

Tratamento Parcial do Rebanho: Revisão sobre sua Utilização no Controle da Mosca-dos-chifres





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1981-7223
Dezembro, 2008*

Documentos 96

Tratamento Parcial do Rebanho: Revisão sobre sua Utilização no Controle da Mosca-dos-chifres

Antonio Thadeu Medeiros de Barros

Corumbá, MS
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS
Caixa Postal 109
Fone: (67) 3233-2430
Fax: (67) 3233-1011
Home page: www.cpap.embrapa.br
Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Thierry Ribeiro Tomich*
Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*
Membros: *Débora Fernandes Calheiros*
Marçal Henrique Amici Jorge
Jorge Antonio Ferreira de Lara
Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*
Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*
Normalização bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*
Editoração eletrônica: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP
Embrapa Pantanal

Barros, Antonio Thadeu Medeiros de

Tratamento Parcial do Rebanho: Revisão sobre sua Utilização no Controle da Mosca-dos-chifres [recurso eletrônico] / Antonio Thadeu Medeiros de Barros – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008.

13 p. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7223; 96).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC96.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 27 fev. 2009)

1. Mosca-dos-chifres 2. Haematobia irritans 3. Controle químico I. Título. II. Série

CDD 577.6 (21. ed.)

© Embrapa 2008

Autor

Antonio Thadeu Medeiros de Barros

Médico Veterinário
Pesquisador, Ph.D. em Entomologia
Embrapa Pantanal
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109,
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 3233-2430
E-mail: thadeu@cpap.embrapa.br

Apresentação

A mosca-dos-chifres chegou ao Centro-Oeste há quase duas décadas e, desde então, tem sido considerada um dos principais parasitas de bovinos na região. Seu controle é dependente de produtos inseticidas, resultando em problemas como o desenvolvimento de resistência e a contaminação ambiental e de alimentos de origem animal.

Métodos e estratégias alternativas de controle da mosca-dos-chifres são cada vez mais necessários para reduzir custos e impactos causados pelo controle químico. Entretanto, tais opções estão ainda em estudo, apresentam restrições à sua efetiva adoção ou demonstram limitada eficiência quando aplicadas isoladamente. Assim, visando reduzir o problema da resistência e da contaminação, além dos gastos com o controle, o tratamento de uma parcela do rebanho constitui uma estratégia alternativa de controle parasitário, a qual tem sido utilizada de forma empírica por alguns produtores.

Este artigo apresenta uma abrangente revisão sobre esta estratégia, chamada de “tratamento parcial do rebanho” ou de “tratamento seletivo”, e sua possível utilização no controle da mosca-dos-chifres. São discutidos prós e contras, à luz do conhecimento atual, de modo a subsidiar reflexões e decisões sobre sua adoção no controle parasitário.

Esperamos que este artigo possa ser útil a um público amplo, desde produtores rurais e profissionais que atuam no campo até membros da academia e comunidade científica.

José Aníbal Comastri Filho
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Tratamento Parcial do Rebanho: Revisão sobre sua Utilização no Controle da Mosca-dos-chifres

Introdução	7
Histórico e Eficácia do Tratamento Parcial	8
Influência no Desenvolvimento de Resistência	10
Comentários Finais	10
Referências Bibliográficas	12

Tratamento Parcial do Rebanho: Revisão sobre sua Utilização no Controle da Mosca-dos-chifres

Antonio Thadeu Medeiros de Barros

Introdução

O presente artigo foi originalmente apresentado durante o XV Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, realizado de 14 a 18 de setembro de 2008, em Curitiba, PR e consta no CD distribuído durante este evento. Visando ampliar sua divulgação, assim como facilitar o acesso às informações nele contidas, optou-se por sua publicação nesta Série Documentos e sua disponibilização gratuita através da Internet (www.cpap.embrapa.br/publicações).

De hábito hematófago, a mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) causa grande incômodo aos bovinos, particularmente quando em altas infestações, determinando significativas perdas à produção (BYFORD et al., 1992; BIANCHIN; ALVES, 1997; GUGLIELMONE et al., 1999). Prejuízos causados por este parasita à pecuária nacional foram estimados em US\$ 150 milhões (GRISI et al., 2002) anuais, mas podem ser superiores a US\$ 865 milhões (BIANCHIN et al., 2006).

