

AVALIAÇÃO IN VITRO DA EFICÁCIA DE ACARICIDAS SOBRE *BOOPHILUS* *MICROPLUS* DE BOVINOS

BAUMHARDT, Amanda Bernardes^{1*}
DUTRA, Mireli Barcellos¹
LOPES, Thaís Rodrigues Machado¹
SANTOS, Vinicius da Silveira¹
BIANCHI, Eloisa²
CORADINI, Márcia Goulart Lopes²
SANTOS, Amanda de Souza²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²

RESUMO: O *Rhipicephalus Boophilus microplus* é um ectoparasita hematófago, cujo hospedeiro essencial é o bovino. Encontra-se extensivamente distribuído nos rebanhos bovinos da América, África, Ásia e Oceania, sendo um dos parasitas mais importantes que acomete a pecuária destas áreas. Tendo em vista o crescimento da resistência parasitária e a dificuldade dos produtores com o controle parasitário na região em que a produção de gado de corte é de grande relevância, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a resistência parasitária contra acaricidas encontrados no mercado, analisando duas propriedades do interior do município de Bagé/RS. Foi executado o teste in vitro de biocarrapaticidograma, em cada propriedade sendo coletadas 200 teleóginas, utilizando 4 bases químicas e um grupo controle com somente água. O teste foi realizado com o total de 40 dias de análise, em que 15 dias de incubação para postura de ovos e 25 dias para eclosão dos mesmos. Os resultados obtidos demonstraram que apenas na 1ª propriedade existe cepas de *Boophilus microplus* susceptíveis a acaricidas, e que ambas as propriedades possuem alta resistência ao grupo químico dos piretróides. Com base nos resultados chegou-se à conclusão de que a resistência do *B. microplus* aos acaricidas estão crescendo gradativamente, possivelmente pelo o manejo incorreto dos carrapaticidas, o que pode estar acelerando o aparecimento da resistência.

Palavras-chave: Acaricida, Biocarrapaticidograma, Carrapato, Ectoparasita.

ABSTRACT: *Rhipicephalus Boophilus microplus* is a hematophagous ectoparasite, whose principal host is bovine. It is found in cattle herds of América, África, Ásia and Oceania, being one of the most important parasites affecting livestock farming in these areas. Considering the growth of parasitic resistance and the difficulty of producers with parasitic control in the region where the production of beef cattle is very important, the group of this study decided to carry out it to evaluate the parasitic resistance against acaricides found in the Market. Together with two Lands in countryside of the Bagé/RS township. Was executed in-vitro experiments using the technique of biocarrapaticidograma. In each property 200 *Boophilus microplus* teleogynes were collected, using 4 chemical bases with different chemical composition and one group only with water. The test was performed with a total of 40 days of analysis, in which 15 days of incubation for egg laying and 25 days for hatching. The results showed that only in the first property there are strains of *Boophilus microplus* susceptible to acaricides. And both properties have a high resistance to the chemical pyrethroid group. Based on the results it was concluded that the resistance of *B. microplus* to acaricides is gradually increasing, possibly due to the incorrect handling of the carapaticides, which may be accelerating the appearance of resistance.

Keywords: Acaricide Biocarrapaticidograma, Tick, Ectoparasite.

¹Discentes do Curso de Medicina Veterinária – Nível 3 2018/1- Faculdade IDEAU- Bagé/RS.

²Docentes do Curso de Medicina Veterinária – Nível 3 2018/1- Faculdade IDEAU- Bagé/RS.

*E-mail para contato: amandabaumhardt@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os carrapatos são acaros hematófagos encontrados em qualquer parte do globo terrestre (SONENSHINE, 1991). Estes parasitas são importantes transmissores de doenças em seres vivos (SEIXAS, 2008).

O *Boophilus microplus* / *Rhipicephalus microplus* é uma espécie originária do continente Asiático, e se alastrou para todas as regiões tropicais e sub- tropicais, sendo detectado na Austrália, leste e sul da África, América Central e do Sul. Esta espécie tem grande dimensão econômica, pois além de causar enorme espoliação que resulta na diminuição da produção de leite, e desvalorizar o couro do hospedeiro, é transmissor dos agentes causadores da tristeza parasitária bovina (SEIXAS, 2008).

