

EFICÁCIA DE DIFERENTES FORMULAÇÕES NO CONTROLE DA MOSCA *Haematobia irritans* EM BOVINOS NATURALMENTE INFESTADOS

EFFICACY OF DIFFERENT FORMULATIONS ON THE CONTROL OF *Haematobia irritans* IN CATTLE NATURALLY INFESTED

Marco Antonio de Andrade BELO^{1,2}; Ed Johnny da Rosa PRADO³; Vando Edésio SOARES¹; Luciano Melo de SOUZA¹; Francisco Cláudio Dantas MOTA¹; Tiago Freitas GIAMLORENÇO³; Thais Marino Silva GÍRIO⁴.

1. Professor, Doutor, Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO, Descalvado, SP, maabelo@hotmail.com; 2. Pós-doutorando, Departamento de Patologia Veterinária, Faculdade Ciências Agrárias e Veterinária – FCAV, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil; 3. Discente do curso de Medicina Veterinária – UNICASTELO, Descalvado, SP, Brasil; 4. Doutoranda do Programa de Medicina Veterinária, FCAV-UNESP Jaboticabal, SP, Brasil.

RESUMO: Este estudo avaliou a eficácia antiparasitária da associação de cipermetrina (5%) + diclorvos (45%) + butóxido de piperonila (25%) contra *H. irritans* em bovinos naturalmente infestados. Para tal, foram utilizados 60 bovinos, fêmeas da raça nelore, com idade média de 50 meses, distribuídos em quatro grupos com 15 repetições cada. Após a randomização dos animais pelo número de moscas, os grupos foram sorteados e constituíram os seguintes tratamentos: T1 = Controle; T2 e T4 = Tratados com a associação em estudo nas concentrações de 1:400 e 1:800, respectivamente; T3 = tratados com cipermetrina 15% + clorpirivos 25% + citronela 1% (Controle Positivo) na concentração de 1:800. As contagens de moscas foram efetuadas 3, 7, 14 e 21 dias após o tratamento (DPT). No terceiro DPT, os tratamentos T2, T3 e T4 apresentaram eficácia acima de 98%. No sétimo DPT, verificou-se nos animais tratados com a associação contendo butóxido de piperonila eficácia de 95,61 e 97,3% no controle de moscas nas doses de 1:800 e 1:400, respectivamente. Enquanto, bovinos do grupo T3 demonstraram eficácia de 93,82%. A eficácia antiparasitária permaneceu acima de 95% no 14º DPT em ambos os grupos T2 e T4. Neste mesmo dia experimental, bovinos do grupo T3 apresentaram eficácia de 88,24%. No 21º DPT, apenas o grupo T2 apresentou diminuição significativa ($P < 0,05$) no número de moscas quando comparado aos demais tratamentos. Portanto, verificou-se neste estudo, o efeito sinérgico do butóxido de piperonila sobre a atividade antiparasitária de piretróides e organofosforados, justificando o emprego terapêutico desta associação como uma alternativa eficaz em programas sanitários dos bovinos para controle da mosca dos chifres.

PALAVRAS-CHAVE: Piretróides. Organofosforados. Butóxido de piperonila. Bovinos. *Haematobia irritans*.

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como o primeiro produtor mundial de carne bovina, com um rebanho de 207.156.696 animais, contribuindo significativamente para o desenvolvimento econômico e social do país, sendo responsável por milhares de empregos diretos no campo (IBGE 2005). O desenvolvimento da bovinocultura depende, entre outros fatores, do manejo sanitário dos rebanhos e segundo Perez et al. (2006), a importância do controle das parasitoses revela-se como fator essencial para tornar a atividade mais eficaz e competitiva.

De acordo com Silva (2008), os ectoparasitos são responsáveis por elevados danos econômicos à pecuária nas regiões tropicais e subtropicais, dentre estes, destaca-se a *Haematobia irritans*, vulgarmente chamada de mosca-dos-chifres, responsável por perdas anuais equivalentes a 150 milhões de dólares, pois a ação espoliativa e as picadas da mosca adulta resultam em perdas de ganho de peso e diminuição na produção de leite.

