

Potencial de plantas acaricidas no controle de carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus**(Acaricide plant potential in the control of Rhipicephalus (Boophilus) microplus)*GONÇALVES^{1*}, Victoria de Moraes; HUERTA², Marina da Mota; FREITAG³, Rogério Antonio³¹ Discente nível Mestrado do Programa de Pós Graduação em Bioquímica e Bioprospecção da Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Avenida Eliseu Maciel S/N, Prédio 32, Sala 409, CEP 96010-900, Jardim América, Capão do Leão, RS, Brasil.* Autor para correspondência victoriahgongcalves@hotmail.com.br;² Discente de graduação do curso de Bacharelado em Química de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Avenida Eliseu Maciel S/N, Prédio 32, Sala 409, CEP 96010-900, Jardim América, Capão do Leão, RS, Brasil.³ Professor Adjunto no Instituto de Química e Geociências, Departamento de Química Orgânica da Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Avenida Eliseu Maciel S/N, Prédio 32, Sala 409, CEP 96010-900, Jardim América, Capão do Leão, RS, Brasil.

Artigo enviado em 02/09/2015, aceito para publicação em 16/04/2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/revcivet.v3i1.29096>**RESUMO**

Os carrapatos fazem parte do filo dos Artrópodes, pertencem à família *Ixodidae*, e destacam-se por sua importância toxicológica, através do parasitismo em aves e mamíferos, podendo utilizar o ser humano como hospedeiro. Dentre as espécies que mais causam adversidades, encontra-se a *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, popularmente conhecido como carrapato dos bovinos. Os produtos acaricidas disponíveis no mercado geralmente são sintéticos, e às vezes não eficazes contra esses parasitas, pois estes podem desenvolver resistência aos produtos, inviabilizando sua utilização, também, pelo alto risco de contaminação ambiental e humana. As plantas, por sua vez, são fontes de compostos bioativos provenientes do seu metabolismo secundário, sendo eficientes no controle do carrapato dos bovinos através da utilização de óleos essenciais e extratos das espécies vegetais. O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão da literatura a respeito de estudos sobre o uso de plantas com potencial acaricida, como métodos alternativos para o controle de carrapatos *R. microplus*, popularmente conhecido como carrapato dos bovinos.

Palavras-chave: Carrapato dos bovinos; Plantas acaricidas; Óleos essenciais; Compostos bioativos.**ABSTRACT**

Ticks belong to the Phylum Arthropoda, family *Ixodidae*, and are known for their toxicological significance by parasitizing in birds and mammals; they may also use humans as hosts. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, popularly known as cattle tick, is one of the most frequently found species. Acaricides are usually synthetic products which are sometimes ineffective against these parasites, since the latter may develop resistance to them, precluding the use of these products; in addition, there is a high risk of environmental and human contamination. Plants, in turn, are sources of bioactive compounds from their secondary metabolism, and may produce essential oils and extracts that can play an effective role in cattle tick control. The aim of this study was to do a literature review on studies focusing the use of plants with acaricide potential as an alternative method in the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, popularly known as cattle tick.

Key-words: Cattle tick, Acaricides plants, Essential oils, Bioactive compounds.**INTRODUÇÃO**

Os carrapatos assim como os ácaros, fazem parte do grande filo dos Artrópodes por apresentarem algumas características incomuns como, exoesqueleto rígido, serem invertebrados e possuírem vários pares de apêndices articulados. Os Artrópodes podem assumir uma gama de cores e formatos, quanto ao tamanho,

podem variar de micro a macrorganismos, e quanto a sua relevância toxicológica se destacam aranhas, escorpiões e carrapatos, sendo os dois primeiros diretamente associados ao seu efeito pernicioso aos seres humanos, através da picada desses animais, já os carrapatos, relacionados imediatamente ao parasitismo em aves e mamíferos, incluindo os humanos que

também podem servir de hospedeiro a esses animais (RUPPERT et al., 2005).

