

Geisa Simone Caldeira Santos

**EFEITOS DE ÓLEOS FIXOS DOS FRUTOS E EXTRATOS DE FOLHAS DE BURITI E XIRIRI
EM TELEÓGINAS E LARVAS DE *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:
IXODIDAE)**

Geisa Simone Caldeira Santos

**EFEITOS DE ÓLEOS FIXOS DOS FRUTOS E EXTRATOS DE FOLHAS DE BURITI E XIRIRI
EM TELEÓGINAS E LARVAS DE *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:
IXODIDAE)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Robson Duarte

Co-orientador (a): Prof^a. Dra. Viviane de Oliveira Vasconcelos

Montes Claros – MG

2018

Santos, Geisa Simone Caldeira.

S237e 2019 Efeitos de óleos fixos e extratos de buriti e xiriri em teleóginas e larvas de *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) / Geisa Simone Caldeira Santos. Montes Claros, 2019.

69 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Área de concentração em Produção Animal, Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências Agrárias.

Orientador: Eduardo Robson Duarte.

Banca examinadora: Viviane de Oliveira Vasconcelos, Mauro Aparecido de Sousa Xavier, Francine Souza Alves da Fonseca.

Inclui referências: f. 26-33, 51-54.

1. Parasitologia veterinária. 2. Larva. 3. Carrapato. I. Duarte, Eduardo Robson. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 576.89



Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Agrárias
Colegiado de Pós-Graduação em Produção Animal

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos 31 dias do mês de outubro de 2018 às 09:30 horas, sob a Presidência do Professor Eduardo Robson Duarte, D. Sc. (Orientador/ICA-UFMG) e com a participação dos Professores Viviane de Oliveira Vasconcelos, D. Sc. (Coorientadora/Unimontes) e Mauro Aparecido de Sousa Xavier, D. Sc. (Unimontes) e a Doutora Francine Souza Alves da Fonseca, D. Sc. (ICA/UFMG), reuniu-se a Banca de defesa de dissertação de **GEISA SIMONE CALDEIRA SANTOS**, aluna do Curso do Mestrado em Produção Animal. O resultado da defesa de dissertação intitulada “Efeitos de Oleos Fixos e extratos de buriti e xiriri em Teleoginas e larvas de Rhipicephalus microplus (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae).”, foi expresso pelo conceito “29” (nota 85), sendo a aluna considerada (aprovado/reprovado) aprovada. E, para constar, eu, Professor Eduardo Robson Duarte, Presidente da Banca, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada, será assinada por mim e pelos demais membros da Banca examinadora.

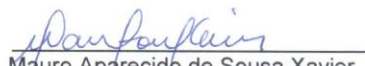
OBS.: A aluna somente receberá o título após cumprir as exigências do ARTIGO 64 do regulamento do Curso do Mestrado em Produção Animal, conforme apresentado a seguir:

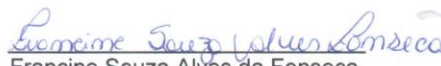
Art. 64 – Para dar andamento ao processo de efetivação do grau obtido, o candidato deverá, após a aprovação de sua Dissertação e da realização das modificações propostas pela banca examinadora, se houver, encaminhar à secretaria do colegiado do Curso, com a anuência do orientador, no mínimo 3 (três) exemplares impressos e 1 (um) exemplar eletrônico da dissertação, no prazo de 60 (sessenta) dias.

Montes Claros, 31 de outubro de 2018.


Eduardo Robson Duarte
Orientador


Viviane de Oliveira Vasconcelos
Coorientadora


Mauro Aparecido de Sousa Xavier
Membro


Francine Souza Alves da Fonseca
Membro

Dedico este trabalho à minha família:

A minha amada mãe que me ensinou a ser forte, que me deu colo e me confortou nas horas precisas e com imenso amor preparou o meu caminho desde que eu nasci, para que esse dia enfim chegasse.

Ao meu querido Pai (*in memoriam*) pelo seu exemplo de ser, e por me fazer acreditar que tudo isso um dia seria possível, que com amor me ensinaste a buscar a sabedoria.

As minhas irmãs pelo amor e apoio que me destes.

Ao meu filho amado e esposo, pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou pelo caminho”.

Abraham Lincoln

Externo os meus agradecimentos primeiramente ao meu Deus, pela graça e vitória, dando-me forças para prosseguir nesta jornada. Me ensinaste que nada é impossível aos seus olhos, que perante qualquer dificuldade quem acredita no teu amor encontrará o caminho da superação. Por que tu estiveste comigo nas horas frias e nas mais calorosas, nunca me deixando só. A minha Mãe pelos seus conselhos, apoio, carinho e o mais importante, me ensinou a agradecer à vida por tudo aquilo que ela coloca em meu caminho e seguir em frente sem deixar que nenhum obstáculo o bloqueie. A meu Pai (*in memoriam*) pelo exemplo de profissional, coragem e incentivo, pois um dia acreditastes em minha capacidade. Você se foi, mas deixou palavras que me incitam a buscar sempre mais! As minhas irmãs, pelo amor e união de estarmos sempre juntas. Ao meu marido pelo amor que tens por mim, e pela paciência de ouvir aos meus reclames. Ao meu pequenino Francisco Emanuel, razão de minha vida, o meu maior motivo de me alegrar todos os dias.

Esse agradecimento é extensivo aos professores que fizeram valer o nome que lhes é dado: **“Educadores”**. Em especial ao meu orientador professor Eduardo, verdadeiramente um Pai durante todo o Mestrado, grande exemplo de competência. Agradeço pela paciência, compreensão, conselhos, palavras de fé e força quando eu mais precisei.

A minha co-orientadora professora Viviane, pela amizade, também pela paciência em me ouvir a qualquer momento e hora. Serei grata a você pela motivação e atenção durante todo esse tempo.

A Professora Fran, pela grande contribuição nos experimentos, pelos sermões que serviu para o meu crescimento e que por diversas vezes me encorajou quando pensei em desistir.

Aos amigos do Laboratório de Parasitologia, em especial ao meu amigo e companheiro de experimento João Figueiredo, pessoa de coração imenso e com espírito ajudador. A você a minha admiração pelo que és.

A FAPEMIG pela concessão da bolsa e pelo apoio financeiro para as pesquisas, Enfim, àqueles que contribuíram para que esse trabalho se concretizasse. Hoje, eu cumpro mais uma missão. Muito Obrigada!

“Corramos com perseverança a carreira que nos está proposta.” (Hebreus 12.1)

RESUMO

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, destaca-se como um dos parasitos de grande impacto negativo á pecuária e por apresentar ampla distribuição geográfica em regiões tropicais e subtropicais. Os prejuízos são decorrentes da espoliação sanguínea, queda na produtividade, gastos com carrapaticidas, além da possibilidade de transmissão de patógenos aos animais. O uso indiscriminado de acaricidas tem favorecido a seleção de cepas multiresistentes em diferentes regiões. 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 e extratos das espécies vegetais. Para tanto, o controle alternativo torna-se promissor, uma vez que minimiza o acúmulo de resíduos químicos no leite, na carne e no ambiente. Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar os efeitos de óleos fixos e extratos etanólicos de *Mauritia flexuosa* L.f e *Mauritiella armata* Mart. em fêmeas ingurgitadas e larvas de *R. microplus*. Fêmeas ingurgitadas foram coletadas manualmente de animais naturalmente infestados e sem contato com acaricidas por no mínimo 60 dias, em uma propriedade rural no município de Coração de Jesus – Minas Gerais. Após o transporte, esses ectoparasitos foram lavados e separados de acordo com o tamanho e grau de ingurgitamento para se obter grupos homogêneos. Os parâmetros reprodutivos e eficácias acaricidas foram avaliados, seguindo metodologia do biocarrapaticidograma. As fêmeas ingurgitadas, foram imersas por cinco minutos em concentrações de 25 a 100 mg/ml e de 1,25 a 10%, para os extratos etanólicos (EE) e para os óleos dos frutos, respectivamente. As larvas foram submetidas às mesmas concentrações em pacotes com papel impregnado, com avaliação da mortalidade após 24 horas de incubação a 28 °C. Ao avaliar a composição dos EE dessas palmeiras por cromatografias gasosas com detector de ionização por impacto de elétrons, constatou-se a presença de mais de 61 compostos para cada extrato, os carboidratos foram predominantes, sendo muitos desses ainda não identificáveis. O cromatograma do óleo fixo de *M. armata* mostrou a presença de 9-oxononanoato de metila, octanodioato de dimetila, nonanodioato de dimetila e (9Z, 11E)- octadeca – 9,12 dienoato de metila, compostos esses não identificados para o óleo fixo de *M. flexuosa*. Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado. Os dados submetidos à análise de variância e, as médias, comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. A concentração letal para inibir 90% da produção de larvas (CL₉₀) foi estimada pela análise de regressão *probit*. O EE de *M. flexuosa* a 75 e 100 mg/ml e *M. armata* a 100 mg/ml, bem como os óleos dessas palmeiras a 10%, foram eficientes para redução da eclodibilidade de *R. microplus*, apresentando eficácias acaricidas superiores a 90%. Em relação aos efeitos nas larvas do carrapato *R. microplus*, constatou-se que os óleos são mais efetivos que os extratos etanólicos. Os resultados obtidos indicam que esses bioprodutos são promissores no controle alternativo desse ectoparasito e poderiam ser indicados no controle integrado.

PALAVRAS CHAVE: Carrapato, Larvas, Controle alternativo, Eficácia acaricida, Cromatografia gasosa.

ABSTRACT

The *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* tick stands out as one of the parasites that have a great negative impact on bovine production, showing a wide geographical distribution in tropical and subtropical regions. The losses are due to blood spillage, drop in productivity, expenses with acaricides, and the possibility of transmission of pathogens to cattle. The indiscriminate use of these acaricides has favored the selection of multiresistant strains in different regions. The plants, in turn, are sources of bioactive compounds from their secondary metabolism, being efficient in the control of bovine tick through the use of oils and extracts of plant species. For this, the alternative control becomes promising, since it minimizes the accumulation of chemical residues in milk, meat and the environment. Thus, the objective in this work was to evaluate the effects of fixed oils and ethanolic extracts of *Mauritia flexuosa* L.f and *Mauritiella armata* Mart. in engorged females and *R. microplus* larvae. Engorged females were manually collected from naturally infested and non - contact animals with acaricides for at least 60 days, at a farm of Coração de Jesus city. After the collection, these ectoparasites were washed and separated according to the size and degree of engorgement in order to obtain homogenous groups. The reproductive parameters and acaricidal efficacies were evaluated in accordance with the biocharrapaticidogram test. The engorged females were immersed during five minutes in concentrations of 25 to 100 mg / ml and of 1,25 to 10% for ethanolic extracts (EE) and for the oils of the fruits, respectively. The larvae were submitted to the same concentrations in packages with impregnated paper, evaluating the mortality after 24 hours of incubation at 28 °C. When evaluating the EE composition of these palms by gas chromatography with electron impact ionization detector, it was verified the presence of more than 61 compounds for each extract, and the carbohydrates were the most frequent, begin many of them not yet identifiable. Gaseous chromatograms of the fixed oil of *M. armata* showed the presence of methyl 9-oxononanoate, dimethyl octanedioate, dimethyl nonanedioate and methyl (9Z, 11E) octadeca-9,12-dienoate, which compounds were not identified for the oil of *M. flexuosa*. The experiments were conducted in a completely randomized design and the data submitted to analysis of variance and the means were compared by the Scott-Knott test at 5% significance. The lethal concentration to inhibit 90% of larvae production (CL90) was estimated by the probit regression analysis. The *M. flexuosa* EE at 75 and 100 mg / ml and M. 100 mg / ml *M. armata*, as well as the oils of these 10% palm trees, were efficient for reducing the hatchability of *R. microplus*, exhibiting acaricidal efficacies above 90%. In relation to the effects on the larvae of this tick, it was verified that the oils were more effective than the ethanolic extracts. Thus, these results point these bioproducts as promising for alternative control of this ectoparasite and could be indicated in the integrated control.

KEY WORDS: Tick, Larvae, Alternative control, Acaricidal efficacy, Gas chromatography.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	-	Por cento
°C	-	Grau Celsius
CV	-	Coeficiente de Variação
CP	-	Capacidade de Postura
DIC	-	Delineamento Inteiramente Casualizado
DP	-	Desvio Padrão
EE	-	Extrato Etanólico
EP	-	Eficácia do Produto
ER	-	Eficiência Reprodutiva
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA/UFMG	-	Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais
μL	-	Microlitro
mL	-	Mililitro
m/m	-	Milímetro
mg/mL	-	Miligrama por mililitro
m/v	-	Massa/volume
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
TR	-	Tempo de retenção
V/V	-	Volume por volume

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Efeito do extrato etanólico das folhas de <i>Mauritia flexuosa</i> e <i>Mauritiella armata</i> sobre a capacidade de postura, eclodibilidade e eficácia contra <i>Rhipicephalus microplus</i>	44
Tabela 02 -	Efeito dos óleos fixos de <i>Mauritia flexuosa</i> e <i>Mauritiella armata</i> sobre a capacidade de postura, eclodibilidade, eficácia acaricida contra de <i>Rhipicephalus microplus</i>	46
Tabela 03 -	Efeito do extrato etanólico e óleos fixos de <i>Mauritia flexuosa</i> e <i>Mauritiella armata</i> sobre a mortalidade de larvas de <i>Rhipicephalus microplus</i>	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Probabilidade de produção de larvas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> em função da concentração do extrato etanólico de folhas de <i>Mauritia flexuosa</i>	61
Figura 02 -	Probabilidade de produção de larvas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> em função da concentração do extrato etanólico de folhas de <i>Mauritiella armata</i>	62
Figura 03 -	Probabilidade de produção de larvas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> em função da concentração do óleo de <i>Mauritia flexuosa</i>	63
Figura 04 -	Probabilidade de produção de larvas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> em função da concentração do óleo fixo de <i>Mauritiella armata</i>	64
Figura 05 -	Mortalidade de larvas de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> em função da concentração do óleo fixo de <i>Mauritiella armata</i>	65
Figura 06 -	Cromatografia gasosa do Extrato Etanólico das folhas de <i>Mauritia flexuosa</i>	66
Figura 07 -	Cromatografia gasosa das folhas do Extrato Etanólico de <i>Mauritiella armata</i>	67
Figura 08 -	Cromatografia óleo do mesocarpo de <i>Mauritiella armata</i>	68
Figura 09 -	Cromatografia gasosa do óleo do mesocarpo de <i>Mauritia flexuosa</i>	69

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 1: REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1-	Teleóquina do carrapato bovino <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	17
Figura 2-	Desenho esquemático do ciclo de vida do carrapato <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i>	18
Figura 3-	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f (fruto).....	24
Figura 4-	<i>Mauritiella armata</i> Mart. (fruto).....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	15
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Importância do Carrapato bovino.....	17
3.2 Biologia do <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	18
3.2.3 Controle do carrapato bovino.....	19
3.2.4 Controle estratégico e tático.....	20
3.2.5 Controle alternativo do carrapato bovino.....	21
3.2.6 Utilização de plantas no controle do carrapato.....	22
3.2.7 Cerrado, Veredas e os Gêneros <i>Mauritia</i> L. f. e <i>Mautiella</i> Mart.....	23
REFERÊNCIAS.....	26

CAPÍTULO 2: EFEITOS DE ÓLEOS FIXOS DOS FRUTOS E EXTRATOS DE FOLHAS DE BURITI E XIRIRI EM TELEÓGINAS E LARVAS DE *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE)

INTRODUÇÃO.....	37
MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
RESULTADOS.....	43
Efeitos dos extratos etanólicos de <i>M. flexuosa</i> e <i>M. armata</i> sobre teleóginas do carrapato bovino.....	43
Efeitos dos óleos de <i>M. flexuosa</i> e <i>M. armata</i> sobre teleóginas do carrapato bovino	45
Mortalidade de larvas de <i>Rhipicephalus microplus</i>	47
Caracterização cromatográfica dos extratos e óleo <i>M.flexuosa</i> e <i>M.armata</i>	47
DISCUSSÃO.....	48
Extrato Etanólico no controle do carrapato <i>R. microplus</i>	48
Óleos fixos no controle do carrapato <i>R. microplus</i>	49
CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS.....	54
ANEXOS.....	55

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de leite e carne com constante crescimento na produção. Possui o segundo maior rebanho bovino mundial com aproximadamente 211, 2 milhões de cabeças, sendo Minas Gerais o quinto maior produtor nacional, com 38,854 milhões de animais (IBGE, 2014). A pecuária bovina é considerada uma das principais atividades econômicas e para grande parte da população rural, é única fonte de renda. Porém, apresenta problemas na cadeia produtiva, como a ocorrência de enfermidades que podem reduzir o crescimento, desempenho, produtividade e, em casos extremos, ocasionar a morte de animais (ARAÚJO *et al.*, 2004). Além de demandar altos custos com tratamentos (BARROS, 2008), os prejuízos causados por parasitoses prejudicam a atividade leiteira e de corte, acarretando perdas econômicas (CARRER *et al.*, 2007).

O clima tropical e a extensão territorial do Brasil contribuem para esse resultado, uma vez que permitem a criação da maioria dos bovinos em pastagens. Além disso, o investimento em tecnologia e capacitação profissional, o desenvolvimento de políticas públicas, que permitem que o animal seja rastreado, o controle da sanidade animal e segurança alimentar contribuem para que o país atenda às exigências dos mercados rigorosos e conquiste espaço no cenário mundial (MAPA, 2007).

Ferraz e Eler (2010) mencionam que apenas o segmento da pecuária de corte é responsável por mais de sete milhões de empregos e, ao considerar toda a cadeia, proporciona faturamento de aproximadamente US\$50 bilhões/ano. Quanto à pecuária leiteira, a cadeia agroindustrial do leite encontra-se em todo o território nacional e é de grande relevância na geração de empregos e tributos, bem como na fixação de mão de obra rural, no suprimento de alimentos e na geração de renda (PAULA *et al.*, 2005).

A pecuária bovina é um dos elos da cadeia produtiva nacional que se especializa e consolida integrações econômicas com as demais (CARRER *et al.*, 2007). Entretanto, para aumentar a competitividade da carne bovina nos mercados interno e externo, são essenciais à melhoria da qualidade, a agregação de valor ao produto e a diversificação, sem perda de rentabilidade (CORRÊA *et al.*, 2005).

