



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS ÁGRARIAS

ALEXANDER SILVA AGUIAR

**UMA REVISÃO SOBRE OS PRODUTOS NATURAIS COM POTENCIAL
ACARICIDA FRENTE AO CARRAPATO *Rhipicephalus sanguineus*
(LATREILLE 1806)**

**Santarém
2019**

ALEXANDER SILVA AGUIAR

**UMA REVISÃO SOBRE OS PRODUTOS NATURAIS COM POTENCIAL
ACARICIDA FRENTE AO CARRAPATO *Rhipicephalus sanguineus*
(LATREILLE 1806)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Ciências Agrárias para obtenção grau de Bacharel Interdisciplinar em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas.

Orientador: Profa. Dra. Kelly Christina Ferreira Castro

**Santarém
2019**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

A282r Aguiar, Alexander Silva

Uma revisão sobre os produtos naturais com potencial acaricida frente ao carrapato *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE 1806). / Alexander Silva Aguiar. – Santarém, 2019.

38 p.: il.

Inclui bibliografias.

Orientadora: Kelly Christina Ferreira Castro

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas, Curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Agrárias.

1. Carrapato. 2. Plantas Medicinais. 3. Formulações. I. Castro, Kelly Christina Ferreira, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 581.634

ALEXANDER SILVA AGUIAR

UMA REVISÃO SOBRE OS PRODUTOS NATURAIS COM
POTENCIAL ACARICIDA FRENTE AO CARRAPATO

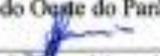
Rhipicephalus sanguineus (LATREILLE 1806)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de graduação em Ciências Agrárias para
obtenção grau de Bacharel Interdisciplinar em
Ciências Agrárias da Universidade Federal do
Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e
Florestas.
Orientador: Profa. Dra. Kelly Christina Ferreira
Castro

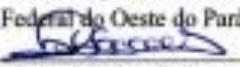
Conceito: 8,45
Data de Aprovação 07/03/2023



Profa. Dra. Kelly Christina Ferreira Castro - Orientador
Universidade Federal do Oeste do Pará



Profa. Dra. Alanna do Socorro Lima da Silva - Membro Avaliador
Universidade Federal do Oeste do Pará



Médico veterinário - Marlen do Carmo Silva
Programa de Pós-graduação em Biociências - Membro Avaliador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho
À Deus;
À família;
Aos Amigos.

AGRADECIMENTO

Agradeço à Deus, à família, a orientadora professora Kelly Christina Ferreira Castro por seus ensinamentos, amigos, a Universidade Federal do Oeste do Pará e as demais pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para esse trabalho.

RESUMO

Os carrapatos são artrópodes hematófagos obrigatórios apresentando ampla distribuição e transmissor de diversas doenças aos humanos por meio da associação de bactérias, vírus, protozoários entre outros. *Rhipicephalus sanguineus* descrito inicialmente em 1806 por Latreille, como *Ixodes sanguineus*, é um carrapato considerado ectoparasita com a maior ocorrência em cães. As doenças mais comuns ao hospedeiro são a babesiose, causada por *Babesia vogeli* e a erliquiose na qual seu principal agente causador é a *Ehrlichia canis* que pode levar o cão a desenvolver depressão, febre e anorexia. As formulações já desenvolvidas para o controle deste tipo de carrapato além de ocasionar resistência ao ácaro devido o seu uso contínuo, apresentam efeitos toxicológicos que deve ser levando em consideração, em virtude de que, essas substâncias (isoxazolinias) possam se acumular nos organismos não alvos, acarretando em maiores consequências tanto para saúde do animal quanto para o meio ambiente em que ele vive. Como alternativa mais eficaz que diminua esses prejuízos, o uso de plantas medicinais têm sido utilizadas com o objetivo de eliminar ou reduzir a ação desses parasitas. As plantas são reconhecidas como uma rica fonte de extratos biologicamente ativos, óleos essenciais e isolados. Os relatos científicos sobre a utilização de plantas medicinais tais como *Sapindus saponária*, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit e *Lippia sidoides* voltados com ação carrapaticida se intensificaram na última década visando a busca de princípios ativos para o controle de ectoparasitas. Diante disso, esta revisão bibliográfica tem por objetivo contribuir com o conhecimento acerca do uso de plantas medicinais com potencial carrapaticidas já relatados nos últimos 12 anos.

Palavras chave: Carrapato; Plantas Medicinais, Formulações.

ABSTRACT

Ticks are obligatory arthropods hematophagous presenting wide distribution and transmission of various diseases to humans through the association with bacteria, viruses, protozoa among others. *Rhipicephalus sanguineus* initially described in 1806 by Latreille, as *Ixodes sanguineus*, is a tick considered the most common ectoparasite in dogs. The most common harbourer diseases are babesiosis caused by *Babesia vogeli* and erlichiosis caused for agent *Ehrlichia canis* which can lead the dog to develop depression, fever and anorexia. The formulations developed for the control of this type of parasits besides causing resistance to the ticks due to its continuous use, have toxicological effects that must be taken into consideration, since these substances (isoxazolines) may accumulate in non-target organisms leading to larger consequences both for the health of the animal and for the environment in which it lives. As a more effective alternative to reduce these damage, the use of medicinal plants has been used to eliminate or reduce the action of these parasites. Plants are recognized as a rich source of biologically active extracts, essential oils and isolates. Scientific reports on the use of medicinal plants such as *Sapindus saponária*, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit e *Lippia sidoides* with acaricidal action have intensified in the last decade aiming at the search for active principle for the control of ectoparasites. Given this, this literature review aims to contribute to the knowledge about the use of medicinal plants with acaricidal potential already reported in the last 12 years.

Keywords: Tick; Medicinal Plants; Formulations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Micrografias eletrônicas de varredura, visão dorsal e ventral do capítulo de machos adultos <i>R. sanguineus</i> (Acari: Ixodidae) de diferentes localidades do Brasil.....	12
Figura 2: Ciclo de vida do carrapato <i>R. sanguineus</i>	15
Figura 3: Carrapato macho e fêmea de <i>R. sanguineus</i> (modificado).....	15
Figura 4: Parâmetros biológicos de <i>R. sanguineus</i> desprendidas naturalmente com as do corpo dos cães.....	17
Quadro 1: Compostos químicos com atividade acaricida.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO.....	10
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	11
3.1 <i>Rhipicephalus sanguineus</i>: TAXONOMIA, MORFOLOGIA E	
OCORRÊNCIA.....	11
3.2 Ciclo de vida do carrapato <i>R. sanguineus</i>.....	14
3.3 Doenças Transmitidas por <i>R. sanguineus</i>.....	17
3.4 Produtos Químicos no Controle de <i>R. sanguineus</i>.....	19
3.5 Controle biológico de <i>R. sanguineus</i>.....	21
3.6 Produtos Naturais com Atividade Carrapaticida.....	22
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
5. REFERÊNCIAS.....	27
6. ANEXOS.....	36
Anexo 6.1: Uso de plantas com atividade contra o carrapato <i>R. sanguineus</i>	36
Anexo 6.2: Uso de plantas com atividade contra o carrapato do gênero <i>Rhipicephalus</i>	38

1. INTRODUÇÃO

O carrapato *Rhipicephalus sanguineus* é um ectoparasita de grande importância médica veterinária (PAZ; LABRUNA; LEITE, 2008). Sua forma de controle se dá principalmente pela aplicação medicamentosa. A utilização de forma descontrolada dos medicamentos sobre o carrapato *R. sanguineus*, tem propiciado resistência dessas espécies, acarretando em prejuízos tanto para os animais quanto para o meio ambiente (ANDRADE et al., 2013).

As alternativas emergentes para essa problemática são atribuídas às plantas, visto que, são detentoras de uma diversificada fonte de princípios ativos com inúmeras possibilidades contra artrópodes, além disso, a ação carrapaticida por meio da busca de plantas se materializa de forma efetiva e interessante no campo científico, devido deve ser uma forma de baixo custo e por apresentar propriedade biodegradável, diminuindo a geração de resíduos ambientais (SANTOS; FILHO; MENDES, 2018). Na medicina veterinária a utilização de plantas medicinais é interessante para redução e eliminação dos prejuízos causados por parasitas (HOCAZEN e PIMENTA, 2013).

As plantas desenvolvem defesa naturalmente, sendo os compostos associados a essa ação produzidos pelo metabolismo secundário, tais como alcalóides, flavonóides, esteróides (GONÇALVES; HUERTA e FREITAG, 2016). O uso de plantas medicinais se dá principalmente para fins terapêuticos, em que é repassado o conhecimento popular de geração a geração (CAVAGLIER e MESSEDER, 2014). Logo, os extratos dessas plantas podem ser utilizados também para redução de contaminação de solos e águas causados por carrapaticidas sintéticos (CAMPOS et al., 2012). Atrelado a isso, são necessários estudos envolvendo a investigação dos compostos naturais com potencial acaricida que sejam eficazes neste controle.

