

**EFICÁCIA DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE *Amblyomma cajennense* (FABRICIUS, 1787) –
ACARI: IXODIDAE**

Vanessa Ferreira de Menezes¹

Renato Abreu Lima²

Ivanir Alves da Silva³

Adeilza Felipe Sampaio⁴

Osvanda Silva de Moura⁵

RESUMO

O carrapato *Amblyomma cajennense* é responsável por grandes perdas econômicas na pecuária bovina, principalmente nas raças de origem européia, predominantes no Sul do Brasil. Seu controle nas regiões tropicais representa um desafio devido à rápida proliferação e a resistência dos parasitas aos produtos convencionais, estimulando a busca por alternativas menos tóxicas de controle. Esse estudo teve como objetivo verificar a utilização de extratos de plantas como alternativas para carrapaticidas sintéticos. A metodologia utilizada foi realização de destilação simples dos materiais vegetais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo os tratamentos constituídos pelos grupos controle negativo, água destilada e positivo, além da solução de extratos de *Anacardium occidentale* L., *Piper aduncum* L., e *Morinda citrifolia* L. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro. Cada unidade experimental foi constituída de cinco indivíduos de *A. cajennense*. Para avaliar o efeito dos extratos brutos dos vegetais, foram utilizados todos os indivíduos vivos de *A. cajennense* coletados e classificados taxonomicamente. Os resultados encontrados mostraram que, os tratamentos mais eficientes foram: *A. occidentale* e *P. aduncum*, que apresentaram eficiência de 80% e 90%, respectivamente. Porém, a eficiência mais baixa foi do *M. citrifolia* L. (20%). Os testes indicaram que *Piper aduncum* e *Anacardium occidentale* L. podem, portanto, reduzir a quantidade de carrapatos em um sistema de produção orgânica, visto que ambos os extratos vegetais apresentaram reduções de mortalidade acima de 80% sobre *A. cajennense*.

Palavras-chave: Cone Sul de Rondônia; Cajueiro; Noni; Carrapato-estrela.

ABSTRACT

Effectiveness of vegetable extracts in the control of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) - Acari: Ixodidae. The *Amblyomma cajennense* tick is responsible for large economic losses in cattle raising, mainly in the breeds of European origin, predominant in southern Brazil. Its control in the tropical regions

1 Curso de Agronomia, Instituto Federal de Rondônia – IFRO, Colorado do Oeste, RO, Brasil.

2 Curso de Ciências: Biologia e Química, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas – IEAA/UFAM, Humaitá, AM, Brasil. E-mail para correspondência: renatoabreu07@hotmail.com

3 Curso de Gestão Ambiental, Instituto Federal de Rondônia – IFRO, Colorado do Oeste, RO, Brasil.

4 PPG em Biodiversidade e Biotecnologia, REDE BIONORTE, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Porto Velho, RO, Brasil.

5 Depto. de Biologia, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Porto Velho, RO, Brasil.

represents a bid due to the rapid proliferation and resistance of the parasites to the conventional products, stimulating the search for alternative and less toxic forms of control. This study aimed to verify the use of plant extracts as alternatives to synthetic acaripesticides. Methodology, used in simple distillation of plant materials. The experimental design was completely randomized, with five replications, with treatments consisting of the negative control, distilled and positive water groups, in addition to the solution of extracts from *Anacardium occidentale* L., *Piper aduncum* L., and *Morinda citrifolia* L. The data were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at the level of 5% probability of error. Each experimental unit consisted of five individuals from *A. cajennense*. To evaluate the effect of crude plant extracts, all living individuals of *A. cajennense* collected and taxonomically classified were used. The results found were displayed the most efficient treatments were: *Anacardium occidentale* L. and *Piper aduncum* L., which presented above 80%. Lower efficiency was from the *M. citrifolia* (20%). The testicles indicated that *P. aduncum* and *A. occidentale* can reduce the amount of ticks in an organic production system since both plant extracts showed mortality reductions above 80% on *A. cajennense*.

Keywords: Southern Cone Rondônia; Cajueiro; Noni; Star-tick.

