



# O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar?

*O carrapato dos bovinos vem desenvolvendo mecanismos de resistência capazes de sobreviver à maioria dos produtos químicos utilizados em seu controle. O conhecimento sobre os principais produtos químicos, as formas de utilização com os devidos cuidados na aplicação e na escolha correta do produto constituem parte das estratégias disponíveis para minimizar os prejuízos causados pelos carrapatos. A situação em termos de disponibilidade de produtos carrapaticidas eficazes para a maioria das populações de carrapatos no Brasil é bastante preocupante, especialmente na região Sudeste. A transferência do conhecimento existente, de forma organizada, pode aglutinar os setores público e privado em torno de uma causa comum: melhorar o controle existente do carrapato no país.*

J. FURLONG<sup>1</sup>  
J. R. MARTINS<sup>2</sup>  
M. C. A. PRATA<sup>1</sup>

---

INTRODUÇÃO  
COMO OS CARRAPATOS SOBREVIVEM  
AO CARRAPATICIDA  
O MANEJO DO CARRAPATICIDA  
A ESCOLHA DO PRODUTO  
CARRAPATICIDA  
CONCLUSÃO

---



<sup>1</sup>John Furlong e Márcia Cristina de Azevedo Prata, Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento 610, CEP 36038-330, Juiz de Fora, MG, BRASIL.

<sup>2</sup>João Ricardo Martins, FEPAGRO, Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor, Estrada do Conde Nº 6000, CEP 92900-000, Eldorado do Sul, RS, BRASIL.

## INTRODUÇÃO

Desde o final do século XIX, pesquisadores vêm buscando produtos com a finalidade de combater o carrapato *Boophilus microplus* dos bovinos. Experimentaram, então, uma variedade de substâncias químicas como, por exemplo, creosoto, sabão, fumo, querosene e enxofre, sempre, porém, adicionados a óleos minerais. Foi total o insucesso dessas experiências devido à mortalidade de animais por intoxicação e ao fracasso no controle.

Em 1896 surgiu a solução, por meio de um fazendeiro australiano, o qual formulou uma

receita de sucesso baseada no uso do arsênico em diluição na água e para utilização em banho, a qual foi instituída como oficial pelo governo da Austrália.

Essa tranqüilidade no controle do carrapato durou até 1937, quando foi detectada resistência de populações de carrapato ao arsênico na Austrália e África do Sul.

No Brasil, populações resistentes ao arsênico começaram também a aparecer em 1946, e foram controladas com BHC, DDT e outros produtos do grupo químico dos organoclorados.

Desde esse período, a preocupação com o controle do carrapato dos bovinos cresceu consideravelmente no país. A despeito de todo o investimento feito pela indústria química em pesquisa e desenvolvimento, sucessivamente o carrapato foi sendo capaz de desenvolver estratégias para escapar da intoxicação pelos carrapaticidas que foram sendo colocados no mercado. Depois de, no mínimo, cinquenta anos de estudos em relação ao comportamento do carrapato frente aos carrapaticidas, resta muito ainda a se aprender, mas certamente houve avanços nessa relação, de modo que

seja possível evitar os erros do passado e do presente, responsáveis em parte, pelo atual estado de disseminação da resistência entre as populações desse ectoparasita no Brasil.

Existem no mercado diferentes famílias de carrapaticidas, com formas de ação e maneiras de aplicação diferentes.

Os carrapaticidas são classificados em famílias ou grupos químicos. Com o passar dos anos, novos grupos químicos foram surgindo e outros desaparecendo. Atualmente, além dessa classificação por famílias, podem-se agrupar os carrapaticidas em “de contato” ou “sistêmicos” (atuação pela circulação sanguínea), encontrando-se no mercado as seguintes alternativas:

**A) Carrapaticidas de Contato:** são aplicados por meio de pulverização, imersão ou “pour on”. Como o nome indica, é necessário o contato do produto com o carrapato para que, penetrando pelos orifícios naturais ou mesmo pela cutícula, haja intoxicação e morte. São divididos em cinco grupos ou famílias, a saber:

**Organofosforados:** é o grupo mais antigo de carrapaticida sendo ainda comercializado para bovinos. Apresenta pequeno poder residual, sendo que a maioria dos produtos dessa família está em associação com piretróides, uma vez que essa ação faz com que ocorra potencialidade na atividade do piretróide.

**Amidínicos:** é o grupo de carrapaticidas que sucedeu os organofosforados e caracterizou-se por ter um poder residual maior, permitindo intervalos maiores de tratamento. Foi amplamente aceito pelos produtores e continua sendo um dos mais utilizados no mercado, mesmo depois de mais de 30 anos de comercialização.

