

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**

**PHILIFE BRITO DE OLIVEIRA**

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Rickettsia* spp. EM CÃES E EQUÍDEOS  
DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE ILHÉUS, BAHIA**

**ILHÉUS - BAHIA  
2017**

**PHILIFE BRITO DE OLIVEIRA**

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Rickettsia* spp. EM CÃES E EQUÍDEOS  
DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE ILHÉUS, BAHIA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Ciência Animal

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. George Rêgo  
Albuquerque

**ILHÉUS - BAHIA  
2017**

**PHILIPPE BRITO DE OLIVEIRA**

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Rickettsia* spp. EM CÃES E EQUÍDEOS  
DA REGIÃO RURAL DE ILHÉUS (BA)**

Ilhéus, 16/02/2017.

---

**George Rêgo Albuquerque – PhD  
UESC/PPGCA  
(Orientador)**

---

**Jõao Luiz Horacio Faccini – PhD  
UFRRJ/CPGCV**

---

**Hermes Ribeiro Luz – Dr.  
UFRRJ/CPGCV**

“Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, meu guia, socorro presente nas horas difíceis, e a minha mãe, Mirian Santana Brito, o meu maior exemplo de amor e respeito”.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu Deus pelo amor, proteção, companhia, ensinamentos, e também pela oportunidade concedida pra alcançar mais uma etapa na minha vida profissional.

A minha mãe, Mirian, por não medir esforços e me apoiar em tudo.

Ao meu orientador, Prof<sup>o</sup> Dr. George Rêgo Albuquerque pela oportunidade, por oferecer orientações seguras, pela paciência e principalmente por acreditar em mim.

A todos os docentes do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal – UESC pelos ensinamentos, os quais foram substanciais pra ampliar conhecimentos.

Ao prof<sup>o</sup> Dr. Marcelo Bahia Labruna (FMVZ/USP) pela recepção e colaboração com o projeto. Adicionalmente agradeço por apresentar a sua equipe de Laboratório que foi amistosa e sempre estava de prontidão para auxiliar.

A todos do Laboratório de Parasitologia Veterinária (HV/UESC) pela calorosa recepção. Destaco a equipe de coletas de campo, afinal a solidariedade de vocês foi determinante para conseguir avançar nessa importante etapa do projeto. Declaro aqui os meus sinceros agradecimentos.

Aos meus colegas de turma, pela união, maturidade e complacência que contribuíram para o melhor rendimento do curso.

Aos voluntários e tutores dos animais pela confiança no trabalho previamente apresentado.

Aos funcionários do Hospital Veterinário da UESC que sempre atendiam as solicitações e pedidos.

Aos amigos (as): Amanda Teixeira, Maria Aparecia, Daniele Rocha, Hllytchaikra Fehlberg, Jeane, Josiane, Pedro Alcântara, Tainá Pessoa, e Tatiani Harvey, que tive a oportunidade de conhecê-los nessa caminhada; pessoas que me apoiaram e foram atenciosas nas instancias.

A Ana Carolina Hansen, Jenisson Oliveira, Lorena Aguiar, Maicon Moraes, Raísa Araújo e Roque Cruz, amigos que me acompanham há mais tempo e não poderia esquecer-los, visto que são grandes incentivadores.

Agradeço a todos que contribuíram para a execução desse projeto!

# OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Rickettsia* spp. EM CÃES E EQUÍDEOS DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE ILHÉUS, BAHIA

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi conhecer a ixodofauna que parasita os cães e equídeos na região rural do município de Ilhéus (BA) e verificar a ocorrência de anticorpos anti-*Rickettsia* spp. presentes no soro desses animais, avaliando-se possíveis fatores de risco associados. De março a junho de 2015 foram amostrados 356 cães e 69 equídeos, oriundos dos 10 distritos rurais de Ilhéus. Os carrapatos foram coletados sobre os animais e identificados morfologicamente. As amostras de soro foram testadas pela reação de imunofluorescência indireta para quatro espécies de riquetsias: *R. rickettsii*, *R. parkeri*, *R. amblyommii* e *R. belli*. Um total de 1371 e 393 carrapatos foram coletados dos 76,96% (274/356) cães e 89,85% (62/69) de equídeos, respectivamente. Foram encontrados espécimes adultos (*Amblyomma sculptum*, *A. ovale*, *Ripicephalus (Boophilus) microplus*, *R. sanguineus*), ninfas (*A. sculptum*, *A. naponnense*, *R. (B.) microplus* e *R. sanguineus*) e larvas (*Amblyomma* spp. e *R. sanguineus*) nos cães, e adultos (*A. sculptum*, *A. ovale* e *Dermacentor nitens*) e ninfas (*A. sculptum* e *D. nitens*) nos equídeos. Do total de soros testados, 16,26% (58/356) de cães e 23,08% (16/69) de equídeos foram soro reativos a *Rickettsia* spp. Observaram-se anticorpos anti- *R. rickettsii* no soro de 19 cães em metade (5/10) dos distritos. *Rickettsia parkeri* (12 soros), *R. amblyommii* (1 soro) e *R. belli* (5 soros) foram identificados como Prováveis Antígenos Responsáveis pela Infecção (PARI) em cães. A variável “idade”, cães acima de dois anos foi considerado fator de risco ( $p < 0,005$ ) no teste estatístico empregado. Nos equídeos, um foi reativo para *R. parkeri* e seis para *R. bellii* pelo menos com títulos quatro vezes maior do que aqueles outros antígenos de riquetsia. Essa é a primeira identificação de animais sorologicamente positivos para *Rickettsias* no sul da Bahia. Diante do conhecido papel epidemiológico dos cães e equídeos, aliado a presença de vetores competentes e riquetsias na região, sobretudo a espécie *R. rickettsii*, esses resultados representam um potencial risco a saúde da população de Ilhéus, Bahia.

