

## Aspectos do Controle da Mosca- dos-chifres e Manejo de Resistência



**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

**Conselho de Administração**

*Luis Carlos Guedes Pinto*  
Presidente

*Sílvio Crestana*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Paternaiani*

*Cláudia Assunção dos Santos Viegas*

Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Sílvio Crestana*  
Diretor-Presidente

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kepler Euclides Filho*

Diretores-Executivos

**Embrapa Pantanal**

*Emiko Kawakami de Resende*  
Chefe-Geral

*José Aníbal Comastri Filho*  
Chefe-Adjunto de Administração

*Aiesca Oliveira Pellegrin*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*José Robson Bezerra Sereno*  
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

## **Documentos 77**

# **Aspectos do Controle da Mosca- dos-chifres e Manejo de Resistência**

Antonio Thadeu Medeiros de Barros

Corumbá, MS  
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Caixa Postal 109  
Fone: (67) 233-2430  
Fax: (67) 233-1011  
Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)  
Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações:**

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*  
Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*  
Membros: *Débora Fernandes Calheiros*  
*Marçal Henrique Amici Jorge*  
*José Robson Bezerra Sereno*  
Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*  
Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*  
Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*  
Normalização bibliográfica: *Suzana Maria de Salis*  
Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*  
Foto da capa: Thadeu Barros  
Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos*

**1ª edição**

1ª impressão (2005): Formato digital

**Todos os direitos reservados.**

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

---

Barros, Antonio Thadeu Medeiros de.

Aspectos do controle da mosca-dos-chifres e manejo de resistência. / Antonio Thadeu Medeiros de Barros – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005.

23p.; 16 cm. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1973; 77)

1. *Haematobia irritans* – Ectoparasitas – Controle Químico. I. Barros, Antonio Thadeu Medeiros de. II. Embrapa Pantanal. III. Título. IV. Série

# **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) 233-2430

E-mail: [thadeu@cpap.embrapa.br](mailto:thadeu@cpap.embrapa.br)

# Apresentação

A mosca-dos-chifres é uma praga relativamente recente na bovinocultura brasileira, introduzida na região Centro-Oeste há pouco mais de uma década. Desde então, seu controle tem sido dependente do uso de produtos inseticidas, o que tem sido realizado, de modo geral, de forma abusiva e indiscriminada em todo o país.

Ao longo dos anos, o controle químico deste e de outros ectoparasitas tem levado à seleção de populações resistentes, reduzindo a eficácia dos produtos, mantendo perdas na produtividade e encarecendo os custos do manejo sanitário e, em última análise, da produção.

Resistência é um problema complexo, considerado irreversível. Embora sua prevenção e manejo sejam reais desafios, algumas estratégias e práticas devem ser adotadas, visando reduzir seu risco e suas conseqüências na propriedade.

O presente artigo discute vários aspectos sobre o dilema existente entre o controle químico da mosca-dos-chifres e o conseqüente desenvolvimento de resistência nas populações. A abordagem teórica e aplicada das informações apresentadas não apenas estimula uma reflexão sobre o manejo sanitário adotado nas propriedades mas, também, subsidia tomadas de decisão mais adequadas com relação ao controle químico da mosca-dos-chifres e sua principal conseqüência negativa - o desenvolvimento de resistência aos inseticidas.

*Emiko Kawakami de Resende*  
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

# Sumário

## **Aspectos do Controle da Mosca-dos-chifres e Manejo de Resistência**

<b>Introdução</b> .....	9
Importância econômica .....	10
Ciclo de vida e ecologia .....	10
Mercado nacional de inseticidas .....	11
<b>Controle</b> .....	12
Controle tático x controle estratégico .....	12
Seleção do produto .....	13
Problemas no controle .....	14
Estratégias de controle .....	15
<b>Resistência</b> .....	16
Implicações no controle .....	16
Recomendações importantes .....	17
Controle x resistência .....	18
Manejo de resistência .....	19
Situação no país .....	20
Comentários finais .....	21
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	23

# Aspectos do Controle da Mosca-dos-chifres e Manejo de Resistência

---

*Antonio Thadeu Medeiros de Barros*

## Introdução

O presente artigo foi originalmente publicado sob a forma de Caderno Técnico encartado na revista Cultivar Bovinos nº 18, na edição de Maio/2005. Sua ampliação e atual publicação na Série Documentos, assim como sua disponibilização através da Internet ([www.cpap.embrapa.br/publicações](http://www.cpap.embrapa.br/publicações)), visa aumentar a divulgação das informações técnico-científicas sobre o assunto e contribuir para reduzir a lacuna existente entre as recomendações técnicas geradas pela pesquisa e seu conhecimento e adoção a campo. Assim, apesar de adequado a um público amplo, este artigo está primariamente voltado aos produtores e profissionais que atuam na produção pecuária.

