

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

JOSÉ ROQUE PEREIRA MARQUARDT E SILVA

CONTROLE DE CARRAPATOS DE INTERESSE ZOOTÉCNICO

PONTES E LACERDA - MT
DEZEMBRO/2018

JOSÉ ROQUE PEREIRA MARQUADT E SILVA

CONTROLE DE CARRAPATOS DE INTERESSE ZOOTÉCNICO

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tatiani Botini Pires

PONTES E LACERDA-MT
DEZEMBRO/ 2018

JOSÉ ROQUE PEREIRA MARQUADT E SILVA

CONTROLE DE CARRAPATOS DE INTERESSE ZOOTÉCNICO

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tatiani Botini Pires

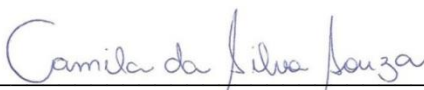
APROVADO EM ____/____/____



Profa. Dra. Tatiani Botini Pires
Orientadora/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Profa. Ma. Giselde Marques Angreves Silva
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Camila da Silva Souza – Zootecnista
Membro/SENAR – MT

Este trabalho eu dedico às pessoas que sempre
me apoiaram e acreditaram no meu potencial;
minha mãe Heristela Marquardt, meu pai Jose Roque Silva;
minha avó professora; Honorata Marquardt Gomes;
meus irmãos Rafael Marquardt silva, Ricardo Marquardt;
Neto e Wellington Marquardt e Silva minha esposa Bruna
Francisca e minha linda filha Laura Marquardt;
a todos da família formigueiro Melanio;
Rumennigge, Billy Jens e etc.

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do estado de mato grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

A Profa. Dra. Tatiani Botini Pires por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos ensinamentos valiosos.

A Profa. M^a. Giselde Marques Angreves Silva pela paciência e colaboração sem medir esforços em contribuir com conhecimento na elaboração deste trabalho.

Aos meus familiares que nos momentos difíceis me ajudaram a erguer a cabeça e seguir em frente.

Agradeço às pessoas que estiveram comigo, presentes nessa trajetória, participando da minha vida acadêmica, tais como os professores, em especial professor Samuel Laudelino, que muito incentivou neste momento da minha vida que jamais serão esquecidos e que tenho todos no meu coração.

Aos amigos e colegas que fiz durante minha vida acadêmica na Universidade que fortaleceram meus dias e sempre me ajudaram nesta caminhada.

*É preciso força para sonhar e perceber que a
estrada vai além do que se vê.*

(Los- Hermanos)

RESUMO

O objetivo deste trabalho consistiu em verificar os métodos de controle de carrapatos na produção animal. O carrapato é o principal ectoparasita de impacto na produção animal por trazer amplos prejuízos econômicos e inclusive de saúde pública. A espécie predominante é o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* popularmente chamado de carrapato-do-boi justamente pela bovinocultura ser a principal atividade pecuária do Brasil. Algumas doenças como a anaplasmose e a babesiose, que são consideradas de grande importância na pecuária brasileira são transmitidas por esta espécie. Atualmente o uso de produtos químicos constitui-se no principal método para controle destes ectoparasitas, porém sabe-se que dosagens contínuas ou acima do recomendado pelo fabricante resultam em resistência do carrapato pelo produto utilizado, favorecendo assim que os ectoparasitas continuem parasitando os animais e trazendo prejuízos para os produtores ainda maiores por passar a exigir uma maior prática de manejo integrado e eficiência no uso dos produtos de controle. Desta forma, objetivo deste é trabalho revisar as espécies de carrapato de interesse zootécnico e os métodos de controle de carrapatos que sejam eficazes para eliminação do mesmo sem prejudicar o desempenho dos animais.

Palavras-chave: Ectoparasitos. Produção animal. *Rhipicephalus*.

ABSTRACT

The objective of this work was to verify the methods of control of ticks in animal production. The tick is the main ectoparasite of impact in the animal production for bringing ample economic losses and even of public health. The predominant species is the *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* popularly called the tick-of-the-ox, precisely because cattle farming is the main cattle-raising activity in Brazil. Some diseases such as anaplasmosis and babesiosis, which are considered of great importance in Brazilian livestock are transmitted by this species. Currently the use of chemical products is the main method to control these ectoparasites, however it is known that continuous dosages or above recommended by the manufacturer result in resistance of the tick by the product used, thus favoring that the ectoparasites continue parasitizing the animals and bringing even greater losses for producers because they require greater practice of integrated management and efficiency in the use of control products. Thus, the objective of this work is to review the species of tick of zootechnical interest and the methods of control of ticks that are effective for elimination of the same without harming the performance of the animals.

Keywords: Ectoparasites. Animal production. *Rhipicephalus*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 CARACTERÍSTICAS DOS CARRAPATOS	11
2.1.1 Características da família <i>Ixodidae</i>	14
2.1.2 Características da família <i>Argasidae</i>	18
2.2 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE INTERESSE ZOOTÉCNICO	19
2.2.1 <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	20
2.2.2 <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	23
2.2.3 <i>Amblyomma cajennense</i>	25
2.2.4 <i>Argas miniatus</i>	27
2.3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE CONTROLE DE CARRAPATOS	28
2.3.1 Controle através de técnicas de manejo	29
2.3.2 Controle Químico	32
2.3.3 Controle Biológico	33
3 CONCLUSÃO	35
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

Segundo Gomes, Feijó e Chiari FAO (2017) estima-se que o Brasil possuía um rebanho com 209 milhões de bovinos em 2015, o qual foi considerado o maior rebanho comercial do mundo. Todavia, as condições climáticas do Brasil que favorecem a criação de bovinos, também propiciam condições que favorecem a manutenção e o aumento da população de ectoparasitas (REGINATO, 2016).

No território brasileiro, o principal ectoparasita que mais acarreta em prejuízos de cunho econômico, pois reduz a produtividade da pecuária bovina, é o carrapato e a principal espécie é o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* popularmente chamado de carrapato-do-boi (CARVALHO, BORALLI e PICCININ, 2008).

O carrapato é um ectoparasita com grande relevância na pecuária mundial, visto aos impactos causados na produção de carne, leite e couro, provocando lesões, inflamações na pele dos animais, irritabilidade e anorexia (ANDREOTTI et al., 2016).

De acordo com Mendes, Lima e Pereira (2008), além das transmissões de patógenos, inquietação dos animais, perda de sangue e prejuízos no couro, atualmente o mais alarmante é a brevidade com a qual surge a resistência dos carrapatos frente aos produtos usados no controle desses ectoparasitas.

Segundo Furlong (2005) os produtores, de modo geral, utilizam substâncias carrapaticidas, aplicando-as sobre os animais, porém esta única atividade é realizada sem os cuidados e atenção necessária, tanto que estas operações têm acarretado em problemas como contaminação ambiental, dos colaboradores que fazem a aplicação do carrapaticida e dos produtos de origem animal, pois a ausência de controle e a não consideração dos fatores biológicos do parasita, leva a resistência aos carrapaticidas.

O principal meio de combate do carrapato visa a interrupção do seu ciclo de vida parasitário, através do controle químico, porém, Cordovés (1997) cita que o uso inadequado dessas drogas pode resultar em ineficiência do princípio ativo utilizado e por consequência a diminuição da eficácia do tratamento, por isso a busca por métodos alternativos de controle dos ectoparasitas tem se intensificado nos últimos anos.

Desta forma, objetivo deste é trabalho revisar as espécies de carrapato de interesse zootécnico e os métodos de controle de carrapatos que sejam eficazes para eliminação do mesmo sem prejudicar o desempenho dos animais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os carrapatos fazem parte do Filo Arthropoda contém mais de 75% de todas as espécies animais conhecidas, para se ter dimensão dessa diversidade segundo Hickman, Roberts e Larson (2016) estes citam que 1.100.000 espécies de artrópodes já foram registradas, e provavelmente o mesmo número ainda deve ser identificado e classificado.

As principais características deste grupo são o exoesqueleto quitinoso rígido, o corpo segmentado com articulações membranosas, que também apresentam uma série de apêndices articulados com diferentes tipos de especializações (URQUHART et al., 1996).

O pequeno tamanho corpóreo é outra característica marcante do grupo, pois permite que as espécies se nos acomodem mais diferentes tipos de ambientes, sendo que poucas espécies de artrópodes podem ultrapassar os 60 cm de comprimento, e a maioria se encontra bem abaixo deste tamanho. Os artrópodes incluem as aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, crustáceos, piolho de cobra, centopéias, insetos dentre outros (HICKMAN, ROBERTS e LARSON, 2016).

2.1 CARACTERÍSTICAS DOS CARRAPATOS

Estima-se que os carrapatos surgiram a aproximadamente 240 milhões de anos, o registro mais antigo da presença dos carrapatos está em uma figura de uma tumba egípcia, datada de 1500 a.C, que representa um animal semelhante à hiena com três protuberâncias no pavilhão auricular interno, que seriam então representações do carrapato (GARCIA et al, 2012).

Os carrapatos são pertencentes à classe Arachnida que também inclui os ácaros, aranhas e escorpiões, esta classe tem considerável importância veterinária, pois aranhas e escorpiões possuem várias espécies peçonhentas que pode comprometer a segurança dos animais bem como dos trabalhadores rurais. Os aracnídeos se diferem das demais classes de artrópodes pelo fato do espécime adulto ter quatro pares de patas e o corpo ser composto de cefalotórax e abdome (URQUHART et al., 1996).

A classe apresenta como outras características básicas a ausência de antenas e asas, presença de quelíceras e pedipalpos, quatro pares de pernas (exceção em larvas que possuem três pares) e o corpo que é dividido em cefalotórax e abdome em aranhas e escorpiões, mas no que tange às segmentações abdominais (tagmas) dos carrapatos estas apresentam-se totalmente fundidas sem distinção clara (ANDREOTTI, KOLLER e GARCIA, 2016).

Os carrapatos são membros da ordem Acari e este é sem dúvida, o grupo mais importante de aracnídeos do ponto de vista médico e econômico. Eles ultrapassam de longe as outras ordens em número de indivíduos e de espécies. Embora tenham sido descritas por volta de 40.000 espécies, alguns autores estimam que existam entre 500.000 e 1 milhão de espécies. Centenas de indivíduos de várias espécies de ácaros podem ser encontradas em uma pequena porção de folhíço em florestas. Os ácaros ocorrem por todo o mundo, nos ambientes terrestres e aquáticos, até mesmo estendendo-se por regiões muito inóspitas como desertos, regiões polares e fontes termais. Muitos ácaros são parasitos durante um ou mais estágios de seu ciclo de vida (HICKMAN, ROBERTS e LARSON, 2016).

Os carrapatos e ácaros se caracterizam pelo seu pequeno porte, às vezes até microscópios, cujas peças bucais, características dos aracnídeos, se originam na base do capítulo. O capítulo ou gnatossoma (Figura 1) é constituído principalmente pelo aparelho bucal, que é composto pela base do gnatossoma, cujo tegumento envolve a faringe (papel de sucção), e no qual também se localizam os palpos que estão fixados na região ântero-lateralmente (função sensorial), ventralmente ao gnatossoma emerge o hipostômio que em sua face inferior apresenta fileiras de denticulos que contribuem para sua fixação à pele do hospedeiro e as quelíceras (dilaceram o tecido do hospedeiro) e a abertura das glândulas salivares cuja porção secretora de ácidos de localizam no idiossoma (REY, 2001; SILVA, 2017, CAVICHIOLI, 2006).