INTRODUÇÃO

Originário da África, *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) - Acari: Ixodidae é um carrapato com ampla distribuição geográfica que encontrou no Brasil, temperatura e umidade ideais para seu desenvolvimento, sendo também encontrado em ambientes rurais e urbanos. O carrapato do corpo dos cavalos, conhecido no Brasil como carrapato-roboleiro na sua fase adulta, “Vermelhinho” na fase ninfal e “Micuim” ou estrela na fase larvar, tem sido considerado uma praga de importância emergente nas áreas de produção animal, como espoliador dos rebanhos equinos e bovinos e, de saúde pública como transmissor da *Rickettsia rickettsii* - Febre maculosa. É atualmente um dos maiores entraves existentes na pecuária bovina dos países localizada em zonas tropicais e subtropicais do planeta (Labruna, 2004).

De acordo com Chargas (2004), a infestação pelo carrapato assume um papel de fundamental importância, pois esse parasita se destaca como um dos que mais prejudicam o desempenho dos animais, em consequência das ações espoliadoras, mecânica e tóxica que exercem sobre eles. É um dos ectoparasitos mais impactante para o rebanho brasileiro, causando enormes prejuízos ao produtor e grande desconforto para animais, o que pode vir a prejudicar o seu desenvolvimento e produção. A infestação de bovinos pelos carrapatos *Amblyomma cajennense* é um problema à pecuária no Brasil, e as características climáticas favorecem o desenvolvimento desses parasitas.

Segundo Cordovés (1997), esse ectoparasita tem causado prejuízos à bovinocultura em todos os setores de produção seja de corte e de leite, pois leva à perda de peso, danos ao couro do animal e redução da produção de leite devido ao processo de hematofagia e pela transmissão de agentes patogênicos aos seus hospedeiros em relação aos prejuízos (Campos et al., 2012), destacando que: “os prejuízos da hematofagia dependem da duração da infestação e também de fatores, como idade do hospedeiro, estado físico, tipo e qualidade de alimentação, raça e tipo de exploração, leite ou carne”.

Os primeiros produtos utilizados como acaripesticidas foram os compostos arsênicos, no início do século XX e em 1950 foram reportados os primeiros casos de resistência no Brasil (Oliveira et al., 1986). Para substituir os arseno-resistentes, foram introduzidos os organoclorados, que demonstravam maior eficiência e segurança; porém, eles não se degradam facilmente no ambiente e se acumulam na gordura corporal. Em 1953 foi constatado o primeiro foco de resistência dos carrapatos contra estes compostos químicos no Rio Grande do Sul (Martins et al., 2009).

Os carrapaticidas são divididos em grupos ou famílias e podem ser classificados segundo sua forma de aplicação. Os grupos de carrapaticidas de contato aplicados por pulverização, imersão ou *spray*, mais utilizados atualmente são: fosforados, anímicos de ação sistêmica que compreende as lactonas, macrocíclicas e os inibidores de desenvolvimento (Furlong e Prata, 2006).

Além disso, os carrapaticidas controlam as infestações por causarem a morte ou atuarem na reprodução das fêmeas, causando uma inibição da postura ou inviabilidade dos ovos (Martins et al., 2009). O problema está no uso intensivo das substâncias químicas que possibilitou o desenvolvimento da resistência dos carrapatos aos carrapaticidas. Ou seja, a excessiva utilização dos carrapaticidas, associada ao seu manejo incorreto, ocasionou resistência do carrapato às drogas disponíveis no mercado (Gauss e Furlong, 2002).

Fao (2004) define resistência como sendo um significativo aumento no número de indivíduos de uma população de carrapatos que podem tolerar doses de drogas comprovadamente letais para a maioria dos indivíduos da mesma espécie. Esse problema tem sido relatado em vários países para diferentes classes de carrapaticidas, como os organofosforado, piretróides e formamidinas.