**Piretróides Sintéticos:** sempre na busca de produtos com menor toxicidade aos seres vivos e ao ambiente e com maior “poder residual”, ou seja, que permaneçam por mais tempo atuando sobre as pragas-alvo, a indústria química desenvolveu esse grupo de carrapaticidas, que teve grande aceitação pelos produtores. São várias as subfamílias de piretróides sintéticos, embora os produtos mais comuns sejam originários principalmente da Deltametrina, Cipermetrina e Alfametrina. Entretanto, esse maior poder residual favoreceu a sobrevivência de indivíduos naturalmente tolerantes e o desenvolvimento da resistência nas populações de carrapatos. Para tentar prolongar a vida útil desse grupo químico carrapaticida, foram desenvolvidas novas formulações, nas quais os piretróides estão sendo associados aos organofosforados, uma vez que este sinergiza a ação daquele.

**Fenilpirazóis:** o produto atua de maneira semelhante às avermectinas, isto é, sobre determinada substância no sistema nervoso dos carrapatos, paralisando-os. Tem a vantagem de não poder ser utilizado nos animais em lactação e apresenta período longo de restrição de uso antes do abate. É aplicado na forma “pour on”. O princípio ativo desse grupo é denominado fipronil.

**Naturalyte:** é o grupo químico mais recente do mercado nacional e o componente ativo, spinosad, é oriundo da fermentação de um fungo actinomiceto. Tem a vantagem de apresentar um mecanismo de ação novo e de ser liberado para uso em vacas em lactação.

**B) Carrapaticidas Sistêmicos:** são carrapaticidas aplicados por meio de injeções subcutâneas ou intramusculares, por derrame dorsal no lombo do bovino, ou pulverização em

ambos os lados da linha mediana dorsal. Os princípios ativos dos produtos são metabolizados pelo organismo e distribuídos a todo o corpo do animal, chegando, através da circulação, aos carrapatos, que então são intoxicados.

**Lactonas Macroclílicas:** esses produtos surgiram no início da década de 1980 e produziram grande revolução no mercado mundial dos antiparasitários. Além de apresentarem maior poder residual que os piretróides sintéticos, são também eficientes contra vermes e bernes, sendo por isso chamados de “endectocidas”. São derivados de produtos obtidos com a fermentação de fungos, e existem dois grupos no mercado. As avermectinas com seus cinco subgrupos (abamectina, ivermectina, doramectina, eprinomectina e selamectina) e a moxidectina.

Esses carrapaticidas também agem bloqueando a transmissão dos impulsos nervosos nos carrapatos, que por isso morrem paralisados. São aplicados na forma injetável ou “pour on”, e, após metabolizados pelo organismo, chegam à circulação sanguínea (sistêmicos). Têm a grande desvantagem de não poderem ser utilizados nos animais em lactação, ou nos animais de corte, por pelo menos 30 dias antes do abate, em função do nível de resíduos que permanece no leite e na carne. Existem algumas exceções no mercado nacional, as quais, em decorrência de formulações diferenciadas, têm liberação para utilização em animais em lactação em função de seus resíduos estarem de acordo com a legislação relativa a limites mínimos de resíduos permitidos.

**Benzofenilureas** (inibidores do crescimento): as benzofenilureas têm a capacidade de inibir a produção de quitina, o maior componente da cutícula dos carrapatos. As subfamílias utilizadas no controle do carrapato são fluazuron e diflubenzuron. Completamente diferentes de todos os carrapaticidas já citados, as benzofenilureas não permitem que os carrapatos mudem de fase e cresçam, além de impedir que as larvas eclodam dos ovos, controlando a população de carrapatos na pastagem. De maneira semelhante aos derivados das lactonas macroclílicas, fluazuron também não pode ser utilizado nos animais em lactação.

## COMO OS CARRAPATOS SOBREVIVEM AO CARRAPATICIDA

Os mecanismos geralmente utilizados pelas populações resistentes de carrapatos para sobreviver à aplicação do carrapaticida são: a redução na taxa de penetração do produto, as mudanças no metabolismo, no armazenamento e na eliminação do produto químico, e através de alterações no local de ação do produto.

O que é importante salientar é que, uma vez instalada a resistência de uma população de carrapatos a um determinado produto, essa resistência será também instalada para os outros produtos da mesma família ou grupo químico, ou ainda para produtos diferentes, porém com atuação no mesmo sítio de ação, e, para sempre, estando perdidos esses produtos dessa família para utilização na população de carrapatos do rebanho no futuro. No entanto, o que se percebe na prática é que a indústria, se por um lado tem deixado a desejar no desenvolvimento de novos grupos químicos, por outro lado, alguns

laboratórios têm buscado um diferencial na qualidade da matéria-prima e do veículo empregado em cada formulação. Como resultados, encontram-se produtos de princípios ativos semelhantes, mas com eficiências completamente diferentes em relação a uma determinada população de carrapatos. Portanto, o único critério confiável para se decidir pela utilização ou não de um carrapaticida deve ser o resultado do teste de sensibilidade realizado para cada propriedade.

É importante ressaltar ainda que, atualmente, o único grupo carrapaticida em que é possível a reversão da resistência é o das amidinas, onde, aproximadamente após 15 a 20 gerações de carrapatos sem pressão de seleção com a utilização dos produtos dessa família, existe a possibilidade de reutilização dessa base química.