No Brasil, estão distribuídas as quatro principais espécies de carrapatos, cada uma delas com a sua peculiaridade e com o seu mérito de promover alguma patologia, tanto nos animais quanto nos seres humanos. Dentre elas, a espécie que mais causa adversidades é o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, popularmente conhecido como carrapato de bovinos. O *R. microplus* é amplamente encontrado em áreas onde se tem uma grande concentração de gado acarretando na exploração da pecuária como principal fonte de renda, por isso o Brasil é alvo constante da infestação desses ectoparasitas hematófagos, acarretando muitas vezes em perdas economicamente significativas aos produtores (OLIVEIRA et al., 2009).

Os produtos com potencial acaricida disponíveis atualmente no mercado costumam ser sintéticos. Esses, em alguns casos, já não são mais eficazes contra os parasitas, muitas vezes pelo uso indiscriminado dos produtos, ou ainda que tenham efeito, os mesmos podem desenvolver uma relativa resistência ao produto, inviabilizando assim o seu uso pelo alto risco de contaminação ambiental através do solo e da água ou até mesmo humana, impulsionando adversidades a saúde coletiva, pelo consumo dos produtos finais de origem animal, como carne e leite, contaminados (RIBEIRO et al., 2011).

Desta maneira, são necessárias pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos acaricidas que sejam eficientes contra os parasitas, mesmo que estes já tenham desenvolvido cepas resistentes. Apesar, de na maioria das vezes essas novas moléculas passarem a ser obtidas de forma sintética, as plantas medicinais são promissoras fontes (bases) de novas moléculas responsáveis pela efetiva ação do produto final, através da extração direta dos princípios ativos (RIBEIRO et al., 2011), as quais podem ser uma alternativa frente ao problema. O controle biológico, que emprega o uso de fungos e nematóides entomopatogênicos é outra

alternativa promissora para ser aplicada na pecuária (ANGELO et al., 2014).

Portanto, este trabalho teve como objetivo, fazer uma revisão da literatura a respeito de estudos sobre o uso de plantas medicinais, como métodos alternativos para o controle de carrapatos *R. microplus*, popularmente conhecido como carrapato dos bovinos.

RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS

O *R. microplus*, popularmente conhecido como carrapato dos bovinos é um ectoparasito hematófago, que além de parasitar preferencialmente os bovinos, pode ter também animais domésticos, selvagens, e seres humanos como hospedeiros. Por sua ação hematófaga pode causar anemia no animal, assim como a sua fixação na pele pode acarretar na desvalorização do couro pelo surgimento de feridas, ou até mesmo levar a infecções secundária através das lesões. Ainda, é responsável pela transmissão de agentes patogênicos causando doenças como a babesiose e a anaplasmose. Entretanto, diversos fatores são determinantes para sua distribuição e tempo de evolução. Dentre eles, estão as variações regionais e sazonais de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluvial e tipo de ecossistema (GONZALEZ, 1995; VIDOTTO, 2002; FURLONG, 2005; DOMINGUES et al., 2013).

A babesiose e a anaplasmose em conjuntas, são conhecidas como a Tristeza Parasitária Bovina (TPB), a qual se manifesta com febre, anemia, hemoglobinúria, icterícia, prostração, anorexia e elevada taxa de mortalidade em populações suscetíveis. A sintomatologia desta fase da infestação está diretamente relacionada com a espécie e a virulência da cepa do parasito, o inóculo e a sensibilidade do hospedeiro (raça e idade). Além da possibilidade de transmissão de agentes infecciosos, o ação direta do carrapato bovino no animal causa irritação, miíases secundárias e inflamação no local da picada (LABRUNA E PEREIRA, 2001; DOMINGUES et al., 2013).

Essas doenças desencadeiam uma série de outras adversidades nos animais, tais como, diminuição da reprodutividade, assim como da produção diária de leite, desnutrição, por meio da redução da absorção dos nutrientes ingeridos e conseqüentemente o surgimento de danos físicos, toxicidade no organismo, através dos acaricidas administrados incorretamente, aumento da mortalidade, diminuição da taxa de natalidade, entre outras (DOMINGUES et al., 2013).

