



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA**

**ARETHA ALVES BORGES DA SILVA**

**IXODOFAUNA EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO  
ESTADO DA BAHIA: RELAÇÃO PARASITO-HOSPEDEIRO E  
DETECÇÃO MOLECULAR DE PATÓGENOS ASSOCIADOS**

Salvador

2017

**ARETHA ALVES BORGES DA SILVA**

**IXODOFAUNA EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO  
ESTADO DA BAHIA: RELAÇÃO PARASITO-HOSPEDEIRO E  
DETECÇÃO MOLECULAR DE PATÓGENOS ASSOCIADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Mestra em Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Campanharo  
Bahiense

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Dias Portela

Salvador

2017

## Sistema universitário de Bibliotecas da UFBA

Alves Borges da Silva, Aretha  
Ixodofauna em fragmentos de Mata Atlântica no estado da  
Bahia: relação parasito-hospedeiro e detecção molecular de  
patógenos associados / Aretha Alves Borges da Silva. --  
Salvador, 2017.  
106 f. : il

Orientador: Prof. Dr. Thiago Campanharo Bahiense.  
Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Dias Portela.  
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em  
Biotecnologia) -- Universidade Federal da Bahia, Instituto de  
Ciências da Saúde, 2017.

1. Carrapatos. 2. Ixodidae. 3. Animais silvestres. 4.  
Zoonoses. I. Campanharo Bahiense, Prof. Dr. Thiago. II. Dias  
Portela, Prof. Dr. Ricardo. III. Título.

**ARETHA ALVES BORGES DA SILVA**

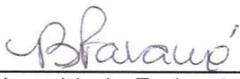
**IXODOFAUNA EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO  
ESTADO DA BAHIA: RELAÇÃO PARASITO-HOSPEDEIRO E  
DETECÇÃO MOLECULAR DE PATÓGENOS ASSOCIADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia,  
Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia como requisito  
para obtenção do grau de Mestra em Biotecnologia.

Aprovada em 01 de Agosto de 2017

**BANCA EXAMINADORA:**

Thiago Campanharo Bahiense – Orientador   
Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
UFRRJ, Brasil.  
Universidade Federal da Bahia.

Bárbara Maria Paraná da Silva Souza   
Doutora em Ciência Animal nos Trópicos pela Universidade Federal da Bahia,  
UFBA, Brasil.  
Universidade Federal da Bahia

Carlos Roberto Franke   
Doutor em Parasitologia pelo Institut für Tropenveterinärmedizin - Freie Universität  
FU - BERLIN, Alemanha  
Universidade Federal da Bahia

A minha madrinha, Cleonice Alves Borges (*in memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus Pai Todo Poderoso por ser minha fortaleza e me guiar no que Ele acreditava ser o melhor pra mim.

Ao meu alicerce e que me propiciou alcançar mais uma graça: minha família. Minha mãe fazendo o que fosse necessário para eu atingir meus objetivos. Meu pai por sua resignação. Minha mãezinha Dida por sempre me “nutrir” com amor. Meus irmãos por me presentear com meus amados sobrinhos. Amo vocês!

A minha madrinha por sua proteção, me guiando de onde estiver. Minha luz! Você está viva dentro de mim. Amo você! Gratidão por tudo!

Ao amor mais Lindo: meu Duda. Essa caminhada algumas vezes foi dolorida, mas você estava presente amenizando-a com seu amor, atenção e por ser quem és. Amo-te n!

Aos meus filhinhos por encherem meu coração com tanto amor na forma de abanar de cauda, miados, latidos, lambidas e amassar de pão. Mãe ama muito!

Ao meu orientador, Prof. Thiago Bahiense pela contribuição neste trabalho. Ao meu co-orientador, Prof. Ricardo Portela por sua participação em todo processo e ainda me apresentar ao fabuloso mundo dos carrapatos.

Ao professor Roberto Meyer pela colaboração imensurável.

A uma das protagonistas que permitiu que esse sonho saísse impresso: professora Bárbara Paraná. Fortaleceu-me quando eu temia em enfraquecer. Sou muito grata!

A Valeria Onofrio pela honra de realizar a identificação taxonômica dos “meus filhos”.

Aos professores Adivaldo Fonseca e Carlos Massard e a Matheus Cordeiro, do Instituto de veterinária da UFRRJ pela concessão dos controles positivos.

A Josiano e Fernanda do CETAS-IBAMA, a professora Rejane Lira do NOAP e a professora Ilka Biondi do LAPH pela contribuição com os ixodídeos.

A Marta Mariana pela confecção dos mapas.

Ao Programa de Pós Graduação em Biotecnologia do ICS/UFBA.

Aos amigos dos laboratórios de Parasitologia Veterinária e de Imunologia: Anaide, Mariane, Amália, Marcos, Mercia, Chica, Ceixa e Laerte.

Agradeço com muito carinho aos amigos de longa data: José Tadeu e Ianei. Sinto-me abençoada por tê-los em minha vida. Não tenho como descrever o quanto lhes sou grata.

As amigas que conquistei durante essa jornada: Fúlvia, Tâmires, Sueli e Carolina.

A Cláudia, Diva e Maristela, que tive o prazer de conhecer em Jaboticabal e partilhar momentos de aprendizado que ajudaram na construção deste trabalho.

Ao “conselheiro à distância”, Diego Ramirez pelas dicas, por tirar dúvidas e me ceder protocolos de biologia molecular com toda boa vontade do mundo.

A Ricardo Bassini pelas belíssimas capturas de imagens dos “meus filhos carrapatos”.

A Rogério Reis. Depois de você o que parecia ser o fim foi um recomeço.

A Rodrigo Arapiraca por contribuir com a dissecação e ainda ouvirmos música clássica.

A Vevê, Éder, Má e Sandro por me permitirem estudar fora do meu nicho em segurança.

As amigas que a clínica de pequenos me presenteou: Vanessa, Simone, Tereza e Mabrisa.

Vocês tornaram momentos de preocupação e tensão mais leves.

A agência de fomento, FAPESB pela concessão da bolsa para realização deste projeto.

Caso tenha me esquecido de alguém. Você que não está escrito aqui, mas está nas entrelinhas por ter me ajudado a chegar até este momento. Sou imensamente agradecida.

“A História tem demonstrado que os mais notáveis vencedores normalmente encontraram obstáculos dolorosos antes de triunfarem. Eles venceram porque se recusaram a se tornarem desencorajados por suas derrotas.”

(Bryan Forbes)

Alves Borges da Silva, Aretha. Ixodofauna em fragmentos de Mata Atlântica no estado da Bahia: relação parasito-hospedeiro e detecção molecular de patógenos associados. 106 f. il. 2017. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

## RESUMO

Carrapatos possuem uma ampla distribuição geográfica, sendo adaptados a diferentes tipos de biomas, dentre eles a Mata Atlântica. Diante da escassez de dados na literatura acerca de carrapatos que parasitam animais silvestres no estado da Bahia, o presente trabalho teve como objetivo descrever a relação entre carrapatos e os animais silvestres infestados, em municípios do estado da Bahia e detectar por metodologia molecular os patógenos presentes nos tecidos dos carrapatos obtidos. Um total de 241 carrapatos foi coletado por busca passiva ou ativa em animais silvestres procedentes de sete municípios do estado da Bahia. Os carrapatos foram classificados segundo chaves dicotômicas seguindo suas características morfológicas, sendo identificadas seis espécies, *A. dissimile*, *A. nodosum*, *A. rotundatum*, *A. varium*, *Ixodes loricatus* e *Rhipicephalus sanguineus*. Houve a detecção inédita do parasitismo por *A. rotundatum* no cágado-do-nordeste, *Mesoclemmys tuberculata*. Após dissecação, glândulas salivares e intestinos dos carrapatos foram analisados por PCR para investigação da presença de *Rickettsia* spp., *Ehrlichia* spp., *Babesia* spp., *Hepatozoon* spp e de membros da família Anaplasmataceae. De 36 amostras analisadas, 03 (7,9%) foram positivas para *Rickettsia* spp., 07 (18,4%) para a família Anaplasmataceae e 06 (15,8%) para o gênero *Hepatozoon*. Pela primeira vez houve detecção de DNA de membros da família Anaplasmataceae em *A. varium*. Para os gêneros *Ehrlichia* e *Babesia* todas as amostras de tecido foram negativas. O presente trabalho demonstrou que répteis, anfíbios e mamíferos da mata Atlântica do estado da Bahia estão sendo submetidos a parasitismo por variadas espécies de carrapatos, e que estes ixodídeos estão albergando patógenos de importância zoonótica.

**Palavras-chaves:** Animais silvestres; Ixodídeos; Zoonoses.

Alves Borges da Silva, Aretha. Ixodofauna in fragments of Atlantic Forest in the state of Bahia: parasite-host relationship and molecular detection of associated pathogens (Bahia, Brazil). 106 pp. ill. 2017. Master Dissertation - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

### ABSTRACT

Ticks are widely spread around the world, being adapted to the different types of biomes, including Atlantic Forest. Due to the scarcity of data in literature about ticks that parasitize wild animals at Bahia state, Brazil, the present work had the objective to describe relations among ticks and the infested wild animals, in municipalities in Bahia and, by molecular methodology, detect pathogens found in the tissues of the obtained ticks. A total of 241 ticks were collected by active or passive search from wild animals from seven municipalities in Bahia. The ticks were classified by dichotomous keys according to their morphologic characteristics, being identified six species: *Amblyomma dissimile*, *A. nodosum*, *A. rotundatum*, *A. varium*, *Ixodes loricatus* and *Rhipicephalus sanguineus*. It was detected, for the first time, Northeast tortoise (*Mesoclemmys tuberculata*) parasitism by *A. rotundatum*. After dissection, salivary gland and intestines of ticks were analyzed through PCR in order to investigate the presence of *Rickettsia* spp., *Ehrlichia* spp., *Babesia* spp., *Hepatozoon* spp and members of the Anaplasmataceae family. From 36 analyzed samples, 03 (7.9%) were positive for *Rickettsia* spp, 07 (18,4%) for Anaplasmataceae family and 06 (15,8%) for *Hepatozoon* genus. For the first time, DNA of Anaplasmataceae family was detected in *A. varium*. All tissue samples were negative for *Ehrlichia* and *Babesia*. This study demonstrated that reptiles, amphibians and mammals from Atlantic Forest in Bahia have being submitted to parasitism by various ticks species, and these ixodids are harboring pathogens of zoonotic importance.

**Keywords:** Ixodidae; Wildlife; Zoonosis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Classificação taxonômica da família Ixodidae. ....	21
<b>Figura 2</b> - Características gerais da morfologia externa de um carrapato, exemplificadas por estruturas encontradas em uma ninfa de <i>Ixodes scapularis</i> . ....	22
<b>Figura 3</b> - Exemplo de fixação e alimentação do carrapato. (A) espécie com aparelho bucal menor. (B) espécie com aparelho bucal maior e, portanto, fixação mais profunda. ....	28
<b>Figura 4</b> - Representação da fixação de um carrapato no hospedeiro e das células e mediadores imunológicos ativados pelo parasitismo. ....	30
<b>Figura 5</b> - Exemplo de carrapato imobilizado para procedimento de dissecação para obtenção de tecidos. ....	41
<b>Figura 6</b> - Locais de coleta dos carrapatos e o tipo de busca empregado. ....	44
<b>Figura 7</b> - Representação da distribuição dos carrapatos coletados, segundo taxa de infestação dos hospedeiros. ....	49
<b>Figura 8</b> - Características morfológicas de <i>Amblyomma nodosum</i> adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação. ....	52
<b>Figura 9</b> - Características morfológicas de <i>Amblyomma varium</i> adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação. ....	53
<b>Figura 10</b> - Características morfológicas de <i>Amblyomma rotundatum</i> adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação. ....	54
<b>Figura 11</b> - Características morfológicas de <i>Ixodes loricatus</i> adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação. ....	55
<b>Figura 12</b> - Características morfológicas de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> adulto coletado nesse estudo, que guiaram sua identificação. ....	56
<b>Figura 13</b> - Características morfológicas de ninfas de <i>Amblyomma dissimile</i> coletadas nesse estudo, que guiaram sua identificação. ....	57
<b>Figura 14</b> - Detecção molecular de <i>Rickettsia</i> spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia. ....	59
<b>Figura 15</b> - Detecção molecular de <i>Ehrlichia</i> spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia. ....	60
<b>Figura 16</b> - Detecção molecular de DNA específico de membros da família Anaplasmataceae em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia. ....	61
<b>Figura 17</b> - Detecção molecular de <i>Babesia</i> spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia. ....	62
<b>Figura 18</b> - Detecção molecular de <i>Hepatozoon</i> spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia. ....	63
<b>Figura 19</b> - Detecção molecular do gênero <i>Hepatozoon</i> em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia. ....	64

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - <i>Primers</i> empregados neste estudo para detecção de fragmento de DNA específico de cada patógeno aqui estudado, com suas respectivas referências bibliográficas. ....	42
<b>Tabela 2</b> - Número de ciclos e temperatura de anelamento utilizadas para cada reação de PCR empregada nesse estudo, com suas respectivas referências bibliográficas. ....	43
<b>Tabela 3</b> - Animais triados nesse estudo, segundo posição taxonômica, nome vulgar, número de animais triados de cada espécie, localidade de origem do hospedeiro e tipo de busca para análise. ....	45
<b>Tabela 4</b> - Espécies de carrapatos identificadas nesse estudo, de acordo com os hospedeiros que infestaram, taxa de infestação, localidade de origem do hospedeiro, local de coleta dos carrapatos e o tipo de busca empregado. ....	47
<b>Tabela 5</b> - Carrapatos adultos, segundo o sexo e estágio de desenvolvimento, coletados nos hospedeiros incluídos neste estudo, de acordo com a espécie identificada. (F) significa fêmea adulta, (M) macho adulto, (N) ninfa, e (L) larva. ....	50
<b>Tabela 6</b> - Amostras positivas para detecção de fragmento específico de <i>Rickettsia</i> spp. por PCR em tecidos de carrapatos adultos, segundo a espécie de ixodídeo e seus tecidos acometidos, hospedeiros nos quais foram coletados, e também o local onde foram encontrados. ....	58
<b>Tabela 7</b> - Amostras positivas para detecção de fragmento específico da família Anaplasmataceae por PCR em tecidos de carrapatos adultos, segundo a espécie de ixodídeo e seus tecidos acometidos, hospedeiros nos quais foram coletados, e também o local onde foram encontrados. ....	61
<b>Tabela 8</b> - Amostras positivas para detecção de fragmento específico de <i>Hepatozoon</i> spp. por PCR em tecidos de carrapatos adultos, segundo a espécie de ixodídeo e seus tecidos acometidos, hospedeiros nos quais foram coletados, e também o local onde foram encontrados. ....	63
<b>Tabela 9</b> - Taxa de infecção por <i>Rickettsia</i> , <i>Ehrlichia</i> , <i>Babesia</i> , bactérias da família Anaplasmataceae e <i>Hepatozoon</i> , segundo a espécie do ixodídeo, tecidos acometidos e método de coleta. ....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

$\mu$ l - Microlitros

$\mu$ m - Micrômetros

ng/ $\mu$ l - Nanogramas/microlitro

CETAS - Centro de Triagem de Animais Silvestres

CO<sub>2</sub> - Dióxido de carbono

DNA - Deoxyribonucleic acid (Ácido desoxirribonucleico)

dNTP's - Desoxirribonucleotídeos Fosfatados

EGH - Erliquiose Granulocítica Humana

FMB - Febre Maculosa Brasileira

GFM - Grupo da febre maculosa

GT- Grupo Tifo

HBPs - Proteínas de Ligação de Alta afinidade à Histamina

ICS - Instituto de Ciências da Saúde

IFI - Imunofluorescência indireta

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBSP - Instituto Butantan de São Paulo

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Biodiversidade

LABIMUNO - Laboratório de Imunologia e Biologia Molecular

LAPH - Laboratório de Animais Peçonhentos e Herpetologia

mA - Miliamperagem

MgCl<sub>2</sub> - Cloreto de magnésio

ml - Mililitro

mM - Milimolar

nM - Nanomolar

NOAP - Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos

pb - Pares de base

pH - Potencial Hidrogeniônico

PCR - Polymerase Chain Reaction (Reação em Cadeia da Polimerase).

PBS - Tampão Fosfato Salino

rDNA - DNA ribossomal

rpm - rotações por minuto

*s.s* - *sensu stricto*

TBE - Tris- Borato EDTA

U - Unidade

UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana

UFBA - Universidade Federal da Bahia

UV - Ultravioleta

V - Volts

## LISTA DE SÍMBOLOS

% - Por cento

°C - Graus Celsius

® - Marca registrada

X - Vezes

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	17
2.	JUSTIFICATIVA .....	19
3.	REVISÃO DE LITERATURA .....	20
3.1.	Carrapatos .....	20
3.2.	Características morfológicas gerais dos carrapatos .....	21
3.3.	Hospedeiros de Ixodídeos .....	23
3.4.	Carrapatos do gênero <i>Amblyomma</i> (Koch, 1844).....	25
3.5.	Carrapatos do gênero <i>Ixodes</i> (Latreille, 1795) .....	26
3.6.	Carrapatos do gênero <i>Rhipicephalus</i> (Latreille, 1806) .....	27
3.7.	Fisiopatogenia do parasitismo por carrapatos .....	28
3.8.	Agentes infecciosos transmitidos por carrapatos.....	31
3.8.1.	Bactérias do gênero <i>Rickettsia</i> .....	31
3.8.2.	Bactérias da família Anaplasmataceae.....	32
3.8.3.	Protozoários do gênero <i>Babesia</i> .....	35
3.8.4.	Protozoários do gênero <i>Hepatozoon</i> .....	36
4.	OBJETIVO GERAL .....	38
4.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	38
5.	MATERIAL E MÉTODOS .....	39
5.1.	Coleta dos carrapatos em animais silvestres .....	39
5.2.	Identificação dos ixodídeos .....	40
5.3.	Dissecação dos carrapatos.....	40
5.4.	Extração de DNA dos tecidos dos carrapatos .....	41
5.5.	Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) .....	42
6.	RESULTADOS .....	44
6.1.	Relação parasito-hospedeiro .....	44
6.2.	Detecção Molecular de Patógenos .....	58
7.	DISCUSSÃO .....	66
7.1.	Relação parasito-hospedeiro .....	66
7.2.	Detecção molecular de patógenos.....	71
8.	CONCLUSÕES.....	75
	REFERÊNCIAS .....	76

<b>APÊNDICE .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>103</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por ectoparasitos a animais de produção e domésticos, além de ser uma questão de saúde pública, ocasionam perdas econômicas significativas ao plantel (JONGEJAN & UILENBERG, 2004). O termo vetor se refere a invertebrados pertencentes ao filo Arthropoda responsáveis por transmitirem um agente etiológico de um hospedeiro infectado para um sadio (DANTAS-TORRES, 2011).

Seres humanos, animais domésticos, silvestres e de produção são acometidos por doenças ocasionadas por agentes como vírus, espiroquetas, protozoários e riquetsias transmitidos por carrapatos (PEREIRA et al., 2000; JONGEJAN & UILENBERG, 2004). De acordo com Massard e Fonseca (2004), há uma grande variedade de patógenos transmitidos por carrapatos, seja através do repasto sanguíneo, como também pelo líquido coxal, no que concerne à família Argasidae.

Existem patógenos que podem estar relacionados a novas doenças ou mesmo às pré-existentes que tiveram aumento no registro de prevalência nos últimos anos sendo, portanto denominadas de doenças emergentes (SILVA, 1997; CARVALHO et al., 2009). Agentes patogênicos podem emergir de uma determinada localidade para outra área por importação acidental do vetor e assim serem relacionados a uma enfermidade de etiologia anteriormente desconhecida naquela região (HARRUS & BANETH, 2005).

Mudanças adaptativas no agente infeccioso e a sua circulação podem ser promovidas também pelas transformações no espaço natural pela atuação humana (SILVA, 1997; CARVALHO et al., 2009). A ação antrópica através da pecuária e agricultura tem contribuído para a propagação de agentes etiológicos a novos hospedeiros e regiões. O deslocamento de vetores e agentes em função das alterações no meio ambiente tem proporcionado à difusão de zoonoses, que ocupam uma posição importante nas questões de saúde pública (CARVALHO et al., 2009). Para Pereira et al. (2000) a interação entre animais domésticos, silvestres e o homem favorece a disseminação de patógenos a novas localidades e contribui para a formação de inter-relações, que possibilitarão o aparecimento das infecções transmitidas por ixodídeos. Dessa forma, o estudo da ixodofauna é importante para investigar o potencial risco à saúde humana e animal, assim como seu impacto sobre a fauna silvestre (DANTAS-TORRES et al., 2010a).

Poucos estudos referem-se a carrapatos que parasitam animais silvestres presentes em grandes áreas da América do Sul. Da mesma forma, há poucas informações sobre as enfermidades transmitidas por estes carrapatos (PEREIRA et al., 2000). Para tanto, o estudo das zoonoses tendo como hospedeiros reservatórios os animais silvestres, requer uma associação entre médicos veterinários, biólogos e profissionais de saúde pública (GORTÁZAR et al., 2007). De acordo com Dantas-Torres, Figueiredo e Faustino (2004) o estudo deve preceder a realização das ações de controle, com o intuito de minimizar o uso indiscriminado dos ectoparasiticidas, que poderão contribuir para a resistência dos carrapatos aos produtos químicos e também visando aperfeiçoar os recursos, as medidas preventivas e de controle. Portanto, a detecção dos patógenos que acometem os animais silvestres é imprescindível tanto pela conservação das espécies, como também para a promoção de ações de prevenção destas doenças (SILVEIRA; RABELO; RIBEIRO, 2011).

Considerando o exposto acima, o presente estudo teve como objetivo realizar uma descrição das espécies de carrapatos que parasitavam animais silvestres obtidos por métodos de coleta por busca passiva ou ativa em municípios do estado da Bahia, bem como determinar os agentes patogênicos associados à ixodofauna presente em animais silvestres provenientes de fragmentos de Mata Atlântica no estado da Bahia.

## 2. JUSTIFICATIVA

Carrapatos apresentam importância médica e veterinária, devido à sua ação espoliativa durante o repasto sanguíneo e a transmissão de patógenos a seres humanos e animais (DANTAS-TORRES, 2008). São responsáveis pela disseminação de agentes infecciosos, tais como *Hepatozoon*, *Anaplasma*, *Babesia*, vírus e riquetsias a hospedeiros vertebrados (JONGEJAN & UILENBERG, 2004; GUGLIELMONE et al., 2010).

O número de casos de doenças transmitidas por carrapatos tem aumentado anualmente em função da antropização, do crescimento da população de carrapatos, do número de potenciais hospedeiros e do aprimoramento das metodologias de diagnóstico (YABSLEY & SHOCK, 2013). As bacterioses e protozoonoses veiculadas por estes vetores relacionam-se a perdas de produtividade do plantel de animais, prejuízos financeiros e danos às condições de saúde de populações humanas próximas a matas residuais (HARRUS & BANETH, 2005). Diante do fato das atividades humanas atingirem os habitats de animais selvagens, doenças até então restritas a estes animais estão sendo disseminadas às espécies domésticas e seres humanos (DUSCHER et al., 2015).

Portanto, o estudo da ixodofauna de uma determinada região é importante para a saúde coletiva, devido ao grande número de agentes etiológicos, vetores e hospedeiros envolvidos na epidemiologia das doenças transmitidas por carrapatos (HARRUS & BANETH, 2005). Há poucos relatos na literatura sobre registros de espécies de carrapatos parasitando animais silvestres no Brasil, especialmente na região Nordeste (DANTAS-TORRES et al., 2010b; HORTA et al., 2011; SARAIVA et al., 2012).

A relevância em pesquisar os agentes infecciosos transmitidos por carrapatos é relacionada ao potencial risco à saúde e bem-estar dos seres humanos, bem como dos animais (DANTAS-TORRES et al., 2010a). Da mesma forma é essencial que sejam pesquisadas as doenças que atingem os animais selvagens para a preservação dessas espécies e também avaliados os fatores epidemiológicos das doenças (SILVEIRA; RABELO; RIBEIRO, 2011).

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

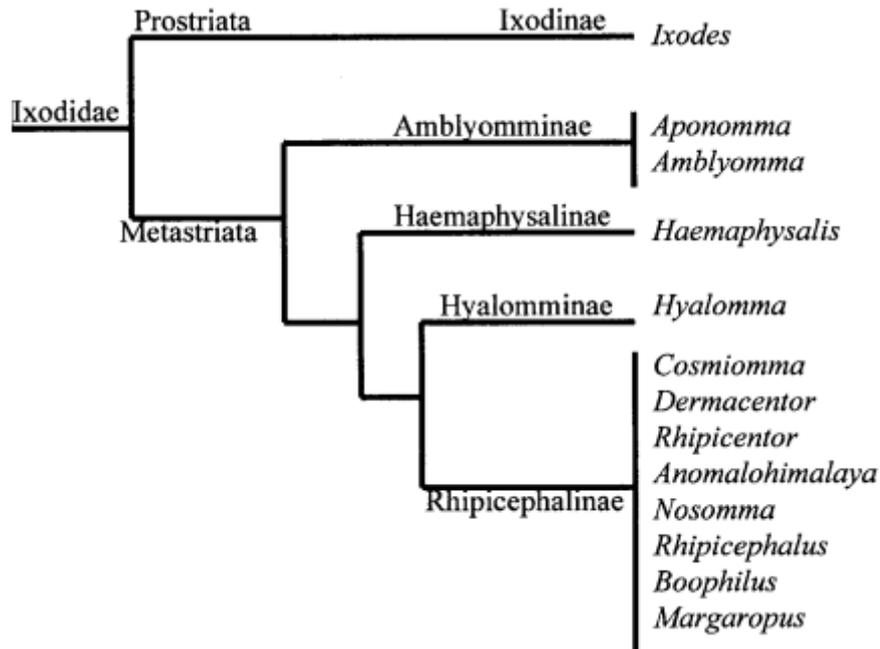
#### 3.1. Carrapatos

Pertencentes à subclasse Acari, ordem Ixodida, carrapatos são ectoparasitos hematófagos obrigatórios que realizam repasto sanguíneo em hospedeiros silvestres, domésticos e também em seres humanos (SARAIVA et al., 2012). Segundo Massard e Fonseca (2004) o baixo grau de especificidade dos carrapatos por hospedeiros, associado aos longos períodos de jejum quando estão realizando o ciclo biológico no ambiente, contribui para a disseminação de patógenos. Carrapatos são vetores na transmissão de protozoários, riquettsias, espiroquetas e vírus aos animais domésticos, de produção e aos seres humanos (JONGEJAN & UILENBERG, 2004).

Há aproximadamente 896 espécies de carrapatos descritas no mundo, agrupadas em três famílias: Ixodidae, Argasidae e Nuttalliellidae. A última família é monotípica, sendo composta por apenas um membro, *Nuttalliella namaqua* (GUGLIELMONE et al., 2010) e restringe-se ao continente africano. Enquanto isto, os ixodídeos e os argasídeos distribuem-se em todos os continentes (BARROS-BATTESTI et al., 2006). A família Ixodidae possui o maior número de espécies (ONOFRIO et al., 2006a).

De acordo com Nava, Guglielmonne e Mangold (2009) a família Ixodidae é constituída por 692 espécies representadas pelos grupos Postriata e Metastriata. O grupo Postriata é formado pela subfamília Ixodinae, tendo como representante o gênero *Ixodes*. As subfamílias e os gêneros que compõem o grupo Metastriata são Amblyomminae (gêneros *Amblyomma* e *Aponomma*), Haemaphysalinae (gênero *Haemaphysalis*), Hyalomminae (gênero *Hyalomma*), Rhipicephalinae (gêneros *Dermacentor*, *Cosmiomma*, *Margaropus*, *Nosomma*, *Anomalohimalaya*, *Rhipicentor*, *Boophilus* e *Rhipicephalus*). (NAVA; GUGLIELMONE; MANGOLD, 2009; GUGLIELMONE et al., 2010). Conforme Nava, Guglielmonne e Mangold (2009) o gênero *Boophilus* é um componente do subgênero *Rhipicephalus*. Os principais gêneros reconhecidos atualmente são *Amblyomma*, *Anomalohimalaya*, *Bothriocroton*, *Cosmiomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Margaropus*, *Nossomma*, *Rhipicentor* e *Rhipicephalus* (ONOFRIO et al., 2006a).

**Figura 1** - Classificação taxonômica da família Ixodidae.



Fonte: Adaptado de Parola e Raoult (2001).