Diante disso, esta revisão bibliográfica tem por objetivo contribuir com o conhecimento acerca do uso de plantas medicinais com potencial carrapaticida já relatados nos últimos 12 anos.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi realizar levantamento bibliográfico dos últimos 12 anos, com consulta em periódicos indexados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Periódicos Capes, Pub Med e Google Acadêmico sobre as principais informações do carrapato *Rhipicephalus sanguineus* e a utilização de plantas medicinais com potencial atividade carrapaticida testadas nesta espécie.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 *Rhipicephalus sanguineus*: TAXONOMIA, MORFOLOGIA E OCORRÊNCIA

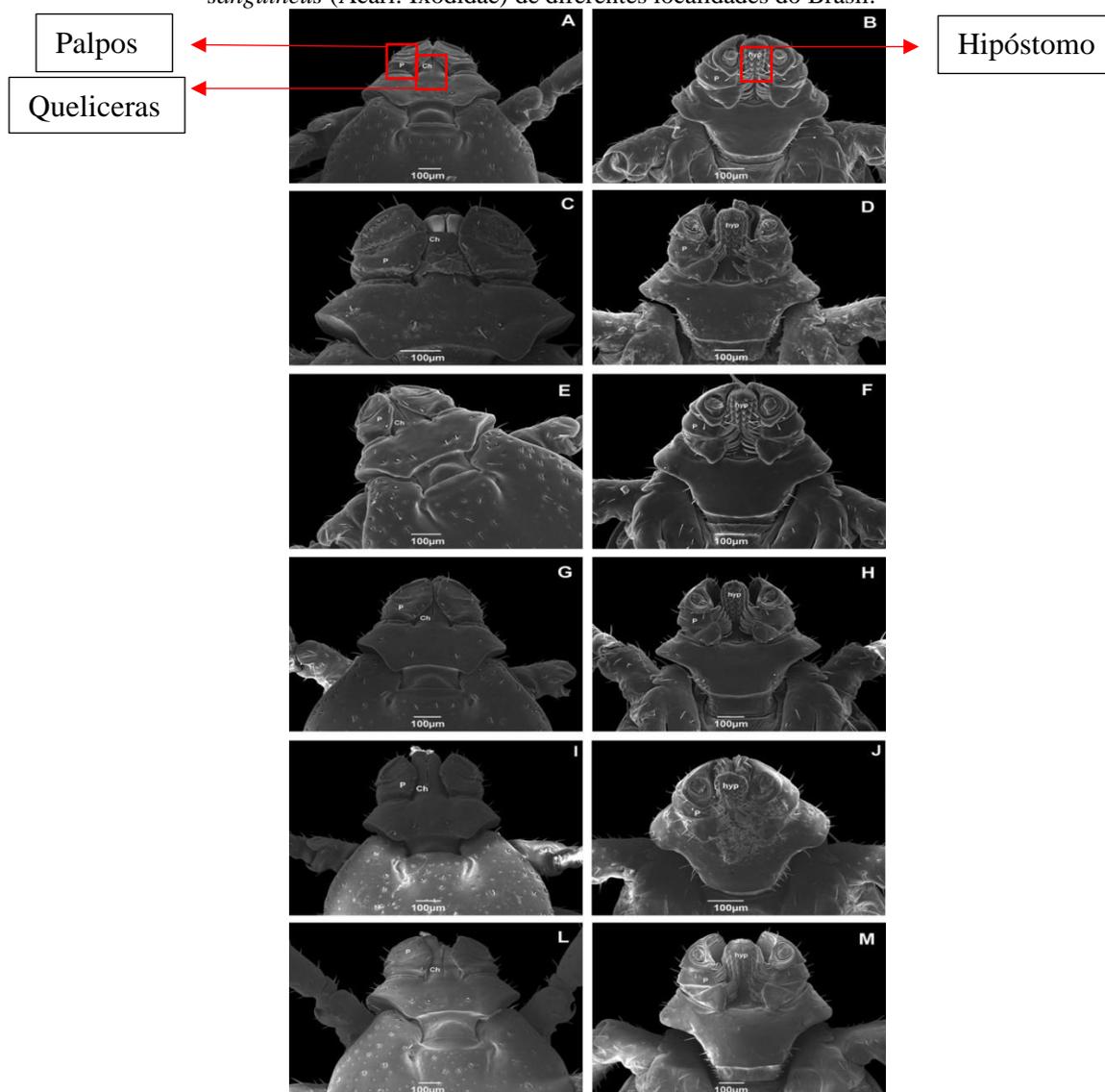
A família dos ixodídeos é composta pela ordem Acari e os gêneros *Amblyomma*, *Ixodes*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis* e *Dermacentor* e suas espécies apresentam como característica corpo dorsoventral achatado, na forma oval e superfície dorsal arredondada (RAMPIM; DIAS; CERVELATTI, 2015).

O carrapato *Rhipicephalus sanguineus* descrito inicialmente em 1806 por Latreille, como *Ixodes sanguineus* (DANTAS-TORRES, 2008). Apresenta uma estrutura denominada capítulo que é a parte com movimentação, ela é subdividida em capítulo de base com forma hexagonal em que são inseridos os aparelhos bucais (CAETANO et al., 2017), além disso, contém hipóstomo que é constituído de dentículos, os palpos têm uma provável função quimiorreceptora e de sensibilidade, já as quelíceras permitem a ruptura do tecido no hospedeiro (FONSECA, 2000). Acredita-se que essa propriedade de sensibilidade, permite ao ectoparasita a detecção do hospedeiro e conseqüentemente o desenvolvimento do parasitismo.

Um estudo revelou que não existe um padrão de distribuição tanto para sensilas quanto para as cerdas de *R. sanguineus* de diferentes regiões do Brasil (CAETANO et al., 2017), a imagem obtida por microscopia eletrônica de varredura da parte dorsal e ventral dos carrapatos *R. sanguineus*, em que podemos observar os palpos, as quelíceras e o hipóstomo podem ser visualizadas na figura 1.

O conhecimento da estrutura é importante, visto que, a alimentação no hospedeiro inicia pelo contato primário com essas partes, sendo elas, fontes de análises para a correlação dos mecanismos de parasitismo, e conseqüentemente controle do carrapato.

Figura 1: Micrografias eletrônicas de varredura, visão dorsal e ventral do capítulo de machos adultos *R. sanguineus* (Acari: Ixodidae) de diferentes localidades do Brasil.



Fonte: CAETANO et al., 2017.

A descrição popular dessa espécie é de carrapato marrom, provavelmente surgiu de escavações realizadas por carnívoros (GRAYA et al., 2013). Os carnívoros descritos anteriormente são os cães (*Canis lúpus familiaris*) (MARTINEZ, 2012), que representam os principais hospedeiros do *R. sanguineus*, que devido seu contato com os humanos, permitiu ampla difusão desse parasita. Foi verificado que o carrapato é um ectoparasita com a maior ocorrência em cães (CAETANO et al., 2017).

Atribui-se ao carrapato marrom, hábitos nidícola, ou seja, vivência em locais fechados, que são lugares onde ocorrem as mudanças de fases, um segundo local de vivência é sobre os cães principalmente (LABRUNA e PEREIRA, 2001). É considerado cosmopolita, podendo

parasitar três hospedeiros, ou seja, cada mudança de fase requer um novo hospedeiro, aumentando a capacidade de obtenção e espalhamento de doenças (SOUZA et al., 2012).

Através do estudo com carrapatos de nove países, foram detectados dois grupos diferentes, um localizado na porção Sul da América Latina e o outro no norte do México, englobando o Brasil com exceção da região Sul (MORAES-FILHO, et al., 2011).

Em períodos anteriores, acreditava-se que o *R. sanguineus sensu stricto* era a única espécie que representava o gênero *Rhipicephalus* (BURLINI et al., 2010). Ainda segundo os autores, por meio da análise do DNA mitocondrial 12S e 16S de *R. sanguineus* de várias localidades, foi postulada uma forte relação entre as cepas presentes no Espírito Santo, Pará, Ásia e do *Rhipicephalus turanicus* da África, e um outro grupo com menor similaridade em relação aos anteriores, está presente no Rio de Janeiro, São Paulo, Argentina, Uruguai, Estados Unidos, Egito e França.

Desta forma, para o grupo de *R. sanguineus*, deve-se utilizar a denominação *sensu lato* em vez de *strictu sensu*, pois, é observado uma diferença de indivíduos, além disso, as características dessa espécie são comuns em outros grupos (NAVA et al., 2015).

Corroborando neste contexto, uma comparação entre cepas de carrapatos *R. sanguineus* do Brasil com os da Argentina, identificou diferenças elevadas no gene 12S rDNA (SZABO' et al., 2005). Desta forma, verifica-se que há dois grupos para *R. sanguineus* no Brasil, um presente ao Norte e outro ao Sul, além disso essa diferença também é verificada quando analisamos as demais localidades fora do país.

Segundo Nava et al., (2015), para descrição do carrapato deve ser avaliada a sequência de genes mitocondriais e nucleares. Desta forma, faz-se necessário mais estudos com *R. sanguineus* no contexto molecular, pois muito das sequências analisadas, são conservadas no organismo e nos mostram um resultado mais preciso de identificação da espécie.

Para o entendimento sobre essa espécie é necessário verificar seu comportamento através do seu ciclo de vida e os fatores que influenciam nesse processo. O carrapato apresenta um ciclo de vida dividido em permanência no hospedeiro e outra parte no ambiente. No ambiente ele pode passar a maior parte sendo essa condição influenciada pela temperatura (VERÍSSIMO, 2015). Assim, para que haja condições favoráveis para experimentos com a espécie, são necessárias condições adequadas de temperatura, sendo as mais frequentes nos experimentos 27 ± 1 °C (GOMES, et al., 2014; SENRA et al., 2013).

3.2 Ciclo de vida do carrapato *R. sanguineus*

O *R. sanguineus* pode ter três hospedeiros para completar o seu ciclo (LITTLE; HOSTETLER; KOCAN, 2007; MILLER et al., 2001; FERNANDES; FREITAS, 2001). Os carrapatos podem ficar sobre o hospedeiro por vários dias, desde que, não estejam transmitindo algum tipo de patógeno atrelado a isso, são requeridos o desencadeamento de mecanismos de defesa, para absorverem nutriente e se desenvolverem (DÉRUAZ, et al., 2008).

Para isso são necessárias condições ideais para a espécie *R. sanguineus* (SILVEIRA; PASSOS; RIBEIRO, 2009). No desenvolvimento do parasita as fases a ele relacionada podem ser: ovo, larva, ninfa e adulto (macho ou fêmea). As larvas são pequenos organismos com baixa capacidade de patogenicidade, sendo caracterizadas por apresentarem desprendimento em períodos diurno (PAZ; LEITE; OLIVEIRA, 2008).

Um segundo estágio desses organismos são as Ninfas. Que são parasitas mais desenvolvidos, em relação a sua morfologia, apresentam 4 pares de patas e são sexualmente imaturas (DANTAS-TORRES, 2009). Tanto ninfas quanto adultos se despendem no período noturno (PAZ; LEITE; OLIVEIRA, 2008).

O estágio posterior as ninfas são as espécies adultas que são compostas por fêmeas ou machos. As fêmeas são os organismos mais eficientes para a absorção de sangue no hospedeiro, essa capacidade garante a perpetuação da espécie através dos ovos. Os ovos são um estágio de particular para o parasita, visto que, estes são colocados em locais protegidos próximos ao hospedeiro, após a eclosão dos ovos, a fêmea entra em processo de morte (DANTAS-TORRES, 2008). Então, devido às fêmeas terem esse mecanismo primordial de postura em locais estratégicos, gera para as larvas, maior facilidade para chegar ao hospedeiro, garantindo a multiplicação da espécie.