Dessa forma, faz-se necessário pensar em novas alternativas como exemplo, produtos homeopáticos sabendo que o Brasil, possui aproximadamente 55 mil espécies de plantas, e considerando o país com maior diversidade no mundo, estudos sobre possíveis efeitos terapêuticos de substâncias oriundas das plantas são muito reduzidas, sendo também poucas as informações conhecidas sobre a composição química em torno de 99,6% das plantas da flora brasileira (Distasi, 1996; Santos et al., 2010; Lima, 2016), principalmente plantas que são consideradas espontâneas. Segundo Altieri et al. (2003), as chamadas plantas espontâneas, também conhecidas como plantas invasoras ou daninhas, ocorrem naturalmente e têm crescimento espontâneo em áreas de cultivo. Experimentos de campo mostram que a diversificação cuidadosa e adequada da vegetação de plantas espontâneas em agroecossistemas pode diminuir de maneira significativa as populações de espécies pragas. Uma das explicações para esse fato seriam uma maior diversidade e disponibilidade de recursos alternativos (pólen, néctar, presas alternativas, entre outros) para os inimigos naturais das pragas (Altieri et al., 2003).

As espécies daninhas dentro do gênero *Morinda* (*Morinda citrifolia* Linn), destacam-se por suas propriedades inseticidas sendo considerada uma planta espontânea. Estudos em todo o mundo têm caracterizado os vários produtos naturais com o intuito de identificar e quantificar os componentes bioativos destes vegetais a fim de utilizá-los na alimentação da população e, com isso, reduzir o risco de surgimento de doenças (Neves, 2012). Assim, as frutas exóticas, como o Noni (*M. citrifolia*), têm ganhado cada vez mais espaço, tanto pela busca de benefícios que estas possam oferecer, como pela procura por diferentes tipos de fontes alimentares.

O emprego tradicional do Noni, usado há mais de 2.000 anos pelos polinésios, está atribuído aos efeitos relacionados com atividade antibacteriana, antioxidante, antiviral, antifúngica, antitumoral, anti-helmíntica, analgésica, anti-inflamatória, hipotensora e imune estimulante (Wang et al., 2002). Esse vegetal tem suas folhas e especialmente seu fruto consumido sob diferentes formas por diversas comunidades do mundo (Chan-Blanco et al., 2006).

As plantas botânicas da família Piperaceae (*Piper aduncum* L.) vêm sendo pesquisada por apresentar múltiplas atividades biológicas, por estar presente em áreas de pastagem, beira de rios ou áreas alagadas. É uma espécie passível de cultivo, considerada grande potencialidade para o desenvolvimento regional por ser industrializada tanto em pequeno quanto em grande escala. O interesse pela utilização dessa espécie pode estar relacionado à sua ocorrência espontânea, sendo sua presença alocada em locais como, por exemplo, terrenos, beira de estradas (Catto et al., 2009).

Enquanto que as plantas da família Anacardiaceae compreendem cerca de 80 gêneros e 600 espécies predominantemente e Pantropicais, sendo também observada representante nas áreas temperadas da Europa, Ásia e América do Norte. No Brasil, são encontrados cerca de 15 gêneros e aproximadamente 68 espécies (Rhodea e Santos, 2008) das quais muitas são conhecidas por sua importância alimentar, como a *Mangifera indica* L. (manga) e *Anacardium occidentale* L. (caju), podendo ser, também, consideradas pragas estando em ambiente não são desejadas.

Os trabalhos que avaliam as atividades de plantas brasileiras com ação antiparasitárias (Labruna, 2004; Catto et al., 2009; Silva, 2017) ainda são considerados escassos, principalmente na avaliação contra carrapatos. Entretanto, de acordo com algumas comunidades que utilizam o meio etnobotânico, acredita-se que, estas plantas daninhas, citadas acima, têm o poder de diminuição ou mesmo eliminação desses parasitas. Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia dos extratos vegetais das espécies *A. occidentale*, *M. citrifolia* e *P. aduncum* como alternativas de carrapaticidas contra *A. cajennense*.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A pesquisa foi realizada com carrapatos da espécie *A. cajennense* (Fabricius, 1787) - Acari: Ixodidae, *in vitro*, através de extrato de plantas coletadas na região. O teste foi desenvolvido no Instituto Federal de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste (RO), no período de 2016 a 2017, no Laboratório de Química do IFRO.