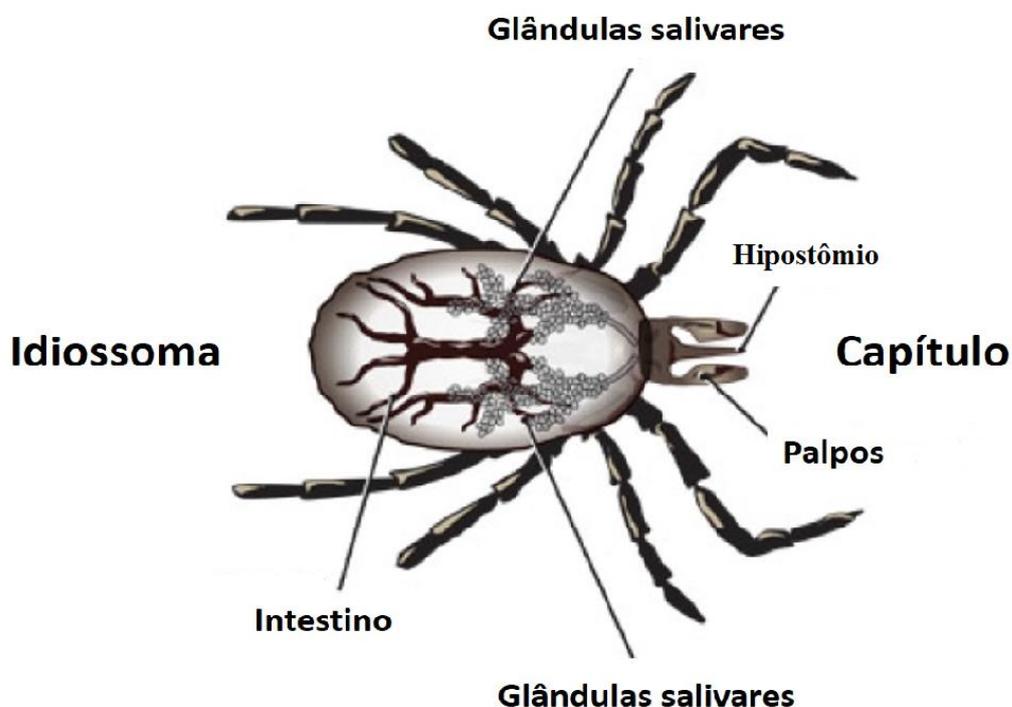
A região Neotropical é representada por aproximadamente 117 espécies, constituídas em cinco gêneros: *Amblyomma*, *Ixodes*, *Rhipicephalus* (contendo o subgênero *Boophilus*), *Dermacentor* e *Haemaphysalis* (ONOFRIO et al., 2006b; ONOFRIO, 2007; DANTAS-TORRES; ONOFRIO; BARROS-BATTESTI, 2009). Especificamente, a fauna de carrapatos brasileira era representada por 61 carrapatos pertencentes a nove gêneros estabelecidos no país: *Argas* (1 espécie), *Antricola* (3 espécies), *Carios* (10 espécies), *Ornithodoros* (3 espécies), *Amblyomma* (30 espécies), *Dermacentor* (1 espécie), *Haemaphysalis* (3 espécies), *Ixodes* (8 espécies), e *Rhipicephalus* (2 espécies) (DANTAS-TORRES; ONOFRIO; BARROS-BATTESTI, 2009). Contudo, após descobertas de nove espécies de argasídeos no Brasil, este número aumentou para 70 espécies (LABRUNA et al., 2016).

### 3.2. Características morfológicas gerais dos carrapatos

De acordo com a anatomia externa do carrapato, seu corpo é dividido em três regiões: o idiossoma, as pernas e o capítulo. Uma representação da estrutura externa do carrapato é demonstrada na Figura 2. O capítulo ou gnatossoma é constituído principalmente pelo aparelho bucal (SONENSHINE & ROE, 2013), que é composto pela base do gnatossoma,

faringe, hipostômio, palpos, quelíceras e glândulas salivares (FONSECA, 1990). A base do gnatossoma é um tegumento que envolve a faringe, e no qual os palpos estão fixados e de onde emerge o hipostômio. A faringe desempenha principalmente função de sucção. O hipostômio se localiza ventralmente no gnatossoma, tendo na sua face inferior fileiras de denticulos em arranjos 2/2 e 3/3, que contribuem para sua fixação à pele do hospedeiro durante o repasto sanguíneo. Os palpos estão situados ântero-lateralmente no gnatossoma, exercendo atividade sensorial. As quelíceras promovem a dilaceração do tecido do hospedeiro (SONENSHINE e ROE, 2013).

**Figura 2** - Características gerais da morfologia externa de um carrapato, exemplificadas por estruturas encontradas em uma ninfa de *Ixodes scapularis*.



Fonte: Adaptado de Patton et al. (2012).

Morfologicamente as glândulas salivares são estruturas pares de coloração esbranquiçadas, contendo grandes aglomerados de ácidos, localizadas ântero-lateralmente no idiossoma e com abertura na cavidade oral (WALKER; FLETCHER; GILL, 1985; SONENSHINE e ROE, 2013).

O trato digestório dos carrapatos é dividido em canal pré-oral, intestino médio e posterior (SONENSHINE & ROE, 2013). Em carrapatos em jejum ou alimentados, o

intestino médio corresponde ao maior órgão do carrapato. Apresenta também capacidade de armazenamento, permitindo que o produto da alimentação seja digerido gradativamente ao longo de meses ou mesmo anos (SONENSHINE & ROE, 2013).

A conexão entre os intestinos médio e posterior é mediada pelo saco retal (MATHIAS, 2013). O saco retal é um segmento bulboso do intestino, que adquire uma coloração avermelhada durante a alimentação, devido à presença de sangue não digerido e de hematina e, esbranquiçada quando preenchido por cristais de guanina. Os resíduos de guanina são excretados pelos túbulos de Malpighi que são conectados ao saco retal. O enchimento do saco retal desencadeia a abertura do ânus e liberação das fezes (SONENSHINE & ROE, 2013).

### 3.3. Hospedeiros de Ixodídeos

Na literatura existem poucos registros sobre os hospedeiros de algumas espécies de carrapatos, tornando limitado o conhecimento sobre a relação parasito-hospedeiro (SARAIVA et al., 2012). Segundo Labruna et al. (2005a) a investigação da infestação de animais selvagens por carrapatos é importante para a determinação de novas associações de parasitismo.

Os estudos das classes de hospedeiros de carrapatos são imprescindíveis para obtenção de dados sobre o hospedeiro reservatório e seu vetor, permitindo assim a investigação do patógeno (YABSLEY & SHOCK, 2013). De acordo com Silveira, Rabelo e Ribeiro (2012) a distribuição geográfica do gênero *Anaplasma* pode ser determinada pela presença dos cervídeos em uma localidade, pois estes mamíferos atuam como espécies sentinelas deste hemoparasito. Outro gênero de bactéria, *Rickettsia*, tem sido veiculado em regiões de Mata Atlântica por carrapatos que parasitam aves (OGRZEWALSKA; UEZU; LABRUNA, 2010; OGRZEWALSKA; UEZU; LABRUNA, 2011; LUGARINI et al., 2015).

Carrapatos em diferentes formas evolutivas podem parasitar além de aves, hospedeiros mamíferos da ordem Rodentia (BARROS-BATTESTI et al., 2006). Conforme estudos realizados em países da América do Sul por Guglielmone e Nava (2010), roedores da subfamília Caviinae aparentemente foram fundamentais para o desenvolvimento do ciclo de vida e especiação dos ixodídeos. Roedores da subfamília Sigmodontinae são simpátricos e compartilham hábitat com os mamíferos da subfamília Didelphimorphia, conseqüentemente sendo submetidos à infestação por carrapatos do gênero *Ixodes* (NAVA et al., 2004). Assim

como os roedores, os marsupiais e também os quirópteros são adaptados aos ambientes rural e urbano, sendo considerados hospedeiros capazes de transmitir patógenos aos animais domésticos e seres humanos na ausência de vetores (LUZ et al., 2013). Da mesma forma, a adaptação ao ambiente urbano por carnívoros e sua infestação por carrapatos favorece a disseminação de patógenos aos animais domésticos e, por conseguinte aos seres humanos (DUMITRACHE, 2015).

Ixodídeos realizam repasto sanguíneo por um curto intervalo de tempo (horas ou dias), fazendo com que sua competência consista em sobreviver longos períodos fora do seu hospedeiro durante seu ciclo biológico (MCCOY; LÉGER; DIETRICH, 2013). Com isto, alguns patógenos podem se desenvolvem nos órgãos destes vetores e assim serem transmitidos aos hospedeiros por via transovariana entre gerações sucessivas ou transestadial através de diferentes estágios evolutivos e ainda via intra-estadial (MASSARD & FONSECA, 2004).

Carrapatos podem desencadear dermatites e também paralisia do hospedeiro, conforme verificado no colubrídeo corredora-azul (*Coluber constrictor priapus*) parasitado por *Amblyomma rotundatum* (NAVA et al., 2007; HANSON et al., 2007). A fixação dos carrapatos também pode ocasionar perda de peso, estresse e estereotípias, como automutilação e prurido diante do intenso parasitismo (BARROS-BATTESTI et al., 2006). A relação carrapato-hospedeiro dependerá do comportamento de busca pelo hospedeiro diante dos fatores estimulantes específicos emitidos por este, como odor e concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) resultantes da expiração. Também está condicionada pelo hábito de autolimpeza e reações imunológicas desenvolvidas pelos hospedeiros (FACCINI & BARROS-BATTESTI, 2006).

Além de hospedeiros vertebrados, como os mamíferos, os carrapatos podem parasitar animais pecilotérmicos, tais como répteis e anfíbios (DANTAS-TORRES & FIGUEREDO, 2006; DANTAS-TORRES et al., 2008). O grau de parasitismo por ixodídeos em certas espécies de serpentes pode, segundo Pontes et al. (2009), ser influenciado pelos tipos e padrões de distribuições das escalas de cores, assim como o período de troca de escamas e o hábitat do réptil.

Animais pecilotérmicos são hospedeiros de espécies de carrapatos, como *Amblyomma rotundatum*, que raramente parasitam animais homeotérmicos (GUGLIELMONE & NAVA, 2010), excetuando-se registros como o parasitismo acidental em onça-parda (*Puma concolor*)

(LAVINA et al., 2015) e a detecção de parasitismo eventual em uma preguiça-comum (*Bradypus variegatus*) capturada no solo no estado da Paraíba. Sugere-se que fora das copas das árvores este animal possa ser acidentalmente parasitado por carrapatos presentes no ambiente (DANTAS-TORRES et al., 2010b). Anfíbios do gênero *Rhinella* representam os hospedeiros nos quais se verificou uma grande infestação por carrapatos da espécie *A. rotundatum* (LUZ & FACCINI, 2013).

### 3.4. Carrapatos do gênero *Amblyomma* (Koch, 1844)

As características morfológicas geralmente visualizadas nos carrapatos do gênero *Amblyomma* são as longas peças bucais, presença de olhos, e um marcante escudo ornamentado (JONGEJAN & UILENBERG, 2004). Além disso, apresentam sulco anal posterior ao ânus, sendo, portanto pertencentes ao grupo Metastriata. Além disso, a base dorsal do gnatosoma pode variar de quadrangular a hexagonal e o espiráculo geralmente apresenta formato de vírgula (ONOFRIO et al., 2006a).

O gênero é constituído por aproximadamente 106 espécies em todo mundo, das quais 59 são verificadas na região Neotropical. No Brasil, são reconhecidas aproximadamente 33 espécies (ONOFRIO et al., 2006b; ONOFRIO, 2007).

A distribuição geográfica do gênero compreende todos os continentes, excetuando-se a Antártida (ONOFRIO et al., 2006a). Apresentam extensa distribuição no continente americano e são ectoparasitos de importância em saúde pública como vetores de agentes patogênicos a seres humanos (MASSARD & FONSECA, 2004; BARROS-BATTESTI et al., 2006). O carrapato *Amblyomma cajennense* foi detectado com *Rickettsia rickettsi* por metodologia molecular em uma área endêmica para febre maculosa (GUEDES et al., 2005). Barbieri et al. (2014) sugeriram em seu trabalho que os carrapatos *A. ovale* e *A. aureolatum* estejam associados a transmissão a seres humanos da cepa Mata Atlântica de *Rickettsia* spp. em uma área do estado de Santa Catarina.

Além de parasitarem seres humanos, esses carrapatos possuem uma grande gama de hospedeiros, incluindo mamíferos, anfíbios, répteis e aves (VOLZIT, 2007). A fase adulta do carrapato *Amblyomma varium* apresenta alta especificidade por alguns hospedeiros, tais como as preguiças e o tamanduá-anão (*Cyclopes didactylus*) (MARQUES et al., 2002). Tamanduás também são hospedeiros naturais da fase adulta de *Amblyomma nodosum* (PINHEIRO et al.,

2015). Em fase imatura, *A. nodosum* são verificados parasitando aves (JONGEJAN & UILENBERG, 2004; ONOFRIO, 2007). Soares et al. (2009) relataram uma nova associação parasito-hospedeiro entre *Amblyomma longirostre* e tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) no Sul do Brasil.

As espécies de *Amblyomma* apresentam um ciclo de vida do tipo trioxeno, excetuando-se *A. rotundatum* que podem fazer ecdise no hospedeiro do estágio larval até o ninfal (ONOFRIO, 2007). Trata-se de uma espécie de reprodução partenogenética, tendo em todo o mundo a descrição de apenas sete exemplares machos (SILVA et al., 2016).

### 3.5. Carrapatos do gênero *Ixodes* (Latreille, 1795)

A presença do sulco anal anterior ao ânus é a principal característica para identificação do gênero *Ixodes*, classificando-o como carrapato do grupo Prostriata. Além disso, não apresenta festões e os machos apresentam placas ventrais (ONOFRIO et al., 2006a).

É reconhecido como o gênero de carrapatos mais disseminado no mundo através de suas 243 espécies (GUGLIELMONE et al, 2010), das quais 46 ocorrem na região Neotropical (ONOFRIO et al., 2006a). A fauna brasileira de *Ixodes* é composta por oito espécies já descritas: *I. amarali* (Fonseca, 1935), *I. aragaoi* (Fonseca, 1935) *I. auritulus* (Neumann, 1904). *I. fuscipes* (Koch, 1844), *I. loricatus* (Neumann, 1899), *I. luciae* (Sénevet, 1940); *I. paranaensis* (Barros-Battesti, Arzua, Pichorim e Keirans, 2003) e *I. schulzei* (Aragão e Fonseca, 1951) (ONOFRIO et al., 2009). Após estudo de Labruna e colaboradores (2002a) considera-se que a espécie *I. didelphidis* é um sinônimo júnior de *I. loricatus*. A espécie *Ixodes serrafreirei* foi caracterizada como *nomen nuda*, pela necessidade de redescrição completa (DANTAS-TORRES; ONOFRIO; BARROS-BATTESTI, 2009).

No Brasil, foram descritas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro (MULLER et al., 2005; SALVADOR et al., 2007; MIZIARA et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2014).

Carrapatos do gênero *Ixodes* em sua fase imatura espoliam principalmente roedores e pequenos mamíferos, enquanto adultos apresentam predileção por vertebrados de médio e grande porte (MIZIARA et al., 2008). A espécie *I. loricatus* foi identificada parasitando

preferencialmente marsupiais (MULLER et al., 2005; MIZIARA et al., 2008; LUZ et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2014).

Adultos de *Ixodes loricatus*, *I. amarali* e *I. schulzei* são muito próximos morfologicamente e as principais diferenças entre eles consistem nos palpos que são mais amplos, e nas duas últimas espécies o escudo é mais longo. Além disso, também somente são reconhecidos exemplares fêmeas de *I. amarali* e *I. schulzei* (ONOFRIO et al., 2009).

### 3.6. Carrapatos do gênero *Rhipicephalus* (Latreille, 1806)

São carrapatos pequenos, corpo alongado, olhos e festões presentes, escudo sem ornamentação, base do gnatossoma hexagonal. Apresentam dimorfismo sexual, sendo o espiráculo em forma de vírgula no macho. O idiossoma de ambos os sexos apresenta coloração marrom escura (ONOFRIO et al., 2006a; DANTAS-TORRES, 2008).

A espécie *Rhipicephalus sanguineus* foi originalmente denominada *Ixodes sanguineus* em 1860 por Latreille (GUGLIELMONE et al., 2010). Atualmente, o ixodídeo pertence ao gênero *Rhipicephalus*, mediante a classificação taxonômica determinada por Koch (NAVA et al., 2015).

Carrapato de hábito nidícola apresentando distribuição cosmopolita (LABRUNA, 2004; DANTAS-TORRES et al., 2010c). No mundo são reconhecidas pouco mais de 70 espécies, uma vez que o gênero adquiriu cinco espécies de *Boophilus*, que atualmente corresponde a um subgênero do gênero *Rhipicephalus* (ONOFRIO et al., 2006a). Acreditava-se que *Rhipicephalus sanguineus sensu stricto* (s.s.) fosse o único representante do gênero na América do Sul (SZABÓ et al., 2005). Mas os resultados de estudos recentes referem que há dois grupos no táxon do *Rhipicephalus sanguineus* no Novo Mundo, um formado por espécimes de regiões tropicais e subtropicais e outro presente em regiões temperadas. (MORAES-FILHO et al., 2011). Diante de sua relevância para a saúde pública, *Rhipicephalus sanguineus s.s.* é referido como a espécie mais importante do complexo (NAVA et al., 2015).

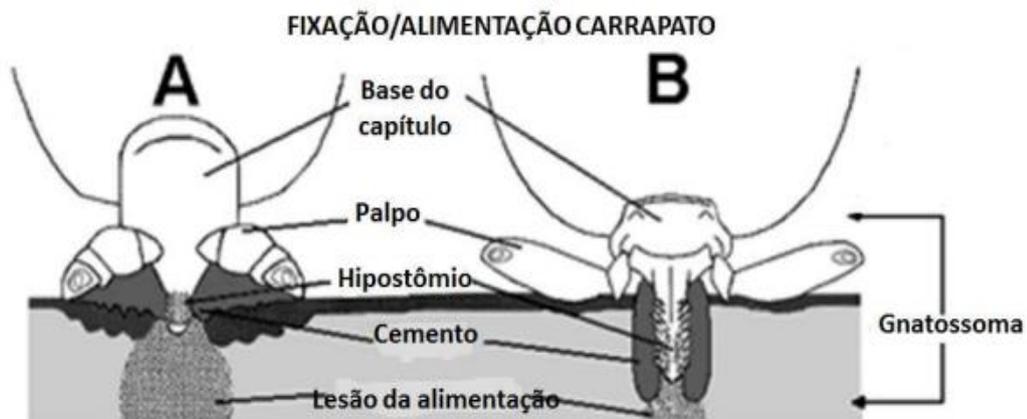
O gênero *Rhipicephalus* é considerado um dos principais do grupo Metastriata, devido sua capacidade de transmitir patógenos a animais e seres humanos (MANGOLD et al., 1998). Cães são considerados principais hospedeiros do *Rhipicephalus sanguineus* (LABRUNA, 2004), e seres humanos podem ocasionalmente ser parasitados por *Rhipicephalus sanguineus*,

que é vetor de agentes de significado zoonótico, como *Ehrlichia canis*, *Rickettsia conorii* e *R. rickettsii* (DANTAS-TORRES, 2010).

### 3.7. Fisiopatogenia do parasitismo por carrapatos

A picada do carrapato compreende a introdução das peças bucais na pele do hospedeiro e sua fixação através do hipostômio e de liberação de secreções cementantes (Figura 3), que possibilitam o artrópode se alimentar durante horas, dias ou semanas no hospedeiro (MASSARD & FONSECA, 2004; STEEN; BARKER; ALEWOOD, 2006). Com a laceração dos tecidos e vasos sanguíneos, há ingestão de sangue e outros líquidos tissulares e regurgitação de grandes volumes de saliva, mecanismo conhecido como sendo o principal meio de inoculação de agentes infecciosos (MASSARD & FONSECA, 2004).

**Figura 3** - Exemplo de fixação e alimentação do carrapato. (A) espécie com aparelho bucal menor. (B) espécie com aparelho bucal maior e, portanto, fixação mais profunda.



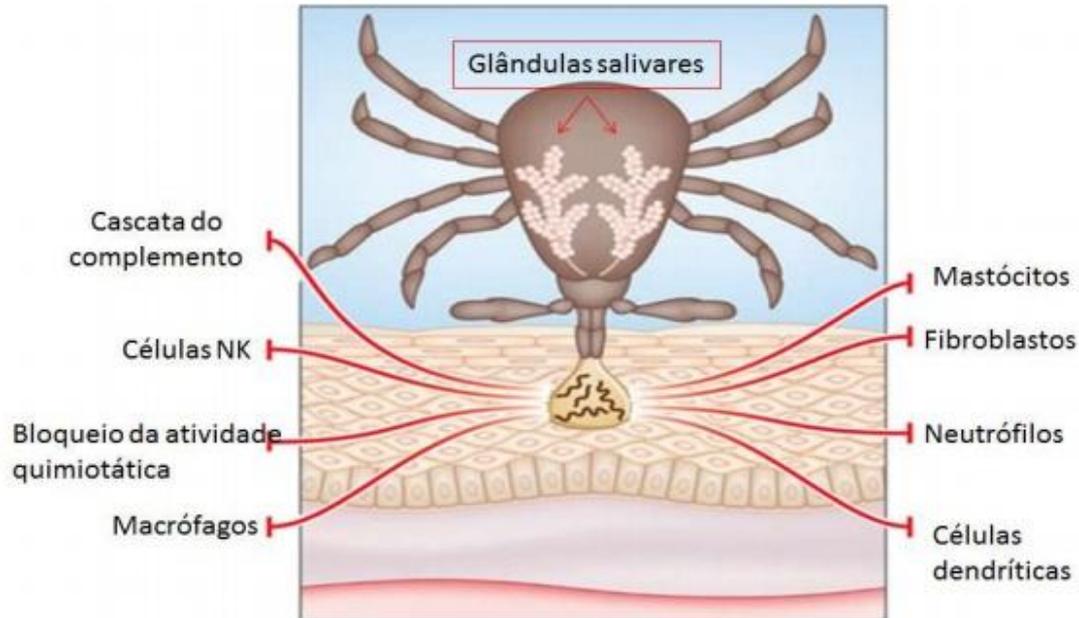
Fonte: Adaptado de Ferreira, 2011: [https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011\\_Lorena\\_Ferreira\\_1c.pdf](https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Lorena_Ferreira_1c.pdf)

Após inserirem seu aparelho bucal na derme do hospedeiro, os carrapatos necessitam inibir reações inflamatórias, hemostáticas e imunológicas desencadeadas pelo hospedeiro (CIPRANDI; HORN; TERMIGNONI, 2003). A perda da barreira física, pela ação do aparelho bucal do carrapato, ativa células apresentadoras de antígenos, como os macrófagos e as células dendríticas, e também mastócitos e eosinófilos (Figura 4). Estas células liberam fatores quimiotáticos, os quais induzem que diversos leucócitos se desloquem para o sítio da inflamação (FRANCISCHETTI et al., 2010). Durante a hematofagia, o carrapato produz

também antagonistas que bloquearão as defesas hemostáticas do hospedeiro (CIPRANDI; HORN; TERMIGNONI, 2003).

A saliva do carrapato ao entrar em contato com componentes da cascata de coagulação e da resposta imune do hospedeiro modula esses sistemas (PARIZI; MASUDA; JUNIOR, 2007). Substâncias anti-hemostáticas são imprescindíveis para que os carrapatos realizem o repasto sanguíneo. A ausência de dor no local do repasto sanguíneo ocorre mediante a ação de quinases que catalisam a bradicinina. As prostaglandinas existentes na saliva promovem inibição da migração dos macrófagos e da produção de interleucina 1 (IL-1) (MASSARD & FONSECA, 2004). Essa modulação se acentua quando os hospedeiros são submetidos a infestações frequentes, desencadeando desta forma a ativação da resposta imune adaptativa compreendendo a ação de células T, produção de anticorpos e sensibilização de mastócitos no local em que o carrapato está fixado (FRANCISCHETTI et al., 2010). De acordo com Wikel (1999) a imunossupressão mediada pelos artrópodes contribui para o estabelecimento dos patógenos e as atividades anti-hemostática e anti-inflamatória presentes na saliva do carrapato são cruciais para a manutenção do fluxo sanguíneo no sítio da lesão, permitindo também a transmissão de patógenos (SONENSHINE & ROE, 2013).

**Figura 4** - Representação da fixação de um carrapato no hospedeiro e das células e mediadores imunológicos ativados pelo parasitismo.



Fonte: Adaptado de Hovius (2009).

A transmissão de patógenos no interior do carrapato é um fenômeno complexo. Ele se inicia mediante a obtenção e ingestão de sangue, que se destinará para o lúmen do intestino médio, que segundo Sonenshine et al. (2005) é um ambiente favorável para a sobrevivência dos patógenos ingeridos após a alimentação em um hospedeiro infectado devido à ausência virtual de enzimas proteolíticas intraluminais. O patógeno penetrará então nas células epiteliais do intestino médio e se replicará dentro de um vacúolo ligado à membrana (UETI et al., 2007). Inclusive, esse é um fenômeno normal para a alimentação do carrapato, pois é no fagolisossomo que as moléculas de hemoglobina ligadas às células digestivas são digeridas (SONENSHINE & ROE, 2013). Em seguida, o patógeno migrará pelos túbulos de Malpighi e invadirá as glândulas salivares. Ocorrerá uma segunda replicação nas células acinares das glândulas salivares, que aparentemente é dependente de novo repasto sanguíneo em um hospedeiro pelo carrapato. A via pela qual a maior parte dos patógenos percorre até o local da lesão alimentar consiste do canal pré-oral, dutos salivares e o salivarium. Com isto, o patógeno é transmitido através da saliva (UETI et al., 2007).

### 3.8. Agentes infecciosos transmitidos por carrapatos

#### 3.8.1. Bactérias do gênero *Rickettsia*

*Rickettsia* é uma bactéria Gram-negativa, intracelular obrigatória, tendo como vetores os artrópodes (carrapatos, pulgas e piolhos) e como hospedeiros animais vertebrados (ROUX & RAUOLT, 2000). Na América do Sul, o gênero *Rickettsia* é classificado em dois grupos, o grupo tifo (GT) e o grupo da febre maculosa (GFM). O último é constituído por: *Rickettsia rickettsii*, *R. parkeri*, verificados infectando carrapatos no Brasil e Uruguai; *Rickettsia amblyommii*, infectando carrapatos no Brasil, Argentina e Guiana Francesa; *Rickettsia rhipicephalus*, encontrada em carrapatos somente no Brasil; e *Rickettsia felis*, que representa a única espécie do GFM transmitida por pulgas (LABRUNA, 2009). Dentre as espécies citadas, a que possui maior importância como agente zoonótico é a *Rickettsia rickettsi* (PAROLA et al., 2013).

*Rickettsia rickettsi* é o agente da Febre Maculosa Brasileira (FMB) assim como o da Febre das Montanhas Rochosas na América do Norte (LEMOS et al., 2001). Na América Central e na América do Sul, o ixodídeo *Amblyomma cajennense* é caracterizado como o principal vetor desta zoonose, que é amplamente distribuída em regiões rurais do território nacional (LEMOS et al., 1997; LEMOS et al., 2001). Além do *A. cajennense*, outro carrapato relatado como importante transmissor dessa bactéria é o *Amblyomma aureolatum* (PINTER & LABRUNA, 2006). A presença de *Rickettsia rickettsi* em carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* tem sugerido que esta espécie também possa contribuir para a ocorrência de surtos da febre maculosa no Brasil (EREMEEVA et al., 2012).

Foram notificados 9831 casos de pessoas com suspeita de febre maculosa humana no Brasil no período de 2010 a 2014, sendo que dentre estes 700 foram confirmados. Destes, 435 casos (62%) foi verificado somente na região Sudeste (SAÚDE, 2014). Casos de febre maculosa humana já foram confirmados em treze estados brasileiros (DEL FIOLE et al., 2010). No estado da Bahia foi confirmado por metodologia molecular que uma pessoa que apresentava dentre os sintomas sugestivos da doença, uma crosta dolorosa no pulso apresentava-se infectada (SILVA et al., 2011). No Brasil, as taxas de mortalidade da febre maculosa ocorrem entre 20-30% e são relacionadas à demora na obtenção do diagnóstico e designação da terapêutica adequada (DEL FIOLE et al., 2010). A febre maculosa brasileira é

uma doença de notificação compulsória, portanto deve ser informada ao Centro de Vigilância Epidemiológica (DEL FIOLE et al., 2010).

Cães provenientes de áreas rurais endêmicas para febre maculosa são considerados um fator de risco para seus tutores, pois o contato com animais silvestres pode desencadear o transporte de carrapatos infectados para o interior das residências (CUNHA et al., 2009), especialmente onde há presença de capivaras e gambás, que são considerados possíveis hospedeiros amplificadores.

No Brasil, na região Nordeste em específico, há poucas referências sobre rickettsioses em animais silvestres e em carrapatos (OGRZEWALSKA et al., 2011; LUGARINI et al., 2015; MCINTOSHI et al., 2015). Em Pernambuco foram identificadas formas imaturas e adultas de *A. auricularium* obtidas em tatus e gambás (SARAIVA et al., 2013). No estado da Bahia, os trabalhos existentes reportam a detecção de formas imaturas de *Amblyomma longirostre* presentes em aves (OGRZEWALSKA et al., 2011). Carrapatos adultos de *A. longirostre* foram associados à ocorrência de espécies de *Rickettsia* no sul da Bahia (MCINTOSHI et al., 2015). A alta dispersão da bactéria em carrapatos do gênero *Amblyomma* de acordo com Labruna et al. (2004a), sugere uma possível co-evolução simbiótica.

### **3.8.2. Bactérias da família Anaplasmataceae**

A família Anaplasmataceae é composta pelos gêneros *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Neorickettsia* e *Wolbachia*, sendo os dois primeiros transmitidos por carrapatos. Bactérias do gênero *Neorickettsia* são veiculadas por helmintos enquanto, *Wolbachia* realiza uma relação de endossimbiose com invertebrados (DUMLER et al., 2001). Os membros da família Anaplasmataceae são bactérias Gram-negativas, intracelulares obrigatórias, agentes de doenças de importância médica veterinária (SENG et al., 2009).