O uso exaustivo e descontrolado de carrapaticidas resultou na diminuição da eficácia e o aparecimento de linhagens resistentes aos produtos utilizados no controle do carrapato dos bovinos na região (MENDES et al, 2001, apud, PEREIRA, 2006).

Há no mercado diversas famílias de carrapaticidas, com diferentes formas de ação e aplicação. Os carrapaticidas são classificados em famílias ou grupos químicos. Com o passar do tempo, grupos químicos foram desaparecendo e outros novos foram surgindo. Hoje em dia, além dessa classificação por famílias, podem-se associar os carrapaticidas em “de contato” ou “sistêmicos” (FURLONG, MARTINS e PRATA, 2007).

O presente trabalho tem como finalidade a realização do teste *in vitro*, Biocarrapaticidograma, que visa analisar a resistência parasitária aos carrapaticidas bovinos. Para isso foi utilizado teleóginas de duas propriedades do distrito de Joca Tavares, do município de Bagé, sendo testado quatro carrapaticidas diferentes e o controle negativo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Boophilus Microplus*

De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO, 2018), cerca de 35% do rebanho bovino mundial, é de responsabilidade do continente americano. O Brasil está em 1º lugar com uma produção com média de 212.366.132 cabeças.

Segundo a Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE (2018), entre os estados brasileiros, o Rio Grande do Sul (RS) é o 6º maior produtor de bovinos do Brasil. O RS obteve o registro de 13.910.545 cabeças em média de produção entre 2013 e 2015.

O carrapato do bovino *B. microplus* é um ectoparasita que se nutre através do sangue, as fêmeas, também chamadas de teleóginas ingerem de 0,5 a 3,0 ml de sangue em toda a sua vida. O macho, bem menor, e alimenta-se da linfa (GONZALES, 1975; FURLONG, 1993, apud KOHEK, 2005).

Conforme Thiensen (1979), citado Branco (2008), o *Boophilus microplus*, habitualmente conhecido como carrapato bovino, teve origem provavelmente na Ásia, especificamente na Índia e na ilha de Java. Contudo, o Brasil é um país com características climáticas que facilitam a evolução e a sobrevivência do *B. microplus*, na maioria dos meses do ano (EVANS, 1992), apud, (BRANCO, 2008).

O carrapato é causador de numerosas perdas econômicas na pecuária em especial nas raças europeias, predominantes na região sul do Brasil (CAMILLO et al., 2008). O incomodo ou irritação causado pelo parasita ao se fixar no bovino não permite que os animais pastejem normalmente, reduzindo sua taxa diária de conversão do alimento em carne e/ou leite. O contato da saliva do carrapato com a pele dos bovinos provoca uma reação alérgica, com grande liberação de histamina, determinante responsável pela irritação (TATCHELL, 1987 citado por FURLONG, 1993), apud, (KOHEK, 2015).

As perfurações no couro provocadas pelos carrapatos, além de depreciar o produto, podem favorecer a penetração das larvas de moscas, causadoras das bicheiras e do berne. Por todos esses fatores, o carrapato tem sido indiscriminado como o parasita dos bovinos economicamente mais importante do país (FURLONG, MARTINS e PRATA, 2005).

No sul do RS a infestação de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* nos bovinos ocorre, maiormente, entre outubro e abril, devido às condições climáticas (SANTOS, 2009).

2.2 Ciclo Biológico do *Boophilus Microplus*

O carrapato é um parasita monóxeno, ou seja, desfruta de somente um único hospedeiro em seu ciclo evolutivo, sendo que o hospedeiro prioritário é o bovino (BRANCO, 2008). A fêmea ingurgitada deixa o hospedeiro e deposita 2000 a 4500 ovos em um período de 4 a 44 dias. São necessárias 3 semanas desde a fixação da larva até o ingurgitamento da fêmea adulta, no período de ingurgitamento ela pode pesar até 250 vezes mais do que quando não alimentada (TAYLOR, COOP e WALL, 2010).

Machos e fêmeas adultos acasalam já parasitados no bovino, e as fêmeas começam o processo de alimentação e ingurgitamento com sangue. Na verdade, as fêmeas dos carrapatos

são verdadeiras máquinas de condensação, depois de ingerido o sangue separam as células vermelhas, células brancas e plaquetas, da parte fluida, o plasma, e a devolvem para o bovino na forma de saliva (FURLONG, MARTINS e PRATA, 2005).