Segundo Labruna e Pereira, (2001) após a postura dos ovos, as trocas de fases: larva, ninfa e adulto são caracterizados pela mudança de pele ou ecdise. As fases de larva e ninfas no hospedeiro ocorrem por um período aproximado de 3 a 7 dias, para as fêmeas de 5 – 10 dias e para os machos mais de 15 dias.

As mudanças das fases ocorrem geralmente fora do hospedeiro, podendo a fêmea pôr em média 1.000 a 3.000 ovos (LABRUNA, 2004). A figura 2 mostra as fases deste ciclo.

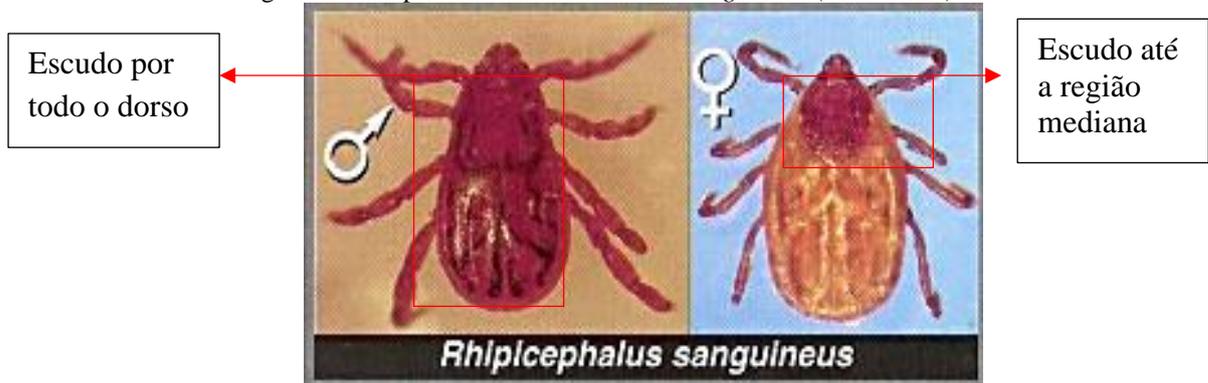
Figura 2: Ciclo de vida do carrapato *R. sanguineus*



Fonte: (LABRUNA e PEREIRA, 2001).

Uma outra ocorrência da fase adulta é o carrapato macho, esse é caracterizado pela presença de um escudo constituído principalmente por quitina que se estende por todo o dorso, em comparação com as fêmeas essa proteção vai até a parte mediana do dorso (FILHO, 2012), como é ilustrado na figura 3.

Figura 3: Carrapato macho e fêmea de *R. sanguineus* (modificado)



Fonte: (LABRUNA e PEREIRA, 2001).

Para a reprodução o carrapato macho vai em busca de encontra a fêmea, em que ocorre o acasalamento. Neste processo, o macho sobe na fêmea em busca de se encontrar uma justaposição (ventre a ventre), em seguida ele insere suas quelíceras sobre a fêmea para que haja abertura genital, em seguida é expelido um saco de espermatozoides (espermatóforo). A quelícera é o primeiro par de apêndices, em que irá auxiliar na fixação com a fêmea, além disso, no momento da alimentação essa estrutura é inserida de forma superficial sobre a epiderme do hospedeiro (DANTAS-TORRES, 2010).

Após essa etapa a fêmea vai em busca de alimento suficiente para o desenvolvimento dos ovos, geralmente essa situação atribui a fêmea a forma ingurgitada. Quando a fêmea está

ingurgitada de sangue ela recebe a denominação de teleógina, que posteriormente irá efetuar a oviposição ou seja, a postura dos ovos. Os ovos se diferenciam até se chegar a ninfas, em que já pode realizar o parasitismo.

O processo de parasitismo ocorre quando o carrapato insere seu hipóstomo no hospedeiro para que possa atingir os vasos sanguíneos, em seguida é liberado um cimento que são proteínas e lipídeos, produzidos pelas glândulas bucais e que irão auxiliar na fixação das peças bucais e posteriormente ocorre liberação de imunomoduladores presentes na saliva, neste processo são alternadas a sucção e a salivação (DANTAS-TORRES, 2008), desta forma, atribui-se uma permanência maior do parasita no hospedeiro.

As quimiocinas está entre esses mediadores e irão atuar na comunicação do sistema imune dos animais gerando uma resposta contra o ataque do patógeno (FRAUENSCHUH et al., 2007). Porém os carrapatos apresentam estratégias de defesa tais como liberação de substâncias imunomoduladoras que iram permitir sua sobrevivência. Desta forma, a permanência no hospedeiro é favorecida além da maior absorção de sangue (DÉRUAZ, et al., 2008).

O desenvolvimento dessas respostas é relacionado aos locais de permanência da espécie e aos fatores externos presentes no ambiente. Um maior número da espécie está presente em outros locais não sendo o hospedeiro, sendo assim, para que haja um controle mais efetivo de infestação, deve-se levar em conta essa característica. Cerca de 95% dos carrapatos se encontram fora do hospedeiro (DANTAS-TORRES, 2008). Segundo os relatos de Dantas-Torres, Giannelli e Otranto (2012) foi observado que no período do outono, os carrapatos *R. sanguineus* passaram por um período de quiescência e no final do inverno foram reativados, regulando assim seu ciclo de vida por meio da temperatura.

Analisando a fase de vida de *R. sanguineus* desprendidos no ambiente, em analogia com os carrapatos presentes no corpo dos cães, submetidos a condições laboratoriais com temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa acima de 70%, verificou-se que não há diferenças nos dois ambiente, quanto aos parâmetros analisados por Aguiar e colaboradores (2013), os resultados são descritos na figura abaixo.

Figura 4: Parâmetros biológicos de *R. sanguineus* desprendidas naturalmente com as do corpo dos cães

Parâmetros	Origem da teleógina					
	Ambiente			Corpo do cão		
	Amplitude	Média	DP	Amplitude	Média	DP
Massa da teleógina (mg)	90 - 250	170 ^a	30	70 - 360	170 ^a	60
Período de pré-postura (dias)	1 - 7	3,9 ^a	0,7	2 - 7	4,1 ^a	0,6
Massa total de ovos (mg)	40 - 190	100 ^a	20	2 - 240	100 ^a	40
Ovos postos na primeira semana (%)	81 - 99	99 ^a	1,2	80 - 99	98 ^a	0,6
Massa da quenógina (mg)	10 - 60	30 ^a	7	1 - 70	30 ^a	10
Eclodibilidade (%)	90 - 99	94 ^a	2,8	90 - 99	95 ^a	2,8
Longevidade larval (dias)	31 - 32	31 ^a	0,4	29 - 34	31 ^a	2,2
Índice de Eficácia Reprodutiva (%)	27 - 90	61 ^a	7,2	3,0 - 82	61 ^a	10,1
Índice Nutricional (%)	34 - 100	74 ^a	9,7	3 - 100	74 ^a	12,9

^a médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si (p > 0,05).

Fonte: (AGUIAR et al., 2013).

3.3 Doenças Transmitidas por *R. sanguineus*

Os carrapatos são artrópodes hematófagos obrigatórios que apresentam ampla distribuição, podendo transmitir diversas doenças aos humanos por meio da associação com bactérias, vírus, protozoários entre outros (KIRKLAND; WESTWOOD; KEYHANI, 2004). Sendo que os principais patógenos transmitidos ao cão, são *Rickettsia conorii* e *Rickettsia rickettsii* (OTRANTO et al., 2012; COSTA et al, 2011). A *R. conorii* já ocorre naturalmente no carrapato *R. sanguineus* (OGATA et al., 2001).

As doenças mais comuns transmitidas por *R. sanguineus* ao hospedeiro são: a babesiose, causada por *Babesia vogeli* e a erliquiose na qual seu principal agente causador é a *Ehrlichia canis* (GRAYA et al., 2013). A *E. canis* pode levar o cão a desenvolver depressão, febre, anorexia entre outros (STICH et al., 2011). Além dessas doenças, por meio dos trabalhos realizados por Medeiros-Silva et al., 2015; Dantas-Torres et al., 2010, foi também confirmado a presença de DNA da *Leishmania infantum* nas glândulas salivares de *R. sanguineus*. A importância de conhecer o comportamento do parasita, os agentes transmitidos e sua interação com o meio ambiente, é crucial para obtenção de métodos que possam reduzir a sua difusão.

A forma de contato é descrita em trabalhos científicos, dos quais é observado mais para a bactéria *E. canis* que é relevante devido a sua vasta distribuição. A erliquiose também conhecida como febre hemorrágica canina é transmitida por *E. canis* através picada do carrapato marrom, que executa duas funções, a de vetor e a de reservatório da doença (SILVA, 2015). O autor relata ainda, que o agente apresenta um período de incubação de 8 a 21 dias, em seguida

ocorre seu espalhamento para os linfonodos, baço e fígado, essa fase é antecedida da fase subclínica, que pode durar aproximadamente 5 anos nos cães, caso o hospedeiro não consiga eliminar a doença, ocorre para o seguimento de uma fase crônica.

Segundo Rugg e Hair, (2007), a *E. canis*, transmitida por *R. sanguineus* se estabelece nos carrapatos mais especificamente nas suas glândulas salivares e também no intestino médio, já no cachorro ela está presente nas células de defesa como macrófagos e monócitos.

A erliquiose canina é repassada quando o carrapato realiza a hematofagia em cães infectados, e se contamina ao processar os leucócitos infectados (ISOLA; CADIOLI; NAKAGE, 2012), posteriormente essas células serão multiplicadas nas glândulas salivares e nos hematócitos até atingir o trato intestinal, como resultado o fluxo das bactérias ocorrerá no processo de hematofagia por meio da passagem de células da inflamação tais como os leucócitos presentes no hospedeiro (CESAR, 2008).

