

SUSCETIBILIDADE DA MOSCA-DOS-CHIFRES (*Haematobia irritans*) A INSETICIDAS NOS TABULEIROS COSTEIROS DE ALAGOAS, BAHIA E SERGIPE, BRASIL

AMAURY A.A. DE OLIVEIRA¹; HYMERSON C. AZEVEDO¹; CRISTIANO B. DE MELO²;
ANTÔNIO THADEU M. DE BARROS³

ABSTRACT:- OLIVEIRA, A.A. DE; AZEVEDO, H.C.; MELO, C.B. DE; BARROS, A.T.M. DE. [Susceptibility of the horn fly (*Haematobia irritans*) to insecticides in the Tabuleiros Costeiros region in states of Alagoas, Bahia and Sergipe, Brazil]. Suscetibilidade da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) a inseticidas nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 2, p. 65-70, 2006. Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro 1880, Bairro Nossa Senhora de Fátima, Corumbá, MS, 79320-900, Brazil. E-mail: thadeu@cpap.embrapa.br

Susceptibility of horn fly populations to insecticides was evaluated at the Tabuleiros Costeiros region in the states of Alagoas, Bahia, and Sergipe from April 2001 to December 2002. A total of 37 bioassays were conducted in 23 ranches from 12 municipalities. Fly susceptibility was determined by the impregnated filter paper method using the active ingredients diazinon, permethrin, and cypermethrin. A high susceptibility to diazinon was found, with LC_{50} varying from 0.23 to 1.41 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ and resistance ratios (RR) = 1.3. On the other hand, resistance to pyrethroids was detected in all studied populations. Cypermethrin LC_{50} ranged from 19.94 to 1,928 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ and RR from 21.2 to 4,484.4. Although resistance levels to permethrin were much lower (RR<6), all LC_{50} were significantly higher than the LC_{50} obtained from the susceptible population. All ranches relied on pyrethroids for horn fly control, most cypermethrin (88.46%) and deltamethrin (80.77%) products. Spraying, by using manual backpack sprayers, was routinely used in all ranches. History of insecticide use as well as inadequate control practices help to explain the spread resistance of horn fly populations to pyrethroids detected in the region.

KEY WORDS: Horn fly, *Haematobia irritans*, susceptibility, insecticide resistance.

RESUMO

A suscetibilidade da mosca-dos-chifres a inseticidas foi estudada nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe, entre abril/2001 e dezembro/2002, através de ensaios biológicos com papéis de filtro impregnados com diazinon, permetrina e cipermetrina. Ensaios biológicos (n=37) foram realizados em 23 propriedades, de 12 municípios. Elevada suscetibilidade ao diazinon foi observada, com CL_{50} variando de 0,23 a 1,41 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ e fatores de resistência (FR) = 1,3. Ensaios biológicos com cipermetrina resultaram em CL_{50} variando de 19,94 a 1.928,30

$\mu\text{g}/\text{cm}^2$ e FR de 21,2 a 4.484,4, evidenciando a ocorrência de elevados níveis de resistência a piretróides em todas as populações testadas. FR à permetrina foram relativamente mais baixos (FR<6). Entretanto, todas as CL_{50} encontradas foram significativamente maiores que a da população suscetível. Todas as propriedades utilizam produtos piretróides no controle da mosca, destacando-se aqueles à base de cipermetrina (88,46%) e deltametrina (80,77%). A aplicação de produtos inseticidas por pulverização, geralmente realizada de forma inadequada através de bombas costais manuais, tem sido rotineiramente empregada em todas as propriedades visitadas. O histórico de uso de inseticidas e as práticas inadequadas de controle adotadas nas propriedades explicam a ampla resistência a piretróides encontrada em populações da mosca-dos-chifres na região estudada.

PALAVRAS-CHAVE: Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*, suscetibilidade, resistência a inseticidas.

¹Embrapa Tabuleiros, Av. Beira Mar, 3252, Aracaju, SE 49025-040. E-mail: amaury@cpatc.embrapa.br

²Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, DF 70910-970.

³Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro 1880, Bairro Nossa Senhora de Fátima, Corumbá, MS, 79320-900. E-mail: thadeu@cpap.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Considerada um dos principais problemas da pecuária em vários países, a mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) vem sendo sistematicamente estudada devido aos significativos prejuízos econômicos associados ao seu parasitismo. No Brasil, Grisi et al. (2002) estimaram que as perdas econômicas causadas por este díptero atingem a ordem de US\$ 150 milhões anuais.