## O MANEJO DO CARRAPATICIDA

Os carrapaticidas podem e devem ser considerados como bens não renováveis, à semelhança do petróleo, uma vez que, perdidos por resistência dos carrapatos, isso será para sempre. Recomenda-se então muito bom senso e moderação no seu uso, para que não se pague um preço cada vez mais alto pelo descaso no manejo desses produtos. A troca indiscriminada de grupo químico carrapaticida, com rotação de produtos sem critério, acaba por permitir aos carrapatos contato com todos os poucos grupos químicos disponíveis, e favorecer a seleção de carrapatos resistentes a todos os produtos.

Diferentemente do que se pensava até há pouco tempo, resultados de pesquisas têm indicado que a seleção de populações resistentes é muito mais rápida do que inicialmente se acreditava, razão pela qual começa a se disseminar e se aceitar a hipótese de que não se deve utilizar a mesma base química, ou bases químicas diferentes, porém com mesmos mecanismos de ação, por mais de seis aplicações sucessivas. Esse procedimento visa, com a mudança de mecanismo de ação do acaricida, eliminar o mais rápido possível da população, aqueles indivíduos tolerantes que, ainda em pequeno número, deverão mais facilmente ser excluídos da população.

Levando-se em consideração esses conceitos, a mudança do ingrediente ativo deverá ser feita utilizando-se um produto comercial pertencente a um grupo químico diferente daquele em uso. A simples variação de produto dentro do mesmo grupo químico não possibilita melhora do quadro de controle, pois o princípio ativo que mata os carrapatos é semelhante nos dois produtos. O mesmo acontece com o mecanismo de ação semelhante, em produtos de bases químicas diferentes.

Esse fato pode tornar difícil a escolha pelo produtor de um novo produto. Há pouco conhecimento técnico, tanto por parte dos produtores quanto dos balconistas de casas agropecuárias para, na hora da escolha, saber das diferenças nas formas de ação dos produtos que lhes possibilitem tomar a decisão acertada, de forma que o novo produto cumpra os requisitos necessários e mencionados acima. De outra forma, na medida em que são raros os lançamentos de produtos com mecanismos de ação novos e desconhecidos da população de carrapatos, fica praticamente impossível cumprir-se essa premissa na hora da compra do produto a ser utilizado em substituição ao anterior.

Buscando alternativas a essa carência de novas e inéditas moléculas, com novos mecanismos de ação, constata-se que as empresas, pressionadas por essa carência, têm optado pela utilização da estratégia de “ataque múltiplo”, investindo em formulações carrapaticidas associadas. Como é fácil de perceber, são moléculas, via de regra, antigas, as quais, a grande maioria das populações de carrapatos já teve oportunidade de sofrer pressão de seleção, e, como consequência, apresentam quantidade expressiva de indivíduos tolerantes, capazes de sobreviver a doses várias vezes mais altas que a comercial indicada para uso.

Essa situação crítica, na qual se encontra tanto o controle de pragas agrícolas quanto veterinárias, tem levado as instituições de pesquisa e desenvolvimento de produtos inseticidas e acaricidas a mudar suas estratégias. A literatura sinaliza que, doravante, a prioridade será a do estudo de fisiologia das pragas no intuito de se conhecer e descobrir novas rotas metabólicas capazes de permitir a atuação em sítios de ação diferentes dos até agora conhecidos e para os quais já é muito difícil a obtenção de moléculas eficazes. Os cientistas químicos são, temporariamente, substituídos pelos fisiologistas de insetos e ácaros na busca de conhecimentos de possíveis novos pontos fracos das pragas-alvo.

Considerando o quadro acima descrito, é cada vez mais comum o encontro de situações no campo onde não há mais base química capaz de controlar populações de carrapatos dentro dos limiares econômicos preconizados. Aí entram as particularidades de cada caso, exigindo do técnico vivência e bom senso para conseguir ajudar o produtor a minimizar o problema, uma vez que, além de cada sistema de produção ser individualizado, normas e procedimentos de segurança dos animais, bem como a qualidade dos produtos, não podem deixar de ser observados.

Uma vez instalada a resistência a um grupo químico ou família de carrapaticida numa população de carrapatos, pouco se pode fazer para contorná-la. Talvez se possa dizer que nada se pode fazer, devido ao fato de que as alternativas possíveis, além de discutíveis, podem ter efeitos colaterais graves.

Até recentemente, a primeira atitude possível seria a de aumentar a concentração do produto para o qual a população de carrapatos está resistente. Nesse caso, deveria se considerar sempre o aspecto toxicológico, especialmente com os produtos organofosforados e amidínicos, e cuidar para que essa atitude fosse sempre orientada por um profissional experiente. Ficou evidente, pelos relatos da literatura, que esse procedimento tem grandes riscos. Além de ser mais caro e duvidoso em seu resultado, se a dose aplicada não for suficientemente elevada para eliminar os indivíduos mais resistentes (homozigotos para a resistência), poderá levar a um estado tal de resistência da população praticamente impossibilitando a eliminação desses indivíduos da população, perpetuando-os. É o caso para onde poderá estar caminhando a utilização das avermectinas, uma vez que, por não se conhecerem os fatores de resistência das populações, não se tem certeza de até que ponto essa pressão de uso, cada vez mais intensa, poderá ser capaz de eliminar os indivíduos homozigotos ou, por outro lado, torná-los ainda mais fortes.