Apesar do crescimento da pecuária, observado ao longo dos anos, como consequência dos avanços tecnológicos e de manejo, esse setor enfrenta problemas que promovem queda na produção como flutuações estacionais, disponibilidade e qualidade dos alimentos, deficiência mineral, manejo inadequado e alta incidência de doenças e parasitas (BIANCHIN; CATTO, 2008).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar *in vitro* a eficácia de óleos fixos e extratos etanólicos extraídos das plantas *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata* sobre fêmeas ingurgitadas e larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a caracterização química de óleos fixos do fruto e extratos etanólicos das folhas de *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata*.
- Avaliar o efeito da administração de diferentes concentrações de óleos fixos e extratos etanólicos das plantas *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata* sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.
- Avaliar o efeito da administração de diferentes concentrações de óleos fixos e extratos etanólicos das plantas *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata* sobre larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.
- Determinar a concentração letal dos óleos fixos e extratos etanólicos mais eficazes para reduzir em 90% a eficiência reprodutiva do carrapato.
- Avaliar as práticas de controle do carrapato bovino e eficácia de carrapaticidas em uma propriedade de produção leiteira no município de Coração de Jesus – Minas Gerais.

CAPÍTULO I - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 IMPORTÂNCIA DO CARRAPATO BOVINO

Os carrapatos são artrópodes hematófagos, classificados na ordem Ixodida, com aproximadamente 879 espécies, divididas nas famílias Argasidae, que são os carrapatos de corpo mole e Ixodidae, os carrapatos de corpo duro (GUGLIELMONE *et al.*, 2009). Os gêneros *Rhipicephalus* e *Amblyomma* da família Ixodidae são os de maior interesse econômico e para a saúde pública, respectivamente no Brasil (HORAK, 2002). *Rhipicephalus (B.) microplus* é conhecido como carrapato dos bovinos (Figura 1), o ectoparasita de maior impacto econômico na pecuária brasileira (ALVARÉZ *et al.*, 2008).

Figura 1 – Teleóginas do carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*



Fonte: Do autor, 2017.

Ao picar, o carrapato bovino irrita a pele, provocando desconforto e perda de sangue devido à ação hematófaga que reduz o ganho de peso, o escore corporal e consequentemente a produção. Em infestações com números elevados de indivíduos pode levar ao óbito (HORN, 1983). A lesão na epiderme favorece infecções secundárias como as miíases e dermatites por bactérias ou fungos que depreciam o couro (GONZALES; SERRA-FREIRE, 1992). Aproximadamente 75% do prejuízo por ectoparasitismo em bovinos no Brasil, corresponde às infestações desse carrapato, o que ocasiona perdas de estimadas de dois bilhões de dólares por ano (GRISI *et al.*, 2002).

Os prejuízos provocados pelo carrapato podem ser classificados em diretos e indiretos. Os efeitos diretos são representados pela ação irritante da picada, pela espoliação do bovino, sugando linfa e sangue e pela ação tóxica da picada. Já os prejuízos indiretos envolvem a

possibilidade de transmissão de hemoparasitas. Ocorre também aumento nos custos com o controle para o próprio carrapato e para as enfermidades veiculadas. Esses custos envolvem a aquisição de acaricidas, construção e manutenção de instalações e equipamentos, além da demanda de mão-de-obra adicional para realização dos tratamentos (ROCHA, 1999).

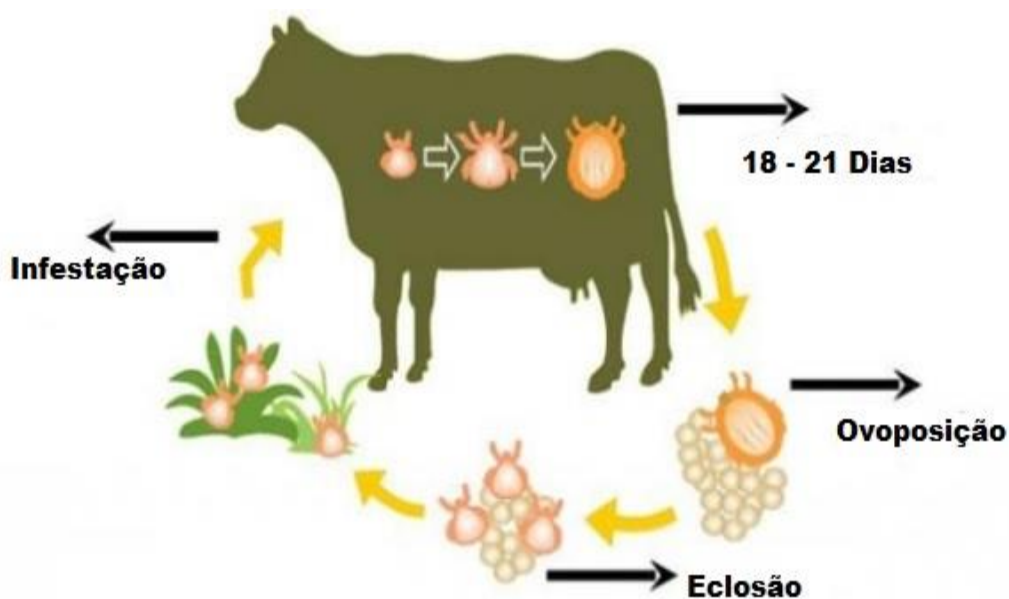
O carrapato bovino é vetor biológico de agentes da tristeza parasitária bovina, que se multiplicam nas células sanguíneas, causam hemólise e agravam os quadros de anemia. Nesses casos, quando o tratamento não é promovido a tempo, frequentemente é constatado o óbito. Entretanto, a presença de poucas unidades do carrapato nos bovinos é fundamental, pois ocorre a pré-imunização, agindo como “vacinador natural”, o que favorece o desenvolvimento e manutenção da imunidade à babesiose e anaplasiose (ANDREOTTI *et al.*, 2012; LIMA, 2000).

Além dos prejuízos relatados, a utilização em larga escala de acaricidas comerciais pode ocasionar efeitos tóxicos aos animais infestados e ao homem que consome produtos de origem animal e ainda problemas ambientais em virtude dos resíduos produzidos. Existem poucos estudos sobre a ocorrência dos resíduos carrapaticidas nos produtos de origem animal, o que reporta um problema de saúde pública subestimado (SILVA *et al.*, 2012; WAAL; DANAHER, 2014).

3.2 BIOLOGIA DO *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Rhipicephalus microplus possui ciclo de vida monoxeno, utilizando um único hospedeiro. Entretanto, necessita passar por duas fases no ciclo de vida (Figura 2), sendo uma de vida livre e outra parasitária (HEIMERDINGER, 2005).

Figura 2 – Desenho esquemático do ciclo de vida do carrapato *Rhipicephalus (B.) microplus*



Fonte: < <http://globedia.com/garrapata-boophilus-microplus-biologia-prevencion-control>> Acesso em 15 de Maio de 2018.

Os machos e as fêmeas adultos do parasita acasalam-se sobre os bovinos e as fêmeas iniciam o processo de alimentação e ingurgitamento com sangue. A fêmea, quando ingurgitada, e já no solo começa o período de vida livre, quando procura lugar ao abrigo do sol e com temperatura e umidade favoráveis para iniciar a postura. Posteriormente, promove a digestão dos compostos do sangue com a finalidade de obter matéria-prima para a formação dos ovos, podendo produzir em média 3.000 ovos por fêmea (FURLONG; PRATA, 2005).

Sob condições favoráveis de umidade relativa do ar em torno de 70% e temperatura ambiente próxima a 27°C, o período de pré-postura não ultrapassa dois a três dias e as posturas são concluídas em 15 dias. Em situações com baixas temperaturas, esses intervalos podem ser prolongados (PEREIRA, *et al.*, 2008).

O período de incubação varia de seis a sete dias e também depende da temperatura e umidade relativa do ar (FORTES, 2004). As larvas, após eclosão, ficam no solo por dois a três dias, aguardando o fortalecimento da cutícula. Por geotropismo negativo as larvas tendem a se afastar da terra e sobem para as forragens a espera da passagem dos bovinos. As larvas são atraídas pelo gás carbônico da respiração dos e odor dos animais (FURLONG; PRATA, 2005). Normalmente, fixam-se nas regiões de pele mais fina, como períneo, base da cauda, entre pernas, virilha, úbere, escroto e interior da orelha (HEIMERDINGER, 2005).

Após a fixação no hospedeiro, as larvas começam a alimentar e crescer, passando por várias fases até chegarem a teleóginas em aproximadamente 18 dias. Essas permanecem no hospedeiro até o 21º ou 25º dia de parasitismo, então se desprendem e reiniciam a fase de vida livre (FURLONG; PRATA, 2005; HEIMERDINGER, 2005).

Segundo Juliano *et al.* (2007), as flutuações nas populações de *R. (B.) microplus*, estão diretamente ligadas às condições climáticas, durante sua fase de vida livre. Em condições ambientais desfavoráveis, esse parasito tem sua infestação no hospedeiro vertebrado diminuída. Entretanto, para disseminação da tristeza parasitária bovina uma pequena população do carrapato já é suficiente para que se possa manter a taxa de inoculação dos hemoparasitas (LIMA, 2000).

3.2.3 CONTROLE DO CARRAPATO BOVINO

O controle químico com acaricidas iniciou no século XX com os compostos arsenicais e, desde a década de 30, registram-se casos de resistência a esse princípio ativo. Os organoclorados e organofosforados começaram a ser usados no início da década de 50. Vinte anos mais tarde iniciou-se o uso das formamidinas e, logo após o uso dos piretróides sintéticos (PEREIRA, 1982). Atualmente as classes mais utilizadas são os derivados de piretróides, ivermectinas e benzoil fenil uréia (DA SILVA VAZ JR, 1997). Contudo, os primeiros relatos de resistência aos piretróides já ocorreram a partir de 1989 (ALVES BRANCO, 1992).

A administração indiscriminada de acaricidas sintéticos culmina com a seleção de populações resistentes aos carrapaticidas disponíveis no mercado. As indústrias farmacêuticas

têm dificuldade em elaborar novos produtos químicos e a vida útil é pequena em função da rápida seleção de cepas resistentes. Além disso, acaricidas convencionais podem conter feitos residuais, promovendo a contaminação de produtos destinados ao consumo humano e também do ambiente (CLEMENTE *et al.*, 2007, SANTOS *et al.*, 2009). Campos Júnior e Oliveira (2005), em estudos de 30 propriedades da região de Ilhéus, Bahia, avaliaram a eficácia acaricida de quatro classes químicas mais frequentemente utilizadas na região. Os resultados indicaram eficácias de 30,9, 65,0, 75,1 e 75,7%, respectivamente, para amitraz, deltametrina, triclorfon associado à coumafós e cyfluthrin e para cipermetrina associada a diclorvos.

3.2.4 CONTROLE ESTRATÉGICO E TÁTICO

O uso de substâncias químicas inseticidas e acaricidas vem de encontro aos anseios dos produtores rurais, de uma solução imediata; porém, esses fármacos selecionam populações de ectoparasitos resistentes, bem como acumulam resíduos em produtos de origem animal e no meio ambiente (WAAL; DANAHER, 2014).

Atualmente são utilizadas diferentes medidas para reduzir infestação por carrapatos, como tratamentos com produtos acaricidas, rotação de pastagens, vacinas, uso de bovinos resistentes e os controles alternativos. Entretanto a aplicação de acaricidas é a forma mais utilizada entre os produtores (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Alvim *et al.* (2005) inferem que quando se trata do controle de carrapatos deve-se evitar a eliminação completa das populações, pois esses ácaros contribuem na manutenção dos níveis de imunidade contra os agentes das tristezas parasitárias bovinas. O que deve ser preconizado é evitar que as populações de *R. (B.)microplus* disseminem-se amplamente, o que culminará nos prejuízos espoliativos.

O controle estratégico consiste no tratamento dos animais de forma a impedir o desenvolvimento das teleóginas. Na região sudeste do país, tal controle tende a ser realizado na época de maior calor, pois se trata da época das chuvas em que a umidade relativa aumenta, tornando propício o desenvolvimento desses ácaros. A partir de setembro ou outubro começa um pico de crescimento do carrapato que deve ser combatido por banho carrapaticida. Os banhos devem ser realizados a cada 21 dias, esse período deve ser revisto em função do tempo residual do produto, quanto maior, também maior deve ser o intervalo entre as aplicações. O importante é combater os carrapatos em todos os animais do rebanho, de maneira que não se permita o desenvolvimento de teleóginas (FURLONG; PRATA, 2006).

Além do tempo residual, Radostits *et al.* (2002), mostraram que a permanência do composto na pele e pêlos, a probabilidade de presença de resíduos tóxicos e a resistência ao acaricida devem ser levados em consideração para a escolha do produto a ser utilizado. Um produto carrapaticida, para apresentar uma efetividade considerada excelente, deve apresentar eficácia superior a 95%, potencial esse que pode vir a diminuir com o tempo, devido ao uso indiscriminado desses produtos. Não basta apenas apresentar-se eficiente para todos os

estágios do carrapato, o produto deve ser também inócuo aos animais e ao homem, não contaminar o ambiente, e nem possuir efeitos cancerígenos ou mutagênicos (NETO, 2006). A utilização indiscriminada dos quimioterápicos comerciais para controle de endo e ectoparasitas, ocasiona efeitos tóxicos aos animais parasitados, ao homem, que consome os produtos de origem animal e ao ambiente. Frequentemente, com a utilização inadequada desses produtos são relatados efeitos carcinogênicos, teratogênicos, mutagênicos e alergênicos à saúde pública (CHAGAS *et al.*, 2003).

3.2.5 CONTROLE ALTERNATIVO DO CARRAPATO BOVINO

Uma associação de métodos alternativos, de acordo com cada situação, permite obter excelentes resultados e até mesmo reduzir o uso de carrapaticidas. Algumas práticas alternativas como a retirada dos bovinos das pastagens até que as larvas infestantes sejam eliminadas naturalmente e a rotação de hospedeiros ou com área de cultivo podem contribuir significativamente na redução das populações desse ácaro (GAUSS; FURLONG, 2002). Da mesma forma, a utilização de gramíneas com repelência ao carrapato como o capim-gordura, o capim-colonião e leguminosas do gênero *Stylosanthes* tem sido preconizada (CHAGAS, 2001). Nas regiões tropicais há também o incentivo para a criação de raças zebuínas ou de animais mestiços com zebus como forma de convivência com *R.(B.) microplus*, uma vez que esses bovinos são naturalmente mais resistente às infestações por carrapatos (GOMES, 1998).

Testes realizados com vacinas contra carrapatos indicaram bons resultados em casos de baixo desafio parasitário, devendo ser utilizadas em conjunto com tratamentos carrapaticidas, permitindo um menor número de aplicações com acaricidas ao longo do ano (RADOSTITS *et al.*, 2002).

O controle químico tradicional do *R. (B.) microplus* é amplamente utilizado na maior parte do território sul-americano. Consiste na aplicação de carrapaticidas em animais visivelmente parasitados em banhos manuais, com panos embebidos, bombas costais ou aspersão mecânica. Entretanto essa prática tem sido realizada de maneira incorreta, não alcançando os objetivos esperados, além de permitir que os carrapatos resistentes aos carrapaticidas sejam selecionados rapidamente (SAURESSING, 1998).

Para o controle desses parasitos, destacam-se os fungos entomopatogênicos, importantes inimigos naturais de artrópodes (CHANDLER *et al.*, 2000). Segundo Alves (1998), esses bioagentes apresentam grande potencial de dispersão, podem parasitar vários hospedeiros e possuem a habilidade de colonização via cutícula dos artrópodes.

Pesquisas utilizando microrganismos para o controle de carrapato são ainda insipientes, e vários pesquisadores têm-se dedicado ao estudo de infecções experimentais por fungos e constatado resultados satisfatórios *in vitro*, para diferentes espécies de carrapatos, com diferentes isolados fúngicos (BITTENCOURT *et al.*, 1999; COSTA *et al.*, 2002; REIS *et al.*, 2004). Quanto ao controle microbiano de *R. microplus*, apenas dois agentes foram estudados no Brasil. O efeito do fungo *Metarhizium anisopliae* foi avaliado *in vitro* por Bittencourt *et al.*,

(1994), que verificaram elevada mortalidade em ovos, larvas e fêmeas ingurgitadas. A eficácia da bactéria *Cedecea lapagei* foi estudada por Brum (1989), que observou destruição do epitélio vaginal de fêmeas ingurgitadas do carrapato, levando-as à morte.

3.2.6 UTILIZAÇÃO DE PLANTAS NO CONTROLE DO CARRAPATO

Na tentativa de reduzir impactos ao ambiente causados por produtos sintéticos, é crescente o número de pesquisas de substâncias existentes nas plantas com potencial inseticida ou acaricida. As plantas possuem defesas contra outras plantas, insetos, bactérias, vírus, fungos, nematódeos, ácaros, mamíferos e outros animais herbívoros. Essas defesas são de natureza química e, normalmente, envolvem substâncias do metabolismo secundário, as quais podem ser denominadas de fitotoxinas ou aleloquímicos (PINTO *et al.*, 2002).

Rezende (2002) descreve que na fitoterapia utiliza-se diferentes partes das plantas, como raízes, cascas, folhas, frutos e até as sementes. A preparação da solução a ser empregada pode ser por chá, que corresponde à forma mais difundida. Pode ser preparado por meio de decocção com a fervura com a planta ou por infusão, adicionando à planta água fervida, para liberação dos princípios terapêuticos.

Os componentes do metabolismo secundário das plantas aparentemente não possuem funcionalidade, porém, alguns compostos químicos desse metabolismo, conferem à capacidade de repelir e de intoxicar os parasitos (SEQUEIRA *et al.* 2009; ALECIO *et al.* 2010; DOS SANTOS *et al.* 2011). O uso de extratos vegetais tem sido alternativa de destaque no controle de pragas, considerando principalmente a grande diversidade vegetal brasileira, cuja flora é uma das mais ricas do mundo (JACOBY *et al.*, 2002; SILVA, 2008).

Derivados botânicos podem ocasionar diversos efeitos nos carrapatos como repelência, inibição da postura e da alimentação, alteração no sistema hormonal (ROEL, 2001). Assim, várias famílias de plantas têm sido pesquisadas em relação à sua atividade biológica (MOREIRA *et al.*, 2007; ROSELL *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2012).

Atualmente, com relação à atividade carrapaticida e inseticida, as seguintes plantas tem apresentado efeitos significativos: *Azadirachta indica* (MARTINEZ, 2002); *Cymbopogon nardo/ winterianus* (AGNOLIN *et al.*, 2014; SANTOS *et al.*, 2012), *Lavandula angustifolia* (PIRALI-KHEIRABADI e SILVA, 2010), *Tetradenia riparia* (GAZIM *et al.*, 2011), *Petiveria alliacea* (ROSADO-AGUILAR *et al.*, 2010), *Piper aduncum* (SILVA *et al.*, 2009), *Eucalyptus citriodora* (CHAGAS *et al.*, 2002), *Ocimum basilicum* (HOCAYEN; PIMENTA, 2013), *Calea serrata* (RIBEIRO *et al.*, 2011), *Nicotiana tabacum* (RODRIGUEZ *et al.*, 2010) e *Capsicum frutescens* (VASCONCELOS *et al.*, 2014). Assim, essas plantas poderiam ser utilizadas posteriormente em programas de controle, na tentativa de reduzir a utilização de carrapaticidas organossintéticos (AKHTAR *et al.*, 2000).