No final da década de 70, este parasita foi detectado no norte do Brasil (VALÉRIO; GUIMARÃES, 1983), distribuindo-se por todo o país na década seguinte, até o início dos anos 90. Desde então, diversos estudos têm sido realizados, enfocando principalmente seu controle químico, o qual tem sido amplamente utilizado em todo o país. O uso excessivo e incorreto de produtos inseticidas empregados no controle desta mosca tem determinado um agravamento da situação, afetando negativamente aspectos econômicos e ambientais. Este quadro tende a piorar em virtude das limitações de opções e recomendações técnicas que direcionem adequadamente as medidas de controle a serem adotadas.

Na prática, o controle químico tem levado ao desenvolvimento de resistência da mosca-dos-chifres a diferentes classes de inseticidas, com marcante rapidez e intensidade. Resistência foi inicialmente detectada ao DDT (organoclorado) nos EUA, a partir da década de 40, alcançando posteriormente outras classes de inseticidas que foram sendo incorporadas ao manejo sanitário dos rebanhos, a exemplo dos organofosforados (OF) e piretróides (SPARKS et al., 1985).

Resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas apresenta ampla distribuição no continente americano, ocorrendo desde o Canadá (MWANGALA; GALLOWAY, 1993) até a Argentina (GUGLIELMONE et al., 1998). No Brasil, a resistência tem sido recentemente detectada em diversas regiões, incluindo o Sul (GUGLIELMONE et al., 2001), Centro-Oeste (BARROS et al., 2002a) e Nordeste (GIRÃO et al., 2002).

O objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico da situação da suscetibilidade da mosca-dos-chifres a inseticidas em bovinoculturas de corte e leite nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe, visando subsidiar recomendações técnicas mais adequadas de controle à região.

MATERIALE MÉTODOS

De abril de 2001 a dezembro de 2002 foi realizado um diagnóstico da suscetibilidade da mosca-dos-chifres a inseticidas em distintos municípios na região dos tabuleiros costeiros nos estados de Alagoas, Bahia e Sergipe. A seleção das sub-regiões e municípios foi efetuada principalmente com base em sua localização geográfica e facilidade de acesso. As propriedades foram selecionadas aleatoriamente após confirmada a existência de infraestrutura mínima, infestação no rebanho e uso não recente (pelo menos três semanas) de inseticidas.

A suscetibilidade das moscas aos inseticidas foi determinada através de ensaios biológicos utilizando-se o método do papel de filtro impregnado (SHEPPARD; HINKLE, 1987). Os "kits inseticidas" utilizados nos ensaios biológicos foram produzidos no Laboratório de Entomologia da Embrapa Pantanal (BARROS et al., 2002b).

Inicialmente, foram utilizados nos ensaios biológicos os princípios ativos permetrina e diazinon, pertencentes às classes mais disponíveis no mercado, respectivamente, piretróides e OF. Oito concentrações de permetrina (0,4 a 51,2 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) e dez concentrações de diazinon (0,1 a 3,2 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) foram empregadas.

Após constatação de seu amplo uso na região, a cipermetrina substituiu a permetrina nos ensaios biológicos realizados no segundo ano de estudo. Dez concentrações de cipermetrina (0,8 a 409,6 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) foram utilizadas nos ensaios biológicos.

Uma vez articuladas as visitas às propriedades, os papéis de filtro impregnados com inseticidas foram acondicionados em placas de Petri descartáveis e montados os kits para uso a campo. Cada concentração consistia de três papéis de filtro impregnados com a solução inseticida, sendo utilizados como controle papéis impregnados apenas com acetona. A captura das moscas nos bovinos foi realizada com o auxílio de redes entomológicas, sendo imediatamente transferidas para as placas após capturada uma quantidade considerada adequada. Os ensaios biológicos foram realizados preferencialmente nas épocas de maiores infestações da mosca.