Medidas de controle da mosca-dos-chifres (MDC) dependem principalmente do uso de produtos inseticidas, os quais podem levar rapidamente à seleção de populações resistentes, como detectado a organoclorados, organofosforados e piretróides (BYFORD et al., 1985; BARROS et al., 2001).

No Brasil, elevados níveis de resistência da MDC têm sido constatados a inseticidas piretróides em todas as regiões do país (BARROS, 2004) e a continuidade do controle químico, tal como vem sendo realizado, tende a agravar ainda mais este quadro. Conseqüências previsíveis, diretamente relacionadas à resistência a ao controle, incluem um aumento dos níveis de resistência já existentes, seleção de resistência em populações suscetíveis, desenvolvimento de resistência a outras classes inseticidas, redução dos níveis de controle da mosca, aumento da freqüência de tratamentos e maior pressão de seleção nesta e em outras espécies, como o carrapato dos bovinos.

Apesar da relativa quantidade e variedade de produtos inseticidas presentes no mercado nacional para o controle da MDC, tais produtos pertencem a poucas classes, evidenciando um limitado leque de mecanismos de ação e de opções efetivamente distintas. O elevado custo e longo tempo exigidos para desenvolvimento de um novo inseticida tornam ainda mais necessário o uso criterioso dos produtos atualmente disponíveis, não apenas para reduzir a seleção da resistência em si, mas para prolongar a vida útil dos inseticidas, preservando as limitadas opções de controle, as quais são ainda mais restritas no caso de populações resistentes.

Um dos maiores obstáculos ao manejo adequado da resistência a inseticidas reside na carência de estudos a campo que efetivamente avaliem e validem estratégias potencialmente eficientes, a maioria das quais preconizadas a partir de modelagens e simulações. De forma geral, as principais estratégias de uso de inseticidas incluem: uso seqüencial (utilização de um inseticida até sua ineficácia, sendo substituído por outra classe), rotação (uso alternado de inseticidas de diferentes classes), uso de associações (combinação entre princípios ativos e/ou com sinergistas) e mosaico (uso simultâneo de distintas classes inseticidas em diferentes rebanhos da propriedade) (BYFORD et al., 1987ab; SPARKS et al., 1985). Vantagens e limitações são inerentes a cada estratégia e sua recomendação depende das opções efetivamente disponíveis no mercado e de aspectos intrínsecos a cada situação.

Considerando a situação atual e cenários futuros, a redução do uso de inseticidas torna-se fundamental, não apenas pelo problema da resistência e suas conseqüências diretas mas, também, pela questão da contaminação ambiental e presença de resíduos em alimentos, a qual se apresenta como uma das barreiras não tarifárias a ser cada vez mais explorada pelo competitivo mercado internacional.

A importância econômica dos parasitas e os prejuízos advindos de um controle cada vez mais oneroso e

ineficiente tornam essencial a busca por estratégias de controle parasitário e manejo de resistência que contribuam para o aumento da eficiência na utilização de recursos e insumos, da qualidade dos produtos e da sustentabilidade do sistema de produção como um todo. A demanda por métodos alternativos de controle da MDC, reduzindo a pressão exercida pelos pesticidas, tem sido crescente, tornando-se prioritária a avaliação de estratégias que contribuam para reduzir o uso e/ou a dependência dos produtos químicos.

Infelizmente, diversas restrições podem ser atribuídas às opções não químicas de controle da MDC. Alternativas disponíveis ao controle químico, como é o caso de agentes biológicos e armadilhas mecânicas, apresentam eficiência relativamente limitada e necessitam serem inseridas como componentes em estratégias integradas de controle (WALL, 2007). Particularmente com respeito às armadilhas, observa-se que apesar de potencialmente reduzirem as infestações em mais de 90% (TOZER; SUTHERST, 1996), desinformação e/ou dificuldades relativas ao manejo sejam possíveis entraves a sua adoção em maior escala. Alternativas como fitoterápicos e produtos homeopáticos carecem de padronização e rigorosa avaliação científica antes de sua comprovada recomendação. Apesar de vacinas e raças geneticamente resistentes se apresentarem como estratégias potencialmente valiosas, não há evidências de que estarão disponíveis em curto prazo.