Enquanto estratégias alternativas, como o controle biológico, não apresentarem resultados satisfatórios, o controle desta parasitose é realizada, fundamentalmente, por meio do emprego de produtos químicos, utilizando-se formulações à base de princípios ativos diversos (SILVA, 2008). Entretanto, existe uma grande variedade de produtos químicos que são usados no controle de *H. irritans*, que muitas vezes administrados sem critérios epidemiológicos, com dosagens incorretas e falhas no manejo, induzem o aparecimento de resistência desta aos princípios ativos (RANGEL et al., 2005). Para Oyarsun, Quiroz e Birkett. (2008), nos países em que os rebanhos bovinos apresentam parasitismo por este díptero, o tratamento com inseticidas tem demonstrado perda de eficácia após poucos anos com o uso contínuo, tornando-se necessário e fundamental a identificação de fatores críticos envolvidos no desenvolvimento de resistência pelo parasito como forma de desenvolvimento de novas estratégias de controle.

Com base na necessidade de controlar sanitariamente esta parasitose nos rebanhos,

associado à importância da bovinocultura na economia brasileira, este estudo avaliou a eficácia antiparasitária de duas associações antiparasitárias contendo piretróides e organofosforados contra *H. irritans* em bovinos naturalmente infestados.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 bovinos, fêmeas da raça nelore, com idade média de 50 meses, pertencentes à fazenda Santo Antonio de Pádua, município de Ibaté/SP. Os animais foram distribuídos em quatro grupos com 15 repetições cada, selecionados por

meio de duas contagens consecutivas (dias -2 e -1) de mosca-dos-chifres, presentes em toda a superfície corpórea do animal, desta forma, sendo randomizados pelo número médio de parasitos e, em seguida, sorteados para a constituição de quatro tratamentos (Tabela 1): T1 = Controle; T2 e T4= Tratados com a associação em estudo nas concentrações de 1:400 e 1:800, respectivamente; T3 = tratados com cipermetrina 15% +clorpirivos 25% + citronela 1% na concentração de 1:800. O tratamento foi realizado com a administração via tópica por pulverização de cinco litros do produto por animal.

Tabela 1. Delineamento experimental para o estudo de eficácia antiparasitária contra mosca-dos-chifres.

Grupo	Nº de bovinos	Tratamento	Via de aplicação	Diluição	Dose
T1	15	Controle (não tratado)	-	-	-
T2 ¹	15	Cipermetrina (5%)+ DDVP (45%) + Butóxido piperonila (25%)	Tópica (pulverização)	1/400	5 L
T3 ²	15	Cipermetrina (15%)+ Clorpirifós (25%) + citronela (1%)	Tópica (pulverização)	1/800	5 L
T4 ¹	15	Cipermetrina (5%)+ DDVP (45%) + Butóxido piperonila (25%)	Tópica (pulverização)	1/800	5 L

¹Colpo 75®- Empresa Uzinac Brasileiras S.A. (Pulverização); ²Colosso® - Empresa Ouro Fino Ltda. (Pulverização).

Após os tratamentos, os bovinos foram observados durante 60 minutos, para averiguação de quaisquer alterações clínicas decorrentes da aplicação dos medicamentos, sendo que os animais tratados foram posteriormente transferidos para piquetes não contíguos. Enquanto que o grupo controle foi mantido distante aproximadamente 5 km dos grupos tratados. Todos os bovinos receberam suplementação mineral e água ad libitum.

A quantificação de *H. irritans*, em toda a superfície corpórea de cada animal, foi determinada por meio de contagens de moscas, efetuadas por duas pessoas, situadas uma de cada lado do animal, sendo estas realizadas sempre entre sete e dez horas da manhã e efetuadas nos períodos -2, -1, zero (Dias antes do tratamento) e +3, +7, +14 e +21 dias após o tratamento (DPT).

Foram calculados os percentuais de eficácia terapêutica dos compostos avaliados, em cada uma das datas de contagens, estabelecendo como parâmetro os resultados das contagens do grupo controle (T1), em concordância a fórmula preconizada pela Portaria 48 de 12/05/1997, da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária:

$$\text{Percentual de eficácia} = \frac{a - b}{a} \times 100$$

Em que: a= nº médio de moscas no grupo controle; b= nº médio de moscas no grupo tratado (nas respectivas datas de contagem).

Os resultados foram analisados utilizando-se a metodologia proposta por Little e Hills (1978), ou seja, os dados foram transformados em log (x+1). A análise de significância estatística foi feita em um delineamento em parcela subdividida no tempo (split plot in time), aplicando-se o teste de Tukey para comparação das médias (SAS, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os valores médios das contagens de mosca-dos-chifres em cinco diferentes momentos, durante os 21 dias experimentais. Observou-se diminuição acentuada no número de moscas nos animais tratados com ambas as formulações, principalmente, três e sete dias após o tratamento, apesar de ser observado maiores contagens de moscas em animais tratados com a associação de cipermetrina ao chlorpirivos e citronela.