O exoesqueleto é secretado pela epiderme subjacente e é trocada em determinados intervalos de tempos, já seu sistema muscular é complexo e utiliza o exoesqueleto para sua inserção. O celoma é reduzido nos adultos, assim a maior parte da cavidade corpórea é constituída pela hemocèle (seios, ou lacunas entre o tecido), por isso o sistema digestivo é completo e dividido em canal pré-oral, intestino médio (maior órgão do carrapato com capacidade de armazenamento e digestão gradativa) e posterior, a conexão das duas porções do intestino ocorre por meio do saco retal, um segmento bulboso que desencadeia a abertura do ânus para liberação das fezes (HICKMAN, ROBERTS, LARSON, 2004; SILVA, 2017).

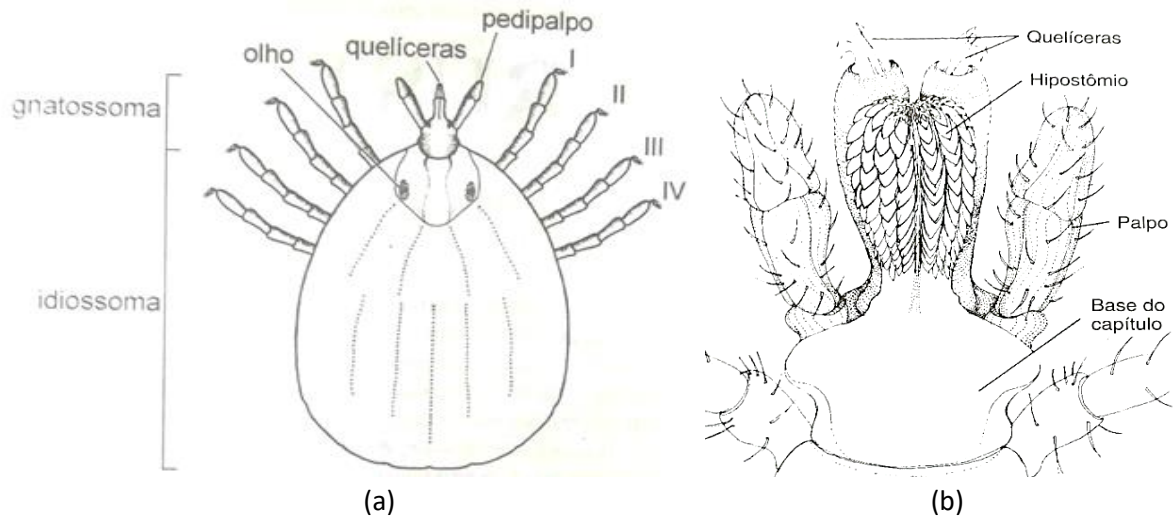


Figura 1- (a) Vista dorsal de *Amblyoma* sp indicando as estruturas anatômicas básicas dos carrapatos; (b) Detalhe das peças bucais (gnatossoma) típicas de carrapatos Ixodídeo.

Fonte: (a) Cavichioli (2006) e (b) Urquhart et al. (1998).

Os carrapatos segundo Perez et al (2008) são artrópodes desprovidos de capacidade própria de locomoção à grandes distâncias, adultos de algumas espécies de *Ixodidae* podem se dispersar entre 2 a 10 metros do lugar que são soltos, mas a dispersão de formas imaturas se limita a distâncias de poucos centímetros a partir do ponto de sua emergência, por isso, apresentam alta taxa de reprodução e utilizam de hospedeiros para serem transportados por longas distâncias, podendo inclusive parasitarem várias espécies de hospedeiros bem como espécies diferentes de carrapatos podem coabitar um mesmo hospedeiro.

Deste modo, os carrapatos se caracterizam como ectoparasitas de hábito hematófago obrigatório durante todo o seu ciclo ontogenético utilizam como hospedeiros animais silvestres, animais domésticos e humanos (PÁEZ, 2017; SILVA, 2017).

Os primeiros registros da classificação taxonômica dos carrapatos datam de 800 a.C. por Homero, depois em 355 a.C por Aristóteles, havendo registro de sua denominação também na Grécia antiga e em 77 d.C Plínio citou o carrapato como hematófago (GARCIA et al, 2012).

Atualmente, os carrapatos pertencem ao Filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, Classe Arachnida, Subclasse Acari, Superordem Parasitiformes, Ordem Metastigmata = Ixodida, Superfamília Ixodoidea (ANDREOTTI, KOLLER e GARCIA, 2016).

São registradas entre 896 a 937 espécies de carrapatos (Acari: Ixodida), representadas em três famílias: Ixodidae, cujas espécies são conhecidas como carrapatos duros com 724 espécies; Argasidae, com 212 espécies conhecidas como carrapatos moles; e a Nuttalliellidae

com só uma espécie, restrita ao continente Africano, enquanto os ixodídeos e argasídeos distribuem-se em todos continentes (ONOFRIO, 2007; GARCIA et al, 2012; PÁEZ, 2017; SILVA, 2017).

Contudo, a sistemática dos carrapatos vem sendo constantemente discutida e vários grupos estão sendo revalidados através de novas ferramentas de análises, como a genética molecular (SEIXAS, 2008; SILVA, 2017). Fonseca et al (2017) acrescentam que a maioria dos estudos sobre carrapatos envolve a fase adulta, enquanto as fases imaturas são pouco conhecidas, principalmente em ambientes naturais, e, destaca que os estudos sobre os padrões de distribuição espacial e de abundância de carrapatos são relevantes para a conservação da biodiversidade, pois detectam as condições ambientais favoráveis à manutenção desses vetores e conseqüentemente das doenças potencialmente transmitidas por estes.

Na literatura ainda não há um amplo registro sobre os hospedeiros de algumas espécies de carrapatos, o que é imprescindível para a obtenção de dados sobre o hospedeiro reservatório e seu vetor, pois permite a investigação do patógeno e dos carrapatos em diferentes formas evolutivas. Os carrapatos podem parasitar aves, mamíferos, marsupiais e quirópteros bem como animais pecilotérmicos como répteis e anfíbios (SILVA, 2017).

No entanto, Garcia et al (2012) destacam que apenas a presença do hospedeiro primário não é suficiente para o estabelecimento de uma dada espécie de carrapato, visto que sua distribuição geográfica varia de acordo com a adaptação de cada espécie às condições abióticas e bióticas, sendo as condições abióticas (temperatura, fotoperíodo, umidade) as que mais atuam no ciclo dos carrapatos em sua fase de vida livre e os fatores bióticos estão relacionados aos hospedeiros e às espécies de carrapatos envolvidas.

No Brasil, há diversos gêneros e espécies de carrapatos que parasitam animais domésticos sendo as principais espécies de interesse zootécnicos pertencentes à família *Ixodidae* conhecidas como carrapatos duro (REY, 2001; GARCIA et al, 2012).

2.1.1 Características da família Ixodidae

Os carrapatos da família *Ixodidae* encontram-se amplamente dispersos no Brasil, as espécies desta família parasitam o homem, animais silvestres e domésticos. São de grande importância para a saúde e economia mundial, por serem vetores de muitos agentes

etiológicos de doenças para seus hospedeiros, além de diminuir o valor comercial de subprodutos como o couro e comprometer índices de produção (PÁEZ, 2017).

Oliveira et al (2014), destacam que diante da pouca informação sobre as espécies de ixodídeos que utilizam animais silvestres como hospedeiros, faltam dados de referência para a definição de áreas de preservação, neste sentido eles identificaram 10 espécies de carrapatos em uma área de preservação ambiental, e verificaram que as espécies de carrapatos podem apresentar preferência de hospedeiros e encontram uma correlação direta significativa da temperatura com o grau de parasitismo, sendo o maior grau de parasitismo também encontrado nas áreas mais antropizadas.

As principais doenças transmitidas pelos carrapatos da família *Ixodidae* são a febre maculosa (*Rickettsia rickettsii*) e a Erliquiose (*Ehrlichia*) transmitidas por espécies do gênero *Amblyomma* (PERES, 2008; SILVA, 2017).

Outra doença de grande importância zootécnica é a tristeza parasitaria bovina, que compreende duas enfermidades, a anaplasmoze, ocasionada por uma bactéria parasita popularmente denominada de rickettsiae da espécie *Anaplasma marginale* e a babesiose ocasionada pelos protozoários das espécies *Babesia bovis* e *B. bigemina* (ALMEIDA et al., 2006).

Segundo Onofrio et. al. (2006), Sampieri (2016) e Páez (2017) espécies de carrapatos pertencentes à família *Ixodidae*, possuem como características: capítulo sempre em posição terminal (visível dorsalmente); escudo em todos os estágios biológicos; dimorfismo sexual marcante (escudo curto em fêmeas, ninfas e larvas, não ultrapassa a região mediana do corpo, contudo nos machos esse escudo é longo se estendendo até a margem posterior; hipostômio denticulado que garante uma fixação profunda na pele do hospedeiro) (Figura 2); o aloescudo é extenso em fêmeas, ninfas e larvas, e quase não notório em machos e há uma postura única dos ovos no solo após o completo ingurgitamento (Figura 3).

Em vista ventral no abdômen é identificável o orifício genital nos adultos ingurgitados entre as patas I e II e, quando não estão ingurgitados, entre as patas II e III, nas ninfas e os adultos é também encontrado um par de estigmas respiratórios ao nível da coxa IV em forma de vírgula (Figura 4) (MONTEIRO, 2017).



Figura 2: Aparelho bucal de carrapato da família Ixodidae. Palpos (1), quelíceras (2), hipostômio (3).

Fonte: Monteiro, 2017.



Figura 3: Estágios imaturos e adultos de *Rhipicephalus sanguineus*. A: forma larval montano meio de Hoyer, barra = 400µm) B: Nífa (montado no meio de Hoyer, barra = 0,5mm) C: fêmea adulta (barra = 1mm) D: macho adulto (barra = 1mm). Em C e D observar dimorfismo sexual em função do tamanho do escudo que na fêmea é menor.

Fonte: Dantas-Torres, 2010.

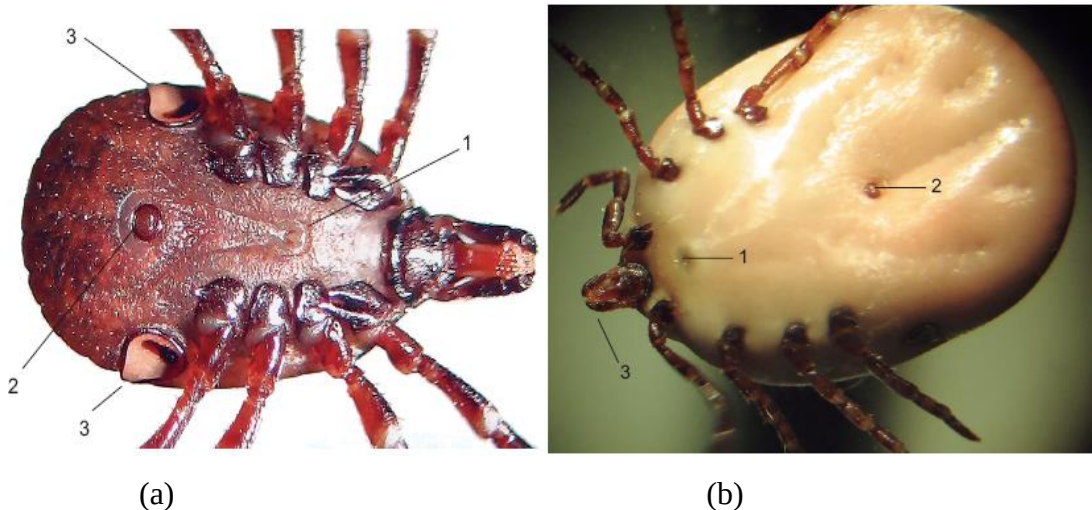


Figura 4: Em (a) vista ventral de *Amblyomma*: orifício genital (1), ânus (2), abertura do estigma (3). Em (b) vista ventral de Teleógina de carrapato ixodídeo: abertura genital (1), ânus (2) e gnatossoma (3)

Fonte: Monteiro, 2017.