Histórico e Eficácia do Tratamento Parcial do Rebanho

De modo geral, a distribuição espacial de uma espécie parasita na população de hospedeiros não é uniforme, observando-se maiores cargas parasitárias em uma minoria da população em relação a uma maioria menos parasitada. Este tipo de distribuição agregada, geralmente referida como distribuição binomial negativa, tem sido comumente observada em ambos endo e ectoparasitas (ROCHA, 1979).

Embora relativamente poucas informações estejam disponíveis sobre a distribuição da MDC na população de hospedeiros, semelhante distribuição ocorre nesta espécie. Barros et al. (2008), estudando a distribuição da população de MDC em rebanhos Nelore criados extensivamente no Pantanal, observaram que cerca da metade das moscas (50,32%) encontrava-se distribuída em um quarto dos hospedeiros e que 40% dos animais albergavam cerca de dois terços (66,14%) das moscas. De forma semelhante, Souza et al. (2005) constataram uma distribuição agregada da MDC em bovinos mestiços de raças européias, observando 66% das moscas em 29,4% do rebanho.

Em última análise, a distribuição espacial agregada dos parasitas possibilita o desenvolvimento de estratégias potenciais de controle baseadas no tratamento de alguns animais do rebanho. Seletiva ou aleatória, a estratégia de tratamento parcial consiste na aplicação de produtos parasiticidas em parte dos animais do rebanho, deixando os demais sem qualquer tratamento direto.

A estratégia de tratar alguns animais, inicialmente denominada “tratamento parcial do rebanho” (HARVEY; ELY, 1970), mais recentemente tem sido referida também como “controle seletivo” (VERÍSSIMO; SCHMIDT-HEBBEL, 1995), “uso parcial” (GUGLIELMONE et al., 2000), “controle dirigido” (SOUZA et al., 2005) e “tratamento seletivo” (MOLENTO et al., 2007). A seletividade (ou não) se apresenta como um aspecto complementar à natureza parcial do tratamento, portanto, denominações como “tratamento parcial seletivo” ou simplesmente “tratamento seletivo” traduzem adequadamente a estratégia quando direcionada aos animais mais parasitados.

Independente da denominação empregada, é importante ressaltar que esta forma de controle químico não consiste em uma “nova estratégia” de controle parasitário, tendo sido avaliada desde meados do século passado com relação a sua eficiência no controle da MDC (LAAKE, 1946). Contudo, as relativamente escassas informações existentes na literatura desde então denotam a necessidade de maiores estudos sobre esta estratégia, particularmente no que diz respeito a seu uso no controle da MDC.

Baseado na premissa de que a livre passagem das moscas de um animal a outro permitiria o controle da MDC em todo o rebanho a partir do tratamento de parte dos animais, Laake (1946) obteve um controle por até 21 dias pós-tratamento (dpt) ao pulverizar com DDT a metade dos animais de um rebanho. Porém, ressaltou que o tratamento integral do rebanho apresentou proteção mais longa, apresentando melhor relação custo-benefício em relação ao tratamento parcial.

De forma semelhante, Harvey e Ely (1970) realizaram tratamentos parciais com a aplicação dorsal do organofosforado crotoxifós ("wax-bar"). No primeiro dia pós-tratamento observaram marcante redução (81% a 96%) nas infestações ao tratarem 6% a 12% dos animais, obtendo controle integral com o tratamento de 23% a 33% dos animais. Uma semana após o tratamento de 6% a 33% dos animais, uma eficácia de 73% a 98% era observada. Entretanto, não obtiveram controle com o tratamento de 2% do rebanho e tampouco foi observada redução nas infestações em rebanhos próximos aos grupos tratados.