Amplamente distribuído no Brasil, *R. microplus* é o parasita motivador das maiores perdas econômicas, o qual compromete significativamente o rendimento pecuário tanto do gado de corte como o do gado de leite, assim, estima-se que o prejuízo anual seja em torno de 3,4 bilhões de dólares (DOMINGUES et al., 2013; GRISI et al., 2014).

CICLO BIOLÓGICO EVOLUTIVO DO *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS*

O ciclo biológico-evolutivo do carrapato dos bovinos pode ser dividido em duas fases: a fase de vida livre ou também chamada de vida não parasitária, que ocorre na pastagem, e a fase parasitária, que ocorre no próprio hospedeiro. Além disso, podem ser classificados como parasitas monóxenos, os quais são descritos por se desenvolver e completar o seu ciclo biológico, de duas fases, em um único hospedeiro. Os carrapatos dessa espécie costumam causar infestações por ter um curto ciclo de vida, de maneira que conseguem se reproduzir rapidamente em um curto espaço de tempo (BROWN et al., 2013).

FASE PARASITÁRIA

A fase parasitária ocorre no próprio hospedeiro, na qual o parasita passa por duas transformações. Esta fase inicia-se com a fixação da larva no animal, de maneira que a mesma se sustenta

de linfa onde o seu corpo se distende. Em seguida, ocorre a ecdise na qual a larva passa a ser chamada de metalarva, que após a ruptura das paredes do idiossoma libera a ninfa, e a partir dessa etapa o sangue já é a fonte alimentar do parasita. A ninfa sofre outra mutação se transformando em metaninfa, a qual por diferenciação sexual, libera os adultos. Por serem menores que as fêmeas, os machos conseguem se locomover com mais facilidade, se alimentar de mais sangue e fecundar muitas fêmeas. A fêmea passa a ser chamada de teleógina após o seu período de fecundação, onde continua seu rastro sanguíneo ingurgitando-se até o fim da sua fase parasitária, assim a teleógina cai no solo para a postura dos ovos (LÁZARO et al., 2013; RIBEIRO et al., 2011).

FASE NÃO PARASITÁRIA

A fase não parasitária ocorre no solo ou nas pastagens após a queda da teleógina, dessa maneira o período de postura dos ovos dura aproximadamente 15 dias, assim as teleóginas morrem, e se inicia o processo de eclosão das larvas que vão novamente dar início a infestação durante o ciclo de vida parasitário (LÁZARO et al., 2013; RIBEIRO et al., 2011).

CONTROLE: SINTÉTICO

Os acaricidas/carrapaticidas disponíveis atualmente no mercado costumam agir em dois possíveis locais: na formação da quitina e assim podem ser chamados de inibidores de desenvolvimento, ou então agem pontualmente no sistema nervoso central e são chamados de neurotóxicos, sendo esses os mais aplicados. Na Tabela 1 estão descritos as principais classes de produtos disponíveis para comercialização relacionadas com o seu sítio de ação primária (RIBEIRO et al., 2011; 2012).

Tabela 1. Produtos disponíveis comercialmente, para controle do carrapato bovino, relacionados ao local de ação

Classe de carrapaticidas	Sítio de ação primária
Piretróides Piretrina Clorados	Moduladores de canais de sódio
Organofosforados Carbamatos	Inibidores de acetilcolinesterase
Nicotinóides Neonicotinóides	Agonistas de receptores nicotínicos da cetilcolina
Formamidina	Agonistas de receptores octopamina
Fenilpirazóis	Antagonistas dos canais de cloro mediados pelo GABA
LactonasMacrocíclicas	Ativadores dos canais de cloro
Espinosinas	Ativadores alostéricos dos receptores nicotínicos da acetil colina
Rotenóides	Inibidores do complexo da cadeia de transporte de elétrons
Azadiractina	Compostos com modo de ação desconhecido
Benzoiluréias	Inibidores da formação de quitina

Como exemplos de produtos comerciais à base de clorados, temos Toxafene ® e Dieldrin ®; à base de piretrina, temos Couro Limpo Pulverização® (Noxon do Brasil Quim Farm LTDA), Colosso Pulverização ® ; à base de Nicotinóides e Rotenóides: Carrapaticida e Pulgicida KORAL ® ; Neonicotinóides: Imidacloprid; Azadiractina: óleo de Neem, extraído de folhas de uma árvore nativa da Índia (*Azadirachta indica*).