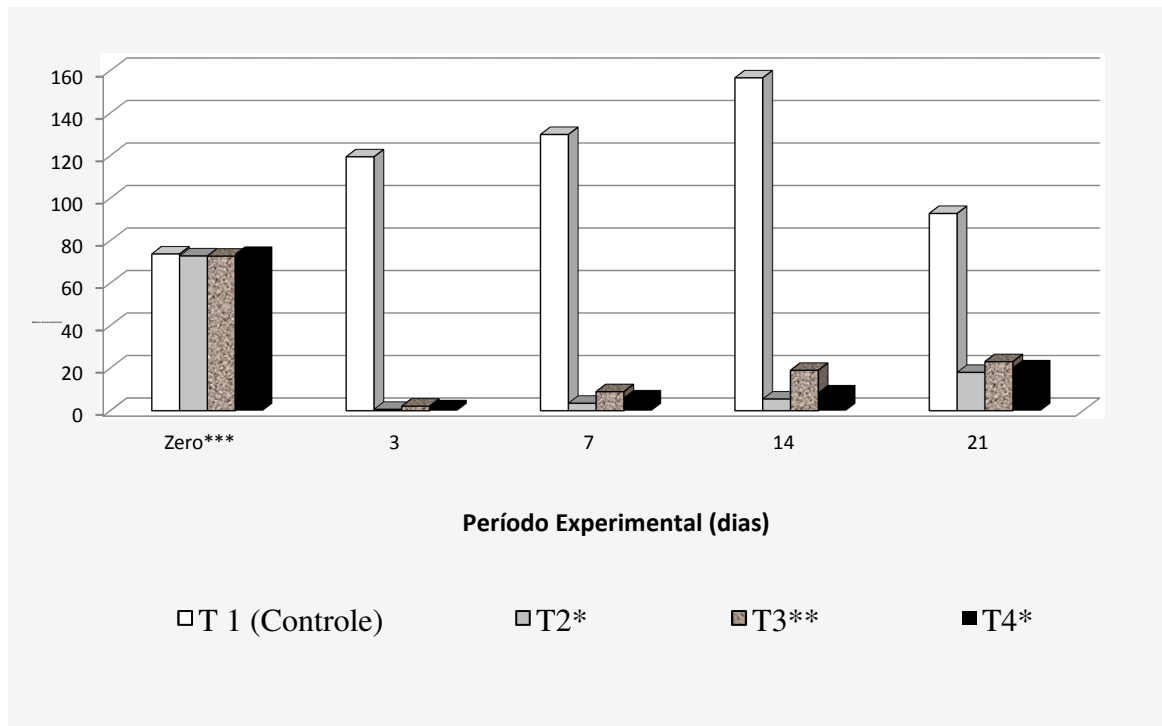


Figura 1. Número médio de *Haematobia irritans* presentes em bovinos dos grupos controle e tratados. Médias geométricas. Ibaté, SP, Brasil. *Colpo 75® - Empresa Uzinas Chímicas Brasileiras S.A.; **Colosso – Empresa Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

O estudo comparativo do percentual de eficácia antiparasitária dos dois compostos contra mosca-dos-chifres em bovinos naturalmente infestados estão ilustrados na Figura 2. Verificou-se que no terceiro DPT, os tratamentos T2, T3 e T4 apresentaram eficácia acima de 98%, e no sétimo DPT os grupos tratados com a associação contendo butóxido de piperonila apresentaram eficácia de 95,61 e 97,3% quando tratados com as doses de 1:800 e 1:400, respectivamente. Enquanto, bovinos do grupo T3 demonstraram eficácia de 93,82%. A eficácia antiparasitária permaneceu acima de 95% no 14° DPT em ambos os grupos T2 e T4. Tais achados estão concordância aos resultados terapêuticos observados por Parashar et al. (2001) que verificaram 100% de eficácia do tratamento tópico com o piretróide sintético deltametrina no controle de mosca dos chifres, infestando naturalmente búfalos na Índia, revelando neste estudo o efeito dose-resposta, pois animais tratados com doses de 0,03% e 0,04% controlaram efetivamente o parasitismo por *H. irritans* durante duas e três semanas, respectivamente.