O município de Colorado do Oeste (RO) está localizado entre os 60°32'30" W de longitude e 13°07'00" S de latitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante no Estado de Rondônia é do tipo Aw – Clima Tropical Chuvoso (quente e úmido), com média de temperatura do ar, durante o mês mais frio, superior a 18°C e um período seco bem definido, durante a estação de inverno, quando ocorre, no Estado, um moderado déficit hídrico, com índices pluviométricos inferiores a 50 mm/mês (Rondônia, 2000).

A média de precipitação pluvial, para os meses de junho, julho e agosto, é inferior a 20 mm/mês. Em razão de estar sob a influência do clima Aw, a média anual de precipitação pluvial varia entre 1.400 mm/ano e 2.600 mm/ano, enquanto a média anual da temperatura do ar varia entre 23°C e 26°C (Rondônia, 2000). Para Colorado do Oeste, a temperatura média anual é de 23°C, máxima de 33°C e mínima de 12°C, com amplitude térmica de 10°C. Uma média anual de precipitação pluviométrica de 2.400 mm e o maior índice de precipitação ocorre nos meses de janeiro a março (IBGE, 2008).

Coleta e Destilação dos Extratos Botânicos

Para as coletas dos materiais vegetais, para os extratos, foi utilizada a parte área de *A. occidentale* e *P. aduncum*, e para os extratos vegetais de *M. citrifolia* foi coletado o fruto para retirar as sementes. Todas as amostras foram coletadas às cinco horas da manhã de acordo com metodologia de Santos e Innecco (2003). Pois no decorrer do dia podem ocorrer variações da intensidade luminosa e da temperatura atuando diretamente em processos primários, como fotossíntese e respiração, podendo influenciar indiretamente a produção de metabólitos secundários, entre eles os constituintes dos extratos vegetais, cuja síntese depende de produtos do metabolismo primário.

As folhas de *A. occidentale* e *P. aduncum* foram coletadas e armazenadas em sacos plásticos transparentes. Em seguida, foi realizada a pesagem das folhas com auxílio de balança analítica (Tabela 1), e em sequência foi feita a higienização das folhas lavando-as em água corrente e colocando-as em uma bacia contendo 5 mL de álcool etílico 70% deixando-as em repouso por dois minutos. As sementes de *M. citrifolia* foram retiradas dos frutos com ajuda de uma peneira e em seguida foram expostas ao sol por 24 horas.

Os extratos brutos testados foram obtidos a partir de folhas secas de *P. aduncum* e *A. occidentale*, bem como sementes trituradas de *M. citrifolia*, em laboratório. Em seguida, foram maceradas 100 g de folhas sendo adicionadas a um volume de 500 mL de água destilada depois de misturado. O produto contendo princípio ativo utilizado como testemunha dos testes tem composição de Fosfato de O, Dimetil-2,2-Diclorovinil, nome comercial Diclorvós (Narciso, 2012).

Tabela 1. Peso dos materiais vegetais coletados.

Materiais vegetais	Pesagem (kg)
Folhas de <i>Anacardium occidentale</i> L.	1.400
Folhas de <i>Piper aduncum</i> L.	1.500
Sementes de <i>Morinda citrifolia</i> L.	1.400

Este produto também foi diluído em água destilada conforme especificações do fabricante sendo 10 mL para 50 litros de água destilada. O método de extração utilizado foi o de hidrodestilação. Em seguida, o material vegetal foi colocado em um recipiente com água, o qual foi aquecido no fogo. Pois, a elevação da temperatura provoca o rompimento da parede celular dos tricomas, e inicia o processo de vaporização da água. O vapor formado é então liquefeito no condensador, e em seguida é recolhida a mistura líquida, e os óleos essenciais mais água (Wollffenbuttel, 2010). Os preparados permaneceram sob temperatura de 25°C durante o período da extração.