A possibilidade seguinte é o aumento temporário da frequência dos tratamentos, isto é, banhos ou tratamentos a intervalos mais curtos, 10 a 14 dias, de modo que os carrapatos pequenos, mais susceptíveis à ação carrapaticida, sejam atingidos. Após o acasalamento, a fêmea parcialmente ingurgitada recebe estímulo hormonal para triplicar a espessura de sua cutícula no intuito de não permitir o extravasamento de suas proteínas adquiridas no repasto sanguíneo. Se o acaricida já não penetrava de forma desejável em sua cutícula, fazendo-o principalmente pelos orifícios naturais e articulações, como teleógina isso é dificultado ao máximo, fazendo com que esse estágio do carrapato seja o menos susceptível à intoxicação. Esta prática, no entanto, deve ser empregada com cautela pois, uma vez que é necessário maior número de tratamentos para combate a uma geração inteira do carrapato, pode acarretar a aceleração do processo de resistência caso haja sobreviventes. Ademais, dependendo do princípio ativo utilizado, haverá necessidade de descarte do leite também em intervalos mais curtos.

Ainda na tentativa de continuar a utilizar o mesmo grupo químico ou família de carrapaticida em que se evidenciou resistência, pode ser possível o seu uso em associação com produtos de outros grupos (piretróides e organofosforados, por exemplo). Como essa composição pode ser perigosa sob o ponto de vista tanto de apressar a resistência, quanto em relação à intoxicação, não é recomendável, sob qualquer hipótese, que seja feita de forma empírica, devendo-se, sempre nesse caso, procurar no mercado as alternativas possíveis. Essa associação também pode, em alguns casos, potencializar a ação do produto, melhorando a sua eficiência.

De um modo geral, atualmente, o mercado carrapaticida apresenta produtos mais eficientes baseados nessas associações, utilizando a estratégia do “ataque múltiplo”. O grande problema nessas associações é o fato de que elas apenas serão eficientes na medida em que os componentes da fórmula atuem “juntos”, uma vez que, na maioria dos casos, existe um sinergismo, potencializando a atividade carrapaticida.

A segunda e última atitude possível é a simples troca de grupo químico ou família de produto carrapaticida. Essa atitude, muitas vezes, na prática, pode não ter a eficiência desejada, se anteriormente os carrapatos já tiveram contato com todos os poucos grupos ou famílias de produtos químicos disponíveis. A rotação indiscriminada e sem critério de produtos pode favorecer a seleção de indivíduos tolerantes a todos esses produtos e, nessa situação, o processo de resistência está em andamento. Além disso, pode haver resistência cruzada a produtos de grupos químicos diferentes, ou mesmo resistência múltipla da população.

## **A ESCOLHA DO PRODUTO CARRAPATICIDA**

Considerando o que foi explicado acima, tem-se a sensação de que não há saída para a crise no controle do carrapato dos bovinos na propriedade. Se por um lado não é a verdade, por outro indica que não será fácil resolver o problema em determinados casos de resistência generalizada. Sabemos agora fatos importantes sobre os carrapaticidas que nos permitem a tomada de uma decisão importante.

## **Qual carrapaticida utilizar para matar os carrapatos do rebanho?**

Quando o produtor questiona a eficiência de determinado produto carrapaticida no controle dos carrapatos do rebanho, o que ele comumente faz é trocá-lo indiscriminadamente por outro, da mesma família ou não. Entretanto, outras causas da falha no controle dos carrapatos, além do carrapaticida em si, podem ser as responsáveis pela baixa eficiência do produto, como é o caso do mau preparo e da aplicação incorreta do produto.

### **O teste de sensibilidade dos carrapatos aos carrapaticidas**

A saída para identificar se o problema é do produto, da preparação da calda carrapaticida e/ou da aplicação que estão sendo feitos incorretamente, é a realização do teste de sensibilidade dos carrapatos às bases químicas acaricidas disponíveis no mercado. O teste demora aproximadamente 40 dias para ficar pronto. Para sua execução, é necessário que sejam observadas algumas regras em relação à remessa da amostra de carrapatos. Só servem para o teste os carrapatos grandes, completamente cheios de sangue, que são as fêmeas ingurgitadas (teleóginas). Os bovinos não devem ter tido contato com produtos carrapaticidas, há pelo menos 30 dias, no caso de produtos “de contato” aplicados por banho de aspersão, imersão ou “pour on”, e 45 dias no caso de produtos “sistêmicos” (injetáveis, como algumas avermectinas ou por derrame dorsal, como o fluzuron). Em caso de utilização de produtos à base de avermectinas em concentrações superiores a 1%, os animais fornecedores de carrapatos para teste devem permanecer sem tratamento por períodos superiores, em função do tempo de ação do produto estipulado na bula. A prática de deixar dois ou três animais sem tratar com carrapaticida e depois colher deles a quantidade necessária é um importante auxílio, na medida em que não se necessita deixar todo o rebanho sem tratamento.