Ao avaliar o uso do tratamento parcial em lotes pequenos, Harvey e Brethour (1979) observaram que a pulverização com permetrina em apenas um animal, representando de 3% a 10% do rebanho, apresentou significativo controle 12h após o tratamento, alcançando 100% de eficácia em um dia e mantendo elevados níveis de eficácia por pelo menos uma semana após tratamento.

O tratamento parcial do rebanho utilizando brincos inseticidas também tem sido alvo de estudos. A aplicação de brincos impregnados com o piretróide fenvalerato (dois brincos/animal) em 21% ou 46% do rebanho, eliminou MDC por um mínimo de 10 semanas, persistindo baixas infestações por mais 6 semanas (HARVEY; BRETHOUR, 1980/1981). Os autores observaram que o período necessário para atingir um controle completo era inversamente proporcional ao percentual de orelhas com brincos e concluíram que seria possível controlar adequadamente a MDC no rebanho com o tratamento de 10% a 20% dos animais utilizando dois brincos/animal e aplicações adicionais quando necessário.

Mais recentemente, Guglielmo et al. (2000) acompanharam por 21 semanas o tratamento não seletivo, com brincos impregnados com diazinon 20%, de 29% dos animais de um rebanho. Uma elevada eficácia (>92%) foi observada nas primeiras semanas tanto nos animais tratados como nos não tratados, reduzindo-se gradativamente durante o estudo. Embora todas as infestações tenham sido significativamente menores que as do grupo testemunha, diferenças entre animais tratados e não tratados não foram significativas após a 14ª semana.

Avaliações sobre a eficiência do tratamento parcial seletivo empregando formulações pour-on de cipermetrina também têm sido realizadas. Cordovés et al. (1999) concluíram que o tratamento de 50% dos animais reduziu em 87,9% e 64,6% (13 dpt) e 75,8% e 45,6% (30 dpt), respectivamente, as infestações de animais tratados e não tratados, mantidos em um mesmo grupo. Souza et al. (2005) verificaram que o tratamento de 29,4% dos animais, albergando cerca de dois terços do total de MDC do rebanho, reduziu em 89,35% as infestações na primeira semana pós-tratamento.

De modo geral, estes estudos evidenciam uma rápida e marcante redução nas infestações da MDC em todo o rebanho em função do tratamento de parcelas relativamente pequenas da população de hospedeiros, demonstrando aparentemente um eficiente controle da mosca mesmo nos animais não tratados.

Inicialmente fundamentada na transferência das moscas entre os animais do rebanho, em última análise, a estratégia de tratamento parcial levaria à redução das infestações em função da passagem das moscas aos animais tratados. Entretanto, Harvey e Ely (1970) consideraram improvável que todas as moscas tivessem contato com os poucos animais tratados no intervalo de apenas um dia.

A passagem de inseticidas entre animais de um rebanho, diretamente através de contato e/ou indiretamente pela transferência a objetos, foi constatada por Beadles et al. (1977) ao analisarem a distribuição de uma solução oleosa corante utilizando diferentes métodos de aplicação. Entretanto, concluíram que no caso de um inseticida, a pequena quantidade comprometeria a eficiência desta transferência entre animais.

A distribuição de inseticidas no rebanho devido à interação entre animais foi também comprovada por Holbrook (1986) quando constatou não haver diferenças significativas na mortalidade de *Culicoides variipennis* expostos a amostras de pelos de várias regiões corporais de bovinos não tratados e tratados com brincos impregnados com fenvalerato, mantidos em um mesmo piquete por um período de sete dias.

De forma semelhante, em estudo sobre a distribuição de resíduos inseticidas em bovinos após o tratamento parcial de 50% do rebanho, Mwangala et al. (1993) não verificaram diferença significativa na quantidade de resíduos presentes em distintas regiões corporais de bovinos tratados com um brinco piretróide (permetrina ou fenvalerato) em relação aos encontrados nos animais não tratados, sendo a dispersão dos inseticidas entre bovinos atribuída ao contato direto. A difusão de inseticidas piretróides nos animais, além de facilitada pelo comportamento animal, se deve à natureza lipofílica destas drogas, as quais se difundem na pele através de secreções sebáceas (TAYLOR et al., 1985).

