

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO CARRAPATO *BOOPHILUS MICROPLUS* A CARRAPATICIDAS EM BOVINOS DE CORTE E LEITE NA REGIÃO DE UBERABA*LANDIM, V.J.C.^{1,2}, SILVA, E.A. DA^{1,2,3}, PAES, J.M.V.^{1,2,3}, FERNANDES, L.O.^{1,2}, COUTO, G.S.^{4,5}, FIDALGO, E. DE L.⁴, SILVA, N.L.⁴, FURLONG, J.⁶

*Projeto financiado pela FAPEMIG: CAG-178/99.

1. Pesquisadores da EPAMIG, Rua Afonso Rato 1301, Mercês, Uberaba- MG, CEP: 38001-970 Email: ylandim@hotmail.com; edilane@epamiguberaba.com.br.

2. Professores curso de Zootecnia, FAZU – Faculdades Associadas de Uberaba, Av. do Tutunas, 720 – CEP: 38061-500, Uberaba-MG

3. Bolsistas de produtividade da FAPEMIG.

4. Alunos de graduação FAZU.

5. Bolsista iniciação científica da FAPEMIG.

6. Pesquisador EMBRAPA, Gado de Leite.

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a eficácia dos principais carrapaticidas de uso externo, utilizados para o controle do *Boophilus microplus*, foram realizados testes *in vitro* com teleógenas provenientes de bovinos leiteiros e de corte, naturalmente infestados de nove propriedades rurais da região de Uberaba. As fêmeas ingurgitadas do carrapato foram analisadas pelo teste de imersão de teleógenas. Utilizaram-se carrapaticidas a base de DDVP+clorfenvinfós, supocade, flumethrin+coumaphós, diclorvós, DDVP+clorpirifós, amitraz, cipermetrina, deltametrina, cipermetrina 15% e alfametrina 5%. Os princípios ativos foram avaliados nas concentrações normalmente indicadas pelos fabricantes para uso em bovinos como carrapaticida. O tratamento com DDVP+clorfenvinfós apresentou eficácia acima de 90% em todos os locais. O Flumethrin+Coumaphós apresentou eficiência menor que 80% nas Fazendas Cachoeira, Olhos D'água e Tutunas.

PALAVRAS CHAVE: eficácia, sensibilidade, teleógena.

DIAGNOSIS OF THE SITUATION OF THE RESISTANCE OF THE TICK *BOOPHILUS MICROPLUS* THE ACARICIDES IN BEEF AND DAIRY CATTLE IN THE REGION OF UBERABA

ABSTRACT: The aim of the study was to evaluate the efficacy of the main acaricides of external use, against *Boophilus microplus*. The test performed *in vitro* with engorged female from dairy and cattle herds, naturally infected, in nine farms from in the region Uberaba. The samples were all submitted to the immersion test. The acaricides utilized were DDVP+clorfenvinfós, supocade, flumethrin+coumaphós, diclorvós, DDVP+clorpirifós, amitraz, cipermetrina, deltametrina, cipermetrina 15% and alfametrina 5%. The compounds were evaluated at the concentrations commonly indicated by the companies to control tick cattle. The treatment with DDVP+clorfenvinfós presented effectiveness above of 90% in all the places. The Flumethrin+Coumaphós presented lesser efficiency that 80% in the farms Cachoeira, Olhos D'água and Tutunas.

KEY WORDS: efficacy, sensibility, engorged female.

INTRODUÇÃO

O *Boophilus microplus*, se distribui, entre os paralelos 32° Norte (32°N) e 32° Sul (32°S). O 32° N passa ao sul dos Estados Unidos, aproximadamente no meio do México, e Norte da África. O 32°S passa ao sul do Brasil, no meio do Uruguai e da Argentina, e no Sul da Austrália (GONZALES, 2003).

Segundo Farias (1995) nas áreas próximas aos paralelos 32°N e 32°S, ocorre uma estação fria bem definida, que impede o desenvolvimento da fase de vida do carrapato. Com isso, os bovinos passam um período do ano sem contato com o carrapato e com os agentes por ele inoculados, havendo uma oscilação no seu nível de anticorpos, que impossibilita a proteção do rebanho, frente a uma população grande de carrapatos durante as estações mais quentes do ano, aumentando os surtos de tristeza parasitária.

Os carrapatos ixodídeos são ectoparasitas obrigatórios, cuja sobrevivência depende de mecanismos para se localizar, fixar-se e alimentar-se em hospedeiros vertebrados. Por sua total dependência do sangue e tecidos

de seus hospedeiros, os carrapatos atuam como vetores de uma série de agentes infecciosos como protozoários, vírus, bactérias e riquétsias para o homem e animais. É importante lembrar que os carrapatos só perdem para os mosquitos como transmissores de agentes infecciosos para o homem. Além de sua competência como vetores, causa danos diretos por hematofagia, traumas locais e paralisia via toxinas, sendo que em termos econômicos, os carrapatos são responsáveis por grandes prejuízos na pecuária brasileira (ROCHA, 1999).