De origem européia, a mosca-dos-chifres chegou ao continente americano ao final do século XIX, nos Estados Unidos. Seu primeiro registro na América do Sul deu-se na década de 1930, na Venezuela (Vogelsang & De Armas, 1940). Por cerca de 40 anos, a barreira amazônica manteve esta mosca além das nossas fronteiras, até sua identificação em Roraima (Valério & Guimarães, 1983), na segunda metade dos anos 70.

Após cruzar o rio Amazonas, em 1984, a dispersão da mosca-dos-chifres foi rápida. Facilitada pelas rotas interestaduais de trânsito de bovinos, em alguns anos era encontrada em todos os estados do país. A partir de então, a bovinocultura nacional passou efetivamente a conhecer e a conviver com este novo problema, acompanhado com apreensão pela classe produtora.

Até o início de 1992, a mosca já se encontrava em países vizinhos, como a Argentina e o Uruguai (Carballo & Martinez, 1991; Luzuriaga et al., 1991). Assim, em cerca de um século, a mosca-dos-chifres havia cruzado todo o continente americano, do Canadá à Argentina.



## Importância econômica

A mosca-dos-chifres há muito tem sido considerada uma praga dos bovinos na Europa, destacando-se atualmente dentre os ectoparasitas de maior importância econômica à pecuária em diversos países, em vários continentes. No Brasil, os prejuízos econômicos causados por esta mosca à pecuária foram estimados em US\$ 150 milhões anuais (Grisi et al., 2002).

Apesar de hematófaga, a importância da mosca-dos-chifres não reside propriamente na quantidade de sangue extraído dos animais nem na transmissão de agentes de doenças, como é o caso do carrapato dos bovinos. Seu nome científico - *Haematobia irritans* – sugere o real motivo de sua importância. Ambos, machos e fêmeas, são parasitas obrigatórios e se alimentam exclusivamente de sangue mais de 30 vezes ao longo do dia. Assim, uma infestação de dezenas ou centenas de moscas pode causar grande incômodo e irritação aos animais, que tentam continuamente se livrarem das picadas.

O parasitismo pela mosca prejudica a alimentação e repouso adequado dos animais e leva a um expressivo gasto de energia, determinando significativas perdas à produção, as quais são traduzidas por redução no ganho de peso e na produção de leite, danos ao couro e problemas reprodutivos (Suárez & Busetti et al., 1996; Bianchin et al., 1997; Guglielmo et al., 1999). Ao final, além das perdas causadas diretamente à produção, some-se aos prejuízos econômicos os gastos com o controle da mosca, os quais incluem despesas com produtos, mão-de-obra e eventuais gastos com equipamentos e instalações.

## Ciclo de vida e ecologia

A mosca-dos-chifres é dependente do hospedeiro, passando praticamente toda a sua vida sobre os animais, preferencialmente bovinos. Embora possam ser vistas sobre qualquer animal do rebanho, de modo geral, as moscas preferem animais de pelagem escura, adultos e machos, razão pela qual os touros geralmente são os mais infestados.

As fêmeas realizam várias posturas nas bordas de massas fecais recém depositadas e, em menos de 24 horas, as larvas iniciam seu desenvolvimento nas fezes. Em poucos dias as larvas encontram-se completamente desenvolvidas e atingem a fase de pupa, dentro da qual sofrem metamorfose para a formação da mosca. Uma vez completado o desenvolvimento, a mosca rompe a pupa e sai à procura do hospedeiro, reiniciando o ciclo.

Este ciclo biológico ocorre rapidamente, sendo tão mais rápido quanto mais elevada for a temperatura. Em geral, o período de ovo a adulto varia de 9-10 dias nos meses mais quentes até algumas poucas semanas, durante o inverno. O rápido ciclo favorece a súbita ocorrência de altas infestações nos animais e a conseqüente necessidade de controle.

As condições climáticas na maior parte do país permitem o desenvolvimento da mosca-dos-chifres durante praticamente todo o ano, embora seja mais limitado pelo inverno, particularmente na região sul. Influenciados pelo clima de cada estação, os níveis de infestação variam ao longo do ano. Assim, as épocas de maiores infestações nos animais estão associadas a períodos relativamente quentes e à ocorrência de chuvas moderadas, coincidentes com o início e final da estação chuvosa na região Centro-Oeste. Por outro lado, chuvas excessivas no verão, assim como o clima seco e frio do inverno, não são favoráveis ao desenvolvimento da mosca, determinando baixas infestações no rebanho.