A doença é transmitida principalmente pelos carrapatos, que são de ocorrência em todo o território (Ueno et al., 2009), neste âmbito, considera-se também que essa doença é cosmopolita, ou seja, ocorre em várias localidades. Inclusive na Amazônia também foram relatados infecção por *E. canis*, mais especificamente no município de Monte Negro, Estado de Rondônia, testes com carrapatos de cães revelaram a presença dessas bactérias (AGUIAR et al., 2007) e em Cuiabá também foi constatado (SOUSA et al., 2010).

Medidas de controle e prevenção desses ectoparasitas necessitam ser apresentadas em virtude da extrema interação entre homem e o cão doméstico, diminuindo neste contexto grandes riscos à saúde humana. Pois esses parasitas geram grandes prejuízos, podendo levar a morte dos animais.

As doenças mediadas pelos carrapatos estão associadas a padrões de transmissão do organismo causador (BANETH et al., 2011). Portanto, os cães respondem de uma mesma forma perante a infecção, devido a isto, desta forma, apresentam baixos mecanismos de defesa perante a infecção.

A transmissão das doenças é facilitada em virtude da liberação de substâncias produzidas carrapatos no momento de sua alimentação. Segundo Oliveira et al., (2008), na saliva dos carrapatos estão presentes vários componentes anti-inflamatórios, inibidores (SASAKI et al., 2006). Esses componentes irão auxiliar no estabelecimento do ectoparasita promovendo uma melhor viabilidade nutricional do ectoparasita.

Atualmente tem-se buscado novas formas de controle desse parasita, dentre elas, os acaricidas que podem atuar na morte desses ectoparasitas, prevenindo a transmissão de doenças direta ou indiretas e ainda, apresentam um valor agregado mais elevado (FOURIE et al., 2013).

Em relação aos acaricidas naturais que podem ser utilizados, devem levar em consideração esse fator, que norteia para um eficiente produto, além disso, considerar a presença da bactéria no carrapato quanto nos cães, contribuindo desta forma, para o maior controle das doenças.

3.4 Produtos Químicos no Controle de *R. sanguineus*

As formulações acaricidas ou inseticidas são preparadas como produto de ação, ou seja, o tipo de composto utilizado atua por diferentes mecanismos isolados ou em combinações tais como, quebra da ligação do artrópode-hospedeiro, alteração da alimentação, morte do parasita ou interferindo na fertilidade dos ovos (HALOS et al., 2012).

Devido ao uso indiscriminado dos produtos químicos, que além de serem prejudiciais à saúde humana, ao cão e ao meio ambiente, muitos organismos desenvolvem mecanismos de resistência. Atualmente, tem-se verificado o uso de muitos produtos químicos que atuam no controle dos carrapatos.

Geralmente, as formulações que são desenvolvidas para o controle do ectoparasita, podem ter como alvo tanto os carrapatos no ambiente, quanto os que estão sobre os cães, pois, os mesmos apresentam similaridades quando são comparados.

O efeito dos compostos químicos permetrina, cipermetrina e deltametrina sobre larvas de *R. sanguineus*, nas menores concentrações (1250ppm, 150ppm e 25ppm) durante o período de 6, 12 e 24 horas foi relevante, para o maior período de tempo de contato, em que se observou mortalidade de 86,9%, 80,3% e 68,2% (FERNANDES, 2000). Entretanto, avaliando as larvas de *R. sanguineus* foi constatado elevada resistência a permetrina e ao Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) (MILLER et al., 2001). Como o (DDT) é fotoinstável, ou seja, sofre modificações na presença de luz (FRANC; CADIERGUES, 1999). Podendo assim, haver o aparecimento de novas moléculas que apresentem efeitos poucos conhecidos.

A eficiência do fipronil em carrapatos de *R. sanguineus* da Amazônia foi avaliada, constatando-se uma eficiência acima de 90 % (FISCHER et al., 2013). Ele atua sobre os receptores dos íons cloreto do ácido gama-amino butírico (GABA) que permite a passagem do íon para manter o potencial de membrana na célula neural (LAMBERT et al., 2017). Essa

substância se destaca em comparação com os demais compostos químicos, pois, apresenta maior probabilidade de penetração nas células. De acordo Beugnet et al., (2016) a combinação de piretróides com fipronil podem aumentar ainda mais a atividade acaricida.

Esses compostos químicos apresentam alta toxicidade, podendo ter elevado controle sobre os carrapatos. Avaliando o potencial dos compostos Amitraz a 12,5% e a junção de Trichlorfon 77,6%, Coumaphós 1% e Cyfluthrin 1% por meio do teste de sensibilidade proposto por Drumond et al. (1973), foi constatado que essas substâncias apresentaram 100% de inibição da postura de ovos de fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus* (PAZ; LEITE; OLIVEIRA, 2008).

As isoxazolininas administradas por via oral tais como fluralaner, afoxolaner e sarolaner, apresentam distribuição sistêmica, pois, tem uma facilidade maior de se espalhar pela corrente sanguínea (BURGIO; MEYER; ARMSTRONG, 2016).

Os efeitos toxicológicos gerados por esses produtos representam um fator que deve ser levando em consideração, em virtude de que, essas substâncias possam se acumular nos organismos não alvos, acarretando em maiores consequências para esses organismos.

Testes com os produtos químicos carvacrol, eugenol, (E)-cinnamaldeído análogos estruturalmente a produtos naturais, foram testados nos teores de 2,5, 5,0, 10,0, 15,0 e 20,0 µl/ml sobre larvas não ingurgitadas de *R. sanguineus*. Nas menores concentrações de 2,5 e 5,0 µl/ml de carvacrol obteve-se um índice de mortalidade de 19,2 e 97,8%, já para ninfas não ingurgitadas nas mesmas concentrações mínimas dessa molécula, mostrou atividade de 31,5 e 82,3% e para o (E)-cinnamaldeído 52,0 e 88,3%. Nas demais concentrações todas as substâncias ocasionaram 100% de mortalidade para as larvas e ninfas de *R. sanguineus*. O timol, outro produto natural de origem sintética, também foi testado sobre ninfas não ingurgitadas nas concentrações de 2,5, 5,0, 10,0, 15,0 e 20,0 mg/ml e apresentou 100% de mortalidade sobre as ninfas (SENRA et al., 2013) como mostra o quadro 1.

Quadro 1, compostos químicos com atividade acaricida.

Substância química	Estágio de vida de <i>R. sanguineus</i>	Concentrações testadas	Mortalidade (%)
Carvacrol	Larvas <i>R. sanguineus</i> não ingurgitadas	2,5; 5,0; 10,0; 15,0 e 20,0 µl/mL	100; 100; 100; 100; 100%
Eugenol			19,2; 97,8; 100; 100; 100%
(E)-cinnamaldeído			100; 100; 100; 100; 100%

Carvacrol	Ninfas de <i>R. sanguineus</i> não ingurgitadas	2,5; 5,0; 10,0; 15,0 e 20,0 µl/mL	100; 100; 100; 100; 100%
Eugenol			31,5; 82,3; 100; 100; 100%
(E) - cinnamaldeído			52,0; 88,3; 100; 100; 100%
Timol		2,5; 5,0; 10,0; 15,0 e 20,0 mg/mL	100; 100; 100; 100; 100%

Fonte: SENRA et al., 2013.

Os produtos químicos geralmente são também considerados agrotóxicos, utilizados para diversos fins inclusive contra carrapatos. Porém, devido ao uso incorreto desses produtos, surge a resistência. Além disso, outro problema associado é a poluição ao meio ambiente (SAMISH et al., 2001). Desta forma, a busca por substância biocompatíveis e biodegradáveis são necessárias, tendo em vista a falta de controle adequado desses ectoparasitas.

A importância de ter o controle do carrapato é devido a diminuição da perda de sangue e a redução do espalhamento de doenças (SIX et al., 2016). De acordo com Filho, et al., (2018) são requeridos estudos que visem controle de *R. sanguineus* por meio da redução da resistência. Uma das alternativas emergentes atualmente com baixa contaminação, é a utilização de organismos vivos que atuam no controle biológico desses parasitas.

3.5 Controle biológico de *R. sanguineus*

O controle biológico é uma alternativa interessante, visto que esse processo ocorre naturalmente no ambiente. Analisando a patogenicidade de fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, foram obtidos resultados positivos sobre ninfas alimentadas e adultos não alimentados de *R. sanguineus* (REIS et al., 2005). Para larvas e ninfas de *R. sanguineus* foi observado que o mecanismo de infecção inicia quando o fungo se adere por meio dos conídios na cutícula, depois se desenvolve e penetra no carrapato, em pouco tempo ocorre a morte do

parasita seguido da multiplicação dos conídios (GARCIA et al., 2008). Nesse processo, é quase imperceptível pelo carrapato, a presença do parasita que neste caso é o fungo.

Entretanto devido as transformações no meio ambiente, aos fatores antrópicos e naturais, muitos organismos se modificam e conseguem sobrepor as barreiras ao qual estão submetidos. Em um estudo, foi possível verificar resistência de larvas ingurgitadas de *R. sanguineus* a fungos entomopatogênicos *B. bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus* e *Metarhizium flavoviride*, e constatou-se que a suscetibilidade é maior em larvas e ninfas não ingurgitadas, visto que os fungos têm a capacidade de penetrar na cutícula desses carrapatos, que ainda é pouco desenvolvida (SAMISH et al., 2001).

De acordo com Borges et al., (2007), a resistência aos acaricidas é um dos grandes problemas que estão interligados nas mais diversas regiões. Em virtude desse aspecto, a Amazônia representa um ambiente propício para obtenção de novas substâncias bioativas, devido sua vasta riqueza de espécies vegetais, possibilitando a aplicação em diversos setores especialmente na medicina veterinária.

3.6 Produtos Naturais com Atividade Carrapaticida

Devido a diversidade de plantas que apresentam atividade contra *R. sanguineus*, foi montado um quadro com os principais efeitos acaricida sobre ovos larvas, ninfas e adultos de *Rhipicephalus* a partir dos componentes das plantas, no intuito de avaliar os possíveis metabólitos secundários potencialmente frente a esse parasita, algumas plantas com atividade contra a espécie *R. sanguineus* já foram descritas na literatura como mostra no quadro 1 (Anexo 6.1, pág. 37) e do gênero *Rhipicephalus* (Anexo 6.2, pág. 39). Nestes quadros estão detalhadas as avaliações testadas.