O *Boophilus microplus* é considerado o principal parasita externo dos bovinos, causando inúmeros prejuízos à cadeia da pecuária, como: na indústria produtora de couros, pela baixa qualidade e aproveitamento de peles, determinadas pelas lesões quando na sua fixação; na transmissão dos agentes causais de doenças parasitárias (Anaplasmose e a Babesiose) de natureza hemolítica; na inoculação de toxinas ocorre um processo de toxicidade local e sistêmica; pela anemia, em que o animal perde a sua atividade produtiva e óbito. A fêmea do *Boophilus microplus* suga até 3,0 ml de sangue por cada ciclo de 21

dias. A variação de volume de sangue depende do tamanho da teleógena (ROCHA, 2000).

Apesar de algumas espécies de carrapato necessitarem de dois ou três hospedeiros para fechar o ciclo, o *Boophilus microplus* necessita de um só hospedeiro. A fêmea repleta de sangue e fecundada chama-se teleógena e por gravidade abandona o bovino e vai ao solo, onde procura se abrigar, principalmente sob a vegetação. Em boas condições de temperatura e umidade (27°C e umidade relativa acima de 70%) o período de pré-postura acontece em três dias, iniciando-se então o período de postura, que dura em torno de 18 dias, sendo que, cada fêmea coloca em torno de 3.000 a 4.000 ovos e logo após a postura esta fêmea morrerá fechando então o ciclo de vida (FURLONG, 1993).

Em relação à variação sazonal, a partir de setembro a novembro desenvolve-se uma geração de carrapatos sobreviventes do inverno. No final da primavera e verão, ocorre um aumento da população nas pastagens devido às condições climáticas favoráveis.

Para se descobrir qual o princípio ativo é ideal para ser utilizado, deve-se lançar mão do biocarrapaticidograma, que é o exame realizado para saber qual princípio ativo disponível é eficiente para a cepa de carrapato em cada propriedade. Com o uso de tal exame pode-se evitar a compra de produtos ineficientes e desgastes desnecessários com manejo tanto para os animais quanto para os funcionários, economizando tempo e dinheiro.

Sabe-se que a resistência de carrapatos a produtos carrapaticidas ocorre em quase todas as áreas onde bovinos têm sido tratados com acaricidas para controlar infestações de carrapatos havendo necessidade de mudança para novas classes de acaricidas em intervalos frequentes por causa da resistência.

As primeiras resistências do carrapato *Boophilus microplus* ao arsênico foram relatadas na Austrália em 1937, na África do Sul em 1938, na Argentina em 1947, no Uruguai em 1950 (WHITEHEAD, 1958) e no Brasil em 1953 (FREIRE, 1953).

No Rio de Janeiro, Leite (1988) relatou o primeiro caso de resistência a piretróides, seguido depois por Laranja et al. (1989), no Rio Grande do Sul, também comprovada por Alves-Branco; Sapper; Artiles (1992), Martins; Correa; Maia (1992) e Alves-Branco; Sapper; Pinheiro (1993) em diversas propriedades do mesmo estado e por Flausino; Gomes; Grisi (1995) no Rio de Janeiro.

No Brasil não existe qualquer política oficial de controle do carrapato comum dos bovinos. Os produtores adotam práticas de controle individuais, as quais podem se constituir numa proporção significativa dos custos de produção de bovinos de corte e leite. Como poucas recomendações são produzidas para os produtores, com relação às práticas recomendadas para o controle do carrapato e manejo do produto químico carrapaticida, uma variedade de métodos e meios de controle são realizadas.

O manejo inadequado em muitos casos contribui substancialmente para com o problema da resistência. Práticas comuns incluem esquemas de tratamento carrapaticida não planejados, falta de monitoramento da concentração dos banheiros, uso de formulações caseiras de misturas de piretróides em aplicações pour-on e uso indiscriminado dos mesmos produtos em aplicações contra mosca-dos-chifres.

Para que se conheça o atual estado de resistência das populações de carrapatos e possam ser indicadas alternativas viáveis de controle, é necessário um monitoramento da eficiência dos princípios ativos carrapaticidas nas populações dos parasitos por meio de testes específicos.

Dessa maneira o objetivo desse trabalho foi detectar focos de resistência do carrapato *Boophilus microplus*, avaliando a massa de teleógenas, número de fêmeas que ovipositaram, massa de ovos, eclosão dos ovos, eficiência reprodutiva e eficiência do produto de teleógenas, a carrapaticidas em bovinos de corte e leite na região de Uberaba.