O ciclo de vida do carrapato *B. microplus* é composto por duas fases: A fase de vida livre, não parasitaria, esta dá-se no solo e vegetação, e a fase de vida parasitaria, está no corpo do hospedeiro (BRANCO, 2008). A fase de vida parasitaria inicia com a fixação da larva no hospedeiro indo até o estágio de adulto ingurgitado (fêmea) que, ao se desatrelar do animal, dá início a fase de vida livre iniciando com a postura, incubação e posterior eclosão das larvas (ANDREOTTI, KOLLER, 2013).

As larvas após a eclosão ficam no solo, próximas as cascas dos ovos, por um período de dois a três dias, aguardando o endurecimento da cutícula ou carapaça, quando então, todas juntas sobem na extremidade superior das plantas que encontrarem, permanecendo agrupadas e formando montinhos, à espera da passagem dos bovinos. Atraídas pelo gás carbônico da respiração dos animais, ou pelo deslocamento do ar, percebem a aproximação do hospedeiro no qual tratam de subir e fixar-se (FURLONG, MARTINS e PRATA, 2005).

2.3 Tristeza Parasitaria Bovina

É um complexo infeccioso causado por dois protozoários chamados: *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* e por uma riquetsia *Anaplasma marginale*. A Tristeza Parasitaria Bovina (TPB) possui uma imensa extensão territorial, envolvendo áreas de clima tropical e subtropicais ao longo do território brasileiro (ANDREOTTI e KOLLER, 2013).

Os agentes são transmitidos pelo o carrapato do boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. A anaplasmoze também pode de ser transmitida na forma iatrogênica, transplacentária e por vetores mecânicos como moscas hematófagas, moscas e mutucas (KESSLER 2001, apud, COSTA, 2011).

A TPB é um dos problemas sanitário de maior prejuízo econômico na pecuária bovina, evidenciado por altos índices de mortalidade e morbidade, dificultando a produção de carne e/ou leite, aborto e menor fertilidade nos animais infectados e aumento dos custos com tratamentos e manejos especiais. Além disto, é motivo de perdas de oportunidade e de mercado, e gerando desestímulo em melhorar a produção por parte de produtores (SACCO, 2001, apud, COSTA et al, 2011).

O agente etiológico da Anaplasma se desenvolve nos glóbulos vermelhos do sangue provocando febre, anemia, icterícia e depressão.

A doença causada pela *Babesia bovis* tem como característica a febre, anemia, anorexia, hemoglobinúria e síndrome de choque hipotensivo (ANDREOTTI e KOLLER, 2013).

2.4 Resistência a *Boophilus Microplus*

O Brasil gasta cerca de R\$800 milhões de reais anualmente com produtos químicos no tratamento para o controle do carrapato (CAMILLO et al., 2008).

Segundo (GEOGE, POUND e DAVEY, 2004), citado por, (DAHER, 2011), o principal empenho de produtores em um método para o controle de carrapatos é a rentabilidade. A utilização de superdosagens e o excesso de aplicação muitas vezes não levam a uma ideal situação de controle, pois além de ter um alto custo financeiro para o produtor possibilitam a manifestação da resistência. A Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária) recomenda o emprego do controle estratégico, que se destaca pelo combate às infestações em épocas desfavoráveis ao crescimento do carrapato (DAHER, 2011).

A FAO (2004) interpreta resistência como sendo um relevante aumento no número de indivíduos de uma população de carrapatos que podem suportar doses de drogas comprovadamente letais na maioria dos indivíduos da mesma espécie. Esse problema tem sido declarado em diferentes países para diferenciadas classes de carrapaticidas, como as formamidinas piretróides e organofosforado, (DAHER, 2011).

A forma mais eficaz de controle desse ectoparasito é ainda o controle químico, mas que tem perdido cada vez mais a sua eficiência. O uso indiscriminado e incorreto dos químicos pode agilizar a seleção de populações resistentes de carrapatos às diversas substâncias químicas. Deste modo, são necessários vários estudos para identificar o perfil de resistência aos químicos em regiões diferentes, com a finalidade de precaver ou adiar a seleção de populações resistentes (CARNEIRO et al., 2015).