Segundo Seixas (2008) e Silva (2017) a família *Ixodidae* é dividida em dois grupos Prostria e Metastriata (Figura 5). Sendo que, o grupo dos Prostria contém somente o gênero *Ixodes*, o qual tem 250 espécies, enquanto todos os outros carrapatos *Ixodidae* são classificados no grupo Metastriata. Com maior importância zootécnica os carrapatos Metastriatas se dividem nos gêneros *Amblyomma*, *Aponomma*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Dermacentor*, *Cosmiomma*, *Margaropus*, *Nosomma*, *Anomalohimalaya*, *Rhipicephalus* e *Boophilus*.

A sistemática dos carrapatos duros vem sendo discutida há décadas e vários grupos estão sendo revalidados através de novas ferramentas de análises (biologia molecular), bem como há a necessidade de ampliar as propostas de projetos de pesquisa com uma abordagem moderna, através de ferramentas integradoras (morfologia externa, interna e genética), que permita a obtenção precisa de um mapa para sobre a identificação e distribuição de espécies de carrapatos tanto em animais domésticos e silvestres (PÁEZ, 2017).

O Brasil possui uma grande variedade de carrapatos, o número exato de espécies apesar de ainda não ser preciso está em 70 espécies, onde o gênero *Amblyomma* apresenta maior diversidade de espécies (30 espécies) e maior amplitude de hospedeiros relacionados, seguido dos gêneros *Cariu* e *Argas* (10 espécies cada), *Ixodes* (8 espécies), *Antricola*, *Ornithodoros* e *Haemaphysalis* (3 espécies cada), *Rhipicephalus* (2 espécies) e *Dermacentor* (1 espécie) (FONSECA et al, 2017; SILVA, 2017).

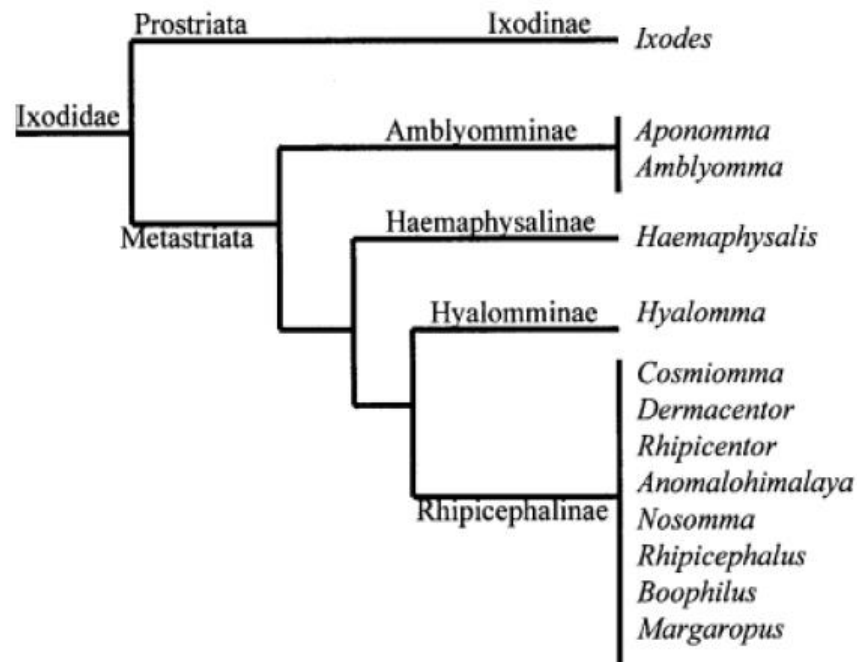


Figura 5: Classificação taxonômica da família Ixodidae.

Fonte: Silva (2017).

2.1.2 Características da família *Argasidae*

A família *Argasidae* possui 195 espécies (VIEIRA et al., 2002). De acordo com Santos et al. (2008) os carrapatos da família *Argasidae* são ectoparasitas que possuem como principal característica o habito de sugar o sangue dos seus hospedeiros, ou seja são hematófagos obrigatórios, dentre os gêneros citados anteriormente com ocorrência no Brasil, fazem parte dessa família os gêneros: *Carius*, *Ornithodoros*, *Antrícola* e *Argas*, porém este último gênero citado parasita exclusivamente aves domésticas e silvestres, os demais podem parasitar desde répteis a mamíferos.

As espécies que compõem a família *Argasidae* possuem várias peculiaridades e diferenças quando comparadas as espécies da família *Ixodidae*, são carrapatos de tegumento coriáceo, rugoso, granuloso sem poros, não possuem escudo e o capítulo ventral se encontra na linha mediana no terço anterior do corpo nos adultos e ninfas (Figura 6) (MONTEIRO, 2017).

O dimorfismo sexual é pouco acentuado. As ninfas e adultos possuem estigmas respiratórios entre o terceiro e quarto pares de patas e o orifício genital é localizado na altura

do segundo par de patas ou entre o primeiro e segundo pares. O primeiro par de patas durante todos os períodos de evolução funcionam como órgão de sensibilidade, mais do que como órgão de locomoção e possui no tarso uma pequena depressão com pelos denominada “Órgão de Haller” (CORREIA, 2015).

A maioria das espécies da família Argasidae parasita aves, como galinhas, peru, pombos e aves silvestres, com importância pela sua ação espoliadora que leva a anemia e à mortalidade de aves, principalmente as jovens, pelas lesões que causa na pele e irritação que afeta a postura, as espécies também podem ser transmissores de microrganismos (como a borreliose) (MONTEIRO, 2017).



Figura 6: Em (A) face ventral de fêmea de *Argas*: (1) aparelho bucal (gnatossoma), (2) abertura genital e (3) borda lateral. Em (B) face dorsal de *Argas* sp.

Fonte: Monteiro (2017).

2.2 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE INTERESSE ZOOTÉCNICO

O aumento das atividades antrópicas como a pecuária, pesquisas e o ecoturismo nas áreas de conservação ambiental são um risco para a ocorrência de zoonoses transmitidas por carrapatos, isso porque se considera que 90% do tempo do ciclo de vida desses vetores ocorre no ambiente à espera de hospedeiros (FONSECA et al, 2017).

De acordo com Furlong e Prata (2013), o carrapato possui grande importância na pecuária mundial sendo causador de reduções na produção de carne, leite e couro, devido o parasita provocar reações inflamatórias na pele, causando desde irritabilidade e lesões até anorexia. Por esses motivos os bovinos não pastam normalmente, diminuindo a taxa diária de conversão do alimento nos produtos finais (carne e leite), além do mais, os carrapatos colaboram para instalação de miíases e infecções secundárias. As principais espécies de interesse zootécnicos são pertencentes à família *Ixodidae* conhecidas como carrapatos duro (REY, 2001).

Garcia et al. (2012) cita as seguintes espécies como a de maior prevalência: *R. (B.) microplus*, *R. sanguineus*, *Amblyomma cajennense*, *Dermacentor nitens*, *Argas miniatus* e *Ornithodoros brasiliensis*. Isto por serem ectoparasitas de animais domésticos e ocasionarem prejuízos na produção destes animais, principalmente por reduzirem sua produtividade.

2.2.1 *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Inicialmente esse carrapato era denominado como *Boophilus microplus*, um carrapato monoxeno que tem como principal hospedeiro os bovídeos, mas também podem ser encontrados parasitando outros animais, sendo domésticos ou não, mas segundo Matias, Koller e Garcia (2013) recentemente, em consequência de análises filogenéticas, foi realocado no gênero *Rhipicephalus* passando a se denominar *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Figura 7).

O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, conhecido como carrapato-do-boi é um importante ectoparasita para a bovinocultura de corte brasileira. Transmissor de agentes patogênicos e grande causador de quedas na produção dos animais; sua picada pode provocar grande irritabilidade e predispor o animal a enfermidades provocadas por moscas, e por consequência o surgimento de miíases, podendo surgir infecções secundárias, as perdas são ainda maiores pela transmissão dos patógenos como *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma marginale*, agentes da tristeza parasitária bovina (NICARETTA, 2018).

Sendo as infestações por esse parasita um fator limitante na criação, ainda tem mais um agravante no território brasileiro, o país possui condições climáticas que contribuem para o aumento da intensidade de parasitismo como também o período, o que aumenta

significativamente o problema e o impacto sobre a criação de bovinos de corte (VERÍSSIMO, 2015 a).

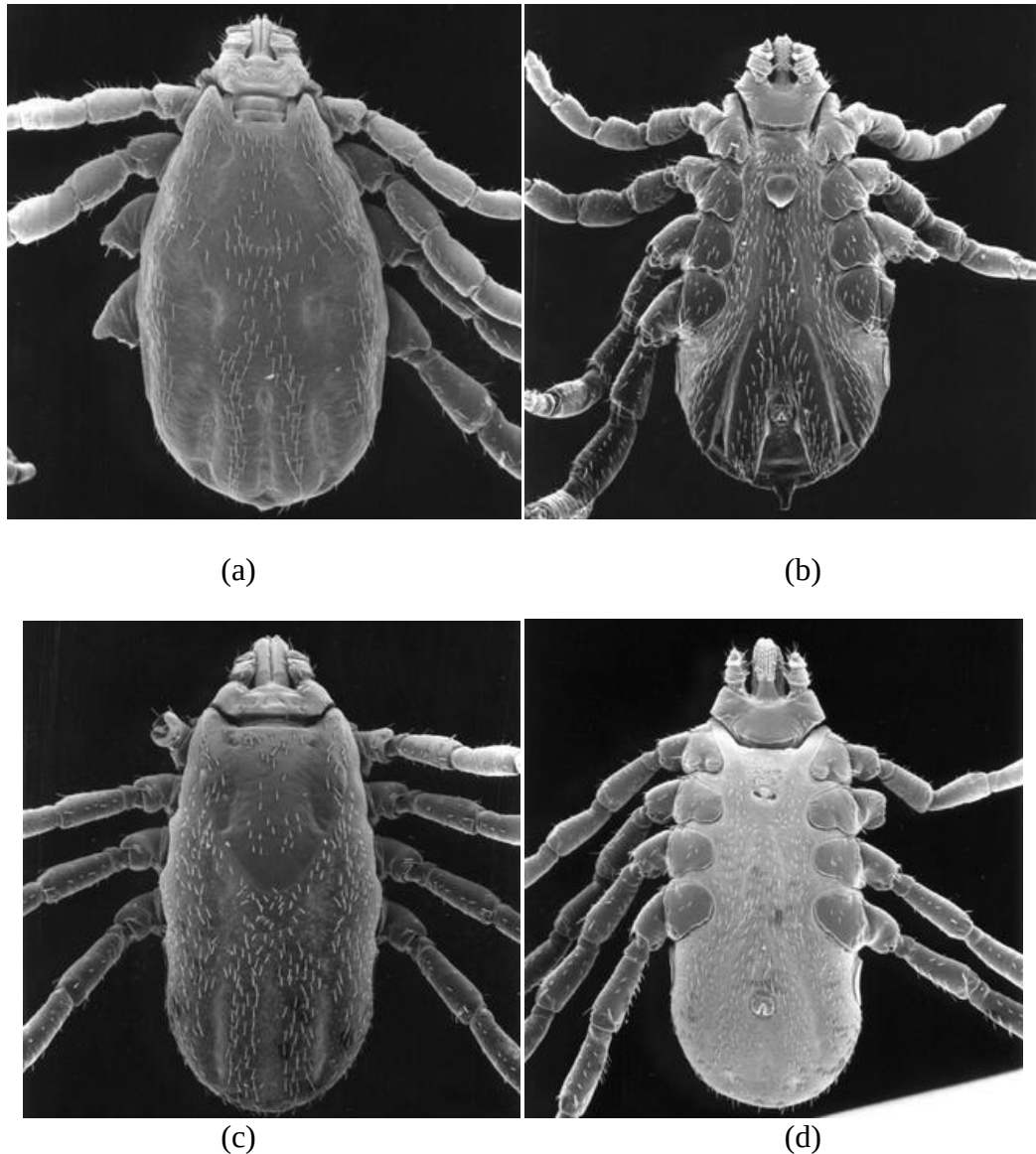


Figura 7: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. (a) macho vista dorsal (b) macho em vista ventral. (c) fêmea em vista dorsal e (d) fêmea em vista ventral.