Nos carrapatos, singlânio é o nome dado ao sistema nervoso central, o qual é composto por uma densa e compacta massa nervosa sem grandes definições de seus transmissores e moduladores neurais. Assim, o sistema colinérgico por ter sido observado em várias espécies de carrapatos, é validado como alvo químico para o conhecimento da ação dos carrapaticidas, onde a acetilcolina, que é o principal neurotransmissor excitatório se torna o principal objeto de estudo (RIBEIRO et al., 2011; 2012).

A classe dos organofosforados e carbamatos é uma das que apresenta os melhores resultados frente ao controle do carrapato dos bovinos, enquanto as espécies não adquirem resistência, esses, agem de forma a provocar o acúmulo de acetilcolina nas sinapses, o que causa uma hiperatividade, acarretando um colapso nervoso no parasita ocasionando assim a morte. Os organofosforados, ainda podem motivar alguns transtornos neurológicos em humanos, pelo mecanismo de ação envolvido na transmissão sináptica ser equivalente ao dos carrapatos, acarretando

futuramente em transtornos neuropsiquiátricas (RIBEIRO et al., 2011; 2012). Alguns carrapaticidas também eficientes atuam na inibição do crescimento, os quais tem como mecanismo de ação a inibição da produção de quitina, impedindo a eclosão dos ovos e ecdise das larvas. Esses carrapaticidas quando absorvidos, são depositados na gordura, com isso tem ação por um longo tempo, uma vez que são eliminados mais lentamente (CRUZ et al., 2014).

Até o momento, entendia-se que os produtos mais persistentes tanto no ambiente quanto no animal, eram os mais eficazes. Porém com o passar dos anos percebeu-se que estudar a relação direta entre os carrapatos e as plantas gerava somente benefícios, tanto em função da resistência que antes o parasita apresentava, quanto à persistência do produto químico no meio ambiente, que muitas vezes não apresenta nenhuma característica em função da sua capacidade de biodegradabilidade (OLIVEIRA et al., 2009).

CONTROLE: NATURAL

As plantas naturalmente desenvolvem a capacidade pesticida, como uma questão evolutiva, para sua própria defesa em resposta a ataques de herbívoros. São fontes expressivas de compostos bioativos, provenientes do seu metabolismo especializado, onde se concentra o potencial fitoterápico através de compostos, como, alcalóides, terpenos, flavonóides e esteróides, commuitas *Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ., v. 3, n. 1, p. 014-022, 2016*

propriedades já relatadas na literatura. Assim, a busca por esses componentes bioativos, eficientes no controle da espécie em questão, se dá através do extrato bruto ou óleo essencial das espécies vegetais. Alguns estudos ainda avaliam o potencial fitoterápico dos extratos e/ou óleos, uma vez que alguns podem apresentar eficácia isoladamente, assim como outros podem apresentar ação quando combinado com acaricidas sintéticos. Na Tab.2, estão relacionadas as principais plantas relatadas na literatura com potencial efeito para o controle do *R. microplus* (BORGES et al., 2011; BROWN et al., 2013).

Estudos realizados por Lebouvier e colaboradores (2013) mostram a ação do óleo essencial de cinco plantas coníferas endêmicas, de cultivo exclusivo na Nova Caledônia. No entanto, o grupo encontrou a disponibilidade como uma limitação frente às duas espécies que apresentaram os melhores resultados no controle do carrapato dos bovinos, isso devido à flora distribuída na Nova Caledônia ser drasticamente afetada por queimadas ou até mesmo por exploração e atividades humanas (LEBOUVIER et al., 2013).