Os fatores desencadeantes principais na seleção de indivíduos resistentes englobam falhas no modo de conservação, aplicação e diluição dos produtos, intervalos e métodos entre uma aplicação e outra, que levam a utilização dos produtos em concentrações não letais aos indivíduos (SUTHERST e COMINS, 1997). Portanto, são importantes fatores e relacionados ao manejo dos produtos que devem ser constatados e reparados, a fim de possibilitar uma vida útil mais extensa para os carrapaticidas ainda hábeis no controle desse ectoparasito (SANTOS, 2009).

É preciso ter o conhecimento da dinâmica da resistência do *R. (B.) microplus* frente aos carrapaticidas no Rio Grande do Sul. Nesse sentido, se deve utilizar um teste de resistência aos

carrapaticidas (biocarrapaticidograma), que é indicado para a identificação da resistência ou sensibilidade de teleóginas (fêmeas adultas) aos químicos carrapaticidas. É considerado primordial a atuação dos acaricidas sobre este estágio de vida dos carrapatos. Assim, os resultados obtidos no biocarrapaticidograma são de finalidade prática imediata, sendo que a partir deles podem ser indicadas alternativas mais eficientes sobre os princípios ativos (CORDOVÉS, 1997, apud, CAMILLO et al., 2008).

2.5 O tratamento com carrapaticida

Os produtos carrapaticidas tradicionais, utilizados por aspersão ou imersão, atuam por meio de contato, envenenando os carrapatos molhados pelo produto diluído em água. A dosagem proposta pela bula é a mínima que se necessita para uma boa ação do produto, e quando o preparo da solução do tratamento é feito incorretamente, não terá uma mistura homogênea. Com exceção do tratamento por meio do banheiro de imersão, o tratamento mais comum na Região Sul, e cujo manejo é totalmente diferente das demais partes do país, o processo do banho começa pelo preparo da solução para pulverização com a quantidade de carrapaticida apontada pela bula, a qual deve ser inserida uma quantidade mínima de água (calda). Após da calda estar misturada homogeneamente, adiciona-se a quantidade de água fundamental para completar a quantidade certa da solução a ser preparada. A solução final deve ser muito bem preparada para que se obtenha uma solução bem homogênea. A administração do carrapaticida tem que ser realizada individualmente, com o animal contido em brete de cordoalha no caso de uso de instrumentos manuais ou mecânico de aspersão (FURLONG, MARTINS e PRATA, 2007).

O equipamento deve ser de fácil manejo, apropriado e capaz de realizar um banho com pressão forte suficientemente para pulverizar a solução carrapaticida na forma de uma nuvem de gotículas que atinja por inteiro a pele do animal (FURLONG, MARTINS e PRATA, 2007).

2.6 Classes dos Acaricidas

Para Andreotti e Koller (2013), os carrapaticidas são classificados por sua via de ação. Por contato quando o produto é aplicado por pulverização, imersão ou “pour on” e em Sistêmicos quando o princípio ativo atua na circulação sanguínea é metabolizado e distribuído ao longo do corpo, aplicado através de injeção ou no dorso do animal.

Organofosforado- Surgiram em torno de 1955, é o grupo mais antigo de acaricida ainda comercializado para bovinos, quando aplicados sob a forma de pulverização não apresentam

poder residual. Muitas vezes encontrados em associação com piretróides ou bernicidas. Os organofosforados são derivados orgânicos do ácido fosfórico, caracterizados pelo mesmo mecanismo de ação e bloqueiam a enzima acetilcolinesterase, originando um aumento de acetilcolina em níveis tóxicos para os carrapatos e causa um aumento nas contrações dos músculos até atingir a paralisia (ANDREOTTI e KOLLER, 2013).

Amidina (Diaminicos)- É caracterizada por ter poder residual de até 14 dias, permitindo maior intervalo de tratamento. Possui uma intensa ação sobre a postura dos ovos das teleóginas, e é tóxico para as fases do carrapato, e principalmente para as larvas. A ação da amidina está diretamente ligada com a inibição de algumas enzimas importantes para o metabolismo do carrapato, como as monoaminooxidades (ANDREOTTI e KOLLER, 2013).