3.2.7 CERRADO, VEREDAS E OS GÊNEROS *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata*

De acordo com Drumond et al. (2005) o Cerrado está inserido na porção centro-ocidental do estado de Minas Gerais, com aproximadamente 57% do território. A alta diversidade deste bioma se reflete em uma elevada riqueza de espécies, com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós, totalizando 12.356 espécies (MENDONÇA et al., 2008). Visto que uma das principais ameaças à integridade do Cerrado tem sido a expansão da fronteira agrícola, ocasionando a fragmentação destes ambientes, isso faz com que este bioma sofra um processo intenso de transformação, ocasionando a redução drástica de sua cobertura vegetal, sendo encontrados no norte de Minas Gerais, remanescentes ainda parcialmente preservados (DRUMOND et al., 2009).

Assim, as veredas são encontradas em bordas de chapadas, em fundos de vales e em cabeceiras de drenagem, o que permite o recebimento de água e de sedimentos advindos dos solos em sua volta (BOAVENTURA, 2007), o chão deste ambiente é caracteristicamente brejoso, pois, o lençol freático fica muito próximo à superfície (OLIVEIRA, 2014). Constituídas por comunidades hidrófilas, geralmente formadas por um estrato herbáceo-graminoso contínuo e outro arbóreo-arbustivo (DRUMMOND et al., 2005; RIBEIRO; WALTER, 2008), com a presença característica de indivíduos agrupados ou alinhados de *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti) (CARVALHO, 1991), como também espécie de *Mauritiella armata*.

As palmeiras arbóreas *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti) e *Mauritiella armata* Mart. (xiriri), predomina no estrato arbóreo das veredas, fitofisionomia do cerrado, que representa um complexo vegetacional, composta de palmeiras e agrupamentos de espécies herbáceas e arbustivo-arbóreas, condicionada ao afloramento do lençol freático (BOAVENTURA, 2007; RIBEIRO e WALTER, 2008).

A família Arecaceae pertence a um amplo grupo de plantas com grande valor cultural oferecendo múltiplos usos, tais como, ornamental, alimentício, medicinal, construção de moradias e artesanatos diversos (SOUZA e LORENZI 2008). Existem cerca de 200 gêneros e desses, 43 ocorrem no Brasil (SOUZA e LORENZI 2008). As palmeiras compõem um dos grupos de plantas mais respeitáveis da região Amazônica por achar-se fortemente incluída à subsistência do homem desta atmosfera (PASSOS e MENDONÇA 2006).

Figura 3 – *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti - fruto)



Fonte: Laboratório de Ecologia Vegetal (LEVE) Unimontes.

O buriti está presente em formações vegetais com áreas com inundações permanentes ou periódicas, em solos hidromórficos, formando populações denominadas miritizais ou buritizais. São consideradas espécies-chave por causa de valor ecológico, por possuírem altas densidades e por serem abrigos naturais para uma grande diversidade da fauna (RESENDE *et al.*, 2011).

Os buritizais são fundamentais para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas locais, devido a sua capacidade de manter a umidade do solo e auxiliar na contribuição dos corpos hídricos, principalmente nas épocas secas. Desta forma, contribuem não só como local de habitat, abrigo e fonte de alimento para uma ampla diversidade de fauna existente na região, como também evitam o assoreamento dos rios (SARAIVA e FERNANDES-PINTO, 2006).

No Brasil ocorre no Pará, Amazonas, Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia, Goiás e São Paulo. Palmeira predominante em solos arenosos encharcados de florestas abertas (savanas), florestas inundadas periodicamente de igapós, nos diversos igarapés no interior da floresta de terra firme e alguns remanescentes da floresta natural nos centros urbanos (MIRANDA e RABELO, 2008).

O buriti fornece materiais para uma variedade de aplicações, como frutos para produzir licores, vinhos e até raízes para uso medicinal (DURÃES *et al.*, 2006). Da polpa do fruto, obtêm-se matéria-prima para preparação de sorvetes, sucos concentrados e doces; extrai-se também um óleo com características organolépticas de sabor e aroma agradáveis com grande quantidade de β -caroteno (SILVA, 2002).

Esse óleo tem variado número de aplicações nas indústrias de cosméticos e de produtos alimentícios. Na medicina caseira, o óleo da polpa do buriti é utilizado contra queimaduras, provocando alívio imediato e cicatrização rápida (MIRANDA e RABELO, 2008).

O óleo extraído da polpa do fruto de buriti apresenta alta concentração de tocoferóis e carotenóides (FRANÇA, *et al.*, 1999). Possui ainda alta concentração de ácido oleico, na maioria das vezes sob a forma de triglicerídeos (DURÃES *et al.*, 2006; ALBUQUERQUE *et al.*, 2005). Apresenta um alto teor de ácidos graxos insaturados, muito semelhantes ao azeite de oliva (*Olea europaea*) e, ou óleo de abacate (*Persea americana*) (SILVA, 2002).

A palmeira *Mauritiella armata* (Mart) Burret (Xiriri) (Arecaceae) é também comum em ambientes alagados, como igapós e veredas. Apresenta caules geralmente múltiplos de 2 a 20m de altura e 30 cm de diâmetro, cobertos intensamente na base por acúleos cônicos rígidos de até 8 cm.

Figura 4 – *Mauritiella armata* Mart. (xiriri - fruto)



Fonte: Laboratório de Ecologia Vegetal (LEVE) Unimontes.

Suas folhas são flabeliformes, costapalmadas, em número de 4 a 10 contemporâneas com a bainha parcialmente aberta de 0,4 a 2,0m de comprimento. O pecíolo varia de 0,3 a 3,5m de comprimento, sendo a bainha e pecíolo revestidos por uma camada de cera branca. A raque possui aproximadamente 8 cm de comprimento, lâmina branco-cerosa na face inferior. As inflorescências são interfolias, com pedúnculo de 22 a 75 cm de comprimento, bráctea peduncular em número de 6 a 10, persistentes, cobrindo completamente o pedúnculo. Os frutos são globosos, ovoides ou episódico-oblongos, de 2,5 a 3,5cm de comprimento, cobertos por pequenas escamas sobrepostas, castanho avermelhadas (LORENZI *et al.*, 2010).

A madeira de *M. armata* é amplamente utilizada nas regiões onde se encontra na construção civil, as fibras do pecíolo e raque são utilizadas na confecção de produtos artesanais e mobília. Os frutos são comumente utilizados na culinária local, em especial na confecção de doces para comercialização (MARTINS *et al.*, 2014).

As raízes dessa palmeira são utilizadas no tratamento de doenças intestinais e diarreia. Dos frutos são extraídos óleos e misturados a outras ervas para o tratamento de doenças na pele (PANIAGUA-ZAMBRANA *et al.*, 2015). Não existem estudos que avaliaram os efeitos

acaricidas ou insetidas dessa espécie. Entretanto, existem relatos com outras espécies da família Arecaceae (Palmeiras) que apontaram o potencial para o controle antiparasitário em animais (MOHANET *et al.*, 2015; RITTER *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2009). Em um estudo etnobotânico, Ritter e colaboradores (2012) promoveram entrevistas em zonas rurais do Pará, e constataram o uso de palmeiras *Euterpe oleracea*, *Bactris gasipaes* e *Astrocaryum vulgare*, pelas comunidades locais no tratamento dos sintomas de infecções parasitárias.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. L. S.; GUEDES, I.; JÚNIOR, P. A.; MORIERA, S. G. C.; NETO, N. M. B.; CORREIA, D. S.; ZÍLIO, S. C. Characterization of buriti (*Mauritia flexuosa* L) oil by absorption and emission spectroscopies. **J. Braz. Chem. Soc.** 16 (6A) 1113-1117. 2005.

ALECIO, M.R.; FAZOLIN, M.; COELHO NETO, R.A.; CATANI, V.; ESTRELA, J.L.V.; ALVES, S.B.; CORREA, R.S.; ANDRADE NETO, R.C.; GONZAGA, A.D. Ação inseticida do extrato de *Derris amazônica* Killip para *Cerotoma arcuatus* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae). **Acta Amazonica**, 40(4): 719-728, 2010.

AGNOLIN, C. A.; OLIVO, C. J.; PARRA, C. L. C.; AGUIRRE, P. F.; DE BEM, C. M.; ZENI, D.; MOREL, A. F. Eficácia acaricida do óleo de citronela contra o *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 604-612, 2014.

ALVAREZ, V. et al. Control *in vitro* de garrapatas (*Boophilus microplus*; Acari: Ixodidae) mediante extractos vegetales. **Revista de Biología Tropical**, v.56, n.1, p.291-302, 2008.

ALVES, S. B.; MORAES, S.A. Quantificação de inoculo de patógenos de insetos. In: ALVES, S. B.. Controle Microbiano de Insetos. 2ª ed. Piracicaba: FEALQ. 1998. p. 765-777.

ALVES-BRANCO FPJ, Sapper MFM, Artiles JMJ. Diagnóstico de resistência de *Boophilus microplus* a piretróides. In: XI Congresso Estadual de Medicina Veterinária; 1992;. Anais. Gramado: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária;1992.

ALVIM, M. J.; PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, M. M.; AROEIRA, L. J. M.; CARVALHO, L. M.; ALMEIDA, L.; NOVAES, L. P.; GOMES, A. T.; MIRANDA, J. E. C.; RIBEIRO, A. C. C. L. Manejo produtivo: controle de carrapatos. Juiz de Fora. **Embrapa**, 2005. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/totem/sistema /7/manejo.html#CONTROLE DE CARRAPATOS>>. Acesso em: 25 Set. 2017.

ANDREOTTI, R.; CUNHA, R. C.; SOARES, M. A.; GUERRERO, F. D.; LEITE, F. P. L.; LEÓN, A. A. P. Protective immunity against tick infestation in cattle vaccinated with recombinant trypsin inhibitor of *Rhipicephalus microplus*. **Vaccine**, v. 30, p. 6678–6685, 2012.

Akhtar, M. S., Iqbal, Z., Khan, M. N., & Lateef, M. (2000). Anthelmintic activity of medicinal plants with particular reference to their use in animals in the Indo–Pakistan subcontinent. **Small Ruminant Research**, 38(2), 99-107.

BARROS, A. T. M. Tratamento parcial do rebanho: revisão sobre sua utilização no controle da mosca-dos-chifres. **Embrapa Pantanal**, 2008. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC96.pdf>>. Acesso em: 19 Set. 2017.

BOAVENTURA, R. S. Veredas: berço das águas. Belo Horizonte: Ecodinâmica, 2007.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria n.90 de 04 de dez.de 1989. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários. **Diário Oficial**, 22 janeiro de 1990, seção 1, coluna 2.

BIANCHIN, I.; CATTO, J. B. Epidemiologia e alternativas de controle de helmintos em bovinos de corte na região Central do Brasil. In: XV Congresso brasileiro de parasitologia veterinária, 15., Seminário de parasitologia veterinária dos países do Mercosul, 2., 2008. Curitiba. Anais

BIEGELMEYER, P.; NIZOLI, L. Q.; CARDOSO, F. F.; DIONELLO, N. J. L. Aspectos da resistência de bovinos ao carrapato rhipicephalus (boophilus) microplus. **Revista Archivos de Zootecnia**. v. 61, p. 1-11, 2012.

BITTENCOURT, V.R.E.P., C.L. MASSARD, A.F. LIMA. Ação do fungo *Metarhizium anisopliae* sobre a fase não parasitária do ciclo biológico de *Boophilus microplus*. **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**, v. 16, p. 49-55, 1994b.

BITTENCOURT, V.R.E.P., MASSARD, C.L., LIMA, A.F. Ação do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883, em ovos e larvas do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**, v. 16, p. 41-47, 1994a.

BRUM, J.G.W. Infecção em teleógina de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) por *Cedecea lapagei* (Grescont,1981): etiopatologia e sazonalidade. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 44 p, 1989.

CAMPOS JÚNIOR, D. A.; OLIVEIRA, P. R. Avaliação *in vitro* da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1386-1392, 2005.

CAMPOS, R. N. S.; BACCI, L.; ARAÚJO, A. P. A.; BLANK, A. F.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; SANTOS, G. R. A.; RONEER, M. N. B. Óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas no controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*. **Revista Archivos de Zootecnia**, v. 61, p. 67-78, 2012.

CARVALHO, P. G. S. 1991. As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. Informe Agropecuário, 168: 47-54.

CHAGAS A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. 13:156-160, 2004.

CHAGAS, A. C. S.; PASSOS, W. M.; PRATES, H. T.; FURLONG, J.; LEITE, R. C. Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp em *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 5, p. 247-253, 2002.

CHAGAS, A.C.S. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 109-114, 2003.

CHAGAS, A.C.S.; PASSOS, W.M.; LEITE, R.C.; FURLONG, J.; FORTES, I.C.P. Efeito acaricida de *Eucalyptus* em *Boophilus microplus*: óleos essenciais e concentrados emulsinonáveis. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** 39:247-253, 2002

CLEMENTE, M.A et al. Avaliação do potencial de plantas medicinais no controle de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.2, p. 516-518, 2007.

DA SILVA VAZ Jr I. Caracterização de proteínas de *Boophilus microplus* como imunógeno em vacina contra o carrapato [tese]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1997.

DOS SANTOS, M.R.A.; LIMA, R.A.; SILVA, A.G.; TEIXEIRA, C.A.D.; LIMA, D.K.S.; POLLI, A.R.; FACUNDO, V.A. Atividade inseticida do extrato de raiz de *Piper hispidum* H.B.K. (Piperaceae) sobre *Hypothenemus hampei* Ferrari. **Revista Saúde e Pesquisa**, 4(3): 335-340, 2011.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B.; VIEIRA, F. Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas. Belo Horizonte: Fundação Biodiversistas, 622p., 2009.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2º ed – Belo Horizonte: Fundação Biodiversistas, 222 p., 2005.

DURÃES, J. A.; DRUMMOND, A. L.; PIMENTEL, T. A. P. F.; MURTA, M. M.; BICALHO, F.S.; MOREIRA, S. G. C.; SALES, M. J. A. Absorption and photoluminescence of Buriti oil/polystyrene and Buriti oil/poly(methyl methacrylate) blends. *European Polymer Journal*. V. 42, 3324-3332, 2006.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 2004. 608 p.

FRANÇA, L.F.; REBER, G.; MEIRELES, M.A.A.; MACHADO, N.T.; BRUNNER, G. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. *Journal of Supercritical Fluids* v.14, p.247–256, 1999.

FURLONG, J. et al. Diagnóstico *in vitro* da sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a acaricidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 8., 2004, Ouro Preto, MG, Brasil. **Anais eletrônicos...** Ouro Preto: Revista Brasileira, 2004.

FURLONG, J.; PRATA, M. C. A. Conhecimento básico para o controle do carrapato-dos bovinos. In: FURLONG, J. (Ed). Carrapato: Problemas e soluções. Juiz de Fora: **Embrapa gado de leite**, p. 9-20, 2005.

GAUSS, C.L.B.; FURLONG, J. Comportamento de larvas infestantes de *Boophilus microplus* em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v. 32, p. 467-472, 2002.

GAZIM, Z. C.; DEMARCHI, I. G.; LONARDONI, M. V. C.; AMORIM, A. C. L.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M.; FERREIRA, G. A.; LIMA, E. L.; COSMO, F. A.; CORTEZ, D. A. G. Acaricidal activity of the essential oil from *Tetradenia riparia* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* (Acari; Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v. 129, n. 2, p. 175-178, 2011.

GOMES, A. O carrapato-do-boi *Boophilus microplus*: ciclo, biologia, epidemiologia, patogenia e controle. In: KESSLER, R.H., SCHENK, M.A.M. Carrapato, Tristeza Parasitária e tripanossomose dos bovinos. EMBRAPA - CNPGC, 1998, p. 9-44.

GOMES, A. O carrapato-do-boi *Boophilus microplus*: ciclo, biologia, epidemiologia, patogenia e controle. In: KESSLER, R.H., SCHENK, M.A.M. Carrapato, Tristeza Parasitária e tripanossomose dos bovinos. EMBRAPA - CNPGC, 1998, p. 9-44.

GONZALES JC, Serra-Freire NM. O couro dos bovinos no Rio Grande do Sul: riqueza há muito maltratada. **A Hora Veterinária** 1992;12 n. 69:14-6.

GUGLIELMONE, A. A.; ROBBINS, R. G.; APANASKEVICH, D. A.; PETNEY, T. N.; ESTRADA-PENA, A.; HORAK, I. G. Comments on controversial tick (Acari: Ixodida) species names and species described or resurrected from 2003 to 2008. **Experimental and Applied Acarology**, v. 48, n. 4, p. 311-327, 2009.

HEIMERDINGER, A. Extrato alcólico de capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) no controle do carrapato (*Boophilus microplus*) de bovinos leiteiros. 2005. 78 p. Dissertação (Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área Produção Animal/ Bovinocultura de Leite) – Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

HOCAYEN, P. A. S.; PIMENTA, D. S. Extrato de plantas medicinais como carrapaticida de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 4, p. 627-631, 2013.

HORN SC. Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos. Bol Def San Ani; Ministério da Agricultura; 1983.

IBGE. – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal: efetivo dos rebanhos**, IBGE, Jan. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp?o=25&i=P>>. Acesso em 15 Out. 2016.

JUNQUERA, P. *Boophilus* cattle ticks: biology, prevention and control. *Boophilus microplus*, *Boophilus decoloratus*, *Boophilus annulatus*, *Rhipicephalus microplus*. **Parasitipédia**, 2013. Disponível em: <http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2543&Itemid=2819> Acesso em: 02 Nov. 2016.

LABRUNA, M.B.1999. Vacinas contra carrapatos . Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG, 27: 27-42.

LIMA, W. S.; RIBEIRO, M. F.; GUIMARÃES, M. P. Seasonal variation of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodae) in cattle im Minas Gerais State, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 32, p. 375-380, 2000.

LIMA, W. S.; RIBEIRO, M. F.; GUIMARÃES, M. P. Seasonal variation of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodae) in cattle in Minas Gerais State, Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, v. 32, p. 375-380, 2000.

MARTINEZ, S. S. O Nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. **Instituto Agrônômico do Paraná**, Londrina-PR, p. 142, 2002. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/cartilha/cartilha_nim_2006.pdf>. Acesso em: 01 Nov. 2016.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JUNIOR, M.C.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. Pp. 423-1279. In: S.M. Sano; Almeida, S.P. & J.F. Ribeiro (eds.). Cerrado: ecologia e flora. v. 2. Brasília, Embrapa Informação e Tecnologia.