Os indivíduos de *A. cajennense* foram coletados em parceria com os funcionários do setor Produção animal III do IFRO, *Campus* Colorado do Oeste. O método de coleta foi de pano de arraste realizado de acordo com Labruna (2004), sendo o pano tamanho de 80x80 cm, pregado a uma tábua, que tem como objetivo fazer peso no pano. Este foi arrastado pela área, percorrendo um total de 50 passos em ziguezague, e com três repetições em cada local amostrado.

O método é bastante difundido por utilizar a teoria de que os carrapatos-estrela são carrapatos investigadores, que após fazerem a ecdise se localizam no ápice das plantas forrageiras, grudando em qualquer objeto ou animal que neles esbarrar. Todos os carrapatos coletados foram acondicionados em potes de plástico com orifícios que permitam a respiração (sem que permita a fuga dos mesmos). Foram coletados aproximadamente 125 indivíduos de *A. cajennense*. Em seguida, realizada a triagem dos carrapatos, verificando a mobilidade, agilidade e presença de traumatismos nos mesmos.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo os tratamentos constituídos pelos grupos controle negativo, água destilada e positivo (Fosfato de O, Odimetil-2,2-Diclorovinila), além da solução de extratos de *A. occidentale*, *P. aduncum* e *M. citrifolia*. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro (Tabela 2). Cada unidade experimental foi constituída de cinco indivíduos de *A. cajennense*. Para avaliar o efeito dos extratos brutos dos vegetais, foram utilizados todos os indivíduos vivos de *A. cajennense* coletados e classificados taxonomicamente.

Tabela 2. Concentrações dos extratos utilizados e analisados através do teste de Tukey.

Tratamentos	Controle Negativo	Controle Positivo	Folhas de <i>A. occidentale</i>	Sementes de <i>M. citrifolia</i>	Folhas de <i>P. aduncum</i>
T1	22,5 g/mL	22,5 g/mL	1,60 g/mL	1,33 g/mL	1,00 g/mL
T2	11,25 g/mL	11,25 g/mL	0,83 g/mL	0,66 g/mL	0,05 g/mL
T3	5,62 g/mL	5,62 g/mL	0,41 g/mL	0,33 g/mL	0,25 g/mL
T4	2,81 g/mL	2,81 g/mL	0,20 g/mL	0,16 g/mL	0,125 g/mL
T5	1,40 g/mL	1,40 g/mL	0,10 g/mL	0,08 g/mL	0,06g/mL

Os tratamentos foram avaliados após 24 horas em diferentes concentrações de extratos testados no bioensaio. Foi utilizado o método de comportamento de emboscada dos carrapatos para realização do teste, onde os que conseguirem sobreviver e atingirem o ponto alto dos turbos de ensaio não são considerados repelidos de acordo com os estudos de Carroll et al. (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos mais eficientes foram: extratos das folhas de *P. aduncum* com resultados controle de 90%, seguido dos extratos de folhas de *A. occidentale*, que apresentaram o controle acima de 80%. O extrato de *M. citrifolia*, contudo, apresentou um controle intermediário de 20% (Tabela 3).

Tabela 3. Mortalidade de larvas de *Amblyomma cajennense*, por diferentes concentrações de extratos vegetais, 26°C ± 3°C e UR (70%), Colorado do Oeste (RO). GL (Grau de liberdade), SQ (Soma dos quadrados), QM (Quadrado médio) F (F calculado e Prob F tabelado).

Causas	GL	SQ	QM	F	Prob{>F}
Tratamentos	4	573,76	143,44	1,41	0,2747**
Resíduos	16	24,2	1,51		
Total	24	606,56			

Nível de significância:**1%; *5%; GL: graus de liberdade

De acordo com o teste Tukey, houve diferença significativa, no nível de 1% de probabilidade, entre as concentrações de extratos vegetais, a hipótese aceita para este tratamento é alternativa, pois os tratamentos diferem entre si. Com relação ao teste de comparação de médias, o coeficiente de variação foi 17,34%, indicando uma boa precisão experimental.

