de 5% de significância.

Tabela 3. Duração do estágio pupal (dias) de *Stomoxys calcitrans* criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas.

Dias	Tratamentos				
	T1 X±SD	T2 X±SD	T3 X±SD	T4 X±SD	T5 X±SD
1°	7,11 aA 0,18	7,27aA±0,38	7,14aA±0,20	7,35 aA 0,03	7,16 aA 0,37
7°	6,06 bcA 0,29	4,37 aA ± 2,93	6,09 aA ± 0,02	6,25 bcA 0,50	6,22 acA 0,25
14°	6,87 acA 0,76	6,87 aA ± 0,16	4,77 aA ± 3,26	6,75 acA 0,96	6,05 beA 0, 15
21°	5,91 bcdA ± 0,08	5,85 aA ± 0, 12	6,24 aBC± 0,06	6,18 bceBC ± 0,0,8	6, 10 bcAC ± 0,20
28°	5,73 bcdA ± 0,22	5,70 aA ± 0,22	5,84 aA ± 0,31	5,66 bedeA ± 0, 11	5,36 bCA ± 0,92

As médias seguidas pelas mesmas letras (minúsculas em relação aos dias de realização do experimento e maiúsculas em relação aos tratamentos), não diferem entre si pelo método de Tukey-Kramer de comparação múltipla ao nível de 5% de significância.

Tabela 4. Viabilidade pupal (%) de *Stomoxys calcitrans* criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas.

Dias	Tratamentos				
	T1 X±SD	T2 X±SD	T3 X±SD	T4 X±SD	T5 X±SD
1°	66,86 aA. ± 35,75	66,71 aA. ± 25,18	82,81 aA ± 17,01	60,83 aA ± 25,76	77,04 aA 17,01
7°	61,79 aA ± 15,84	45,34 aA ± 38,37	72,57 acA ± 4,06	64,58 aA ± 23,94	86,30 aA 4,06
14°	36,78bA±15,49	46,25aA±11,42	22,91bdAB±7,14	25,62 bAB ± 16,63	65, 10 aAC ± 7,14
21°	75,59 aA ± 13,79	84,62 aA ± 8,16	77,54 acA ± 18,63	65,38 aA 10,72	59,06 aA ± 18,63
28°	31,07bA±15,28	38,29aA±14,02	44,48bedA±9,85	25,52 bA 8,44	17,83 bA ±9,85

As médias seguidas pelas mesmas letras (minúsculas em relação aos dias de realização do experimento e maiúsculas em relação aos tratamentos), não diferem entre si pelo método de Tukey-Kramer de comparação múltipla ao nível de 5% de significância.

Observou-se que a viabilidade larval decresceu do primeiro ao 142 dia após aplicação, aumentando a partir do 212 dia. A menor viabilidade foi observada no T4 (23%), no sétimo dia após a aplicação, sendo que a maior viabilidade foi referente ao grupo testemunha (94%) e ocorreu no 212 dia de observação. Tais resultados diferem dos obtidos por Miller et al. (1981), quando utilizaram doses diárias de 10 µg/kg de peso vivo de ivermectina, onde não encontraram inibição do crescimento larval na primeira semana de tratamento, ocorrendo esta ao nível de 39,00% na segunda semana, atingindo a totalidade somente na terceira semana de aplicação. Em outro teste em que os mesmos autores utilizaram fezes de animais tratados, misturadas com as fezes de animais não tratados, para obter as dosagens de 25, 20, 10, 5, 1, 0,5 e 0,25 µg/kg de peso vivo por dia, os resultados mostraram que a concentração de 20 µg/kg de peso vivo por dia foi a dosagem mínima para o controle de *S. calcitrans* e que, doses de 0,5 µg/kg de peso vivo por dia, proporcionaram o controle de *Haematobia irritans*.

Houve diferença significativa na duração estágio pupal de *S. calcitrans* (Tabela 3). Notou-se um decréscimo à medida que aumentava os dias após aplicação, sendo o mesmo observado no grupo controle.

Assim como na viabilidade larval, a viabilidade pupal de *S. calcitrans* também apresentou uma diminuição em relação as suas médias, no que diz respeito ao 142 dia após aplicação (Tabela 4). A menor porcentagem observada foi no tratamento

T3, referente ao 142 dia, que foi de 22,91%, e a maior, foi de 86,30%, referente ao grupo testemunha no sétimo dia após aplicação. Estes resultados mostram que pode ter havido influência das diferentes avermectinas sobre o fator viabilidade e corroboram com Moraes (1989), que trabalhando com várias dietas na criação de *S. calcitrans*, obteve uma média de 80,00% de viabilidade pupal em larvas criadas em fezes de bovino misturadas com a dieta básica preconizada por Christmas (1970), na proporção de 1:1.