## **Mercado nacional de produtos inseticidas**

Logo após sua entrada no país, produtos carrapaticidas foram utilizados com sucesso no controle da mosca, uma vez que ainda não havia produtos indicados para este parasita. A ação carrapaticida e inseticida da grande maioria dos produtos ectoparasiticidas representa uma vantagem e um risco, já que o controle químico de um parasita afeta diretamente o outro. O que, em princípio, aparenta ser uma "grande vantagem" pode tornar-se um problema, pois a resistência em moscas e carrapatos tende a "andar de mãos dadas".

Atualmente, o mercado nacional de produtos para controle da mosca-dos-chifres possui mais de 100 produtos registrados. De acordo com suas características (estrutura química, modo de ação no parasita, etc.) os inseticidas presentes nestes produtos são agrupados em "famílias" ou "classes". Apesar do número relativamente grande de produtos disponíveis, estes não representam mais que seis classes com ação mosquicida e/ou larvicida. Assim, ao contrário do que poderia aparentar inicialmente, esta quantidade de produtos não se traduz em uma variedade muito ampla de opções. Com poucas exceções, o mercado apresenta vários produtos semelhantes distribuídos em poucas classes efetivamente distintas. A "resistência cruzada", a ser discutida mais adiante, é um dos principais problemas a serem evitados.

A classe inseticida mais representada no mercado é a dos piretróides. Exclusivamente ou em associações, inseticidas piretróides estão presentes em cerca de três em cada quatro produtos indicados para controle da mosca-dos-chifres. Este domínio mercadológico se reflete no campo, sendo esta classe a mais empregada no controle da mosca em todo o país.

## Controle

Apesar da contínua busca por opções alternativas, o controle da *H. irritans* ainda é extremamente dependente dos inseticidas. Com o passar dos anos, esta dependência tem levado à seleção de populações resistentes. De modo geral, a continuidade deste processo tem culminado em um crescente aumento dos níveis de resistência e no comprometimento de um maior número de inseticidas e de suas classes.

Na prática, observa-se que o controle da mosca tem sido realizado de forma indiscriminada e abusiva. Desde a decisão sobre a necessidade do tratamento até a seleção e aplicação dos produtos, um conjunto de ações inadequadas tem acelerado o desenvolvimento de resistência e, conseqüentemente, o comprometimento da eficácia de produtos e dos níveis de controle obtidos.

### Controle tático x controle estratégico

A decisão sobre a real necessidade e/ou o momento correto de tratar o rebanho é o primeiro passo para um controle adequado, não apenas da mosca-dos-chifres mas de qualquer parasita. Com relação a seu momento de execução, o controle químico pode ser classificado em "tático" ou "estratégico".

O controle tático nada mais é que um tratamento realizado em função de uma necessidade imediata, geralmente devido à ocorrência de um nível de infestação considerado inaceitável pelo produtor. Este tratamento é adequado a situações onde um aumento súbito no número de moscas requer uma intervenção rápida. Na tomada de decisão o produtor não deve preocupar-se com o "número" de moscas nos animais, até mesmo porque este não é simples de ser estimado em altas infestações; o importante neste caso é observar-se o comportamento dos animais. Frequentes sinais de inquietação (cabeçadas na paleta ou no cupim), observados na maioria dos animais do rebanho, indicam a ocorrência de níveis de infestação que tendem a justificar economicamente o tratamento do rebanho. Na ausência de sinais óbvios de incômodo nos animais, o tratamento inseticida torna-se desnecessário e tende a ser economicamente desvantajoso.

Infelizmente, vários produtores têm adotado outros critérios para decidir o momento de realizar o controle e terminam por efetuar tratamentos "supressivos" (tratamentos frequentes, baseados na presença de moscas), "estéticos" (visando manter os animais sempre "limpos") ou ainda, tratamentos "oportunistas", simplesmente aproveitando a passagem do gado pelo curral. Em qualquer destas

situações o nível de infestação tende a não justificar o uso de inseticidas, tornando-se desfavorável a relação custo/benefício do tratamento.

De forma diferente, o controle estratégico é baseado em estudos ecológicos sobre a dinâmica populacional da mosca. Sua principal vantagem é direcionar os tratamentos para as épocas de maior abundância da mosca, o que permite um planejamento antecipado e sua inclusão no calendário de manejo sanitário da propriedade. Como mencionado anteriormente, as maiores infestações tendem a ocorrer após o início e ao final do período chuvoso, portanto, de modo geral, estas são as melhores épocas para se planejar o controle da mosca. No Brasil Central, as maiores infestações ocorrem nos meses de maio/junho e novembro/dezembro. Em boa parte do país, o calendário de vacinação contra Febre Aftosa (maio e novembro) coincide com as épocas adequadas ao tratamento estratégico da mosca, o que facilita sobremaneira o manejo.