*Anaplasma* acomete as células sanguíneas dos seres humanos e animais. Dentre as principais espécies do gênero consideradas patogênicas para mamíferos, como os seres humanos temos a *A. phagocytophilum*, em se tratando de patogenicidade para canídeos a espécie *A. platys*, e para ruminantes as espécies *Anaplasma centrale*, *A. marginale*, *A. ovis*, *A. bovis* (RYMASZEWSKA & GREINDA, 2008; DAHMANI et al., 2017). A disseminação e manutenção de *Anaplasma* são relacionadas aos hospedeiros mamíferos, uma vez que as

espécies de *Anaplasma* não apresentam a capacidade de realizar transmissão transovariana (PORTILLO et al., 2011).

Nos Estados Unidos, a exposição de pessoas e animais domésticos a *Anaplasma phagocytophilum* foi associada à alta prevalência do agente em raposas-cinzentas (*Urocyon cinereoargenteus*), as quais podem atuar como animais sentinelas (GABRIEL et al., 2009). Dumitrache et al. (2015) supõem que raposas possam estar envolvidas na manutenção de *A. phagocytophilum* em ambientes sinantrópicos na Romênia.

A presença de *Anaplasma* em animais selvagens, como javalis e cervídeos foi observada na Eslováquia (ŠTEFANIDESOVÁ et al., 2011) e em Portugal (PEREIRA et al., 2016). Cervídeos são hospedeiros naturais de espécies pertencentes à família Anaplasmataceae em países como Japão (KAWAHARA et al., 2006) e no Brasil (SILVEIRA; RABELO; RIBEIRO, 2012). Em um estudo realizado em Minas Gerais, os referidos autores verificaram que 79,3% (23/29) dos cervídeos analisados encontravam-se infectados naturalmente pela espécie *Anaplasma marginale*.

Fragments de genes do gênero *Anaplasma* foram detectados no sangue de canídeos e felídeos selvagens de cativeiro por André et al. (2012). Estes autores verificaram DNA do hemoparasita em 1% (1/100) da população de cachorro-do-mato-vinagre (*Speothos venaticus*) e em 3% (4/99) dos gatos-do-mato (*Leopardus tigrinus*) presentes em zoológicos nos estados de São Paulo e Mato Grosso.

Segundo Hosseini-Vasoukolaei et al. (2014), os principais vetores das espécies de *Anaplasma* são os carrapatos dos gêneros *Ixodes*, *Amblyomma*, *Rhipicephalus* e *Dermacentor*. Membros da família Anaplasmataceae foram identificados em carrapatos coletados na Ucrânia, na França e no Marrocos (MOVILA et al., 2009, SENG et al., 2009; DAHMANI et al., 2017) demonstrando a disseminação destes agentes. A presença de bactérias da família Anaplasmataceae em carrapatos que parasitavam antas no Equador demonstrou a extensão da família na América do Sul (PESQUERA et al., 2015).

Outro representante da família Anaplasmataceae, o gênero *Ehrlichia* é composto por bactérias que ao infectarem células hematopoiéticas maduras ou imaturas, como monócitos e macrófagos, residem em vacúolos citoplasmáticos de maneira isolada ou em inclusões denominadas mórulas. Também podendo ser detectadas em células mielóides, no sangue periférico ou em órgãos do sistema fagocítico mononuclear de seus hospedeiros. O gênero é

constituído por cinco espécies: *E. canis*, *E. muris*, *E. ruminantium*, *E. ewingii* e *E. chaffeensis* (DUMLER et al., 2001).

A espécie, *Ehrlichia chaffeensis* ao infectar os monócitos de seres humanos é responsável por promover febre intermitente, em uma infecção denominada de erliquiose monocítica humana (SARIH et al., 2005). Na América do Sul, na província de Jujuy na Argentina foram coletados carrapatos da espécie, *Amblyomma cajennense* em cães e equinos da região, após crianças terem sido diagnosticadas com erliquiose humana por *Ehrlichia chaffeensis* (RIPOLL et al., 1999). Os carrapatos *Amblyomma cajennense* e *Rhipicephalus sanguineus* foram referidos por Martínez et al. (2008) como abundantes em uma área de zona rural venezuelana, na qual uma criança foi diagnosticada com infecção por *E. chaffeensis*. Para Ueno et al. (2009) a endemia da erliquiose está associada à manutenção do vetor, *Rhipicephalus sanguineus*, devido às condições edafoclimáticas propícias e a existência de cães infectados. No estado brasileiro de Minas Gerais foram descritos dois casos humanos com títulos de anticorpos para *E. chaffeensis* (CALIC et al., 2004). No Espírito Santo, Spolidorio e colaboradores (2010) também por métodos sorológicos, detectaram quatro pessoas positivas para *Ehrlichia canis* dentre as 201 investigadas.

*Ehrlichia canis* é o agente primário da erliquiose monocítica canina em animais domésticos e selvagens (YU; MCBRIDGE; WALKER, 2007). A erliquiose canina é amplamente distribuída no Brasil, mediante descrição de cães acometidos pelas espécies *E. canis* (AGUIAR et al., 2007a; AGUIAR et al., 2007b; UENO et al., 2009; SOUZA et al., 2010) e também por *E. ewingii* (OLIVEIRA et al., 2009a).

Oliveira et al. (2007b) relataram ter publicado de maneira inédita a detecção de *Ehrlichia canis* em felinos na América do Sul. Em São Paulo, André et al. (2010a) revelaram que dentre os 72 animais testados, 7% foram soropositivos ao antígeno de *Ehrlichia canis* e 15% foram positivos para sequências de DNA de *E. canis*. No Maranhão, Braga et al. (2012) descreveram a presença de *Ehrlichia* spp. parasitando um felino doméstico.

Foi detectado DNA de *Ehrlichia* spp. em amostras sanguíneas e teciduais de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) proveniente de uma reserva de Mata Atlântica existente no Espírito Santo (ALMEIDA, A., 2013). A autora verificou 98% (249/254) de homologia com o agente diagnosticado por Widmer et al. (2011) infectando onças-pintadas (*Panthera onca*) e os carrapatos que as parasitavam no bioma Pantanal.

Material genético de *E. chaffeensis*, *E. canis*, *E. ewingii* foram diagnosticados no sangue de cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) presentes na Hidrelétrica de Porto Primavera. Estes cervídeos podem atuar como reservatórios em potencial aumentando as chances de aquisição de erliquiose por seres humanos e animais (Machado et al., 2006).

### 3.8.3. Protozoários do gênero *Babesia*

*Babesia* é um hemoprotozoário pertencente ao filo Apicomplexa, ordem Piroplasmida com distribuição mundial (IRWIN, 2009). Parasita de eritrócitos de bovinos, ovinos, suínos, equinos, canídeos, felinos e também seres humanos (GAZÊTA; MONTEIRO; ABOUD-DUTRA, 2004; BLASCHITZ et al., 2008). Nos eritrócitos, as formas e os tamanhos dos trofozoítos, o número de merozoítos e também a origem dos hospedeiros são condições relatadas por Yabsley e Shock (2013) na classificação das babesias em pequenas e grandes, contudo sem associação filogenética. A família Babesiidae, juntamente com a família Theileriidae, são as duas maiores famílias de patógenos transmitidos por vetores ixodídeos a mamíferos (ALLSOPP et al., 1994; CHAUVIN et al., 2009).

O gênero *Babesia* apresenta como estratégia de sobrevivência importante, a viabilidade no interior do carrapato por várias gerações mediante transmissões transovarianas e transestadiais (CHAUVIN et al., 2009). Carrapatos da família Ixodidae são considerados os únicos vetores de espécies de *Babesia* e sua manutenção no ambiente ocorre mediante a relação entre estes vetores e os reservatórios animais (YABSLEY & SHOCK, 2013). Para que ocorra a transmissão da *Babesia* spp. é necessária a presença de um hospedeiro invertebrado, que se alimente em um reservatório vertebrado primário competente da infecção (HOMER et al., 2000).

Cardoso et al. (2013) relataram que existe um ciclo de vida selvagem deste parasito em populações de raposas e que estas são os principais hospedeiros reservatórios do protozoário. Matjila et al. (2008) constataram uma prevalência de 5,3% (16/301) de babesiose em canídeos silvestres presentes em uma reserva de vida selvagem na África do Sul. Babesias foram visualizadas em esfregaço sanguíneo do canídeo silvestre de vida livre, graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) no Rio Grande do Sul (RUAS et al., 2003).

Fatores estressantes, tais como a captura e o cativeiro, mesmo que temporário podem desencadear sinais clínicos sugestivos de babesiose em animais selvagens (PENZHORN,

2006; SCHNITTGER et al., 2012). Para o diagnóstico de babesiose, necessita-se considerar a possibilidade de reação cruzada entre os métodos de diagnóstico, o tipo de vetor e a especificidade com o hospedeiro. As citações de que os animais selvagens possam ter sua própria *Babesia* spp. (PENZHORN, 2006; SCHNITTGER et al., 2012) destaca a relevância em avaliar a influência da vida silvestre como reservatório (GARCÍA-SANMARTÍN et al., 2007).

#### 3.8.4. Protozoários do gênero *Hepatozoon*

São protozoários pertencentes ao filo Apicomplexa, subordem Adeleorina, família Hepatozoidae (Wenyon, 1926) (O'DWYER, 2011). Duas espécies já foram descritas: *Hepatozoon americanum*, presente somente nos Estados Unidos e o *H. canis*, descrito nos continentes europeu, asiático e africano, e também nos Estados Unidos e na América do Sul (SANTOS et al., 2013).

Parasita de hemácias e leucócitos de animais domésticos e silvestres, como marsupiais, aves, répteis, ungulados e mamíferos (MUNDIM et al., 1992). O ciclo biológico do protozoário é do tipo heteroxeno consistindo na reprodução sexuada em vetores artrópodes, que por sua vez podem ser ingeridos por hospedeiros intermediários vertebrados (MUNDIM et al., 1992; FORLANO et al., 2007; ANDRÉ et al., 2010b). O comportamento social adotado pelas hienas de remoção de carrapatos dentro do grupo pode facilitar a transmissão de *Hepatozoon* entre estes canídeos selvagens (EAST et al., 2008). Entre os reptéis, ainda há suposições que necessitam ser esclarecidas, como a infecção mediante ingestão de carrapatos ou de presas, como lagartos, rãs e pequenos mamíferos infectados (VILCINS; OLD; DEANE, 2009).

O estudo da prevalência da infecção em serpentes de vida livre é limitado no Brasil. Serpentes recém-capturadas em uma região de Botucatu, interior de São Paulo, foram avaliadas quanto à presença do agente por esfregaço sanguíneo por O'Dwyer et al. (2003). Estes autores verificaram que 20% das cobras venenosas e 11,7% dentre as classificadas como não venenosas encontravam-se infectadas. As serpentes mais prevalentes foram a jiboia-cinzenta (*Boa constrictor amarali*) (38,9%), jararaca-da-mata (*Bothrops jararaca*) (35,3%) e cascavel-de-quatro-ventas (*Crotalus durissus terrificus*) (19,4%). No sul do país, serpentes de cativeiro pertencentes às espécies jararaca-da-mata (*B. jararaca*) e jararacuçu (*B.*

*jararacussu*) foram examinadas quanto à infecção por *Hepatozoon* spp., onde detectou-se respectivamente que 60% e 40% destas espécies tinham seus eritrócitos infectados com o parasito (GLASER; BONI; ALBUQUERQUE, 2008).

Davis, Robinson e Craig (1978) sugeriram que os animais selvagens pudessem atuar como reservatórios do *Hepatozoon* spp. e que provavelmente o contato com cães domésticos contribuiu para a propagação do protozoário. Para Kocan et al. (1999), a fauna selvagem é mais susceptível em sustentar populações de carrapatos infectados, devido a sua distribuição cosmopolita em comparação com o hospedeiro doméstico canino. Diante disto, Fishman et al. (2004) relacionam a possibilidade de raposas-vermelhas (*Vulpes vulpes*) atuarem como reservatório de *Hepatozoon* para cães domésticos. Então, Forlano et al. (2007) sugerem que animais silvestres devam ser analisados quanto ao seu potencial como reservatório do agente, favorecendo assim a determinação da distribuição e dos meios de propagação do parasito.

Em Israel, a infestação de caninos domésticos e selvagens com *Rhipicephalus sanguineus*, mediante a sobreposição do hábitat, possivelmente favoreceu a exposição desses hospedeiros com *Hepatozoon* spp. (FISHMAN et al., 2004).

Forlano et al., (2007) propõem estabelecer quais os vetores do *Hepatozoon* spp. no Brasil. Ao realizarem um estudo em uma área rural do estado do Rio de Janeiro, Forlano et al. (2005) verificaram que os carrapatos *Amblyomma cajennense*, *A. aureolatum*, *A. ovale* e *R. sanguineus* foram obtidos em cães infectados com *Hepatozoon* spp. Spolidorio et al. (2009) também observaram em seu estudo que a transmissão do protozoário teve como vetor o carrapato *R. sanguineus*.

A transmissão do *H. canis* em carrapatos segundo Baneth (2011) pode ocorrer por via transtadial de ninfa para adulto na espécie *Rhipicephalus sanguineus*. No trabalho de Miranda et al. (2011) oocistos de *Hepatozoon canis* foram identificados em carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* presentes em cães infectados.

André et al. (2010) alertaram para a importância de investigar a hepatozoonose em animais selvagens brasileiros, devido ao fato da doença representar mais um fator que possibilite a extinção das espécies selvagens.

#### 4. OBJETIVO GERAL

Identificar ixodídeos obtidos de animais silvestres presentes em fragmentos de Mata Atlântica do estado da Bahia, e detectar os agentes bacterianos (*Rickettsia* spp., bactérias da família Anaplasmataceae e *Ehrlichia* spp.) e protozoários (*Babesia* spp. e *Hepatozoon* spp.) presentes nestes carrapatos.

##### 4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os ixodídeos coletados nos animais silvestres obtidos por métodos de coleta por busca passiva ou ativa;
- Classificar taxonomicamente estes carrapatos baseado em chaves dicotômicas e em suas características morfológicas;
- Estabelecer relações carrapato-hospedeiro dentre as espécies obtidas nesse estudo;
- Identificar por técnica molecular, DNA específico de *Rickettsia* spp., *Babesia* spp., *Ehrlichia* spp., *Hepatozoon* spp. e bactérias da família Anaplasmataceae nos tecidos dos carrapatos coletados.

## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos e as coletas de carrapatos foram realizados entre os meses de março de 2014 a abril de 2016 em animais silvestres provenientes de sete municípios do estado da Bahia através de buscas passivas ou ativas.

### **5.1. Coleta dos carrapatos em animais silvestres**

As buscas passivas ocorreram em três instituições distintas: (1) em Salvador, no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS – IBAMA), (2) no Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Universidade Federal da Bahia (NOAP/UFBA); e (3) em Feira de Santana, no Laboratório de Animais Peçonhentos e Herpetologia (LAPH) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Os animais silvestres foram capturados em áreas de Mata Atlântica no estado da Bahia pela equipe do CETAS-Salvador ou resgatados pela população local e encaminhados para o CETAS. A coleta dos carrapatos foi realizada em animais silvestres recebidos no CETAS Salvador. Os animais recém-recebidos foram triados, identificados e submetidos à quarentena de acordo com a Instrução Normativa de nº 179 de 2008-IBAMA, e então inspecionados quanto à presença de carrapatos fixados na pele. Os laboratórios de herpetologia NOAP/UFBA e LAPH/UEFS forneceram carrapatos retirados das serpentes também capturadas ou recebidas por estes.

Como busca ativa, foi feito acompanhamento da equipe do LIVE/UFBA em suas incursões para trabalho de campo, onde foi feita a obtenção de ixodídeos presentes em espécimes silvestres. Outra forma de obtenção de carrapatos por busca ativa foi a coleta dos carrapatos nos animais silvestres recebidos no Ambulatório de Animais silvestres e Exóticos (AASE/UFBA). A coleta foi realizada manualmente de maneira cuidadosa através de movimentos leves de torção e tração. Essa medida é eficiente para manutenção do hipostômio, imprescindível para identificação dos ixodídeos. A coleta dos carrapatos está licenciada pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) através da licença número 52141-1 (Anexo).

## 5.2. Identificação dos ixodídeos

Os carrapatos coletados foram observados em lupa estereoscópica no Laboratório de Parasitologia Veterinária (ICS/UFBA) do Instituto de Ciências da Saúde para sua identificação taxonômica. Uma segunda identificação ocorreu no Laboratório de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan de São Paulo (IBSP) mediante ensaio duplo-cego. Os carrapatos adultos foram identificados segundo o descrito por Onofrio et al. (2006b) e Onofrio (2009), e as ninfas de acordo com Martins et al. (2010). Foi empregada uma câmera digital que foi acoplada à lupa estereoscópica, de onde foram capturadas as principais características morfológicas de cada espécie identificada.

Após identificação taxonômica, os carrapatos foram individualizados em frascos hermeticamente fechados contendo álcool 100%. Amostras testemunho foram depositadas na Coleção Acarológica do Instituto Butantan de São Paulo.

## 5.3. Dissecação dos carrapatos

Para a realização da dissecação foram empregados carrapatos adultos, machos e fêmeas, quando o tamanho dos mesmos possibilitava o procedimento. A espécie, *Rhipicephalus sanguineus* não foi dissecada, pois por se tratar de um exemplar único foi preservado para tombamento em coleção zoológica como material testemunho da relação parasito-hospedeiro. A dissecação foi realizada conforme descrito por Edwards, Goddard e Varela-Stokes (2009) com modificações. Empregamos parafina para fixar os ectoparasitos em placa de petri e com o auxílio de alfinetes entomológicos imobilizá-los em posição dorsal. Com os carrapatos devidamente posicionados no estereomicroscópio, estes foram imersos em solução tampão fosfato de sódio (PBS) pH 7,4 e com lâmina de bisturi e microtesoura, feito incisão na margem lateral do idiossoma do ixodídeo, separando o escudo da porção ventral, para exposição dos órgãos internos (Figura 5). Foram removidas as glândulas salivares e por último o intestino, no intuito de não ocasionar contaminação. Os tecidos obtidos foram armazenados em microtubos contendo álcool 100% para avaliação molecular.

**Figura 5** - Exemplo de carrapato imobilizado para procedimento de dissecação para obtenção de tecidos.



Fonte: SILVA, A. A. B. (2016)

#### **5.4. Extração de DNA dos tecidos dos carrapatos**

Para a execução das técnicas moleculares, foi realizada previamente a extração de DNA dos tecidos dos carrapatos dissecados no Setor de Biologia Molecular e Celular do Laboratório de Imunologia (LABIMUNO - ICS/UFBA). Os tecidos foram processados individualmente ou em *pools* (quando havia mais de um carrapato em um mesmo hospedeiro), recebendo um número de identificação individual. Em média foram admitidos seis carrapatos por *pool*. Foram extraídos DNA de 65 amostras agrupadas em 36 *pools* de tecidos de carrapatos. As amostras procedentes do NOAP não puderam ser submetidas à extração de DNA, devido sua conservação em formalina. Quando o volume dos órgãos do carrapato inviabilizava o processo de extração, o DNA foi extraído do carrapato inteiro. Para o procedimento de extração foi utilizado o Kit PureLink™ Genomic DNA Mini Kit (Invitrogen™), conforme instruções do fabricante. Nesta etapa foram empregadas amostras provindas de carrapatos na fase adulta, pois de acordo com Estrada et al. (2006) nesse estágio há maior probabilidade encontrar infecção, devido ao maior número de repastos sanguíneos realizados ao longo da vida.

A concentração e a pureza do DNA genômico obtido na extração foram determinadas por densidade óptica em espectrofotômetro digital (Thermo Scientific NanoDrop™ 1000, USA), mediante a razão de absorvância 260/280 nanômetros (nm). O material obtido foi

aliquotado em microtubos contendo álcool absoluto e mantidos a -20°C até o momento da realização da técnica molecular.

### 5.5. Reação em Cadeia da Polimerase (PCR)

Para pesquisa de DNA de bactérias do gênero *Rickettsia* spp., *Ehrlichia* spp., bactérias da família Anaplasmataceae, e protozoários, tais como *Babesia* spp. e *Hepatozoon* spp. foram testados por PCR 36 pools de DNA provenientes de intestinos, glândulas salivares e dos ixoxídeos inteiros. Na Tabela 1 estão descritos os primers utilizados em cada reação específica, bem como a referência bibliográfica das reações empregadas.

**Tabela 1** - Primers empregados neste estudo para detecção de fragmento de DNA específico de cada patógeno estudado, com suas respectivas referências bibliográficas.

Especificidade	Genes e primers	Sequência dos primers (5' - 3')	Tamanho do fragmento	Referência
<b>Gênero <i>Rickettsia</i></b>	<b>gltA</b>			
	CS78-F	GCAAGTATCGGTGAGGATGTAAT	401 pb	Labruna et al., 2004b
	CS323-R	GCTTCCTTAAAATTCAATAAATCAGGAT		
<b>Gênero <i>Ehrlichia</i></b>	<b>Dsb</b>			
	DSB720-R	CTATTTACTTCTTAAAGTTGATAATC	349 pb	Doyle et al., 2005 Almeida, A. et al., 2013
	DSB380-F	ATTTTAGRGATTTTCCAATACTTGG		
<b>Família Anaplasmataceae</b>	<b>16S</b>			
	GE2	GTTAGTGGCAGACGGGTGAGT	360 pb	Breitschwerdt, Hegarty e Hancock, 1998
	HE3	TATAGGTACCGTCATTATCTTCCCTAT		
<b>Gênero <i>Babesia</i></b>	<b>18S</b>			
	BAB143-167-F	CCGTGCTAATTGTAGGGCTAATACA	551 pb	Almeida et al., 2012
	BAB694-667-R	GCTTGAAACACTCTARTTTTCTCAAAG		
<b>Gênero <i>Hepatozoon</i></b>	<b>18S</b>			
	HEP142-169-F	GCTTGAAACACTCTARTTTTCTCAAAG	574 pb	Almeida, A. et al., 2013
	HEP743-718-R	ACAATAAAGTAAAAAACAYTTCAAAG		

As reações foram compostas cada uma por controle positivo e negativo de acordo com cada agente investigado. O controle negativo de cada reação consistiu na substituição da amostra por água para PCR livre de DNase. As amostras foram amplificadas em termociclador. O controle positivo de cada amostra foi composto de DNA isolado de cultivo

*in vitro* de cada agente, ou a partir de amostra obtida de animais comprovadamente infectados com cada um deles.

As reações foram realizadas em termociclador (Applied Biosystems®), em microtubos com solução final de 25ul contendo 1,5 mM de MgCl<sub>2</sub>, 0,2 mM de dNTPs, 1U de TaqDNA Polymerase (Invitrogen®) e 3 mM de cada primer.

As temperaturas de anelamento dos *primers* e os ciclos para cada reação específica foram seguidos segundo a literatura, conforme descrito na Tabela 2.

O produto de cada reação foi então submetido a marcação com SYBR™ Gold Master Mix (ThermoFisher Scientific®) e visualizados em luz ultravioleta, após eletroforese em gel de agarose 1,5% com tensão constante de 110 volts (V) em tampão TBE, usando marcador de peso molecular de 100 pares de bases (PB).

Os tecidos dos carrapatos nos quais foram identificados DNA dos patógenos investigados por metodologia molecular foram considerados positivos quando as amostras apresentaram bandas na altura correspondente ao controle positivo e com o tamanho esperado de acordo com as referências.

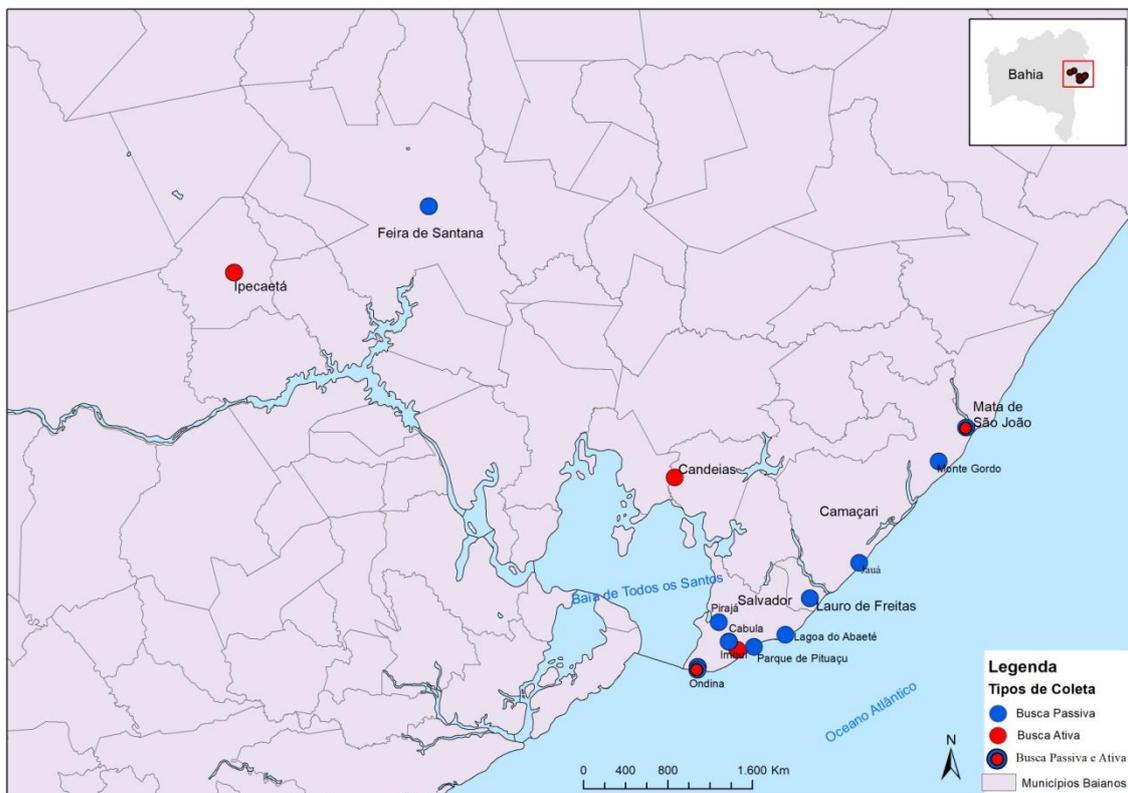
**Tabela 2** - Número de ciclos e temperatura de anelamento utilizadas para cada reação de PCR empregada nesse estudo, com suas respectivas referências bibliográficas.

Organismo	Temperatura anelamento (°C)	Nº ciclos	Referências
<i>Rickettsia</i> spp.	58°C	40	Labruna et al., 2004b
<i>Ehrlichia</i> spp.	52°C	30	Almeida, A. et al., 2013
Família Anaplasmataceae	62°C	40	Spolidorio, 2009
<i>Babesia</i> spp.	58°C	35	Almeida et al., 2012
<i>Hepatozoon</i> spp.	50°C	35	Almeida, A. et al., 2013

## 6. RESULTADOS

Um total de 241 carrapatos foi coletado por busca ativa e passiva em sete municípios do estado da Bahia no período compreendido entre os meses de março de 2014 a abril de 2016. As buscas ativas se restringiram aos municípios de Salvador, Mata de São João, Candeias e Ipecaetá. A maioria das coletas foi realizada por busca passiva, conforme verificado na figura 6.

**Figura 6** - Locais de coleta dos carrapatos e o tipo de busca empregado.



Fonte: LAMDOSIG (2017).

### 6.1. Relação parasito-hospedeiro

Foram avaliados 42 animais silvestres, dentre os quais 24 eram répteis (57,1%) compreendidos em 09 espécies, 16 mamíferos (38,1%) compostos por 05 espécies e 02 anfíbios (4,8%) pertencentes a uma espécie, procedentes de busca passiva ou ativa em sete municípios da Bahia, conforme figura tabela 3. Ao todo foram analisados dois anfíbios (sapo-

cururu), 16 mamíferos (4 preguiças-de-coleira, 3 tamanduás-mirins, 1 preá, 5 gambás-de-orelhas-pretas e 3 gambás-de-orelhas-brancas) e 24 répteis. Entre os répteis, estão 10 jiboias, 1 cobra-d'água, 1 boipevas, 1 cobra coral-verdadeira, 4 sucuris, 1 píton, 4 jararacas-do-rabo-branco, 1 iguana-verde e 1 cágado-do-nordeste.

**Tabela 3** - Animais triados nesse estudo, segundo posição taxonômica, nome vulgar, número de animais triados de cada espécie, localidade de origem do hospedeiro e tipo de busca para análise.

Classe	Família	Espécie	Nome vulgar	Número de animais	Localidade	Busca	
Mamíferos	Bradypodidae	<i>Bradypus torquatus</i>	Preguiça-de-coleira	1	Mata de São João	Passiva	
				1	Monte Gordo, Camaçari	Passiva	
				2	Salvador	Passiva	
	Mimercophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	3	Salvador	Passiva	
	Cavidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá	1	Salvador	Ativa	
	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelhas-pretas	3	Mata de São João	Ativa	
				2	Salvador	Passiva	
				3	Salvador	Passiva	
	Répteis	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	6	Salvador	Passiva
					1	Candeias	Ativa
2					Feira de Santana	Passiva	
1					Mata de São João	Passiva	
2					Salvador	Passiva	
Eunectes murinus		Sucuri	1	Lauro de Freitas	Passiva		
			1	Feira de Santana	Passiva		
			1	Lauro de Freitas	Passiva		
			1	Feira de Santana	Passiva		
			1	Feira de Santana	Passiva		
Pythonidae	<i>Python spp.</i>	Píton	1	Lauro de Freitas	Passiva		
Colubridae	<i>Helicops carinicaudus</i>	Cobra-d'água	1	Feira de Santana	Passiva		
	<i>Waglerophis meremii</i>	Boipeva	1	Salvador	Passiva		
Elapidae	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Coral-verdeira	1	Salvador	Passiva		
Viperidae	<i>Bothrops leucurus</i>	Jararaca-do-rabo-branco	4	Salvador	Passiva		
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana-verde	1	Mata de São João	Ativa		
Chelidae	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Cágado-do-nordeste	1	Jauá, Camaçari	Passiva		
Anfíbios	Bufonidae	<i>Rhinella jimi</i>	Sapo-cururu	2	Ipecaetá	Ativa	

Os carrapatos coletados foram obtidos através de busca passiva no CETAS (n = 111) e em laboratórios de Herpetologia em Salvador (n = 12) e em Feira de Santana (n = 107) e por busca ativa, em reservas ecológicas (n = 4) e em áreas de Mata Atlântica (n = 1) nos municípios de Salvador, Ipecaetá (n = 5) e Candeias (n = 1).