Fonte: National Tick Collection (2004).

Segundo Gomes (2000) esta espécie depende de apenas um hospedeiro em seu ciclo de vida, preferencialmente os bovinos e secundariamente outras espécies como bubalinos, equídeos, ovinos, caprinos e cervídeos

De acordo com Andreoti et al. (2016) o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* apresenta ciclo biológico com duas fases: uma de vida parasitária outra de vida livre. A fase de vida

livre dura entre 18 a 22 dias e se caracteriza por apresentar evoluções morfológicas sobre o hospedeiro, passando pelos estágios de larva, ninfa e adulta, a fase parasitária é caracterizada pelo período de pré-postura, postura, eclosão e fortalecimento das cutículas das larvas, levando em média 35 dias, contudo pode-se estender por alguns dias (Figura 8).

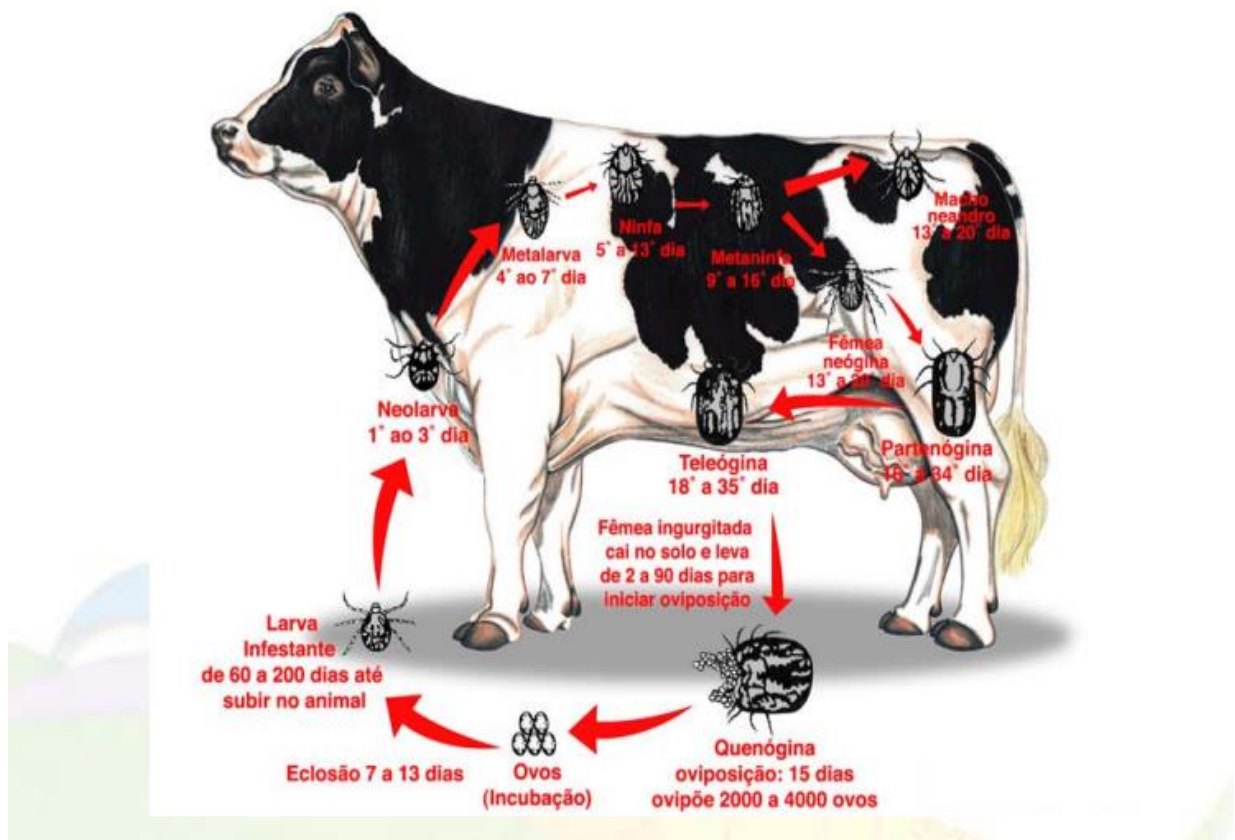


Figura 8 – Ciclo de vida do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Fonte: www.senarms.org.br

A fase de vida livre se inicia com o desprendimento da teleógena do hospedeiro e em seguida sua queda no solo, após o terceiro dia em que a teleógena está no solo ela inicia sua postura, sendo que a duração desse período dura em média 15 dias. Cerca de 52% do peso vivo da teleógena é correspondente aos ovos, seis dias após a eclosão a larva está pronta para subir nas pastagens por geotropismo negativo. Para localizar o hospedeiro as larvas se orientam pelo odor, vibrações, sombreamento, estímulo visual e pela concentração de CO₂, a duração do tempo de vida livre do carrapato do bovino é em média de 60 dias, contudo

dependendo das condições ambientais e da época do ano pode chegar a mais de 300 dias (PEREIRA, 2008; FERRETO, 2013).

De acordo com Ferreto (2013) 95% da população de carrapato encontra-se no ambiente na forma de larvas infestantes e de ovos (maioria), como também na forma de fêmeas em período de pré postura e de postura. Deste modo, fica nítido que o combate dos carrapatos ocorre quando ele está no hospedeiro, afetando apenas aqueles que estão na fase parasitária, que são a minoria, assim sem uma prática de manejo eficiente o combate não terá efeito já que a maior parte da população se encontra nas pastagens (Figura 9).



Figura 9 - Esquema da Dinâmica Populacional de *Rhipicephalus microplus*.

Fonte : Adaptado de Nicaretta, 2018.

2.2.2 *Rhipicephalus sanguineus*

Segundo Dantas-Torres (2009) o *Rhipicephalus sanguineus* (Figura 9), vulgarmente conhecido como “carrapato vermelho do cão”, é um ectoparasita com uma ampla distribuição geográfica, consequentemente sendo a espécie de carrapato de maior distribuição mundial.

O *R. sanguineus* é um dos principais vetores de doenças que acometem os cães, sendo transmissor de patógenos como *Babesia canis*, específica para cães e *Rickettsia conorii*, para seres humanos (SOARES, 2012). Quando há presença maciça deste parasita Labruna et al. (2006) dizem que ela está intimamente ligada ao predomínio de cães soropositivos para *Babesia gibsoni* e *Ehrlichia canis*.

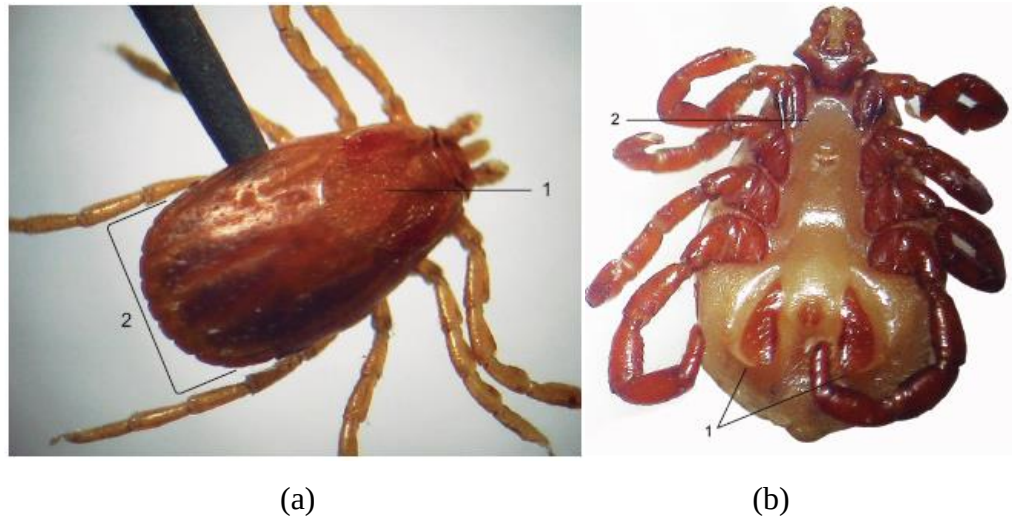


Figura 9: (a) Escudo não ornamentado de *Rhipicephalus sanguineus* (1). Presença de festões (2). (b) Placas adanaís (1) do macho de *Rhipicephalus sanguineus*. Coxa I bífida (2).

Fonte: Monteiro, 2018.

Segundo Brito et al (2006) o *Rhipicephalus sanguineus* passa por quatro estágios de desenvolvimento para completar seu ciclo biológico: larva, dois ou mais instares ninfais e fase adulta, sendo que três destes são ativos e dependem do repasto sanguíneo para pleno desempenho de suas funções biológicas (Figura 10).

Por depender de três hospedeiros para completar seu ciclo vital, o *R. sanguineus* é considerado um carrapato trioxeno. Sendo que cada estágio ativo de desenvolvimento (larva, ninfa e adultos) se alimenta apenas uma vez e a muda (ou ecdise) ocorre no ambiente (DANTAS-TORRES, 2008).

Quando há condições climáticas favoráveis as fêmeas ingurgitadas caem no solo e iniciam sua oviposição que dura em torno de dez dias, podendo levar até várias semanas quando as condições ambientais não são favoráveis, e após a oviposição a fêmea morre. Após um período de incubação de cerca de 30 dias acontece a eclosão dos ovos, contudo podem ocorrer períodos de incubação de até 60 dias. Os carrapatos adultos costumam alimentar-se diversas vezes, normalmente em períodos antes das cópulas e oviposições. Em um grande número de espécies os estágios ninfais e adultos costumam se alimentar por 30 a 40 minutos sobre o hospedeiro, sendo que as larvas continuam de 7 a 10 dias. O acasalamento deste carrapato se dá fora do hospedeiro (BRITO et al., 2006).