MIRANDA, I. P. D. A; RABELO, A. Guia de Identificação de palmeiras de Porto de Trombetas – PA. Editora INPA. 2008.

OLIVEIRA, I. J. Chapadões *descerrados*: relações entre vegetação, relevo e uso das terras em Goiás. *Boletim Goiano de Geografia*, v. 34, n. 2, p. 311-336. 2014.

PASSOS, MAB, MENDONÇA, MS. 2006. Epiderme dos segmentos foliares de *Mauritia Flexuosa* Mart. (*Arecaceae*) em Três Fases de Desenvolvimento. **Acta Amazonica** v. 36, p. 431-436.

PEREIRA MC. *Boophilus microplus*: revisão taxonômica e morfológica. Químico Divisão Veterinária; 1982.

PEREIRA, M. C.; SZABÓ, M. P. J.; KLAFKE, G. M. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Biologia, controle e resistência. 1. ed. São Paulo: MedVet, 2008. 161 p.

PIRALI-KHEIRABADI, K.; SILVA, J. T. Lavandula angustifolia essential oil as a novel and promising natural candidate for tick (*Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*) control. **Experimental Parasitology**, v. 126, n. 2, p. 184-186, 2010.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. Clínica Veterinária. Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos, 9 Ed, Editora Guanabara Koogan S.A, 2002. , 1770 p.

RESENDE, ILM, SANTOS, FP, CHAVES, LJ, NASCIMENTO, JL. 2012. Estrutura etária de populações de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) de veredas da região central de Goiás, Brasil. **Revista Árvore** v. 36, p.103-112.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As Principais fitofisionomias do Bioma Cerrado, p 151-213. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008, 406p.

RIBEIRO, V. L. S.; AVANCINI, C.; GONÇALVES, K.; TOIGO, E.; VON POSER, G. Acaricidal activity of *Calea serrata* (Asteraceae) on *Boophilus microplus* and *Rhipicephalus sanguineus*. **Veterinary Parasitology**, v.151, p.351-354, 2008

RODRÍGUEZ, A. S.; RODRIGUEZ, C. M.; CRUZ, A. C. Efecto ixodicida de los extractos etanólicos de algunas plantas sobre garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista MVZ Córdoba**, v. 15, n. 3, p. 2175-2184, 2010.

ROSADO-AGUILA, J. A.; AGUILAR-CABALLERO, A.; RODRIGUEZ VIVAS, R. I.; BORGES-ARGAEZ, R.; GARCIA-VAZQUEZ, Z.; MENDEZ-GONZALEZ, M. Acaricidal activity of extracts from *Petiveria alliacea* (Phytolaccaceae) against the cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 168, n. 3-4, p. 299-303, 2010.

SANTOS, F. C. C.; VOGEL, F. S. F. Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 111, p. 121-124, 2012.

SARAH B. R.; ANA C. M. P. M.; DENISE M. T.O. Pericarp formation in early divergent species of Arecaceae (Calamoideae, Mauritiinae) and its ecological and phylogenetic importance. *Plant Systematics and Evolution*, Volume 303, Issue 5, p. 675–687, 2017.

SAURESSING, T. M.. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas do Distrito Federal. Comunicado Técnico – EMBRAPA. 1998

SEQUEIRA, B.J.; VITAL, M.J.S.; POHLIT, A.M.; PARAROLS, I.C.; CAÚPER, G.S.B. Antibacterial and antifungal activity of extracts and exudates of the Amazonian medicinal tree *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson (common name: *sucuba*). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 104(4): 659-661, 2009.

SILVA, T. P. P.; MOREIRA, J. C.; PERES, F. Serão os carrapaticidas agrotóxicos? Implicações na saúde e na percepção de riscos de trabalhadores da pecuária leiteira, **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 2, p. 311-325, 2012.

SILVA, W. C.; MARTINS, J. R. S.; SOUZA, E. M.; HEIZEN, H.; CESIO, M. V.; MATO, M.; ALBETRECHT, F.; AZEVEDO, A. L.; BARROS, N. M. Toxicity of *Piper aduncum* L. (Piperales: Piperaceae) from the Amazon forest for the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 164, n. 2, p. 267-274, 2009.

SILVA, W.C. Potencialidade acaricida sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e estudo fitoquímico de *Piper aduncum* L. (Piperaceae), *Palicourea marcgravii* St. Hil (Rubiaceae) e *Derris negrensis* Benth (Fabaceae). Tese de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. 128pp, 2008.

SILVA, C. R. da. Bioativos Tropicais com Eficácia Comprovada. Chemyunion. Cosmetics & Toiletries. v.14, nº 1, jan/fev 2002.

SOUZA, VC, LORENZI, H. 2008. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. Instituto Plantarum, SP, 704 p. 2008.

VASCONCELOS, V. O.; MARTINS, M. A. D.; OLIVEIRA, N. J. F.; DUARTE, E. R. Effect of ethanolic extract of *Capsicum frutescens* L. on adult female of *Rhipicephalus microplus* (Ixodidae). **Parasitology Research**, v. 13, p. 1389-1394, 2014.

WAAL, T.; DANAHER, M. Veterinary drugs residues: Ectoparasiticides. **Encyclopedia of Food Safety**, v. 3, n. 1, p. 76-80, 2014.

**EFEITOS DE ÓLEOS FIXOS DOS FRUTOS E EXTRATOS DE FOLHAS DE BURITI E XIRIRI
EM TELEÓGINAS E LARVAS DE *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI:
IXODIDAE)**

(Elaborado conforme normas da revista: Parasitology Research)

Geisa Simone Caldeira Santos - João Carlos Gomes Figueiredo

Viviane de Oliveira Vasconcelos - Franciellen Morais-Costa

Sônia Ribeiro Arrudas - Yule Roberta Ferreira Nunes - Eduardo Robson Duarte

G. S. C. Santos · J. C. G. Figueiredo · V. O. Vasconcelos · F. M. Costa – S. R. Arrudas – E. R.
Duarte

E.R. Duarte(✉)

Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Av Universitária 1000, Bairro
Universitário, Montes Claros, MG 39400-006, Brazil

e-mail: duartevet@hotmail.com

Tel.: + 55 38-2101-7707; Fax: + 55 38 2101-7703.

RESUMO: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é responsável por grandes perdas à pecuária bovina e o controle desse ectoparasito com acaricidas químicos tem favorecido o acúmulo de resíduos na carne e leite e no meio ambiente e selecionado cepas resistentes. A utilização de metabólitos de plantas pode ser uma alternativa promissora. O objetivo neste estudo foi avaliar os efeitos de óleos fixos e extratos etanólicos de *Mauritia flexuosa* L.f e *Mauritiella armata* Mart. em fêmeas ingurgitadas e larvas de *R. microplus*. Os parâmetros reprodutivos e eficácias acaricidas foram avaliados, seguindo metodologia do biocarrapaticidograma. As fêmeas ingurgitadas foram imersas por cinco minutos em concentrações de 25 a 100 mg/ml e de 1,25 a 10%, para os extratos etanólicos e para os óleos dos frutos, respectivamente. As larvas foram submetidas às mesmas concentrações em pacotes com papel impregnado, com avaliação da mortalidade após 24 horas de incubação a 28°C. Ao avaliar a composição dos EE dessas palmeiras por cromatografias gasosas com detector de ionização por impacto de elétrons, constatou-se a presença de mais de 61 compostos para cada extrato, caracterizados principalmente como carboidratos, sendo muitos desses ainda não identificáveis. O óleo fixo de *M.armata* mostrou a presença de 9-oxononanoato de metila, Octanodioato de dimetila, nonanodioato de dimetila e (9Z, 11E)- octadeca – 9,12 dienoato de metila, compostos esses não identificados para o óleo fixo de *M. flexuosa*. O extrato etanólico (EE) de *M. flexuosa* a 75 e 100 mg/ml e de *M. armata* a 100 mg/ml, foram eficientes para redução da eclodibilidade de *R. microplus*, bem como os óleos fixos dessas palmeiras a 10% apresentando eficácias acaricidas superiores a 90%. Quanto aos efeitos nas larvas do carrapato *R. microplus*, constatou-se que os óleos foram mais efetivos que os EE. Assim, esses bioprodutos são promissores como alternativa para o controle desse carrapato e poderiam ser indicados no controle integrado.

Palavras-chave: Carrapato bovino, Larvas, Arecaceae, Controle alternativo.

ABSTRACT: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* is responsible for big ones losses to cattle and the control of this ectoparasite with chemical acaricides has favored the accumulation of residues in meat and milk, environment and selected resistant strains. However, the use of plant metabolites may be a promising alternative. The objective of this study was to evaluate the effects of fixed oil and extracts of *Mauritia flexuosa* L.f and *Mauritiella armata* Mart. in engorged females and *R. microplus* larvae. The reproductive parameters and acaricidal efficacies were evaluated according to the biocharrapaticidogram methodology. The which engorged females were immersed for five minutes in concentrations of 25 to 100 mg / ml and of 1,25 to 10% for ethanolic extracts (EE) and for the oils of the fruits, respectively. The larvae were submitted to the same concentrations in packages with impregnated paper, evaluating the mortality after 24 hours incubation at 28 °C. The presence of more than 61 compounds for each extract, mainly characterized as carbohydrates, was observed in the evaluation of the EE composition of these palms by gas chromatography with electron impact ionization detector, many of them not yet identifiable. The fixed oil of *M.armata* showed the presence of methyl 9-oxononanoate, dimethyl octanedioate, dimethyl nonanedioate and methyl (9Z, 11E) octadeca-9,12-dienoate, which compounds were not identified for the fixed oil of *M. flexuosa*. The ethanolic extract of *M. flexuosa* at 75 and 100 mg / ml and of *M.armata* at 100 mg / ml were efficient to reduce the hatchability of *R. microplus*, as well as the fixed oils of these 10% palm trees showing superior acaricidal efficacies to 90%. Regarding the effects on the larvae of the *R. microplus* tick, it was found that the oils are more effective than the EE. Thus, these bioproducts are promising as an alternative for the control of this tick and could be indicated in the integrated control of this ectoparasite.

Key-Words: bovine tick, larvae, arecaceae, alternative control.

Introdução

O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini), é um dos principais ectoparasitos dos bovinos, com ampla distribuição em regiões tropicais e subtropicais (Canevari et al., 2017; Madder et al., 2012). Esse carrapato pode causar impactos negativos na economia financeira das fazendas, pois irritam a pele dos animais e podem debilitá-los por anemia espoliativa em altas infestações (Biegelmeyer et al., 2012). Podem ainda veicular micropatógenos sanguíneos como *Anaplasma spp.*, *Babesia spp.* e *Rickettsia bovis*, causadores de tristezas parasitárias (Roy et al., 2017; Chagas, 2004).

O controle com acaricidas tem sido a forma mais utilizada pelos produtores, entretanto tem sido cada vez menos eficiente, devido à seleção de populações resistentes aos diversos fármacos disponíveis no mercado (Domingues et al., 2013; Guerrero et al., 2012). Além do favorecimento da resistência a acaricidas, o uso intensivo desses produtos químicos tem contribuído para contaminação do meio ambiente, exposição do trabalhador rural a intoxicações e promovido o acúmulo de resíduos químicos no leite e, ou na carne o que representa riscos à saúde pública (Waal; Danaher, 2014).

Novas propostas têm sido pesquisadas para minimizar o uso de acaricidas (Radostits et al., 2002) e a utilização de metabólitos de plantas pode construir uma alternativa viável (Gonçalves et al., 2016) em diferentes regiões produtoras de bovinos. Óleos e extratos vegetais apresentam baixo custo e rápida biodegradação quando comparado aos produtos químicos, reduzindo a contaminação do ambiente, dos animais e dos humanos (Agnolin, 2009).

As veredas constituem uma das fitofisionomias do Cerrado, são locadas em áreas alagadas contendo nascentes em solos hidromórficos e são responsáveis por boa parte da captação da água das chuvas e por abrigarem grande quantidade de nascentes de rios (Ramos et al., 2006). Nessas áreas encontram-se expressivas populações das palmeiras *Mauritia flexuosa* L. f. (buriti) e *Mauritiella armata* Mart (xiriri), constituindo um importante subsistema do Cerrado (Ferreira, 2005).

Essas plantas pertencem à família Arecaceae que apresentam importância ornamental, alimentícia, medicinal e na construção de moradias e artesanatos diversos (Souza e Lorenzi 2008).

Entretanto não se conhece o efeito de metabólitos de *M. flexuosa* e *M. armata* com acaricidas e inseticidas, desse modo são necessários estudos da importância e aplicabilidade dessas espécies no controle ao carrapato bovino. Dessa forma, os objetivos neste estudo foram avaliar os efeitos de óleos e extratos etanólicos de *Mauritia flexuosa* L.f e *Mauritiella armata* Mart. contra fêmeas ingurgitadas e larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Materiais e Métodos

Materiais vegetais avaliados

Foram coletadas folhas de indivíduos jovens de Buriti e Xiriri, bem como mesocarpos dos frutos no mês de outubro de 2016, no início da estação chuvosa, nas áreas mais preservadas da vereda Água Doce (15°13'30" S de latitude e 44°55'04" W de longitude), localizada na Área de Proteção Ambiental Pandeiros do Rio Pandeiros, Zona rural do município de Januária - MG. O clima dessa região é caracterizado como tropical úmido com inverno seco e verão chuvoso (Aw), de acordo com a classificação de Köppen & Geiger (Alvares et al., 2013). É marcado por uma estação seca de abril a novembro e um período chuvoso de dezembro a março. Com precipitação média anual de 920 mm e temperatura média anual de 26,8°C (Azevedo et al., 2014).

Partes representativas dessas palmeiras foram coletadas, identificadas por especialistas e depositadas com o voucher 5777 e 5778, respectivamente para *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata* no Herbário Montes Claros (HMCMG) da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

Preparo dos extratos avaliados

Para preparo dos extratos etanólicos (EE), folhas dessas palmeiras foram lavadas em água corrente e cuidadosamente inspecionadas, e os materiais que apresentaram lesões ou deteriorações foram descartados. Posteriormente, foram desidratados em estufa de circulação forçada de ar (TE 394/4, Equipamentos Técnico Científicos, Tecnaís, Piracicaba, SP, Brasil) a 38 °C por 72 h, e trituradas em liquidificador industrial obtendo-se o pó seco, que foi armazenado em sacos plásticos sob o abrigo de luz a 4° C até o uso.

As folhas secas e trituradas foram pesadas e acrescidas de álcool etílico absoluto PA 99,5° GL na proporção de 100g de pó para 1000 mL do solvente. Incubaram-se os extratos em temperatura ambiente por 10 dias. Após esse período, os extratos foram filtrados em funil de vidro com gaze e alocados em estufa de circulação forçada a $40 \pm 5^{\circ}\text{C}$ para promover a completa evaporação do etanol (Krychak-Furtado, 2006). Os extratos secos foram removidos por raspagem e armazenados em frascos escuros e subalíquotas foram então submetidas à determinação de matéria seca (mg. mL^{-1}) a 105°C para cálculo das concentrações a serem testadas (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC, 1990).

Obtenção dos óleos fixos avaliados

Os óleos do mesocarpo dos frutos *M. flexuosa* e *M. armata* foram extraídos com solvente utilizando o aparelho *Goldfish*, segundo Metodologia do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal – INCT – CA (2012). Amostras de 3 gramas dos mesocarpos desidratados e triturados foram acondicionadas em cartuchos de papel filtro e foram adicionados 60 mL de éter de petróleo. Seguiu-se o processo de extração do óleo, por refluxo contínuo do solvente durante 4 horas, com velocidade de condensação de 5 a 6 gotas por segundo. Após a extração, procedeu-se a retirada do éter pelo esquema de reciclagem até que uma camada delgada do solvente permanecesse no fundo dos copos, que retornaram à estufa a 105° C, durante 30 minutos, para remoção completa do reagente. O cálculo do rendimento foi obtido pela relação gravimétrica. (Detmann et al., 2012).

Preparação dos óleos fixos utilizados nos experimentos

Para a preparação dos óleos, foi utilizada um balão de fundo redondo (50 mL) onde foram adicionados 20 mg da preparação do fruto de *M. armata* e *M. flexuosa*. Adicionou-se 5 mL de solução de KOH em metanol (0,5 mol L⁻¹ m/v) e aqueceu a 100°C por 1 h, sob refluxo. Para a esterificação, 2 mL de solução de HCl em metanol (4:1 v/v) foram adicionados à mistura e aquecida novamente à 100 °C, por 1 h. Procedeu-se à extração dos ésteres metílicos em que, após o resfriamento, acrescentou-se 2 mL de H₂O destilada e, em seguida, os derivados obtidos foram extraídos com diclorometano. Após a extração, a fase orgânica foi secada com sulfato de sódio anidro, filtrada e concentrada. O resíduo obtido, após completa remoção do solvente foi redissolvido em 1 mL de diclorometano e analisado em cromatógrafo a gás com detector de ionização por impacto de elétrons (CG-EM).

Derivatização dos extratos avaliados

Alíquotas (1,0 mg) dos extratos vegetais foram medidas em um vidro internamente cônico e, em seguida, dissolvidas em 60 µL de piridina e 100 µL de BSTFA ((N,O-bis(trimetilsilil)-trifluoroacetamida) contendo 1% de clorotrimetilsilano. A mistura reacional foi aquecida a 60 °C por 30 min. Da solução obtida, 1 µL foi injetado no CG-EM, sendo os procedimentos realizados em triplicata.

Condições cromatográficas para os extratos e óleos fixos avaliados

As análises cromatográficas foram realizadas em cromatógrafo a gás da Agilent Technologies (GC 7890A) equipado com detector de ionização por impacto de elétrons (CG-EM) e coluna capilar DB-5MS (Agilent Technologies, 30 m comprimento x 0,25 mm diâmetro interno x 0,25 μm espessura do filme). Hélio (99,9999% de pureza) foi utilizado como gás de arraste a uma taxa de 1 mL min⁻¹. Utilizando um auto-injetor (CTC combiPaL), 1 μL das amostras foram injetadas no cromatógrafo a uma razão de *split* 1:10.

Para os extratos vegetais, o injetor *split/splitless* foi mantido a 290 °C. A coluna cromatográfica inicialmente a 80 °C, isoterma por 5 min., foi aquecida a uma taxa de 4 °C min⁻¹ até 260 °C por 10 min. Após a separação dos compostos a temperatura foi elevada até 300 °C e, permanecendo, por 2 minutos (*post run*). A temperatura da interface foi mantida a 280 °C e, a ionização realizada por impacto de 70 eV. A amplitude de varredura de *m/z* foi de 30 a 600 Da.