MATERIAL E MÉTODOS

No ano agrícola 2003/2004 foram coletadas teleógenas, nas fazendas Bagagem, Bocaína, Cachoeira, CEFET, Córrego Alegre, FAZU, Olhos D'água, Santa Maria e Tutunas, que foram utilizadas na instalação de nove experimentos, em condições de laboratório, na Fazenda Experimental Getúlio Vargas da EPAMIG situada em Uberaba, Minas Gerais.

As teleógenas foram coletas em amostragem aleatória de propriedades de gado de leite e de corte na região de acordo com metodologia proposta por Roulston et al. (1981). Em cada propriedade foram coletadas amostras aleatórias, de 120 a 200 teleógenas, acondicionando-as em frascos livres de resíduos de carrapaticidas e com tampa que permitia aeração, mantidas a temperatura ambiente e transportadas ao laboratório.

No dia da visita para coleta de partenóginas, foi aplicado um questionário específico sobre o manejo relativo a carrapatos e carrapaticidas, no sentido de obter-se um perfil da propriedade em relação a esse manejo.

Cada local constituiu um experimento. Os tratamentos foram compostos de dez carrapaticidas e um controle (Tab. 1) e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. No laboratório, as teleógenas eram previamente lavadas e secas em papel toalha. As maiores e mais ágeis foram selecionadas, pesadas e colocadas em placas de Petri, procurando-se sempre obter grupos homogêneos com 10 indivíduos.

Tabela 1. Carrapaticidas e seus respectivos ingredientes ativos utilizados nos experimentos em Uberaba, Minas Gerais. Ano Agrícola 2003/2004. EPAMIG, 2004

Tratamentos	Carrapaticidas	Ingrediente Ativo
0	Controle	Controle
1	Caberson	DDVP+clorfenvinfós
2	Supocade	Supocade
3	Bovinal	Flumethrin+Coumaphós
4	Alatox	Diclorvós
5	Ectofós	DDVP+Clorpirifós
6	Triatox	Amitraz
7	Barrage	Cipermetrina
8	Butox	Deltametrina
9	Flytick	Cipermetrina 15%
10	Ultimate	Alfamestrina 5%

Cada parcela experimental foi constituída de uma placa de petri de 9 cm de diâmetro contendo dez teleógenas. Cada placa foi identificada com informações sobre peso total das teleógenas, data de coleta, nome da propriedade rural e o produto utilizado. Os carrapaticidas foram aplicados nas doses recomendadas pelo fabricante utilizando a técnica de imersão. As placas de petri foram acondicionadas em uma câmara climatizada do tipo BOD com temperatura e umidade controladas. Foram utilizadas duas repetições para cada princípio ativo testado e para cada repetição, um grupo-controle de teleógenas que eram imersas em água destilada.

O teste de imersão de partenóginas é recomendado para a detecção da sensibilidade ou da resistência de partenóginas aos produtos carrapaticidas.

Tabela 2. Massa de teleógenas (MTEL) colhidas nas fazendas submetidas à aplicação de dez carrapaticidas em condições de laboratório em Uberaba, Minas Gerais, no ano agrícola 2003/2004

Ingrediente ativo do produto	Locais de avaliação do experimento*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Controle	1,84 a	2,32 a	2,01 a	1,95 a	2,03 a	2,67 a	2,16 a	2,25 a	2,42 a
Cipermetrina 15%	1,76 a	2,08 a	2,25 a	2,00 a	2,08 a	2,70 a	2,22 a	2,07 a	2,35 a
Alfamestrina 5%	1,82 a	2,03 a	2,19 a	1,54 b	1,77 a	2,50 a	2,15 a	2,09 a	2,21 a
Amitraz	1,95 a	2,11 a	2,08 a	1,56 b	1,90 a	2,61 a	2,31 a	1,99 a	2,40 a
Cipermetrina	1,83 a	2,20 a	2,20 a	1,50 b	1,63 a	2,81 a	2,20 a	2,00 a	2,35 a
DDVP+clorfenvinfós	1,94 a	2,31 a	2,12 a	1,57 b	1,77 a	2,64 a	2,27 a	1,96 a	2,31 a
DDVP+clorpirifós	1,99 a	2,07 a	2,11 a	1,72 b	2,00 a	2,68 a	2,08 a	1,94 a	2,26 a
Deltametrina	1,98 a	2,14 a	2,11 a	1,50 b	1,71 a	2,60 a	2,33 a	1,97 a	2,30 a
Diclorvós	1,65 a	1,91 a	2,01 a	1,64 b	1,99 a	2,56 a	2,08 a	1,89 a	2,20 a
Flumethrin+coumaphós	1,91 a	1,97 a	2,01 a	1,76 b	1,76 a	2,53 a	2,24 a	2,08 a	2,33 a
Supocade	1,71 a	2,07 a	2,09 a	1,69 b	1,74 a	2,69 a	2,24 a	2,05 a	2,29 a
CV	13,6	11,7	4,9	8,9	10,5	7,4	5,4	7,3	5,7