A massa corporal média das pupas de *S. calcitrans* encontra-se na Tabela 5, sendo que esta se apresentou diretamente proporcional à duração do estágio pupal. Nos tratamentos onde se observou uma menor duração do estágio pupal, também se observou uma diminuição na massa pupal.

O ritmo de emergência de machos e fêmeas de *S. calcitrans* nos tratamentos onde utilizou-se as diferentes avermectinas, demonstrou que houve uma tendência semelhante à distribuição normal (Figura 1). Ao se observar a referida figura, nota-se uma semelhança nas curvas de emergência de machos e fêmeas, entretanto uma pequena percentagem de fêmeas demorou um pouco mais a emergir, o que corrobora com Wilkes et al. (1948), que estudando a biologia e a produção em alta escala de mosca doméstica, constataram que os machos normalmente emergem antes das fêmeas.

Farkas et al. (2003) avaliaram a atividade larvicida de fezes de bovinos tratados com drogas endectocidas, no controle de *Musca domestica*, encontrando um número reduzido de adul-



Tabela 5. Massa corporal de pupas (mg) de *Stomoxys calcitrans* criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas.

Dias	Tratamentos				
	T1 X±SD	T2 X±SD	T3 X±SD	T4 X±SD	T5 X±SD
1º	14,48 aA ± 0,87	15,23 aA ± 0,37	14,11 aA ± 0,38	14,84 aA 0,57	14,56 aA ± 1, 15
7º	14,58 aA ± 1,12	13,60 bA ± 0,34	15,48 aA ± 1,16	13,93 abA 0,60	15,35 aA ± 0,95
14º	14,81 acA ± 0,64	14,70 aA ± 0, 13	15,64 aA ± 0,88	14,25 abA ± 0,90	14,21 aA ± 0,48
21º	12,71 bdA ± 0,71	12,19 bcA ± 0,27	12,48 abA ± 0,91	14,49 abcB ± 0,45	14,13 aB ± 0,52
28º	12,98 adA ±0,54	11,34 bcAB ± 0,86	13,28 abAC ±0,91	12,71 bdA ± 1,14	12,14 bA ±0,53

As médias seguidas pelas mesmas letras (minúsculas em relação aos dias de realização do experimento e maiúsculas em relação aos tratamentos), não diferem entre si pelo método de Tukey-Kramer de comparação múltipla ao nível de 5% de significância.

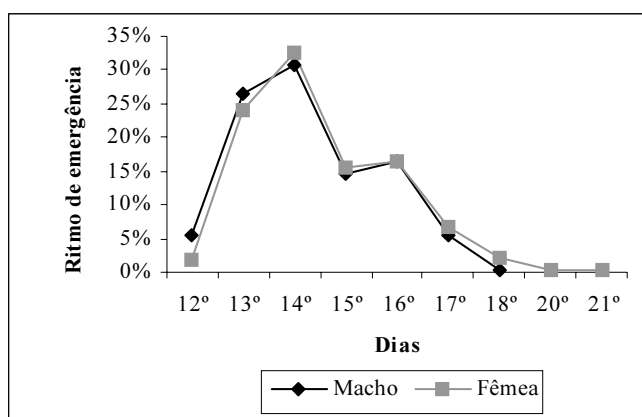


Figura 1. Ritmo de emergência de *Stomoxys calcitrans* criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas, sob condições laboratoriais.

tos que emergiram de fezes tratadas com ivermectina e doramectina. Acredita-se que o controle efetivo encontrado por esses autores esteja relacionado à dieta composta de apenas fezes bovinas, que diferenciou do presente experimento onde as larvas de *S. calcitrans* se desenvolveram em fezes bovinas na proporção de 1:1 com dieta protéica, o que viabilizou um melhor desenvolvimento das mesmas, dentro dos grupos tratados.

### CONCLUSÕES

Foram observadas diferenças significativas entre os parâmetros biológicos analisados (viabilidade larval, viabilidade pupal, massa corporal de pupas, viabilidade de neo-larva a adulto), quando comparados os efeitos das avermectinas (eprinomectina, abamectina, ivermectina e doramectina) sobre larvas de *S. calcitrans*, após diferentes dias pós-aplicação. Entretanto, o efeito das drogas avaliadas sobre o desenvolvimento pós-embrionário de *S. calcitrans* não é expressivamente efetivo para o controle do referido díptero.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERBERIAN, D. A. Successful transmission of cutaneous leishmaniosis by the bites of *Stomoxys calcitrans*.

*Proceedings of Society Experimental of Biological Medicine*, v. 38, p. 254-256, 1938.