Para os óleos avaliados, o injetor *split/splitless* foi mantido a 220 °C. A coluna cromatográfica inicialmente a 160 °C, isoterma por 2 min., foi aquecida a uma taxa de 2 °C min⁻¹ até 200 °C e, em seguida, até 240 °C a uma taxa de 10 °C min⁻¹. Após a separação dos compostos, a temperatura foi elevada até 300 °C e permanecendo por 3 minutos (*post run*). A temperatura da interface foi mantida a 240 °C e a ionização realizada com impacto de 70 eV. A amplitude de varredura de *m/z* também foi de 30 a 600 Da.

Efeito dos extratos e óleos fixos sobre parâmetros reprodutivos das fêmeas de *Rhipicephalus microplus*

As teleóginas com tamanho superior a quatro milímetros foram coletadas manualmente de bovinos mestiços, naturalmente infestados e sem contato prévio com acaricidas por no mínimo 30 dias, criados em uma propriedade rural do município de Coração de Jesus – MG. Após a coleta, os carrapatos foram acondicionados em recipientes plásticos e transportados para o laboratório, onde foram imediatamente utilizados nas análises.

As fêmeas ingurgitadas foram lavadas em água corrente, secas em papel absorvente e distribuídas em grupos homogêneos quanto à viabilidade, motilidade e grau de ingurgitamento (LEITE,

1995). Em seguida, grupos com cinco teleóginas foram pesados em balança analítica e transferidos para placas de *Petri* 90 x 120 mm, identificadas com o peso total das teleóginas.

O extrato etanólico de ambas as palmeiras foram testados a 100, 75, 50 e 25 mg de matéria seca mL⁻¹ e os óleos fixos nas concentrações de 10, 5, 2,5 e 1,25 % (v/v). As soluções que foram preparadas em solução de tween 80 a 5% (v/v) em água purificada, mantendo-se em agitação por três minutos a 40 °C. Extratos e óleos foram avaliadas pela técnica de biocarrapaticidograma proposta por Drummond et al. (1973), utilizando-se 5 fêmeas ingurgitadas para cada teste, divididas em grupos de homogêneos. Esses grupos de teleóginas foram imersos em 5 mL das soluções, mantendo-se agitação por 3 minutos. Cada experimento foi realizado com quatro repetições.

Como controle positivos foram utilizadas soluções de cipermetrina a 025 mg /mL; (Butox MSD Saúde Animal, São Paulo Brasil) , o (2 cloro-1-(2,4 diclorofenil) vinil dietil fosfato 0,5 mg/mL (UCB, Usinas Químicas Brasileiras S/A, São Paulo, Brasil) e o a Amitraz a 0,25mg/mL. (Triatox, MSD Saúde Animal, São Paulo Brasil) . Esses produtos foram utilizados conforme recomendações dos fabricantes. Para os controles negativos utilizou-se água purificada e água purificada acrescida de tween 80 a 5%.

Após a imersão, o excesso das soluções foi retirado com papel absorvente e as fêmeas colocadas em placas de *Petri*, incubadas em estufa automatizada (Gallenkamp PSC, 059 Reino Unido) a 28 °C e 70% de umidade relativa durante 15 dias.

A mortalidade das teleóginas foi mensurada pela reação ao toque com pinça e visualização no microscópio, avaliando-se o tempo nas primeiras 24, 48 e 72 horas. Após 15 dias de incubação, foi mensurado o peso das massas de ovos e as posturas foram transferidas para seringas descartáveis, vedadas com algodão hidrófilo e mantidas nas mesmas condições de incubação durante 20 dias.

Para avaliar a eclodibilidade, os ovos e larvas eclodidas foram homogeneizados em solução de água e detergente na proporção 2:1. Alíquotas de 200 µL da suspensão foram analisadas em lâminas em microscópio óptico, utilizando-se a objetiva de 10X, para obter o número total de larvas e ovos não eclodidos em cada repetição.

Para análise da capacidade de postura (CP) foi utilizada a fórmula descrita por Bennett (1974):
Capacidade de Postura (CP) = (peso da massa de ovos / peso inicial das fêmeas) x 100

As eficácias dos tratamentos foram determinadas pelas fórmulas propostas por Drummond *et al.* (1973), considerando as das médias de eficiência reprodutiva do controle negativo contendo água purificada acrescida de tween 80 a 5% (v/v):

Eficiência Reprodutiva (ER)

$$(ER) = \frac{\text{Peso da massa dos ovos} \times \% \text{ Eclosão} \times 20.000^*}{\text{Peso das Fêmeas}}$$

Peso das Fêmeas

* corresponde ao número médio de larvas por grama de ovos.

$$\text{Eficiência do Produto (EP)} = \frac{\text{ER Controle negativo} - \text{ER Produto}}{\text{ER Controle}} \times 100\%$$

ER Controle

Foram utilizados delineamentos inteiramente casualizados (DIC), comparando-se as concentrações dos extratos e dos óleos, os dois controles negativos e os controles contendo os três acaricidas comerciais, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). As concentrações letais para inibir 90% da produção de larvas (CL90) foram estimadas utilizando-se a análise de regressão *probit* do pacote estatístico SAEG 9.1

Efeitos dos extratos e óleos fixos sobre a mortalidade em larvas de *Rhipicephalus (B.) microplus*:

Teste do pacote (TPL)

Foram utilizadas larvas com idade entre 12 a 15 dias pós-eclosão em pacotes de papéis de filtro (Whatmann nº 1) com dimensões de 6x6 cm colocados em placas de petri. Esses pacotes foram previamente impregnados com 5 mL dos extratos etanólicos a 100, 75, 50 e 25 mg/ml e óleos a 10, 5,0 2,5 e 1,25%, diluídos em tween 80 a 5%. Para o controle positivo foi utilizado 0,25mg/mL de amitraz (Triatox, MSD Saúde Animal, São Paulo Brasil), diluído conforme recomendações do fabricante e para os controles negativos utilizaram-se água purificada estéril ou água purificada estéril acrescida de tween 80 a 5%. Todos os procedimentos foram realizados em cinco repetições.

Esses testes foram realizados segundo a metodologia proposta por Stone e Haydock (1962) com modificações. Foram depositadas aproximadamente 200 larvas em cada pacote vedado com grampos nas laterais e extremidade superior e cada grupo de repetições foi incubado em placas petri. Os envelopes foram dispostos em bandejas plásticas, e acondicionadas nas mesmas condições descritas para as

teleóginas durante 24 hs. Após esse período, os pacotes foram abertos sobre uma superfície branca e realizada contagem do número de larvas vivas e mortas.

O número relativo de larvas mortas sobre o número total de larvas de cada pacote foi utilizado para análise de variância e as médias comparadas com 5% de significância, utilizando-se o teste Scott-Knott em delineamento inteiramente casualizado. As concentrações letais para promover 90% da mortalidade de larvas infectantes (CL90) foram estimadas pela análise de regressão probit do pacote estatístico Saeg 9.1

Resultados

Efeitos dos extratos etanólicos de *M. flexuosa* e *M. armata* sobre teleóginas do carrapato bovino

O EE de *M. flexuosa* e *M. armata* não promoveram redução significativa da capacidade de postura de *R. microplus* nas concentrações avaliadas (Tabela 1, $p > 0,05$). Entretanto, quanto aos percentuais médios de larvas eclodidas, pôde-se observar diminuição significativa para todas as concentrações avaliadas, quando comparado ao controle com água purificada. As concentrações 75 e 100 mg mL⁻¹ do EE de *M. flexuosa* promoveram eficácias acaricidas superiores a 90% (Tabela 1) e a CL₉₀ foi estimada em 72,74 mg mL⁻¹ ($65,85 \pm 82,20$ mg mL⁻¹, Figura 1). O EE de *M. armata* a 100 mg mL⁻¹, promoveu eficácia superior a 90% (Tabela 1) e a CL₉₀ foi estimada em 85,36 mg mL⁻¹ ($79,83 \pm 92,20$ mg mL⁻¹, Figura 2). O controle contendo amitraz promoveu total inibição da capacidade de postura e eclodibilidade, apresentando 100% de eficácia.

Tabela 1 Efeito do extrato etanólico das folhas de *Mauritia flexuosa* (buriti) e *Mauritiella armata* (xiriri) sobre a capacidade de postura, eclodibilidade e eficácia contra *Rhipicephalus microplus*.

Concentrações (mg mL ⁻¹)	Capacidade de postura (%)	Eclusão (%)	Eficácia (%)
<i>Mauritia flexuosa</i>			
100,0	50,35b	4,16b	95,64a
75,0	44,59b	7,61c	93,12a
50,0	51,70b	23,82d	74,49b
25,0	53,19b	32,11e	65,54b
<i>Mauritiella armata</i>			
100,0	56,21b	7,64b	91,28a
75,0	52,64b	13,31c	85,88a
50,0	47,23b	26,60b	74,30b
25,0	55,32b	66,72e	25,16c
Controle água purificada	50,95b	96,34f	-
Amitraz	0,00a	0,00a	100a
Coeficiente de variação (%)	19,88	8,21	5,16

Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente semelhantes pelo teste de Scott- Knott a 5% de significância.

Capacidade de Postura (CP) =(peso da massa de ovos/peso inicial das fêmeas) x 100

Eficácia do Produto (EP)

EP = (ER Controle com água purificada - ER Produto / ER controle) x 100%

Efeitos dos óleos fixos de *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata* sobre teleóginas do carrapato bovino

O óleo fixo de *M. flexuosa* e de *M. armata* promoveram redução significativa da capacidade de postura de *R. microplus*, quando comparado ao controle com água destilada contendo solução de tween 80 a 5% (Tabela 2, $p>0,05$). Entretanto, quanto aos percentuais médios de larvas eclodidas, pôde-se observar diminuição significativa para as concentrações 5,0 e 10% para o óleo fixo de *M. flexuosa*, promovendo eficácia superior a 90% na concentração de 10% (Tabela 2). A CL_{90} foi estimada em 6,45 % ($5,98 \pm 7,03 \%^1$, Figura 3).

Quanto aos percentuais médios de larvas eclodidas após tratamento com o óleo fixo de *M. armata*, pôde-se observar diminuição significativa ($p<0,05$) para a concentração de 10 %, quando comparada ao controle com solução de tween 80 a 5%. O óleo fixo dessa palmeira a 10 % promoveu 97,09 de eficácia acaricida ($P>0,05$) e a CL_{90} foi estimada em 6,80 % ($6,30 \pm 7,43\%$, Figura 4).

Tabela 2 Efeito dos óleos fixos de *Mauritia flexuosa* (buriti) e *Mauritiella armata* (xiriri) sobre a capacidade de postura, eclodibilidade, eficácia acaricida contra de *Rhipicephalus microplus*.

Concentrações (%)	Capacidade de postura (%)	Eclusão (%)	Eficácia (%)
<i>Mauritia flexuosa</i>			
10,0	12,81a	10,64b	92,35a
5,0	19,02a	13,84b	82,92b
2,5	21,64a	27,93c	62,70c
1,25	28,88b	79,45e	0,00d
<i>Mauritiella armata</i>			
10,0	9,34a	5,18a	97,09a
5,0	26,00b	20,36b	67,15b
2,5	13,70a	40,37d	66,19b
1,25	31,63b	92,40f	0,00c
Controle água purificada	40,28b	93,58f	0,00d
Solução de tween 80 a 5%	17,48a	92,61f	-
Supona	21,89a	31,82c	61,20c
Deltametrina	36,73b	54,83d	5,87d
Amitraz	7,21a	0,00a	100,00a
Coeficiente de variação (%)	43,98	8,82	18,92

Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente semelhantes pelo teste de Scott- Knott a 5% de significância.

Capacidade de Postura (CP) = (peso da massa de ovos /peso inicial das fêmeas) x 100

Eficácia do Produto (EP)

EP = (ER Controle com tween 80 a 5% - ER Produto / ER controle) x 100%

Mortalidade de larvas de *Rhipicephalus microplus*

O EE de *M. flexuosa* a 75 mg/ml apresentou maior porcentagem de mortalidade das larvas de carrapato comparando com controle com água destilada e solução de tween 1%. Já o EE de *M. armata* nas concentrações de 50 e 100 mg/ml apresentaram maior porcentagem de mortalidade quando comparado ao controle. Devido à baixa porcentagem de mortalidade de larvas para ambos os extratos etanólicos não foi possível obter a CL₉₀.

Os óleos fixos de *M. flexuosa* e de *M. armata* apresentaram maior porcentagem de mortalidade a 1,25% e 5%, respectivamente. A CL₉₀ do óleo de *M. armata* foi estimada em 1,56% (1,47 ± 1,72 %, Figura 5) e para o óleo de *M. flexuosa* a CL₉₀ não pôde ser estimada.

Tabela 3 Efeito do extrato etanólico e óleo fixo de *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata* sobre a mortalidade de larvas de *Rhipicephalus microplus*

Extrato Etanólico das folhas			Óleos fixos dos mesocarpos dos frutos		
Concentrações (mg mL ⁻¹)	<i>Mauritia flexuosa</i>	<i>Mauritiella armata</i>	Concentrações (%)	<i>Mauritia flexuosa</i>	<i>Mauritiella armata</i>
100	12,49d	23,77b	5,0%	89,49c	100,00a
75	48,98b	19,37c	2,5%	85,27d	99,89a
50	5,43d	23,86b	1,25%	93,00b	66,72b
25	26,54c	18,85c			
Água purificada	0,00d	0,00d	Água purificada	0,00e	0,00c
Tween 80 a 1%	0,00d	0,00d	Tween 80 a 1%	0,00e	0,00c
Amitraz	100,00a	100,00a	Amitraz	100,00a	100,00a
CV (%)	33,76	12,56	CV (%)	3,13	7,46

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas são estatisticamente semelhantes pelo teste de Scott- Knott a 5% de significância

Caracterização química dos extratos etanólicos e óleo fixo de *Mauritia flexuosa* e *Mauritiella armata* obtido por CG-EM derivatizados

Identificou-se um total de 61 compostos químicos para o EE de *M. flexuosa*, sendo os compostos majoritários no cromatograma: carboidrato - D-frutose, carboidratos não identificado, carboidrato - Glucitol, carboidrato – inositol (Tabela 4). Para o EE de *M. armata* foi observado um total de 62 compostos químicos apresentando majoritariamente os constituintes: carboidrato - β-D-Glicopiranoose,

carboidrato – galactopirranose, carboidrato - talose, carboidrato - Inositol, carboidrato - D-frutose (Tabela 5).

Já para o óleo de *M. armata* identificou-se um total de 17 estruturas químicas, possuindo majoritariamente: hexadecanoato de metila, (E) e (Z)-octadec-9-enoato de metila, Octadecanoato de metila, (9Z,11E)-octadeca-9,12-dienoato de metila (Tabela 6). O óleo de *M. flexuosa* identificou-se um total de 12 estruturas químicas, possuindo majoritariamente, os componentes químicos: hexadecanoato de metila, heptadecanoato de metila, (E) e (Z)-octadec-9-enoato de metila, Octadecanoato de metila (Tabela 7).

Discussão

Em relação aos parâmetros reprodutivos das teléginas de *R.microplus*, o EE de ambas as palmeiras apresentaram eficácia superior a 90% na concentração de 100 mg/ml. Entretanto, esses extratos não foram efetivos na mortalidade de larvas desse carrapato. No presente estudo, os EEs avaliados não promoveram redução significativa da capacidade de postura, porém, foram efetivos na redução da eclodibilidade larval.

Diferentemente, em outra pesquisa, o extrato alcoólico das folhas de capim limão (*Cymbopogon citratus*) promoveu eficácia acaricida de 42%, atribuindo a capacidade desse extrato em interferir na ovoposição e fecundação das fêmeas ingurgitadas (Silva et al., 2007). O extrato etanólico do fruto de *Capsicum frutescens* inibiu significativamente a capacidade de postura de *R.microplus* em concentrações superiores a 50 mg/ml (Vasconcelos et al., 2014).

Foi identificado a presença do ácido benzóico nos EE de *M.flexuosa* e *M.armata*, podendo estar associado a um possível efeito acaricida. Esse composto tem demonstrado efeito acaricida contra o ácaro *Tyrophagus putrescentiae* (JH et al., 2006). Outros estudos têm demonstrado atividade antifúngica e antibacteriana de derivados do ácido benzóico em extratos de folhas de *Piper aduncun* e *Piper crassinervium*, pertencentes à família Piperaceae (Lopez et al., 2002; Lago et al., 2004).

Os óleos livres extraídos de frutos ou sementes possuem grande aplicabilidade e representam uma fonte renovável e de fácil disponibilidade (Adekunle, 2015). O óleo de *M. armata* foi mais efetivo na redução da eclodibilidade e promoveu mortalidade de larvas de *R.microplus*. Esse óleo apresentou o 9-oxononanoato de metila, Octanodioato de dimetila, nonanodioato de dimetila e (9Z, 11E)- octadeca – 9,12 dienoato de metila. Tais componentes não foram detectados no óleo de *M.flexuosa*, o que poderiam ter proporcionado esses melhores efeitos.

Este estudo representou a primeira pesquisa que avaliou os óleos fixos de plantas contra o carrapato bovino. Outras pesquisas têm registrado efeitos dos óleos essenciais, que são formados a partir do metabolismo secundário das plantas, e apresentam baixo rendimento de produção se comparado aos óleos fixos (Martins, 2006; Santos et al., 2015). Como exemplo o *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Poaceae) a qual são encontrados flavonóides, alcalóides e triterpenos que lhe conferem várias atividades como antibacteriano, antifúngico, inseticida, diurético, anticarcinogênico, hipotensivo e anti-inflamatório (silva et al., 2005). É uma planta que possui em sua estrutura os princípios ativos citral, geraniol, metileugenol, mirceno, citronelal, ácido acético e ácido caproico.

No presente estudo o óleo fixo de *M. armata* a 10% proporcionou eficácia superior a 90% sobre os parâmetros reprodutivos das teleóginas, resultados esses semelhantes a pesquisa que utilizaram óleos essenciais, como por exemplo, óleo de *Cymbopogon winterianus jowitt* (citronelal) em formulações a 10% (Martins, 2006). Nesse estudo, os autores verificaram a inibição de 100% da eclobilidade de larvas.

Em outro estudo, utilizando a mesma concentração de *C. winterianus jowitt*, Agnolin et al. (2008), encontraram eficácia de 99%. Entretanto, eficácia acaricida de 60% foi observado por Martins e Gonzáles (2007) ao usarem 10% do mesmo óleo contra *R. microplus*. Em outra pesquisa, foi avaliada capacidade de postura do carrapato *R. microplus* após tratamento com emulsão contendo 10% do óleo de capim limão (*Cymbopogon citratus*) e verificou-se eficácia acaricida de 46% (Santos e Vogel 2012.)