Após identificação dos carrapatos em estudo do tipo duplo-cego, foi possível caracterizar a presença de seis espécies diferentes (*Amblyomma rotundatum*, *A. dissimile*, *A. nodosum*, *A. varium*, *Ixodes loricatus* e *Rhipicephalus sanguineus*) parasitando os 42 animais silvestres avaliados. Devido à ausência de chave dicotômica para identificação das larvas até espécie, estes exemplares somente foram classificados até a posição taxonômica de gênero.

Dos 241 carrapatos identificados morfologicamente foram verificados: 04 *Amblyomma dissimile* (Koch, 1844) (1,7%); 21 *Amblyomma nodosum* (Neumann, 1899) (8,7%); 173 *Amblyomma rotundatum* (Koch, 1844) (71,8%); 11 *Amblyomma varium* (Koch, 1844) (4,6%); 28 *Ixodes loricatus* (Latreille, 1795) (11,6%), 01 *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (0,4%), 02 *Ixodes* sp. (0,8%) e 01 *Amblyomma* sp. (0,4%). Foram coletados 229 carrapatos por busca passiva e 12 carrapatos por busca ativa. Referente à busca ativa, dentre os carrapatos amostrados, 50% (6/12) pertenciam ao gênero *Ixodes*, sendo (1) *Ixodes* spp. e (5) *Ixodes loricatus*. Os outros 50% (6/12), correspondiam ao gênero *Amblyomma*, tendo como representantes, (2) *Amblyomma dissimile*, (3) *A. rotundatum*, e (1) *Amblyomma* spp. Na busca ativa, verificamos parasitismo por *Ixodes loricatus* em três gambás-de-orelhas-pretas procedentes de uma reserva de Mata Atlântica no município de Mata de São João e também em um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica da cidade de Salvador, a Mata do Cascão no bairro do Cabula. Também por busca ativa detectamos uma jiboia parasitada por um exemplar de *A. rotundatum* no município de Candeias e, dois sapos-cururus apresentando duplo parasitismo durante coleta em uma região de mata fechada em Ipecaetá. Cada anfíbio apresentou respectivamente, uma larva de *Amblyomma* sp., uma ninfa de *A. dissimile* e uma fêmea de *A. rotundatum*; e, uma ninfa de *A. dissimile* e uma fêmea de *A. rotundatum* (tabela 4).

**Tabela 4** - Espécies de carrapatos identificadas nesse estudo, de acordo com os hospedeiros que infestaram, taxa de infestação, localidade de origem do hospedeiro, local de coleta dos carrapatos e o tipo de busca empregado.

Carrapato	Nome vulgar	Taxa de infestação	Localidade	Local de coleta	Busca	
<i>Amblyomma rotundatum</i>	Pítton	4	Lauro de Freitas	CETAS	Passiva	
	Sucuri	1	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
		1	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
		8	Feira de Santana	LAPH	Passiva	
		1	Lauro de Freitas	AASE	Passiva	
		Iguana-verde	1	Camaçari	CETAS	Passiva
	Cágado-do-nordeste	2	Jauá, Camaçari	CETAS	Passiva	
	Jiboia	1	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
		1	Mata de São João	CETAS	Passiva	
		18	Feira de Santana	LAPH	Passiva	
		9	Feira de Santana	LAPH	Passiva	
		8	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva	
		1	Candeias	AASE	Ativa	
		21	Parque de Pituacú, Salvador	CETAS	Passiva	
		12	Lagoa do Abaeté, Salvador	CETAS	Passiva	
		2	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva	
		Sapo-cururu	1	Ipecaetá	LIVE	Ativa
		Sapo-cururu	1	Ipecaetá	LIVE	Ativa
	Cobra coral verdadeira	1	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
	Jararaca-do-rabo-branco	2	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
	Jararaca-do-rabo-branco	2	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
	Jararaca-do-rabo-branco	2	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
	Cobra-d'água	72	Feira de Santana	LAPH	Passiva	
	Boipeva	1	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
	<i>Ixodes loricatus</i>	Gambá-de-orelhas-pretas	2	Imbuí, Salvador	LIVE	Ativa
			2	Mata de São João	LIVE	Ativa
			1	Mata de São João	LIVE	Ativa
Gambá-de-orelhas-brancas		2	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva	
		3	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva	
18	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva			
<i>Amblyomma dissimile</i>	Jiboia	1	Ondina, Salvador	NOAP	Passiva	
	Jiboia	1	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva	
	Sapo-cururu	1	Ipecaetá	LIVE	Ativa	
	Sapo-cururu	1	Ipecaetá	LIVE	Ativa	
<i>R. sanguineus</i>	Preá	1	Ondina, Salvador	AASE	Ativa	

<i>Amblyomma nodosum</i>	Tamanduá-mirim	6	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva
		12	Pirajá, Salvador	CETAS	Passiva
		3	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva
<i>Amblyomma varium</i>	Preguiça-de-coleira	5	Mata de São João	CETAS	Passiva
		1	Monte Gordo, Camaçari	CETAS	Passiva
		3	Ondina, Salvador	LIVE	Passiva
		2	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva
<i>Amblyomma</i> spp.	Sapo-cururu	1	Ipecaetá	LIVE	Ativa
<i>Ixodes</i> spp.	Gambá-da-orelha-branca	1	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva
		1	Cabula, Salvador	CETAS	Passiva

O gênero *Amblyomma* foi o mais frequente dentre os gêneros de carrapatos coletados por busca passiva com 89,1% (204/229) exemplares. As espécies, *A. nodosum* [10,3% (21/204)] e *A. varium* [5,4% (11/204)] foram coletadas exclusivamente por busca passiva, respectivamente nos hospedeiros tamanduá-mirim e preguiça-de-coleira. *A. rotundatum* foi a espécie do gênero coletada em maior número por busca passiva, com 83,3% (170/204). Dentre os hospedeiros de *A. rotundatum* estão os répteis, que representaram 57,1% dos animais avaliados e os anfíbios (4,8%). Todas as amostras de carrapatos provenientes dos anfíbios foram obtidas por busca ativa. Os carrapatos recolhidos nos marsupiais pertenciam a um único gênero, o *Ixodes*, comumente encontrado nos hospedeiros do gênero *Didelphis*. Os didelfídeos foram infestados pela espécie *Ixodes loricatus*, que foi coletada passivamente na espécie *Didelphis albiventris* e por busca ativa em *D. aurita*. O único exemplar de *Rhipicephalus sanguineus* foi detectado parasitando uma préa.

A busca passiva representou 95% (229/241) das amostras coletadas no estudo. Feira de Santana foi o município que apresentou as maiores taxas de infestação por carrapatos nos hospedeiros avaliados, conforme verificado na figura 7. Neste município foi evidenciada a maior taxa de infestação através da coleta de 72 carrapatos *Amblyomma rotundatum* em uma serpente da espécie cobra-d'água. Nos municípios de Camaçari, Candeias, Ipecaetá, assim como no bairro do Imbuí presente no município de Salvador foram verificadas as menores taxas de hospedeiros infestados por carrapatos.

**Figura 7** - Representação da distribuição dos carrapatos coletados, segundo taxa de infestação dos hospedeiros.



Fonte: LAMDOSIG (2017).

A Tabela 5 demonstra o sexo e o estágio de desenvolvimento dos carrapatos encontrados, segundo os hospedeiros que parasitaram. De um total de 241 carrapatos, foram identificados 3 larvas, 35 ninfas e 203 adultos (25 machos e 178 fêmeas). Carrapatos adultos representaram 84,23% (203/241) dos ixodídeos coletados, enquanto larvas e ninfas representaram 15,77% (38/241).

**Tabela 5** - Carrapatos adultos, segundo o sexo e estágio de desenvolvimento, coletados nos hospedeiros incluídos neste estudo, de acordo com a espécie identificada. (F) significa fêmea adulta, (M) macho adulto, (N) ninfa, e (L) larva.

Hospedeiros	Carrapatos							
	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Amblyomma dissimile</i>	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	<i>Amblyomma</i> sp.	<i>Ixodes</i> sp.
<b>Répteis</b>								
Iguana-verde	1F							
Jiboia	57F 16N			2N				
Jararaca-do-rabo-branco	6F							
Sucuri	11F							
Cobra-d'água	72F							
Coral verdadeira	1N							
Pítton	4F							
Boipeva	1F							
Cágado-do-nordeste	2F							
<b>Anfibio</b>								
<i>Rhinella jimi</i>	2F			2N			1L	
<b>Mamíferos</b>								
<i>B. torquatus</i>			7M 4F					
<i>Cavia aperea</i>						1F		
<i>D. albiventris</i>					2M 7F 14 N			2L
<i>D. aurita</i>					2M 3F			
<i>T. tetradactyla</i>		14M 7F						

A Figura 6 mostra as características morfológicas consideradas para identificação da espécie *Amblyomma nodosum*: prega dorsal oblíqua no artícuo II do palpo (Figura 6A); ausência de sulco marginal em um macho da espécie (Figura 6B); dois espinhos em cada coxa I, sendo o externo ligeiramente menor que o interno em ambos os sexos (Figura 6C); um espinho em cada coxa IV (Figura 6D); ornamentação no escudo da fêmea assemelhando-se a um “Y” (Figura 6E); ornamentação no escudo do macho assemelhando-se a um “J” (Figura 6F); espiráculo (Figura 6G); e dentição hipotomal 3/3 (Figura 6H).

Para *Amblyomma varium* (Figura 7), as principais características morfológicas encontradas foram: fêmea apresentando escudo castanho escuro com manchas esverdeadas (Figura 7A); macho apresentando escudo castanho claro com desenhos esverdeados (Figura 7B); espinhos da coxa IV longos (Figura 7C); espinhos da coxa I curtos e largos (Figura 7D); espiráculo (Figura 7E); dentição hipostomal 3/3 (Figura 7F); e macho apresentando ausência de sulco marginal (Figura 7G).

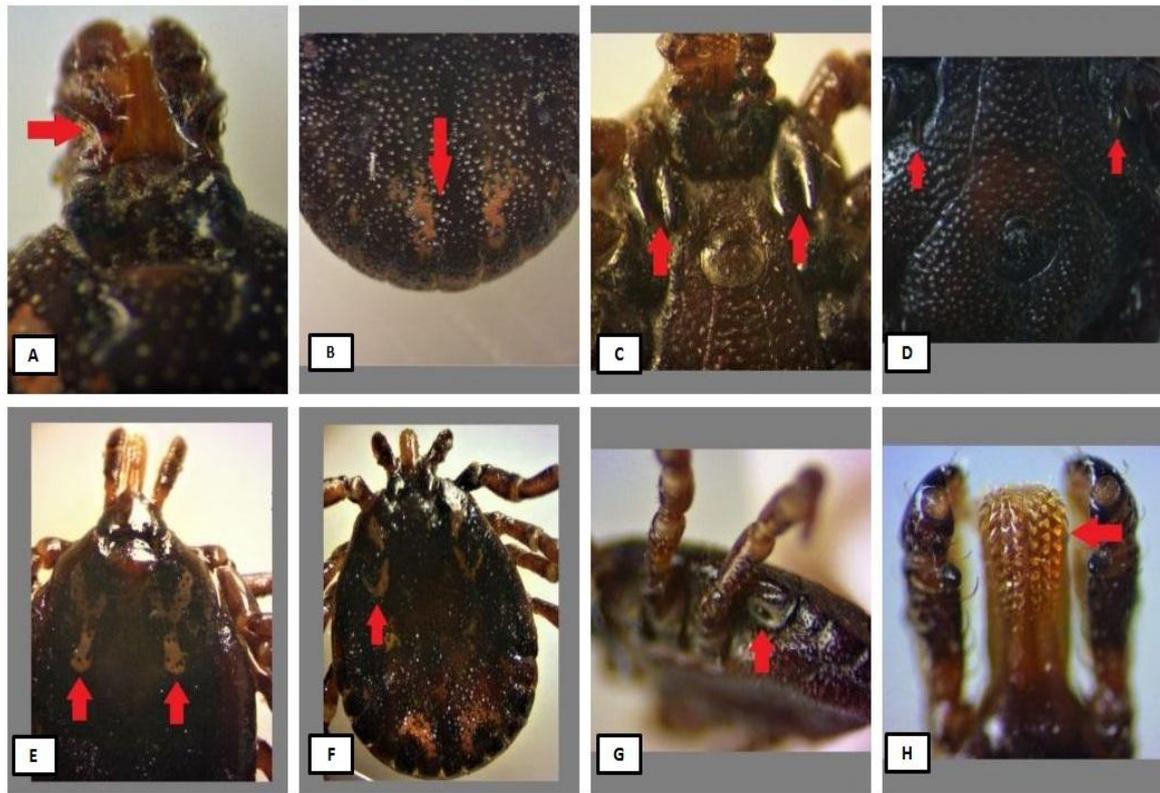
*Amblyomma rotundatum*, de acordo com a Figura 8, apresentou, como características principais que conduziram à sua identificação: escudo castanho claro apresentando manchas suaves nas laterais e esbranquiçadas no bordo posterior do escudo (Figura 8A); dois espinhos na coxa I (Figura 8B); espiráculo (Figura 8C); numerosas pontuações nas laterais do escudo (Figura 8D); dois espinhos nas coxas I-IV (Figura 8E); dentição hipostomal 3/3, espatulado (Figura 8F).

No carrapato *Ixodes loricatus*, como visto na Figura 9, as características morfológicas que guiaram sua identificação foram: escudo de uma fêmea (incompleto) (Figura 9A); escudo completo caracterizando um macho (Figura 9B); espinho externo da coxa I curto, com ponta ligeiramente arredondada em uma fêmea (Figura 9C); espiráculo (Figura 9D); dentição hipostomal 2/2 (Figura 9E); sulco anal anterior ao ânus (Figura 9F); posição ventral do macho (Figura 9G); e posição ventral da fêmea (Figura 9H).

As características verificadas no carrapato da espécie *Rhipicephalus sanguineus* (Figura 10) foram: dois espinhos na coxa I (Figura 10A); placa adanal vestigial (Figura 10B); fêmea- posição dorsal demonstrando escudo incompleto (Figura 10C); espinhos da coxa I-IV (Figura 10D); placas adanais e placas adanais vestigiais (Figura 10E); e capítulo em posição dorsal e seu formato hexagonal (Figura 10F).

Com relação ao *Amblyoma dissimile* (Figura 11), foram observados: palpos mais longos do que largos (Figura 11A); coxa IV com um espinho (Figura 11B); sulco anal posterior ao ânus (Figura 11C); escudo com numerosas pontuações (Figura 11D).

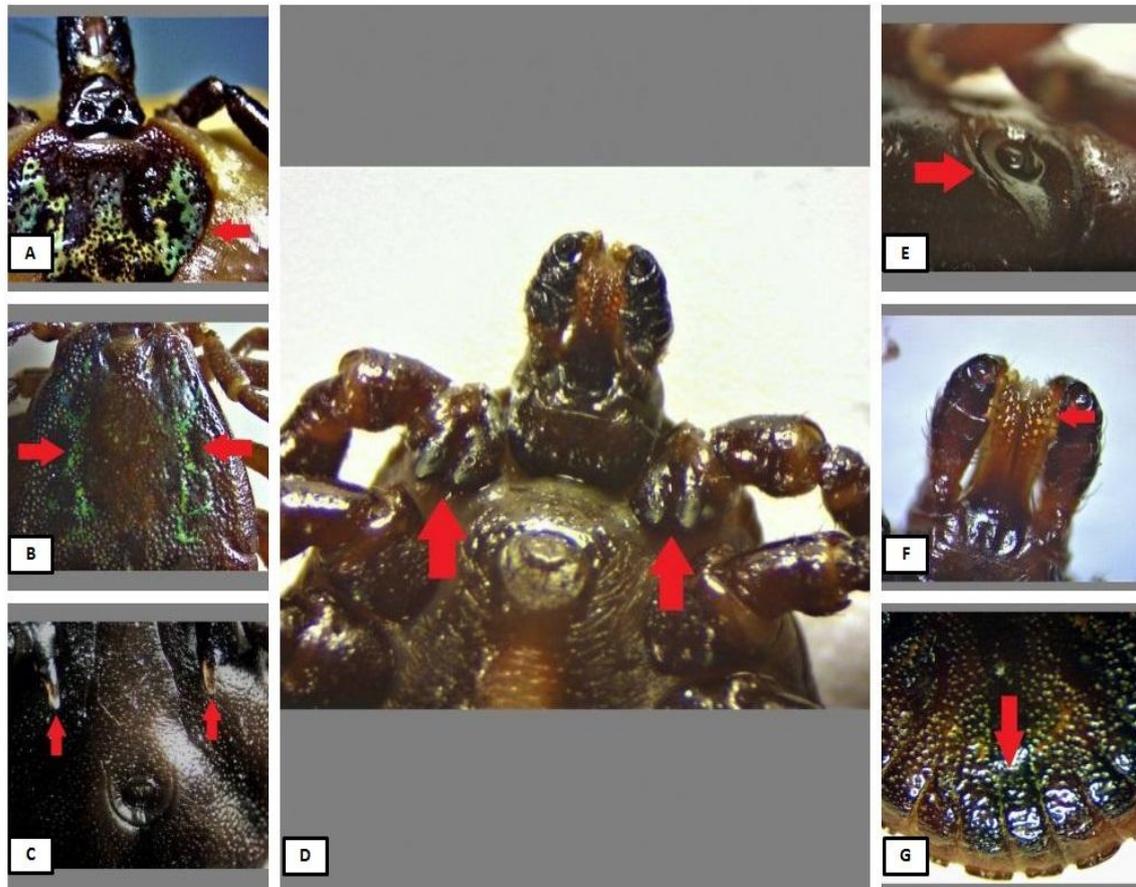
**Figura 8** - Características morfológicas de *Amblyomma nodosum* adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação.



Legenda - As setas vermelhas indicam algumas das características morfológicas consideradas para identificação. (A) prega dorsal oblíqua no artículo II do palpo; (B) macho- ausência de sulco marginal e festões sem tubérculos quitinosos; (C) fortes espinhos em cada coxa I, sendo o externo ligeiramente menor que o interno em ambos os sexos; (D) um espinho em cada coxa IV; (E) ornamentação no escudo de colorido castanho de uma fêmea assemelhando-se a um “Y”; (F) ornamentação no escudo de colorido castanho de um macho assemelhando-se a um “J”; (G) espiráculo; e (H) dentição hipostomal 3/3.

Fonte: SILVA, A. A. B. (2015).

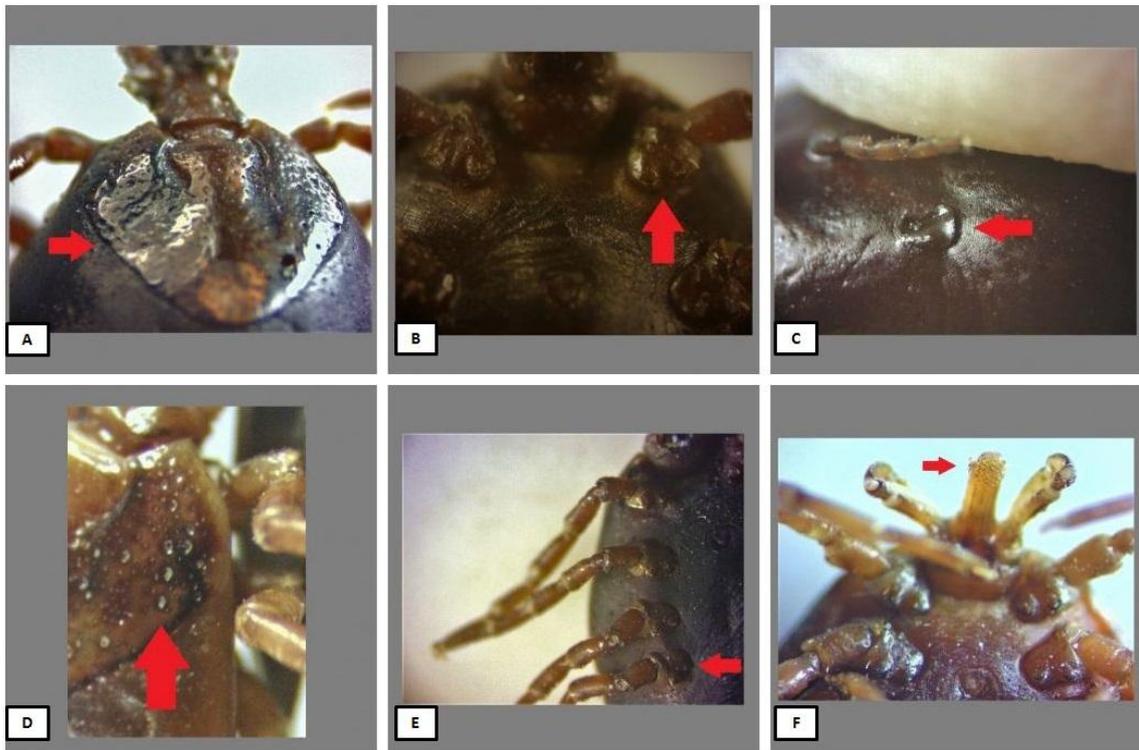
**Figura 9** - Características morfológicas de *Amblyomma varium* adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação.



Legenda - As setas vermelhas indicam algumas das características morfológicas consideradas para identificação. (A) fêmea com seu escudo castanho claro com desenhos esverdeados; (B) macho com seu escudo castanho claro com desenhos esverdeados; (C) espinhos da coxa IV quase tão longos quanto o comprimento do artículo; (D) espinhos da coxa I curtos e largos; (E) espiráculo; (F) dentição hipostomal 3/3; e (G) macho apresentando ausência de sulco marginal.

Fonte: SILVA, A. A. B. (2015).

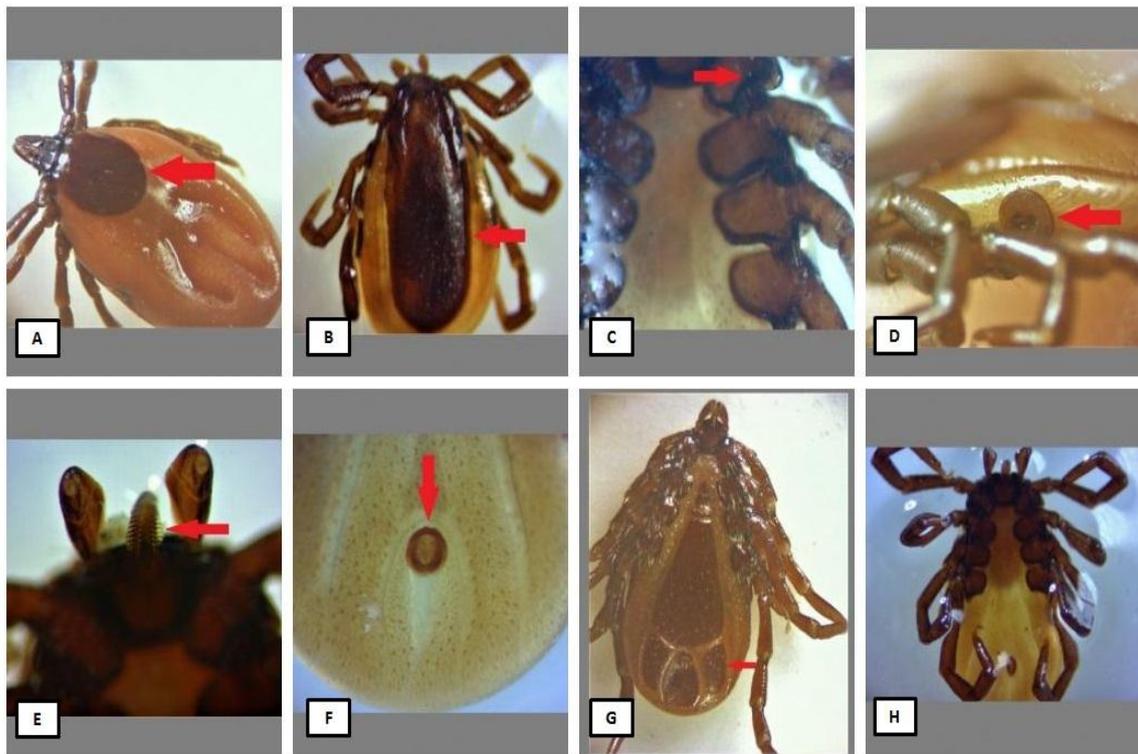
**Figura 10** - Características morfológicas de *Amblyomma rotundatum* adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação.



Legenda - As setas vermelhas indicam algumas das características morfológicas consideradas para identificação. (A) escudo castanho claro apresentando manchas suaves nas laterais e no bordo posterior; (B) dois espinhos na coxa I; (C) espiráculo; (D) pontuações atrás dos olhos e nos ângulos laterais do escudo; (E) dois espinhos nas coxas I-IV; (F) dentição hipostomal 3/3, hipostômio espatulado.

Fonte: SILVA, A. A. B. (2015).

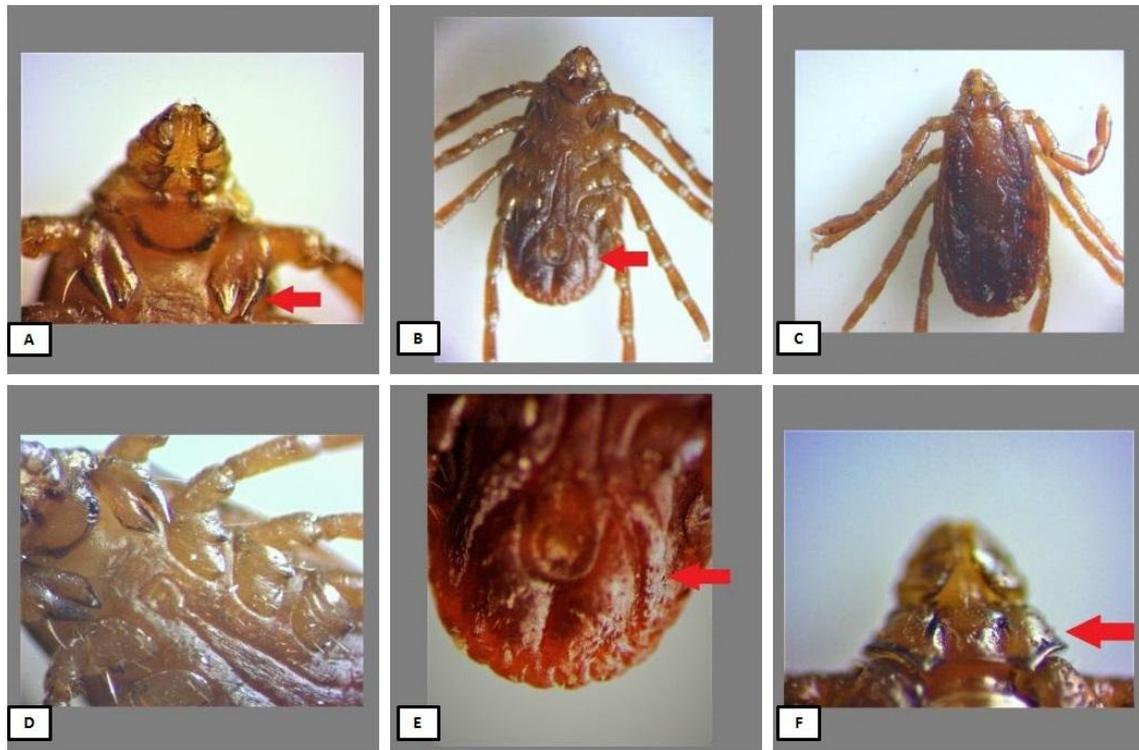
**Figura 11** - Características morfológicas de *Ixodes loricatus* adultos coletados nesse estudo, que guiaram sua identificação.



Legenda - As setas vermelhas indicam algumas das características morfológicas consideradas para identificação. (A) escudo incompleto de uma fêmea; (B) escudo completo caracterizando um macho; (C) espinho externo da coxa I curto, com ponta ligeiramente arredondada, não alcançando a coxa II tanto nos machos como nas fêmeas; (D) espiráculo; (E) dentição hipostomal 2/2; (F) sulco anal anterior ao ânus; (G) macho em posição ventral com suas placas ventrais; e (H) fêmea em posição ventral.

Fonte: SILVA, A. A. B. (2015).