Devem ser colhidos aproximadamente 200 carrapatos, os quais, depois de lavados e secos, devem ser colocados num recipiente (caixa de papelão ou pote plástico, com pequenas perfurações), com o nome e o endereço do produtor e da propriedade, para a remessa do resultado do teste. Os carrapatos podem ser enviados por SEDEX ou por encomenda nas rodoviárias estaduais, para o endereço do laboratório, de preferência no início da semana. Caso os carrapatos não possam ser enviados imediatamente pelo correio, podem ser armazenados por no máximo 24 horas na parte inferior da geladeira, para que o início da postura dos ovos seja retardado. Em cada região do país há laboratórios que realizam o teste de sensibilidade.

### **O tratamento com carrapaticida**

Os produtos carrapaticidas tradicionais, aplicados por imersão ou aspersão, atuam por contato, intoxicando os carrapatos molhados pelo produto diluído na água. A dosagem recomendada na bula é a mínima necessária para uma boa ação do produto, e quando o preparo da solução para tratamento não é realizado corretamente, não se obterá uma mistura homogênea.

Com exceção do tratamento por meio do banheiro de imersão, forma de tratamento peculiar na Região Sul, e cujo manejo é totalmente diferenciado das demais regiões do país, o processo do banho inicia-se pelo preparo da solução para

pulverização com a quantidade de carrapaticida indicada na bula, a qual deve ser adicionada a uma pequena quantidade de água (calda). Somente depois de a calda estar misturada homogeneamente, adiciona-se o volume de água necessário para completar a quantidade total da solução a ser preparada. A solução final também deve ser muito bem preparada para se obter uma mistura homogênea.

A aplicação do carrapaticida deve ser feita individualmente, com o animal contido em brete de cordoalha no caso de utilização de equipamento manual ou mecânico de aspersão. O equipamento deve ser prático, confortável e capaz de possibilitar um banho com pressão forte o suficiente para pulverizar a solução carrapaticida na forma de uma nuvem de gotículas que atinja completamente o couro do animal. O bico utilizado no equipamento deve ser em forma de leque, e a aplicação de baixo para cima, no sentido contrário ao dos pêlos, em todo o bovino e sempre a favor do vento, para proteção do aplicador. Este, desde o início do preparo da solução, deverá estar protegido com roupas, luvas e máscara, para evitar contato com o produto químico. Após o banho, o animal deve ficar completamente molhado, pois os carrapatos menores, localizados abaixo dos pêlos de partes do corpo onde não são vistos com facilidade, representam parcela importante da população que parasita os animais, e caso não sejam suficientemente atingidos pelo acaricida, irão sobreviver.

São diversos os equipamentos utilizados na aplicação de carrapaticida, tais como o pulverizador costal, a bomba de pistão manual, os vários tipos de adaptação de bombas d'água elétricas, a câmara atomizadora e o banheiro de imersão. Como regra geral, a escolha do tipo de equipamento a ser utilizado depende do tamanho do rebanho. Independentemente do tipo de equipamento, o seu uso deve seguir as recomendações descritas, capazes de permitir um contato correto de toda a superfície corporal do animal com o produto na diluição correta.

Em relação aos equipamentos para aplicação de carrapaticidas por aspersão, método mais comum em bovinos de leite, devem ser considerados alguns aspectos essenciais para que funcionem a contento. Em relação à bomba costal, é muito importante considerar o desconforto e o trabalho para se executar a tarefa. Esse fato faz com que o operador canse logo, não produzindo a pressão necessária para a cobertura de toda a área corporal do animal, de forma que a aspersão chegue até o couro. Geralmente não são utilizados os bicos em leque, adequados à aspersão nos animais, o que também contribui para o insucesso da operação. Além disso, o estado de má conservação do equipamento põe o operador em contato com o produto, em função dos frequentes vazamentos nas mangueiras. O aplicador deve sempre estar atento a esse fato para que a sua saúde não seja comprometida, uma vez que a pele é uma das principais vias de absorção desses produtos tóxicos. Cada vez mais têm aparecido no mercado opções motorizadas capazes de melhorar essa única atividade realizada na propriedade para o controle do carrapato.

A bomba de pistão manual, em algumas regiões chamada de bomba capeta, diferente da bomba costal, necessita de, no mínimo, dois operadores, um para produzir a pressão e outro para banhar. Como possibilita a utilização de duas mangueiras de saída, e é consideravelmente mais confortável para uso,

tem grandes vantagens comparativas à bomba costal no que se refere à qualidade do serviço e à produtividade do trabalho, permitindo um banho de melhor qualidade em um número maior de animais no mesmo tempo.