Contudo, nem sempre as condições climáticas levam a um aumento da população da mosca exatamente no mês previsto para o tratamento. Portanto, o ideal é ter alguma flexibilidade no cronograma e aguardar o momento mais adequado para tratar. Retardando o tratamento tanto quanto possível, este será aproveitado ao máximo, pois é de se esperar que as maiores infestações estejam por ocorrer.

### **Seleção do produto**

A escolha adequada do produto é outro aspecto fundamental ao sucesso do controle. Assim, torna-se essencial conhecer o que se pretende aplicar, ou seja, o princípio ativo e a classe do(s) inseticida(s) a serem utilizados. Uma vez conhecido o produto será possível avaliar sua recomendação para o momento e prever efeitos e conseqüências com maior confiabilidade, tanto em termos de controle como com relação ao desenvolvimento da resistência. Nesta decisão, duas informações adicionais tornam-se extremamente úteis: o histórico de uso de ectoparasiticidas (carrapaticidas e inseticidas) na propriedade e a eficácia destes produtos com relação ao controle da mosca. Em outras palavras, deve-se levar em consideração o que tem sido usado na propriedade e os resultados observados.

Caso haja suspeita de resistência na propriedade, torna-se ainda mais importante conhecer em detalhes o que vem sendo aplicado, antes de se decidir sobre o próximo a ser utilizado. Embora fundamental, o fator econômico não deve ser o único critério a ser usado na escolha do produto, pois, em última análise, são aspectos técnicos os responsáveis por determinar o sucesso, ou não, de qualquer tratamento químico.

Um aspecto básico de grande relevância e comumente negligenciado se refere às recomendações indicadas pelo fabricante. Não observar as recomendações

preconizadas quanto ao acondicionamento do produto, concentrações, doses, modo de aplicação e cuidados, entre outras, pode ser o primeiro passo para por em risco o controle do parasita e a saúde de pessoas e animais.

## **Problemas no controle**

Vários aspectos podem contribuir para o sucesso ou fracasso de um tratamento, entretanto, os fatores operacionais possuem um papel crucial neste contexto. Estes fatores dizem respeito ao inseticida (classe, formulação, concentração, etc.) e sua utilização (modo de aplicação, época e frequência de tratamentos, etc.).

Vale ressaltar que nem sempre problemas no controle da mosca são evidências de resistência. Apesar de efetivamente comprometer o controle, a resistência é apenas uma das possibilidades. Tais problemas podem ter origens diversas tais como origem e validade do produto, condições de armazenamento, preparo e aplicação inadequada, chuvas, etc. Assim, antes de assumir o problema como sendo resistência e começar a tratá-lo como tal, convém avaliar a forma como o "controle" está sendo efetivamente realizado. Em muitos casos, uma análise mais cuidadosa do que está sendo feito pode mudar radicalmente o diagnóstico e retomar níveis satisfatórios de controle ou, pelo menos, otimizar o investimento e reduzir desperdícios.

Um dos problemas mais freqüentemente observados é a aplicação de volumes bem menores que o recomendado (4 a 5 litros/animal); situação comum em pulverizações, principalmente quando realizadas com bombas costais manuais. Aplicações inadequadas reduzem o período de eficácia do produto, comprometendo a eficiência do tratamento e contribuindo para o desenvolvimento de resistência. Apesar das bombas costais manuais apresentarem baixo custo e serem práticas na pulverização de um pequeno lote de animais, sua utilização não é adequada ao manejo sanitário de grandes rebanhos, resultando na aplicação de volumes insuficientes do inseticida (subdosagens).

A aplicação de concentrações inadequadas também contribui para comprometer ainda mais a eficiência do controle e o problema de resistência. Concentrações do inseticida menores que o recomendado (devido a altas diluições do produto) tendem a acelerar o desenvolvimento de resistência por permitir a sobrevivência de moscas que deveriam ser eliminadas caso fosse empregada a concentração correta. Por outro lado, concentrações maiores que o recomendado também contribuirão para aumentar o nível de resistência na população uma vez que selecionam as moscas mais resistentes, além de aumentar os custos do tratamento em si.