A ação acaricida de extratos de frutas também já foi relatada na literatura. Os resultados mostram que o abacaxi (*Ananas comosus*) apesar de apresentar inúmeros resultados positivos frente às mais diversas propriedades terapêuticas ainda precisa que a sua capacidade acaricida seja explorada por ter apresentado apenas evidências (DOMINGUES et al., 2013). Em estudos realizados com extratos aquosos de frutas, conhecidas popularmente como, “maboqueiro” (*Strychnos spinosa*) e “erva-moura” (*Solanum incanum*) observou-se as melhores respostas nas menores concentrações, o fato pode ser explicado através da melhor dispersão das moléculas bioativas em solução, uma vez que eram pulverizadas sobre o gado (MADZIMURE et al., 2013).

Na África do Sul houve a necessidade de se buscar nas plantas o controle para o carrapato em função da baixa renda dos produtores que viam seus poucos animais, criados para o consumo, morrerem

infestados pelos ácaros, onde muitas vezes, o conhecimento aplicado era apenas empírico (BROWN et al., 2013). Em contrapartida as pesquisas também buscam resultados mais sofisticados embasados em fatos e resultados, assim, plantas estão sendo incorporadas na produção de nanopartículas com a finalidade de tornar as moléculas ativas com melhor biodisponibilidade para o alvo (RAJAKUMAR et al., 2012).

A carqueja quando testada *in vitro* frente à eclosão dos ovos dos carrapatos mostrou alta eficiência, necessitando apenas de estudos complementares *in vivo* para definir as doses, assim como, a frequência na qual o produto deve ser aplicado sem apresentar efeitos tóxicos tanto para o animal, como para o produto final (LÁZARO et al., 2013). Sindhu e colaboradores (2012) avaliaram a ação acaricida de cinco plantas, dentre as quais apenas três apresentaram potencial efeito sobre o carrapato dos bovinos, tendo sua ação atribuída à inibição da enzima acetilcolinesterase assim como os compostos sintéticos organoclorados (SINDHU et al., 2012).

Borges e colaboradores (2011) relataram que cerca de 55 espécies vegetais distribuídas em 26 famílias diferentes já foram exploradas frente a sua ação acaricida tanto *in vivo* quanto *in vitro*, apresentando os mais variados resultados quanto às concentrações aplicadas, as moléculas bioativas e o tipo de solvente usado na extração. Dentre as mais variadas espécies testadas destaca-se a *Azadirachta indica*, conhecida popularmente como Neem/Nim e descrita na literatura num período de 20 anos (1993-2013), tornou-se um produto comercial aplicado em larga escala e distribuído mundialmente (BORGES et al., 2011).

Apesar de dados promissores encontrados na literatura, existem desvantagens em se trabalhar com produtos naturais, e uma delas pode estar associada à transposição de métodos de extração e purificação dos compostos ativos para escalas industriais. Porém, a síntese química é um mecanismo de produção em larga escala desses princípios ativos, que tiveram como base,

uma planta medicinal. Outro fator que pode ser levado em consideração são as grandes áreas rurais que devem ser disponibilizadas para plantação destas culturas que irão servir como fonte dos compostos ativos

carrapaticidas, considerando também que os produtores rurais não são incentivados para tal prática (MARAGONI et al., 2012).

Tabela2. Uso de fitoterápicos como antiparasitários na medicina veterinária, relatados na literatura