Desta forma, a dispersão natural das moscas e a distribuição direta ou indireta dos inseticidas de contato aplicados sobre os animais explicam o rápido efeito observado na redução das infestações em animais não tratados mantidos juntos a animais tratados e, conseqüentemente, a eficiência da estratégia de tratamento parcial do rebanho.

Apesar de seu aspecto positivo em termos de redução das infestações, a transferência do inseticida pela manutenção de animais tratados e não tratados em um mesmo rebanho, implica também na “diluição” do produto inseticida. Em última análise, a diluição ocorre pelo fato de que a quantidade do inseticida aplicada adequadamente a certo número de bovinos é distribuída a um número bem maior de animais, geralmente o dobro ou mais, dependendo da parcela do rebanho tratada. Esta diluição do inseticida no rebanho é a provavelmente responsável pelo menor período de ação de produtos inseticidas quando utilizados no tratamento parcial do rebanho.

Conseqüentemente, o menor período de eficácia dessa estratégia pode significar uma necessidade de tratamentos adicionais e, se aliado a problemas operacionais e/ou de resistência, o cenário torna-se ainda mais complicado. Na tentativa do produtor retomar um nível aceitável de controle da mosca é freqüente observar uma redução do intervalo entre tratamentos (maior número de tratamentos), emprego de maiores concentrações do inseticida, utilização imprópria de produtos e formulações, e substituição aleatória do produto (freqüentemente por outro semelhante). Um agravamento da situação tende a ocorrer como conseqüência destas práticas, pondo em risco uma das principais e aparentemente óbvia vantagem dessa estratégia - a redução dos custos do tratamento antiparasitário.

Influência no Desenvolvimento de Resistência

Contudo, as conseqüências do tratamento parcial voltado ao controle da MDC podem não se limitar ao binômio custo/eficácia, com potenciais implicações também em termos de evolução da resistência na população. A diluição do produto inseticida no rebanho implica no tratamento indireto dos animais com doses inferiores às recomendadas, podendo favorecer o desenvolvimento da resistência uma vez que subdoses selecionam heterozigotos resistentes, o que leva a resistência a ser funcionalmente dominante e acelera seu desenvolvimento na população (GEORGHIU, 1980).

Por outro lado, deve-se considerar também que esta estratégia aparentemente resulta em menor período de ação dos produtos inseticidas (LAAKE, 1946), acarretando, portanto, em menor pressão de seleção, o que pode ser considerado um aspecto favorável a sua adoção. Considerando prós e contras é difícil prever com segurança as conseqüências em termos de evolução da resistência na população da MDC advindas da continuidade do uso do tratamento parcial do rebanho a médio e longo prazos, tornando-se ainda mais complexa em função da gama de variáveis envolvidas no processo de resistência.

Uma vantagem eventualmente atribuída ao tratamento parcial tem sido a manutenção de um “refúgio” (subpopulação suscetível mantida sem seleção química) em função dos animais deixados sem tratamento no rebanho, tornando-se assim uma estratégia potencial no manejo da resistência. Contudo, uma das condições básicas para o sucesso de um “refúgio” é exatamente a ausência de exposição a inseticidas, o que permite a sobrevivência de indivíduos suscetíveis e conseqüentemente reduz a seleção de resistência na população (TABASHNIK, 1997). A transferência de ambos, moscas e inseticidas, entre os animais determina uma situação na qual a seleção ocorre independente da parcela do rebanho originalmente tratada, pois o contato entre moscas e inseticida ocorrerá inevitavelmente em ambos os grupos animais. Portanto, não há um efetivo refúgio quando se efetua o tratamento parcial do rebanho utilizando-se inseticidas de contato, os quais representam a grande maioria dos produtos e formulações disponíveis para controle da MDC.

Assim, as informações atualmente disponíveis não permitem uma avaliação conclusiva sobre a influência do tratamento seletivo no desenvolvimento da resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas.

Comentários Finais

Com relação à eficácia do tratamento parcial do rebanho, dois aspectos são aparentemente inerentes a esta estratégia: a rápida redução das infestações em todo o rebanho e a menor eficácia observada nos animais não tratados, tanto em termos de nível de redução das infestações como no que diz respeito à duração da ação do produto. Ambos devem ser considerados quando da decisão sobre a recomendação ou adoção desta estratégia no controle da MDC.