Piretróides- Quando aplicado em forma de pulverização não apresentam poder residual, devendo obedecer um intervalo de sete dias (ANDREOTTI e KOLLER, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho, foram utilizadas duas propriedades distintas:

A primeira propriedade, localizada no distrito de Joca Tavares/Bagé RS, propriedade pertencente à Roberto Raupp, Estância do Boqueirão. As teleóginas foram coletadas na data de 16/03/2018 e o teste foi realizado no dia 17/03/2018, no laboratório da Faculdade Ideau de Bagé. Foram coletadas de 5 vacas: 1 Hereford, 2 Cruzadas, 1 Pampa, 1 Nelore.

A segunda propriedade, localizada no distrito de Joca Tavares/ Bagé RS, propriedade pertencente à Trajano Vogado, Estância Eulália. As teleóginas foram coletadas no dia 26/03/2018 e o teste foi realizado dia 26/03/2018, no laboratório da Faculdade Ideau de Bagé. Foram coletadas de 5 vacas: 2 Braford, 2 Red Angus e 1 Nelore.

Para ambas propriedades, foi coletado aproximadamente 200 teleóginas com cuidado para não as danificar (FIGURA 1), seguidamente foram conservadas na geladeira por aproximadamente 15 horas, levados ao laboratório, lavados com água corrente e secos com papel absorvente. As mesmas foram distribuídas em 5 grupos homogêneos com 10 teleóginas e classificados quanto à motilidade, integridade física e grau de ingurgitamento. A média do peso das teleóginas foi de 2,7 gramas por grupo.



Figura 1- Coleta de Teleóginas. Foto: SANTOS, V, S.,2018. Estância do Boqueirão.

Foram utilizadas quatro bases químicas e o grupo controle. As bases químicas testadas foram: Biotox (grupo químico das amidinas); Colosso Pulverização (grupo químico dos piretróides + organofosforado); Carrapatox (Grupo químico dos piretróides); Decapplus (grupo químico dos piretróides + Éster alifático insaturado), e o grupo controle contendo somente água. Todas as bases químicas foram diluídas em água conforme orientação do fabricante, todas as amostras foram realizadas em duplicata.

Os carrapaticidas devidamente diluídos foram colocados em um béquer de 250ml, separadas 10 teleóginas e colocadas na diluição por 5 minutos (FIGURA 2). Após esse período, as teleóginas foram retiradas da diluição e secas com papel absorvente. Com o auxílio de uma fita dupla face as teleóginas foram coladas em uma placa de Petri devidamente identificadas e incubadas em estufa a 27°C com umidade 80% por 15 dias. Tempo necessário para que as mesmas possam realizar postura dos ovos.

Após este período as placas foram retiradas da estufa, e realizado o registro em um formulário próprio as principais variáveis de pesquisa: número de teleóginas mortas/ sem postura, massa total de ovos férteis ou inférteis e a massa total de ovos.

Os ovos retirados das placas foram reservados em um tubo de ensaio de vidro devidamente identificado e separado em ovos férteis e inférteis, após isso, foi vedado com bucha de algodão, e os mesmos armazenados na estufa a 27°C com umidade 80% por 25 dias, para que os ovos eclodam. As larvas de carrapatos quando eclodidas se direcionam para extremidade superior do tubo de ensaio (FIGURA 3).