*1=Bagagem; 2=Bocaina; 3=Cachoeira; 4=CEFET; 5=Córrego Alegre; 6=FAZU; 7=Olhos d'água; 8=Santa Maria; 9=Tutunas.
Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tab. 3, pode-se observar que o carrapaticida com o princípio ativo DDVP+clorfenvinfós, obteve maior

Após imersão, as teleógenas foram secadas em papel absorvente e colocadas em câmara climatizada do tipo BOD, regulada a temperatura de 27 °C, umidade relativa superior a 80%. As teleógenas dos grupos foram observadas diariamente, a fim de serem registrados os períodos de pré-postura. Os ovos eram coletados semanalmente, pesados e incubados. Após o final da postura, pode-se conhecer a massa total de ovos de cada unidade experimental.

Foram avaliadas as seguintes características: massa de teleógenas (MTEL), número de fêmeas que ovipositaram (NFOVIP), massa de ovos (MOVOS), eclosão dos ovos (ECL), eficiência reprodutiva (ER) e eficiência do produto (EP) em teleógenas.

Eficiência reprodutiva (ER) = massa de ovos/massa fêmeas x % eclosão x 20.000

Eficiência do produto (EP) = ER do grupo controle - ER grupo tratado/ER do grupo controle x 100

Os dados coletados foram analisados estatisticamente e os tratamentos agrupados pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com resultados apresentados na Tab. 2, os menores valores de massa de teleógenas (MTEL) em (g) obtidos foram na fazenda CEFET, exceto para o ingrediente ativo Cipermetrina 15% e o tratamento controle, portanto pode-se inferir que as teleógenas colhidas nesta fazenda apresentaram menores resistências a maioria dos princípios ativos utilizados, ficando evidente ainda, que a maioria dos produtos comerciais utilizados não apresentaram efetividade adequada no controle dos grupos expostos a estes.

eficiência em todas as fazendas em relação ao menor número de fêmeas que ovipositaram (NFOVIP).

Estes resultados estão de acordo com Arantes; Marques; Honer (1995) que também encontraram resistência de teleógenas a maioria dos produtos encontrados no mercado, segundo os autores há necessidade de se elaborar e traçar estratégias que possam minimizar os prejuízos causados pelos carrapatos, pois não existe uma solução universal que combata os mesmos. De acordo com os autores, o

controle efetivo do carrapato *Boophilus microplus* depende de um conjunto de fatores: do produto adequado, na dosagem correta, no momento certo e da remoção de uma proporção certa da população do parasito. Faltando somente um desses componentes todo sistema de controle será ameaçado, havendo uma seleção para resistência encaminhada.

Tabela 3. Número de fêmeas que ovipositaram (NFOVIP) colhidas nas fazendas submetidas à aplicação de dez carrapaticidas em condições de laboratório em Uberaba, Minas Gerais, no ano agrícola 2003/2004

Ingrediente ativo do produto	Locais de avaliação do experimento*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Controle	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a
Alfametrina 5%	9,70 a	9,30 a	10,00 a	9,70 a	8,70 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a
Cipermetrina	9,70 a	8,70 a	10,00 a	9,30 a	9,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a
Deltametrina	8,00 a	8,70 a	8,00 b	9,30 a	8,70 a	9,70 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a
Supocade	6,70 b	7,00 a	6,30 c	6,30 c	6,70 a	5,00 c	7,70 b	5,30 c	5,30 c
DDVP+clorpirifós	6,70 b	3,30 b	10,00 a	8,30 b	8,00 a	8,30 b	10,00 a	8,30 b	9,00 b
Amitraz	6,00 b	9,00 a	6,70 c	8,00 b	4,00 b	4,30 c	5,30 c	5,30 c	5,00 d
Diclorvós	6,00 b	8,70 a	10,00 a	9,30 a	7,00 a	10,00 a	10,00 a	10,00 a	9,00 b
Cipermetrina 15%	5,70 b	9,70 a	9,70 a	9,70 a	8,70 a	9,00 b	10,00 a	9,70 a	10,00 a
Flumethrin+coumaphós	1,00 c	5,00 b	3,30 d	2,30 d	2,30 b	3,00 d	4,30 d	2,70 d	4,00 e
DDVP+clorfenvinfós	0,70 c	1,00 c	0,00 e	0,70 e	1,30 b	0,00 e	0,00 e	0,30 e	0,00 f
CV	18,30	14,30	14,30	11,30	18,90	5,90	3,80	9,10	2,30

*1=Bagagem; 2=Bocaina 3=Cachoeira; 4=CEFET; 5=Córrego Alegre; 6=FAZU; 7=Olhos d'água; 8=Santa Maria; 9=Tutunas.

Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

O carrapaticida com ingrediente ativo quantidade de massa de ovos das teleógenas, em todas as fazendas avaliadas (Tab. 4).

Tabela 4. Massa de ovos (MOVOS), em gramas, de teleógenas colhidas nas fazendas submetidas à aplicação de dez carrapaticidas em condições de laboratório em Uberaba, Minas Gerais, no ano agrícola 2003/2004

Ingrediente ativo do produto	Locais de avaliação do experimento*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Controle	0,82 a	1,10 a	0,92 a	0,88 a	0,81 a	1,12 a	0,96 b	0,97 a	1,05 a
Alfametrina 5%	0,77 a	0,86 a	0,92 a	0,68 b	0,65 b	0,91 b	1,07 a	1,01 a	0,84 b
Cipermetrina	0,77 a	0,76 a	0,93 a	0,73 b	0,77 a	1,01 a	0,95 b	0,90 a	0,83 b
Deltametrina	0,64 b	0,98 a	0,78 a	0,68 b	0,62 b	0,99 a	1,08 a	0,98 a	0,83 b
DDVP+clorpirifós	0,60 b	0,50 b	0,88 a	0,67 b	0,79 a	0,82 b	0,82 b	0,75 b	0,94 a
Amitraz	0,58 b	0,75 a	0,52 b	0,67 b	0,36 c	0,50 d	0,48 d	0,86 a	0,41 c
Diclorvós	0,45 c	0,82 a	0,88 a	0,67 b	0,54 b	0,87 b	0,93 b	0,92 a	0,79 b
Cipermetrina 15%	0,44 c	0,91 a	0,90 a	0,90 a	0,96 a	1,02 a	0,94 b	0,90 a	0,92 a
Supocade	0,44 c	0,50 b	0,51 b	0,88 a	0,41 c	0,60 c	0,64 c	0,66 b	0,67 b
Flumethrin+coumaphós	0,07 d	0,06 c	0,40 b	0,21 c	0,12 d	0,41 d	0,41 d	0,17 c	0,42 c
DDVP+clorfenvinfós	0,04 d	0,01 c	0,00 c	0,02 d	0,04 d	0,00 e	0,00 e	0,02 d	0,00 d
CV	14,30	21,10	21,10	16,30	21,60	10,70	9,30	11,40	13,40

*1=Bagagem; 2=Bocaina 3=Cachoeira; 4=CEFET; 5=Córrego Alegre; 6=FAZU; 7=Olhos d'água; 8=Santa Maria; 9=Tutunas.

Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Com relação à taxa de eclosão (Tab. 5) o exceto na fazenda Córrego Alegre, onde o DDVP+clorfenvinfós também obteve eficiência de 100%, Flumethrin+Coumaphós foi mais eficiente

Tabela 5. Eclosão dos ovos (ECL), em %, de teleógenas colhidas nas fazendas submetidas à aplicação de dez carrapaticidas em condições de laboratório em Uberaba, Minas Gerais, no ano agrícola 2003/2004

Ingrediente ativo do produto	Locais de avaliação do experimento*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Controle	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Cipermetrina	100,00 a	77,00 c	98,30 a	90,00 b	65,70 c	96,70 a	90,00 b	81,70 c	93,30 a
Alfametrina 5%	100,00 a	72,00 d	90,00 b	86,70 b	73,30 c	88,30 b	88,30 b	80,00 c	90,00 a
Cipermetrina 15%	90,00 b	90,00 b	90,00 b	92,30 b	85,00 b	86,70 b	90,00 b	88,00 b	80,70 b
Deltametrina	90,00 b	62,70 e	83,30 c	88,30 b	72,70 c	96,70 a	86,70 b	62,70 e	83,30 b
DDVP+clorpirifós	89,00 b	80,70 c	83,30 c	81,70 c	81,70 b	80,00 c	85,00 b	78,00 c	93,30 a
Amitraz	81,70 c	79,30 c	66,70 d	56,70 e	88,30 b	78,30 c	50,00 d	88,30 b	51,70 c
Diclorvós	80,70 c	71,70 d	85,00 c	71,70 d	83,70 b	88,30 b	93,30 a	69,70 d	96,70 a
Supocade	76,70 c	79,00 c	82,30 c	56,70 e	76,70 c	66,70 d	68,30 c	66,30 d	81,70 b
Flumethrin+coumaphós	34,30 d	36,00 f	66,70 d	33,30 f	3,30 e	23,30 e	48,30 d	37,70 f	58,30 c
DDVP+clorfenvinfós	0,00 e	0,00 g	0,00 e	0,00 g	13,30 d	0,00 f	0,00 e	0,00 g	0,00 d
CV	5,30	3,90	3,90	5,20	8,60	4,90	6,40	3,20	5,70