Porém, a eficácia antiparasitária dos piretróides vem diminuindo, resultante do

desenvolvimento de resistência destes dípteros. De acordo com Oyarsun, Quiroz e Birkett. (2008), os piretróides foram introduzidos nos E.U.A. nos anos 80, provendo longa atividade antiparasitária e controle eficaz da mosca-dos-chifres, popularizando-se rapidamente entre os bovinocultores americanos, levando ao uso indiscriminado e com baixo critério técnico, o que favoreceu ao aparecimento de cepas resistentes. Desde então, vários estudos demonstraram o desenvolvimento de resistência deste díptero aos piretróides sintéticos, como aos cianopiretróides nos Estados Unidos (SHEPPARD, 1995), cipermetrina na Argentina (GLUGLIELMONE et al., 2002) e permectrina no México (LI et al., 2003).

Desta forma, o uso de formulações a base de organofosforados apresentou-se como alternativa para o controle desta mosca, principalmente na forma de brincos impregnados. No entanto, segundo LI et al. (2007), relatos de resistência aos organofosforados tem sido freqüentes, descritos para o diazinon (GUERRERO, 2000; BARROS et al., 2001; GARCIA et al., 2004) e ethion (FARNSWORTH, COLLETT, RIDLEY, 1997; BARROS et al., 2001).

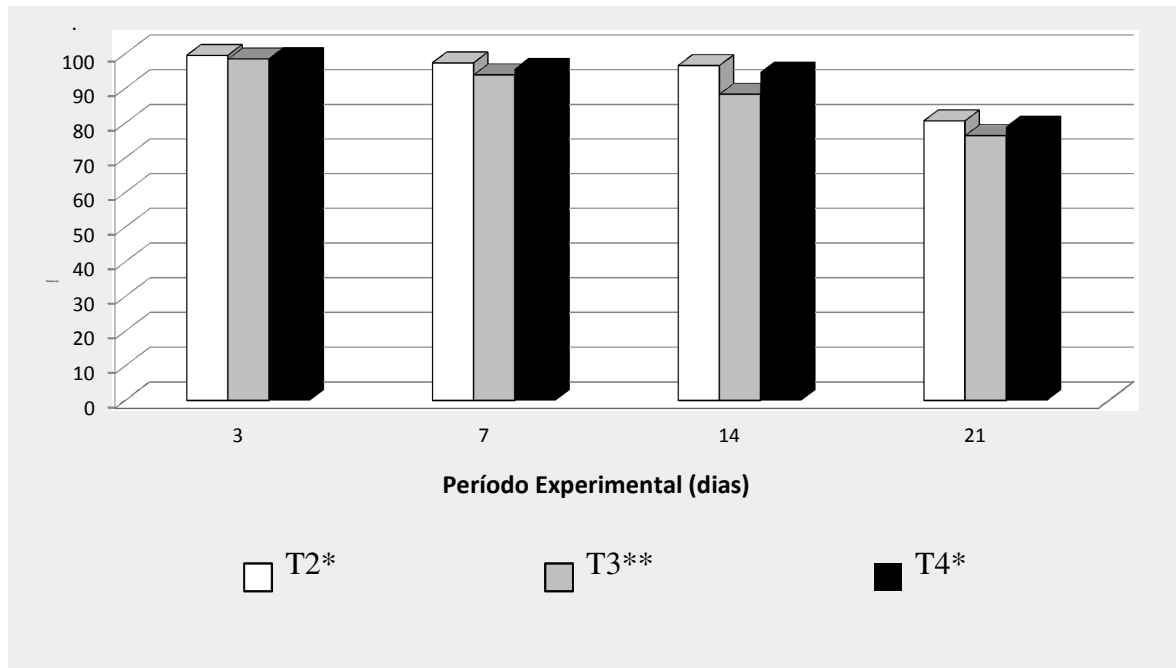


Figura 2. Percentuais de eficácia de duas formulações com ação inseticida, contra *Haematobia irritans* parasitando bovinos naturalmente infestados. Médias geométricas. Ibaté, SP, Brasil; *Colpo 75® - Empresa Uzinias Químicas Brasileiras S.A.; **Colosso – Empresa Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

A análise dos resultados, Tabela 2, revelou que houve redução significativa ($P < 0,05$) do número de moscas nos grupos tratados com ambos os compostos farmacológicos em relação ao grupo controle, entre o 3° e 14° DPT. Porém, verificou-se no 14° DPT os bovinos do grupo T3, apresentaram

eficácia de 88,24%. Da mesma forma que no 21° DPT, apenas o grupo T2, tratado com a mesma formulação utilizada no grupo T4, na concentração de 1:400, apresentou diminuição significativa ($P < 0,05$) no número de moscas quando comparado ao grupo controle não tratado.