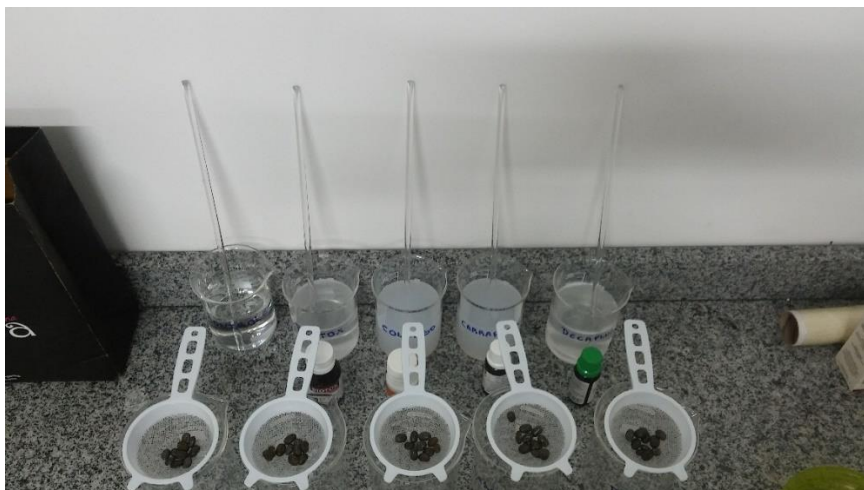


Figura 2- Execução do teste de tolerância a acaricidas. Foto: DUTRA, M.B., 2018. Faculdades Ideau de Bagé.



Figura 3- Larvas de carrapato eclodidas subindo para a borda do tubo. Foto: BAUMHARDT, A.B., 2018. Faculdades Ideau de Bagé.

Após 25 dias, ocorreu a eclosão dos ovos em larvas, e assim é promovido o calculo em porcentagem de larvas eclodidas e ovos não eclodidos.

Conforme (DRUMMOND et al., 1974), citado por, (RIBEIRO et al, 2010), para a avaliação do grau de eficácia dos produtos foram empregadas duas fórmulas descritas por Drummond:

Fórmula 1. Eficácia Reprodutiva (ER)

$$ER = \frac{\text{Peso dos ovos (gr)} \times \% \text{ Eclosão} \times 20.000}{\text{Peso das teleóginas}}$$

Fórmula 2. Eficácia do produto (EP)

$$EP = \frac{ER(\text{grupo controle}) - ER(\text{grupo tratado})}{ER(\text{grupo controle})} \times 100$$

A eficiência de um carrapaticida (Ep) pode variar de 0 % a 100 %, sendo considerado eficaz um produto que apresentar ação parasiticida maior ou igual a 95% (BRASIL, 1990) apud, (RIBEIRO et al, 2010).

Para apresentação dos resultados foi feita a média aritmética das duplicatas.

Na primeira propriedade o controle do carrapato é feito por meio de banho de imersão, com a utilização do acaricida Colosso FC 30 (grupo químico dos organofosforado+ Piretróide+ organofosforado), desde abril de 2017. Com intervalo de 45 dias entre os banhos.

Na segunda propriedade o controle é feito por meio de banho de imersão, com a utilização do acaricida Colosso (grupo químico dos organofosforado+ Piretróide), desde setembro de 2017. Com intervalo de 28 dias entre os banhos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do Biocarrapaticidograma estão sendo apresentados nas tabelas 1 e 2, sendo considerado que 95% é o limite mínimo que indica a eficácia do produto testado.

Tabela 1- Eficácia dos produtos testados obtidos no biocarrapaticidograma da primeira propriedade testada.

Produtos	Grupo Químico	Peso das Teleóginas	Peso da Postura	Eclodibilidade	Eficácia do Produto
Controle –	Água	2,7	0,9	90%	0
Biotox	Amidina	2,7	0,15	7,5%	98%
Colosso	Piretróide+ Organofosforado	2,7	0,3	10%	95%
Carrapattox	Piretróide	2,7	1,15	96%	36%
Decapplus	Piretróide+ Éster Alifático	2,7	0,55	57%	61%

Na primeira propriedade, o Biotox (Amidina) e o Colosso (Piretróide+ Organofosforado) apresentaram eficácia de 98% e 95%, respectivamente contra o *Boophilus microplus*, sendo capazes para o controle do mesmo. Mesmo com o uso do Colosso a 13 meses na propriedade ele ainda é eficaz para o controle do carrapato. O carrapattox (Piretróide) apresentou eficácia de 36% e o decapplus (Piretróide) de 61%, sendo insuficientemente eficazes para o controle do *B. microplus*, nesta propriedade.

No trabalho de Junior e Oliveira (2005) a eficiência média da amidina contra o *B. microplus* foi de 30, 95% valor mais baixo que no presente trabalho que foi de 98%.

A reduzida eficácia do grupo dos piretróides (36% e 61%) observado no presente estudo se assemelha com os dados já descritos em outros estudos (FILHO, SANTOS e DALLA, 2010), uma vez que esta classe de acaricidas já vem sendo utilizada a muitos anos, favorecendo o aparecimento de cepas resistentes.