De acordo com Gomes (1990), os coeficientes de variação, para serem considerados baixos, devem ser inferiores a 10%, enquanto que as médias, entre 20 e 30% são consideradas altas, e muito altas se forem superiores a 30%. Estes valores foram obtidos em experimentos de campo com culturas agrícolas ou em casa de vegetação em testes laboratoriais.

Os percentuais estatísticos obtidos para mortalidade larval de *A. cajennense in vitro* dos extratos vegetais *A. occidentale*, *P. aduncum* e *M. citrifolia* encontram-se na tabela 4. Os resultados obtidos mostraram que no nível de 1% de probabilidade, o controle positivo difere estatisticamente de todos os outros tipos de tratamento. Já o extrato de *P. aduncum* não difere estatisticamente de *M. citrifolia* e ambos não diferem estatisticamente do extrato de *A. occidentale*, onde todos proporcionaram um mesmo resultado de mortalidade larval de *A. cajennense*.

Tabela 4. Mortalidade de ninfas de *Amblyomma cajennense*, nas diferentes concentrações de extratos aquoso de vegetais, 26°C ± 3°C e UR (70%).

Tratamentos	Médias
Controle positivo	15,0 a
<i>A. occidentale</i>	8,0 b
<i>P. aduncum</i>	7,2 b
<i>M. citrifolia</i>	6,0 b
Controle negativo	0 c

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Este resultado corrobora com os resultados obtidos por Catto et al. (2006), onde as plantas da família Piperaceae apresentaram resultados parecidos em testes laboratoriais utilizando extrato vegetal

de *P. tuberculatum* para induzir a mortalidade de carrapatos adultos e larvas de *A. cajennense*, verificando grande eficiência contra a infestação de ninfas. Porém, alcançou um baixo grau de atividade antiparasitária contra os carrapatos na fase adulta em testes “*in vitro*” e em animais experimentalmente infestados.

Furlong e Martins (2000), por exemplo, citaram em seus estudos que o interesse pelas plantas da família Piperaceae foi despertado por parte das indústrias de inseticidas devido ao safrol obtido do óleo essencial extraído de suas folhas e ramos finos, que são constituídos das moléculas metilenodioxibenzeno butóxido de piperonil. Essas moléculas são incorporadas às fórmulas dos inseticidas para reduzir a taxa de inativação dos inseticidas pelo inseto, tendo grande competência para teste em moléculas de carrapaticidas, pois a planta originalmente fornecedora de safrol era a canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa* Mezz).

No entanto, foi proibida a sua exploração, pois o processo era destrutivo e a espécie encontrava-se em vias de extinção. Além disso, para a forma alternativa ao controle químico convencional, destacam-se resultados promissores obtidos com o emprego de substâncias da família Piperaceae, organonaturais no controle de ácaros de importância médica e veterinária, inclusive no de *A. cajennense*, de acordo com Pimentel et al. (1998).

Após 24 h à aplicação dos extratos, observou-se uma pronunciada redução no número de *A. cajennense* vivos nos ensaios com os extratos de folhas de *P. aduncum*, *A. occidentale* e sementes de *M. citrifolia* (Tabela 5). Neste período houve uma redução de aproximadamente 10 % de espécimes vivas a cada aumento das concentrações dos extratos tendo redução constante até 24h. Verificou-se que apenas *P. aduncum* apresentou um aumento na redução dos ácaros-estrela, chegando a 90% à medida que aumentava a concentração dos extratos.

Tabela 5. Eficácia das diferentes concentrações de extratos aquosa de vegetais no controle de larval de *A. cajennense* nas 26°C ± 3°C e UR (70%).

Concentração g/mL	Extrato das folhas de <i>A.</i> <i>occidentale</i> (%)	g/mL	Extrato das sementes de <i>M. citrifolia</i> (%)	g/mL	Extrato das folhas de <i>P.</i> <i>aduncum</i> (%)	Controle negativo (%)	Controle positivo (%)
1,60	80	1,33	40	1	90	0	100
0,83	70	0,66	20	0,05	80	0	100
0,41	50	0,33	30	0,25	90	0	100
0,20	60	0,16	30	0,12	90	0	100
0,10	80	0,08	20	0,06	50	0	100
0,05	80	0,04	20	0,03	40	0	100

Este resultado corrobora com dados publicados por Silva et al. (2009), que mostraram a eficácia de praticamente 100% na morte das larvas do carrapato-boi (*Rhipicephalus microplus*) Ixodidae através do óleo essencial de *P. aduncum* mostrando que o extrato desta planta, e particularmente seu óleo essencial, são potenciais agentes de controle alternativos contra carrapato-do-boi.