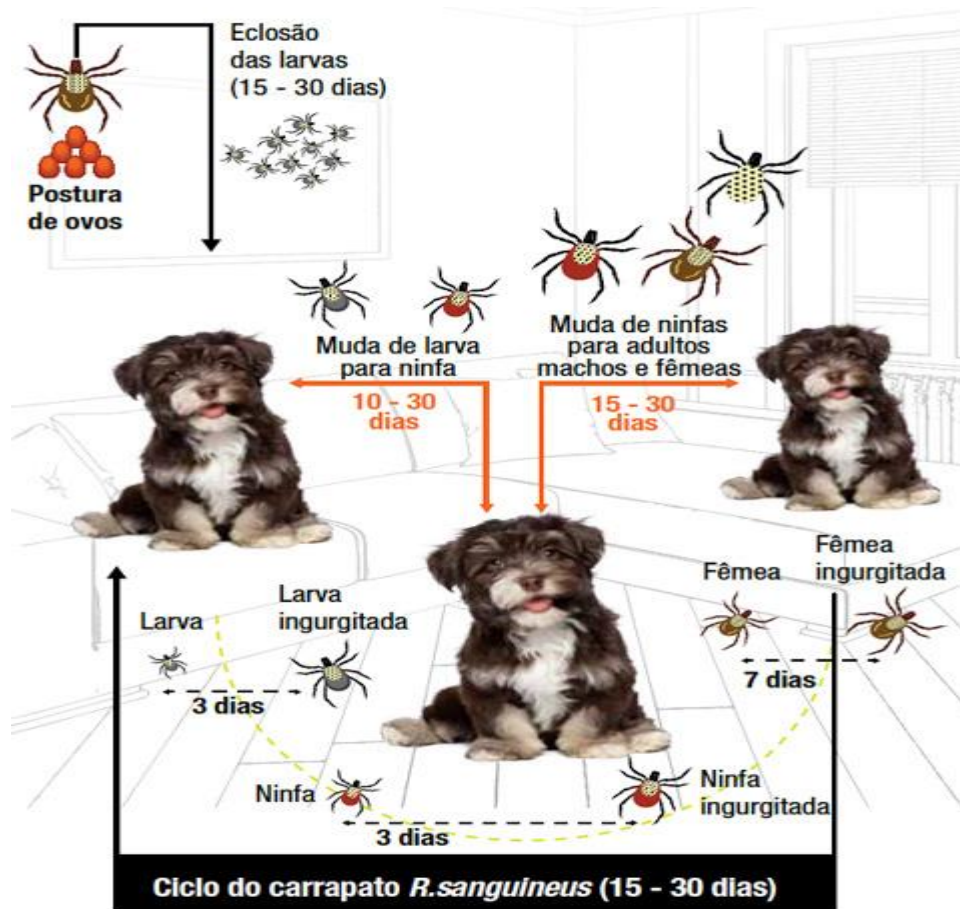


Figura 10: Ciclo biológico de *Rhipicephalus sanguineus*.

Fonte: www.bayerpet.com.br.

2.2.3 *Amblyomma cajennense*

Os carrapatos do gênero *Amblyomma* têm como principais características baixa especificidade parasitária, principalmente nos estágios de larva e ninfa, podendo parasitar as mais diversas classes animais e até mesmo seres humanos (PEREZ et al., 2008).

Os adultos preferem parasitar mamíferos de grande porte como equinos, bovinos, antas e capivaras, mas também podem ser encontrados parasitando bubalinos, ovinos e caprinos, as larvas e ninfas são menos específicas e comumente parasitam seres humanos, diferentemente do estágio adulto (MARTINS, 2014).

Segundo Furlong (2005) as grandes infestações em diversos países da América Latina e Caribe têm proporcionado prejuízos de cunho econômico, pois além das depreciações do

couro há uma redução da produção animal, em função da propagação de agentes patogênicos pelo parasitismo, o que torna mais oneroso os custos de produção ligados ao controle do carrapato, a espécie se destaca também por ser o principal vetor da Febre Maculosa causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii*.

O *Amblyomm. cajennense* (Figura 11) é um carrapato trioxeno, ou seja, para que seu ciclo se complete esse parasita necessita de três hospedeiros podendo ser iguais ou diferentes. O seu ciclo biológico pelas larvas que permanecem neste estágio por até 386 dias quando em jejum. No o estágio larval se alimenta durante 3 a 6 dias no hospedeiro, em seguida descem ao solo onde permanecem de 18 a 26 dias até que ocorra a ecdise, passando ao estágio de ninfa, quando se mantém neste estágio até 400 dias quando em jejum. Durante o período de ninfa, de 5 a 7 dias as ninfas passam se alimentando no hospedeiro, após descem ao solo onde passam por nova ecdise, chegando a fase adulta. São características das fêmeas após a alimentação aumentarem de tamanho quase 5x de tamanho, porém os machos adultos pouco aumentam. Se alimentam por 8 a 10 dias no hospedeiro, contudo podem permanecer vivos por até 450 dias sem se alimentarem durante essa fase. Após o período de alimentação, descem ao solo, quando realizam a postura durante 25 a 26 dias, podendo produzir até mais de 7.000 ovos, sendo que a fase de ovo tem duração de até 70 dias (PRATES et al., 1999)

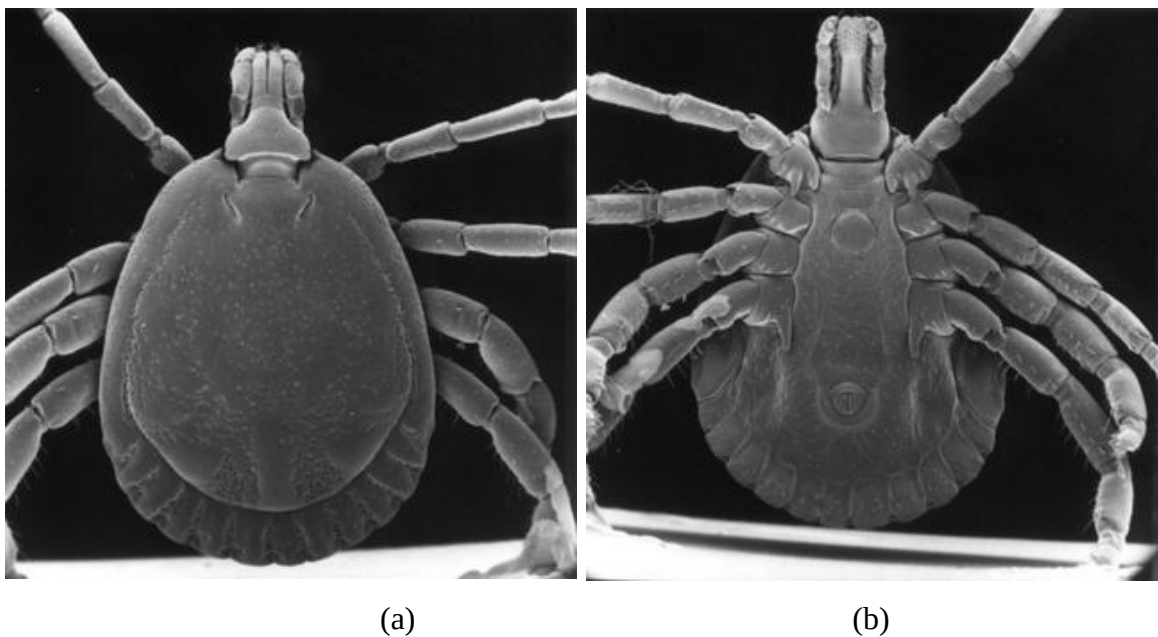


Figura 11: *Amblyomma cajennense*. (a) macho vista dorsal (b) macho em vista ventral.
Fonte: National Tick Collection (2004).

2.2.4 *Argas miniatus*

O *Argas miniatus* (Figura 12) é um argasídeo com hábito alimentar noturno, e quando está no processo de alimentação o estágio larval permanece durante vários dias sobre o hospedeiro, no entanto as ninfas e adultos fazem seus repastos sanguíneos em minutos, sendo durante a fase de vida livre esse parasita é encontrado em abrigos e ninhos de seus hospedeiros, onde realizam muda, ecdise e cópula (SANTOS et al. 2008).

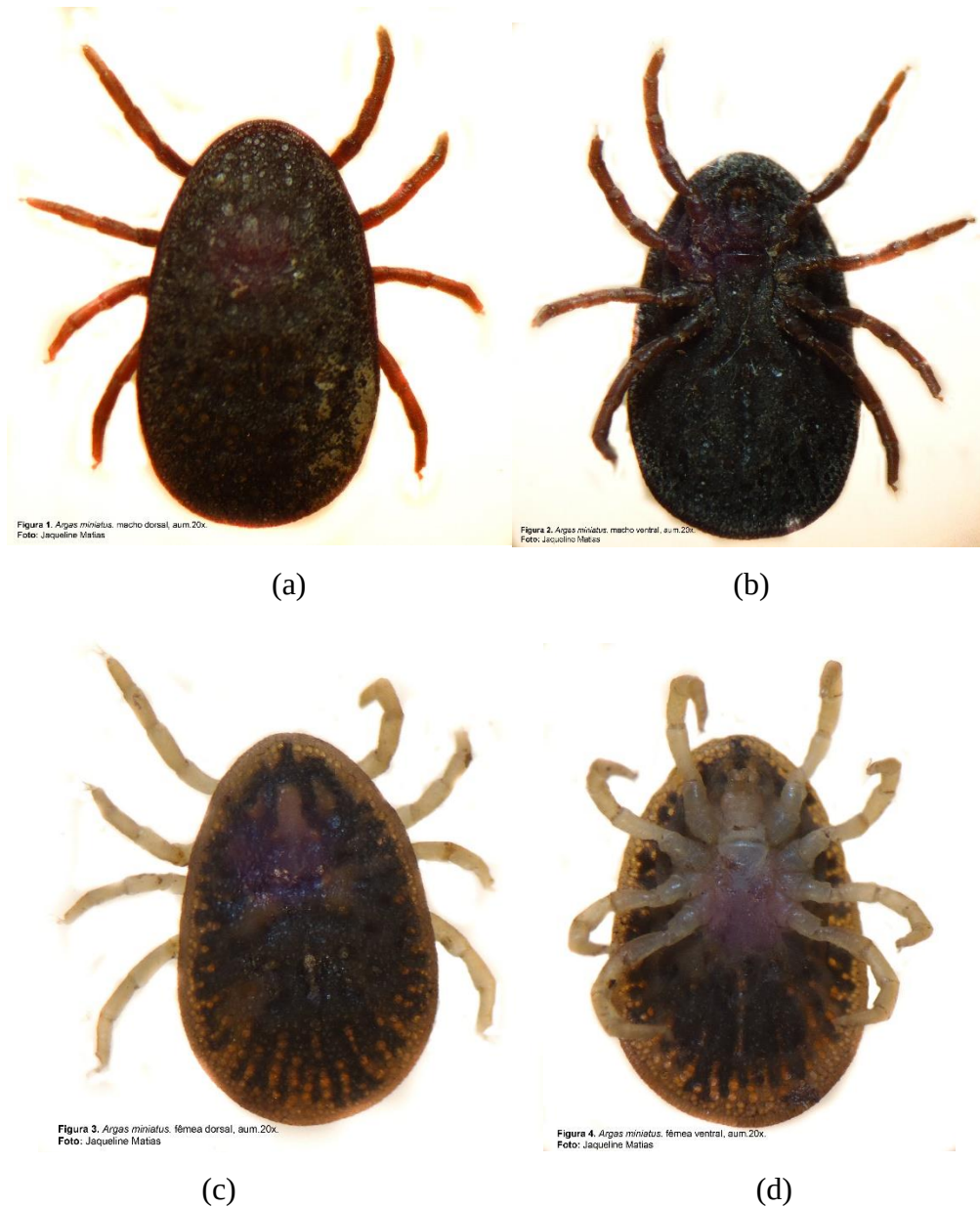


Figura 12: *Argas miniatus*. (a) macho vista dorsal (b) macho em vista ventral (c) fêmea vista dorsal (d) fêmea vista ventral.