Testes realizados com fêmeas ingurgitadas de *Anocentor nitens* e *R.(B.) microplus* demonstraram 100% de eficácia em biocarrapaticidograma realizados com o óleo de castanha-de-macaco (*Couroupita guianensis*) a 10% (Farias et al., 2007).

Com relação às larvas, óleo de *M. armata* a 2,5% apresentou taxa de mortalidade superior a 99%, sendo mais efetivo do que óleo de *M. flexuosa*. Outros estudos considerando óleos essenciais tem promovido efeito semelhante aos observados nessa pesquisa. Mortalidade de larvas de *R. microplus* superior a 95% também foi observada por Gomes et al. (2012) utilizando óleo essencial de *Lippia sidoides* a 2%. Em outro estudo utilizando óleo essencial de Eugenol, Monteiro et al. (2012), observaram mortalidade de 100% na concentração de 0,5%.

Considerando os compostos químicos identificados nas palmeiras, o hexadecanoato de metila ou palmitato de metila foi encontrado nos óleos de *M.flexuosa* e *M.armata* e poderia estar envolvido no efeito acaricida observado neste estudo. Esse composto também está presente em amostras de própolis (Bankova et al.,1998) e também nas sementes de *Satureja thymbra* e *Satureja cuneifolia* (Lamiaceae)

(Goren et al., 2003). Tal composto já foi relatado demonstrando atividade antimicrobiana e antifúngica (Silici e Kutluca, 2005).

O óleo de buriti se assemelha quanto à composição de ácidos graxos a outras oleaginosas de grande valor comercial como óleo de oliva, canola e amendoim (Freire et al., 2016). Esse óleo tem ainda um variado número de aplicações nas indústrias de cosméticos e de produtos alimentícios. Na medicina caseira, o óleo da polpa do buriti é utilizado contra queimaduras, provocando alívio imediato e cicatrização rápida (Miranda e Rabelo, 2008).

Poucos estudos na literatura científica têm avaliado a utilização de óleos fixos contra ectoparasitas. Em um único relato, avaliou-se os efeitos inseticidas de óleos fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (caruncho) em grãos de caupi (*Vigna unguiculata*), dentre esses: o óleo fixo de girassol (*Helianthus annuus*), de gergelim (*Sesamum indicum*), de algodão (*Gossypium hirsutum*), de soja (*Glycine max*) e de pequi (*Caryocar brasiliense*), foram eficientes na mortalidade de adultos (entre 40 e 70%) e na redução do número de ovos viáveis em 100% (Pereira et al., 2008).

Chagas et al. (2003) demonstraram que o uso do azeite de oliva adicionado a solventes hidrofílicos provoca maior permeabilidade, assim, o uso de óleos fixos pode auxiliar na ação e na penetração de substâncias em emulsões utilizadas em testes sobre as fêmeas de *R. (B.) microplus*.

Desse modo, espécies vegetais utilizadas como controle alternativo é promissor, tendo em vista que podem ser cultivadas em larga escala, proporcionando dificuldades aos parasitas em desenvolver resistência. Assim, poderão se adequar aos modelos de produção por atender a demanda por produtos mais saudáveis.

Conclusão

Os EEs das folhas de *M. flexuosa* e *M. armata*, bem como óleos fixos dos frutos dessas palmeiras foram efetivos para redução da eclodibilidade de *R. microplus* e apresentaram eficácias acaricidas superiores a 90%. O óleo fixo de *M. armata* se mostrou um eficiente larvicida *in vitro*. Assim, esses bioprodutos representam uma alternativa natural para o controle desse ectoparasito e podem ser indicados como parte do controle integrado.

Declaração de conflito de interesse

Os autores deste manuscrito não têm relação financeira ou pessoal com indivíduos ou organizações que possam influenciar ou prejudicar o conteúdo do documento.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação para o Apoio à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, fundo 001) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

REFERÊNCIAS

- Adekunle, F. K. A review of vegetable oil-based polymers: synthesis and applications. **Open Journal of Polymer Chemistry**, [S.L], v. 5, n. 03, p. 34, ago./mar. 2017.
- Agnolin, c. a. Óleo de citronela no controle de ectoparasitas de bovinos. 2009. 65p Dissertação (Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências rurais, RS.
- Agnolin, C. A.; olivo, C. J.; Parra, C. L. C.; Aguirre, P. F.; De Bem, C. M.; Zeni, D.; Morel, A. F. *M.flexuosa* acaricida do óleo de citronela contra o *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 604-612, 2014.
- Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., Gonc, alves, J.L.M., Sparovek, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Z.* 22, 711–728.
- Azevedo, I.F.P., Nunes, Y.R.F., Ávila, M.A., Silva, D.L.; Fernandes, G.W., Veloso. R.B. 2014. Phenology of riparian tree species in a transitional region in southeastern Brazil. *Brazil. Journal of Bot.* 37, 47-59.
- Association of official analytical chemists. Official methods of analysis: volume 2. Arlington: AOAC, 1990. v. 2.
- Bailão, E. F. L. C.; Devilla, I. A.; Borges, E. C.; Da Conceição, L. Bioactive Compounds Found in Brazilian Cerrado Fruits. *International journal of molecular sciences*, [S.L], v. 16, n. 10, p. 23760-23783, set./out. 2015.
- Bankova, V. S., Christov, R. S., Tejera, A. D., 1998. Lignans and other constituents propolis from the Canary Islands. *Phytochemistry* 49 (5), 1411-1415.
- Bhattacharjee, A., Ghosh, S. K., Ghosh, D., Ghosh, S., Mait, M. K., Sen, S. K., 2002. Identification of a heat-stable palmytoil oleoy specific acyl-acyl carrier protein thioesterase in developing seeds of *Madhuca butyraceae*. *Plant Science* 163, 791-800.
- Bennett, G. F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). I. Influence of tick size on egg production. *Acarologia*, v. 16, p. 52-61, Jul. 1974.
- Biegelmeyer, P.; Nizoli, I. Q.; Cardoso, f. F.; Dionello, N. J. L. Aspectos da resistência de bovinos ao carrapato *rhipicephalus* (*boophilus*) *microplus*. **Revista Archivos de Zootecnia**. v. 61, p. 1-11, 2012.
- Brasil. Portaria Ministerial nº 48, de 12 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para licenciamento e ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997.
- Canevari, JT, Mangold, AJ, Guglielmo, AA, Nava, S. Population dynamics of the cattle tick *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* in a subtropical subhumid region of Argentina for use in the design of control strategies. **Med. Vet. Entomol.** V. 31, n.1, p. 6-14, 2017.

Chagas A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 13:156-160, 2004.

Detmann, E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S. C. Métodos para Análises de Alimentos - INCT - Ciência Animal. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, p. 214. 2012.

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.

Drummond, R.O.; EMST, S.E.; Trevino, J.L. *Boophilus annulatus* and *B. microplus* laboratory tests of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, v.66, n.1, p.130-133, 1973.

Farias, M.P.O.; Sousa, D.P.; Arruda, A.C.; Arruda, M.S.P.; Wanderley, A.G.; Alves, L.C.; Faustino, M.A.G. Eficácia in vitro do óleo de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) no controle de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) **Revista Brasileira de plantas medicinais**, 9(4): 68-71. 2007.

Ferreira, P.S. Influência da Cafeína e do Timol sobre a sobrevivência, o crescimento e a reprodução de três espécies de moluscos sob condições de laboratório. Dissertação Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2005.

Ferreira, I.M. 2005. Bioma Cerrado: caracterização do subsistema de vereda. In: Encontro Regional de Geografia: Novas territorialidades, integração e redefinição regional, 14, 2005, Porto Nacional, Anais.

Freire, J. A. P.; Barros, K. B. N. T.; Lima, L. K. F.; Martins, J. M.; Araújo, Y. C.; Oliveira, G. L. S.; Aquino, J. S.; Ferreira, P. M. P. Phytochemistry Profile, Nutritional Properties and Pharmacological Activities of *Mauritia flexuosa*. **Journal of Food Science**, [S.L], v. 81, n. 11, p. 2611-2622, dez. 2016.

Godoi, C.R.; Silva, E.F.P. Carrapato *Boophilus microplus* e impacto na produção animal - Revisão de literatura. *Pubvet*, v.3, n. 22, Art#606, 2009.

Gonçalves, V.M; Huerta, M.M; Freitag, R. A. Potencial de plantas acaricidas no controle de carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.**, v. 3, n. 1, p. 014-022, 2016.

Gomes, A. C.; Monteiro, C. M. O.; Senra, T. O. S.; Zeringota, V.; Calmon, F.; Matos, R. S.; Daemon, E.; G, R. W. S.; Santiago, G. M. P.; Carvalho, M. G. Chemical composition and acaricidal activity of essential oil from *Lippia sidoides* on larvae of *Dermacentor nitens* (Acari: Ixodidae) and larvae and engorged females of *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae). **Parasitol Res**(2012) 111:2423–2430. DOI 10.1007/s00436-012-3101-9.

Goren, A. C., Bilsen, G., Altun, M., Satil, F., Dirmenci, T., 2003. Fatty acid composition of seeds of *Satureja thymbra* and *S. cuneifolia*. *Z. Naturforsch.* 58 (7-8): 501-4.

Grisi, L. et al. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, v.21, n.125, p.8-10, 2002.

Guerrero, F.D., Lovis, L. Martins, J.R. (2012) Acaricide resistance mechanisms in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 21, 1–6.

Harborne, J. B., Baxter, H., 1993. *Phytochemical Dictionary: A Handbook of Bioactive Compounds from plants*. Taylor and Francis, London.

Krychak-Furtado, S. Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes in vitro e in vivo. Tese (Doutorado em Agronomia) - Departamento de fitotecnia e fitossanitarismo. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 147 f, 2006.

Labruna. M.B, Machado R.Z (2006) Agentes transmitidos por carrapatos na região neotropical. In: Barros-Battesti DM, Arzua M, Bechara GH (ed) Carrapatos de importância médico veterinária da região

neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. Vox/ICTTD-3/Butantan, São Paulo, pp 155–164

Lago, J. R., Ramos, C. S., Casanova, D. C., Morandim, A. A., Bergamo, D. C., Cavalheiro, A. J., Bolzani, V. S., Furlan, M., Guimaraes, E. F., Young, M. C., Kato, M. J., 2004. Benzoic acid derivatives from *Piper* species and their fungitoxic activity against *Cladosporium cladosporioides* and *C. sphaerospermum*. **J. Nat. Prod.** nov; 67(11): 1783-8.

Leite R.C. 1995. Efficacy of doramectin against natural infestations of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) in cattle. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. 4(1): 53-56.

Leite, R. C. *B. microplus* (Canestrini, 1887) susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiográficas da Baixada do Grande Rio e Rio de Janeiro: uma abordagem epidemiológica. 1988. 151 f. Tese (Doutorado em Parasitologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988.

Lopez, A., Ming, D. S., Towers, G. H., 2002. Antifungal activity of benzoic acid derivatives from *Piper lanceaefolium*. **J. Nat. Prod.** 65 (1): 62-4.

Luz Jr. G. E.; Lima, S. H.; Melo, A. C. R.; Araújo, A. S.; Fernandes Jr.; V. J. Direct synthesis and characterization of LaSBA-15 mesoporous molecular sieves. **Journal of materials Science**, v. 45, p. 1117-1122, 2010.

Madder, M., Adehan, S., de Deken, R., Adehan, R. & Lokossou, R. (2012) New foci of *Rhipicephalus microplus* in West Africa. **Experimental and Applied Acarology**, 56, 385–390.

Martins, R. M. Estudio in vitro de la acción acaricida del aceite esencial de la gramínea Citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) en la garrapata *Boophilus microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 8, p. 71-78, 2006.

Martins, R.M.; GONZÁLEZ, F.H.D. Uso del aceite de citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) (Panicoideae) como acaricida frente a la garrapata *Boophilus microplus* Canestrini (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.9, n.4, p.1-8, 2007.

Martins, M. A. Efeito de extratos etanólicos de *Capsicum frutescens*, *Lippia sidoides* E *Annona crassiflora* sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. 2013. 50p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

Miranda, I. P. D. A; Rabelo, A. Guia de Identificação de palmeiras de Porto de Trombetas – PA. Editora INPA. 2008.

McGaw, L. J., Jager, A. K., Van Staden, J., 2002. Antibacterial effects of fatty acids and related compounds from plants. **South African Journal of Botany** 68, 417-423.

Monteiro, C.M.O.; Maturano R.; Daemon, E.; Catunda-Junior, F. E. A.; Calmon, F.; Senra, T. O. S.; Faza, A.; Carvalho, M. G. (2012) Acaricidal activity of eugenol on *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) and *Dermacentor nitens* (Acari: Ixodidae) larvae. **Parasitol Res**(2012) Doi:10.1007/s00436-012-2964-0.

Pereira, A. C. R. L; Oliveira, J. V; Junior, M. G. C. G; Câmara, C. A. G. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de Caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Ciênc. Agrotec**, v. 32, n. 3, p. 717-724, 2008.

Pereira neto, S. F.; Toledo-pinto, E. A. Análise da eficiência de carrapaticidas contra *Boophilus microplus* em gado leiteiro. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 3, n. 7, jun. 2006. Disponível em: <[http://www.revista.inf.br/veterinaria07/artigos/edic08-artgo07 .pdf](http://www.revista.inf.br/veterinaria07/artigos/edic08-artgo07.pdf)>. Acesso em: 14 Out. 2017.

Radostits, O. M *et al.* Clínica Veterinária. Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos, 9 Ed, Editora Guanabara Koogan S.A, 2002. , 1770 p.

- Ramos, M.V.V., Nilton, C., Motta, P.E.F., Vitorino, A.C.T., Ferreira, M.M., Silva, M.L.N. 2006. Veredas do Triângulo Mineiro: solos, água e uso. *Ciência e Agrotecnologia*. 30. 283-293.
- Roy, BC, Krücken, J, Ahmed, JS, Majumder, S, Baumann, MP, Clausen, PH, Nijhof, AM. Molecular identification of tick borne pathogens infecting cattle in Mymensingh district of Bangladesh reveals emerging species of *Anaplasma* and *Babesia*. *Transbound. Emerg. Dis.* 1-12, 2017.
- Saeg, Sistema para Análises Estatísticas. Versão 9.1. Fundação Arthur Bernardes, UFV, Viçosa, 2007.
- Santos, T. R. B., Castro, N. A., Bretanha, L. C., Schuch, L. F. D., Freitag, R. A., Nizoli, L. Q. Estudo *in vitro* da eficácia de citronela (*Cymbopogon wynterianus*) sobre carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Science and Animal Health**, 3 (1):135-149, 2015.
- Santos, F. C. C.; Vogel, F. S. F. Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 111, p. 121-124, 2012.
- Saurabh, T., Patnaik, M., Bhagt, S. L., Renge, V. C. Epoxidation of vegetable oils: a review. **International Journal of Advanced Engineering Technology**, [S.L], v. 2, n. 4, p. 491-501, out./dez. 2011.
- Silici, S., Kutluca, S., 2005. Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. **Journal of Ethnopharmacology** 99, 69-73.
- Silva, C. R. da. Bioativos Tropicais com *M.flexuosa* Comprovada. Chemyunion. Cosmetics & Toiletries. v.14, nº 1, jan/fev 2002.
- Silva, W.W. et al. Ação do extrato alcoólico do capim santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) sobre nematóides gastrintestinais de ovinos. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.1, p.46-9, 2005.
- Silva, W.W. et al. Efeitos do neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) e do capim santo [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf] sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.9, n.3, p.1-5, 2007.
- Silva, F.F. et al. Avaliação comparativa da *M.flexuosa* de fitoterápicos e produtos químicos carrapaticidas no controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) por meio do biocarrapaticidograma. **Medicina Veterinária**, v.2, n.3, p.1-8, 2008.
- Silva, T. P. P.; Moreira, J. C.; Peres, F. Serão os carrapaticidas agrotóxicos? Implicações na saúde e na percepção de riscos de trabalhadores da pecuária leiteira, *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 17, n. 2, p. 311-325, 2012.
- Stachiw, R.; Ribeiro, S. B.; Jardim, M. A. G.; Possimoser, D.; Alves, W. C.; Cavalheiro, W. C. S. Potencial de produção de biodiesel com espécies oleaginosas nativas de Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica**, [S.L], v. 46, n. 1, p. 81-90, jan. 2016.
- Souza, V.C.; Lorenzi, H. 2008. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Instituto Plantarum, SP, 704 p. 2008.
- Vasconcelos, V. O.; martins, M. A. D.; oliveira, N. J. F.; Duarte, E. R. Effect of ethanolic extract of *Capsicum frutescens* L. on adult female of *Rhipicephalus microplus* (Ixodidae). **Parasitology Research**, v. 13, p. 1389-1394, 2014.
- Jun-Hyung Tak.; Hyun-Kyung Kim.; Seung-Hwan Lee.; Yong-Joon Ahn. Acaricidal activities of paeonol and benzoic acid from *Paeonia suffruticosa* root bark and monoterpenoids against *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae). **Pest Management Science** (2006) v.62, Issue 6, p. 551-557. <https://doi.org/10.1002/ps.1212>.