Planta	Nome popular	Princípio ativo	Atividade	Fase do ciclo de vida	Referência
<i>Araucariacolumnaris</i>	Pinheiro-de-cook	Hidrocarbonetos sesquiterpenos, Sesquiterpenos oxigenados	++	Larvas com 21 dias de desenvolvimento	Lebouvier et al., 2013.
<i>Agathismoorei</i>	Kauri branco		+		
<i>Agathisovata</i>	Kauri da montanha		+		
<i>Callitrissulcata</i>	ND		+++		
<i>NeocallitropsisPancheri</i>	ND		+++		
<i>Ananascomosus</i>	Abacaxi	Bromelina	+	Fêmeas ingurgitadas (Teleóginas)	Domingues et al., 2013.
<i>Baccharistrimera</i>	Carqueja	Alcalóides	+++	Eclosão dos ovos e desenvolvimento das larvas	Lázaro et al., 2013.
<i>Strychnosspinosa</i>	Maboqueiro	Alcalóides	+	Fase parasitária	Madzimure et al., 2013.
<i>Solanumincanum</i>	Erva-moura	Glicocalcóides	+++		
<i>Acacianilotica</i>	Acácia	Flavonóides	++	Larvas com 14 dias de desenvolvimento	Sindhu et al., 2012.
<i>Buxuspapillosa</i>	ND	Triterpenóides e Alcalóides	++		
<i>Fumaria parviflora</i>		Alcalóides	+++		
<i>Juniperus excelsa</i>	ND	-	-		
<i>Operculinaturpethum</i>	ND	-	-		
<i>Manilkarazapota</i>	Sapotizeiro	Compostos fenólicos	++	Larvas com 14-21 dias de desenvolvimento	Rajakumar et al., 2012.
<i>Azadirachta indica</i>	Nim/Neem	Azadiractina	+++	Produto comercial testado em todas as fases do ciclo de vida.	Borges et al., 2011.

ND nome popular não encontrado para as respectivas espécies, +++ melhor atividade, ++ atividade intermediária, + baixa atividade, - sem atividade.

Os acaricidas naturais, assim como os sintéticos, não estão dispensados de testes biológicos que atestem a segurança para o uso nos animais e quanto à migração de resíduos do produto com potencial acaricida para o produto de origem animal. No Brasil, existe a Coordenação de Medicamentos Fitoterápicos e Dinamizados (COFID), pertencente à Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que emite documentos com relação ao registro e pós-registro de medicamentos fitoterápicos, e dispõe de toda legislação pertinente para o processo. Segundo a RDC nº 26 de 2014, só poderão ser considerados

medicamentos fitoterápicos os obtidos com emprego de exclusivo de matérias-primas vegetais, cuja segurança e eficácia sejam baseadas em evidências clínicas e que sejam caracterizados pela constância de sua qualidade. A partir daí, deve-se prosseguir com a solicitação de registro junto ao órgão responsável.

Com relação ao custo benefício, para fins de comparação entre os carrapaticidas fitoterápicos e comerciais, podemos citar os valores comerciais para o Flautac Duo® com custo médio em torno de R\$ 130,00, representando os acaricidas sintéticos, enquanto que o óleo de Neem possui custo médio de Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ., v. 3, n. 1, p. 014-022, 2016

R\$ 65,00, representando os produtos acaricidas naturais, ambos produtos contendo 1 L o produto. Considerando que os produtos citados, podem ser aplicados pelo mesmo método, em relação ao custo, o óleo de Neem apresenta vantagens em relação ao Flautac Duo®.

Apesar de que as pesquisas na área de desenvolvimento de novos produtos com potencial acaricida de fonte natural precisem avançar, é notório o interesse e dedicação da comunidade científica na busca por uma solução, nesse aspecto. Farias et al, 2007, avaliou a eficácia em vitro do óleo de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) no controle do carrapato bovino, obtendo resultados de mortalidade das fêmeas ingurgitadas e redução de postura e ovos inférteis, com eficácia de 100% em todas as diluições testadas. Junior et al. 2014, testou cinco extratos de plantas em ensaios in vitro, onde a arruda foi a que obteve melhores resultados (60,3% de índice de eficácia). Outros estudos mostram eficiência de extratos vegetais no controle de carrapatos. Santos et al (2006), comprovou a eficiência dos extratos de árvores da família *Meliaceae* em carrapatos da espécie *Hyalomma anatolicum* (Acarina: Ioxidade). Já, para carrapato bovino, Souza (2008) encontrou alta eficiência para o seu controle no extrato de frutos verdes e maduros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos mencionados, conclui-se que, uma das vantagens em se buscar o tratamento alternativo nas plantas medicinais, é que elas além de se adaptar em diferentes regiões podem ser cultivadas em grande escala, por desenvolverem naturalmente uma grande resistência a pragas. Outro benefício é a dificuldade dos parasitas em desenvolverem resistência ao produto, uma vez que, os extratos ou óleos não contém uma única molécula ativa, e sim, uma mistura complexa de compostos bioativos. Além disso, cresce exponencialmente o incentivo ao uso de produtos naturais na fabricação de formulações, que auxiliem no combate a pragas frente à agricultura orgânica por estarem relacionados à baixa contaminação ambiental e