*1=Bagagem; 2=Bocaina 3=Cachoeira; 4=CEFET; 5=Córrego Alegre; 6=FAZU; 7=Olhos d'água; 8=Santa Maria; 9=Tutunas.
Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Os dados da Tab. 6 demonstram que em comparação aos diferentes carrapaticidas, o DDVP+clorfenvinfós mostrou um controle eficiente em termos de inibir a reprodução das fêmeas teleógenas em quase todas as fazendas testadas, não tendo êxito somente na Fazenda Córrego Alegre. Na maioria dos locais avaliados os carrapaticidas com princípio ativo

DDVP+clorfenvinfós e Flumethrin+coumaphós, controlaram melhor o número de ovos, o que levou a uma eficiência reprodutiva mais baixa, não diferindo significativamente entre si, exceto para as Fazendas Cachoeira, Olhos d'água e Tutunas. Os outros produtos não controlaram o número de ovos e a porcentagem de eclosão, sendo considerados de baixa eficiência.

Tabela 6. Eficiência reprodutiva (ER), em %, de teleógenas colhidas nas fazendas submetidas à aplicação de dez carrapaticidas em condições de laboratório em Uberaba, Minas Gerais, no ano agrícola 2003/2004

Ingrediente ativo do produto	Locais de avaliação do experimento*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Controle	898129 a	944900 a	912794 a	899021 a	800884 a	837969 a	886381 a	859159 a	871622 a
Cipermetrina	844710 a	534850 c	832357 a	870118 a	622791 b	692591 b	780659 b	744768 a	662396 b
Alfametrina 5%	841551 a	605253 c	758583 b	781142 a	549204 b	641922 c	875615 a	776349 a	681092 b
Deltametrina	575787 b	572417 c	614450 b	810863 a	524279 b	746152 b	801740 b	623188 b	608845 b
DDVP+clorpirifós	535248 b	400211 d	696294 b	635549 b	648165 b	488667 d	673234 b	605305 b	780904 a
Diclorvós	487289 b	619573 c	744960 b	582403 b	460617 b	597829 c	830686 a	676935 a	696614 b
Amitraz	484092 b	555885 c	336502 c	491423 b	328867 c	302304 e	212635 d	768408 a	181553 d
Cipermetrina 15%	454001 b	783513 b	723742 b	838120 a	787144 a	657280 c	766428 b	767500 a	628702 b
Supocade	398153 b	374636 d	404985 c	585046 b	373401 c	299488 e	391428 c	430146 c	480323 c
Flumethrin+coumaphós	24505 c	21613 e	266292 c	79955 c	7849 d	75975 f	178309 d	64261 d	212707 d
DDVP+clorfenvinfós	0 c	0 e	0 d	0 c	7565 d	0 f	0 e	0 d	0 e
CV	18	17	17	18	23	11	11	13	14

*1=Bagagem; 2=Bocaina 3=Cachoeira; 4=CEFET; 5=Córrego Alegre; 6=FAZU; 7=Olhos d'água; 8=Santa Maria; 9=Tutunas.
Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tab. 7 verifica-se que o carrapaticida com o princípio ativo DDVP+clorfenvinfós apresentou 100% de eficiência e foi, significativamente, superior aos demais carrapaticidas. A eficiência do carrapaticida com o princípio ativo DDVP+clorfenvinfós foi abaixo de 100%,

somente, na Fazenda Córrego Alegre. A utilização de carrapaticidas, com exceção dos princípios ativos DDVP+clorfenvinfós e Flumethrin+coumaphós, apresentaram eficiência menor que 70%.