A natureza produz a maioria das substâncias orgânicas já conhecidas. A contribuição do reino vegetal ainda é a mais significativa no fornecimento de metabólitos secundários, os quais possuem muito valor agregado devido as suas aplicações nos ramos das indústrias farmacêuticas, alimentícias, de biocosméticos e agroquímicos (PINTO, et. al, 2002).

O metabolismo secundário é conhecido como o metabolismo especializado capaz de produzir substâncias orgânicas, características de grupos taxonômicos como família e gênero de organismos vivos, substâncias estas também denominadas de produtos naturais; cuja biossíntese é restrita às espécies desses organismos. Os produtos naturais possuem importância

biológica e fazem parte, especialmente, da estrutura de defesa e comunicação entre as espécies (BRAZ-FILHO, 1994; EMERY, DOS SANTOS e BIANCHI, 2010).

Dentre os fatores que estão diretamente relacionados a modificação desse metabolismo, podemos citar temperatura, sazonalidade, radiação, composição atmosférica, entre outros (CAMPOS et al., 2012). Ainda segundo os autores, os óleos essenciais são oriundos de plantas medicinais, caracterizados por uma mistura de compostos de baixo peso molecular tais como seisquiterpenos, fenilpropanoides e monoterpenos.

As plantas medicinais apresentam inúmeros usos no campo científico, sendo os óleos essenciais os mais extraídos e utilizados para a constatação de várias atividades, dentre elas podemos citar as atividades bactericida, fungicida, inseticida e atualmente tem-se utilizado como carrapaticida (CAMPOS et al., 2012). A seguir estão relatados dos últimos 12 anos, testes realizados com óleos essenciais e extratos orgânicos oriundos de espécies vegetais com potencial atividade acaricida frente ao gênero *Rhipicephalus* e a atividade contra os patógenos transmitidos.

A associação da doxiciclina com o óleo essencial de *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae) obtido por hidrodestilação, apresentou efeito sinérgico contra células infectadas com *E. canis*, sendo o principal constituinte do óleo essencial o fenilpropanoide precoceno I (92,75%) (ROSÁRIO et al., 2019).

A partir do extrato etanólico de folhas da espécie *Hyptis suaveolens* Lamiaceae, nas concentrações de 0,1 1,0 e 10%, foi avaliado a mortalidade sobre as fêmeas ingurgitada de *R. sanguineus* por meio do teste de imersão, que apresentou os valores de 29,93%; 32,71% e 30,63% (ESTRELA et al., 2017).

Avaliando as atividades de extratos orgânicos de folhas e frutos da espécie vegetal *Schinus molle* L. (Anacardiaceae), o extrato hexânico na concentração de 1.250ppm testado sobre a inibição reprodutiva de fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus microplus* foi verificada a eficácia de 57,7%, o extrato metanólico apresentou inibição de 47,4% e o extrato de acetato de etila na concentração de 2.500 ppm mostrou a eficiência de 45,4% (AVELAR et al., 2016). Ou seja, o extrato hexânico foi o que obteve melhor atividade, comparado com os demais extratos da espécie *S. molle* conhecida como aroeira branca.

Para o extrato clorofórmico das partes aéreas da espécie *Artemisia absinthium* Asteraceae, nas concentrações de 1,25 2,5 5,0 10,0 e 20%, foi verificado tanto a mortalidade e a inibição da oviposição, quanto a mortalidade das fêmeas ingurgitadas e de larvas não ingurgitadas de *R. sanguineus*. A inibição da oviposição foi de 6,6, 6,6, 18,3, 42,5 e 85,1% e

por meio do teste de eclosão a inibição da eclosão dos ovos foi de 20, 60, 100, 100 e 100%. O extrato clorofórmico de *A. absinthium* na concentração de 20% utilizando o teste de imersão, verificou mortalidade de fêmeas ingurgitadas de 93,3% e nas concentrações de 5, 10 e 20% para larvas não ingurgitadas a mortalidade foi de 100% por meio de teste de larvas (GODARA et al., 2014).

Para o óleo essencial de folhas de *Lippia sidoides* nas concentrações de 14,10mg/mL e 18,80mg/mL, por meio do teste de pacote, foi verificado a mortalidade sobre larvas e ninfas não ingurgitadas de *R. sanguineus*. A mortalidade em larvas não ingurgitadas foi de 99,5% e 99,0% e para ninfas não ingurgitadas foi obtido controle de natalidade de 96,0% e 96,1% (GOMES et al., 2014).

Utilizando o óleo das sementes de andiroba *Carapa guianensis* (Aubl.) à 20% (v/v) durante a formação de carrapatos fêmea de *R. sanguineus* foi verificado processo degenerativo nas mitocôndrias de células gliais (ROMA et al., 2014). A utilização de princípios ativos de plantas pode atuar nos mais diversos estágios de vida dos carrapatos tais como inibição da oviposição, infertilidade e deformações (CAMPOS, 2013).

No intuito de avaliar a ação do extrato etanólico de jaborandi *Pilocarpus pennatifolius*, sobre as fêmeas de *R. microplus* e *R. sanguineus* foi realizado o teste de imersão nas concentrações de 20.000ppm, 10.000ppm, 5.000ppm, 2.500ppm, 1.250ppm e 625ppm diluídos em água. Como resultado na análise fitoquímica foi detectado a presença de terpenos e alcaloides, os melhores valores de mortalidade de *R. microplus* foi de 31,82%, 30,22%, 16,92%, 15,91%, 28,71% e 25,34% e as mortalidades de *R. sanguineus* foi de 30,33%, 59,06%, 44,35%, 38,18%, 55,85% e 33,53%, mostrando que o extrato apresenta potencial carrapaticida (BATISTA et al., 2013).

O óleo essencial das folhas e caules da espécie *Tagetes minuta* apresentou como componente majoritário o princípio ativo dihidrotagetona e na concentração de 20 e 40% apresentou eficácia contra carrapatos de 100% nos testes de pacote de larvas e imersão de adultos de *R. sanguineus* (GARCIA, et al., 2012).

Em um estudo envolvendo o óleo de andiroba *Carapa guianensis* (Aubl.) à 20% (v/v), foram observadas várias alterações nos oócitos como maior número de vacúolos ocupando o citoplasma (VENDRAMINI et al., 2012).

Nas concentrações de 15,0 e 20,0 µg/mL do óleo essencial de *L. sidoides* (alecrim-pimenta) foram observados 100% de mortalidade nas fêmeas de *R. microplus* e na concentração de 20,0 µg/mL para larvas de *Dermacentor nitens* (GOMES et al., 2012).

A partir das folhas da espécie *Glechon spathulata* conhecida como manjeroninha do campo, foi obtido seu extrato bruto seco a 2% (m/v), ressuspendido em etanol a 70%, e posteriormente testado, obtendo-se uma eclobilidade de apenas 10% de fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (BUZATTI et al., 2011). Ou seja, foi obtido um controle de 90% sobre a eclosão de larvas.

Ésteres do ácido ricinoléico do óleo das sementes de rícino (*Ricinus communis*) foram adicionados em rações para coelhos e foi detectado alterações nos ovários de *R. sanguineus* (ARNOSTI, et al., 2011). Reportou-se o controle positivo para aplicação do óleo de nim (*Azadirachta indica*) diluído em água a 10% sobre o carrapato *R. sanguineus* (PERPÉTUA et al., 2009).

Segundo Sarda et al., 2008, em que larvas de *R. sanguineus* foram incubadas em 27 à 28 °C e umidade relativa de 70 à 80% e em seguida submetidas as concentrações do extrato hexânico de *Calea serrata* (Asteraceae) 50 mg/mL, 25 mg/mL, 12,5 mg/mL e 6,25 mg/mL, diluídos em água/etanol, nas quatro concentrações avaliadas por meio do teste de imersão, o extrato apresentou atividade carrapaticida no nível de 100% sobre as larvas, sugerindo a atividade relacionada ao cromeno subtipo precoceno II, em que, já são conhecidos por sua atividade inseticida. Logo o extrato hexânico de *C. serrata* (Asteraceae) nas concentrações de 50 mg/mL, 25 mg/mL, 12,5 mg/mL e 6,25 mg/mL foi letal para larvas de *R. sanguineus*.

As substâncias naturais como bicilogermacreno e alfa-gurjuneno são potencialmente eficientes para o controle de *R. sanguineus*, plantas que contém esses tipos de moléculas, são indicativos de possíveis propriedades biocarrapaticidas.

Por meio da caracterização do óleo essencial de *Drimys brasiliensis* Miers, foi verificado porcentagem maior para ciclocoloronona 30,4%, em menores concentrações bicilogermacreno e alfa-gurjuneno, por meio do teste de imersão, como resultado 100% de controle de larvas tanto para *R. sanguineus* quanto para *R. (Boophilus) microplus* foi vislumbrado nas concentrações de 25; 12,5 e 6,25µl/ml diluídos em etanol (RIBEIRO (a) et al., 2008).

Dentre as espécies promissoras, com efetiva ação contra larvas de *R. sanguineus* está a espécie *C. serrata*. O extrato hexânico *C. serrata* conhecida como erva-de-cobra provocou por meio do teste de imersão 100% de mortalidade de larvas de *R. sanguineus* nas concentrações de 50mg/mL, 25mg/mL, 12,5mg/mL e 6,25mg/mL após 48 h (RIBEIRO (b) et al., 2008).

O extrato bruto etanólico das cascas do caule da espécie *sapindus saponaria*, foi testado em larvas ingurgitadas de *R. sanguineus* foram colocadas em papel filtro e imersas na

concentração de 3.922ppm com volume de 2mL a mortalidade observada foi de 99% (FERNANDES et al., 2007).

A atividade acaricida dos compostos vegetais é relevante e mostrou diferentes possibilidades de uso desse material vegetal, tanto na forma de extrato como óleos essenciais. Analisando a ação contra larvas, ninfas ou adultos, deve ser levado em consideração o tipo de material que está sendo utilizado, se é utilizado algum solubilizante, o tempo de contato com o produto e estágio de vida do carrapato *R. sanguineus*, para que assim possa dizer qual substância apresenta maior reprodutibilidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste sentido, conclui-se que esta revisão de literatura foi importante para a contribuição e direcionamento científicos de posteriores experimentos com plantas medicinais com potencial acaricida frente à *R. sanguineus*, avaliando quais espécies vegetais poderão ser testadas como bioacaricidas, uma vez que a Amazônia é detentora de uma grande diversidade de plantas com inúmeras possibilidades para o uso como acaricidas naturais.

5. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. L. G.; PINTO, D. M.; PAPPEN, F. G.; Filho, N. A. da. C.; SANTOS, T. R. B. dos.; FARIAS, N. A. da. R.; Parâmetros da fase de vida livre de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): adaptado ao clima subtropical. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 80 n.4 p. 375-380, 2013.
- AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; PINTER, A.; GENNARI, S. M.; CAMARGO, L. M. A.; LABRUNA, M. B.. Prevalence of Ehrlichia canis (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in Dogs and *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) Ticks from Brazil. **J. Med. Entomol.** V. 44 n.1 p.126-132, 2007.
- ANDRADE, A. W. F. de.; SOARES, G. W. N.; BEZERRA, T. I. C.; SOUZA, M. G. de.; SILVA, F. M. F. M.; ALMEIDA, J. R. G. da S.; HORTA, M. C. Avaliação da eficácia de extratos vegetais no controle do *Rhipicephalus sanguineus* provenientes do município de Juazeiro, bahia. **Evolvere Scientia**, v. 2, n. 1, 2013.
- ARNOSTI, A.; BRIENZA, P. D.; FURQUIM, K. C. S.; CHIERICE, G. O.; BECHARA, G. H.; CALLIGARIS, I. B.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Effects of ricinoleic acid esters from castor oil of *Ricinus communis* on the vitellogenesis of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) ticks. **Experimental Parasitology**, v. 127 p. 575–580, 2011.
- AVELAR, B. R. de.; LAMBERT, M. M.; SIQUEIRA, R. C. dos. S.; CID, Y. P.; CHAVES, D. S. de. A.; COUMENDOUROS, K. Atividade in vitro de óleos essenciais e extratos de *Schinus molle* L. frente a *Rhipicephalus microplus*. **Rev. Bras. Med. Vet.**, n. 38 (Supl.3) p. 183-187, dezembro 2016.
- BANETH, G.; SAMISH, M.; ALEKSEEV, E.; AROCH, I.; SHKAP, V. Transmission of Hepatozoon canis to Dogs by Naturally-Fed or Percutaneously-Injected *Rhipicephalus sanguineus* Ticks. **Journal of Parasitology**, v. 87 n. 3 p. 606-611, 2001.
- BATISTA, L. C. de. S. O.; FLORENCIO, C. do. N.; CID, Y. P.; MAGALHÃES, V. de. S.; CHAVES, D. S. de. A.; COUMENDOUROS, K. Bioprospecção de extratos de jaborandi contra *Ctenocephalides felis felis*, *Rhipicephalus sanguineus* e *Rhipicephalus microplus*. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 35 (Supl.2) p. 113-118, 2013.
- BEUGNET, F.; HALOS, L.; LIEBENBERG, J.; FOURIE, J. Assessment of the prophylactic speed of kill of Frontline Tri-Act against ticks (*Ixodes ricinus* and *Rhipicephalus sanguineus*) on dogs. **Parasite**, v. 23 n. 2, p. 1-6, 2016.
- BORGES, L. M. F. SOARES, S. F.; FONSECA, I. N.; CHAVES, V. V.; LOULY, C. C. B. Resistência acaricida em larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) de Goiânia-GO, Brasil. **Revista de patologia tropical**, v. 36 n. 1 p. 87-95, 2007.
- BRAZ-FILHO, R. Química de produtos naturais importância, interdisciplinaridade, dificuldades e perspectivas. a peregrinação de um pacatubano. **Química nova**, v. 17 n. 5 1994.
- BURLINI, L.; TEIXEIRA, K. R. S.; SZABO, M. P. J.; FAMADAS, K. M. Molecular dissimilarities of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in Brazil and its relation with

samples throughout the world: is there a geographical pattern?. **Exp Appl Acarol**, n.50 p. 361–374, 2010.

BURGIO, F.; MEYER, L.; ARMSTRONG, R. A comparative laboratory trial evaluating the immediate efficacy of fluralaner, afoxolaner, sarolaner and imidacloprid + permethrin against adult *Rhipicephalus sanguineus* (sensu lato) ticks attached to dogs. **Parasites & Vectors**, v. 9 n. 626, 2016.

BUZATTI, A.; KRAWCZAK, F. da. S.; PIVOTO, F. L.; VOGEL, F. S. F.; BOTTON, S. de. A.; ZANETTI, G. D.; MANFRON, M. P.; SANGIONI, L. A. Atividade acaricida in vitro de *Glechon spathulata* Benth. sobre teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 41 n. 10, 2011.

CAETANO, R. L.; VIZZONI, V. F.; BITENCOURTH, K.; CARRICO, C.; SATO, T. P.; PINTO, Z. T.; OLIVEIRA, S. V. de.; AMORIM, M.; VOLOCH, C. M.; GAZETA, G. S. Ultrastructural Morphology and Molecular Analyses of Tropical and Temperate “Species” of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 54 n. 5, 2017.

CAMPOS, R. N. de S. Óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas no controle do carrapatos (Acari: Ixodidae). 2013. **Dissertação**. Curso de mestrado em Agroecossistemas – Universidade Federal do Sergipe, Sergipe, 2013.

CAMPOS, R. N. S.; BACCI, L.; ARAÚJO, A. P. A.; BLANK, A. F.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; SANTOS, G. R. A. R. R. Óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas no controle do carrapato rhipicephalus microplus. **Arch. Zootec**, 61 (R) p. 67-78, 2012.

CAVAGLIER, M. C. DOS S.; MESSEDER, J. C. Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14 n. 1, 2014.

CESAR, MARIANA DE FÁTIMA GOIS. Ocorrência de *Ehrlichia canis* em cães sintomáticos atendidos no hospital veterinária da Universidade de Brasília e análise de variabilidade em regiões genômicas de repetição. 2008. **Dissertação**. Programa de pós graduação em saúde animal – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

COSTA, L. F. da. S.; NUNES, P. H.; SOARES, J. F.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Distribution of *Rickettsia rickettsii* in ovary cells of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille1806) (Acari: Ixodidae). **Parasites & Vectors**, v. 4 n. 222, 2011.

DANTAS-TORRES, F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasites & Vectors**, v. 3 n. 26 p. 1-11, 2010.

DANTAS-TORRES, F.; GIANNELLI, A.; OTRANTO, D. Starvation and overwinter do not affect the reproductive fitness of *Rhipicephalus sanguineus*. **Veterinary Parasitology**, n. 185 p. 260– 264, 2012.

DANTAS-TORRES, FILIPE. *Rhipicephalus sanguineus* E A EPIDEMIOLOGIA DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO ESTADO DE PERNAMBUCO. Tese

apresentada ao Curso de Doutorado em Saúde Pública do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. Recife, 2009.

DANTAS-TORRES, F.; LORUSSO, V.; TESTINI, G.; PAIVA-CAVALCANTI, M. de.; FIGUEREDO, L. A.; STANNECK, D.; MENCKE, N.; BRANDÃO-FILHO, S. P.; ALVES, L. C.; OTRANTO, D. Detecção de *Leishmania infantum* em carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* do Brasil e da Itália. **Parasitol Res**, n. 106, p. 857–860, 2010.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control. **Veterinary Parasitology**, v. 152 n. 3-4 p. 173–185, 2008. doi:10.1016/j.vetpar.2007.12.030.

DÉRUAZ, M.; FRAUENSCHUH, A.; ALESSANDRI, A. L.; DIAS, J. M.; COELHO, F. M.; RUSSO, R. C.; FERREIRA, B. R.; GRAHAM, G. J.; SHAW, J. R. P.; WELLS, T. N. C.; TEIXEIRA, M. M.; POWER, C. A.; PROUDFOOT, A. E. I. Ticks produce highly selective chemokine binding proteins with antiinflammatory activity. **J. Exp. Med**, v. 205 n. 9 p. 2019–2031, 2008.

DULCE, A. C. P.; SILVA, H. S.; BOLZANI, V. DA S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. DE A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Quim. Nova**, v. 25 Supl. 1, p. 45-61, 2002.

EMERY, FLAVIO DA SILVA.; DOS SANTOS, GABRIELA BIANCHI.; BIANCHI, RITA DE CÁSSIA. **A química na natureza**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. v. 7, p. 70p (Coleção Química no cotidiano).

ESTRELA, D. de. S.; OLIVEIRA, R. P. de.; MATOS, J. G. de.; CARDOSO, D. P.; SOUSA, P. F. P. de.; SOUZA, J. S. N. de.; SILVA, P. O. da.; OLIVEIRA, J. M. G. de.; FARIAS, M. P. O. Avaliação in vitro do efeito acaricida do extrato etanólico das folhas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae) sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari:Ixodidae). **Pubvet**, v. 11 n. 9 p. 854-859, 2017.

FERNANDES, F. de. F.; FREITAS, E. de. P. e S. Analysis of the use of fenthion via epicutaneous in dogs for *Rhipicephalus sanguineus* control. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34 n. 4 p. 339-342, 2001.

FERNANDES, F. F. Atividade in vitro de permetrina, cipermetrina e deltametrina sobre larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari, Ixodidae). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Belo Horizonte, v. 52 n. 6, 2000.

FERNANDES, F. F.; LELES, R. N.; SILVA, I. G.; FREITAS, E. P. S. Larvicidal potencial of *Sapindus saponaria* (Sapindaceae) against *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 59 n. 1 p.145-149, 2007.

FRANC, M.; CADIERGUES, M. C. Activity of a deltamethrin shampoo against *Ctenocephalides felis* and *Rhipicephalus sanguineus* in dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 81 p. 341-346, 1999.

FILHO, JAIRES GOMES de OLIVEIRA. **Relação parasito-hospedeiro: Interação entre *Rhipicephalus sanguineus* e seus hospedeiros (suscetíveis e resistentes)**. In: Seminários

aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

FILHO, J. G. de. O.; FERREIRA, L. L.; SILVA, F. de. O.; MENEZES, K. M. F.; MUNIZ, E. R.; PAULA, L. G. F. de.; SARRIA, A. L. F.; PICKETT, J. A.; BIRKETT, M. A.; MASCARIN, G. M.; BORGES, L. M. F. Persistence and efficacy of a new formulation based on dog allomonal repellents against *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato tick. **Revista Brasileira Parasitol Veterinária**, Jaboticabal, v. 27 n. 3 p. 313-318, 2018.