dos produtos de consumo, como a carne e o leite. Os produtos naturais, ainda mostram uma grande vantagem frente à relação custo-benefício para o produtor que na maioria das vezes tem a pecuária como sua principal fonte de renda. Entretanto ainda são necessários mais estudos que relatem a constância de efetividade desses produtos e sua segurança com relação ao animal.

REFERÊNCIAS

- ANGELO, I.C.; TUNHOLI-ALVES, V.M; TUNHOLI, V.M.; PERINOTTO, W.M.S.; GÔLO, P.S.; CAMARGO, M.G.; QUINELATO, S.; PINHEIRO, J.; BITTENCOURT, V.R.E.P. Physiological changes in *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) experimentally infected with entomopathogenic fungi. **Parasitology Research**. October, 2014.
- BORGES, L. M. F.; SOUSA, L. A. D.; BARBOSA, C. S. Perspectives for the use of plant extracts to control the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 89-96, 2011.
- BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº26 de 13/05/2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. **Diário Oficial da União**, 8 de maio de 2014.
- BROWN, K.; AINSLIE, A.; BEINART, W. Animal disease and the limits of local knowledge: dealing with ticks and tick-borne diseases in South Africa. **Journal of the Royal Anthropological Institute**, v. 19, p. 319-337, 2013.
- CRUZ, B.C.; TEIXEIRA, W.F.P.; MACIEL, W.G.; et al. Effects of fluazuron (2,5 mg/Kg) and a combination *Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.*, v. 3, n. 1, p. 014-022, 2016

- of fluzaron (3,0 mg/Kg) + abamectin (0,5 mg/Kg) on the reproductive parameters of a field population of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* on experimentally infested cattle. **Research in Veterinary Science**, v. 97, p.80 – 84, 2014.
- DOMINGUES, L. F.; GIGLIOTO, R.; FEITOSA, K. A.; FANTATTO, R. R.; RABELO, M. D.; OLIVEIRA, C. S.; OLIVEIRA, G. P.; BECHARA, G. H.; CHAGAS, A. C. S. In vitro activity of pineapple extracts (*Ananascomosus*, Bromeliaceae) on *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v. 134, p. 400-404, 2013.
- FARIAS, M.P.O.; SOUSA, D.P.; ARRUDA, A.C. et al. Eficácia *in vitro* do óleo da *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) no controle de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae).
- FURLONG, J. (ed.). **Carrapato: problemas e soluções**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 65, 2005.
- GONZÁLES, J.C. **O controle do carrapato boi**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 235p, 1995.
- GRISI, L.; LEITE, R.C.; MARTINS, J.R.S.; BARROS, A.T.M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P.H.D.; LEÓN, A.A.P.; PEREIRA, J.B.; VILLELA, H.S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Braz. J. Vet. Parasitol.** v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.
- JUNIOR, R.G.C. ; SANTI, F.M.; BUKOWSKI, S.S.; SOUZA, K.A.; MATOS, C.A.; GORDIN, L.W. Uso de Extratos de Plantas no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em ensaios In vitro. **Cadernos de Agroecologia**. v. 9, n° 4 , 2014.
- LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C. Carrapatos em cães no Brasil. **Clínica Veterinária**. v. 30, p. 24-32, 2001.
- LÁZARO, S. F.; FONSECA, L. D.; MARTINS, E. R.; OLIVEIRA, N. J. F.; DUARTE, E. R. Effect of aqueous extracts of *Baccharistrimera* on development and hatching of *Rhipicephalus microplus* (Acaridae) eggs. **Veterinary Parasitology**, v. 194, p. 79-82, 2013.
- LEBOUVIER, N.; HUE, T.; HNAVIA, E.; LESAFFRE, L.; MENUT, C.; NOUR, M. Acaricidal activity of essential oils from five endemic conifers of New Caledonia on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Journal of Parasitology Research**, v. 112, p. 1379-1384, 2013.
- MADZIMURE, J.; NYAHANGARE, E.; HAMUDIKUWANDA, H.; HOVE, T.; BELMAIN, S.; STEVENSON, P.; MVUMI, B. Efficacy of *Strychnospinosa* (Lam.) and *Solanumincanum* L. aqueous fruit extracts against cattle ticks. **Tropical Animal Health Production**, v. 45, p. 1341-1347, 2013.
- MARAGONI, C.; MOURA, N.F.; GARCIA, F.R.M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**. v. 6, n. 2, p. 95 – 112. 2012.
- OLIVEIRA, M.C.S.; GIGLIOTI, R. FORIM, M.R.; CALURA, F. H.; OLIVEIRA, H.N.; CHAGAS, A. C. S.; BRITO, L.G. Uso de extratos de Nim (*Azadirachta indica*) no controle do carrapato *Rhipicephalus* *Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.*, v. 3, n. 1, p. 014-022, 2016