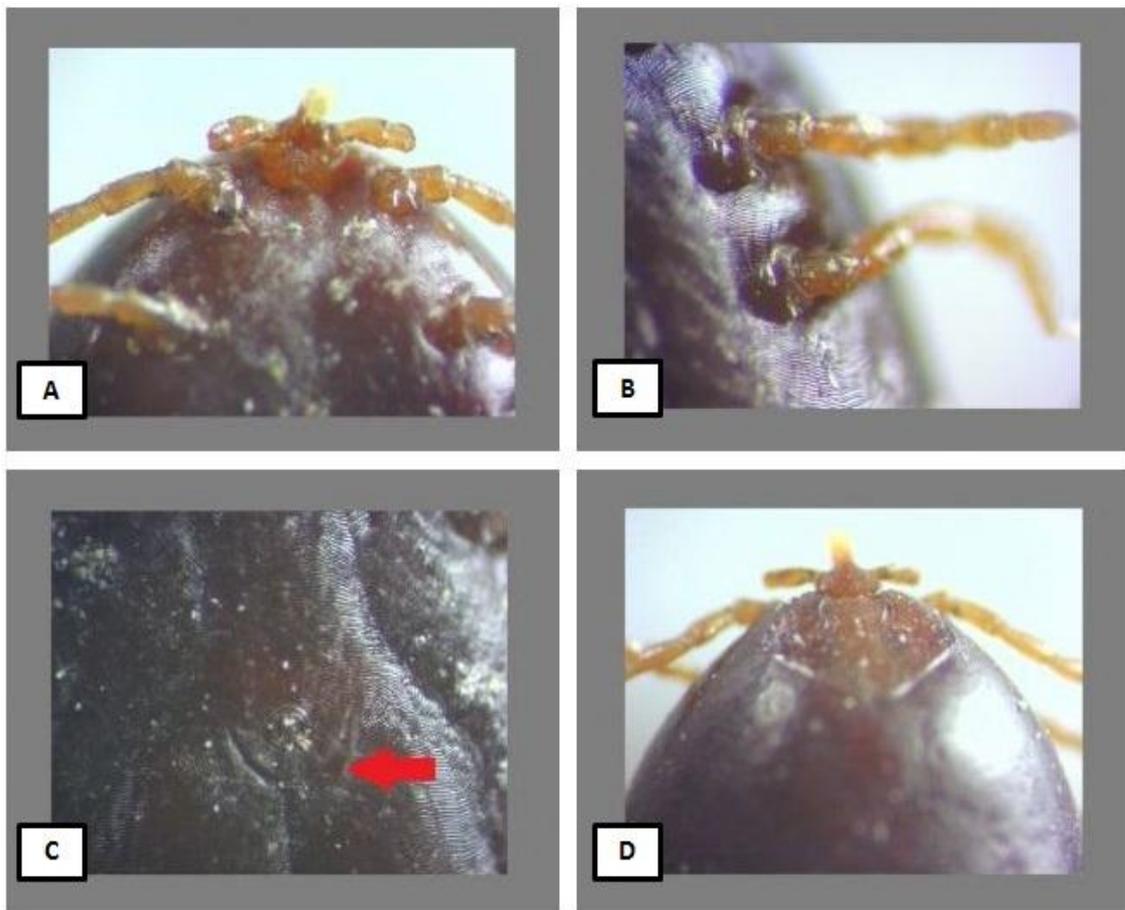
**Figura 12** - Características morfológicas de *Rhipicephalus sanguineus* adulto coletado nesse estudo, que guiaram sua identificação.



Legenda - As setas vermelhas indicam algumas das características morfológicas consideradas para identificação. (A) dois espinhos na coxa I; (B) placa adanal vestigial; (C) posição dorsal demonstrando escudo incompleto em uma fêmea; (D) espinhos nas coxas I-IV; (E) placas adanais e placas adanais vestigiais (seta); e (F) capítulo dorsal em formato semelhante a um hexágono.

Fonte: SILVA, A. A. B. (2015).

**Figura 13** - Características morfológicas de ninfas de *Amblyomma dissimile* coletadas nesse estudo, que guiaram sua identificação.



Legenda - As setas vermelhas indicam algumas das características morfológicas consideradas para identificação. (A) palpos mais longos do que largos; (B) coxa IV com um espinho; (C) sulco anal posterior ao ânus; (D) escudo com numerosas pontuações.

Fonte: SILVA, A. A. B. (2015).

## 6.2. Detecção Molecular de Patógenos

No total, 36 *pools* de tecidos de carrapatos nos estágios adultos oriundos dos hospedeiros citados na tabela 4 foram submetidos à extração de DNA e, por conseguinte à PCR para pesquisa de *Rickettsia* spp., *Ehrlichia* spp., *Babesia* spp., *Hepatozoon* spp. e membros da família Anaplasmataceae.

A Tabela 6 demonstra os resultados da detecção de fragmentos de DNA específico de *Rickettsia* spp. nas amostras de tecidos dos carrapatos coletados. Todos os carrapatos positivos para *Rickettsia* spp. foram encontrados em hospedeiros mamíferos, sendo dois tamanduás-mirins e uma preguiça-de-coleira. Verificamos uma positividade de 5,6% (2/36) para a detecção de *Rickettsia* spp. nos carrapatos *Amblyomma nodosum* coletados passivamente no tamanduá-mirim encontrado em um bairro de Salvador, e de 2,8% (1/36) no *Amblyomma varium* encontrado fixado na preguiça-de-coleira localizada em Monte Gordo, Camaçari. Uma relação completa das amostras testadas para *Rickettsia* spp. e seus resultados encontram-se no Apêndice 1.

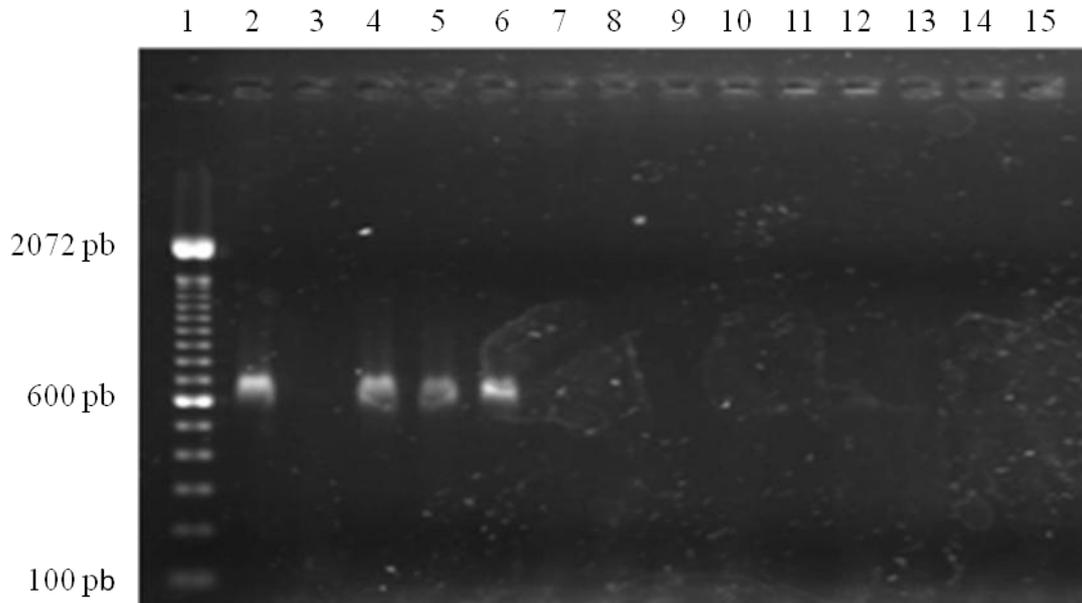
**Tabela 6** - Amostras positivas para detecção de fragmento específico de *Rickettsia* spp. por PCR em tecidos de carrapatos adultos, segundo a espécie de ixodídeo e seus tecidos acometidos, hospedeiros nos quais foram coletados, e também o local onde foram encontrados.

Carrapato	Tecido	Hospedeiro	Busca	Local
<i>Amblyomma varium</i>	Inteiro	Preguiça-de-coleira	Passiva	Monte Gordo, Camaçari
<i>Amblyomma nodosum</i> (1)	Intestino	Tamanduá-mirim	Passiva	Pirajá, Salvador
<i>Amblyomma nodosum</i> (2)	Inteiro	Tamanduá-mirim	Passiva	Pirajá, Salvador

Legenda - (1) e (2) referem-se a carrapatos distintos.

A Figura 12 demonstra os resultados positivos assim como se apresentaram no gel de eletroforese. Nenhum dos tecidos pertencentes aos carrapatos da espécie *Ixodes loricatus*, que parasitaram marsupiais foram positivos na PCR para o fragmento do gene *gltA* de *Rickettsia* spp. Da mesma forma, carrapatos da espécie *Amblyomma rotundatum* coletados em répteis e anfíbios também foram testados quando à presença de DNA de *Rickettsia* spp. em seus tecidos e foram negativos na PCR.

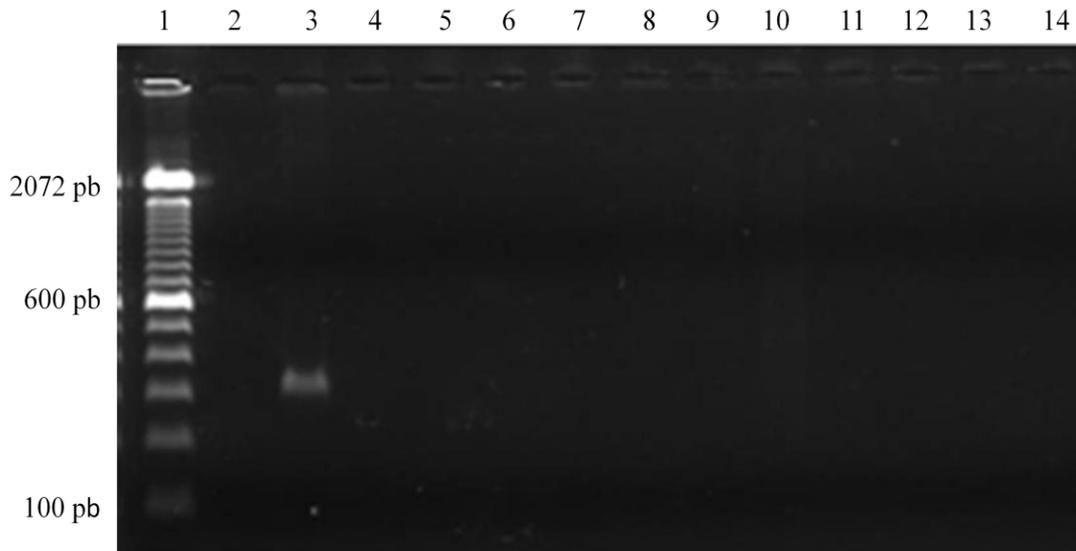
**Figura 14** - Detecção molecular de *Rickettsia* spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia.



Legenda – Poço 1: ladder; poço 2: controle positivo; poço 3: controle negativo; poço 4: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 5: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 6: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira; poço 7: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 8: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 9: glândulas salivares de *Amblyomma nodosum*, de tamanduá-mirim; poço 10: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 11: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 12: glândulas salivares de *Amblyomma varium*, parasita de preguiça-de-coleira; poço 13: intestino de *Amblyomma varium*, parasita de preguiça-de-coleira; poço 14: glândulas salivares de *Amblyomma nodosum*, de tamanduá-mirim; poço 15: glândulas salivares de *Amblyomma varium*, parasita de preguiça-de-coleira. Os positivos apresentaram uma amplificação de uma banda de cerca de 401pb. A numeração ao lado representa o valor em pares de base do ladder.

Especificamente para a detecção de material genômico de bactérias do gênero *Ehrlichia* não houve nenhum resultado positivo para as amostras testadas. A Figura 13 evidencia um gel onde nenhuma amostra apresentou positividade para o gene *Dsb*, e também determina a amplificação do controle positivo. Uma relação completa das amostras testadas para *Ehrlichia* spp. e seus resultados encontra-se no Apêndice 2.

**Figura 15** - Detecção molecular de *Ehrlichia* spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia.



Legenda – Poço 1: ladder; poço 2: controle negativo; poço 3: controle positivo; poço 4: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 5: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 6: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cágado-do-nordeste; poço 7: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cágado-do-nordeste; poço 8: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de sucuri; poço 9: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira; poço 10: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 11: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 12: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de píton; poço 13: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de píton; poço 14: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia. O positivo apresentou uma amplificação de uma banda de cerca de 349pb. A numeração ao lado representa o valor em pares de base do ladder.

Dentre as 36 amostras testadas para tecidos de carrapatos que parasitavam mamíferos, répteis e anfíbios, sete (19,4%) foram positivas para bactérias membro da família Anaplasmataceae. Foram positivos os carrapatos *Amblyomma varium* que infestou preguiça-de-coleira e *Amblyomma rotundatum* que parasitou jiboia, cágado-do-nordeste e cobra-d'água, mais especificamente o intestino removido desses ixodídeos. Também foi detectada positividade nas glândulas salivares do *A. rotundatum* que parasitava o sapo-cururu (tabela 7). No total, foram detectados DNA das bactérias em intestino de *A. varium* presente em uma preguiça-de-coleira em Mata de São João (2,8% [1/36]), no intestino de *A. rotundatum* infestando uma jiboia presente na Lagoa do Abaeté em Salvador (2,8% [1/36]), no intestino de *A. rotundatum* parasitando o cágado-do-nordeste em Jauá e nos intestino de dois carrapatos *A. rotundatum* encontrados em jiboia (2,8% [1/36]) e cobra-d'água (2,8% [1/36]) ambas as serpentes presentes no laboratório de Herpetologia da UEFS. Todos estes carrapatos foram coletados por busca passiva.

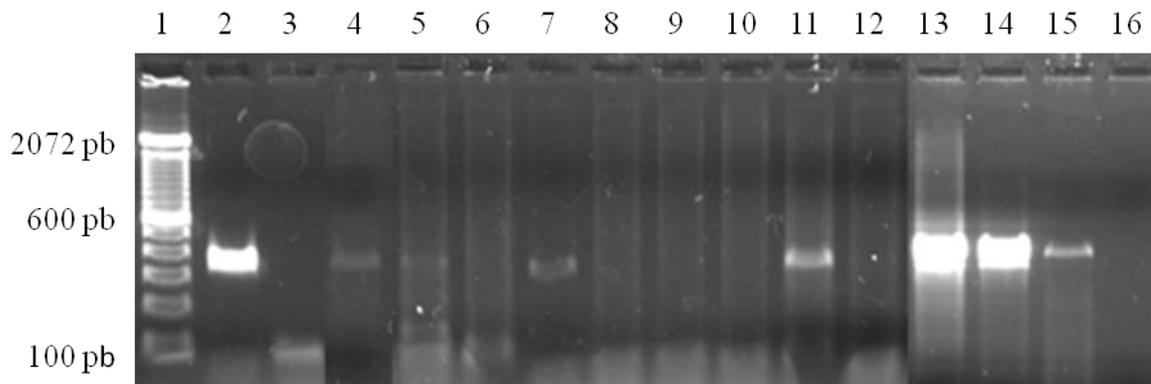
**Tabela 7** - Amostras positivas para detecção de fragmento específico da família Anaplasmataceae por PCR em tecidos de carrapatos adultos, segundo a espécie de ixodídeo e seus tecidos acometidos, hospedeiros nos quais foram coletados, e também o local onde foram encontrados.

Carrapato	Tecido	Hospedeiro	Busca	Local
<i>Amblyomma varium</i>	Intestino	Preguiça-de-coleira	Passiva	Mata de São João
<i>Amblyomma rotundatum</i>	Intestino	Jiboia	Passiva	Abaeté, Salvador
<i>Amblyomma rotundatum</i>	Intestino	Cágado-do-nordeste	Passiva	Jauá, Camaçari
<i>Amblyomma rotundatum</i>	Intestino	Jiboia	Passiva	Feira de Santana
<i>Amblyomma rotundatum</i>	Intestino	Cobra-d'água	Passiva	Feira de Santana
<i>A. rotundatum</i> (1)	Intestino	Sapo-cururu	Ativa	Ipecaetá
<i>A. rotundatum</i> (1)	Gl. salivares	Sapo-cururu	Ativa	Ipecaetá

Legenda - (1) refere-se ao mesmo carrapato.

Referente ao hospedeiro sapo-cururu foi verificada positividade no intestino e nas glândulas salivares de *A. rotundatum* (5,6% [2/36]) coletado ativamente no anfíbio em Ipecaetá. A Figura 14 representa o gel de eletroforese do resultado do PCR desses tecidos. Uma relação completa das amostras testadas para família Anaplasmataceae e seus resultados encontra-se no Apêndice 3.

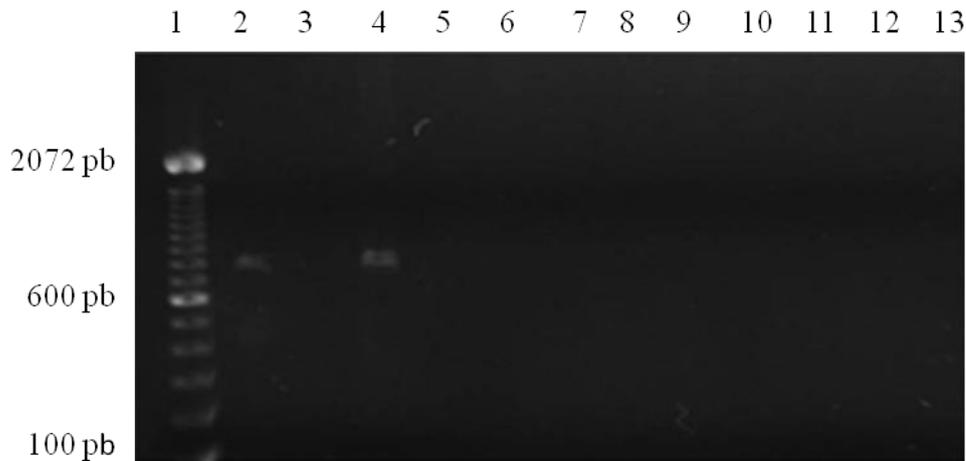
**Figura 16** - Detecção molecular de DNA específico de membros da família Anaplasmataceae em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia.



Legenda – Poço 1: ladder; poço 2: controle positivo; poço 3: controle negativo; poço 4: intestino de *Amblyomma varium*, parasita de preguiça-de-coleira; poço 5: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 6: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 7: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cágado-do-nordeste; poço 8: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cágado-do-nordeste; poço 9: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de sucuri; poço 10: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira; poço 11: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 12: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 13: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cobra-d'água; poço 14: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de sapo-cururu; poço 15: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de sapo-cururu; poço 16: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira. Os positivos apresentaram uma amplificação de uma banda de cerca de 360pb. A numeração ao lado representa o valor em pares de base do ladder.

Para a detecção de material genômico de protozoários do gênero *Babesia* não houve resultado positivo nas amostras analisadas. A Figura 15 retrata o gel onde nenhuma amostra apresentou resultado positivo, mas denota a amplificação do controle positivo. Uma relação completa das amostras testadas para *Babesia* spp. e seus resultados encontra-se no Apêndice 4.

**Figura 17** - Detecção molecular de *Babesia* spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia.



Legenda – Poço 1: ladder; poço 2: controle positivo; poço 3: controle negativo; poço 4: controle positivo; poço 5: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira; poço 6: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 7: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 8: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 9: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 10: glândulas salivares de *Amblyomma nodosum*, de tamanduá-mirim; poço 11: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 12: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 13: glândulas salivares de *Amblyomma varium*, parasita de preguiça-de-coleira. O positivo apresentou uma amplificação de uma banda de cerca de 551pb. A numeração ao lado representa o valor em pares de base do ladder.

Na realização da PCR para detecção de DNA específico de *Hepatozoon* spp. houve seis resultados positivos em carrapatos da espécie *A. rotundatum* que foram coletados em jiboia, cobra-d'água e sapo-cururu, conforme descrito na Tabela 8. Houve detecção de DNA do protozoário em intestino e glândula salivar de carrapatos *Amblyomma rotundatum* coletados por busca passiva em duas jiboias na Lagoa do Abaeté em Salvador, no intestino de *A. rotundatum* obtido por coleta passiva em cobra-d'água presente no LAPH/UEFS e em intestino de *A. rotundatum* ativamente coletado em sapo-caruru em Ipecaetá.

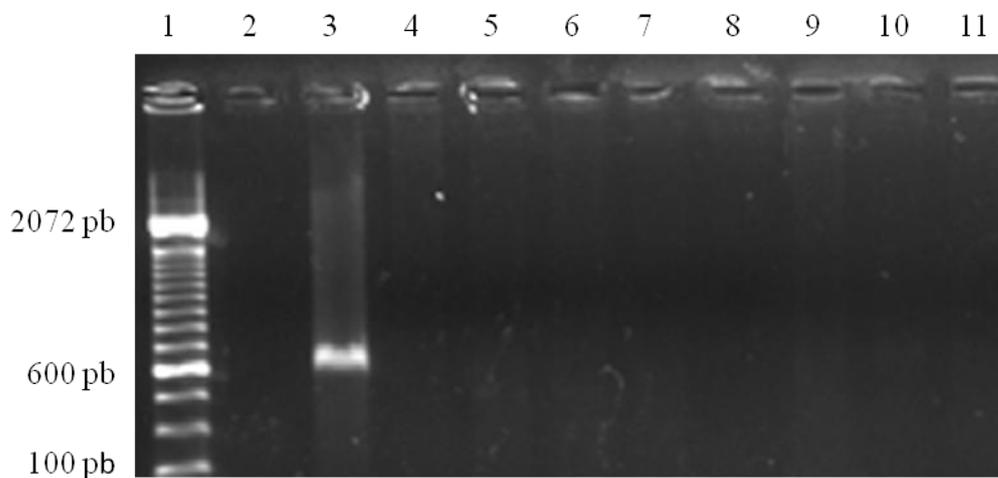
**Tabela 8** - Amostras positivas para detecção de fragmento específico de *Hepatozoon* spp. por PCR em tecidos de carrapatos adultos, segundo a espécie de ixodídeo e seus tecidos acometidos, hospedeiros nos quais foram coletados, e também o local onde foram encontrados.

Carrapato	Tecido	Hospedeiro	Busca	Local
<i>Amblyomma rotundatum</i> (1)	Intestino	Jiboia	Passiva	Lagoa de Abaeté, Salvador
<i>Amblyomma rotundatum</i> (1)	Glândulas salivares	Jiboia	Passiva	Lagoa de Abaeté, Salvador
<i>Amblyomma rotundatum</i> (2)	Intestino	Jiboia	Passiva	Lagoa de Abaeté, Salvador
<i>Amblyomma rotundatum</i> (2)	Glândulas salivares	Jiboia	Passiva	Lagoa de Abaeté, Salvador
<i>Amblyomma rotundatum</i>	Intestino	Cobra-d'água	Passiva	Feira de Santana
<i>Amblyomma rotundatum</i>	Intestino	Sapo-cururu	Ativa	Ipecaetá

Legenda - (1) refere-se a um mesmo carrapato em mesmo hospedeiro e (2) refere-se a um mesmo carrapato em mesmo hospedeiro.

O resultado dos géis de eletroforese com as ampliações de PCR para o gênero *Hepatozoon* é demonstrado nas Figuras 16 e 17. Uma relação completa das amostras testadas para *Hepatozoon* spp. e seus resultados encontra-se no Apêndice 5.

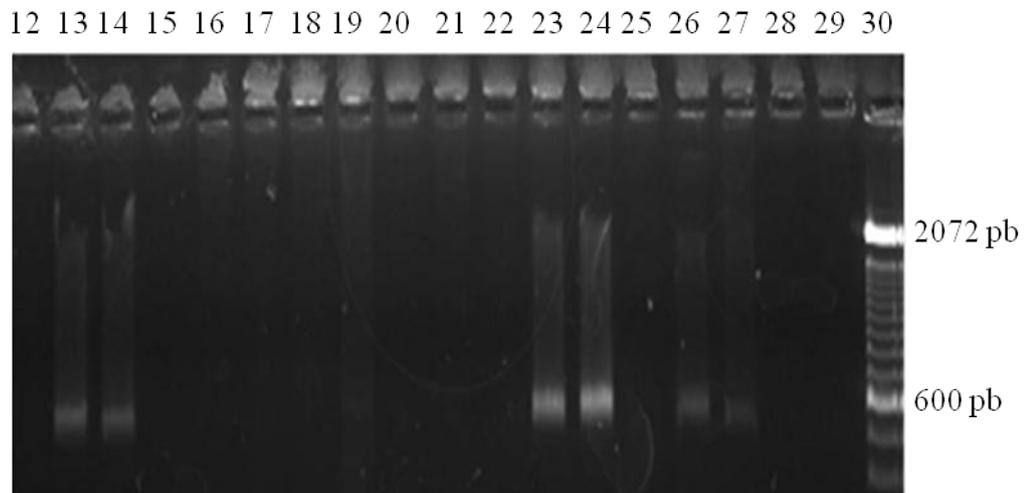
**Figura 18** - Detecção molecular de *Hepatozoon* spp. em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia.



Legenda – Poço 1: ladder; poço 2: controle negativo; poço 3: controle positivo; poço 4: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira; poço 5: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 6: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 7: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 8: *Amblyomma nodosum* inteiro, de tamanduá-mirim; poço 9: glândulas salivares de *Amblyomma nodosum*, de tamanduá-mirim; poço 10: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim; poço 11: intestino de *Amblyomma nodosum*, parasita de tamanduá-mirim. Os positivos apresentaram uma amplificação de uma banda de cerca de 574pb. A numeração ao lado representa o valor em pares de base do ladder.

Das 36 amostras testadas para tecidos de carrapatos que parasitavam mamíferos, répteis e anfíbios, seis (16,6%) foram positivas para *Hepatozoon* spp, sendo todas provenientes de répteis e do único anfíbio avaliado no estudo. No total, foram identificados três carrapatos positivos para *Hepatozoon* spp. (8,3% [3/36]) coletados por busca passiva em jiboia e cobra-d'água, e um carrapato positivo (2,8% [1/36]) parasitando sapo-cururu e obtido por busca ativa.

**Figura 19** - Detecção molecular do gênero *Hepatozoon* em tecidos de carrapatos obtidos de animais silvestres da Mata Atlântica na Bahia.



Legenda – Poço 12: *Ixodes loricatus* inteiro, de gambá-de-orelhas-brancas; poço 13: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 14: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 15: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cágado-do-nordeste; poço 16: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cágado-do-nordeste; poço 17: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de sucuri; poço 18: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira; poço 19: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 20: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 21: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de píton; poço 22: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de píton; poço 23: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 24: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de jiboia; poço 25: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cobra-d'água; poço 26: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de cobra-d'água; poço 27: intestino de *Amblyomma rotundatum*, parasita de sapo-cururu; poço 28: glândulas salivares de *Amblyomma rotundatum*, parasita de sapo-cururu; poço 29: *Amblyomma varium* inteiro, de preguiça-de-coleira; poço 30: ladder. Os positivos apresentaram uma amplificação de uma banda de cerca de 574pb. A numeração ao lado representa o valor em pares de base da banda do ladder.

De todas as 36 amostras analisadas, 03 (7,9%) foram positivas para *Rickettsia* spp., 07 (18,4%) para a família Anaplasmataceae e 06 (15,8%) para *Hepatozoon* spp. Todas as amostras de tecido foram negativas para os gêneros *Ehrlichia* e *Babesia* (tabela 9).

**Tabela 9** - Taxas de infecção por *Rickettsia*, *Ehrlichia*, *Babesia*, bactérias da família Anaplasmataceae e *Hepatozoon*, segundo a espécie do ixodídeo, tecidos acometidos e método de coleta.

Carrapatos	Tecidos	Taxa de infecção por tecido										Total analisado
		<i>Rickettsia</i>		<i>Ehrlichia</i>		Anaplasmataceae		<i>Babesia</i>		<i>Hepatozoon</i>		
		Busca ativa	Busca passiva	Busca ativa	Busca passiva	Busca ativa	Busca passiva	Busca ativa	Busca passiva	Busca ativa	Busca passiva	
<i>A. rotundatum</i>	Gl.salivares	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	7
	Intestino	0	0	0	0	1	4	0	0	1	3	8
	Inteiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. nodosum</i>	Gl.salivares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Intestino	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Inteiro	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>A. varium</i>	Gl.salivares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Intestino	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
	Inteiro	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>I. loricatus</i>	Gl.salivares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Intestino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Inteiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>36</b>

## 7. DISCUSSÃO

### 7.1. Relação parasito-hospedeiro

Conforme demonstrado nos resultados, foi coletado um total de 241 carrapatos em 42 animais silvestres por busca passiva e ativa no período compreendido entre março de 2014 e abril de 2016. Todos os ixodídeos coletados no estudo já foram descritos parasitando animais silvestres no Brasil. Os carrapatos coletados nos animais silvestres pertencem aos gêneros *Amblyomma*, *Ixodes* e *Rhipicephalus*, e estão distribuídos em seis espécies: *Amblyomma dissimile*, *A. nodosum*, *A. rotundatum*, *A. varium*, *Ixodes loricatus* e *Rhipicephalus sanguineus*. Dentre os carrapatos amostrados por busca ativa, 50% (6/12) pertenciam ao gênero *Ixodes* e os outros 50% (6/12) correspondiam ao gênero *Amblyomma*. Massard e Fonseca (2004) relataram que esses são os gêneros de importância na transmissão de bioagentes no continente americano. A busca passiva correspondeu a 95% do tipo de coleta de carrapatos empregado no estudo. Nas coletas por busca passiva, *Amblyomma* foi o gênero obtido com maior frequência [89,1% (204/229)]. Segundo Bastos et al. (2016) *Amblyomma* corresponde ao gênero mais disperso entre os animais silvestres na América. Até o presente, no Brasil são reconhecidas 33 espécies do gênero, que parasitam hospedeiros como répteis, anfíbios e mamíferos (ONOFRIO et al., 2006a; ONOFRIO, 2007).