Fonte: <http://carrapatos.cnpqc.embrapa.br/museu.html>

De acordo com Santos et al (2008) essa espécie de carrapato se mantém na natureza, concentrando-se principalmente em pequenas criações de aves domésticas (galos e galinhas), e as perdas de produtividades se devem a decorrência do hematofagismo e da transmissão de agentes patogênicos como *Borrelia anserina*.

Segundo Fletchtmann (1990) apud Santos (2009) depois que acontece o repasto a fêmea aumenta seu tamanho e peso tornando-se globosa sendo que com o macho esse aumento é bem menos evidenciado. Após a cópula a fêmea do *Argas miniatus* realiza diversas posturas que podem durar de 8 a 10 dias, anteposto de novo repasto sanguíneos. Em média cada postura gera em média de 120 a 200 ovos, o tempo de incubação dos ovos gira em torno de 12 a 15 dias, após esse período acontece à eclosão das larvas. Na fase de larva se fixa por 2 a 7 dias no hospedeiro.

Este carrapato possui hábito noturno, que é quando procura o hospedeiro para realizar o repasto sanguíneo, logo após o repasto esse argasídeo retorna para seu esconderijo, onde realiza uma nova ecdise. As fêmeas dessa espécie de carrapato podem realizar até 16 posturas durante todo seu ciclo, são dependentes do repasto sanguíneo e da cópula para realizar a postura, mas pode haver casos de a fêmea realizar até seis posturas sem a cópula, porém com intervalos por repastos sanguíneos. (SANTOS, 2009).

2.3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE CONTROLE DE CARRAPATOS

Quando trata-se de programas sanitários, o controle parasitário é responsável por causar discussões intensas e preocupação. Questões como, que estratégias devem ser arquitetadas e, principalmente, quais problemas relacionados a este controle podem ser solucionadas são constantemente debatidas (MARTINS, 2004).

O conhecimento das práticas de manejo empregadas no controle de carrapatos é de extrema importância para o desenvolvimento de programas que buscam prevenir o aparecimento de resistências (MENDES; PINTO LIMA; PEREIRA, 2008).

De acordo com Lasi e Vieira (2017), Sabe-se que há tempos o carrapato é considerado um dos principais inimigos não apenas para pecuária brasileira, como também a nível mundial. Ele apresenta capacidade de multiplicação rápida, cria resistência aos tratamentos e

causa grandes prejuízos para produtores de carne e leite. Já existem algumas ferramentas que ajudam a enfrentar esse poderoso inimigo, outras ainda passam por testes.

Conhecimento sobre os parâmetros biológicos da fase de vida livre e suas correlações com os fatores climáticos é de extrema importância para a implantação de medidas de controle integrado e estratégico. Alguns programas de controle do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* buscam interromper o ciclo de vida na fase parasitária utilizando acaricidas. No entanto, sua administração incorreta pode resultar na diminuição da eficiência, ocasionando a redução da eficácia dos tratamentos (CORDOVÉS, 1997; DE LA VEGA et al., 1998; HARLEY e WILKINSON, 1971; HAZARI e MISRA, 1993; SHORT et al., 1989).

A identificação da competitividade entre organismos dentro de um ecossistema específico apresenta perspectivas promissoras para o controle de diversas enfermidades, promovendo a substituição de compostos químicos. O controle biológico utilizando agentes microbianos, principalmente fungos, tem demonstrado resultados satisfatórios, apesar da sua utilização estar restrita a testes in vitro e no hospedeiro, pouco se sabe sobre a atividade patogênica de fungos em teleógenas nas pastagens (BITTENCOURT, 1994; SILVEIRA; CARVALHO; PECONICK, 2014).

O controle químico ainda é o método mais utilizado quando se trata de combater carrapatos, no entanto métodos de controle alternativos, como o manejo de pastagens, tem demonstrado efeitos satisfatórios contra o carrapato *R. (B) microplus* presente nas pastagens brasileiras (SILVEIRA; CARVALHO; PECONICK, 2014).

2.3.1 Controle através de técnicas de manejo

As espécies forrageiras encontradas habitualmente nos tópicos apresentam grande produtividade, folhas largas e rápida proliferação. Estabelecendo um habitat favorável para o desenvolvimento da fase de vida livre do *R. (B) microplus*. A fase de vida livre inicia-se com a queda da fêmea ingurgitada no solo. Fatores como temperatura ambiente, umidade relativa do ar, espécie forrageiras, manejo de pastagem, presença de inimigos naturais, lotação e raça influenciam de forma significativa essa fase do ciclo dos carrapatos (CORSI, 1990; BARROS; EVANS, 1991; VERÍSSIMO, 1993; VERÍSSIMO, 2015 b).

Gêneros como *Panicum* que apresentam crescimento ereto e cespitoso, prejudicam a fase de vida livre dos carrapatos, pois permitem a passagem de luz solar na base da planta e no solo. No entanto, gramíneas do gênero *Barchiaria* e *Cynodon* apresentam crescimento rizomatoso, proporcionando um micro ambiente favorável a fase de vida livre, com umidade e sombra, decorrentes de seu recobrimento no solo. Em decorrência desses fatores, a arquitetura da planta forrageira e o manejo da pastagem tem grande importância no controle dos carrapatos (VERÍSSIMO, 2015 c).

Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste as condições climáticas de temperatura e umidade proporcionam o desenvolvimento e sobrevivência dos carrapatos durante o ano todo, em épocas mais secas e frias esse período triplica. No entanto, no verão quando a temperatura costuma ser alta, muitas fêmeas ingurgitadas, ovos e larvas morrem ressecadas nas pastagens, diminuindo significativamente o número de larvas. (FURLONG; SALES, 2007; FURLONG; MARTINS; PRATA, 2003).

A alteração da temperatura do ar é o fator climático que mais influencia a taxa e a duração da oviposição do *R. (B.) microplus*, tendo como temperatura do ar ideal entre 26,7°C a 29,4°C e limite mínimo e máximo de 15,0°C e 40,6°C, respectivamente. Com o alongamento do período de prépostura até o momento da eclosão total das larvas, ocorre a diminuição desses nas pastagens, devido ao gasto energético, afetando a variação do *R. (B.) microplus* (HITCHCOCK, 1955; BENNETT, 1974).

Ainda que pouco utilizado, o controle de carrapato por meio de rotação de pastagens ou introdução de espécies de gramíneas com poder repelente tem demonstrado eficiência. A rotação de pastagens é uma prática zootécnica, usualmente empregada para melhorar e garantir uma melhor qualidade nutricional das forrageiras, podendo também ser utilizada para controlar o parasitismo, tendo como objetivo a descontaminação através do descanso da pastagem, demonstrado na Figura 9. A retirada dos animais da área de pastejo, por um período entre 40 dias na primavera/verão e 60 dias no outono/inverno é período suficiente para que a maioria das larvas seja eliminada naturalmente (FLORIÃO, 2013; GOMES, 2000).

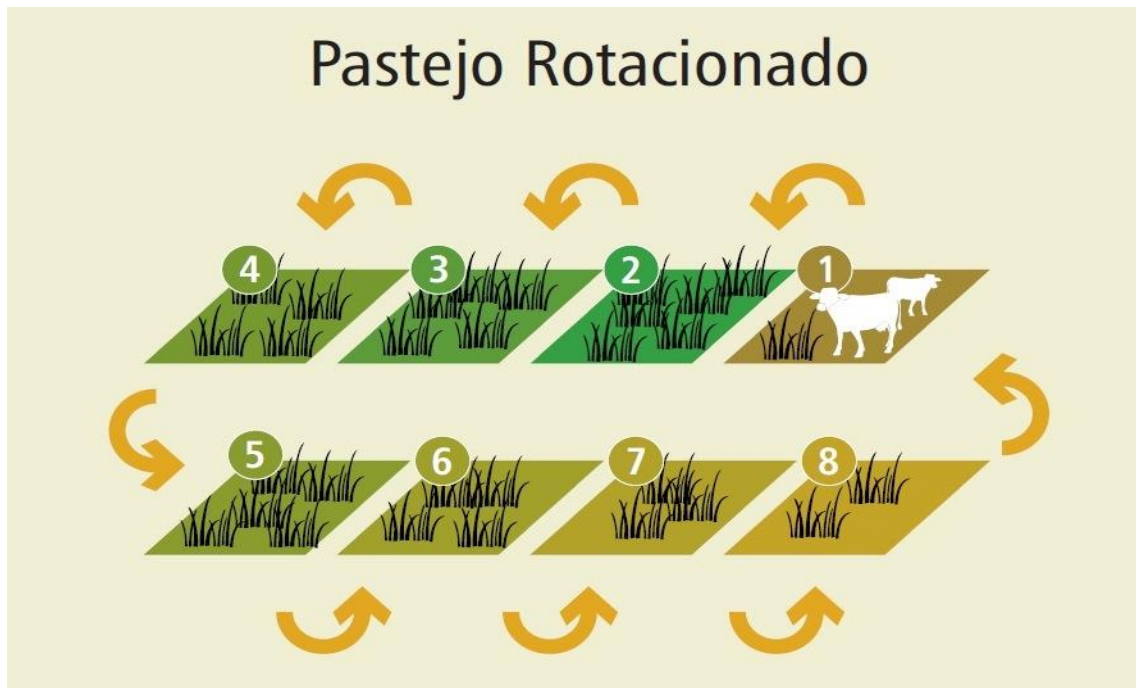


Figura 9: Modelo ilustrativo de manejo rotacionado.

Fonte: Resk, 2015.

Um dos métodos de controle para os carrapatos é uma boa escolha da forrageira a ser utilizada para pastejo dos animais devendo-se priorizar espécies forrageiras de crescimento cespitoso que permite a entrada de luz. Espécies do gênero *Panicum* como capim colônio desfavorecem a fase de vida livre, porque permitem maior entrada de luz solar na base da planta e no solo. Ao contrário, plantas de crescimento estolonífero, como as pertencentes aos gêneros *Braquiaria* e *Cynodon*, promovem um micro ambiente favorável à fase de vida livre de carrapatos, com umidade e sombra, por recobrirem bem o solo. Por causa disso, a arquitetura da planta forrageira e o manejo da pastagem têm grande importância em toda a fase de vida livre dos carrapatos (MONTEIRO et al., 2010).

A pastagem tem grande influência no controle de carrapatos. Quando mantidas altas, ou de folhas largas permitem melhor desenvolvimento e sobrevivência de carrapatos, além de possibilitar maior lotação, facilitando o contato das larvas de carrapatos com os animais (FLORIÃO, 2013).

2.3.2 Controle Químico

O uso de acaricidas é tido como principal método de controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus* no Brasil. Ainda é a forma mais eficaz de controle desse ectoparasita, no entanto, tem se tornado cada dia menos eficaz devido ao seu uso incorreto e indiscriminado (FARIAS 1999, VARGAS et al., 2003; FREITAS; PHOL; VAZ JÚNIOR, 2005; GOMES; KOLLER; BARROS, 2011).

De acordo com Camillo et al. (2009), na maioria das vezes o tratamento dos animais é realizado pelo próprio produtores, sem nenhuma orientação técnica, não tendo como embasamento um manejo estratégico que leva como base as condições epidemiológicas.

O controle do *R. (B.) microplus* é realizado principalmente por meio da utilização de antiparasitários de contato. A resistência aos diferentes princípios ativos dos acaricidas e o tipo de manejo empregado vem sendo relatada por diversos pesquisadores. Em 1980 foi detectada uma cepa resistente ao *amitraz*, *cymizol* e *chlorometiuron* na Austrália. No Brasil, alguns pesquisadores relataram a resistência de cepas de *R. (B.) microplus* aos diferentes grupos químicos de acaricidas nas mais diversas regiões (NOLAN, 1981; NOLAN, 1994; LEITE et al. 1995; CAMPOS JÚNIOR; OLIVEIRA, 2005).