Tabela 2- Eficácia dos produtos testados obtidos no biocarrapaticidograma da segunda propriedade testada.

Produtos	Grupo Químico	Peso das Teleóginas	Peso da Postura	Eclodibilidade	Eficácia do Produto
Controle –	Água	2,7	1,0	90%	0
Biotox	Amidina	2,7	0,25	53%	85%
Colosso	Piretróide+ Organofosforado	2,7	0,6	50%	67%
Carrapatox	Piretróide	2,7	1,1	83%	24%
Decaplus	Piretróide+ Éster Alifático	2,7	0,8	32%	71%

Na segunda propriedade, os carrapaticidas, Biotox (Amidina), Colosso (Piretróide+ Organofosforado), Carrapatox (Piretróide), Decaplus (Piretróide+ Éster Alifático), foram considerados ineficazes contra o *B. Microplus* por apresentarem eficiência menor que 95%. O Colosso (Piretróide+ Organofosforado) tem sido utilizado com frequência na propriedade nos últimos meses, o que explica a ineficiência deste acaricida, que provavelmente deve ter ocorrido pelo uso incorreto e indiscriminado do fármaco.

Na classe dos piretróides isolados, o carrapatox apresentou menor eficácia 24%, valor inferior ao encontrado por Camillo (2008), que analisou em 23 propriedades o grau de eficiência da cipermetrina frente ao *R. microplus* que apresentou eficácia média foi de 44, 03%.

Ambas as propriedades apresentam uma alta taxa de resistência ao grupo químico dos piretróides isolados ou associado com repelente, resultados que se assemelham a de muitos outros países.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) a resistência é a capacidade de uma linhagem de um organismo tolerar doses de tóxicos que seriam letais para maioria dos indivíduos da população (FILHO, SANTOS e DALLA, 2010).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se a partir dos resultados obtidos que a resistência do *Boophilus microplus* aos acaricidas vem aumentando gradativamente. Na primeira propriedade somente o Biotox e o Colosso foram eficazes para o tratamento contra o *Boophilus Microplus*. Já na segunda propriedade nenhum carrapaticida foi eficaz para o combate destes carrapatos, tendo assim um grau maior de resistência do que a primeira propriedade.

O teste de Biocarrapaticidograma é de extrema importância, pois com ele pode-se observar quais acaricidas podem ser utilizados nos animais, evitando o desperdício de produtos em animais já resistentes e ajudando o produtor a escolher o fármaco ideal para a propriedade. Com base nisso, deve ser ressaltado a importância de estudos visando o controle estratégico do carrapato (*B. microplus*).

REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, R; KOLLER, W. **Carrapatos no Brasil**. Embrapa Gado de Corte, 2013, cap. 1 e 10 p. 4, 152, 153.

BRANCO, F; SAPPER, M; PINHEIRO, A; BRANCO, L. **Carrapato dos Bovinos (*Boophilus microplus*) “Controle e Resistência a carrapaticidas no Rio Grande do Sul”**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. Disponível em: ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81190/1/SP-2008-52.pdf. Acesso em: 18 abril de 2018.

Bovinos: O RS possui 6,5% do rebanho bovino do Brasil, 2018. Atlas Socioeconômico. Secretaria de Planejamento, governança e gestão. Disponível em: <http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/bovinos>. Acesso em 20 abril 2018.

CAMILLO, G; VOGEL, F; SANGIONI, L; CADORE, G; FERRARI, R. **Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa maria, 2008. Disponível em: www.scielo.br/pdf/cr/2008nahead/a82cr262.pdf. Acesso: 13 de março de 2018.

CARNEIRO, J; COSTA, E; VASCONCELOS, V; OLIVEIRA, N; DUARTE, E. **Diagnóstico do controle e eficácia de acaricidas para o carrapato bovino no Semiárido do Norte de Minas Gerais**. Campus Regional de Montes claros: Universidade Federal de Minas Gerais, 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/actavet/43/PUB%201267.pdf>. Acesso em: 29 de março de 2018.