Moscas incapazes de andar eram consideradas mortas, sendo registrada individualmente a mortalidade nas placas após 2h de exposição aos inseticidas. A mortalidade foi corrigida em relação ao grupo controle quando necessário (ABBOTT, 1925). Ensaios biológicos apresentando mortalidade acima de 10% no grupo controle foram descartados das análises. Os resultados de mortalidade foram analisados através do programa POLO-PC (LEORA SOFTWARE, 1987) visando à obtenção da CL_{50} e outros parâmetros afins. Diferenças entre CL_{50} foram consideradas significativas quando não houve sobreposição dos intervalos de confiança a 95% de probabilidade entre populações testadas a campo e a população suscetível (Knipling-Bushland US Livestock Insects Research Laboratory, USDA-ARS, Kerrville, TX, USA) tomada como referência. O nível de suscetibilidade das populações foi expresso pelo fator de resistência (FR), obtido através da divisão entre a CL_{50} da população testada a campo e a CL_{50} da população suscetível de referência.

Paralelamente, nas propriedades onde foram realizados os ensaios biológicos, foram obtidas informações sobre o manejo sanitário do rebanho com relação ao controle de ectoparasitas e uso de inseticidas e carrapaticidas. A análise conjunta do histórico de uso de pesticidas e dos ensaios biológicos possibilitou traçar um perfil de suscetibilidade das populações testadas, permitindo a definição de recomendações sobre controle da mosca e manejo de resistência adequadas a cada situação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Suscetibilidade a inseticidas

Excluídos os ensaios biológicos que apresentaram elevada mortalidade no grupo controle ou que não permitiram a obtenção de CL_{50} e/ou de seu intervalo de confiança, um total de 37 ensaios biológicos foram analisados, referentes a 23 propriedades, localizadas em 12 municípios, nos três estados. Devido à proximidade e facilidade de acesso, a maioria dos

ensaios biológicos foi realizada em Sergipe, totalizando 23 ensaios biológicos em oito municípios. Em Alagoas e na Bahia os ensaios biológicos foram conduzidos em cinco propriedades, pertencentes a dois municípios (Tabela 1).

Os ensaios biológicos com diazinon apresentaram resultados semelhantes nos três estados, com CL_{50} variando de 0,23 a 1,41 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (Tabela 1). Os baixos FR encontrados ($FR < 1,3$) evidenciaram a ocorrência de elevados níveis de susceptibilidade

Tabela 1. Suscetibilidade da mosca-dos-chifres a inseticidas nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe. Ensaios biológicos realizados no período de abril/2001 a dezembro/2002.

Estado/Município	População Amostrada	CL_{50} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	IC 95%	Fator de Resistência
PERMETRINA				
Bahia				
Capela do Alto Alegre	Faz. Casa Nova	4,75	3,99 – 5,83	1,8
	Faz. Oitocentas	4,74	3,92 – 5,87	1,8
Pé de Serra	Faz. Gameleira	7,80	4,48 – 12,59	3,0
Sergipe				
Capela	Faz. Rezende	11,38	10,19 – 12,61	4,4
	Faz. Santa Cruz	12,78	9,73 – 16,86	4,9
Lagarto	Faz. Açu	6,51	5,75 – 7,40	2,5
	Faz. Fazendinha	10,97	6,30 – 24,67	4,2
	Faz. Juazeiro	8,72	6,28 – 11,19	3,4
	Faz. Oiteiros	15,37	12,26 – 19,11	5,9
Riachão do Dantas	Faz. Maxixe	11,10	9,63 – 12,75	4,3
	Faz. Novo Oriente	11,17	8,00 – 25,54	4,3
Simão Dias	Faz. Descansador	10,56	9,75 – 11,35	4,1
CIPERMETRINA				
Alagoas				
Belém	Faz. Lagoa da Pedra	1928, 30	542,26 – 64561,0	4484,4
Palmeira dos Índios	Faz. Luciana	271, 43	186,0 – 477,05	631,2
	Faz. Paraíso	223,49	114,70 – 1096,89	519,7
	Faz. Riacho da Luciana	63,22	42,04 – 101,12	147,0
	Faz. Sapucaia	105,21	85,54 – 133,42	244,7
Sergipe				
Feira Nova	Faz. Algodão	67,96	52,85 – 84,08	158,0
Frei Paulo	Faz. Gonçalves	19,94	16,92 – 23,67	21,2
Laranjeiras	Faz. N. S da Conceição	102,52	56,87 – 185,89	238,4
N. Sra. das Dores	Faz. Taborda	59,72	40,99 – 88,86	138,9
	Faz. Brito	309,54	220,16 – 528,47	719,9
DIAZINON				
Alagoas				
Belém	Faz. Lagoa da Pedra	0,55	0,49 – 0,60	0,2
Palmeira dos Índios	Faz. Luciana	0,47	0,43 – 0,53	0,2
	Faz. Paraíso	1,29	1,13 – 1,60	0,6
	Faz. Riacho da Luciana	0,68	0,50 – 1,04	0,3
Bahia				
Capela do Alto Alegre	Faz. Casa Nova	0,39	0,36 – 0,45	0,4
Pé de Serra	Faz. Gameleira	0,63	0,57 – 0,76	0,6
Sergipe				
Capela	Faz. Rezende	0,64	0,60 – 0,68	0,6
Feira Nova	Faz. Algodão	1,28	0,97 – 2,67	0,6
Lagarto	Faz. Fazendinha	0,43	0,32 – 0,54	0,4
Laranjeiras	Faz. N. Sra. da Conceição	1,17	1,06 – 1,38	0,5
N. Sra. das Dores	Campo Exposição de Dores	0,61	0,51 – 0,81	0,3
	Faz. Taborda	0,23	0,20 – 0,25	0,1
	Faz. Novo Oriente	1,33	1,11 – 1,78	1,2
Riachão do Dantas	Faz. Maxixe	0,49	0,35 – 0,63	0,4
	Faz. Descansador	1,41	1,34 – 1,48	1,3