CAMPBELL, W. C. An introduction to the avermectins. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 29, n. 10, p. 174-178, 1981.

CHRISTMAS, P. E. Laboratory rearing of biting fly *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *New Zealand Entomology*, v. 4, p. 45-49, 1970.

FARKAS, R.; GYURCSÖ, A.; BÖRZSÖNYI, L. Fly larvicidal activity in the feces of cattle and pigs treated with endectocide products. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 17, n. 3, p. 301-306, 2003.

FISHER, M. H.; MROZIK, H. Macrolide antibiotics. In: OMURA, S. (Org.). *The avermectin family of macrolide-antibiotics*. New York: Academic Press, 1984. p. 553-606.

FOIL, L. D.; MEEK, C. L.; ADAMS, W. D.; ISSEL, E. J. Mechanical transmission of equine infectious anemia virus deer flies (*Chrysops flavidus*) and stable flies (*Stomoxys calcitrans*). *American Journal of Veterinary Research*, v. 44, n. 1, p. 155-156, 1983.

GUIMARÃES, J. H. Moscas - biologia, ecologia e controle. *Agroquímica Ciba Geigy*, v. 21, p. 20-26, 1983.

GUIMARÃES, J. H. Mosca dos estábulos. Uma importante praga do gado. *Agroquímica Ciba Geigy*, v. 23, p. 10-14, 1984.

GUIMARÃES, J. H. Todas as armas no controle das moscas. *Aves e Ovos*, v. 12, p. 24-26, 1995.

HAWKINS, J. A.; ADAMS, W. V.; COOK, L.; WILSON, B. N.; RUTH, E. E. Role of horse fly (*Tabanus fuscicostatus*) and (*Stomoxys calcitrans*) in transmission of equine infectious anemia virus to ponies in Louisiana. *American Journal of Veterinary Research*, v. 24, n. 12, p. 1583-1586, 1973.

HERRERO, M. V.; MONTES, L.; SANABRIA, C.; SÁNCHEZ, A.; HERNÁNDEZ, R. Estudio inicial sobre la mosca de los establos *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) en la región del pacífico sur de Costa Rica. *Ciencias Veterinarias*, v. 11, n. 2-3, p. 11-14, 1989.

KNIPLING, E. F. *The basic principles of insect population suppression and management*. Washington: Agriculture Handbook 512, USDA. 1979. 659p.

LASOTA, J. A.; DYBAS, R. A. Avermectins, a novel class of compounds: implications for use in arthropod pest control. *Annual Review of Entomology*, v. 36, p. 91-117, 1991.

- MARCONDES, C. B. *Entomologia médica e veterinária*. São Paulo: Atheneu, 2001. 432p.
- MILLER, J. A.; KUNZ, E. S.; OEHLER, D. D.; MILLER, R. W. Larvicidal activity of Merck MK-933, an avermectin, against the horri fly, stable fly, face fly and house fly. *Journal of Economical Entomology*, v. 74, p. 608-611, 1981.
- MORAES, J. L. C. *Criação de Stomoxys calcitrans, (1758) em dietas oligidicas e toxicidade de vários inseticidas sobre larvas e adultos*. 1989. 117 p. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989.
- PHILPOOTT, M.; EZEH, A. C. The experimental transmission by *Musca* and *Stomoxys* species of *D. congolensis* infection between caffee. *British of Veterinary Journal*, v. 134, n. 6, p. 515-517, 1978.
- PUTMANN, R. J. Carrion and dung. The decomposition of animal wastes. *Studies in Biology*, v. 156, p. 59, 1983.
- SKODA, S. R.; THOMAS, G. D.; CAMPBELL, J. B. Developrntal sites relative abundance of immature stages of the stable fly (Diptera: Muscidae) in beef cattle feedlot pens in eastern Nebraska. *Journal of Economical Entomology*, v. 84, n. 1, p. 191-197, 1991.
- WANG, C. C.; PONG, S. S. Action of avermectin B1a on GABA nerves. In: *Membranes and genetic disease*. New York: Liss, 1982. p. 373-395.
- WILKES, A.; BUCHER, G. E. M.; CAMERON, J. W. M.; WEST JR., A. S. Studies of the housefly (*Musca domestica* L.). 1. The biology and large scale production of laboratory population. *Canadian Journal of Research*, v. 26, p. 8-25, 1948.
- ZELEDON, R. Algunas observaciones sobre la biologia de la *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr.) y el problema del tórsalo en Costa Rica. *Revista de Biologia Tropical*, v. 5, n. 1, p. 341-347, 1957.

Recebido em 28 de maio de 2004.

Aceito para publicação em 10 de junho de 2005.