*Amblyomma rotundatum* foi a espécie do gênero encontrada parasitando maior número de hospedeiros em todo estudo [82,4% (173/210)]. Foram coletados 170 carrapatos *A. rotundatum* em répteis dentre os 204 (83,3%) exemplares do gênero obtidos por busca passiva, enquanto que por busca ativa representaram 0,25% (3/12) dos carrapatos presentes em répteis e anfíbios. A abundância de *A. rotundatum* entre os répteis e anfíbios, segundo Onofrio et al. (2002) está relacionada à sua capacidade de infestá-los maciçamente e sua ampla distribuição nos territórios habitados por estes hospedeiros. Dantas-Torres et al. (2008) relataram que *A. rotundatum* é o carrapato mais comumente detectado em répteis no estado de Pernambuco.

Dentre uma das maiores taxas de infestação verificada no estudo, destacamos o parasitismo de *A. rotundatum* no réptil cobra-d'água, que representou uma taxa de 72 carrapatos por serpente. O local da coleta foi o laboratório de herpetologia (LAPH/UEFS) no município de Feira de Santana, conforme demonstrado na figura 7. Sugere-se que possa ter

havido carrapatos no recinto antes do recebimento do réptil e que por não terem sido controlados possam ter infestado o ambiente e contribuído para o parasitismo da serpente. O presente trabalho demonstrou a necessidade da inspeção dos animais silvestres recém-chegados aos criadouros, assim como o período de quarentena e tratamento do ambiente. Não existe descrição da associação de parasitismo entre cobra-d'água e carrapatos até o momento.

A jiboia foi outra serpente também bastante parasitada por *A. rotundatum*. A ocorrência de jiboia infestada por *A. rotundatum* em uma área de conservação com reservas de Mata Atlântica foi citada por Dantas-Torres et al. (2010b) no estado de Pernambuco, com uma taxa de infestação de 2 carrapato por hospedeiro. No presente estudo, a única jiboia capturada ativamente apresentou uma taxa de infestação de 1 carrapato por serpente. Recentemente Bastos et al. (2016) descreveram a relação de parasitismo entre uma fêmea de *Amblyomma rotundatum* e uma jiboia recebida no CETAS em Goiás. Por busca passiva identificamos serpentes com taxas de infestação de 1 e até 21 carrapatos por jiboia, respectivamente no Parque de Pituacu em Salvador e no CETAS-Salvador.

Verificamos também carrapatos *A. rotundatum* parasitando sucuris coletadas por busca passiva, com taxas de infestação de até oito carrapatos por serpente no município de Feira de Santana. Relatos da ocorrência de *A. rotundatum* no Brasil são atribuídos aos estados do Maranhão, Ceará, Pernambuco, Pará, Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (ONOFRIO et al., 2002). A presença de *A. rotundatum* no estado da Bahia foi descrito por Arzua, Onofrio e Barros-Battesti (2005). Estes autores retrataram duas fêmeas de *A. rotundatum* parasitando uma serpente jararaca-do-rabo-branco em um município ao Sul da Bahia. Em nosso estudo também verificamos essa relação parasito-hospedeiro em jararacas coletadas por busca passiva no laboratório de herpetologia da UFBA, com uma taxa de infestação de dois carrapatos por jararaca-do-rabo-branco.

O carrapato *A. rotundatum* também foi detectado em uma píton resgatada no município de Lauro de Freitas pela equipe do CETAS. Em nosso estudo, verificamos a taxa de infestação de 4 carrapatos passivamente coletados na única serpente encontrada, enquanto, Dantas-Torres et al. (2010b) relataram uma taxa de infestação de 5 *A. rotundatum* na píton de cativeiro, *Python molurus bivittatus* em Recife, Pernambuco. A importação de serpentes exóticas como as pítons pode contribuir para a introdução de carrapatos também exóticos promovendo um risco à saúde animal e humana da população local (BURRIDGE, BERUBE;

HOLT et al., 2006). Com risco de expansão de parasitos e suas doenças em regiões livres (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2005).

Identificamos o parasitismo de uma fêmea de *A. rotundatum* no colubrídeo boipeva durante uma inspeção realizada no NOAP/UFBA. Trata-se de uma serpente não venenosa, que no estudo de O'Dwyer et al. (2003) foi detectada com o hematozoário *Hepatozoon* spp. em Botucatu, São Paulo. Por representar uma amostra conservada em solução formolizada não foi possível submeter à PCR para detecção de patógenos.

A associação entre *Amblyomma rotundatum* e o elapídeo, cobra coral-verdadeira fora inicialmente descrita por Dantas-Torres et al. (2010b) em Recife em uma serpente de vida livre da espécie, *Micrurus ibiboboca*. Enquanto estes autores encontraram 2 carrapatos por serpente, a taxa de infestação verificada por nós por coleta passiva foi de 1 ixodídeo por coral-verdadeira da espécie, *Micrurus lemniscatus*.

Outra relação parasito-hospedeiro em répteis da ordem Squamata foi observada entre uma fêmea de *A. rotundatum* coletada por busca passiva no CETAS no lagarto iguana-verde encontrado em uma reserva no município de Mata do São João, Bahia. Essa relação parasito-hospedeiro foi citada por Dantas-Torres et al. (2010b) em uma iguana de vida livre em Recife, Pernambuco parasitada por duas fêmeas de *A. rotundatum*. Esta é a primeira descrição de parasitismo em iguana-verde no estado da Bahia.

Das associações entre parasito e hospedeiro réptil no presente estudo, destacamos o relato de duas fêmeas de *Amblyomma rotundatum* parasitando o quelônio, cágado-do-nordeste (*Mesoclemmys tuberculata*). Trata-se de uma espécie de cágado distribuída na região Nordeste, tendo seu registro de localização principalmente no bioma Caatinga e em algumas localidades na Mata Atlântica (SILVEIRA & VALINHAS e VALINHAS, 2010). O cágado é uma fêmea que foi capturada pela equipe do CETAS com o casco parcialmente destruído devido atropelamento em via pública em Jauá, no município de Camaçari na Bahia. Fêmeas de *Amblyomma rotundatum* já havia sido reportadas em quelônios, porém em jabutis (DANTAS-TORRES et al., 2008; DANTAS-TORRES et al., 2010b; LABRUNA et al., 2010) e em cágados das espécies *Mesoclemmys vanderhaegei* e *Platemys platycephala* (WITTER et al., 2015). O estudo retrata o primeiro registro carrapato-hospedeiro no território nacional de fêmeas de *Amblyomma rotundatum* parasitando cágado-do-nordeste.

Em nosso estudo, constatamos duplo parasitismo em duas jiboias, que além de terem sido infestadas por *A. rotundatum* também se apresentavam parasitadas por carrapatos da

espécie *Amblyomma dissimile* (taxa de infestação de 1 carrapato por hospedeiro). Além de répteis, anfíbios distribuídos pela região Neotropical e Neártica são comumente parasitados pelas espécies *A. rotundatum* e *A. dissimile* (DANTAS-TORRES et al., 2008; VIANA et al., 2012). Outro hospedeiro verificado com parasitismo duplo foi o bufonídeo, sapo-cururu. Identificamos durante busca ativa em Ipecaetá, duas fêmeas de *A. rotundatum* parasitando dois anuros da espécie *Rhinella jimi*. A ocorrência de *A. rotundatum* é bastante estudada também em outras espécies de anuros, como *Rhinella granulosa*, *Rhinella icterica* e *Rhinella schneideri* nas regiões Nordeste, Norte, Sudeste e Sul (WOEHL, 2002; DANTAS-TORRES et al., 2010a; MARTINS et al., 2014; LUZ et al., 2015; HORTA et al., 2015). Além de *A. rotundatum*, o ixodídeo *A. dissimile* foi outra espécie identificada em nosso estudo parasitando os dois sapos-cururus encontrados, apresentando uma taxa de infestação de 1 carrapato por hospedeiro. De acordo com Luz e Faccini (2013), a espécie *Amblyomma dissimile* é encontrada em menor frequência nesses anfíbios, conforme observamos em nosso estudo. Além de formas adultas, também detectamos uma ninfa de *Amblyomma* parasitando um dos anfíbios. No Brasil há relatos da localização de *A. dissimile* nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste (ONOFRIO, 2007; FISCHER et al., 2009). Na região Nordeste, mais precisamente no estado da Bahia desconhecemos a relação entre *Rhinella jimi* e *A. dissimile*.

O mamífero, gambá-de-orelhas-brancas foi submetido a parasitismo por mais de uma forma evolutiva de *Ixodes loricatus* (adultos e ninfas) e por larvas de *Ixodes*, embora Guglielmone et al. (2011) afirmem que formas imaturas de *I. loricatus* parasitem com maior frequência roedores da família Sigmodontinae. Mamíferos pertencentes à ordem Didelphimorphia são os hospedeiros usuais de formas adultas de *Ixodes loricatus* (PEREIRA et al., 2000; EVANS et al., 2000; MULLER et al., 2005).

O parasitismo em mamíferos silvestres por carrapatos do gênero *Ixodes* foi identificado em nosso estudo, mediante a visualização do sulco anal anterior ao ânus de acordo com características morfológicas citadas no trabalho Onofrio et al. (2006a) e Onofrio (2007). De cada um dos três gambá-de-orelhas-brancas foram removidos por coleta passiva dois, três e dezoito carrapatos *Ixodes loricatus*, enquanto no bioma Cerrado três gambás apresentavam dois, três e sete coletados mediante busca ativa.

Carrapatos na forma adulta pertencentes à espécie *Ixodes loricatus* foram os únicos representantes coletados nos gambás-de-orelhas-pretas. Arzua et al. (2005) retrataram que dentro do gênero, *Ixodes loricatus* corresponde a espécie com maior representativa nas

coleções brasileiras. Em nosso estudo, verificamos uma infestação média de um carrapato *Ixodes loricatus* por gambás-de-orelhas-pretas, contrastando com os gambás inspecionados no estudo de Bastos et al. (2016), que não apresentaram carrapato algum. A identificação do carrapato neste marsupial já havia sido relatada nos estados de São Paulo, Santa Catarina, em Minas Gerais e no Rio de Janeiro (BARROS-BATTESTI et al., 2000; BOSSI et al., 2002; SALVADOR et al., 2007; SARAIVA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2014).

*Amblyomma nodosum* foi a única espécie de carrapato coletada em tamanduá-mirim e todos os ixodídeos se encontravam em estágio adulto. Em sua fase adulta, *A. nodosum* tem sido registrado quase que exclusivamente em tamanduás (PEREIRA et al., 2000; ARZUA et al., 2005; QUADROS et al., 2009; GARCIA et al., 2013). Os carrapatos foram provenientes de três tamanduás-mirins recuperados pela equipe do CETAS em um bairro de Salvador. A abundância do parasitismo variou de 3 a 12 carrapatos, tendo sido todos obtidos por coleta passiva. No estudo de Almeida, R. e colaboradores (2013) foram identificados 13 *A. nodosum* infestando um tamanduá-mirim no estado de Mato Grosso do Sul. Além da descrição no Centro-Oeste, *Amblyomma nodosum* já fora registrado também nas regiões Norte, Sul e Sudeste (PEREIRA et al., 2000; EVANS et al., 2000; LABRUNA et al., 2002b; BECHARA et al., 2002; LABRUNA et al., 2005b; ARZUA et al., 2005; QUADROS et al., 2009). No estado da Bahia ainda não havia descrição desta interação parasito-hospedeiro.

Outro mamífero pertencente à superordem Xenarthra verificado em nosso trabalho infestado por carrapatos do gênero *Amblyomma* foi a preguiça-de-coleira. As preguiças parasitadas foram localizadas nos municípios de Salvador, Camaçari e Mata de São João. A associação parasito-hospedeiro entre preguiça-de-coleira e *A. varium* foi relatada por Acosta e colaboradores (2016) também no bioma Mata Atlântica no Espírito Santo. A distribuição geográfica deste ixodídeo no Brasil já foi descrita por Marques e colaboradores (2002) nos estados de Alagoas, Amazonas e Rondônia. Onofrio e colaboradores (2008) referem que *A. varium* apresenta sua distribuição até o limite meridional do município de Praia Grande, no estado de São Paulo.

O gênero *Rhipicephalus* foi identificado parasitando o roedor preá com a espécie *Rhipicephalus sanguineus*, sendo possível afirmar o parasitismo desta espécie de mamífero por mais este gênero de carrapato. Dantas-Torres (2010) indica que ocasionalmente *Rhipicephalus sanguineus* possa se alimentar em outros hospedeiros que não componham sua cadeia trófica. A preá é um animal de difícil captura e esse pequeno mamífero se caracteriza

como um indicador de qualidade ambiental, devido alterações no meio ambiente e consequentemente sua expansão para o peridomicílio e domicílio (BONVICINO; LINDBERGH; MAROJA, 2008).

## 7.2. Detecção molecular de patógenos

No presente estudo foram também detectados agentes patogênicos pertencentes aos gêneros *Rickettsia*, *Hepatozoon* e membros da família Anaplasmataceae nos tecidos de carrapatos colhidos de mamíferos, répteis e anfíbios. A investigação do patógeno *Rickettsia* spp. nos tecidos dos carrapatos coletados por busca passiva e ativa em nosso estudo, demonstrou que nenhum DNA rickettsial foi detectado nas amostras dos carrapatos *A. rotundatum*. Soares et al. (2014) durante pesquisa de hemoparasitos em carrapatos que parasitavam répteis em duas áreas no estado do Mato Grosso e no Pará verificaram que todas as amostras de *A. rotundatum* foram negativas para o gene *gltA*, portanto não tendo sido identificados espécimes destes vetores infectados com *Rickettsia* spp.

A importância de analisar animais importados, como a píton infestada por *A. rotundatum* foi retratada no trabalho de Andoh et al. (2015) que descreveram que a presença de *Rickettsia* em carrapatos infestando répteis exóticos importados, pode culminar com a transmissão deste agente para animais autóctones. A infecção por *Rickettsia* foi detectada por metodologia molecular em carrapatos *A. rotundatum* que parasitavam jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*) importado de Israel para a Flórida (ERSTER et al., 2015). Em nosso estudo, o parasitismo de *A. rotundatum* no quelônio, cágado-do-nordeste não resultou em positividade na PCR para o agente *Rickettsia* spp. Determinar a existência de agentes infecciosos nos carrapatos que infestam este cágado é relevante, diante da ausência de descrição no Brasil do parasitismo por carrapatos nesse réptil.

No Mato Grosso do Sul, Almeida, R. et al. (2013) verificaram que dentre as 13 amostras de *A. nodosum* parasitando tamanduá-mirim de vida livre, quatro apresentaram resultados positivos na PCR para o gene *gltA* de *Rickettsia* spp. Embora tenha sido afirmado por Pinheiro et al. (2015), que *Amblyomma nodosum* não seja referido como vetor de agentes infecciosos, a presença de *Rickettsia* neste carrapato já fora relatada por Ogrzewalska et al. (2009) em região de Mata Atlântica no leste do Brasil. No presente estudo, dois *pools* de

carrapatos da espécie *Amblyomma nodosum* coletados por busca passiva em fragmentos de Mata Atlântica foram positivos para *Rickettsia* spp.

De acordo com McIntosh et al. (2015) mamíferos arborícolas são pouco estudados quanto a sua função como reservatórios de patógenos transmitidos por carrapatos, possivelmente pela dificuldade em capturá-los. Acosta et al. (2016) ao testarem quanto à presença de DNA de *Rickettsia* quatro carrapatos *A. varium* que parasitavam uma preguiça-de-coleira não detectaram positividade para o agente. Neste trabalho, dentre os nove *pools* de tecidos do carrapato *Amblyomma varium* que parasitavam quatro preguiças-de-coleira, somente um foi positivo na PCR para detecção do gene *gltA* para o gênero *Rickettsia*.

Segundo Dantas-Torres, Chomel e Otranto (2012), pequenos mamíferos que habitam a Mata Atlântica podem contribuir para a perpetuação do ciclo enzootico de agentes infecciosos transmitidos por carrapatos neste bioma, sendo inclusive altamente expostos às rickettsioses. De acordo com Horta et al. (2006), *I. loricatus* apresenta excelente capacidade vetorial para manutenção de espécies de *Rickettsia*, conforme detecção do patógeno em carrapatos que parasitavam marsupiais em São Paulo (HORTA et al., 2007). Diferentemente dos achados citados anteriormente, não foi detectado positividade em *Ixodes loricatus* testados para o gene *gltA* neste estudo.

A pesquisa por DNA específico de *Ehrlichia* spp. e *Babesia* spp. em nosso estudo resultou em amostras negativas.

DNA de membros da família Anaplasmataceae foi identificado no intestino de *A. rotundatum* que parasitava o quelônio, cágado-do-nodeste. Omondi e colaboradores (2017) refletiram sobre o parasitismo por carrapatos em cágados de vida livre, como um aumento da probabilidade de patógenos veiculados por estes ectoparasitos atingirem um maior número de hospedeiros vertebrados, devido à interação dos cágados com o ambiente doméstico e, por conseguinte com seres humanos.

Em nossa investigação, tecidos (glândulas salivares e intestino) de carrapatos *A. rotundatum*, que parasitavam jiboias e cobra-d'água apresentaram positividade para bactérias da família Anaplasmataceae. O achado da bactéria *Anaplasma* em carrapatos do gênero *Amblyomma* que infestavam serpentes na Tailândia por Kho, Koh e Tay (2015) suscita a possibilidade de que répteis possam atuar como hospedeiros reservatórios para *Anaplasma*. Ao avaliarmos tecidos de *Amblyomma rotundatum* que parasitavam o anfíbio sapo-cururu detectamos positividade para DNA específico de bactérias da família Anaplasmataceae tanto

nas amostras de glândulas salivares como em intestino. Já Silva e colaboradores (2016) não verificaram DNA do patógeno em nenhum dos carrapatos, *A. rotundatum* que infestavam um anfíbio do gênero *Rhinella* e iguana-verde presentes em uma região da Amazônia brasileira.

Quanto à presença de DNA de bactérias da família Anaplasmataceae em carrapatos que parasitavam os mamíferos analisados no estudo, uma amostra contendo DNA de intestino de *A. varium* apresentou positividade. A verificação de material genético da bactéria em tecido de *Amblyomma varium* até então era desconhecida. Em consonância com nossa pesquisa, Blanco e colaboradores (2016) não identificaram material genético da família Anaplasmataceae nos ixodídeos da espécie *Ixodes loricatus*, que parasitavam marsupiais no bioma Mata Atlântica nos estados do Paraná e Santa Catarina.

Na pesquisa de material genético de *Hepatozoon* nos tecidos dos ixodídeos coletados, detectamos seis amostras positivas para o fragmento de 574 pb do gene 18S rRNA. Todas as amostras positivas foram provenientes de tecidos de *Amblyomma rotundatum* que parasitavam animais pecilotérmicos, como serpentes e anfíbios. Serpentes botrópicas criadas em cativeiro em Santa Catarina foram descritas como infectadas por *Hepatozoon* spp., sendo a etiologia da infecção associada a infestação por carrapatos no ambiente natural ou em cativeiro (GLASER et al., 2008). Em nosso estudo, obtivemos positividade na PCR para identificação de DNA de *Hepatozoon* em amostras de *A. rotundatum* coletados em uma cobra-d'água bastante infestada. Sugere-se que possa ter sido em função de infestação do recinto onde foi alojada. Há relatos da ocorrência de *Hepatozoon* spp. em serpentes peçonhentas e jiboia em São Paulo (MOÇO et al., 2002) e também em animais criados em cativeiro no semi-árido do estado do Rio Grande do Norte (LOPES et al., 2010).

Segundo De Sousa e colaboradores (2017), no Brasil há uma escassez de descrições sobre a capacidade dos carrapatos atuarem como hospedeiros definitivos de *Hepatozoon* spp. Em nossa análise somente carrapatos da espécie *Amblyomma rotundatum* apresentaram DNA de *Hepatozoon* spp. em seus tecidos. Os hospedeiros em que esses carrapatos foram detectados foram jiboia, cobra-d'água e sapo-cururu. Empregando o gene ribossomal 18S específico para *Hepatozoon* spp., Sumrandee et al. (2015) verificaram que 96% dos carrapatos do gênero *Amblyomma* que infestavam serpentes na Tailândia apresentaram-se positivas para o protozoário. O parasitismo de *A. rotundatum* em jiboia e sapo-cururu já fora citado por Dantas-Torres et al. (2010a), contudo não havia até o momento descrição da relação parasito-

hospedeiro entre *A. rotundatum* e cobra-d'água, assim como a infecção do carrapato que parasitava esta serpente por *Hepatozoon*.

## 8. CONCLUSÕES

Este estudo forneceu novas informações sobre as espécies de carrapatos que podem ser encontradas em animais silvestres do bioma Mata Atlântica no estado da Bahia. Foram encontradas seis espécies de ixodídeos: *Amblyomma dissimile*, *Amblyomma nodosum*, *Amblyomma rotundatum*, *Amblyomma varium*, *Ixodes loricatus* e *Rhipicephalus sanguineus*. *Amblyomma* foi o principal gênero de carrapato coletado por busca passiva nos hospedeiros analisados. Foram verificadas relações entre parasitos e hospedeiros até então não descritas no Brasil, como o registro de novos hospedeiros para o carrapato *A. rotundatum*, que foi identificado parasitando o quelônio cágado-do-nordeste (*Mesoclemmys tuberculata*) e a serpente cobra-d'água (*Helicops carinicaudus*) e também para o carrapato *Amblyomma dissimile* encontrado no anuro sapo-cururu (*Rhinella jimi*).

O presente trabalho demonstra que pesquisas para detecção de patógenos em tecidos de carrapatos que parasitam animais silvestres no estado da Bahia ainda são limitadas. Neste estudo são descritos, pela primeira vez, carrapatos que infestaram animais silvestres pertencentes ao bioma Mata Atlântica do estado da Bahia, albergando agentes infecciosos pertencentes ao gênero *Hepatozoon* e bactérias da família Anaplasmataceae. Detectamos DNA de bactérias membros da família Anaplasmataceae no carrapato *A. varium*. Além disso, corroboramos a circulação de bactérias do gênero *Rickettsia* em ixodídeos que parasitaram mamíferos. A presença destes patógenos em carrapatos que infestam répteis, anfíbios e mamíferos demonstra a capacidade de infecção destes bioagentes e incentiva a realização de estudos futuros.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, I.C.L.; MARTINS, T. F.; MARCILI, A.; SOARES, H. S.; KRAWCZAK, F. S.; VIEIRA, F. T.; LABRUNA, M. B. Ticks (Acari: Ixodidae, Argasidae) from humans, domestic and wild animals in the state of Espírito Santo, Brazil, with notes on rickettsial infection. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v.3, n.4, p.66-69, 2016.
- AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; PINTER, A.; GENNARI, S. M.; CAMARGO, L. M.; LABRUNA M. B. Prevalence of *Ehrlichia canis* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in dogs and *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) ticks from Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 44, n. 1, p. 126-132, 2007a.
- AGUIAR, D. M.; SAITO, T. B.; HAGIWARA, M. K.; MACHADO, R. Z.; LABRUNA, M. B. Serological diagnosis of canine monocytic ehrlichiosis with Brazilian antigen of *Ehrlichia canis*. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, 2007b.
- ALLSOP, M. T.; CAVALIER-SMITH, T.; DE WALL, D. T.; ALLSOPP, B. A. Phylogeny and evolution of the piroplasms. **Parasitology**, v. 108, p. 147- 152, 1994.
- ALMEIDA, A. P.; MARCILI, A.; LEITE, R. C.; NIERI-BASTOS, F. A.; DOMINGUES, L. N.; MARTINS, J. R.; LABRUNA, M. B. *Coxiella* symbiont in the tick *Ornithodoros rostratus* (Acari: Argasidae). **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 3, n. 4, p. 203–206, 2012.
- ALMEIDA, A. P.; SOUZA, T. D.; MARCILI, A.; LABRUNA, M. B. Novel *Ehrlichia* and *Hepatozoon* agents infecting the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in southeastern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 50, n. 3, p. 640-646, 2013.
- ALMEIDA, R. F.; GARCIA, M. V.; CUNHA, R. C.; MATIAS, J.; LABRUNA, M. B.; ANDREOTTI, R. The first report of *Rickettsia* spp. in *Amblyomma nodosum* in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, v 2013; v. 4, n. 1-2, p. 156-159, 2013.
- ANDOH, M.; SAKATA, A.; TAKANO, A.; KAWABATA, H.; FUJITA, H.; UNE, Y.; GOKA, K.; KISHIMOTO, T.; ANDO, S. Detection of *Rickettsia* and *Ehrlichia* spp. in ticks associated with exotic reptiles and amphibians imported into Japan. **PLOS ONE**, p. 1-14, 2015.
- ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; MACHADO, R. Z.; ALLEGRETTI, S. M.; FELIPPE, P. A. N.; SILVA, K. F.; NAKAGHI, A. C. H. Molecular and Serologic Detection of *Ehrlichia* spp. in Endangered Brazilian Wild Captive Felids. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 3, p. 1017-1023, 2010a.
- ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; TEIXEIRA, R. H. F.; VARGAS, G. H.; FALCADE, M.; SOUSA, L.; SALLES, A. R.; ALLEGRETTI, S. M.; FELIPPE, P. A. N.; MACHADO, R. Z. Molecular detection of *Hepatozoon* spp. in Brazilian and exotic wild carnivores. **Veterinary Parasitology**, v. 173, n. 1-2, p. 134-138, 2010b.
- ANDRÉ, M. R.; DUMLER, J. S.; SCORPIO, D. G.; TEIXEIRA, R. H.; ALLEGRETTI, S. M.; MACHADO, R. Z. Molecular detection of tick-borne bacterial agents in Brazilian and exotic captive carnivores. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, v. 3, p. 247-253, 2012.
- ARZUA, M.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. Catalogue of the tick collection (Acari, Ixodida) of the Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 623–632, 2005.

- BANETH, G. Perspectives on canine and feline hepatozoonosis. **Veterinary Parasitology**, v. 181, p. 3–11, 2011.
- BARBIERI, A. R. M.; FILHO, J. M.; NIERI-BASTOS.; F. A.; SOUZA, JR., J. C.; SZABÓ, M.P. J.; LABRUNA, M. B. Epidemiology of *Rickettsia* sp. strain Atlantic rainforest in a spotted fever-endemic area of southern Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 5, n. 6, p. 848-853, 2014.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; YOSHINARI, N. H.; BONOLDI, V.L. N.; GOMES, A. C. Parasitism by *Ixodes didelphidis* and *I. Loricatus* (Acari: Ixodidae) on Small Wild Mammals from Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 37, n. 6, p. 820-827, 2000.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. **Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, 223 p., 2006.
- BASTOS, T. S. A.; MADRID, D. M. C.; FARIA, A. M.; FREITAS, T. M. S.; LINHARES, G. F. C. Carrapatos em animais silvestres do bioma cerrado triados pelo CETAS, IBAMA-Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 296-302, 2016.
- BECHARA, G. H.; SZABÓ, M. P.; ALMEIDA, FILHO, W. V.; BECHARA, J. N.; PEREIRA, R. J.; GARCIA, J. E.; PEREIRA, M. C. Ticks associated with armadillo (*Euphractus sexcintus*) and anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) of Emas National Park, State of Goiás, Brazil. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 969, p. 290-293, 2002.
- BLANCO, C. M.; TEIXEIRA, B. R.; SILVA, A. G.; OLIVEIRA, R. C.; STRECHT, L.; OGRZEWALSKA M.; LEMOS, E. R. Microorganisms in ticks (Acari: Ixodidae) collected on marsupials and rodents from Santa Catarina, Paraná and Mato Grosso do Sul states, Brazil. **Ticks Ticks and Tick Borne Diseases**, v. 8, n. 1, p. 90-98, 2016.
- BLASCHITZ, M.; NARODOSLAVSKY-GFÖLLER, M.; KANZLER, M.; STANEK, G.; WALOCHNIK, J. *Babesia* Species Occurring in Austrian *Ixodes ricinus* ticks, **Applied and Environmental Microbiology**, v. 74, p. 4841- 4846, 2008.
- BONVICINO, C. R.; LINDBERGH, S. M.; MAROJA, L. S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forrest and Cerrado: comments of their potencial use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, v.62, n.4, p.764-774, 2002.
- BOSSI, D. E. P.; LINHARES, A. X.; BERGALLO, H. G. Parasitic arthropods of some wild rodents from Juréia - Itatins Ecological Station, State of São Paulo, Brazil. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, p. 959-963, 2002.
- BRAGA, M. S. C. O.; ANDRÉ, M. R.; FRESCHI, C. R.; TEIXEIRA, M. C. A.; MACHADO, R. Z. Molecular and serological detection of *Ehrlichia* spp. in cats on São Luís Island, Maranhão, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 37-41, 2012.
- BRASIL. Secretaria do Estado da Saúde. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/maio/20/Informe-epidemiologico-febre-maculosa.pdf>  
Acesso em: 24 de agosto de 2016 às 17h12min.
- BREITSCHWERDT, E. B.; HEGARTY, B. C.; HANCOCK, S. I. Sequential evaluation of dogs naturally infected with *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia chaffeensis*, *Ehrlichia equi*, *Ehrlichia ewingii*, or *Bartonella vinsonii*. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 36, n. 9, p. 2645-2651, 1998.