Outros trabalhos, como os de Fazolin et al. (2006), mostram em seus experimentos a potencialidade de *P. aduncum*, informando que os extratos dessa planta trazem inúmeros benefícios para a saúde humana, bem como para o controle de pragas em animais, onde os testes foram considerados satisfatórios no controle de *Mycobacterium aviumintracellulare*, bactéria causadora da linfadenite suína, além da eficácia no combate a *Pseudomonas aeruginosa*, causadora de otites em cães. E o trabalho de Braga (2017) apresenta informações referentes a *P. tuberculatum* e sua avaliação na atividade pesticida no controle das infestações de *Rhipicephalus microplus* (Ixodidae) e *Haematobia irritans* (Muscidae), popularmente conhecidos como carrapato-de-boi e moscas-dos-chifres, respectivamente. Nesse trabalho, os autores informaram que os extratos foram obtidos de folhas, frutos e talos. O extrato dos frutos apresentou eficácia de 99,7%, mostrando importante ação acaricida.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica como eficiente o controle de tratamentos acaricidas com média de mortalidade superior a 80% e como ineficiente, abaixo de 80% o status de resistência (Who, 2007). Da mesma forma, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2012) estabelece para o registro do acaricida, mortalidade mínima de 75% dos Ixodídeos na dosagem recomendada (Ministério da Agricultura, 2012).

Considerando os resultados obtidos, as soluções feitas com extratos de plantas tendem a apresentar menor toxicidade aos mamíferos, rápida degradação e desenvolvimento lento de resistência (Chungsamarnyar e Jiwajinda, 1992).

CONCLUSÕES

Conclui-se que os resultados neste trabalho podem ser promissores como estratégia de controle do carrapato em diferentes sistemas de produção, visto que os testes indicaram que *Piper aduncum* e *Anacardium occidentale* L. podem, portanto, reduzir a quantidade de carrapatos em um sistema de produção orgânica, já que ambos os extratos vegetais apresentaram reduções de mortalidade acima de 80% sobre *A. cajennense*.

Constata-se, no entanto, a necessidade de se realizar novos estudos para determinar princípios ativos e metabólitos secundários que possam ser também trabalhados, especialmente com extratos das demais partes das plantas como flores e frutos. Trabalhos específicos com os extratos de *P. aduncum* para verificar o controle de carrapato-estrela não haviam sido realizados até o presente momento, sendo este estudo pioneiro.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. 2003. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 226p.
- BRAGA, A. G. S. 2017. **Avaliação *in vitro* da atividade pesticida de *Piper tuberculatum* Jacq. (Piperaceae) para o controle das infestações de *Rhipicephalus microplus* (Ixodidae) e *Haematobia irritans* (Muscidae)**. 2017. Tese (Doutorado em Biotecnologia e Biodiversidade), REDE BIONORTE, Porto Velho, 107p.
- CAMPOS, A. L. et al. 2012. Associação do gene candidato BoLADRB3.2 com resistência a ectoparasitas em bovinos. In: 41 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2012, Campo Grande, MS, p. 513-524