FISCHER, V. L.; HEIDMANN, M. J.; FARIA, E. F.; RIZZI, V. G.; BRAGAGLIA, G. N.; NASCIMENTO, C. G. do.; CASTRO, B. G. de. Acaricidal efficacy of topical formulation of fipronil in naturally infested dogs in Amazonic region, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 186-188, 2013.

FONSECA, A. H. da. Patogenia dos carrapatos nos animais e seres humanos. **Revista CFMV**, (Suplemento n. 19), p. 34-38, 2000.

FOURIE, J. J.; STANNECK, D.; LUUS, H. G.; BEUGNET, F.; WIJVELDD, M.; JONGEJAN, F. Transmission of *Ehrlichia canis* by *Rhipicephalus sanguineus* ticks feeding on dogs and on artificial membranes. **Veterinary Parasitology**, v. 197 p. 595–603, 2013.

FRAUENSCHUH, A.; POWER, C. A.; RUAZ, M. de.; FERREIRA, B. R.; SILVA, J. S.; TEIXEIRA, M. M.; DIAS, J. M.; MARTIN, T.; WELLS, T. N. C.; PROUDFOOT, A. E. I. Molecular Cloning and Characterization of a Highly Selective Chemokine-binding Protein from the Tick *Rhipicephalus sanguineus*. **HE Journal of biological chemistry**, v. 282 n. 37 p. 27250–27258, 2007.

GARCIA, M. V.; MATIAS, J.; BARROS, J. C.; LIMA, D. P. de.; LOPES, R. da. S.; ANDREOTTI, R. Chemical identification of *Tagetes minuta* Linnaeus (Asteraceae) essential oil and its acaricidal effect on ticks Caracterização química e efeito acaricida do óleo essencial de *Tagetes minuta* Linnaeus (Asteraceae) em carrapatos. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 21, n. 4, p. 405-411, 2012.

GARCIA, M. V.; MONTEIRO, A. C.; SZABÓ, M. P. J.; PRETTE, N. Eventos externos e internos da infecção de larvas e ninfas de *Rhipicephalus sanguineus* por *Metarhizium anisopliae*. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60 n. 4 p. 855-863, 2008.

GODARA, R.; PARVEEN, S.; KATOCH, R.; YADAV, A.; VERMA, P. K.; KATOCH, M.; KAUR, D.; GANAI, A.; RAGHUVANSHI, P.; SINGH, N. K. Acaricidal activity of extract of *Artemisia absinthium* against *Rhipicephalus sanguineus* of dogs. **Parasitol Res**, v. 113 n. 2 p. 747-54, 2014.

GOMES, G. A.; MONTEIRO, C. M. de. O.; SENRA, T. de. O. S.; ZERINGOTA, V.; CALMON, F.; MATOS, R. da. S.; DAEMON, E.; GOIS, R. W. da. S.; SANTIAGO, G. M. P.; CARVALHO, M. G. de. 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. DOI 10.1007/s00436-012-3101-9.

GOMES, G. A.; MONTEIRO, C. M.; JULIÃO, L. de. S.; MATURANO, R.; SENRA, T. O.; ZERINGÓTA, V.; CALMON, F.; MATOS, R. da. S.; DAEMON, E.; CARVALHO, M. G. Acaricidal activity of essential oil from *Lippia sidoides* on unengorged larvae and nymphs of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) and *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v. 137 p. 41–45, 2014.

GONÇALVES, V. de M.; HUERTA, M. da 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.

GRAYA, J.; DANTAS-TORRES, Filipe.; ESTRADA-PENAD, A.; LEVINE, M. Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Ticks and Tick-borne Diseases**. v. 4 n. 3 p. 171-180, 2013.

HALOS, L.; BANETH, G.; BEUGNET, F.; BOWMAN, A. S.; CHOMEL, B.; FARKAS, R.; FRANC, M.; GUILLOT, J.; INOKUMA, H.; KAUFMAN, R.; JONGEJAN, F.; JOACHIM, A.; OTRANTO, D.; PFISTER, K.; POLLMEIER, M.; SAINZ, A.; WALL, R. Defining the concept of ‘tick repellency’ in veterinary medicine. **Parasitology**, v. 139 n. 4 p. 419–423, 2012.

HOCAYEN, P. A. S.; PIMENTA, D. S. Extrato de plantas medicinais como carrapaticida de *Rhipicephalus* (Boophilus) microplus. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v. 15 n. 4 supl. I, p. 627-631, 2013.

ISOLA, J. G. M. P.; CADIOLI, F. A.; NAKAGE, A. P. Erliquiose canina – revisão de literatura. In: Periódicos Semestral, Ano IX. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, n. 18, Janeiro de 2012.

KIRKLAND, B. H.; WESTWOOD, G. S.; KEYHAN, N. O. Pathogenicity of Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to Ixodidae Tick Species *Dermacentor variabilis*, *Rhipicephalus sanguineus*, and *Ixodes scapularis*. **Journal of medical entomology**, v. 41 n. 4 p. 705-711, 2004.

LABRUNA, M. B. Biologica-ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA & I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETISIOSES, 2004, Ouro Preto, 2004. **Anais [...]**. Ouro Preto: Rev. Bras. Parasitol.Vet., v.13, 2004, p. 123-124.

LABRUNA, M. B. PEREIRA, M. de C. Carrapato em cães no Brasil. **Ciência veterinária**, VI, n. 30, 2001.

LAMBERT, M. M.; CAMPOS, D. R.; AVELAR, B. R. de.; SANTOS, R. R. dos.; BORGES, D. A.; ASSIS, R. C. P. de.; SCOTT, F. B.; COUMENDOUROS, K. Eficácia da associação de fipronil e permetrina no controle de *Ctenocephalides felis felis* e *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato em cães artificialmente infestados. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 39 n. 4 p. 246-251, 2017.

LITTLE, S. E.; HOSTETLER, J.; KOCAN, K. M. Movement of *Rhipicephalus sanguineus* adults between co-housed dogs during active feeding. **Veterinary Parasitology**, v. 150 p. 139–145, 2007.

MARTINEZ, E. N. **Ecologia comportamental dos cães domésticos em áreas rurais e urbanas do município de Viçosa MG**. 2012. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

MEDEIROS-SILVA, V.; GURGEL-GONÇALVES, R.; NITZ, N.; MORALES, L. E. D' A.; CRUZ, L. M.; SOBRAL, I. G.; BOITÉ, M. C.; FERREIRA, G. E. M.; CUPOLILLO, E.; ROMERO, G. A. S. Successful isolation of *Leishmania infantum* from *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) collected from naturally infected dogs. **BMC Veterinary Research**, v. 11 n. 258 p. 1-7, 2015.

MILLER, R. J.; GEORGE, J. E.; GUERRERO, F.; CARPENTER, L.; SOURCE, J. B. W. Characterization of Acaricide Resistance in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Acari: Ixodidae) Collected from the Corozal Army. **Veterinary Quarantine Center, Panama. Journal of Medical Entomology**, v. 38 n. 2 p. 298-302, 2001.

MORAES-FILHO, J.; MARCILI, A.; NIERI-BASTOS, F. A.; RICHTZENHAIN, L. J.; LABRUNA, M. B. Short communication Genetic analysis of ticks belonging to the *Rhipicephalus sanguineus* group in Latin America. **Acta Tropica**, v. 117 p. 51–55, 2011.

NAVA, S.; MASTROPAOLO, M.; VENZAL, J. M.; MANGOLDA, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. Mitochondrial DNA analysis of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) in the Southern Cone of South America. **Veterinary Parasitology**, v. 190 p. 547–555, 2012.

OGATA, H.; AUDIC, S.; RENESTO-AUDIFFREN, P.; FOURNIER, Pierre-Edouard.; BARBE, V.; SAMSON, D.; ROUX, V.; COSSART, P.; WEISSENBACH, J.; CLAVERIE, Jean-Michel.; RAOULT, D. Mechanisms of Evolution in *Rickettsia conorii* and *R. prowazekii*. **Science** v. 293, p. 2093-2098, 2001. DOI: 10.1126/science.1061471. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/11789804_Mechanisms_of_Evolution_in_Rickettsia_conorii_and_R_prowazekii. Acesso em: 07/07/2019.

OLIVEIRA, C. J. F.; CAVASSANI, K. A.; MORE, D. D.; GARLET, G. P.; ALIBERTI, J. C.; SILVA, J. S.; FERREIRA, B. R. Tick saliva inhibits the chemotactic function of MIP-1a and selectively impairs chemotaxis of immature dendritic cells by down-regulating cell-surface CCR5. **International Journal for Parasitology**, v. 38 p. 705–716, 2008.

OTRANTO, D.; DANTAS-TORRES, F.; TARALLO, V. D.; RAMOS, R. A. do. N.; STANNECK, D.; BANETH, G.; CAPRARIIS, D. de. Apparent tick paralysis by *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in dogs. **Veterinary Parasitology**, n. 188 p. 325–329, 2012.

PAZ, G. F.; LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C. Ritmo de queda de *Rhipicephalus sanguineus* (acari: ixodidae) de cães artificialmente infestados. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 17 n. 3 p. 139-144, 2008.

PAZ, G. F.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R. de. Controle de *Rhipicephalus sanguineus* (latreille, 1806) (acari: ixodidae) no canil da escola de veterinária da UFMG, belo horizonte, minas gerais, brasil. **Rev. Bras. Parasitol Vet**, v. 17 n. 1 p. 41-44, 2008.

PERPÉTUA, P. C. G.; LIBERATI, M. N.; SIMONELLI, S. M.; LEONARDO, J. M. L. O. Eficácia do óleo de nim (*azadirachta indica*) no controle do carrapato do cão (*Rhipicephalus*

sanguineus). **In:** Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar Maringá – Paraná – Brasil, 27 a 30 de outubro de 2009.