- BURRIDGE, M. J.; BERUBE, L. R.; HOLT, T. J. Invasive ticks: introduction of *Amblyomma kraneveldi* (Anastos) and other exotic ticks (Acari: Ixodidae) into Florida on imported reptiles. **International Journal of Acarology**, v. 32, n. 3, p. 315-320, 2006.
- CALIC, S. B.; GALVÃO, M. A. M.; BACELLAR, F.; ROCHA, C. M. B. M.; MAFRA, C. L.; LEITE, R. C.; WALKER, D. H. Human Ehrlichioses in Brazil: First Suspect Cases. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 8, n. 3, p. 259-262, 2004.
- CARDOSO, L.; CORTES, H. C.; REIS, A.; RODRIGUES, P.; SIMÕES, M.; LOPES, A. P.; VILA-VIÇOSA, M. J.; TALMI-FRANK, D.; EYAL, O.; SOLANO-GALLEGO, L.; BANETH, G. Prevalence of *Babesia microti*-like infection in red foxes (*Vulpes vulpes*) from Portugal. **Veterinary Parasitology**, v. 196, p. 90-95, 2013.
- CARVALHO, J. A.; TEIXEIRA, S. R. F.; CARVALHO, M. P.; VIEIRA, V.; ALVES, F. A. Doenças emergentes: uma análise sobre a relação do homem com o seu ambiente. **Revista Práxis**, n. 1, p. 19-23, 2009.
- CHAUVIN, A.; MOREAU, E.; BONNET, S.; PLANTARD, O.; MALANDRIN, L. Babesia and its hosts: adaptation to long-lasting interactions as a way to achieve efficient transmission. **Veterinary Research**, v. 40, p. 37, 2009
- CIPRANDI, A.; HORN, F.; TERMIGNONI, C. Saliva de animais hematófagos: fonte de novos anticoagulantes. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**, v. 25, p. 250-262, 2003.
- CUNHA, N. C.; FONSECA, A. H.; REZENDE, J.; ROZENTAL, T.; FAVACHO, A. R. M.; BARREIRA, J. D.; MASSARD, C. L.; LEMOS, E. R. S. First identification of natural infection of *Rickettsia rickettsii* in the *Rhipicephalus sanguineus* tick, in the State of Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 105-108, 2009.
- DAHMANI, M.; DAVOUST, B.; TAHIR, D.; RAUOLT, D.; FENOLLAR, F.; MEDIANNIKOV, O. Molecular investigation and phylogeny of Anaplasmataceae species infecting domestic animals and ticks in Corsica, France. **Parasites & Vectors**, v. 10, n. 302, 2017.
- DANTAS-TORRES, F. D.; FIGUEIREDO, L. A.; FAUSTINO, M. A. DA G. Ectoparasitos de cães provenientes de alguns municípios da região metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 4, p. 151-154, 2004.
- DANTAS-TORRES, F.; FIGUEREDO, L. A. Canine babesiosis: a Brazilian perspective. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 141, p. 197-203, 2006.
- DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. **Veterinary Parasitology**, v.152, p.173-185, 2008.
- DANTAS-TORRES, F.; OLIVEIRA-FILHO, E. F.; SOARES, F. A.; SOUZA, B. O.; VALENÇA, R. B.; SÁ, F. B. Ticks infesting amphibians and reptiles in Pernambuco, Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 4, p. 218-221, 2008.
- DANTAS-TORRES, F.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v. 14, p. 30-46, 2009.
- DANTAS-TORRES, F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasites & Vectors**, v. 3, n. 26, 2010.

DANTAS-TORRES, F.; SIQUEIRA, D. B.; RAMEH-DE-ALBUQUERQUE, L. C.; DA SILVA, E.; SOUZA, D.; ZANOTTI, A. P.; FERREIRA, D. R.; MARTINS, T. F.; DE SENNA, M. B.; WAGNER, P. G.; DA SILVA, M. A.; MARVULO, M. F.; LABRUNA, M. B. Ticks infesting wildlife species in Northeastern Brazil with new host and locality records. **Journal of Medical Entomology**, v. 47, n. 6, p. 1243-1246, 2010a.

DANTAS-TORRES, F.; FERREIRA, D. R.; MELO, L. M.; LIMA, P. A.; SIQUEIRA, D. B.; RAMEH-DE-ALBUQUERQUE, L. C.; MELO, A. V.; RAMOS, J. A. Ticks on captive and free living wild animals in northeastern Brazil. **Experimental And Applied Acarology**, v. 50, n. 2, p. 181-189, 2010b.

DANTAS-TORRES, F.; LORUSSO, V.; TESTINI, G.; DE PAIVA-CAVALCANTI, M.; FIGUEREDO, L.A.; STANNECK, D.; MENCKE, N.; BRANDÃO-FILHO, S. P.; ALVES, L. C.; OTRANTO, D. Detection of *Leishmania infantum* in *Rhipicephalus sanguineus* ticks from Brazil and Italy. **Parasitology Research**, v. 106, p. 857-60, 2010c.

DANTAS-TORRES, F. Ticks as vectors of *Leishmania* parasites. **Trends in Parasitology**, v. 27, p. 155–159, 2011.

DANTAS-TORRES, F.; CHOMEL, B. B.; OTRANTO, D. Ticks and tick-borne diseases: a One Health perspective. **Trends in Parasitology**, p. 437-46, 2012.

DAVIS, D. S., ROBINSON, R. M., CRAIG, T. M., 1978. Naturally occurring hepatozoonosis in a coyote. **Journal of Wildlife Disease**, v. 14, n. 2, p. 244–246, 1978.

DE SOUSA, K. C. M.; FERNANDES, M. P.; HERRERA, H. M.; BENEVENUTE, J. L.; SANTOS, F. M.; ROCHA, F. L.; BARRETO, W. T. G.; MACEDO, G. C.; CAMPOS, J. B.; MARTINS, T. F.; PINTO, P. C. E. A.; BARROS-BATTESTI, D.; PIRANDA, E. M.; CANÇADO, P. H.; MACHADO, R. Z.; ANDRÉ, M. R. Molecular detection of *Hepatozoon* spp. in domestic dogs and wild mammals in southern Pantanal, Brazil with implications in the transmission route. **Veterinary Parasitology**, v. 237, p. 37-46, 2017.

DEL FIOLE, F. S.; JUNQUEIRA, F. M.; ROCHA, M. C. P.; TOLEDO, M. I.; FILHO, S. B. Febre maculosa no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, p. 461–466, 2010.

DOYLE, C. K.; LABRUNA, M. B.; BREITSCHWERDT, E. B.; TANG, Y. W.; CORSTVET, R. E.; HEGARTY, B. C.; BLOCH, K. C.; LI, P.; WALKER, D. H.; MCBRIDE, J. W. Detection of Medically Important *Ehrlichia* by Quantitative Multicolor TaqMan Real-Time Polymerase Chain Reaction of the dsb Gene. **Journal of Molecular Diagnostics**, v. 7, n. 4, p. 504-510, 2005.

DUMITRACHE, M. O.; MATEI, I. A.; IONICA, A. M.; KALMAR, Z.; D'AMICO, G.; SIKO-BARABASI, S.; IONESCU, D. T.; GHERMAN, C. M.; MIHALCA, A. D. Molecular detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies in red foxes (*Vulpes vulpes*) from Romania. **Parasites & Vectors**, p. 1-5, 2015.

DUMLER, J. S.; BARBET, A. F.; BEKKER, C. P. J., DASCH, G. A., PALMER, G. H., RAY, S. C., RIKIHISA, Y.; RURANGIRWA, F. R. Reorganization of genera in the families *Rickettsiaceae* and *Anaplasmataceae* in the order *Rickettsiales*: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. v. 51, p. 2145–2165, 2001.

- DUSCHER, G. G.; LESCHNIK, M.; FUEHRER, H. P.; JOACHIM, A. Wildlife reservoirs for vector-borne canine, feline and zoonotic infections in Austria. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 4, n. 1, p. 88–96, 2015.
- EAST, M. L.; WIBBELT, G.; LIECKFELDT, D.; LUDWIG, A.; GOLLER, K.; WILHELM, K.; SCHARES, G.; THIERER, D.; HOFER, H. A *Hepatozoon* species genetically distinct from *H.canis* infecting spotted hyenas in the Serengeti ecosystem, Tanzania. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 44, n. 1, p. 45–52, 2008.
- EDWARDS, K. T.; GODDARD, J.; VARELA-STOKES, A. S. Examination of the Internal Morphology of the Ixodid Tick, *Amblyomma maculatum* Koch, (Acari: Ixodidae); a “How-to” Pictorial Dissection Guide. **Midsouth Entomologist**, v. 2, n. 1, p. 28-39, 2009.
- EHLERS, J.; GANZHORN, J. U.; SILAGHI, C.; KRÜGER, A.; POTHMANN, D.; RATOvonAMANA, R. Y.; VEIT, A.; KELLER, C.; POPPERT, S. Tick (*Amblyomma chabaudi*) infestation of endemic tortoises in southwest Madagascar and investigation of tick-borne pathogens. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 7, n. 2, p. 378-383, 2016.
- EREMEEVA, M. E., KARPATY, S. E.; KRUEGER, L.; HAYES, E. K.; WILLIAMS, A. M.; ZALDIVAR, Y.; BENNETT, S.; CUMMINGS, R.; TILZER, A.; VELTEN, R. K.; KERR, N.; DASCH, G. A.; HU, R. Two pathogens and one disease: detection and identification of flea-borne Rickettsiae in areas endemic for murine typhus in California. **Journal of Medical Entomology**, v. 49, n. 6, p. 1485-94, 2012.
- ERSTER, O.; ROTH, A.; AVNI, Z.; KING, R.; SHKAP, V. Molecular detection of *Rickettsia bellii* in *Amblyomma rotundatum* from imported red-footed tortoise (*Chelonoides carbonaria*). **Ticks and Tick-Borne Diseases**, v. 6, n. 4, p. 473-7, 2015.
- ESTRADA, D. A.; SCHUMAKER, T. T. S.; SOUZA, C. E.; NETO, E. J. R.; LINHARES, A. X. Detecção de riquetsias em carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) coletados em parque urbano do município de Campinas, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 1, p. 68-71, 2006.
- EVANS, D. E.; MARTINS, J. R.; GUGLIELMONE, A. A. A review of the ticks (Acari, Ixodida) of Brazil, their hosts and geographic distribution - 1. The state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, n. 4, p. 453-470, 2000.
- FACCINI, J. L. H.; BARROS-BATTESTI, D. M. Aspectos da biologia e identificação dos carrapatos In: Barros-Battesti, D.M. Arzua, M.; Bechara G.H. (Ed.). **Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para a identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, São Paulo, p. 29-39, 2006.
- FERREIRA, 2011. Disponível em: [https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011\\_Lorena\\_Ferreira\\_1c.pdf](https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Lorena_Ferreira_1c.pdf). Acesso em: 20 de setembro de 2016 às 13h20min.
- FISCHER, C. D. B.; MOTTIN, V. D.; HEERDT, M.; FILADELFO, T.; CERESÉR, V. H.; QUEIROLO, M. T.; LLGAYER, M. C. *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) em *Hydrodynastes gigas* (Squamata: Colubridae) no estado Mato Grosso do Sul, Brasil – Nota Prévia. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 5, p. 400-403, 2009.

- FISHMAN, Z.; GONEN, L.; HARRUS, S.; STRAUSS-AYALI, D.; KING, R.; BANETH, G. A serosurvey of *Hepatozoon canis* and *Ehrlichia canis* antibodies in wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from Israel. **Veterinary Parasitology**, p. 119:21–26, 2004.
- FONSECA, A. H. Funções da saliva dos ixodídeos. **A Hora Veterinária**, v.10, n.56, p.43-46, 1990.
- FORLANO, M.; SCOFIELD, A.; ELISEI, C.; FERNANDES, K. R.; EWING, S. A.; MASSARD, C. L. Diagnosis of *Hepatozoon* spp. in *Amblyomma ovale* and its experimental transmission in domestic dogs in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 134, p. 1–7, 2005.
- FORLANO, M. D.; TEIXEIRA, K. R. S.; SCOFIELD, A.; ELISEI, C.; YOTOKO, K. S. C.; FERNANDES, K. R.; LINHARES, G. F. C.; MASSAR, C. L. Molecular characterization of *Hepatozoon* sp. from Brazilian dogs and its phylogenetic relationship with other *Hepatozoon* spp. **Veterinary Parasitology**, v. 145, n. 1-2, p. 21-30, 2007.
- FRANCISCHETTI, I. M. B.; A; S. N.; MANS, B. J.; SANTOS, I. M.; RIBEIRO, J. M. C. The role of saliva in tick feeding. **Frontiers in Bioscience**. v. 14, p. 2051-2088, 2010.
- GABRIEL, M. W.; BROWN, R. N.; FOLEY, J. E.; HIGLEY, J. M.; BOTZLER, R. G. Ecology of *Anaplasma phagocytophilum* infection in gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in northwestern California. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 2, p. 344–354, 2009.
- GARCÍA-SANMARTÍN, J.; AURTENETXE, O.; BARRAL, M.; MARCO, I.; LAVIN, S.; GARCÍA-PÉREZ, A. L.; HURTADO, A. Molecular detection and characterization of piroplasms infecting cervids and chamois in Northern Spain. **Parasitology**, v.134, p. 391–398, 2007.
- GARCIA, M. V.; DA SILVA, D. C.; DE ALMEIDA, R. F. C.; CUNHA, R. C.; MATIAS, J.; BARROS, J. C.; ANDREOTTI, R.; SZABÓ, M. P. J. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 124-128, 2013.
- GAZÊTA, G. S.; MONTEIRO, A.; ABOUD-DUTRA, A. Babesiose felina no Brasil: uma nova espécie? In: XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2004, Ouro Preto- MG. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, p 228-228, 2004.
- GLASER, V.; BONI, A. P.; ALBUQUERQUE, C. A. C. Ocorrência de *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) em serpentes do gênero *Bothrops* de cativeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p.1288-1290, 2008.
- GONZÁLEZ-ACUÑA, D.; BELDOMÉNICO, P. M.; VENZAL, J. M.; FABRY, M.; KEIRANS, J. E.; GUGLIELMONE, A. A. Reptile trade and the risk of exotic tick introductions into southern South American countries. **Experimental and Applied Acarology**, v. 35, p. 335-339, 2005.
- GORTÁZAR, C.; FERROGLIO, E.; HÖFLE, U.; FRÖLICH, K.; VICENTE, J. Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective. **European Journal of Wildlife Research**, v. 53, p. 241-256, 2007.
- GUEDES, E.; LEITE, R. C.; PRATA, M. C.; PACHECO, R. C.; WALKER, D. H.; LABRUNA M.B. Detection of *Rickettsia rickettsii* in the tick *Amblyomma cajennense* in a new Brazilian spotted fever-endemic area in the state of Minas Gerais. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 100: p. 841-845, 2005.
- GUGLIELMONE, A. A.; NAVA, S. Rodents of the subfamily Caviinae (Hystricognathi, Caviidae) as hosts for hard ticks (Acari: Ixodidae). **Mastozoologia Neotropical**, v. 17, n. 2, p. 279-286, 2010.

- GUGLIELMONE, A. A.; ROBBINS, R. G.; APANASKEVICH, D. A.; PETNEY, T. N.; ESTRADA-PEÑA, A.; HORAK, I. G.; SHAO, R.; BARKER, S. C. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. **Zootaxa**, v. 2528, p. 1–28, 21, 2010.
- GUGLIELMONE, A. A.; NAVA, S.; DIAZ, M. Relationships of South American marsupials (Didelphimorphia, Microbiotheria and Paucituberculata) and hard ticks (Acari: Ixodidae) with distribution of four species of *Ixodes*. **Zootaxa**, v. 3086, p. 1–30, 2011.
- HANSON, B. A.; FRANK, P. A.; MERTINS, J. W.; JOSEPH, L. CORN, J.L. Tick Paralysis of a Snake Caused by *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 44, n. 1, p. 155-157, 2007.
- HARRUS, S.; BANETH, G. Drivers for the emergence and reemergence of vector-borne protozoal and bacterial diseases. **Internacional Journal for Parasitology**, N. 35, P. 1309–1318, 2005.
- HOMER, M. J.; AGUILAR-DELFIN, I.; TELFORD III, S. R.; KRAUSE, P. J.; PERSING, D. H. Babesiosis. **Clinical Microbiology Reviews**, p. 451–469, 2000.
- HORTA, M. C.; PINTER, A.; SCHUMAKER, T. T. S.; LABRUNA, M. B. Natural Infection, Transovarial Transmission, and Transstadial Survival of *Rickettsia bellii* in the Tick *Ixodes loricatus* (Acari: Ixodidae) from Brazil. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1078, p. 285- 290, 2006.
- HORTA, M. C.; LABRUNA, M. B.; PINTER, A.; LINARDI, P. M.; SCHUMAKER, T. T. S. *Rickettsia* infection in five areas of the state of São Paulo, Brazil. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 102, n. 7, p. 793-801, 2007.
- HORTA, M. C., NASCIMENTO, G. F., MARTINS, T. F., LABRUNA, M. B., MACHADO, L. C. P., NICOLA, P. A Ticks (Acari: Ixodida) parasitizing free-living wild animals in the Caatinga biome in the State of Pernambuco, northeastern Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v. 16, p. 207–211, 2011.
- HORTA, M. C.; SARAIVA, D. G.; GLAUBER, M. B.; OLIVEIRA, G. M.; MARTINS, T. F.; LABRUNA, M. B. *Rickettsia bellii* in *Amblyomma rotundatum* ticks parasitizing *Rhinella jimi* from northeastern Brazil. **Microbes and Infection** 17: p. 856-858, 2015.
- HOSSEINI-VASOUKOLAEI, N.; OSHAGHI, M. A.; SHAYAN, P.; VATANDOOST, H.; BABAMAHOUDI, F.; YAGHOUBI-ERSHADI, M. R; TELMADARRAIY, Z.; MOHTARAMI, F. *Anaplasma* Infection in Ticks, Livestock and Human in Ghaemshahr, Mazandaran Province, Iran. **Journal of Arthropod-Borne Diseases**, v. 8, n. 2, p. 204–211, 2014
- HOVIUS, J. W. R. Spitting image: tick saliva assists the causative agent of Lyme disease in evading host skin's innate immune response. **Journal of Investigative Dermatology**, v. 129, p. 2337-2339, 2009.
- IRWIN, P. J. Canine babesiosis: from molecular taxonomy to control. **Parasite & Vectors**, v. 2, p. S4, Supplement 1, 2009.
- JONGEJAN, F.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. **Parasitology**, 129 (Suppl.): S3–S14, 2004.
- KAWAHARA, M.; RIKIHISA, Y.; LIN, Q.; ISOGAI, E.; TAHARA, K.; ITAGAKI, A.; HIRAMITSU, Y.; TAJIMA, T. Novel Genetic variants of *Anaplasma phagocytophilum*, *Anaplasma*

*bovis*, *Anaplasma centrale* and a novel *Ehrlichia* sp. in a wild deer and ticks on two major islands in Japan. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 72, p. 1102–1109, 2006.

KHO, K. L.; KOH, F. X.; TAY, S. T. Molecular evidence of potential novel spotted fever group rickettsiae, *Anaplasma* and *Ehrlichia* species in *Amblyomma* ticks parasitizing wild snakes. **Parasites & Vectors**, v. 8, n. 112, p. 1-5, 2015.

KOCAN, A. A.; BRESHEARS, M.; CUMMINGS, C.; PANCIERA, R. J.; EWING, S. A.; BARKER, R. W. Naturally Occurring Hepatozoonosis in Coyotes from Oklahoma. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 35, n. 1, p. 86–89, 1999.

LABRUNA, M. B.; MARRELLI, M. T.; HEINEMANN, J. M.; FAVA, A. B.; CORTEZ, A.; SOARES, R. M.; SAKAMOTO, S. M.; RICHTZENHAIN, L. J.; MARINOTTI, O.; SCHUMAKER, T. T. Taxonomic status of *Ixodes didelphidis* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 39, p. 135–142, 2002a.

LABRUNA, M. B.; PAULA, C. D.; LIMA, T. F.; SANA, D. A. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild animals from the Porto-Primavera Hydroelectric power station area, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, p. 1133–1136, 2002b.

LABRUNA, M. B. Biológica-ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, Supl. 1, p. 123-124, 2004.

LABRUNA, M. B.; WHITWORTH, T.; BOUYER, D. H.; MCBRIDE, J.; CAMARGO, L. M.; CAMARGO, E. P.; POPOV, V.; WALKER, D. H. *Rickettsia bellii* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma* ticks from the State of Rondônia, Western Amazon, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 41, n. 6, p. 1073-81, 2004a.

LABRUNA, M. B.; WHITWORTH, T.; HORTA, M.; BOUYER, D. H.; MCBRIDE, J. W.; PINTER, A.; POPOV, V.; GENNARI, S. M.; WALKER, D. H. *Rickettsia* species infecting *Amblyomma cooperi* ticks from an area in the State of São Paulo, Brazil, where Brazilian spotted fever is endemic. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 42, n. 1, p. 90-98, 2004b.

LABRUNA, M. B.; JORGE, R. S.; SANA, D. A.; JÁCOMO, A. T.; KASHIVAKURA, C. K.; FURTADO, M. M.; FERRO, C.; PEREZ, S. A.; SILVEIRA, L.; SANTOS, T. S. JR.; MARQUES, S. R.; MORATO, R. G.; NAVA, A.; ADANIA, C. H.; TEIXEIRA, R. H.; GOMES, A. A.; CONFORTI, V. A.; AZEVEDO, F. C.; PRADA, C. S.; SILVA, J. C.; BATISTA, A. F.; MARVULO, M. F.; MORATO, R. L.; ALHO, C. J.; PINTER, A.; FERREIRA, P. M.; FERREIRA, F.; BARROS-BATTESTI, D. M. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 36, p. 149–163, 2005a.

LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; TERRASINI, F. A.; FERREIRA, F.; SCHUMAKER, T. T. S.; CAMARGO, E. P. Ticks (Acari: Ixodidae) from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v. 10, p. 17-32, 2005b.

LABRUNA, M. B.; SANFILIPPO, L. F.; DEMETRIO, C.; MENEZES, A. C.; PINTER, A.; GUGLIELMONE, A. A.; SILVEIRA, L. F. Ticks collected on birds in the state of São Paulo, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 43, n. 2, p. 147-160, 2007.

LABRUNA, M. B. Ecology of *Rickettsia* in South America. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1166, p. 156-166, 2009.

- LABRUNA, M. B.; BARBIERI, F. S.; MARTINS, T. F.; BRITO, L. G.; RIBEIRO, F. D. S. New tick records in Rondônia, Western Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 3, p. 192-194, 2010.
- LABRUNA, M. B.; NAVA, S.; MARCILI, A.; BARBIERI, A. R.; NUNES, P. H.; HORTA, M. C.; VENZAL, J. M. A new argasid tick species (Acari: Argasidae) associated with the rock cavy, *Kerodon rupestris* Wied-Neuwied (Rodentia: Caviidae), in a semiarid region of Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 9, n. 1, p. 511, 2016.
- LAVINA, M. S.; SOUZA, A. P.; SARTOR, A. A.; ; MOURA, A. B. Ixodids in wild animals of the mountainous plateau Region of Santa Catarina State, Brazil. **Semina Ciências Agrárias**, v.36, n.5, p.3173-3180, 2015.
- LEMOS, E.R.S.; MACHADO, R. D.; PIRES, F. D. A.; MACHADO, S. L.; COSTA, L. M. C.; COURA, J. R. Rickettsiae-infected ticks in an endemic area of spotted fever in the State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, p. 477- 481, 1997.
- LEMOS, E. R. S.; ALVARENGA, F. B.; CINTRA, M. L.; RAMOS, M. C.; PADDOCK, C. D.; FEREBEE, T. L. Spotted fever in Brazil: a seroepidemiological study and description of clinical cases in an endemic area in the State of São Paulo. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 65, n. 4, p. 329-34, 2001.
- LOPES, F. C.; AZEVEDO, S. S.; DANTAS, L. A. B.; FREITAS, C. I. A.; BATISTA, C. S. A.; AZEVEDO, A. S. Ocorrência de *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) em serpentes captive *Boa constrictor* mantidas em cativeiro no semiárido do estado do Rio Grande do Norte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1285-1287, 2010
- LUGARINI, C.; MARTINS, T. F.; OGRZEWALSKA, M.; VASCONCELOS, N. C. T.; ELLIS, V. A.; OLIVEIRA, J. B. Rickettsial agents in avian ixodid ticks in northeast Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 6, n. 3, p. 364-375, 2015.
- LUZ, H. R.; FACCINI, J. L. H. Parasitismo por carrapatos em anuros no Brasil. Revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, p. 100-111, 2013.
- LUZ, H. R.; FACCINI, J. L. H.; LANDULFO, G. A.; SAMPAIO, J. S.; NETO, S. F. C.; FAMADAS, K. M.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. New host records of *Ixodes luciae* (Acari: Ixodidae) in the State of Para, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 152-154, 2013.
- LUZ, H. R.; FACCINI, J. L. H.; SILVA, H. R. Patterns of parasitism by *Amblyomma rotundatum* (Ixodidae) on *Rhinella schneideri* (Bufonidae) in islands of São Francisco River, Minas Gerais, Brazil, **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 6, p. 579-582, 2015.
- MACHADO, R. Z.; DUARTE, J. M. B.; DAGNONE, A. S.; SZABÓ, M. P. J. Detection of *Ehrlichia chaffeensis* in Brazilian marsh deer (*Blastocerus dichotomus*). **Veterinary Parasitology**, v. 139, p. 262-266, 2006.
- MANGOLD, A. J.; BARGUES, M. D.; MAS-COMA, S. Mitochondrial 16S rDNA sequences and phylogenetic relationships of species of *Rhipicephalus* and other tick genera among Metastriata (Acari: Ixodidae). **Parasitology Research**, v. 84, n. 6, p. 478-484, 1998.

- MARQUES, S.; BARROS-BATTESTI, D. M.; FACCINI, J. L.; ONOFRIO, V. C. Brazilian distribution of *Amblyomma varium* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae), a common parasite of sloths (Mammalia: Xenarthra). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, p. 1141–1146, 2002.
- MARTINS, T. F.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 1, n. 2, p. 75- 99, 2010.
- MARTINS, T. F.; VENZAL, J. M.; TERASSINI, F. A.; COSTA, F. B.; MARCILI, A.; CAMARGO, L. M. A.; BARROS BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B. New tick records from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 62, n. 1, 2014.
- MARTÍNEZ, M. C.; GUTIÉRREZ, C. N.; MONGER, F.; RUIZ, J.; WATTS, A.; MIJARES, V. M.; ROJAS, M. G.; TRIANA-ALONSO, F. J. *Ehrlichia chaffeensis* in Child, Venezuela. **Emerging Infection Diseases Journal**, v. 14, n. 3, p. 519–520, 2008.
- MASSARD, C. L.; FONSECA, A. H. Carrapatos e doenças transmitidas comuns ao homem e aos animais. **A Hora Veterinária**, v. 135, n. 1, p. 15-23, 2004.
- MATHIAS, M. I. C. **Guia Básico de Morfologia Interna de Carrapatos Ixodideos (Basic Guide of Internal Morphology of Ixodidae Ticks)**. Editora Unesp, 2013.
- MATJILA, P. T.; LEISEWITZ, A. L.; JONGEJAN, F.; BERTSCHINGER, H. J.; PENZHORN, B. L. Molecular detection of *Babesia rossi* and *Hepatozoon* sp. in African wild dogs (*Lycaon pictus*) in South Africa. **Veterinary Parasitology**, v. 157, p. 123-127, 2008.
- MCCOY, K. D.; LÉGER, E.; DIETRICH, M. Host specialization in ticks and transmission of tick-borne diseases: a review. **Frontiers in cellular and Infection Microbiology**, v. 3, 2013.
- MCINTOSH, D.; BEZERRA, R. A.; LUZ, H. R.; FACCINI, J. L. H.; GAIOTTO, F. A.; GINÉ, G. A. F.; ALBUQUERQUE, G. R. Detection of *Rickettsia bellii* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma longirostre* (Acari: Ixodidae) from Bahia state, Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 46, n. 3, p. 879-883, 2015.
- MIRANDA, R. L.; CASTRO, J. R.; OLEGÁRIO, M. M. M.; BELETTI, M. E.; MUNDIM, A.V.; O'DWYER, L. H., EYAL, O.; TALMI-FRANK, D.; CURY, M. C.; BANETH, G. Oocysts of *Hepatozoon canis* in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* collected from a naturally infected dog. **Veterinary Parasitology**, v. 177, p. 392–396, 2011.
- MIZIARA, S. R.; PAIVA, F.; ANDREOTTI, R.; KOLLER, W. W.; LOPES, V. A.; PONTES, N. T.; BITENCOURT, K. Ocorrência de *Ixodes loricatus* Neumann, 1899 (Acari: Ixodidae) parasitando *Didelphis albiventris* (Lund, 1841), (Didelphimorphia: Didelphidae), em Campo Grande, MS. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 3, Sept. 2008.
- MOÇO, T. C.; O'DWYER, L. H.; VILELA, F. C.; BARRELLA, T. H.; SILVA, R. J. Morphologic and morphometric analysis of *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) of snakes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, p.1169-1176, 2002.
- MORAES-FILHO, J.; MARCILI, A.; NIERI-BASTOS, F. A.; RICHTZENHAIN, L. J.; LABRUNA, M. B. Genetic analysis of ticks belonging to the *Rhipicephalus sanguineus* group in Latin America. **Acta Tropica**, v. 117, p. 51–55, 2011.
- MOVILA, A.; ROLAIN, J. M.; PODAVALENKO, A.; TODERAS, I.; TKACHENCO, L.; NAGLOV, V.; RAOULT, D. Detection of spotted fever group rickettsiae and family Anaplasmataceae in *Ixodes*

*ricinus* ticks from Republic of Moldova and Eastern Ukraine. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 15, 2009.