Por fim, as conseqüências do uso desta estratégia com relação à evolução ou mitigação da resistência carecem de avaliação criteriosa antes que seja confirmada empiricamente ou descartada teoricamente como estratégia de controle parasitário e de manejo de resistência.

Referências

- BARROS, A.T.M. Situação da resistência da *Haematobia irritans* no Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, supl.1, p.109-110, 2004.
- BARROS, A.T.M.; CORRÊA, E.C.; RAVAGLIA, E.; PETZOLD, H.V.; AVELLAR, W de. Distribuição agregada da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), em rebanhos nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 15, 2008, Curitiba. Programa & Resumos... CD-ROM, Curitiba: CBPV, 2008. P-001, p.1.
- BARROS, A.T.M.; OTTEA, J.; SANSON, D.; FOIL, L.D. Horn fly (Diptera: Muscidae) resistance to organophosphate insecticides. *Veterinary Parasitology*, v.6, p.243-256, 2001.
- BEADLES, M.L.; GINGRICH, A.R.; MILLER, J.A. Slow-release devices for livestock insect control: cattle body surfaces contacted by five types of devices. *Journal of Economic Entomology*, v.70, n.1, p.72-75, 1977.
- BIANCHIN, I.; ALVES, R.G. DE O. Mosca-dos-chifres: comportamento e danos em bovinos nelores. Campo Grande, MS: Embrapa CNPDC, 1997. 8p. (Embrapa-CNPDC. Comunicado Técnico, 55).
- BIANCHIN, I.; KOLLER, W.W.; DETMANN, E. Sazonalidade de *Haematobia irritans* no Brasil Central. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.26, n.2, p.79-86, 2006.
- BYFORD, R.L.; CRAIG, M.E.; CROSBY, B.L. A review of ectoparasites and their effect on cattle production. *Journal of Animal Science*, v.70, p.597-602, 1992.
- BYFORD, R.L.; LOCKWOOD, J.A.; SMITH, S.M.; SPARKS, T.C.; LUTHER, D.G. Insecticide mixtures as an approach to the management of pyrethroid-resistant horn flies (Diptera: Muscidae). *Journal of Economic Entomology*, v.80, p.111-116, 1987a.
- BYFORD, R.L.; LOCKWOOD, J.A.; SPARKS, T.C. A novel resistance management strategy for horn flies (Diptera: Muscidae). *Journal of Economic Entomology*, v.80, p.291-296, 1987b.
- BYFORD, R.L.; QUISENBERRY, S.S.; SPARKS, T.C.; LOCKWOOD, J.A. Spectrum of insecticide cross-resistance in pyrethroid-resistant populations of horn flies (Diptera: Muscidae). *Journal of Economic Entomology*, v.78, p.768-773, 1985.
- CORDOVÉS, C.O.; FONSECA, I.J.M.; SILVEIRA, M.O.da; GUIMARÃES A. de S. Avaliação do tratamento de 50% do rebanho de vacas girolandas, infestadas naturalmente com mosca-dos-chifres e tratadas com cipermetrina 5% pour-on, na fazenda Santa Adélia (Fazendas Reunidas Cajueiro), Nanuque, MG. *A Hora Veterinária*, v.112, p.27-32, 1999.
- GEORGHIOU, G.P. Insecticide resistance and prospects for its management. *Residue Reviews*, v.76, p.131-145, 1980.
- GRISI, L.; MASSARD, C.L.; MOYA BORJA, G.E.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, v.125, p.8-10, 2002.
- GUGLIELMONE, A.A.; GIMENO, E.; IDIART, J.; FISHER, W.F.; VOLPOGNI, M.M.; QUAINO, O.; ANZIANI, O.S.; FLORES, S.G.; WARNKE, O. Skin lesions and cattle hide damage from *Haematobia irritans* infestations. *Medical and Veterinary Entomology*, v.13, p.324-329, 1999.
- GUGLIELMONE, A.A.; VOLPOGNI, M.M.; ANZIANI, O.S.; QUAINO, O.R.; WARNKE, O. Efecto del uso parcial de caravanas con diazinón en la eficacia para el control de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae). *Veterinaria Argentina*, v.17, n.161, p.20-25, 2000.
- HARVEY, T.L.; BRETHOUR, J.R. Treatment of one beef animal per herd with permethrin for horn fly control. *Journal of Economic Entomology*, v.72, p.532-534, 1979.
- HARVEY, T.L.; BRETHOUR, J.R. Control of horn fly, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae) on cattle by partial herd treatment with fenvalerate-impregnated ear tags. *Protection Ecology*, v.2, p.313-317, 1980/1981.
- HARVEY, T.L.; ELY, D.G. Partial Herd treatment with crotoxyphos in wax-bars to control horn flies. *Journal of Economic Entomology*, v.63, n.2, p.671-672, 1970.
- HOLBROOK, F.R. Exposure of *Culicoides variipennis* (Diptera: Ceratopogonidae) to hair clippings to evaluate insecticide-impregnated ear tags in cattle. *Journal of Economic Entomology*, v.79, n.4, p.1127-1129, 1986.
- LAAKE, E.W. DDT for the control of the horn fly in Kansas. *Journal of Economic Entomology*, v.39, n.1, p.65-68, 1946.