Contribui ainda para a ocorrência de problemas no controle a adoção de várias práticas inadequadas, tais como a aplicação de formulações *pour-on* em

pulverizações (ou vice-versa), combinações aleatórias de inseticidas, uso de inseticidas agrícolas, misturas caseiras, etc. Obviamente, nenhuma destas práticas é recomendável e seus efeitos tendem a ser economicamente negativos, além de constituir sério risco à saúde animal e humana.

## **Estratégias de controle**

As estratégias de controle químico podem ser classificadas em quatro tipos principais:

- tratamentos seqüenciais (uso repetido de um mesmo produto ou inseticida),
- rotação (alternância de classes inseticidas),
- mosaico (uso concomitante de inseticidas de diferentes classes),
- uso de associações (uso de produtos contendo combinações inseticidas).

Dentre estas, a rotação tem sido considerada a melhor estratégia, uma vez que a substituição periódica do inseticida elimina as moscas resistentes, previamente selecionadas pelo inseticida anterior, mantendo a suscetibilidade da população. Em outras palavras, a rotação de produtos (classes) não permite que a frequência de moscas resistentes aumente na população, uma vez que estas serão eliminadas pela aplicação de um inseticida diferente na próxima vez. Para que isso efetivamente ocorra, deve-se substituir a classe e não apenas o inseticida, uma vez que inseticidas de uma mesma classe levam ao desenvolvimento de um mesmo tipo de resistência.

A maioria dos produtores sabe, ou pelo menos já ouviu falar, da necessidade de alternar inseticidas como forma de reduzir os riscos de resistência, entretanto, é muito comum observar-se sua realização equivocada. Considerando que a maior parte do mercado é composta por inseticidas piretróides, é grande a chance do produtor substituir “seis por meia-dúzia” caso a rotação seja realizada ao acaso. Vários produtos possuem exatamente o mesmo princípio ativo e, portanto, mudar o nome comercial não significa necessariamente mudar de inseticida. O melhor a fazer é evitar a repetição de produtos semelhantes e mudar de classe de um ano para outro.

O ideal é procurar um profissional capacitado e, analisando-se a situação atual e o histórico de uso de antiparasitários, definir uma estratégia de manejo de resistência adequada à propriedade. Este manejo de resistência implica no planejamento e execução de uma estratégia de controle da mosca (e de outros parasitas) visando seu efetivo controle e, ao mesmo tempo, preservando ao máximo sua suscetibilidade aos produtos. Embora reduzir as infestações da mosca seja ainda relativamente simples na maioria dos casos, manter níveis de controle

satisfatórios e suscetibilidade aos inseticidas a médio e longo prazos constitui um real desafio e requer acompanhamento.

## **Resistência**

Antes de abordar especificamente o assunto da resistência em mosca-dos-chifres, vale a pena entender o que é resistência, como e por que ocorre no inseto e como aparece na população.

De forma simples, resistência é a capacidade que um ser vivo possui de sobreviver a substâncias letais a outros organismos da mesma espécie. A resistência ocorre no inseto devido a mutações genéticas, ou seja, a mosca “nasce” resistente. Donde se conclui que o inseticida não “causa” o aparecimento de resistência no inseto.

Entretanto, se por um lado o inseticida não leva ao aparecimento de resistência na mosca, é ele o responsável pelo desenvolvimento de resistência na população. Como isso acontece? Seleção. A cada tratamento, o inseticida elimina da população as moscas suscetíveis e mantém apenas as sobreviventes, ou seja, as resistentes. Desta forma, os inseticidas agem simplesmente selecionando as moscas geneticamente resistentes já existentes na população. Com a continuidade dos tratamentos, as moscas resistentes (inicialmente raras) passam a ser maioria e os problemas aparecem.

## **Implicações no controle**

A mudança na composição da população implicará em evidentes alterações na eficácia dos produtos utilizados no controle. Inicialmente, quando a população é composta em sua grande maioria por moscas suscetíveis, o produto apresenta elevada eficácia, obtendo-se um excelente nível de controle. Com a seqüência de tratamentos inseticidas, inicia-se um processo de eliminação de moscas suscetíveis e seleção de moscas resistentes, as quais tornam-se gradativamente mais numerosas na população. Esta mudança reduzirá a eficácia do produto, comprometendo o controle da mosca na propriedade. Portanto, quanto mais tratamentos (inseticidas ou carrapaticidas) forem realizados, mais rápida será a seleção e maior o nível de resistência na população.

Excluindo-se os problemas operacionais, a percepção de que o produto “não está funcionando bem” tende a significar que boa parte da população já esteja resistente e que o problema deva encontrar-se em uma fase adiantada.