Tabela 2. Resultado das comparações múltiplas das contagens de *Haematobia irritans* em bovinos dos grupos controle e tratados. São Carlos - SP, Brasil.

Período (dias)	Grupos Experimentais / Média ¹ = $[\sum \log(x+1)]/n$				
	Experimental	T1 = CONTROLE	T2 = 100mL/20L*	T3 = 50mL/20L**	T4 = 50mL/20L*
Zero		1,8736 A a	1,8680 A a	1,8675 A a	1,8742 A a
3		2,0808 A a	0,2140 C d	0,4929 B d	0,4445 B d
7		2,1171 A a	0,9272 B c	0,9973 B c	1,0009 B c
14		2,1976 A a	1,0244 B c	1,3899 B b	1,1133 B bc
21		1,9722 A a	1,2792 B b	1,3815 AB b	1,3326 AB b

¹ Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \geq 0,05$)

*Colpo 75® - Uzinias Químicas Brasileira S.A.; **Colosso® - Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

Dentre as hipóteses que justificam tais resultados, destaca-se o possível efeito sinérgico existente entre o butóxido de piperonila e a cipermetrina, pois mesmo na concentração de 5%, presente nesta associação, constatou-se níveis de eficácia muito superiores aos observados na associação com Cipermetrina a 15% (T3) (Figura 2). Outros estudos demonstraram o efeito potencializador do butóxido de piperonila na atividade terapêutica dos piretróides sintéticos e organofosforados. Beckel, Lorini, e Lazzari (2006) constataram o efeito sinérgico do butóxido de piperonila quando associado a deltametrina e ao fenitrotion sobre cepas de *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera) que apresentavam resistência atribuída a ação de oxidases. A eficácia farmacológica da cipermetrina foi significativamente potencializada com o uso associado de butóxido de piperonila no controle de moscas do chifre, *Haematobia irritans*

(GUGLIELMONE et al., 1999) e de *Helicoverpa armigera*, Lepidoptera, cepas com resistência associada a atividade enzimática de esterases (YOUNG et al., 2005).

A administração tópica por pulverização de cipermetrina, associado ao diclorvos (organofosforado) e butóxido de piperonila, representa uma alternativa eficaz no controle quimioterápico da mosca-dos-chifres.

CONCLUSÃO

Os resultados permitem inferir quanto ao possível efeito sinérgico do butóxido de piperonila sobre a atividade antiparasitária de piretróides e organofosforados, justificando o emprego terapêutico desta associação como uma alternativa eficaz em programas sanitários dos bovinos para controle da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*).

ABSTRACT: This study evaluated the effectiveness of cypermethrin (5%) associated to Dichlorvos (45%) and piperonyl butoxide (25%) against *Haematobia irritans* in naturally infested cattle. 60 Nelore females, aging about 50 months, were separated into four groups with 15 animals each. After randomization by the number of flies, the groups were divided in the following treatments: T1 = control, T2 and T4 = treated with the association under study at concentrations of 1:400 and 1:800, respectively, T3 = treated with cypermethrin 15% + clorpirivos 25% + citronella 1% (positive control) at a concentration of 1:800. Count of flies were taken 3, 7, 14 and 21 days post treatment (DPT). In the third DPT, treatments T2, T3 and T4 showed efficacy over 98%. At the seventh day, it was found in animals treated with the compound containing piperonyl butoxide efficacy of 95.61 and 97.3% in the control of flies at dose of 1:800 and 1:400, respectively. While cattle in the T3 group demonstrated efficacy of 93.82%. The effectiveness of antiparasitic remained above 95% at 14 ° DPT in both groups T2 and T4. In the same experimental day, animals of group T3 showed effectiveness of 88.24%. At 21 ° DPT, only the T2 group, was significantly decreased (P <0.05) in the number of flies when compared to other treatments. Therefore, it was found in this study, the synergistic effect of piperonyl butoxide on the antiparasitic activity of synthetic pyrethroids and organophosphates, representing an effective alternative in the chemotherapy control by the parasitism for horn flies in cattle.

KEYWORDS: Pyrethroids. Organophosphates. Piperonyl butoxide. Cattle. *Haematobia irritans*.