ANEXO I

Tabela 4 Composição química do Extrato etanólico da folha de *Mauritia flexuosa*

Pico	Tr	Compostos	Area	Area (%)	Area	Area (%)	Média	DP
1	7.323	ácido 2-hidroxipropanoico	5445296	0,12	5.603.821	0,15	0,14	0,02
2	7.892	ácido acético	2268026	0,05	1.968.883	0,05	0,05	0,00
3	8.818	L-alanina	7806894	0,18	2.467.315	0,07	0,12	0,05
4	9.532	2-metilpent-2-enoico	986851	0,02	578.180	0,02	0,02	0,00
5	9.780	carboidrato não identificado	3810469	0,09	2.524.253	0,07	0,08	0,01
6	12.857	Ni	2069534	0,05	632.847	0,02	0,03	0,01
7	13.915	ácido benzoico	786016	0,02	806.920	0,02	0,02	0,00
8	14.923	Fosfato	24629665	0,55	20.995.807	0,57	0,56	0,01
9	15.048	Glicerol	26185760	0,59	21.295.766	0,58	0,59	0,00
10	16.395	ácido butanodioico	3998110	0,09	3.191.620	0,09	0,09	0,00
11	16.537	carboidrato não identificado	3132772	0,07	2.813.996	0,08	0,07	0,00
12	16.947	ácido 2,3-diidroxipropanoico	6195172	0,14	5.040.731	0,14	0,14	0,00
13	18.227	carboidrato não identificado	7763608	0,17	5.587.043	0,15	0,16	0,01
14	21.831	carboidrato não identificado	3107599	0,07	2.672.967	0,07	0,07	0,00
15	22.128	carboidrato - ácido DL-malico	48267293	1,09	35.054.538	0,96	1,02	0,07
16	22.527	carboidrato - Butano-1,2,3,4-tetraol	2475879	0,06	1.866.054	0,05	0,05	0,00
17	23.795	carboidrato - Pentitol	2018400	0,05	1.434.599	0,04	0,04	0,00
18	24.330	carboidrato - ácido treônico	31447121	0,71	25.034.179	0,68	0,70	0,01
19	26.364	ni	5008538	0,11	4.048.813	0,11	0,11	0,00
20	28.004	ni	4859092	0,11	4.272.266	0,12	0,11	0,00
21	28.823	carboidrato - (-)-Arabitol	6981101	0,16	6.134.508	0,17	0,16	0,00
22	29.102	carboidrato não identificado	5180459	0,12	4.584.389	0,12	0,12	0,00
23	29.326	carboidrato não identificado	44959162	1,01	34.365.588	0,94	0,97	0,04
24	29.647	carboidrato não identificado	4985772	0,11	3.608.924	0,10	0,11	0,01
25	29.960	carboidrato - Ácido ribônico	8440313	0,19	5.990.242	0,16	0,18	0,01
26	30.202	ni	5709429	0,13	4.817.972	0,13	0,13	0,00
27	30.427	carboidrato - Galactofuranose	15455385	0,35	7.102.299	0,19	0,27	0,08
28	30.617	carboidrato não identificado	28615449	0,64	28.482.187	0,78	0,71	0,07
29	31.067	carboidrato - D-frutose	325128753	7,32	212.263.615	5,78	6,55	0,77
30	31.287	carboidrato - D-frutose	502291465	11,31	433.014.540	11,80	11,56	0,24
31	31.449	ácido isocitríco	94920336	2,14	73.078.294	1,99	2,06	0,07
32	32.151	carboidrato - β-D-Galactofuranose	56082245	1,26	28.141.730	0,77	1,02	0,25
33	32.457	carboidrato não identificado	601467305	13,55	509.145.044	13,87	13,71	0,16
34	32.787	carboidrato - Glucitol	621872277	14,01	531.338.633	14,48	14,24	0,23
35	33.110	carboidrato - β-d-Glicopirranose	191453323	4,31	149.668.293	4,08	4,20	0,12
36	33.279	carboidrato - Galactopirranose	216480513	4,88	294.680.167	8,03	6,45	1,58
37	33.517	carboidrato - talose	7788864	0,18	6.887.379	0,19	0,18	0,01
38	33.747	carboidrato - Glucitol	12350756	0,28	10.016.404	0,27	0,28	0,00
39	34.158	carboidrato - D-manitol	2543897	0,06	1.781.617	0,05	0,05	0,00
40	34.278	carboidrato não identificado	63180489	1,42	43.476.484	1,18	1,30	0,12
41	34.599	ácido ascórbico	2947179	0,07	2.030.048	0,06	0,06	0,01

Anexo 1- Continuação

42	35.003	carboidrato não identificado	42181751	0,95	24.689.081	0,67	0,81	0,14
43	35.529	carboidrato - talose	388046556	8,74	327.542.550	8,92	8,83	0,09
44	35.824	carboidrato - β -D-Galactofuranose	9317188	0,21	8.138.646	0,22	0,22	0,01
45	35.959	carboidrato não identificado	3912538	0,09	1.922.745	0,05	0,07	0,02
46	36.041	carboidrato - ácido glucarico	6016385	0,14	3.566.932	0,10	0,12	0,02
47	36.519	carboidrato - inositol	2269279	0,05	1.709.832	0,05	0,05	0,00
48	37.008	ácido hexadecanoico	9405631	0,21	4.170.125	0,11	0,16	0,05
49	37.421	carboidrato não identificado	7789518	0,18	3.220.800	0,09	0,13	0,04
50	37.920	carboidrato - inositol	442825352	9,98	393.024.007	10,71	10,34	0,37
51	38.876	carboidrato - β -DL-Liopirranose	2315427	0,05	1.303.292	0,04	0,04	0,01
52	40.056	ni	2755569	0,06	1.297.126	0,04	0,05	0,01
53	40.196	carboidrato - α -D-Manopiranosideo	4139354	0,09	2.896.635	0,08	0,09	0,01
54	42.964	carboidrato - 2-O-Glicerol- α -d-galactopiranosideo	2596726	0,06	1.615.064	0,04	0,05	0,01
55	47.603	carboidrato não identificado	5885925	0,13	4.061.441	0,11	0,12	0,01
56	48.181	ni	24938301	0,56	16.922.101	0,46	0,51	0,05
57	49.222	carboidrato - α -D-Glicopiranosideo	296432434	6,68	230.612.710	6,28	6,48	0,20
58	51.545	ácido 2,5-diidroxibenzoico	21686280	0,49	12.571.727	0,34	0,42	0,07
59	51.783	ni	23417252	0,53	9.414.326	0,26	0,39	0,14
60	52.541	ni	111445028	2,51	71.469.850	1,95	2,23	0,28
61	54.569	Catequina	20754734	0,47	11.329.496	0,31	0,39	0,08

Tr – Tempo de retenção (min.) n.i. – composto não identificado. DP – Desvio Padrão. A – amostra. R –

repetição.

ANEXO 2

Tabela 5 Composição química do Extrato etanólico das folhas de *Mauritiella armata*

Pico	Tr	Compostos	Area	Area (%)	Area	Area (%)	Média	DP
1	7.312	ácido 2-hidroxipropanoico	8120439	0,18	6092438	0,12	0,15	0,03
2	7.881	ácido 2-hidroxietanoico	2724647	0,06	2968208	0,06	0,06	0,00
3	8.805	L-alanina	2590029	0,06	2161476	0,04	0,05	0,01
4	9.766	ácido glicónico	7324748	0,16	6464916	0,12	0,14	0,02
5	10.887	ácido 3-hidroxibutanoico	428046	0,01	526130	0,01	0,01	0,00
6	11.215	ni	587753	0,01	691390	0,01	0,01	0,00
7	11.738	ni	1320160	0,03	1267910	0,02	0,03	0,00
8	12.842	ni	997485	0,02	1067184	0,02	0,02	0,00
9	13.176	1,3-diidroxipropan-2-ona	1513992	0,03	1649435	0,03	0,03	0,00
10	13.902	ácido benzoico	1533053	0,03	1162271	0,02	0,03	0,01
11	14.909	fosfato	62199925	1,35	70946035	1,37	1,36	0,01
12	15.035	glicerol	37762917	0,82	41525359	0,80	0,81	0,01
13	16.381	ácido butanodioico	2669620	0,06	2086770	0,04	0,05	0,01
14	16.524	ni	11130488	0,24	12372901	0,24	0,24	0,00
15	16.934	ácido metilbutanodioico	3893430	0,08	4215991	0,08	0,08	0,00
16	18.214	carboidrato não identificado	3285636	0,07	3282724	0,06	0,07	0,00
17	21.818	carboidrato não identificado	1068380	0,02	1309488	0,03	0,02	0,00
18	22.116	ácido 2-hidroxibutanodioico	17856063	0,39	18889642	0,36	0,38	0,01
19	24.320	carboidrato - ácido L-Treônico	11177604	0,24	11360848	0,22	0,23	0,01
20	26.741	carboidrato não identificado	5278044	0,11	5040589	0,10	0,11	0,01
21	27.987	carboidrato não identificado	2331560	0,05	1725885	0,03	0,04	0,01
22	29.317	carboidrato não identificado	24676131	0,53	26393724	0,51	0,52	0,01
23	30.180	carboidrato não identificado	35032882	0,76	37690307	0,73	0,74	0,02
24	30.424	carboidrato - Galactofuranose	33461365	0,72	66431076	1,28	1,00	0,28
25	30.618	carboidrato não identificado	33194408	0,72	37967005	0,73	0,72	0,01
26	31.073	carboidrato - D-frutose	296345026	6,41	347889303	6,70	6,56	0,15
27	31.153	carboidrato - Galactofuranose	42202378	0,91	40654002	0,78	0,85	0,06
28	31.343	carboidrato - β -D-Glicopirranose	853470581	18,46	920808644	17,74	18,10	0,36
29	31.438	ácido isocitríco	20509521	0,44	20982838	0,40	0,42	0,02
30	32.051	carboidrato - glicofuranosídeo	39701621	0,86	3210961	0,06	0,46	0,40
31	32.175	carboidrato - β -D-Galactofuranose	57471687	1,24	88104181	1,70	1,47	0,23
32	32.483	ni	956950162	20,70	1121783962	21,61	21,16	0,45
33	32.752	carboidrato - glucitol	158340538	3,43	63498293	1,22	2,32	1,10
34	33.129	carboidrato - β -D-Glicopirranose	493587397	10,68	600417172	11,57	11,12	0,44
35	33.288	carboidrato - galactopirranose	275096364	5,95	317772931	6,12	6,04	0,09
36	33.514	carboidrato - talose	9889769	0,21	11193994	0,22	0,21	0,00
37	33.617	carboidrato não identificado	13050476	0,28	5956852	0,11	0,20	0,08
38	33.742	carboidrato não identificado	21849643	0,47	19841789	0,38	0,43	0,05

Continuação

Pico	Tr	Compostos	Area	Area (%)	Area	Area (%)	Média	DP
39	34.149	carboidrato - glucitol	3323147	0,07	5630230	0,11	0,09	0,02
40	34.271	carboidrato não identificado	21302104	0,46	23323286	0,45	0,46	0,01
41	34.689	carboidrato não identificado	2255572	0,05	2045078	0,04	0,04	0,00
42	35.001	carboidrato não identificado	100578169	2,18	87069409	1,68	1,93	0,25
43	35.530	carboidrato - talose	477502607	10,33	568719610	10,96	10,64	0,31
44	35.818	carboidrato não identificado	3408447	0,07	3790033	0,07	0,07	0,00
45	35.957	carboidrato não identificado	37749558	0,82	17606392	0,34	0,58	0,24
46	37.005	ácido hexadecanoico	3477969	0,08	3162831	0,06	0,07	0,01
47	37.420	carboidrato - β -D-Galactofuranose	74971980	1,62	45294939	0,87	1,25	0,37
48	37.900	carboidrato - Inositol	247000080	5,34	395136267	7,61	6,48	1,13
49	40.049	ni	4255341	0,09	7990944	0,15	0,12	0,03
50	40.184	carboidrato não identificado	3772344	0,08	5439228	0,10	0,09	0,01
51	42.958	carboidrato - 2-O-Glicerol- α -D-galactopiranosideo	964841	0,02	1049032	0,02	0,02	0,00
52	47.108	carboidrato - α -D-Glicopiranosideo	2689798	0,06	546016	0,01	0,03	0,02
53	47.601	carboidrato não identificado	5690455	0,12	8960952	0,17	0,15	0,02
54	48.175	carboidrato não identificado	6067957	0,13	6574728	0,13	0,13	0,00
55	48.349	carboidrato não identificado	5399133	0,12	1336680	0,03	0,07	0,05
56	49.208	carboidrato - α -D-Glicopiranosideo	51605737	1,12	58506333	1,13	1,12	0,01
57	49.418	carboidrato - α -D-Glucopyranoside	2137983	0,05	1280208	0,02	0,04	0,01
58	51.537	ni	2383618	0,05	1606783	0,03	0,04	0,01
59	52.525	ni	4192604	0,09	1725651	0,03	0,06	0,03
60	53.605	ni	1590573	0,03	2887270	0,06	0,05	0,01
61	53.812	Isômero da catequina	6984078	0,15	10912593	0,21	0,18	0,03
62	54.551	catequina	2323425	0,05	2293877	0,04	0,05	0,00

Tr-Tempo de retenção (min.) n.i. – composto não identificado. DP – Desvio Padrão. A – amostra. R –

repetição.

ANEXO 3

Tabela 6 Composição química do óleo fixo do mesocarpo de *Mauritiella armata* (AM3)

Pico	Tr	Compostos	Area	Area (%)	Area	Area (%)	Média	DP
1	4.949	9-oxononanoato de metila	4625004	0,18	3985378	0,16	0,17	0,01
2	5.057	octanodioato de dimetila	3114020	0,12	4033704	0,16	0,14	0,02
3	6.642	nonanodioato de dimetila	10023467	0,38	2610687	0,10	0,24	0,14
4	10.202	tetradecanoato de metila	2880232	0,11	5873235	0,23	0,17	0,06
5	12.420	pentadecanoato de metila	2093043	0,08	3131448	0,13	0,10	0,02
6	14.097	(Z)-hexadec-9-enoato de metila	6638268	0,25	1965383	0,08	0,17	0,09
7	14.203	(E)-hexadec-9-enoato de metila	4765751	0,18	6797364	0,27	0,23	0,04
8	14.755	hexadecanoato de metila	799560866	30,70	4917600	0,20	15,45	15,25
9	16.407	(Z)-heptadec-9-enoato de metila	2076945	0,08	768742063	30,75	15,42	15,34
10	16.961	heptadecanoato de metila	5093885	0,20	1789242	0,07	0,13	0,06
11	18.453	(9Z,12Z)-octadeca-9,12-dienoato de metila	52239865	2,01	4726502	0,19	1,10	0,91
12	18.667	(E) e (Z)-octadec-9-enoato de metila	1483757762	56,97	52116360	2,08	29,53	27,44
13	19.212	Octadecanoato de metila	121094295	4,65	1444930134	57,80	31,23	26,58
14	20.561	(9Z,11E)-octadeca-9,12-dienoato de metila	72028461	2,77	113967166	4,56	3,66	0,90
15	22.960	(Z)-icos-9-enoato de metila	29436459	1,13	67767903	2,71	1,92	0,79
16	23.600	icosanoato de metila	1727911	0,07	1760178	0,07	0,07	0,00
17	23.732	(Z)-octadec-10-enoato de metila	3495832	0,13	10643551	0,43	0,28	0,15

Tr – Tempo de retenção (min.) n.i. – composto não identificado. DP – Desvio Padrão. A – amostra. R – repetição.

ANEXO 4

Tabela 7 Composição química do óleo fixo do mesocarpo de *Mauritia flexuosa* (AM2)

Pico	Tr	Compostos	Area	Area (%)	Area	Area (%)	Média	DP
1	10.206	tetradecanoato de metila	1842274	0,08	2197457	0,08	0,08	0,00
2	12.421	pentadecanoato de metila	1524743	0,06	1871391	0,07	0,07	0,00
3	14.098	(Z)-hexadec-9-enoato de metila	1869194	0,08	2438687	0,09	0,08	0,01
4	14.201	(E)-hexadec-9-enoato de metila	7472080	0,31	9774326	0,36	0,33	0,02
5	14.741	hexadecanoato de metila	646355026	26,72	760635232	27,66	27,19	0,47
6	16.410	(Z)-heptadec-9-enoato de metila	1750063	0,07	2163219	0,08	0,08	0,00
7	16.963	heptadecanoato de metila	2840519	0,12	3493143	0,13	0,12	0,00
8	18.459	(9Z,12Z)-octadeca-9,12-dienoato de metila	39743073	1,64	44599784	1,62	1,63	0,01
9	18.673	(E) e (Z)-octadec-9-enoato de metila	1603865525	66,29	1787028746	64,98	65,64	0,65
10	19.208	Octadecanoato de metila	91109812	3,77	108797276	3,96	3,86	0,10
11	22.951	(Z)-icos-9-enoato de metila	18463236	0,76	23463992	0,85	0,81	0,05
12	23.599	icosanoato de metila	2559135	0,11	3501762	0,13	0,12	0,01

Tempo de retenção (min.) - DP – Desvio Padrão. A – amostra. R – repetição.

Legendas das Figuras

Figura 1. Probabilidade de produção de larvas de *Rhipicepalus (Boophilus) microplus* em função da concentração do extrato etanólico de folhas de *Mauritia flexuosa*.

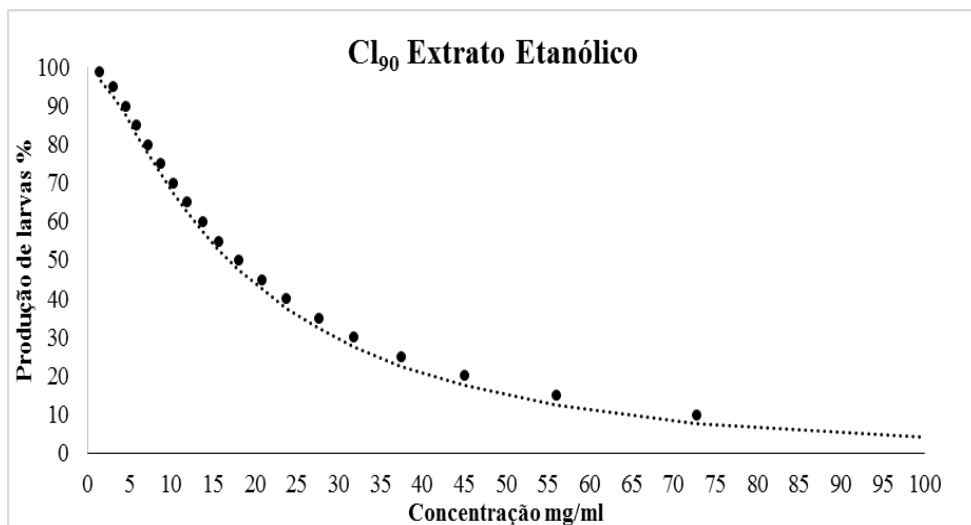


Figura 2. Probabilidade de produção de larvas de *Rhipicepalus (Boophilus) microplus* em função da concentração do extrato etanólico de folhas de *Mauritiella armata*.