COSTA, V; RODRIGUES, A; MEDEIROS, J; LABRUNA, M; SIMÕES, S; CORREA, F. **Tristeza parasitária bovina no Sertão da Paraíba**. Campus dos Patos:

Universidade Federal de Campina Grande, 2011. Disponível em:

<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/13192>. Acesso em: 28 de abril 2018.

DAHER, O. **Fatores associados à resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (CANESTRINI, 1887) no sul de Minas Gerais**. Lavras- MG:

Universidade Federal de Lavras, 2011. Disponível em:

http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2077/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Fatores%20associados%20%C3%A0%20resist%C3%Aancia%20do%20carrapato%20Rhipicephalus%20%28Boophilus%29%20microplus%20%28Canestrini%2C%201887%29%20no%20sul%20de%20Minas%20Gerais.pdf. Acesso em: 14 de abril de 2018.

FILHO, T, SANTOS, C; DALLA, L. **Avaliação da resistência a acaricidas em uma população de *Rhipicephalus (Boophilus) MICROPLUS* provenientes de Cruz Alta- RS**.

Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)2010. Disponível em:

www.home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2017/. Acesso em de 10 de março de 2018.

FURLONG, J; MARTINS, J; PRATA, M. **Carrapato: Problemas e Soluções**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. cap. 1, p 10. Disponível em:

<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132467/1/Livro-Carrapatos-problemas-e-solucoes.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2018.

FURLONG, J; MARTINS, J; PRATA, M. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? **A hora da veterinária**, 2007. Disponível em:

<http://r1.ufrrj.br/adivaldofonseca/wp-content/uploads/2014/06/Artigo-A-Hora-Veterin%C3%A1ria-Set-07.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2018.

JUNIOR, D; OLIVEIRA, P. **Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. 2005**. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000600025. Acesso em: 05 de maio de 2018.

KOHEK, I. **Por que o seu tratamento contra o carrapato pode estar falhando**. 2015. Disponível em:

<http://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101305inftec-62-controle-do-carrapato-no-rs-e-biocarrapaticidograma.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2018.

LEAL, A; FREITAS, D, I. Perspectivas para o controle do carrapato bovino. **Acta scientiae veterinariae**. Porto Alegre, RS. Vol. 31, n. 1 (2003), p. 1-11, 2003.

PEREIRA, J. Eficácia in vitro de formulações comerciais de carrapaticidas em teleóginas de *Boophilus microplus* coletadas de bovinos leiteiros do vale do Paraíba, estado de São Paulo. **Rev. Bras. Parasitol. Vet**, 2006. Disponível em:

www.redalyc.org/pdf/3978/397841458001.pdf. Acesso em: 6 de abril de 2018.

RIBEIRO, C; CARVALHO, F; HIRANO, L; SILVA, C; NAVES, J; INNOCENTINI, R; BRAGA, T; NASCIMENTO, C; NOLETO, P. Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* de bovinos do município de Uberlândia, MG. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 38, Ed. 143, Art. 963, 2010. Disponível em: www.pubvet.com.br/artigo/2541/avaliaccedilatildeo-in-vitro-da-eficaacutecia-de-acaricidas-sobre-boophilus-microplus-de-bovinos-do-municipiacutepio-de-uberlacircndia-mg. Acesso em 7 de maio de 2018.

SANTOS, C. **Avaliação da eficácia carrapaticida de piretróides e amidina sobre *Rhipicephalus microplus* em bovinos leiteiros na microrregião de São João del-rei, Minas Gerais, Brasil**. Universidade Federal de São João del Rei, 2016. Disponível em: 07 de maio de 2018. Acesso em: https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/cozoo/TCC/2016-1/TCC_CarolinaTanureSantos.pdf. Acesso em: 07 de maio de 2018.

SANTOS, T; FARIAS, N; FILHO, N; PAPPEN, F; VAZ, ITABAJARA. **Abordagem sobre o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no sul do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Universidade Federal de Pelotas, 2009. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2009000100010&lang=pt. Acesso em: 15 de abril de 2018.

SEIXAS, A. **A reprodução em carrapatos e a avaliação de uma enzima de destaque neste processo como antígeno vacinal contra *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. Porto Alegre: universidade federal do Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13627/000644096.pdf?sequence=1. Acesso em: 25 de março de 2018.

TAYLOR, M; COOP, R; WALL, R. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.