RAMPIM, L. V.; DIAS, S.; CERVELATTI, E. P. Epidemiologia e identificação de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) em Araçatuba, São Paulo. **In:** XI Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n. 8, 2015, pp. 185-197

REIS, R. C.S.; MELO, D. R. de.; PERINOTTO, W. M. de. S.; BITTENCOURT, V. R. E. P. Patogenicidade in vitro de formulações fúngicas sobre ninfas e adultos de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (acari: ixodidae). **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, 14, 3, 101-105 (2005).

RIBEIRO, V. L. S (a).; ROLIM, V.; BORDIGNON, S.; HENRIQUES, A. T.; DORNELES, G. G.; LIMBERGER, R. P.; POSER, G. V. Chemical composition and larvicidal properties of the essential oils from *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* and the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasitol Res**, v. 102 p. 531–535, 2008.

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

ROMA, G. C.; CAMARGO-MATHIAS, M. I.; NUNES, P. H.; REMEDIO, R. N.; FARIA, A. U. DE.; BECHARA, G. H. Effects of andiroba (*Carapa guianensis*) oil in ticks: Ultrastructural analysis of the synganglion of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Acta Tropica**, 2014.

ROSÁRIO, C. J. R. M. do.; ROCHA, C. Q. da.; AGUIAR, D. M. de.; LIMA, C. A. A.; SILVEIRA, D. P. B.; LEITE, J. A. C.; COUTINHO, D. F.; MELO, F. A. Anti-Ehrlichia properties of the essential oil of *Ageratum conyzoides* L. and its interaction with doxycycline. **AMB Expr**, v. 9 n. 58 p. 1-9, 2019.

RUGG, D. A.; HAIR, J.A. Dose determination of a novel formulation of metaflumizone plus amitraz for control of cat fleas (*Ctenocephalides felis felis*) and brown dog ticks (*Rhipicephalus sanguineus*) on dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 150 p. 203–208, 2007.

SAMISH, M.; GINDIN, G.; ALEKSEEV, E.; GLAZER, I. Pathogenicity of entomopathogenic fungi to different developmental stages of *Rhipicephalus sanguineus* (acari: ixodidae). **Journal of Parasitology**, v. 87 n. 6 p. 1355-1359, 2001.

SANTOS, B. M. dos.; FILHO, F. F. B.; MENDES, M. M. Avaliação da ação de extratos vegetais com potencial atividade carrapaticida. **PUBVET**, v. 12 n. 8 a157, p. 1-7, 2018.

SARDA, V. L. R.; AVANCINI, C.; ALVES, K. G.; TOIGO, E.; POSER, G. V. Acaricidal activity of *Calea serrata* (Asteraceae) on *Boophilus microplus* and *Rhipicephalus sanguineus*. **Veterinary Parasitology**, v. 151 p. 351–354, 2008.

SASAKI, S. D.; COTRIN, S. S.; CARMONA, A. K.; TANAKA, A. S. An unexpected inhibitory activity of Kunitz-type serine proteinase inhibitor derived from *Boophilus microplus*

trypsin inhibitor on cathepsin L. **Biochemical and Biophysical Research Communications** v. 341 p. 266–272, 2006.

SENRA, T. O. S.; CALMON, F.; ZERINGÓTA, V.; MONTEIRO, C. M. O.; MATURANO, R.; DA SILVA MATOS, R.; DAEMON, E. Investigation of activity of monoterpenes and phenylpropanoids against immature stages of *Amblyomma cajennense* and *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Parasitology Research**, v. 112 n. 10 p. 3471–3476, 2013. doi:10.1007/s00436-013-3527-8 .

SILVA, I. P. M. Erliquiose canina – revisão de literatura. **Revista científica de medicina veterinária**, XIII, 2015.

SILVEIRA, J. A.G.; PASSOS, L. M. F.; RIBEIRO, M. F. B. Population dynamics of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) in Belo Horizonte, Minas Gerais state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 161 p. 270–275, 2009.

SIX, R. H.; YOUNG, D. R.; HOLZMER, S. J.; MAHABIR, S. P. Comparative speed of kill of sarolaner (Simparica™) and afoxolaner (NexGard®) against induced infestations of *Rhipicephalus sanguineus* s.l. on dogs. **Parasites & Vectors**, v. 9 n. 91 p 1-6, 2016.

SOUZA, D. M. B. de.; COLETO, Z. F.; SOUZA, A. F. de.; SILVA, S. V.; ANDRADE, J. K. de.; GIMENEZ, G. C. Erliquiose transmitida aos cães pelo carrapato marrom (*Rhipicephalus sanguineus*). **Ciênc. vet. tróp.**, Recife-PE, v. 15, n.1/2/3, p. 21-31, 2012.

SOUSA, V. R. F.; ALMEIDA, A. do. B. P. F. de.; BARROS, L. A.; SALES, K. G.; JUSTINO, C. H. da. S.; DALCIN, L.; BOMFIM, T. C. B. do. Avaliação clínica e molecular de cães com erliquiose. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40 n. 6 p.1309-1313, jun, 2010.

STICH, R. W.; SCHAEFER, J. J.; BREMER, W. G.; NEEDHAM, G. R.; JITTAPALAPONG, S. Host surveys, ixodid tick biology and transmission scenarios as related to the tick-borne pathogen, *Ehrlichia canis*. **Vet Parasitol**, v. 20 n. 158 p. 256–273, 2011.

SZABO, M. P.J.; MANGOLD, A. J.; JOÃO, C. F.; BECHARA, G. H.; GUGLIELMONE, A. A. Biological and DNA evidence of two dissimilar populations of the *Rhipicephalus sanguineus* tick group (Acari: Ixodidae) in South America. **Veterinary Parasitology** v. 130, p.131–140, 2005.

Ueno, T. E. H.; Aguiar, D. M.; Pacheco, R. C.; Richtzenhain, L. J.; Ribeiro, M. G.; Paes, A. C.; Megid J.; Labruna, M. B. *Ehrlichia canis* em cães atendidos em hospital veterinário de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 18 n. 3, 2009.

VENDRAMINI, M. C. R., CAMARGO-MATHIAS, M. I., DE FARIA, A. U., BECHARA, G. H., DE OLIVEIRA, P. R.; ROMA, G. C. Cytotoxic effects of andiroba oil (*Carapa guianensis*) in reproductive system of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) semi engorged females. **Parasitology Research**, v. 111 n. 5 p. 1885–1894, 2012. doi:10.1007/s00436-012-3031 6.

VERÍSSIMO, C. J. **Fatores que afetam a fase de vida livre de carrapatos.** In: MONTEIRO, C. M. de. O.; PEREZ, C. A.; VERÍSSIMO, C. J.; MOCHI, D. A.; ANGELO, I. da. C.; NETO,

J. B.; LEITE, R. C. Controle de carrapatos nas pastagens. 2. ed. Nova Odessa, SP: Núcleo de Editoração Técnico-Científica, 2015.

6. ANEXOS

Anexo 6.1: Uso de plantas com atividade contra o carrapato *R. sanguineus*.

Planta	Tipo de amostra	Estágio de vida de <i>R. sanguineus</i>	Concentrações testadas	Inibição dos ovos (%)	Mortalidade (%)	Referências
<i>Hyptis suaveolens</i>	Extrato etanólico	Fêmeas ingurgitadas de <i>R. sanguineus</i>	0,1; 1,0 e 10%	-	29,93; 32,71 e 30,63%	ESTRELA et al., 2017
<i>Lippia sidoides</i>	Óleo essencial	Larvas de <i>R. sanguineus</i> não ingurgitadas	2,35; 4,70; 9,40; 14,10 e 18,80 mg/mL	-	20,6; 47,8; 73,6; 99,5 e 99,0%	GOMES et al., 2014
		Ninfas de <i>R. sanguineus</i> não ingurgitadas		-	12,0; 50,0; 76,3; 96,0 e 96,1%	
<i>Artemisia absinthium</i>	Extrato clorofórmico + DMSO	Fêmeas ingurgitadas de <i>R. sanguineus</i>	1,25; 2,5; 5; 10 e 20%	-	0,0; 13,3; 16,7; 33,3 e 93,3%	GODARA et al., 2014
		Ovos de <i>R. sanguineus</i>		6,6; 6,6; 18,3; 42,5 e 85,1%	20; 60; 100; 100 e 100%	

		Larvas <i>R. sanguineus</i> não ingurgitadas		-	54,3; 96,7; 100; 100 e 100%	
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	Extrato etanólico	Fêmeas de <i>R. microplus</i>	20.000; 10.000; 5.000; 2.500; 1.250 e 625ppm	-	30,33%, 59,06%, 44,35%, 38,18%, 55,85% e 33,53%,	BATISTA et al., 2013
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Óleo essencial diluídos em etanol	Larvas de <i>R. sanguineus</i>	25; 12,5 e 6,25µl/ml		100%, 100%, e 100%	RIBEIRO et al., 2008
<i>Calea serrata</i>	Água/etanol	Larvas de <i>R. sanguineus</i>	50; 25; 12.5 e 6.25mg/mL	-	100%	SARDA et al., 2008
<i>Sapindus saponaria</i>	Extratos etanólicos brutos	Larvas de <i>R. sanguineus</i>	3922ppm	-	99%	FERNADES et al., 2007

Anexo 6.2: Uso de plantas com atividade contra o carrapato do gênero *Rhipicephalus*

Planta	Tipo de amostra	Estágio de vida de <i>Rhipicephalus</i>	Concentrações testadas	Inibição dos ovos (%)	Mortalidade (%)	Referências
<i>Schinus molle</i> L.	Extrato hexânico e extrato metanólico	Fêmeas ingurgitadas de <i>Rhipicephalus</i>	1.250ppm,	57,7% e 47,4%	-	AVELAR et al., 2016
	Extrato de acetato de etila	<i>microplus</i>	2.500 ppm	45,40%	-	
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	Extrato etanólico	Fêmeas de <i>R. microplus</i>	20.000 ppm, 10.000 ppm, 5.000 ppm, 2.500 ppm, 1.250 ppm e 625 ppm	-	31,82%, 30,22%, 16,92%, 15,91%, 28,71% e 25,34%	BATISTA et al., 2013
<i>L. sidoides</i>	Óleo essencial	Fêmeas de <i>R. micropus</i>	15,0 e 20,0 µg/mL	-	100%	GOMES et al., 2012