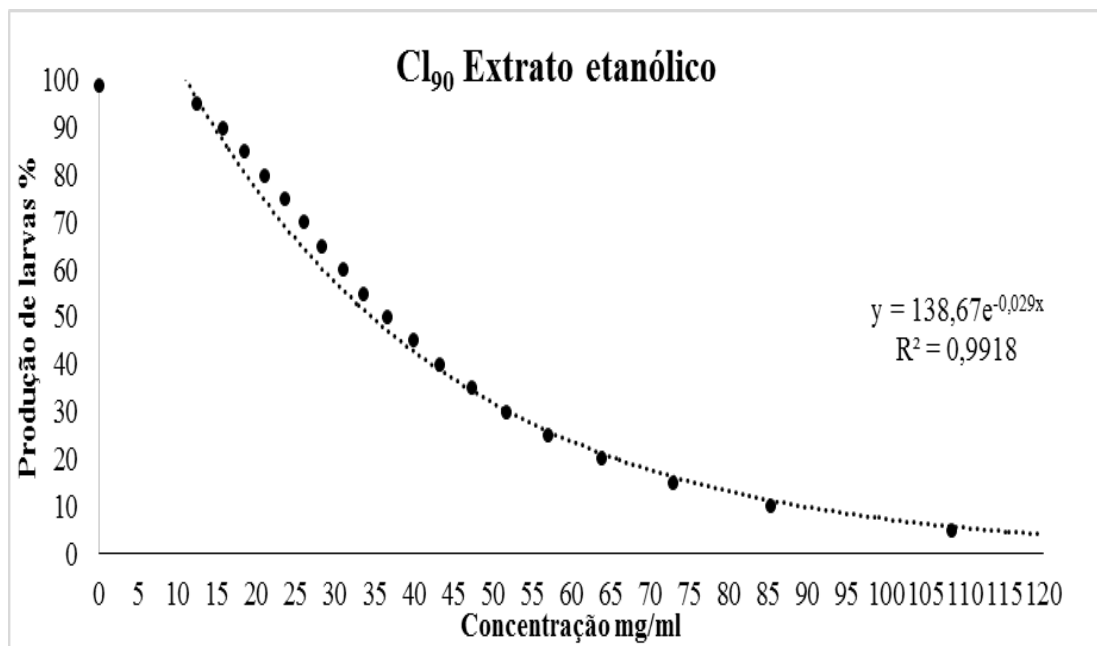


Figura 3. Probabilidade de produção de larvas de *Rhipicepalus (Boophilus) microplus* em função da concentração do óleo fixo de *Mauritia flexuosa*.

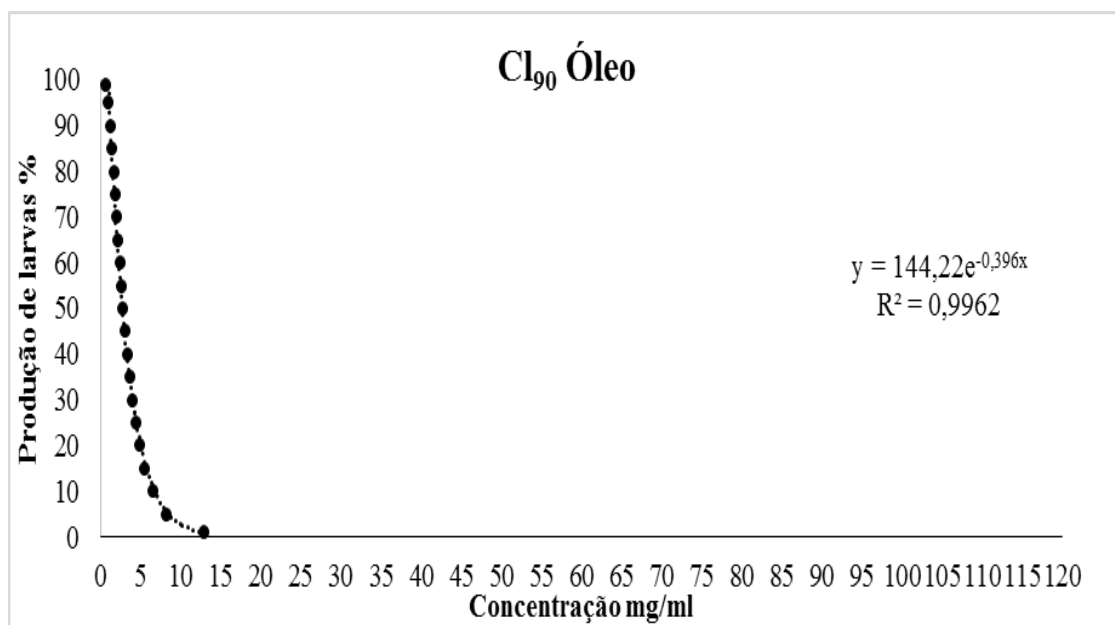


Figura 4. Probabilidade de produção de larvas de *Rhipicepalus (Boophilus) microplus* em função da concentração do óleo fixo de *Mauritiella armata*.

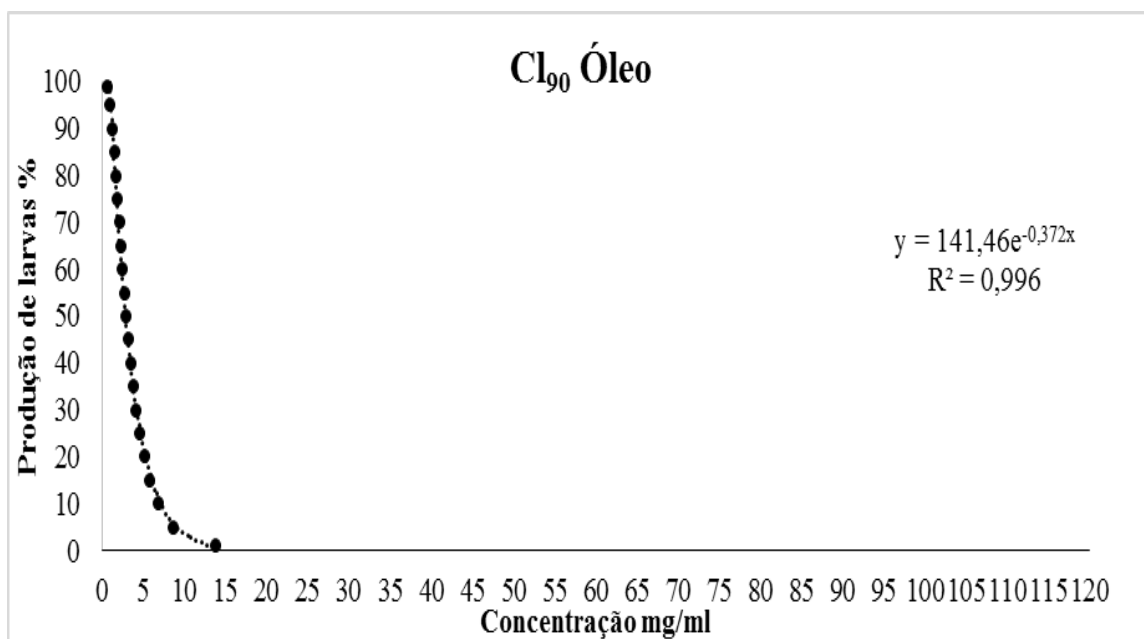
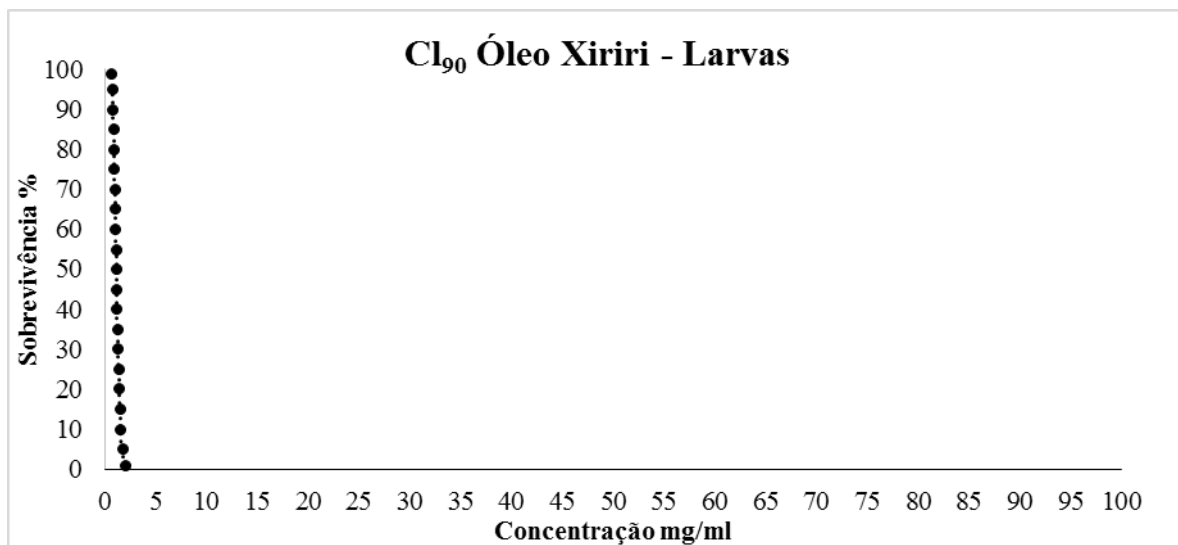


Figura 5. Mortalidade de larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em função da concentração do óleo fixo de *Mauritiella armata*.



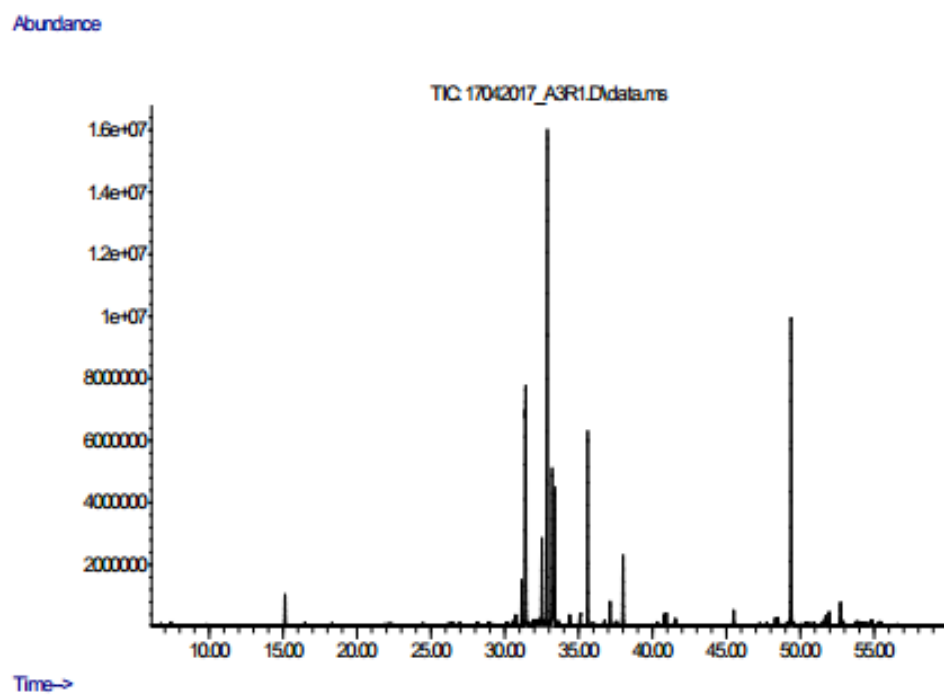


Figura 6 – Cromatografia gasosa do Extrato Etanólico das folhas de *Mauritia flexuosa*

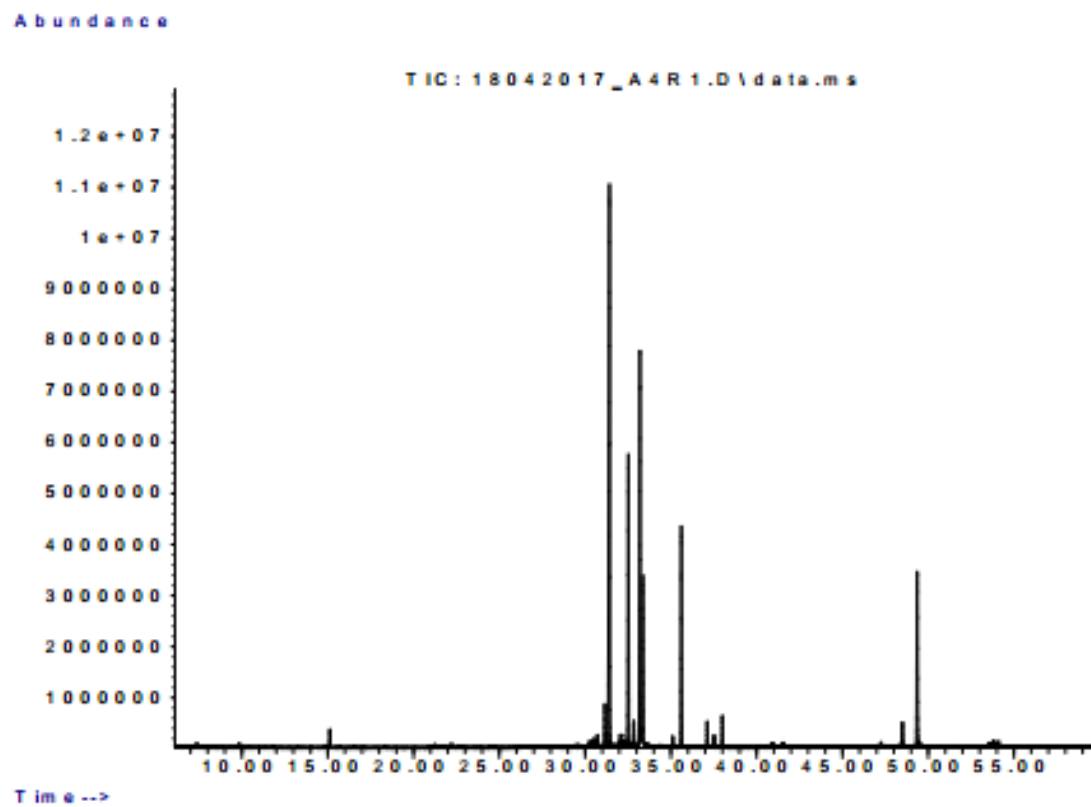


Figura 7 – Cromatografia gasosa do Extrato Etanólico das folhas de *Mauritiella armata*

Abundância

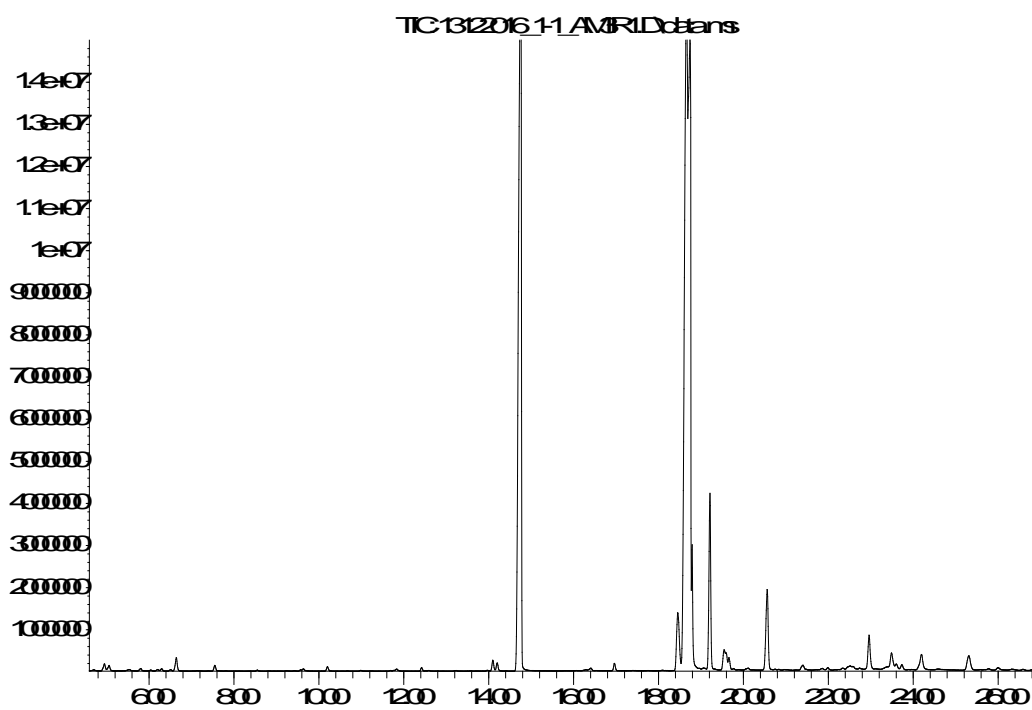


Figura 8 - Cromatografia óleo fixo do mesocarpo de *Mauritiella armata* (AM3)

Abundance

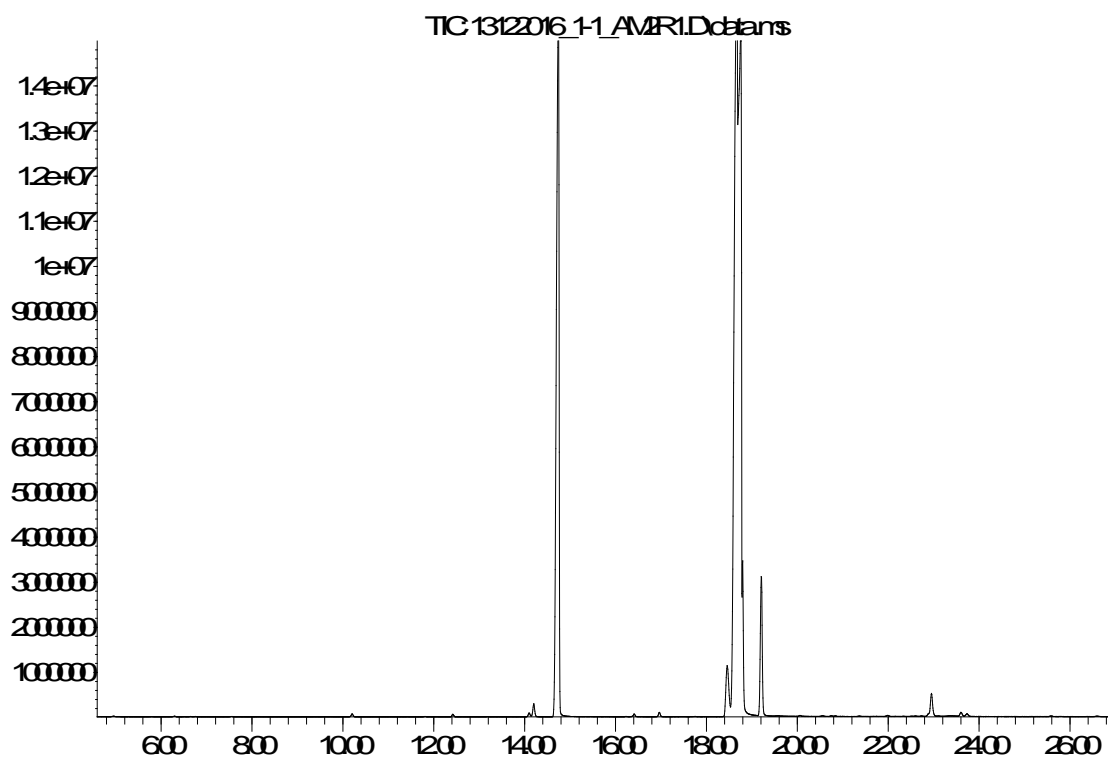


Figura 9 - Cromatograma do óleo fixo do mesocarpo de *Mauritia flexuosa* (AM2)