MULLER, G.; BRUM, J. G. W.; LANGONE, P. Q.; MICHEL, G. H.; SINKOC, A. L.; RUAS, J. L.; BERNE, M. E. A. *Didelphis albiventris* Lund, 1841, parasitado por *Ixodes loricatus* Neumann, 1899, e *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) (Acari: Ixodidae) no Rio Grande do Sul. **Arquivo Instituto Biológico**, v.72, n.3, p.319-324, 2005.

MUNDIM, A. V.; JACOMINI, J. O.; MUNDIM, M. J. S.; ARAUJO, S. F. *Hepatozoon canis* (James, 1905) em cães de Uberlândia, Minas Gerais. Relato de dois casos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 29, p. 259–261, 1992.

NAVA, S.; M LARESCHI, M.; BELDOMÉNICO, P. M.; ZERPA, C.; VENZAL, J. M.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. Sigmodontinae rodents as hosts for larvae and nymphs of *Ixodes loricatus* Neumann, 1899 (Acari: Ixodidae). **Parasite**, v. 11, p. 411- 414, 2004.

NAVA, S.; LARESCHI, M.; REBOLLO, C.; BENÍTEZ USHER, C.; BEATI, L.; ROBBINS, R.G.; DURDEN, L. A.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Paraguay. **Annals of the Tropical Medicine and Parasitology**, v. 101, n. 3, p. 255-270, 2007.

NAVA, S.; GUGLIELMONE, A. A.; MANGOLD, A. J. An overview of systematics and evolution of ticks. **Frontiers in Biosciences**, v. 14, p. 2857-2877, 2009.

NAVA, S.; ESTRADA-PEÑA, A.; PETNEY, T.; BEATI, L.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P.; VENZAL, J. M.; MASTROPAOLO, M.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. The taxonomic status of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). **Veterinary Parasitology**. v. 208, p. 1-2, 2015.

O'DWYER, L. H.; MOÇO, T. C.; BARRELLA, T. H.; VILELA, F. C.; SILVA, R. J. Prevalence of *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) among recently captured Brazilian snakes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55 n. 3, 2003.

O'DWYER, L. H. 2011. Brazilian canine hepatozoonosis. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 3, p.181–193, 2011.

OGRZEWALSKA, M.; PACHECO, R. C.; UEZU, A.; RICHTZENHAIN, L. J.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M. B. Rickettsial infection in *Amblyomma nodosum* ticks (Acari: Ixodidae) from Brazil. **Annals of the Tropical Medicine Parasitology**, v. 103, p. 413–425, 2009.

OGRZEWALSKA, M.; UEZU, A.; LABRUNA, M. B. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting birds in the eastern Amazon, northern Brazil, with notes on rickettsial infection in ticks. **Parasitology Research**, v. 106, p. 809– 816, 2010.

OGRZEWALSKA, M.; UEZU, A.; LABRUNA, M. B. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting wild birds in the Atlantic Forest in northeastern Brazil, with notes on rickettsial infection in ticks. **Parasitology Research**, v. 108, p. 665–670, 2011.

OLIVEIRA, L. S.; OLIVEIRA, K. A.; MOURÃO, L. C.; PESCATORE, A. M.; ALMEIDA, M. R.; CONCEIÇÃO, L. G.; FILHO, J. D. R.; GALVÃO, M. A. M.; MAFRA, C. First report of *Ehrlichia ewingii* detected by molecular investigation in dogs from Brazil. **Clinical Microbiology and Infection**, volume 15, supplement 2, p. 55-56, 2009a.

OLIVEIRA, L. S.; MOURÃO, L. C.; OLIVEIRA, K. A.; AGOSTINI, M. M.; OLIVEIRA, A. C.; ALMEIDA, M. R.; FIETTO, J. L. R.; CONCEIÇÃO, L. G.; FILHO, J. D. R.; GALVÃO, M. A. M.; MAFRA, C. Molecular detection of *Ehrlichia canis* in cats in Brazil. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 15, n. 2, p. 53-54, 2009b.

OLIVEIRA, H. H.; GOMES, V.; AMORIM, M.; GAZÊTA, G. S.; SERRA-FREIRE, N. M.; QUINELATO, I. P. F.; MORELLI-AMARAL, V. F.; ALMEIDA, A. B.; CARVALHO, R. W.; CARVALHO, A. G. Diversidade de ixodida em roedores e marsupiais capturados no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n.4, p.1097-1104, 2014.

OMONDI, D.; MASIGA, D. K.; FIELDING, B. C.; KARIUKI, E.; AJAMMA, Y. U.; MWAMUYE, M. M.; OUSO, D. O.; VILLINGER, J. Molecular Detection of Tick-Borne Pathogen Diversities in Ticks From Livestock and Reptiles Along the Shores and Adjacent Islands of Lake Victoria and Lake Baringo, Kenya. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 4, n. 73. 2017.

ONOFRIO, V. C.; DUARTE, M. R.; LABRUNA, M. B.; BARROS-BATTESTI, D. M. Regiões brasileiras de ocorrência de *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). In: 12º Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Rio de Janeiro, RJ, 2002.

ONOFRIO, V. C.; VENZAL, J. M.; PINTER, A.; SZABÓ, M. P. J. Família Ixodidae: características gerais, comentários e chave para gêneros. In: Barros-Battesti, D.M. Arzua, M.; Bechara, G. H. (Ed.). **Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para a identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, São Paulo, p. 29-39, 2006a.

ONOFRIO, V. C.; LABRUNA, M. B.; PINTER A, GIACOMIN, F. G, BARROS-BATTESTI, D. Comentários e chaves para as espécies do gênero *Amblyomma*. In Barros-Battesti D. M.; Arzua, M.; Bechara, G. H. (eds) **Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. Vox/ICTTD-3/Butantan, São Paulo, p 53–113, 2006b.

ONOFRIO, V. C. Revisão do gênero *Amblyomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) no Brasil. 2007. 174 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; MARQUES, S.; FACCINI, J. L. H.; LABRUNA, M. B.; BEATI, L.; GUGLIELMONE, A. A. Redescription of *Amblyomma varium* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) based on light and scanning electron microscopy. **Systematic Parasitology**, v. 69, p. 137–144, 2008.

ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B.; FACCINI, J. L. Diagnoses of and illustrated key to the species of *Ixodes* Latreille, 1795 (Acari: Ixodidae) from Brazil. **Systematic Parasitology**, v. 72, n. 2, p. 143-157, 2009

PARIZI, L. F.; MASUDA, A.; JUNIOR, I. S. V. Modulação da resposta imune do hospedeiro pelos carrapatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 3, p. 285-294, 2007

PAROLA, P.; RAOULT, D. Ticks and Tickborne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat. **Clinical Infectious Diseases**, v. 32, n. 6, p. 897–928, 2001.

PAROLA, P.; PADDOCK, C. D.; SOCOLOVSCHI, C.; LABRUNA, M. B.; MEDIANNIKOV, O.; KERNIF, T.; ABDAD, M. Y.; STENOS, J.; BITAM, I.; FOURNIER, P. E.; RAOULT, D. Update on tick-borne rickettsioses around the world: a geographic approach. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 26, n. 4, p. 657–702, 2013.

- PATTON, T. G.; DIETRICH, G.; BRANDT, K.; DOLAN, M. C.; PIESMAN, J.; GILMORE, R. D. Saliva, Salivary Gland, and Hemolymph Collection from *Ixodes scapularis* Ticks. **Journal of Visualized Experiments**, v. 60, n. 3894, p. 1-6, 2012.
- PENZHORN, B. L. Babesiosis of wild carnivores and ungulates. **Veterinary Parasitology**, v. 138, p. 11-21, 2006.
- PEREIRA, C. M.; SZABÓ, M. P.; BECHARA, G. H.; MATUSHIMA, E. R.; DUARTE, J. M.; REHAV, Y.; FIELDEN, L.; KEIRANS, J. E. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with wild animals in the Pantanal region of Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 37, n. 6, p. 979-83, 2000.
- PEREIRA, A.; PARREIRA, R.; NUNES, M.; CASADINHO, A.; VIEIRA, M. L.; CAMPINO, L.; MAIA, C. Molecular detection of tick-borne bacteria and protozoa in cervids and wild boars from Portugal. **Parasites & Vectors**, v. 9, n. 251, 2016.
- PESQUERA, C.; PORTILLO, A.; PALOMAR, A. M.; OTEO, J. A. Investigation of tick-borne bacteria (*Rickettsia* spp., *Anaplasma* spp., *Ehrlichia* spp. and *Borrelia* spp.) in ticks collected from Andean tapirs, cattle and vegetation from a protected area in Ecuador. **Parasites & Vectors**, 8:46, 2015.
- PINHEIRO, M. C.; LOURENÇO, E. C.; SÁ-HÚNGARO, I. J. B.; FAMADAS, K. M. *Amblyomma nodosum* (Neumann, 1899): observations on life cycle under laboratory conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 3, 2015.
- PINTER, A.; LABRUNA, M.B. Isolation of *Rickettsia rickettsii* and *Rickettsia bellii* in cell culture from the tick *Amblyomma aureolatum* in Brazil. **Annals of the New York Academy of Science**, v. 1078: p. 523-529, 2006.
- PONTES, J. A. L.; GAZÊTA, G. S.; VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C. F. D. Ecology of ticks in a taxocenosis of snakes from the Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, Brazil, with new host records. **Zoologia**. v. 26, n. 2, p. 328-333, 2009.
- PORTILLO, A.; PÉREZ-MARTÍNEZ, L.; SANTIBÁÑEZ, S.; SANTIBÁÑEZ, P.; PALOMAR, A. M.; OTEO, J. A. *Anaplasma* spp. in Wild Mammals and *Ixodes ricinus* from the North of Spain. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 11, n. 1, p. 3-8, 2011.
- QUADROS, R. M.; BENEDET, R.; MAZZOLLI, M.; MARQUES, S. M. T. *Amblyomma nodosum* (Acari: Ixodidae) infesting collared anteater (*Tamandua tetradactyla*, Linnaeus, 1758) in Urupema, Santa Catarina, Brazil. **Biociências**, v. 17, n. 1, p. 109-110, 2009.
- RIPOLL, C. M.; REMONDEGUI, C. E.; ORDONEZ, G.; ARAZAMENDI, R.; FUSARO, H.; HYMAN, M. J.; PADDOCK, C. D.; ZAKI, S. R.; OLSON, J. G.; SANTOS-BUCH, C. A. Evidence of rickettsial fever and ehrlichial infections in a subtropical territory of Jujuy, Argentina. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 61, p. 350-4, 1999.
- ROUX, V.; RAOULT, D. Phylogenetic analysis of members of the genus *Rickettsia* using the gene encoding the outer-membrane protein rOmpB (ompB). **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 50, p. 1449-1455, 2000.

- RUAS, J. L.; FARIAS, N. A. R.; SOARES, M. P.; BRUM, J. G. W. *Babesia* sp. em graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) no sul Brasil. **Arquivo do Instituto de Biologia**, v. 70, n. 1, p. 113-114., 2003.
- RUBINI, A. S.; PADUAN, K. S.; PEREZ, R. R.; RIBOLLA, P. E. M.; O'DWYER, L. H. Molecular characterization of feline *Hepatozoon* species from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 137, p. 168–171, 2006.
- RYMASZEWSKA A.; GREYDA S. Bacteria of the genus *Anaplasma* – characteristics of *Anaplasma* and their vectors: a review. **Veterinarni Medicina**, v. 53, p. 573-584, 2008.
- SALVADOR, C. H.; CARVALHO-PINTO, C.; CARVALHO, R.; GRAIPEL, M. E.; SIMÕES-LOPES, P. C. Interação parasito-hospedeiro entre ectoparasitos (Ixodida & Siphonaptera) e gambás *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826 (Mammalia: Didelphimorphia), no continente e em ilhas do litoral de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 81-90, 2007
- SANTOS, A. L. Q.; MUNDIM, A. V.; PEREIRA, H. C.; MIRANDA, R. L.; CASTRO, J. R. *Hepatozoon* spp. in a hoary fox (*Lycalopex vetulus*) from Uberlândia, Minas Gerais State, **Brazil**. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 11, n. 2, p. 145-150, 2013.
- SARAIVA, D. G.; FOURNIER, G. F.; MARTINS, T. F.; LEAL, K. P.; VIEIRA, F. N.; CÂMARA, E. M.; COSTA, C. G.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; GUGLIELMONE, A. A.; LABRUNA, M. B. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with small terrestrial mammals in the state of Minas Gerais, southeastern Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 58, n. 2, p. 159- 166, 2012.
- SARAIVA, D. G.; NIERI-BASTOS, F. A.; HORTA, M. C.; SOARES, H. S.; NICOLA, P. A.; PEREIRA, L. C. M.; LABRUNA, M. B. *Rickettsia amblyommii* infecting *Amblyomma auricularium* ticks in Pernambuco, northeastern Brazil: isolation, transovarial transmission, and transstadial perpetuation. **Vector Borne Zoonotic Disease**, v. 13, n. 9, p. 615–618, 2013
- SARIH, M'HAMED.; M'GHIRBI, Y.; BOUATTOUR, A.; GERN, L.; BARANTON, G.; POSTIC, D. Detection and identification of *Ehrlichia* spp. in ticks collected in Tunisia and Morocco. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 43, p. 1127–1132, 2005.
- SCHNITTGER, L.; RODRIGUEZ, A. E.; FLORIN-CHRISTENSEN, M.; MORRISON, D. A. *Babesia*: A world emerging. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 12, n. 8, p.1788-1809, 2012.
- SENG, P.; SARIH, M.; SOCOLOVSCHI, C.; BOUDEBOUCH, N.; HASSAR, M.; PAROLA, P.; RAOULT, D.; BROUQUI, P. Detection of Anaplasmatataceae in ticks collected in Morocco. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 15, n. 2, p. 86-87, 2009.
- SILVA, J. L., O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas, **Revista de Cadernos de Saúde Pública**, vol.13, n. 4, Rio de Janeiro, 1997.
- SILVA, N.; EREMEEVA, M. E.; ROZENTAL, T.; RIBEIRO, G. S.; PADDOCK, C. D. G.; RAMOS, E. A.; FAVACHO, A. R.; REIS, M. G.; DASCH, G. A.; DE LEMOS E. R.; KO, A. I. Eschar-associated spotted fever rickettsiosis, Bahia, Brazil. **Emerging Infectious Diseases Journal**, v. 17, p. 275-278, 2011.
- SILVA, T. K. S.; BLANCO, C. M.; LEMOS, E. R. S.; OGRZEWALSKA, M. Notes on parasitism and screening for microorganism of ticks *Amblyomma* (Acari: Ixodidae), Amazon, Brazil. **Virus Reviews & Reserach**, v. 21, n. 2, p. 41-44, 2016.

- SILVEIRA, A. L.; VALINHAS E VALINHAS, R. Primeiro registro de *Mesoclemmys tuberculata* (Reptilia, Testudines, Chelidae) em área de Cerrado no Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 4, p. 157-161, 2010.
- SILVEIRA, J.A.; RABELO, E.M.; RIBEIRO, M.F. Detection of *Theileria* and *Babesia* in brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*) and marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in the state of Minas Gerais, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 177, p. 61-66, 2011.
- SILVEIRA, J. A.; RABELO, E. M.; RIBEIRO, M. F. Molecular Detection of Tick-Borne Pathogens of the Family Anaplasmataceae in Brazilian brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*, Fischer, 1814) and marsh deer (*Blastocerus dichotomus*, Illiger, 1815). **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 59, p. 353–360, 2012.
- SOARES, H. S.; MARCILI, A.; BARBIERI, A. R. M.; MINERVINO, A. H. H.; MOREIRA, T. R.; GENNARI, S. M.; LABRUNA, M. B. Novel piroplasmid and *Hepatozoon* organisms infecting the wildlife of two regions of the Brazilian Amazon. **International Journal of Parasitology Parasites and Wildlife**, v. 6, n. 2, p. 115–121, 2007.
- SOARES, J. F.; SOARES, C. D. M.; GALLIO, M.; SILVA, A. S.; MOREIRA, J. P.; BARROS-BATTESTI, D. M.; MONTEIRO, S. G. Occurrence of *Amblyomma longirostre* in *Ramphastos dicolorus* in Southern Brazil. **Ciência Rural**, v. 39, p. 930–932, 2009.
- SOARES, H. S.; BARBIERI, A. R.; MARTINS, T. F.; MINERVINO, A. H.; DE LIMA, J. T.; MARCILI, A.; GENNARI, S. M.; LABRUNA, M. B. Ticks and rickettsial infection in the wildlife of two regions of the Brazilian Amazon. **Experimental and Applied Acarology**, 2014.
- SONENSHINE, D. E.; HYNES, W. L.; CERAUL, S. M.; MITCHELL, R.; BENZINE, T. Host blood proteins and peptides in the midgut of the tick *Dermacentor variabilis* contribute to bacterial control. **Experimental and Applied Acarology**, v. 36, n. 3, p. 207-223, 2005.
- SONENSHINE, D. E.; ROE, R. M. Biology of Ticks. **Oxford University Press**, volume 1, second edition, 560 p., 2013.
- SOUZA, B. M. P. S.; LEAL, D. C.; BARBOZA, D. C. P. M.; UZÊDA, R. S.; ALCÂNTARA, A. C.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M. B.; GONDIM, L. F. P.; FRANKE, C. R. Prevalence of ehrlichial infection among dogs and ticks in Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.19, n. 2, 2010.
- SPOLIDORIO, M. G. Perfil Sorológico e Molecular de zoonoses transmitidas por carrapatos em humanos e animais domésticos oriundos de seis municípios do Estado do Espírito Santo. 2009. 76p. (Tese-Doutorado) – **Faculdade de Medicina da Universidade Universidade de São Paulo**, 2009.
- SPOLIDORIO, M. G.; LABRUNA, M. B.; ZAGO, A. M.; DONATELE, D. M.; CALIARI, K. M.; YOSHINARI, N. H. *Hepatozoon canis* infecting dogs in the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 163, n. 4, p. 357-361, 2009.
- SPOLIDORIO, M. G.; LABRUNA, M. B.; MANTOVANI, E.; BRANDÃO, P. E.; RICHTZENHAIN, L. J.; YOSHINARI, N. H. Novel Spotted Fever Group Rickettsiosis, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 16, n. 3, 2010.
- STEEN, N. A.; BARKER, S. C.; ALEWOOD, P. F. Proteins in the saliva of the Ixodida (ticks): Pharmacological features and biological significance. **Toxicon** 47: 1-20, 2006.

- ŠTEFANIDESOVÁ, K.; KOCIANOVÁ, E.; BOLDIŠ, V.; KOŠŤANOVÁ, Z.; KANKA, P.; NÉMETHOVÁ, D. Evidence of *Anaplasma phagocytophilum* and *Rickettsia helvetica* infection in free-ranging ungulates in central Slovakia. **European Journal of Wildlife Research**, v. 54, p. 519–24, 2008.
- SUMRANDEE, C.; BAIMAI, V.; TRINACHARTVANIT, W.; AHANTARIG, A. *Hepatozoon* and *Theileria* species detected in ticks collected from mammals and snakes in Thailand. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, v. 6, p. 309–315, 2015.
- SZABÓ, M. P. J.; LABRUNA, M. B.; CASTAGNOLLI, K. C.; GARCIA, M.V.; PINTER, A.; VERONEZ, V. A.; MAGALHÃES, G. M.; CASTRO, M. B.; VOGLIOTTI, A. Ticks (Acari: Ixodidae) parasitizing humans in an Atlantic rainforest reserve of Southeastern Brazil with notes on host suitability. **Experimental Applied Acarology**, v. 39, p. 339–346, 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. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 3, p. 57-61, 2009.
- UETI, M. W.; JR., J. O. R.; JR., D. P. K.; COLES, G. A.; SHKAP, V.; PALMER, G. H. Identification of Midgut and Salivary Glands as Specific and Distinct Barriers to Efficient Tick-Borne Transmission of *Anaplasma marginale*. **Infection and Immunity**, p. 2959–2964, 2007.
- VIANA, L. A.; WINCK, G. R.; ALMEIDA-SANTOS, M.; TELLES, F. B. S.; GAZÊTA, G. S.; ROCHA, C. F. D. New host records for *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) from Grussaí restinga, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 3, 2012.
- VILCINS, I. M. E.; OLD, J. M.; DEANE, E. Detection of a *Hepatozoon* and spotted fever group *Rickettsia* species in the common marsupial tick (*Ixodes tasmani*) collected from wild Tasmanian devils (*Sarcophilus harrisii*), Tasmania. **Veterinary Parasitology**, v. 162, p. 23–31, 2009.
- VOLTZIT, O.V. A review of Neotropical *Amblyomma* species (Acari: Ixodidae). **Acarina**, v. 15, p. 3–134, 2007.
- WALKER, A.; FLETCHER, J. D.; GILL, H. S. Structural and histochemical changes in the salivary glands of *Rhipicephalus appendiculatus* during feeding. **International Journal for Parasitology**, v. 15, n. 1, p. 81-100, 1985.
- WIDMER, C. E.; AZEVEDO, F. C.; ALMEIDA, A. P.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M. B. Tick-borne bacteria in free-living jaguars (*Panthera onca*) in Pantanal, Brazil. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v.11, p.1001-1006, 2011.
- WIKEL S. K. Modulation of the host immune system by ectoparasitic arthropods. **BioScience**. 49: p. 311-320, 1990.
- WITTER, R.; MARTINS T. F.; CAMPOS, A. K.; MELO, A. L.; CORRÊA, S. H.; MORGADO, T. O.; WOLF, R. W.; MAY-JÚNIOR J. A.; SINKOC, A. L.; STRÜSSMANN, C.; AGUIAR, D. M.; ROSSI, R. V.; SEMEDO, T. B.; CAMPOS, Z.; DESBIEZ, A. L.; LABRUNA, M. B.; PACHECO, R. C. Rickettsial infection in ticks (Acari: Ixodidae) of wild animals in midwestern Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v.7, n.3, p.415-423, 2015.
- WOEHL J. R. G. Infestação de *Amblyomma rotundatum* Koch (Acari, Ixodidae) em sapos *Bufo ictericus* Spix (Amphibia, Bufonidae): novo registro de hospedeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 329-333, 2002.

YABSLEY, M. J.; SHOCK, B. C. Natural history of Zoonotic *Babesia*: Role of wildlife reservoirs. **International Journal for Parasitology**, v. 2, n. 2, p. 18–31, 2013.

YU, XUE-JIE.; MCBRIDE, J. W.; WALKER, D. H. Restriction and expansion of *Ehrlichia* strain diversity. **Veterinary Parasitology**, v. 143, p. 337–346, 2007.

## APÊNDICE

APÊNDICE A – Amostras testadas por PCR para *Rickettsia* spp. e seus resultados.

<b>Tecido</b>	<b>Carrapato</b>	<b>Hospedeiro</b>	<b>Localização</b>	<b>Resultado</b>	<b>Canaleta, Figura</b>
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Positivo	C4, Fig 12
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Positivo	C5, Fig 12
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Positivo	C6, Fig 12
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C7, Fig 12
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C8, Fig 12
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C9, Fig 12
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C10, Fig 12
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	C11, Fig 12
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	C12, Fig 12
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	C13, Fig 12
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	C14, Fig 12
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	C15, Fig 12
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Negativo	

Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Eunectes murinus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	

**APÊNDICE B** - Amostras testadas por PCR para *Ehlichia* spp.e seus resultados.

<b>Tecido</b>	<b>Carrapato</b>	<b>Hospedeiro</b>	<b>Localização</b>	<b>Resultado</b>	<b>Canaleta, Figura</b>
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	C4, Fig 13
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	C5, Fig 13
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Negativo	C6, Fig 13
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Negativo	C7, Fig 13
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Eunectes murinus</i>	Feira de Santana	Negativo	C8, Fig 13

Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	C9, Fig 13
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	C10, Fig 13
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	C11, Fig 13
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	C12, Fig 13
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	C13, Fig 13
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	C14, Fig 13
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>A. rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	

**APÊNDICE C** - Amostras testadas por PCR para Família Anaplasmataceae e seus resultados.

<b>Tecido</b>	<b>Carrapato</b>	<b>Hospedeiro</b>	<b>Localização</b>	<b>Resultado</b>	<b>Canaleta, Figura</b>
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Positivo	C4, Fig 14
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Positivo	C5, Fig 14
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	C6, Fig 14
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Positivo	C7, Fig 14
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Negativo	C8, Fig 14
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Eunectes murinus</i>	Feira de Santana	Negativo	C9, Fig 14

Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	C10, Fig 14
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Positivo	C11, Fig 14
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	C12, Fig 14
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Positivo	C13, Fig 14
Intestino	<i>A. rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Positivo	C14, Fig 14
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Positivo	C15, Fig 14
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	C16, Fig 14

APÊNDICE D - Tabela com identificação das amostras testadas para *Babesia* spp.

<b>Tecido</b>	<b>Carrapato</b>	<b>Hospedeiro</b>	<b>Localização</b>	<b>Resultado</b>	<b>Canaleta, Figura</b>
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	C5, Fig 15
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	C6, Fig 15
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	C7, Fig 15
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C8, Fig 15
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C9, Fig 15
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C10, Fig 15
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C11, Fig 15
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	C12, Fig 15
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	C13, Fig 15
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Eunectes murinus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma</i>	<i>Bradypus</i>	Mata de São	Negativo	

	<i>varium</i>	<i>torquatus</i>	João		
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	

APÊNDICE E - Tabela com identificação das amostras testadas para *Hepatozoon* spp.

<b>Tecido</b>	<b>Carrapato</b>	<b>Hospedeiro</b>	<b>Localização</b>	<b>Resultado</b>	<b>Canaleta, Figura</b>
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo, Camaçari	Negativo	C4, Fig 16
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	C5, Fig 16
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Pirajá, Salvador	Negativo	C6, Fig 16
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C7, Fig 16
Inteiro	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C8, Fig 16
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C9, Fig 16
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Salvador	Negativo	C10, Fig 16
Intestino	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	C11, Fig 16
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo, Camaçari	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>B. torquatus</i>	Monte Gordo, Camaçari	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>T. tetradactyla</i>	Mata de São João	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Intestino	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	
Glândulas salivares	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Intestino	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	
Inteiro	<i>Ixodes loricatus</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Salvador	Negativo	C12, Fig 17
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté, Salvador	Positivo	C13, Fig 17
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté, Salvador	Positivo	C14, Fig 17
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá, Camaçari	Negativo	C15, Fig 17
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	Jauá, Camaçari	Negativo	C16, Fig 17

Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Eunectes murinus</i>	Feira de Santana	Negativo	C17, Fig 17
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Mata de São João	Negativo	C18, Fig 17
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	C19, Fig 17
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Feira de Santana	Negativo	C20, Fig 17
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	C21, Fig 17
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Python</i> spp.	Lauro de Freitas	Negativo	C22, Fig 17
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté, Salvador	Positivo	C23, Fig 17
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Boa constrictor</i>	Lagoa do Abaeté, Salvador	Positivo	C24, Fig 17
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Negativo	C25, Fig 17
Intestino	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Helicops carinicaudus</i>	Feira de Santana	Positivo	C26, Fig 17
Intestino	<i>A. rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Positivo	C27, Fig 17
Glândulas salivares	<i>Amblyomma rotundatum</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Ipecaetá	Negativo	C28, Fig 17
Inteiro	<i>Amblyomma varium</i>	<i>Bradypus torquatus</i>	Salvador	Negativo	C29, Fig 17

## ANEXO

## Autorização SISBIO para realização desse estudo



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

## Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número:</b> 52141-1	<b>Data da Emissão:</b> 17/02/2016 16:02	<b>Data para Revalidação*:</b> 18/03/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

## Dados do titular

Nome: Thiago Campanharo Bahiense	CPF: 035.509.127-24
Título do Projeto: Ixodofauna da Mata Atlântica no Estado da Bahia: características morfológicas, histológicas e detecção molecular de patógenos	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	CNPJ: 15.180.714/0001-04

## Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de carrapatos	01/2016	12/2016
2	Identificação dos carrapatos e caracterização morfológica	01/2017	03/2017
3	Dissecção dos carrapatos	04/2017	05/2017
4	Caracterização histológica	05/2017	06/2017
5	Processamento histológico e extração de DNA	06/2017	07/2017
6	Realização de técnicas de PCR	07/2017	08/2017
7	Análise dos resultados da PCR	08/2017	09/2017

## Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NAO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos, e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen.
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

## Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	ARETHA ALVES BORGES DA SILVA	Coleta, identificação e processamento dos ixodídeos	013.284.395-18	0860288048 SSPBA-BA	Brasileira

## Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	SALVADOR	BA	Cetas Salvador - Estrada das Barreiras	Fora de UC Federal
2	FEIRA DE SANTANA	BA	UEFS	Fora de UC Federal
3	SALVADOR	BA	UFBA	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 21813997



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Numero: 52141-1	Data da Emissão: 17/02/2016 16:02	Data para Revalidação*: 18/03/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Thiago Campanharo Bahiense	CPF: 035.569.127-24
Titulo do Projeto: Ixodofauna da Mata Atlântica no Estado da Bahia: características morfológicas, histológicas e detecção molecular de patógenos	
Nome da Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	CNPJ: 15.180.714/0001-04

4	SALINAS DA MARGARIDA	BA	Salinas	Fora de UC Federal
5	CRUZ DAS ALMAS	BA	Cruz das Almas	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Ixodida
2	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Ixodida (*Qtde: 50)

\* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Invertebrados Terrestres)	Secreção
2	Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres)	Captura manual, Outros métodos de captura/coleta (Armadilha de CO2 atrativa para IxodA-deos), Coleta manual

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 21813997



Página 2/3