Tabela 7. Eficiência do produto (EP) em teleógenas colhidas nas fazendas submetidas à aplicação de dez carrapaticidas em condições de laboratório em Uberaba, Minas Gerais, no ano agrícola 2003/2004

Ingrediente ativo do produto	Locais de avaliação do experimento*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DDVP+clorfenvinfós	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	99,10 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Flumethrin+coumaphós	97,30 a	97,70 a	70,90 b	91,00 a	99,00 a	90,80 a	79,80 b	92,40 a	75,50 b
Supocade	55,10 b	60,40 b	55,30 b	34,90 b	53,50 b	64,20 b	55,90 c	50,20 b	44,60 c
Cipermetrina 15%	49,10 b	17,00 d	20,70 c	7,10 c	1,60 d	20,90 d	13,60 d	10,10 d	28,00 d
Diclorvós	46,70 b	34,40 c	18,00 c	35,30 b	42,40 c	28,30 d	6,30 d	20,70 d	20,20 d
Amitraz	46,20 b	41,00 c	62,90 b	45,00 b	58,90 b	63,80 b	75,90 b	9,60 d	79,00 b
DDVP+clorpirifós	40,00 b	57,70 b	23,90 c	29,60 b	19,10 c	41,50 c	23,90 d	29,50 c	10,40 e
Deltametrina	35,30 b	39,40 c	32,40 c	9,70 c	34,60 c	11,20 e	9,60 d	26,90 c	30,00 d
Cipermetrina	5,70 c	43,60 c	8,90 d	3,00 c	22,30 c	17,10 e	11,70 d	12,80 d	23,90 d
Alfametrina 5%	5,60 c	35,80 c	16,80 c	12,50 c	31,30 c	22,90 d	1,20 d	8,80 d	21,90 d
Controle	0,00 c	0,00 e	0,00 d	0,00 c	0,00 d	0,00 f	0,00 d	0,00 d	0,00 e
CV	23,80	18,40	22,10	37,50	32,50	16,70	22,00	34,70	21,70

* 1=Bagagem; 2=Bocaina 3=Cachoeira; 4=CEFET; 5=Córrego Alegre; 6=FAZU; 7=Olhos d'água; 8=Santa Maria; 9=Tutunas. Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Souza et al. (2003) obtiveram as mesmas considerações em relação à resistência dos carrapatos com o uso dos piretróides (cipermetrina, deltametrina e alfametrina), onde apresentaram valores de 53,3%, 18,75% e 18,75% respectivamente. Já em comparação ao uso de produtos a base de Amitraz, verificaram uma eficácia que variou de 97,49% a 100%, sendo observada a mesma eficácia em comparação aos piretróides, como visto na Tab. 7. Tendo em vista que, os resultados foram obtidos na região do Centro Sul do estado do Paraná.

Os resultados referentes à alta eficácia do produto a base de clorfenvinfós verificados neste trabalho são semelhantes àqueles encontrados por Silva; Neves Sobrinho; Linhares (2000), onde o clorfenvinfós foi eficaz em todas as amostras de *Boophilus microplus* testadas (100%), em amostras provenientes de bovinos da bacia leiteira de Goiânia.

Segundo Nolan (1985) os insetos e carrapatos resistentes conseguem escapar da eficiência de um produto de três maneiras: redução na taxa de penetração do produto no parasito; mudanças no metabolismo, armazenamento e excreção do produto e mudanças no lugar de ação, o que possibilita ao parasito menor sensibilidade aos efeitos do produto.

De acordo com Fraga et al. (2003) levando-se em conta aos métodos de controle à base de produtos químicos, justifica-se a utilização de medidas alternativas para complementar os procedimentos tradicionais, onde este experimento teve como objetivo estimar a herdabilidade da resistência de bovinos ao carrapato, além de estudarem alguns fatores de ambiente que influenciam no número de parasitas infestantes no hospedeiro. As análises de variância mostraram efeitos significativos apenas da estação do ano e da idade do animal sobre o

número de carrapatos infestantes e do escore corporal, além da espessura da pele ter influência no aumento do número de carrapatos.

Testes para a escolha de um carrapaticida adequado, devem ser feitos para cada propriedade, onde o carrapaticida será determinado pelo biocarrapaticidograma, que deve ser realizado por veterinário especializado no assunto. Uma vez estabelecida a resistência a um grupo químico, deve-se considerar as seguintes alternativas: aumentar a concentração do produto; usar intervalos curtos de banhos (quatro a seis dias) para atingir estágios mais jovens do carrapato; usar de associações entre princípios ativos ou a troca do grupo químico. Ressaltando, que as duas primeiras opções podem possibilitar a intoxicação dos animais e aumentar o custo do tratamento (TEODORO et al., 2004).

CONCLUSÕES

Na região de Uberaba, observa-se que os carrapatos são resistentes a maioria dos produtos carrapaticidas testados experimentalmente, mas apresentam sensibilidade ao produto a base de DDVP+clorfenvinfós, visto que controlou a multiplicação dos carrapatos. Nos demais, não houve uma eficiência no controle desses. Isto ocorre devido às práticas de manejo inadequadas que irá promover resistência aos carrapaticidas.