Dentre os fatores relacionados ao manejo que podem propiciar um desenvolvimento acelerado da resistência, o intervalo entre os tratamentos, aplicação incorreta do produto e a falta de informação por parte dos produtores a respeito do ciclo de vida do carrapato e dos diversos grupos carrapaticidas utilizados são tidos como principais responsáveis (BIANCHI et al., 2003; ROCHA, 1995; ROCHA et al., 2006).

Para montar um planejamento ou estratégia de controle eficiente, deve-se considerar as características dos sistemas produtivo, grau de infestação, recursos disponíveis e sensibilidade da população de carrapatos aos diferentes acaricidas disponíveis no mercado (GOMES, 2014).

Em entrevista concedida a Expointer o médico veterinário Endrigo Pradel (2016), relata que atualmente tem-se registradas seis classes de acaricidas no país e mais de duzentas marcas comerciais. Muitas vezes reveza-las não significa trocar o princípio ativo do produto. Além disso, em casos de infestação apenas 5% dos carrapatos estão nos animais, o outros 95% estão no solo. Em razão disso, a estratégia mais adequada prevê banhos longos após o inverno, período este onde começa a reposição das populações de carrapatos.

A identificação de bases acaricidas que apresentem maior eficácia no controle do *R. (B.) microplus* na propriedade em questão proporciona o desenvolvimento e implantação de estratégias específicas para os rebanhos amostrados, proporcionando o uso racional e econômico dos agentes acaricidas disponíveis, consequentemente aumentando a rentabilidade da exploração pecuária e minimizando o impacto ambiental associado ao controle químico empregado (RURAL, 2007).

Mesmo com a utilização de produtos sintéticos em conjunto com demais estratégia de controle, sua presença e frequente utilização no rebanho são eventuais fontes de contaminação dos animais e produtos oriundos destes, como o leite e a carne. Uma forma eficaz de reduzir este impacto ambiental e financeiro, seria a implementação de métodos de controle não químicos, como o uso de plantas com propriedades ectoparasitocidas (CHAGAS et al., 2003; CASTREJÓN; CRUZ-VASQUES; FERNÁNDEZ-RUCALCABA, 2003; DUBOIS, 1993).

2.3.3 Controle Biológico

É tido como controle biológico natural a sistematização espontânea, sem a necessidade de intervenção humana através de organismos vivos (antagonistas) da população de outras espécies animais, uma vez que a população de muitos protozoários, artrópodes e helmintos parasitos podem apresentar crescimento descontrolado. Com base nesse comportamento natural, surgiu o conceito de controle biológico, onde se faz necessária a intervenção humana para controlar ou combater pragas parasitárias (GARCIA, 2008; GRONVOLD, 1996).

O controle biológico juntamente com o imunológico já é utilizado em programas de controles integrados de ectoparasitas, os quais ainda requer o uso de produtos químicos para maior imutabilidade operacional (PRUETT, 1999).

A resistência dos bovinos azebuados demonstra-se mais frequente devido a sua rusticidade e capacidade de adaptação, sendo que em cruzamento de bovinos busca-se optar por duas raças uma europeia e outra zebu para se obter melhor desempenho. Neste contexto a raça nelore apresenta ser mais resistente em comparação com outras raças zebuínas. O controle biológico do carrapato por meio da utilização de fungos entomopatogênicos (*Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*), e plantas com poderes acaricidas tem sido

foco de pesquisas por todo o Brasil. Porém as pesquisas ainda estão sendo desenvolvidas e mostram uma eficácia entorno de 50% da utilização de fungos (VERISSIMO,2004).

Quando se trata de controle biológico, são esperados menores percentuais de resultados quando comparados a métodos de controle químico. No entanto, essa diferença é compensada, pois o controle biológico tem como objetivo manter a quantidade populacional de carrapatos em níveis aceitáveis, além de preservar o meio ambiente e consequentemente a preservação de inimigos naturais dos mesmos (BAHIENSE et al., 2007).

O controle biológico possibilita fazer uma associação de microrganismos com formulações de princípios ativos sem resíduos ou toxicidade para animais e ambiente, bem como o menor custo e diminuição da possibilidade de aparecimento de resistência, haja vista a variedade de mecanismos envolvidos e compostos produzidos e empregados por estes agentes no controle de pragas alvo. Os fungos entomopatogênicos apresentam uma grande variabilidade genética e que isso implica em uma das principais vantagens no controle microbiano de artrópodes, tanto que é possível por meio de técnicas associar os fungos apropriados . As condições ambientais tem influência significativa no desenvolvimento dos mesmo assim então é necessário uma mensuração das condições climáticas (GARCIA,2012).

Segundo Garcia (2008), os principais fatores de importância vital sobre os fungos são a temperatura e umidade, que são os fatores físicos mais estudados. Altas temperaturas são prejudiciais a sobrevivência do fungo, enquanto que baixas temperaturas aumentam a sua persistência, característica essa desejável. A utilização de substância e que possuem componentes químicos que tem ação fungistática também pode ser responsável pela inibição desses agentes. Sendo assim quando utilizar fungos com propósito de entrar como agente biológico observar as estacional idade da região e tentar favorecer a sua sobrevivência e propagação nas pastagens.

3 CONCLUSÃO

É grande a diversidade de espécies de carrapatos de interesse zootécnico, mas a maior parte da informação é concentrada na espécie *Rhipicephalus (B.) microplus* que é o carrapato-do-boi, isto se justifica pelo ciclo produtivo da bovinocultura ser mais longo quando comparado com outras espécies, como as aves, e possibilitar vários ciclos reprodutivos dos carrapatos bem como pelo sistema de produção a pasto que viabiliza a permanência das fases larvais, contudo, é necessário maior estudo das demais espécies, principalmente no que tange a serem vetores de microrganismos patogênicos aos animais, bem como ao homem.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. B., TORTELLI, F. P, RIET-CORREA, B., FERREIRA, J. L. M., SOARES, M. P., FARIAS, N. A. R., RIET-CORREA, F. SCHILD, A. L. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio grande do Sul, v.26, n.4, 237- 242.2006.

ANDREOTTI, R.; KOLLER, W. Coleta prevenção e identificação de carrapatos .In:_____ **Carrapatos protocolos e técnicas**, Embrapa gado de corte.2016. p. 21-50.

BAHIENSE, T.C.; FERNANDES, E.K.K.; ANGELO, I.C.; PERINOTTO, W.M.S.; BITTENCOURT, V.R.E.P. Avaliação do potencial de controle biológico do *Metarhizium anisopliae* sobre *Boophilus microplus* em teste de estábulo. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, n. 16, v. 4, p. 243-245. 2007.

BARROS, A.T.M., EVANS, D.E. Forrageiras com potencial anticarrapato. Ação de substâncias voláteis em larvas infestantes de *Boophilus microplus* (CAN.,1887). **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.4, p.499-503, 1991.

BRASIL, Empresa brasileira de pesquisa Agropecuária. EMBRAPA. **Bio-ecologia, importância médico veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, Rhipicephalus (Boophilus) microplus**. Porto Velho, 2006. p.24. Disponível em : < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/710607/1/doc104carrapatos.pdf>>. Acesso em : 02 Nov. 2018.

BRASIL, Empresa brasileira de pesquisa Agropecuária. EMBRAPA.. **Espécies de carrapatos relatadas no Estado de Mato Grosso do Sul. Embrapa Gado de Corte**. Campo Grande, 2012. p.8. < www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/4227447>. Acesso em : 01 nov. 2018.

BENNETT, G.F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). II Influence of temperature, humidity and light. **Revista de Acarologia**, v.16, n.2, p.250-257, 1974.

BIANCHI, M.W.; BARRÉ, N.; MESSAD, S. Factores related to cattle level resistance to acaricides in *Boophilus microplus* tick populations in New Caledonia. **Revista Veterinary Parasitology**, v.112, n.1/2, p.75- 89, 2003

CAMILLO, G; VOGEL, F. F; SANGIONI, L. A; CADORE, G. C; FERRARI, R. Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.2, p.490-495, 2009.

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

CARVALHO, T. D., BORALLI, I. C., PICCININ, A. Controle de carrapatos em bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Porto Alegre: v.6, n.10, p. 1679-7353, 2008.

CASTREJÓN, F. M; CRUZ-VASQUEZ, C; FERNÁNDEZ-RUCALCABA, M. repellence of *Boophilus microplus* larvae in *Stylosanthes humilis* and *Stylosanthes hamata* plants. **Revista de. Parasitologia Latino-americana**. Santiago, v. 58, n. 2-3, p. 118-121, 2003.

CORSI, M. **Novas tecnologias de produção animal**. Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. Produção e qualidade de forrageiras tropicais: p.171-193.

CHAGAS, A. C. de. S; LEITE, R. C; FURLONG, J; PRATES, H. T; PASSOS, W. M. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.109-114, 2003.

DANTAS-TORRES, F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasites & Vectors**. United Kingdom v.3, p. 1-11, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20377860>>. Acesso em: 06/07/2018.

DUBOIS, R. Pesticidas, antibióticos e a intoxicação humana. **Revista Medicina Veterinária**, Porto Alegre, v. 13, n.72, p. 55-60, set/out. 1993.

Farias N.A.R. 1999. Situación de la resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* em la región sur de Rio Grande Del Sur, Brazil. **Anais...** IV Seminário Internacional de Parasitologia Animal, Puerto Vallarta, México, p.25-30.

FERRETTO, R. **Revisão de literatura sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. 2013. 46 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.

FONSECA, C. F., DE LIMA, D. C., DA SILVA, S. G., DE LIMA, J. R., DE OLIVEIRA, J. B., DE MOURA, G. J., ALÉSSIO, F. M. Distribuição espacial e abundância de carrapatos

(Acari: Ixodidae) em remanescente de Mata Atlântica, Nordeste do Brasil. **Revista de Pesquisa Veterinária Brasileira**, v 37 n 10, p 1085-1090, 2017.

FURLONG, J. Carrapato: problemas e soluções. **Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite**, p. 65, 2005.

FURLONG, J; MARTINS, J. R. de S; PRATA, M. C. de. A. Carrapato dos bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras. **Comunicado técnico**, Juiz de Fora: DEZ, 2003.

FURLONG, J.; PRATA, M. C. A. Carrapato-dos-bovinos: ações simples permitem convivência em harmonia. In: ANDREOTTI, R.; KOLLER, W. W. In: Carrapatos no Brasil – Biologia, Controle e Doenças Transmitidas. Brasília, 2013. **Anais ... Brasília** Universidade Federal de Brasília, 2013, p. 183-186.

FURLONG, J; SALES, R. de. O. Controle estratégico de carrapatos no bovino de leite: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.1, n.2, p. 44 – 72, 2007.

FREITAS, D.R; PHOL P.C; VAZ JÚNIOR, I.S. Caracterização da resistência para acaricidas no carrapato *Boophilus microplus*. **Acta Scientiae Veterinariae..** , n 33, v 2, p 109-117, 2005.

FLORIÃO, M. M. **Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva**. Manual Técnico, Niterói, 2013, p. 52.

GARCIA, M. V. **Aplicação do fungo metarhizium anisopliae em pastagem visando o controle do carrapato Boophilus microplus em bovinos**. 2008. 34 p. Tese (Doutorado em Microbiologia Agropecuária), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2012.

GARCIA, V. M.; **Aplicação do fungo Metarhizium Anisopliae em pastagem visando o controle do carrapato Boophilus Microplus em bovinos**. 2008. 58 p. Tese (Doutor em Microbiologia Agropecuária), Centro de ciências agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.