REFERENCIAS

- BARROS, A. T. M.; OTTEA, J.; SANSON, D.; FOIL, L. D. Horn fly (Diptera:Muscidae) resistance to organophosphate insecticides. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 96, p. 243-256, 2001.
- BECKEL, H. S.; LORINI, I.; LAZZARI, M. N. Efeito do sinérgico butóxido de piperonila na resistência de *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) a deltametrina e fenitrotion. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 50, n. 1, p. 110-114, 2006.
- FARNSWORTH, W. R.; COLLETT, M. G.; RIDLEY, I. S. Field survey of insecticide resistance in *Haematobia irritans* exigua de Meijere (Diptera:Muscidae). **Australian Journal of Entomology**, Melbourne, v. 36, p. 257-261, 1997.
- GARCIA, C. A.; COVARRUVIAS, A. C.; FLORES, A. V.; VASQUES, Z. G.; KUNZ, S.; LEDEZMA, A. M. Horn fly (*Haematobia irritans*) resistance to cypermethrin and diazinon in the state of Tamaulipa, Mexico:current situation. **Veterinaria México**, Delegación Coyoacán, v. 35, p. 237-244, 2004.

- GUERRERO, F. D. Cloning of a horn fly cDNA, HialphaE7, encoding an esterase whose transcript concentration is elevated in diazinon-resistant flies. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, Amsterdam, v. 30, p. 1107-1115, 2000.
- GUGLIELMONE, A. A.; CASTELLI, M. E.; VOLPOGNI, M. M.; ANZIANI, O. S.; FLORES, S. G. Cypermethrin pour-on synergized with piperonyl butoxide: effects on *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) natural populations resistant to cypermethrin. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 83, p. 65-72, 1999.
- GUGLIELMONE, A. A.; CASTELLI, M. E.; VOLPOGNI, M. M.; ANZIANI, O. S.; MANGOLD, A. J. Dynamics of cypermethrin resistance in the field in the horn fly, *Haematobia irritans*. **Medical and Veterinary Entomology**, London, v. 16, p. 310-315, 2002.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2005). Desempenho da Agroindústria em 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/>>
- LI, A. Y.; GUERRERO, F. D.; PRUETT, J. H. Involvement of esterases in diazinon resistance and biphasic effects of piperonyl butoxide on diazinon toxicity to *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, Amsterdam, v. 87, p. 147-155, 2007.
- LI, A. Y.; GUERRERO, F. D.; ALMAZAN GARCIA, C.; GEORGE, J. E. Survey of resistance to permethrin and diazinon and the use of a multiplex polymerase chain reaction assay to detect resistance alleles in the horn fly, *Haematobia irritans*. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 40, p. 942-949, 2003.
- LITTLE, T. M.; HILLS, F. J. Agricultural experimentation designs analysis. **Wiley**, New York, 1978. 350p.
- OYARSUN, M. P.; QUIROZ, A.; BIRKETT, M. A. Insecticide resistance in the horn fly: alternative control strategies. **Medical and Veterinary Entomology**, London, v. 22, p. 188-202, 2008.
- PARASHAR, B. D.; GUPTA, G. P.; RAO, Y. V. S.; RAO, K. M. Control of the buffalo *Haematobia irritans* exigua in India, using the pyrethroids deltamethrin and fenvalerate. **Medical and Veterinary Entomology**, London, v. 15, p. 346-349, 2001.
- PEREZ, R.; PALMA, C.; CABEZAS, I.; ARANEDA, M.; RUBILAR, L.; ALVINERIE, M. Effect of parasitism on the pharmacokinetics disposition of ivermectin in lambs. **Journal of Veterinary Medicine**, Berlin, v. 53, n. 1, p. 43-48, 2006.
- RANGEL, V. B.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; SANTOS-Jr., E. J. Resistência de *Cooperia* spp e *Haemonchus* spp às ivermectinas em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 186-190, 2005.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT software changes and enhancements though [computer program]. Release 8.2. Cary: SAS Institute; 2001.
- SHEPPARD, D. A. Oxidative metabolic resistance to cyanopyrethroids in the horn fly (Diptera: Muscidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 88, p. 1531-1535, 1995.
- SILVA, H. C. Parâmetros farmacocinéticos e atividade endectocida de uma nova formulação contendo avermectinas, via tópica (pour-on), em bovinos. 2008. 120f. Tese de Doutorado, FCAV – Unesp/Jaboticabal, 2008.
- YOUNG, S. J.; GUNNING, R. V.; MOORES, G. D. The effect of piperonyl butoxide on pyrethroid-resistance-associated esterases in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Pest Management Science**, London, v. 61, p. 397-401, 2005.