Ao contrário do que muitos pensam, a resistência pode se desenvolver rapidamente, tornando-se evidente em poucos anos. Dentre os vários fatores (biológicos, genéticos e ecológicos) que influenciam o desenvolvimento de resistência, apenas os operacionais são os únicos que podem ser efetivamente controlados e, portanto, se destacam em importância e requerem cuidados. Uma vez que estes fatores praticamente definem a velocidade com que a resistência se estabelece na população, a observação de recomendações técnicas com relação ao controle da mosca (e de outros parasitas) torna-se fundamental para minimizar riscos e reduzir o problema.

## **Recomendações importantes**

Uma vez descartados os problemas operacionais, a suspeita de resistência passa a ser mais consistente, muito embora seja extremamente comum nas propriedades a ocorrência de ambos. O passo seguinte é procurar saber qual o princípio ativo e a classe a que pertence o produto que apresentou problemas. Apesar das restrições impostas pelo mercado, o produtor deve evitar, tanto quanto possível, a reutilização deste ou de outros produtos da mesma classe durante os próximos anos. Esta situação se aplica também aos produtos contendo associações de inseticidas, pois, no caso de resistência a um dos componentes do produto, apenas o outro inseticida poderá ter efetivamente algum efeito.

O desenvolvimento de resistência está diretamente relacionado à pressão de seleção imposta pelo inseticida, o que depende primariamente da frequência de tratamentos e do período de ação do produto. Quanto maior o número de tratamentos e mais longa a ação do produto, maior o tempo de seleção e maior a velocidade de desenvolvimento de resistência. Na escolha da “melhor” formulação deve-se considerar o período de controle efetivamente necessário e atentar para o detalhe de que um maior período de proteção não significa necessariamente a melhor opção a longo prazo. É importante levar em conta o dilema de que o tempo de ação do produto define não apenas o período de controle da mosca mas também o período de seleção de resistência.

Na prática, uma redução na eficácia do inseticida é percebida pelo produtor ao constatar a sobrevivência de moscas logo após o tratamento ou quando observa um retorno mais rápido das infestações, denotando uma menor duração do período de ação do produto. Existindo suspeita de resistência na propriedade, a primeira medida a ser tomada deve ser evitar a utilização do produto (e de outros produtos semelhantes) ao qual a mosca se tornou resistente, uma vez que seu uso implica em baixo nível de controle e manutenção de perdas, assim como no aumento dos níveis de resistência já existentes e dos custos de produção. Deve-se reduzir a utilização de inseticidas na propriedade e tratar os animais apenas quando estritamente necessário, utilizado-se produtos de outras classes



inseticidas. Neste caso, mais que uma ação preventiva, a rotação de produtos passa a ser uma necessidade.

Entretanto, observa-se que, na tentativa de contornar a situação e retomar um nível aceitável de controle, algumas práticas inadequadas são comumente adotadas pelos produtores. Tais práticas incluem o aumento da dose ou concentração do inseticida, realização de tratamentos mais freqüentes e a substituição aleatória do produto. Deve-se ter em mente que os produtos devidamente registrados passam por testes criteriosos antes de serem registrados e comercializados, e deveriam ser eficazes nas concentrações e doses preconizadas pelo fabricante. Se a eficácia do produto não for satisfatória, o simples aumento destas não é recomendável, além de ser arriscado, devendo-se buscar as causas do problema.

Também, a simples substituição de um produto por outro, realizada sem critérios técnicos, tende a dar mais errado do que certo, sendo comum perceber que o produtor trocou o nome do produto mas não o inseticida, ou ainda, trocou o inseticida mas não a classe, mantendo a mesma linha de seleção de resistência. Como já mencionado, deve-se substituir a classe inseticida e não apenas o produto ou o princípio ativo.

## **Controle x Resistência**

Uma complicação adicional neste processo é a chamada “resistência cruzada”. Isso significa dizer que o desenvolvimento de resistência a um inseticida tende a comprometer toda a classe a que ele pertence, podendo, eventualmente, afetar inseticidas de outras classes. Em outras palavras, uma população que se tornou resistente a um determinado princípio ativo apresenta também resistência a outros inseticidas semelhantes. Dependendo da classe a que pertence o inseticida, isso pode representar o comprometimento de dezenas de produtos, muitos dos quais nunca utilizados na propriedade.