GOMES, A. Carrapato-de-boi: prejuízos e controle. **Embrapa Gado de Corte-Séries anteriores (INFOTECA-E)**, 2000.

GOMES, C. G. **Estratégias para controle efetivo dos carrapatos**. 2014. Folha do Sul, a. 8, n. 2270. Entrevista concedida ao Caderno Campo. Disponível em: < <http://www.jornalfolhadosul.com.br/noticia/2014/05/22/estrategias-para-controle-efetivo-dos-carrapatos>>. Acesso em: 29 out. 2018.

GOMES, A; KOLLER, W.W; BARROS, A.T.M. Suscetibilidade de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* a carrapaticidas em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, n 41, v 8, p 447-1452, 2011.

GOMES, R.C.; FEIJÓ, G.L.D.; CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Embrapa Gado de Corte**. Nota Técnica, 4 p, 2017.

GRONVOLD, J. Induction of traps by *Ostertagia ostertagi* larvae, chlamydospore production and growth rate in the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans*. **Journal of Helminthology**, London, v.70, n.4, p.291-297 1996.

HARLEY, K.L.S.; WILKINSON, M.A. A modification of pasture spelling to reduce acaricide treatments for cattle tick control. **Australian Veterinary Journal**, v.47, p. 108-111, 1971.

HAZARI, M.M.; MISRA, S.C. Behaviour and survival of *Boophilus microplus* larvae under outdoor conditions. **Indian Veterinary Journal**, v.3, n.2, p.187-88, 1993.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S., LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 846 p. 2004.

HITCHCOCK, L.F. Studies of the non-parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). **Australian Journal of Zoology**. v.3, p.293 311, 1955.

LABRUNA, M.B. Pena, H.F.J., Souza, S.L.P., Pinter, A., Silva, J.C.R., Ragozo, A.M.A., Gennari, S.M. Prevalência de endoparasitas em cães da área urbana do município de Monte Negro, Rondônia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 2, p. 183-193, 2006.

LASI, C; VIERA, C. B. **Conheça medidas que geram bons resultados contra o carrapato do boi**. São Paulo, 2017. Disponível em:< <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2017/07/conheca-medidas-que-geram-bons-resultados-contr-o-carrapato-do-boi.html>>. Acesso em: 18 Out. 2018.

LEITE, R. C.; LABRUNA, M. B; OLIVEIRA, P. R; MONTEIRO, A. M. F; CAETANO JUNIOR, J. In vitro susceptibility of engorged females from different populations of *Boophilus microplus* to commercial acaricides. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.4, p.283-294, 1995.

MARTINS, J.R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, supl. 1, p. 114-115, 2004.

MARTINS, T.F. **Estudo do complexo *Amblyomma cajennense* no Brasil**. 2014. 113 p. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo. 2014.

MATIAS, J.; KOLLER, W. W.; GARCIA, M. V. **Classificação, distribuição geográfica, ciclo biológico e importância econômica das principais espécies de carrapatos no Brasil**. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Wilson_Koller/publication/280154016_Capitulos_do_Livro_sobre_Carrapatos/links/55ace37108aea9946727d0e1/Capitulos-do-Livro-sobre-Carrapatos.pdf?origin=publication_detail. Acesso em: 10 jun. 2018.

MEDICINA VETERINÁRIA. **RHIPICEPHALUS SANGUINEUS**. 2012. Disponível em :<http://assuntosdeveterinaria.blogspot.com/2012/08/rhipicephalus-sanguineus.html> >. Acesso em: 27 jun 2018.

MÉNDEZ, L.; SERRANO, E.; VALDÉS, M.; HENRÍQUEZ, A.; CANALES, M.; RAMOS, E.; BOUÉ, O.; MACHADO, H.; LLEONART, R.; DE ARMAS, C.A.; REY, S.; RODRÍGUEZ, J.L.; ARTILES, M.; GARCÍA, L. Field studies and cost-effectiveness analysis of vaccination with Gavac TM against the cattle tick *Boophilus microplus*. **Vaccine**, v.16, p.336-373, 1998.

MENDES, M. C.; LIMA, C. K. P.; PEREIRA, J. R. Práticas de manejo para o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) em propriedades localizadas na região de Pindamonhangaba, Vale do Paraíba, São Paulo. **Arq Inst Biol**, v. 75, n. 3, p. 371-373, 2008.

MENDES, M.C; PINTO LIMA, C. K; PEREIRA, J. R. Práticas de manejo para o controle do carrapato *Rhipicephalus (boophilus) microplus* (acari: Ixodidae) em propriedades localizadas na região de Pindamonhangaba, vale do Paraíba, São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.3, p.371-373, jul./set., 2008.

MONTEIRO, O. M. C.; CARLOS, A. P.; VERISSIMO, J. C.; MOCHI, D. A.; ANGELO, C. I.; NETO, B. J.; LEITE, C. R.; Controle de carrapatos nas pastagens. **Revista Brasileira de Parasitologia**, Nova Odessa -SP, v.2, n.1, p.1-116, 2010.

NICARETTA, J. E. **Dinâmica populacional de *Rhipicephalus microplus* em uma região de clima tropical semiúmido**. 2018. 63 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2018

NOLAN, J. Current developments in resistance to amidine and pyrethroid tickicides in Australia. In: WHITEHEAD, G.B.; GIBSON, J.D. **Tick biology and control**. Grahamstown: Rhodes University, 1981. p.109-114.

NOLAN, J. Acaricide resistance in the cattle tick ***Boophilus microplus***. In: REPORT OF WORKSHOP LEADER NT FAO/ UN consultant, Porto Alegre, RS, Brazil. **Abstract...** Porto Alegre, 1994. p.21-25.

Oliveira, H. H., Quinelato, I. P.F, Gomes, V., Amorim, M., Gazêta, G. S., Serra-Freire, N. M., Morelli-Amaral, V.F. SILVA, A.B., CARVALHO, R.W, CARVALHO, A. G. Ixodofauna em roedores e marsupiais capturados no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 36, n. 2, p. 137-143, 2014.

ONOFRIO, V. C. **Revisão do gênero *Amblyomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) no Brasil**. 2007. 80 p. Teses (Doutorado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2007.

ONOFRIO, V. C., VENZAL, J. M., PINTER, A., SZABÓ, M. P. J. Família Ixodidae: características gerais, comentários e chave para gêneros. In: **Carrapatos de importância medico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, p. 29-39, 2006.

PÁEZ, R. A. F. **Carrapatos duros (Acari: Ixodidae) associados a hospedeiros domésticos em diferentes regiões da Colômbia e sua interação com *Rickettsia* spp.** 2017. 98p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Jaboticabal. 2017.

PEREIRA, A. A. **Aspectos ecológicos de *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 19887) (ACARINA: IXODIDAE) no município de Franca, nordeste de São Paulo**. 2008. 125 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Jaboticabal. 2008.

PEREZ, C. A., ALMEIDA, Á. F., ALMEIDA, A., CARVALHO, V. H. B., BALESTRIN, D. D. C., GUIMARÃES, M. S. COSTA, J.C. RAMOS, L.A. ARRUDA-SANTOS, A.D. MÁXIMO-ESPÍNDOLA, C.P.; BARROS-BATTESTI, D.M. Carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) e suas relações com os hospedeiros em área endêmica para

febre maculosa no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 4, p.210-217, 2008.

PRADEL, E. **Controle estratégico é solução para combate ao carrapato no RS**. Expointer. 2016. Entrevista concedida a Roberto Amaral. Disponível em: <<http://expointer.rs.gov.br/control-e-strategico-e-solucao-para-combate-ao-carrapato-no-rs>>. Acessado em: 29 out 2018.

PRUETT, J. H. Immunological control of arthropods ectoparasites – a review. **International Journal for Parasitology**, n. 29, p. 25-32. 1999.

REGINATO, C. Z. **Resistência de Rhipicephalus microplus a associações comerciais de organofosforados e piretroides sintéticos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2016. 39 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2016.

REY, L.. Parasitologia. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 856 p, 2001.

ROCHA, C.M.B.M. **Caracterização da percepção dos produtores do município de Divinópolis/MG sobre a importância do carrapato Boophilus microplus e fatores determinantes das formas de combate utilizadas**. 1995. 25p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

ROCHA, C.M.B.M.; OLIVEIRA, P.R. de; LEITE, R.C. Percepção dos produtores de leite do município de Passos, MG, sobre o carrapato Boophilus microplus (Acari: Ixodidae), 2001. **Ciência Rural**, v 36, n 4, p 1235- 1242, 2006.

SAMPIERI, B. R. **Morfologia e desenvolvimento do sistema reprodutor masculino de carrapatos do gênero Amblyomma (Acari, Ixodidae): uma análise comparativa**. 2016. 114 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Jaboticabal. 2016.

SANTOS, H.A., EVANGELISTA, F.N., TAJIRI, J.T., FRANQUE, M.P., SANTOS, T.M., MASSARD, C.L. Aspectos biológicos de larvas de Argas (Persicargas) miniatus Koch, 1844, (Ixodoidea: Argasidae) em Gallus gallus. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 45-49, 2008.

SANTOS, H.A.. Ciclo biológico comparado de Argas (Persicargas) miniatus Koch, 1844 (Acari: Argasidae) alimentados em Gallus gallus. 2009.

SEIXAS, A. **A reprodução em carrapatos e a avaliação de uma enzima de destaque neste processo como antígeno vacinal contra *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. 2008. 216 p. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular), Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.

SILVA, A. A. B. D. **Ixodofauna em fragmentos de mata atlântica no estado da Bahia: relação parasito-hospedeiro e detecção molecular de patógenos associados**. 2017. 106 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia), Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2017.

SILVEIRA, W.H., CARVALHO, G.D. e PECONICK, A.P. Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 10, ed. 259, art. 1715, 2014.

SOARES, S.F. **Caracterização morfológica e funcional de sensila gustativa da quelícera de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806)(Acari: Ixodidae)**. 2012. 108 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2012.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 306 p. 1996.

VARGAS M.S; CÉSPEDES N.S; SÁNCHEZ H.F.; MARTINS J.R; CÉSPEDES C.O.C. Avaliação in vitro de uma cepa de campo de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) resistente à Amitraz. **Revista Ciência Rural**, n 33, v 4, p 737-742, 2003.

VIEIRA, A. M. L., SOUZA, C. E., LABRUNA, M. B., MAYO, R. C., SOUZA, S. S. L., & CAMARGO-NEVES, V. L. F. Manual de vigilância acarológica, Estado de São Paulo. **São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde**, 2002.

VERÍSSIMO, C.J. **Controle do carrapato dos bovinos**. Jaboticabal: Fundação de Apoio A Pesquisa Ensino e Extensão, 1993. P.26.

VERÍSSIMO, C.J., OTSUK, I.P., ARCARO, J.R.P., DEODATO, A.P., BECHARA, G.H. Infestação pelo carrapato *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) Canestrini, 1887, e comprimento do pêlo em vacas zebuínas, européias e mestiças. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 12, 2004, **Anais...** Campo Grande- MS. Disponível em : < <http://www.sbz.org.br/reuniaoanual/anais> > Acesso em: 14 dez. 2018.

VERÍSSIMO, C. J. **Fatores que afetam a fase de vida livre de carrapatos**. Instituto de Zootecnia. Nova Odessa. 135p. 2015 b.

A handwritten signature in blue ink, reading "Tatiani Botini Pires". The signature is written in a cursive style with a vertical line above the "i" in "Botini".

Prof. Dra. Tatiani Botini Pires
Orientadora