Os vários tipos de adaptação de bombas d'água elétricas podem, com certeza, superar as duas bombas citadas acima em qualidade de banho e quantidade de animais tratados. Têm a grande vantagem de poderem ser dimensionadas para o tamanho do rebanho a ser tratado e adaptadas às condições das instalações de manejo do rebanho. Em propriedades com vários retiros distantes, é recomendada a confecção de um conjunto móvel.

Os equipamentos de lava-jato domésticos têm proporcionado melhorias significativas na qualidade do banho carrapaticida em pequenas e médias propriedades. Têm a vantagem de possuir multiuso e de serem portáteis. A desvantagem está no fato de que a solução carrapaticida corrói a bomba, diminuindo assim a vida útil do equipamento. Por isso é sempre necessário promover o funcionamento do equipamento com água corrente por alguns minutos após a utilização com carrapaticida. A pressão também deve ser ajustada, de modo a promover um banho eficiente sem machucar os animais e evitando-se desperdício.

A câmara atomizadora, com seu túnel repleto de bicos aspersores é a maneira mais prática de aplicação de carrapaticida pelo método de aspersão em rebanhos médios ou grandes. Possibilita que uma ou duas pessoas embrem e conduzam os animais pelo túnel, permitindo um banho bem feito e econômico, na medida em que os animais após o banho ficam em área de espera, para escoamento do líquido, o qual é captado e retorna ao depósito para reutilização. Tem a desvantagem de possuir custo elevado em relação às opções anteriores e de necessitar manutenção freqüente para desentupimento dos bicos, limpeza do pedilúvio, da área de espera, e da caixa coletora, além de manter a tela protetora da caixa de depósito sempre sem furos. Como nos equipamentos acima, a solução para tratamento deve ser preparada no momento do banho e não serve para ser utilizada no dia seguinte.

Com relação ao banheiro de imersão, é importante que as instruções referentes às cargas e recargas dos carrapaticidas, prescritas pelos fabricantes, sejam rigorosamente obedecidas. Sempre deve ser feita uma pré-diluição do produto a ser utilizado, antes da colocação no banheiro, em recipiente plástico exclusivo para esta finalidade. Por outro lado, a análise periódica da concentração da calda do banheiro é uma importante recomendação a ser adotada. Sob hipótese alguma, misturas de diferentes princípios ativos carrapaticidas podem ser permitidas no banheiro, sendo que se recomenda o uso sempre do mesmo nome comercial para as cargas e recargas. A limpeza do brete e escorredouro, diminuindo a entrada de sujidades para o tanque de imersão, é um procedimento que deve ser corriqueiro antes da passagem dos animais pelo banheiro. Por outro lado, a aferição da régua graduada, que confere a capacidade correta do banheiro e o volume de líquido removido, é fundamental para o acompanhamento das necessidades das recargas. A homogeneização do líquido do banheiro com o mexedor e com a passagem de 20 a 30 animais antes de considerar-se o início do banho propriamente dito, é outro procedimento a ser

adotado durante a execução do banho. É importante que haja um registro por escrito das datas dos banhos, número de animais tratados, volume do banheiro antes e após o banho, bem como a carga e as recargas carrapaticidas efetuadas.

Recomenda-se que, anualmente, ou sempre que se suspeitar de falhas após a aplicação carrapaticida, amostras de carrapatos adultos sejam colhidas e enviadas a laboratório para a realização de testes que irão propiciar informações para um diagnóstico de situação.

#### **Em resumo, devem ser considerados:**

##### **a) A segurança do operador**

Os carrapaticidas são venenos que atuam principalmente no sistema nervoso central, causando alergias, intoxicações, malformações de órgãos e processos tumorais. Geralmente, as pessoas que têm contato com eles são as mesmas na propriedade, e como o fazem com frequência, tendem a diminuir o cuidado no manuseio com essas substâncias tóxicas. É de suma importância que a pessoa que trabalha com carrapaticida seja instruída sobre os perigos dessa tarefa, sobre os cuidados que deve ter para proteger-se ao máximo, sobre os sintomas mais frequentes que sinalizam uma possibilidade de intoxicação e da necessidade de procurar assistência médica. Nada disso terá valor se a pessoa não tiver a sua disposição, ou não utilizar, o equipamento de proteção individual, EPI, composto de macacão ou capa plástica, máscara, botas e luvas.

##### **b) A dose do carrapaticida, a validade do produto e a conservação.**

A concentração indicada na bula é a mínima necessária a um bom controle da população de carrapatos. A utilização de dose inferior às recomendadas, ou de produto vencido ou armazenado em condições inadequadas, possibilita que cada vez mais rápido os carrapatos sobrevivam ao tratamento com o carrapaticida.

##### **c) A quantidade de solução**

Se os carrapaticidas diluídos na água matam os carrapatos através do contato com seu corpo, é fácil entender que se a quantidade de solução carrapaticida aplicada não for suficiente para cobrir toda a área corporal do bovino, carrapatos ficarão sem ter contato com o produto e não morrerão. Em média, para banhar adequadamente um animal adulto, são necessários quatro a cinco litros de solução carrapaticida.