Esta situação é agravada pelas limitações do mercado e pelo fato de que o aparecimento de resistência tem sido mais rápido do que o desenvolvimento de novas moléculas inseticidas. O alto custo e longo tempo exigidos para desenvolvimento, testes e registro de um novo inseticida apontam para a necessidade de preservar ao máximo as opções disponíveis, pois a próxima “solução” para o seu problema pode demorar a aparecer e, sem dúvida, não será barata. Com tudo isso, é comum observar-se uma grande desinformação por parte dos produtores, os quais raramente conhecem mais a fundo o que estão comprando e aplicando, assim como suas conseqüências.

Desta forma, percebe-se que o controle químico da mosca leva inevitavelmente ao aparecimento de resistência na população, a qual por sua vez, irá comprometer a eficiência das próximas ações de controle. A solução para este impasse não é simples e não existe uma fórmula mágica capaz de resolver as mais diversas situações. Cada caso deve ser tratado individualmente, levando em conta as características da propriedade e da população resistente. Vale salientar que o controle da mosca é apenas um dos componentes do manejo sanitário do rebanho e deve considerar também sua influência no controle de outros ectoparasitas, em particular do carrapato, o qual apresenta sérios problemas de resistência.

## **Manejo de resistência**

Considerando que manejo é um conjunto de medidas que se deve realizar para atingir um determinado objetivo, o manejo de resistência nada mais é que um conjunto de práticas a serem adotadas visando prevenir ou adiar o desenvolvimento de resistência a inseticidas em uma população suscetível, assim como a redução dos níveis de resistência em populações já resistentes.

Tendo em vista que o controle químico seleciona indivíduos resistentes aos produtos utilizados, prevenir o desenvolvimento de resistência tende a ser impossível através de produtos inseticidas. Na prática, as estratégias de manejo visam adiar ou remediar parcialmente o problema.

Se na definição de estratégias de controle torna-se essencial conhecer aspectos do parasita e características dos produtos, no manejo de resistência um conhecimento mais aprofundado sobre os produtos, incluindo sua classificação, aplicação e estratégias de uso, torna-se fundamental para seu uso adequado e racional.

As bases teóricas sobre o manejo de resistência foram discutidas por Georghiou (1983), o qual agrupou várias estratégias químicas em três categorias: manejo por moderação, saturação e por ataque múltiplo. Visando uma abordagem mais prática, e independente de sua classificação teórica, recomenda-se que as medidas a seguir sejam consideradas antes da utilização de produtos ectoparasiticidas (inseticidas ou carrapaticidas) na propriedade:

- Reduzir o uso de tratamentos ectoparasiticidas, restringindo-os a situações efetivamente necessárias (controle tático) ou previamente planejadas (controle estratégico);
- Realizar anualmente a rotação de classes inseticidas, baseada na alternância das classes inseticidas e não apenas na substituição dos princípios ativos ou no nome comercial do produto;

- Dar preferência a produtos de menor persistência, uma vez que os de longa duração apresentam maior período de seleção e aceleram o desenvolvimento de resistência;
- Evitar o uso de um mesmo produto ou de inseticidas da mesma classe em caso de suspeita de resistência;
- Utilizar carrapaticidas que não possuam efeito mosquicida, quando as infestações por carrapatos e moscas não forem simultâneas;

## **Situação no país**

Durante a década de 90 observou-se um crescente número de relatos e reclamações de produtores e profissionais de campo sobre problemas no controle da mosca e baixa eficácia de produtos inseticidas. Apesar de diversos problemas relacionados ao controle da mosca, a suspeita de resistência parecia provável, considerando quase duas décadas de controle químico indiscriminado.

Com o objetivo de realizar um amplo diagnóstico de resistência da mosca-dos-chifres, oito Centros de Pesquisa da Embrapa juntaram esforços durante cerca de três anos, resultando em um inédito levantamento sobre o problema no país. Os resultados evidenciaram uma situação mais grave que a suposta inicialmente e comprovaram uma realidade vivenciada por muitos produtores.

Resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas piretróides é uma realidade nacional, detectada em mais de 90% das propriedades visitadas, em todas as regiões. Esta situação decorre não apenas da utilização de produtos piretróides por vários anos, mas, principalmente, de seu uso abusivo e inadequado. A ampla ocorrência e os elevados níveis de resistência detectados atestam a gravidade da situação e permitem supor que mesmo em propriedades onde o problema não seja ainda evidente, sua constatação pode ser uma questão de tempo.

Neste estudo não foi detectada resistência a produtos organofosforados, o que não quer dizer que resistência a esta classe não possa estar em desenvolvimento em propriedades que venham utilizando tais produtos de forma mais intensiva ou rotineira. Por ser um agente letal e, portanto, seletivo, qualquer inseticida tende a selecionar populações resistentes. Desta forma, vale lembrar que o uso criterioso de qualquer produto é básico para manter sua eficácia a médio e longo prazos.