- (*Boophilus microplus*). **Comunicado Técnico** [da] Embrapa Pecuária Sudeste, v. 1, n. 90, p. 1-12, 2009.
- RAJAKUMAR, G.; RAHUMAN, A. A. Acaricidal activity of aqueous extract and synthesized silver nanoparticles from Manilkarazapota against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Research in Veterinary Science**, v.93, p. 303-309, 2012.
- RIBEIRO, V. L. S.; SANTOS, J. C.; MARTINS, J. R. S.; SCHRIPEMA, J.; SIQUEIRA, I. R.; POSER, G. L.; APEL, M. A. Acaricidal properties of the essential oil and precocene II obtained from *Caleaserrata* (Asteraceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 189, n. 1, p. 195-198, 2011.
- RIBEIRO, V.; VANZELLA, C.; MOYSÉS, F. S.; SANTOS, J. C.; MARTINS, J. R. S.; POSER, G. L.; SIQUEIRA, I. R. Effect of *Caleaserrata* Less. *n*-hexane extract on acetylcholinesterase of larvae ticks and brain Wistar rats. **Veterinary Parasitology**, v. 189, n. 2, p. 322-326, 2011.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados: Uma abordagem funcional-evolutiva**. Roca, São Paulo.
- SANTOS, A.C.G. dos; RODRIGUES, O.G., SANTOS, S.B.; GUERRA, R. de M.S.N. de; FEITOSA, M.L.; TEIXEIRA, W.C.; SANTOS-RIBEIRO, A.. Uso de Extrato de Nim no Controle de Acriase por *Myobia musculi* Schranck (Acari: Miobidae) e *Myocoptes musculus* Koch (Acari: Listrophoridae) em Camundongos (*Mus musculus* var. *albina* L.). *Neotropical Entomology*. n. April, p. 269–272, 2006.
- SINDHU, Z.; JONSSON, N.; IQBAL, Z. Syringe test (modified larval immersion test): A new bioassay for testing acaricidal activity of plant extracts against *Rhipicephalus microplus*. **Veterinary Parasitology**, v. 188, p. 362-367, 2012.
- SOUZA, L.A.D. de; SOARES, S.F.; JÚNIOR, H.B.P.; FERRI, P.H.; BORGES, L.M.F.. Avaliação da eficácia de extratos oleosos de frutos verdes e maduros de cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (ACARI: IXODIDAE). **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 17, n. 1, p. 36- 40. 2008.
- VIDOTTO, O. **Complexo carrapato-tristeza parasitária e outras parasitoses de bovinos**. Maringá: NUPEL. 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/pós-ppz/complexo-08-03.pdf>>. Acesso em: Agosto de 2016.