CL_{50} - Concentração letal à 50% da população.

IC 95% - Intervalo de confiança ($\alpha = 0,05$) da CL_{50} .

ao diazinon em todas as populações analisadas. Resultados semelhantes têm sido observados também em outros estados, incluindo Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (BARROS et al., 2002b), Maranhão (GIRÃO et al., 2002) e Rio Grande do Sul (GUGLIELMONE et al., 2000), indicando elevada suscetibilidade da mosca-dos-chifres frente ao diazinon nestas regiões. A elevada suscetibilidade observada frente ao diazinon sugere que estas populações possam apresentar semelhante suscetibilidade a outros inseticidas desta mesma classe.

As CL_{50} de permetrina variaram de 4,74 a 15,37 e representaram FR entre 1,8 e 5,9 (Tabela 1). Apesar dos FR relativamente baixos, as CL_{50} encontradas foram significativamente maiores que a da população suscetível ($CL_{50} = 2,59$ e IC 95% = 2,42 – 2,79), sendo todas as populações consideradas resistentes. Em geral, a interpretação de FR baixos torna-se difícil, podendo ser inconclusiva com relação à ocorrência ou não de resistência ou sugerir a existência de baixos níveis de resistência. Especificamente com relação à permetrina, FR próximos a três têm sido associados a falhas no controle da mosca-dos-chifres utilizando-se brincos impregnados com este inseticida (KUNZ; SCHMIDT, 1985). Considerando-se este FR=3 como um indicador de eficácia, 75% das propriedades avaliadas no presente estudo já estariam apresentando problemas no controle da mosca caso fossem utilizados produtos à base de permetrina.

Paralelamente, observou-se uma elevada taxa de sobrevivência de moscas à menor concentração de permetrina que resultou em 100% de mortalidade na população suscetível de referência. Taxas de sobrevivência entre 32,84% e 94,44%, encontradas nos ensaios biológicos a campo, evidenciaram uma elevada frequência de moscas resistentes em todas as populações, confirmando a ocorrência de resistência previamente encontrada pela análise da CL_{50} e a probabilidade de falhas no controle. A detecção de resistência em propriedades sem histórico de uso de produtos à base de permetrina sugere a ocorrência de resistência paralela nestas populações, a qual resulta de uma pressão de seleção determinada primariamente por outro inseticida desta classe.

Apesar de previamente detectada com relação à permetrina, resistência aos piretróides tornou-se mais evidente nos ensaios biológicos realizados com cipermetrina. CL_{50} à cipermetrina variaram entre 19,94 e 1.928,30 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, representando FR de 21,2 a 4.382,5 (Tabela 1), o que evidencia a ocorrência de elevados níveis de resistência em todas as populações testadas. A resistência detectada a este piretróide confirmou não apenas suspeitas empíricas previamente existentes nas propriedades mas, também, a pressão de seleção primariamente exercida pela cipermetrina nestas populações. Assim, a resistência detectada à permetrina, mesmo em populações não expostas a este inseticida, resultou da resistência desenvolvida primariamente à cipermetrina.