- MOLENTO, M.B.; SOARES, L.D.; SILVA, R.C.; HENTZ, F.; KOWALSKI, L. Tratamento seletivo do *Rhipicephalus Boophilus microplus* e viabilidade econômica em bovinos de corte em Santiago, Rio Grande do Sul. *Archives of Veterinary Science*, v.12 (supl.), p.71-72, 2007.
- MWANGALA, F.S.; SARNA L.P.; GALLOWAY, T.D.; WEBSTER, G.R.B. Distribution of fenvalerate and permethrin residues on cattle hair following variable application rates of impregnated ear tags. *Pesticide Science*, v.39, p.179-184, 1993.
- ROCHA, U.F. Quantificações e estabelecimento de parâmetros e modelos matemáticos para estudo das interações do tipo hospedeiro-parasito. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITOSSES DOS BOVINOS, 1, 1979, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Embrapa CNPGC, 1979. p.47-58.
- SOUZA, A.P.; BELLATO, V.; RAMOS, C.I.; DALAGNOL, C.A.; HENSCHER, G.S. Variação sazonal de *Haematobia irritans* no planalto catarinense e eficiência do "controle dirigido". *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.14, n.1, n.11-15, 2005.
- SPARKS, T.C.; QUISENBERRY, S.S; LOCKWOOD, J.A.; BYFORD, R.L.; ROUSH, R.T. Insecticide resistance in the horn fly, *Haematobia irritans*. *Journal of Agricultural Entomology*, v.2, n.3, p.217-233, 1985.
- TABASHNIK, B.E. Seeking the root of insect resistance to transgenic plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, v.94, p.3488-3490, 1997.
- TAYLOR, S.M.; ELLIOTT, C.T.; BLANCHFLOWER, J. Cypermethrin concentrations in hair of cattle after application of impregnated ear tags. *Veterinary Record*, v.116, p.620, 1985.
- TOZER, R.S.; SUTHERST, R.W. Control of horn fly (Diptera: Muscidae) in Florida with an australian trap. *Journal of Economic Entomology*, v.89, n.2, p.415-420, 1996.
- VERÍSSIMO, C.J.; SCHMIDT-HEBBEL, J. Efeito do controle seletivo em vacas mestiças mais infestadas com *Boophilus microplus*, sobre a infestação de carrapatos e moscas-do-chifre (*Haematobia irritans*). *Arquivos do Instituto Biológico*, v.2 (supl.), p.33, 1995.
- WALL, R. Ectoparasites: future challenges in a changing world. *Veterinary Parasitology*, v.148, p.62-74, 2007.



Embrapa Pantanal

Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Rua 21 de Setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 - Corumbá-MS

Fone (067)3233-2430 Fax (067) 3233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