##### **d) A pressão da aspersão**

A camada de pêlos faz uma proteção natural do couro, e, além disso, a gordura do pêlo prejudica a penetração da solução, fazendo com que esta escorra pela pelagem, sem atingir o couro. Em função disso, é muito importante que a pressão de aspersão seja tal que produza pequenas gotículas de solução com capacidade para penetrar entre os pêlos e chegar até o couro. Gotas grandes, com maior peso e menor pressão, tendem a bater nos pêlos e cair, sem penetrar até o couro.

##### **e) Os locais de aplicação**

Embora os carrapatos grandes sejam vistos mais nos lugares em que os animais não conseguem lambe, como tábua do pescoço, orelhas, entrepernas e escudo, nas outras partes do corpo estão os carrapatos pequenos recém-chegados, os quais, se não tratados, chegarão até fêmeas adultas visíveis mais tarde. Por isso, todo o corpo dos animais deve ser tratado para se ter sucesso no controle estratégico, eliminando uma

geração inteira e não permitindo que algumas fêmeas ingurgitadas caiam e continuem contaminando a pastagem com ovos e larvas.

##### **f) O horário e a condição dos animais**

Os carrapaticidas são produtos químicos que, em determinadas condições, podem intoxicar e matar os animais. Por isso, é muito importante ler sempre a bula do produto e seguir exatamente as recomendações do fabricante. Alguns produtos não podem ser aplicados em bezerros até quatro meses de idade, e outros em animais em avançado estado de gestação ou em lactação. Os animais em final de gestação devem ser tratados separadamente dos demais, e de forma a não lhes causar apertos no curral e no brete, evitando-se possibilidades de aborto. Também, em função do estresse que causam quando de suas aplicações, os animais devem ser banhados ou tratados cedo pela manhã ou no final da tarde, nunca em períodos de sol forte e nunca imediatamente após esforço físico.

##### **g) O leite sem resíduos**

É cada vez maior a exigência do consumidor em relação à qualidade dos produtos, como também as exigências da legislação em relação a isso. Aqueles que não estiverem capacitados a produzir leite e carne com qualidade, sofrerão as penalidades do mercado.

É inaceitável que se continue aplicando produtos não recomendados para animais em lactação, que não sejam respeitados os períodos de carência para a utilização do leite, e que sejam aplicadas formulações caseiras feitas com produtos destinados a pragas agrícolas. A história comum de, antes da aplicação dos produtos proibidos, separar os animais dos quais será retirado o leite para o consumo de casa, reflete bem esse comportamento e configura uma prática ilícita para com o consumidor. Para complicar um pouco mais a questão, existem no mercado produtos com o mesmo nome comercial, os quais, na dependência da forma de aplicação, se, por exemplo, “pour on” ou “injetáveis”, podem ou não ser aplicados a animais em lactação. Além disso, outra complicação que começa a fazer parte do dia-a-dia do produtor é a questão “Limite mínimo de resíduo permitido pela legislação” versus “Resíduo zero”, como exigido por algumas empresas compradoras de leite. Será cada vez mais forte a pressão, tanto da indústria quanto da sociedade, para a aquisição de leite com níveis de resíduos dentro dos padrões mundialmente recomendados para a segurança alimentar.

A Embrapa Gado de Leite em 2006 concluiu dez anos de monitoramento do estado-da-arte da sensibilidade de populações do carrapato dos bovinos aos principais acaricidas disponíveis no mercado. Isso foi obtido em função da disponibilização de um serviço gratuito aos produtores, os quais, enviando seus carrapatos para análise, recebem o resultado do teste padrão para diagnóstico da sensibilidade dos carrapatos, além de informações técnicas para que, de posse desses resultados, consigam melhorar o controle da infestação por carrapatos no rebanho. Nesses dez anos foram realizados 1.603 testes com amostras enviadas pelo correio. As amostras não são aleatórias, uma vez que foram enviadas por produtores com problemas de controle, e foram originárias principalmente da região do Brasil-Central, com predominância dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Goiás.

A **Tabela 1** resumida a seguir apresenta um diagnóstico da situação, onde se percebe o estado crítico do problema quando se pressupõem que formulações comerciais deveriam, no mínimo, apresentar índices de eficácias médias superiores a 80% para que se conseguisse um controle razoável dos carrapatos na propriedade. É fácil perceber-se dos resultados que, com exceção do fipronil, os demais produtos com eficácia média mínima de 80% são todos formulações baseadas em “misturas” e buscando a estratégia do “ataque múltiplo” com todos os prós e contras mencionados anteriormente.

sensivelmente o problema, além de permitir maior vida média de prateleira dos produtos disponíveis, o que deve ser importante para ambas as partes, produtor e indústria. O exemplo do Estado de Goiás com a implementação da “Campanha Estadual de Controle do Carrapato dos Bovinos” é um indicador de que a idéia é viável e que é possível a aglutinação dos setores público e privado em torno de um único objetivo onde, com exceção do carrapato, todos saiam lucrando. O item educação sobre o manejo dos carrapatos e carrapaticidas, a nosso ver, é o primeiro passo concreto a ser dado nessa direção.