Vale ressaltar que a grande maioria dos produtos comerciais indicados para controle da mosca-dos-chifres contém cipermetrina, quer seja exclusivamente ou em associação com

outros inseticidas e/ou sinergistas (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL, 2001, 2003). Obviamente, esta situação contribui para aumentar a pressão de seleção exercida sobre toda a classe e a este princípio ativo em particular. Assim, a resistência detectada aos piretróides resulta, em última análise, do domí-

Tabela 2. Perfil do controle químico¹ da mosca-dos-chifres realizado nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe (2001-2002).

Classe Inseticida	Princípio Ativo	Frequência (%) ²
Organofosforado (OF)		50,00
	Coumafós	3,85
	Diazinon	23,08
	Triclorfon	26,92
Piretróide		100,00
	Cipermetrina	88,46
	Deltametrina	80,77
	Permetrina	3,85
Associação (Piretróide + OF)		57,69
	Cipermetrina + Clorfenvinfós	15,38
	Cipermetrina + Diclorvós	42,31

¹ Considerados apenas produtos indicados pelo fabricante para controle da mosca-dos-chifres.

² Número de propriedades que utilizam o referido inseticida em relação ao total amostrado (n=26).

nio mercadológico e da ampla utilização a campo de produtos desta classe.

Perfil de uso de inseticidas na região

Uma caracterização preliminar do uso de ectoparasiticidas na região dos tabuleiros costeiros foi obtida através da aplicação de questionário nas propriedades visitadas (Tabela 2). Valer ressaltar que, em todas as propriedades, a mosca-dos-chifres foi considerada uma praga responsável por problemas à produção e ao manejo do rebanho bovino.

Os piretróides se destacaram como a principal classe inseticida utilizada na região, sendo rotineiramente empregados em todas as propriedades visitadas. Entretanto, produtos contendo exclusivamente OF (50,00%) ou OF em associações (57,69%), têm sido cada vez mais utilizados na região. Os princípios ativos aos quais as populações de moscas-dos-chifres têm sido mais expostas foram cipermetrina e deltametrina, ambos piretróides, utilizados em 88,46% e 80,77% das propriedades, respectivamente. Dentre os inseticidas OF o principal princípio ativo utilizado na região tem sido o diclorvós (42,31%), presente apenas em associações com piretróides, seguido do triclorfon (26,92%) e diazinon (23,08%). A significativa utilização de produtos OF nas propriedades parece resultar da ampla resistência já desenvolvida aos piretróides e da conseqüente necessidade de substituir os produtos (piretróides) em uso.

A pulverização, realizada através de bombas costais manuais, é rotineiramente empregada em todas as propriedades, sendo o principal método de aplicação de inseticidas na região. Como uma consequência do método e do equipamento utilizados, a aplicação de volumes muito aquém do recomendado é prática comum. A utilização de produtos pour-on e de brincos impregnados foi observada, respectivamente, em 11,54% e 3,85% das propriedades.

As informações obtidas nos questionários evidenciaram o uso constante de produtos piretróides no controle da mosca-dos-chifres na região. De modo geral, o controle químico da mosca tem sido realizado abusivamente, com frequência de tratamentos acima do necessário e baseado no uso seqüencial ou na rotação aleatória de produtos. Um agravamento do problema tende a ocorrer tanto pela pressão de seleção exercida pelos curtos intervalos entre aplicações quanto pelo uso inadequado dos produtos. Paralelamente, é marcante o desconhecimento, por parte dos produtores, dos diversos aspectos relacionados ao controle desta ectoparasitose e ao manejo de resistência.

Em geral, a variedade de produtos com bases químicas semelhantes tende a confundir o produtor, que não busca uma orientação adequada e usa aleatoriamente os inseticidas sem observar detalhes técnicos, alternando, na maioria dos casos, apenas o nome do produto comercial. A situação é ainda agravada pelo fato de que é freqüente observar que o manejo sanitário realizado nas propriedades sequer leva em consideração as orientações básicas presentes nos produtos adquiridos.

A inexistência de programas de controle da mosca tanto nos sistemas de produção de leite como de corte contribui para o comprometimento destes sistemas produtivos. Aspectos sobre o impacto econômico e a ecologia da mosca-dos-chifres carecem de estudos na região, sendo essenciais ao estabelecimento de programas de controle consistentes que permitam reduzir as perdas causadas por este parasita. Tais informações tornam-se ainda mais necessárias tendo em vista o sério problema de resistência detectado em todas as regiões onde foi desenvolvido o presente estudo.