- CATTO, J. B. et al. 2009. Sistema de pastejo, rotenona e controle de parasitas: efeito sobre o ganho de peso e níveis de parasitismo em bovinos cruzados. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, **18**(4):37-43.
- CHAN-BLANCO, Y. et al. 2006. The noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties. **Journal of Food Composition and Analysis**, **19**(6-7):645-654.
- CHARGAS, A. C. S. 2004. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, **13**(1): 156-160.
- CORDOVÉS, C. O. 1997. **Carrapato: controle ou erradicação**. Porto Alegre: Guaíba Agropecuária, 197p.
- CHUNGSAMARNYART, N.; JIWAJINDA, S. 1992. Acaricidal activity of volatile oil from lemon and citronella grasses on tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal**, **26**: 46-51.
- DISTASI, L. C. 1996. **Plantas Mediciniais: Arte e Ciência**. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo, SP: Editora Unesp, 231p.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. **Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants: module 1. Ticks: Acaricide resistance: diagnosis, management and prevention**. Rome: FAO, 218p.
- FAZOLIN, M. et al. 2006. **Potencialidades da pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.): Características gerais e resultados de pesquisa**. Rio Branco (Acre): EMBRAPA, 54p.
- FURLONG, J.; MARTINS, J. R. S. 2000. Resistência dos carrapatos aos carrapaticidas. **Circular Técnica**, **59**: 01-25.
- FURLONG, J.; PRATA, M. 2006. Controle estratégico do carrapato dos bovinos de leite. **Circular Técnica**, **38**: 01-29.
- GAUSS, C. L. B.; FURLONG, J. 2002. Comportamento de larvas infestantes de *Boophilus microplus* em pastagem de *Brachiaria decumbrens*. **Parasitology**, (129): 467-472.
- GOMES, F. P. 1990. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. São Paulo: Nobel, 467p.
- LABRUNA, M. B. 2004. Biologia-Ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodea). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, **13**(1):123-124.
- LIMA, R. A. 2016. **Estudo químico das cascas de *Maytenus guianensis* Klotzsch ex Reissek e seu potencial antimicrobiano**. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Rondônia, 188p.
- MARTINS, T. F. et al. 2009. Ocorrência de carrapatos (Acari: Ixodidae) no município de Goiatins, Tocantins. **Revista de Parasitologia Veterinária**, **18**(2): 50-52.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2012. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/internacional/negociacoes/multiaterais/codexalimentos>. Acesso em: 6 dez. 2019.
- NARCISO, E. S. 2012. Avaliação do grau de efeito toxicológico do diclorvós, após exposição inalatória em ambiente sem ventilação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, **71**(4): 757-761.
- NEVES, L. C. 2012. Frutos: o remédio do futuro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **34**(4): 957- 1306.
- OLIVEIRA, T. C. G.; PATARROYOS-ALCEDO, J. H.; MASSARD, C. L. 1986. Susceptibilidade de amostras de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887), do Rio de Janeiro, Brasil, a carrapaticidas organofosforados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, **38**(2):2005-2014.
- PIMENTEL, V. R. E. 1998. **Avaliação do efeito carrapaticida de alguns piretróides sintéticos sobre o carrapato *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acarina: Ixodidae)**. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Animal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 126p.
- RONDÔNIA. 2000. Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia – PLANAFLORO. Zoneamento Socioeconômico ecológico do Estado de Rondônia. 188p. Disponível em <<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/T2D00014.pdf>>. Acesso em: 15 de dez. 2021

- SANTOS, M. R. A.; INNECO, R. 2003. Influência de períodos de secagem de folhas de óleo essencial de erva-cidreira (quimiotipo Limoneno-carvona). **Revista Ciência Agronômica**, **34**: 5-11.
- SANTOS, M. R. A. et al. 2010. Atividade inseticida do extrato das folhas de *Piper hispidum* (Piperaceae) sobre a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*). **Revista Brasileira de Botânica**, **33**(2): 319-324.
- SILVA, W. C. et al. 2009. Toxicity of *Piper aduncum* L. (Piperales: Piperaceae) from the Amazon Forest for the cattle tick *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, **164**: 267-274.
- WANG, R. W. et al. 2002. Association of novel mutations in a sodium channel gene with fluvalinate resistance in the mite, *Varroa destructor*. **Journal of Apicultural Research**, **41**: 17-25.
- WOLFFENBUTTEL, A. N. 2010. **Base da química dos óleos essenciais e aromaterapia**: abordagem técnica e científica. São Paulo: Roco, 494p.

Submetido em: 14.08.2020

Aceito em: 03.08.2021