**Tabela 1.** Resultados de testes de sensibilidade de populações do carrapato dos bovinos, *Boophilus microplus*, a acaricidas realizados no período de 1997 a 2006 na Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Grupo químico ou função	Princípio ativo	Nº de testes em 2006	Eficiência em 2006 (%)	Nº de testes 1997-2006	Eficiência média 1997-2006 (%)	Persistência 1997-2006
Piretróide + organofosforado +sinergista + repelente	Cipermetrina + clorpirifós + butóxido de piperonila + citronelal	231	99,8a	231	99,8a	0,0
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + clorpirifós	282	98,9a	407	98,6a	1,02
Amidina + organofosforado	Amitraz + clorpirifós	241	93,3a	241	93,3b	0,0
Fenilpirazol	Fipronil (não permitido para vacas em lactação)	259	87,2b	723	88,5c	-0,6
Organofosforado + organofosforado	Clorfenvinfós + diclorvós	281	90,3a	1382	88,0c	-0,7
Organofosforado + organofosforado	Clorpirifós + diclorvós	200	63,5d	1088	76,7d	-4,8
Piretróide + organofosforado + repelente	Cipermetrina + clorpirifós + citronelal	254	71,6c	896	74,1d	-3,4
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + clorpirifós	237	53,8e	1053	66,1e	-7,4
Cymiazol + piretróide	Tiazolina+ cipermetrina	229	44,6f	1213	61,2f	-5,6
Piretróide + sinergista	Cipermetrina + butóxido de piperonila	140	41,4f	821	50,8g	-3,5
Organofosforado	Coumafós	-	-	425	48,0g	-2,3
Amidina	Amitraz	-	-	196	47,9g	-3,6
Organofosforado + piretróide	Coumafós + flumetrina	-	-	426	47,4g	0,2
Amidina	Amitraz	266	41,2f	1517	44,0h	-1,8
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + diclorvós	-	-	388	43,8h	-4,6
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + diclorvós	195	45,5f	473	42,2h	4,3
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + clorfenvinfós	71	26,2g	990	41,2h	-4,7
Amidina	Amitraz	-	-	65	40,4i	-3,5
Piretróide + organofosforado + sinergista	Cipermetrina + clorpirifós + butóxido de piperonila	-	-	344	39,8i	-6,2
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + ethion	204	33,3f	692	38,6i	-5,0
Piretróide + organofosforado	Cipermetrina + diclorvós	183	24,3g	1059	36,1i	-5,7
Piretróide	Alfametrina	-	-	589	17,7j	-3,1
Piretróide	Deltametrina	216	10,9h	1363	15,3j	-1,6
Piretróide	Cipermetrina	42	9,1h	42	9,1k	0,0

Letras iguais na mesma coluna indicam ausência de diferenças significativas entre eficiências de produtos (ANOVA seguida de teste de Scott-Knott,  $\alpha=5\%$ )  
 - produto não avaliado no período

## CONCLUSÃO

Esses resultados servem de alerta tanto para produtores e extensionistas, quanto para pesquisadores, empresas de produtos químicos e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, no sentido de conscientizá-los de algo que desde há muito tempo vem sendo dito sem eco algum no país. A situação é crítica no Brasil, tanto quanto nos demais países de clima tropical, e se nada for feito por todos, em conjunto, e a curto prazo, o produtor não disporá mais de produtos comerciais capazes de controlar os carrapatos do rebanho com eficácia, economia e segurança. Em suma, respondendo à pergunta do título, pouco temos a comemorar em relação aos temas controle do carrapato dos bovinos e resistência aos carrapaticidas. É urgente a necessidade de que todos os organismos envolvidos nessa cadeia produtiva unam esforços no sentido de transferir de forma organizada todo o conhecimento disponível e capaz de minimizar

## Résumé

### La tique des bovins et la résistance: avons-nous de quoi nous réjouir?

J. Furlong, J. R. Martins, M. C. A. Prata

La tique des bovins (*Boophilus microplus*) a développée des mécanismes de résistance capables de survivre à la plupart des produits chimiques utilisés dans son contrôle. La connaissance sur les principaux produits chimiques, le choix adéquat du produit et les indications d'emploi correctement appliquées font partie des protocoles disponibles pour minimiser les pertes économiques dues à la tique. La situation en termes de disponibilité de produits tiquecides efficaces pour la plupart de la populations de tiques au Brésil est digne de beaucoup de soucis et surtout dans la région Sudeste. Le transfert des connaissances actuelles de façon organisée peut rassembler les secteurs publique et privé autour d'une cause commune: perfectionner le contrôle actuel de la tique au Brésil.