## **Comentários finais**

Três aspectos principais se destacam ao longo do texto e resumem os objetivos desta publicação: a conscientização do crescente problema da resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas, a necessidade de implementar estratégias de manejo de resistência e a apresentação de recomendações técnicas que permitam compatibilizar estratégias de manejo da resistência e de controle da mosca.

Uma vez desenvolvida na população, a resistência é irreversível e seu manejo mais complexo. Portanto, todos os recursos disponíveis devem ser utilizados para que seu aparecimento seja evitado ou retardado ao máximo. Dentre todas as recomendações apresentadas, talvez a mais simples e importante, e ao mesmo tempo aparentemente uma das mais difíceis de ser implementada, é exatamente a redução do uso de inseticidas na propriedade. Aqui cabe um alerta. Embora uma redução no nível de resistência deva ocorrer caso não seja utilizado o inseticida por alguns anos, a resistência não desaparece completamente da população e retorna rapidamente caso o inseticida (ou outro da mesma classe) seja reutilizado.

Quem vive a realidade do campo conhece bem o dilema entre o controle e a resistência. Apesar da resistência individual ser um fenômeno natural, seu desenvolvimento na população decorre de uma seleção artificial, imposta, em última análise, pelo próprio homem. Assim, conhecimento técnico e bom senso são fundamentais nas tomadas de decisão, uma vez que determinarão o sucesso do investimento, assim como suas conseqüências a curto, médio e longo prazos.

Tradicionalmente, década após década, o controle de ectoparasitas tem focado basicamente a manutenção das infestações em níveis aceitáveis, considerando, quando muito, a relação custo/benefício. Com o passar do tempo, a principal conseqüência negativa deste enfoque se reflete na ocorrência de resistência em mais de 500 espécies de artrópodes em todo o mundo. Mais que um problema atual, a resistência implica num desafio futuro, cada vez mais difícil de ser vencido.

Produtores e profissionais que atuam na área devem perceber que mudanças observadas na suscetibilidade dos parasitas e na eficiência do controle inevitavelmente implicam em mudanças na forma de intervir nestas populações. A aplicação de inseticidas/carrapaticidas deve levar em conta não apenas seu resultado mais imediato (o controle), mas suas conseqüências (a resistência) para que o controle químico possa continuar a ser uma opção sustentável em longo prazo. Para tanto, o conceito de manejo de resistência necessita ser incorporado à estratégia de controle da mosca, seja ela qual for.

Primariamente, as vantagens decorrentes da adoção de práticas voltadas ao manejo de resistência aos inseticidas se referem à redução do problema de resistência em si, preservação da eficácia dos produtos inseticidas disponíveis e manutenção de níveis satisfatórios de controle. Em última análise, um adequado

manejo de resistência contribui efetivamente para reduzir custos de controle, prejuízos à produção e contaminação por inseticidas.

## Referências Bibliográficas

BIANCHIN, I.; ALVES, R. G. de O. *Mosca-dos-chifres: comportamento e danos em bovinos nelores*. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1997. 8 p. (Embrapa-CNPGC. Comunicado Técnico, 55).

CARBALLO, M.; MARTÍNEZ, M. HALLAZGO de *Haematobia irritans* en Uruguay. **Veterinaria (Montevideo)**, v.27, p.20-21, 1991.

GEORGHIOU, G. P. Management of resistance in arthropods. In: Georghiou, G. P. & Saito, T. [eds.], **Pest resistance to pesticides**. Plenum, New York, 1983. p.769-792.

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.

LUZURIAGA, R.; EDDI, C.; CARACOSTANTOGOLO, J.; BOTTO, E.; PEREIRA, J. Diagnóstico de parasitación con *Haematobia irritans* (L.) en bovinos de Misiones, República Argentina. **Revista de Medicina Veterinaria (Buenos Aires)**, v.72, p.262-263, 1991.

SUÁREZ, V.H.; FORT, M.C.; BUSETTI, M.R. Observaciones del efecto de la mosca de los cuernos en el comportamiento y la productividad de la cría bovina en la región semiárida pampeana. **Revista de Medicina Veterinaria (Buenos Aires)**, v.76, p.83-87, 1995.

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.

VOGELSANG, E. G.; DE ARMAS, J. C. La mosquilla del ganado, *Lyperosia irritans* (L. 1761) en Venezuela. **Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología**, v.2, p.95-98, 1940.



---

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal***  
***Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento***  
Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá-MS  
Telefone: (67)233-2430 Fax: (67) 233-1011  
<http://www.cpap.embrapa.br>  
email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