REFERÊNCIAS

- ALVES-BRANCO, F. de P.J.; SAPPER, M.F.M.; ARTILES, J.M. Diagnóstico de resistência de *Boophilus microplus* a piretróides. In: CONGRESSO ESTADUAL.

- DE MEDICINA VETERINÁRIA, 11., 1992, Gramado. *Anais...* Gramado: SOVERGS, 1992. p. 44.
- ALVES-BRANCO, F. de P.J.; SAPPER, M.F.M.; PINHEIRO, A.C. Estirpes de *Boophilus microplus* resistentes a piretróides. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7., 1993, Londrina. *Anais...* Londrina: CBPV, 1993. p. 4.
- ARANTES, G.J.; MARQUES, A.O.; HONER, M.R. O carrapato do bovino. *Boophilus microplus*, no município de Uberlândia, MG: análise de sua resistência contra carrapaticidas comerciais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Seropédica, v. 4, n. 2, p. 89-93, 1995.
- FARIAS, N.A.R. **Diagnóstico e controle da tristeza parasitária bovina**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 80 p.
- FRAGA, A. B. et al. Análise de fatores genéticos e ambientais que afetam a infestação de fêmeas bovinas da raça Caracu por carrapatos (*Boophilus microplus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa-MG, v. 32, n. 6, p. 1578-1586, 2003.
- FLAUSINO, J.R.N.; GOMES, C.C.G.; GRISI, L. Avaliação da resistência do carrapato *Boophilus microplus* ao amitraz e a piretróides, no município de Seropédica, Rio de Janeiro. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 9., 1995, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: CBPV, 1995. p. 5.
- FREIRE, J.J. Arseno e cloro resistência e emprego de tiofosfato de dietilparanitrofenila (Parathion) na luta anticarrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). *Boletim da Diretoria de Produção Animal*, Porto Alegre, v. 9, n. 17, p. 3-21, 1953. *
- FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região Sudeste do Brasil. *Cadernos Técnicos Escola de Veterinária (UFMG)*, Belo Horizonte, n. 8, p. 49-61, 1993.
- GONZALES, J. C. **O controle do carrapato do boi**. 3. ed. Passo Fundo: UPF, 2003. 129 p.
- LARANJA, R.J. et al. Identificação de uma estirpe de *Boophilus microplus* resistentes a carrapaticidas piretróides, no estado do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 6., 1989, Bagé. *Anais...* Bagé: CBPV, 1989, p. 83.
- LEITE, R.C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiográficas da Baixada do Grande Rio de Janeiro. Uma abordagem epidemiológica. 1988. 151 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1988.
- MARTINS, J.R. de S.; CORREA, B.L.; MAIA, J.Z. Resistência de carrapatos a carrapaticidas no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 11., 1992, Gramado. *Anais...* Gramado: SOVERGS, 1992. p. 46.
- NOLAN, J. Resistance mechanisms to chemical products in arthropods parasites of veterinarian importance. *Veterinary Parasitology*, Netherlands, v. 18, n. 2, p. 155-166, 1985.
- ROCHA, C.M.B.M. **Aspectos relevantes da biologia do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887)**. Lavras: UFLA, 24 p. 1999. (Boletim Agropecuário, 32).
- ROCHA, C.M.B.M. **Importância do carrapato *Boophilus microplus*, Canestrini, 1887 (Acarina, Ixodidae) no processo produtivo do leite**. Lavras: UFLA, 2000. 20 p. (Boletim Agropecuário, 35).
- ROULSTON, W.J. et al. A survey for resistance in cattle ticks to acaricides. *Australian Veterinary Journal*, Brunswick, v. 57, n. 8, p. 362-371, 1981.
- SILVA, M. do C. L.; NEVES SOBRINHO, R.; LINHARES, G.F.C. Avaliação *in vitro* da eficácia do clorfenvifós e da cialotrina sobre o *Boophilus microplus*, colhidos em bovinos da bacia leiteira da microrregião de Goiânia- GO. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 143-148, 2000.
- SOUZA, A. P. et al. Eficácia de carrapaticidas em rebanhos de bovinos leiteiros de municípios da região Centro Sul do Paraná. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 2, n. 2, p. 131-135, 2003.
- TEODORO, L. R. Resistência bovina ao carrapato *Boophilus microplus*: experiência brasileira. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. *Anais eletrônicos...* Pirassununga: SBMA, 2004. Disponível em: <<http://www.sbmaonline.org.br/anais/v/palestras/palest12.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2005.
- WHITEHEAD, G.B. Resistance in the Acarina. *Advances in Acarology*, Amsterdam, v. 2, p. 53-70, 1958.

Recebido em: 26/01/2006

Aceito em: 15/04/2006