Conclui-se que a resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas piretróides apresenta ampla ocorrência na região dos tabuleiros costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe. Vários aspectos contribuem decisivamente para esta realidade, destacando-se o controle químico excessivo e pouco criterioso, aliado à acentuada distância entre o conhecimento tecnológico disponível e a prática existente nas propriedades, fato observado não apenas com relação à mosca-dos-chifres. Este contexto explica o sério problema de resistência encontrado e, em última análise, contribui para agravar a situação e reduzir a produtividade dos rebanhos.

Agradecimentos: - À Embrapa pelo financiamento da pesquisa e aos técnicos e funcionários da Embrapa pelo apoio

laboratorial e a campo durante todo o estudo. Ao Dr. Lane Foil (Lusiana State University, EUA) pela determinação dos parâmetros de suscetibilidade utilizados como referência. Aos produtores e funcionários das fazendas pela colaboração prestada durante as visitas às propriedades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, p. 256-257, 1925.
- BARROS, A.T.M.; GOMES, A.; KOLLER, W.W.; ISMAEL, A.P.K. Resistência da mosca-dos-chifres (Diptera: Muscidae) à cipermetrina no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBPV, 2002a. 1 CD-ROM.
- BARROS, A.T.M.; GOMES, A.; ISMAEL, A.P.K.; KOLLER, W.W. Susceptibility to diazinon in populations of the horn fly, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), in Central Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 97, n. 6, p. 905-907, 2002b.
- BYFORD, R.L.; QUISENBERRY, S.S.; SPARKS, T.C.; LOCKWOOD, J.A. Spectrum of insecticide cross-resistance in pyrethroid-resistant populations of *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae). *Journal of Economic Entomology*, v. 78, n. 4, p. 768-773, 1985.
- GIRÃO, E.S.; COSTA Jr., L.M.; BRANCO, R.A.C.; ISMAEL, A.P.K.; BARROS, A.T.M. Suscetibilidade da mosca-dos-chifres (Diptera: Muscidae) a inseticidas no Piauí e Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1 CD-ROM.
- GRISI, L.; MASSARD, C.L.; MOYA BORJA, G.E.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *Hora Veterinária*, n. 125, p. 8-10, 2002.
- GUGLIELMONE, A.A.; KUNZ, S.E.; VOLPOGNI, M.M.; ANZIANI, O.S.; FLORES, S.G. *Diagnóstico de poblaciones de la Haematobia irritans (Diptera: Muscidae) resistentes a la cipermetrina en Santa Fe, Argentina. Revista de Medicina Veterinaria*, v. 79, n. 5, p. 353-356, 1998.
- KUNZ, S.E.; SCHMIDT, C.D. The pyrethroid resistance problem in the horn fly. *Journal of Agricultural Entomology*, v. 2, n. 4, p. 358-363, 1985.
- LEORA SOFTWARE. *POLO-PC a user's guide to probit or logit analysis*. Berkeley: LeOra Software, 1987.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL. *Manual de Produtos Veterinários 2001 - 2002*. 3. ed. São Paulo: Robe Editorial, 2001. CD-ROM.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE

- PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL. *Manual de Produtos Veterinários 2003 – 2004*. 4. ed. São Paulo: Robe Editorial, 2003. 1105p.
- MWANGALA, F.S.; GALLOWAY, T.D. Dynamics of pyrethroid resistance in horn fly, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae), populations on tagged and untagged cattle in Manitoba. *Canadian Entomologist*, v. 125, p. 839-845, 1993.
- SHEPPARD D.C., HINKLE N.C. A field procedure using disposable materials to evaluate horn fly insecticide resistance. *Journal of Agricultural Entomology*, v. 4, n. 1, p. 87-89, 1987.
- SPARKS T. C., QUISENBERRY S. S., LOCKWOOD J. A., BYFORD R. L., EROUSH, R. T. Insecticide resistance in the horn fly, *Haematobia irritans*. *Journal of Agricultural Entomology*, v. 2, n. 3, p. 217-233, 1985.
- VALÉRIO, J. R., GUIMARÃES, J. H. Sobre a ocorrência de uma nova praga, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera, Muscidae), no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 1, n. 4, p. 417-418, 1983.

Recebido em 05 de setembro de 2005.

Aceito para publicação em 14 de abril de 2006.