**Palavras-chave:** Carrapatos. Fator de risco. Morfologia. Rickettsiose. RIFI.

## OCCURRENCE OF ANTIBODIES ANTI-*Rickettsia* spp. IN DOGS AND EQUIDAE OF THE RURAL AREA OF THE MUNICIPALITY OF ILHÉUS, BAHIA.

### ABSTRACT

The objective of this work was to get to know the ixodofauna which parasitizes dogs and equidae in the rural municipality of Ilhéus, state of Bahia, Brazil, and to verify the occurrence of anti-*Rickettsia* spp. antibodies, present in the serum of these animals, by assessing possible associated risk factors. From March to June 2015, 356 dogs and 69 equidae, from all 10 rural districts of Ilhéus, were sampled. Ticks were collected on animals and morphologically identified. Serum samples were tested by the indirect immunofluorescence reaction for four species of rickettsiae: *R. rickettsii*, *R. parkeri*, *R. amblyommii* e *R. belli*. A total of 1371 and 393 ticks were collected from 76.96% (274/356) dogs and 89.85% (62/69) of equidae, respectively. Adult specimens were found (*Amblyomma sculptum*, *A. ovale*, *Ripicephalus (Boophilus) microplus*, *R. sanguineus*), nymphs (*A. sculptum*, *A. naponnense*, *R. (B.) microplus* and *R. sanguineus*) and larvae (*Amblyomma* spp. and *R. sanguineus*) at dogs, and adults (*A. sculptum*, *A. ovale* and *Dermacentor nitens*) and nymphs (*A. sculptum* e *D. nitens*) were found in equids. From the total sera tested, 16.26% (58/356) of dogs and 23.08% (16/69) of equidae, were serum reactive to *Rickettsia* spp. Anti-*R. rickettsii* antibodies were observed in the serum of 19 dogs in half (5/10) of the districts. *Rickettsia parkeri* (12 sera), *R. amblyommii* (1 serum) and *R. belli* (5 sera) were identified as Probable Antigens Responsible for Infection (PARI) in dogs. The variable "age", dogs over two years old was considered a risk factor ( $p < 0,005$ ) in the statistical test employed. In equidae, one was reactive for *R. parkeri* and six for *R. belli* at least with titles four times higher than those other antigens of *Rickettsia*. This is the first identification of serologically positive animals for *Rickettsia* in southern Bahia. Given the well-known epidemiological role of dogs and equines, together with the presence of competent vectors and rickettsiae in the region, especially the *R. rickettsii* species, these results represent a potential health risk for the population of Ilhéus, Bahia.

**Keywords:** Ticks. Risk factor. Morphology. Rickettsiosis. RIFI.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Casos de Febre Maculosa segundo ano início de sintomas e município de residência, Bahia. 2000 a 2016. ....	18
Tabela 2 - Pesquisas de anticorpos anti- <i>Rickettsia</i> spp. em cães através da técnica sorológica de RIFI no Brasil. ....	22
Tabela 3 - Pesquisa de anticorpos anti- <i>Rickettsia</i> spp. em eqüídeos através da técnica sorológica de RIFI no Brasil. ....	24
Tabela 4 - Carrapatos colhidos de cães parasitados , no período de março a junho de 2015, em área rural no município de Ilhéus – Bahia. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
Tabela 5 - Carrapatos colhidos de eqüídeos parasitados, no período de março a junho de 2015 nos distritos rurais do município de Ilhéus – Bahia. ....	268
Tabela 6 - Títulos de anticorpos contra quatro antígenos de <i>Rickettsia</i> em cães da zona rural do município de Ilhéus (BA) – Fevereiro a Junho de 2015. ....	279
Tabela 7 - Ocorrência de anticorpos anti- <i>Rickettsia</i> spp nos cães por distrito estudado. ....	40
Tabela 8 - Análise bivariada dos fatores de risco associados a presença de <i>Rickettsia</i> em cães no município de Ilhéus.....	40
Tabela 9 - Número de eqüídeos e resultados da RIFI para cada <i>Rickettsia</i> spp. pesquisada. ....	41
Tabela 10 - Ocorrência de anticorpos anti- <i>Rickettsia</i> spp nos eqüídeos por distrito estudado.....	41

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica do estado da Bahia, destacando município de Ilhéus e seus 10 distritos – 2016. .... 19

Figura 2 - Soro eqüino positivo através da reação de Imunofluorescência Indireta, na diluição de 1:128. 400x. .... 30

## SUMÁRIO

	Pág.
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
<b>2.1 <i>Rickettsias</i></b> .....	3
<b>2.2 Febre Maculosa</b> .....	4
2.2.1 Febre Maculosa em Humanos.....	4
2.2.2 Febre Maculosa Da Mata Atlântica .....	8
2.2.3 Febre Maculosa Em Cães .....	9
2.2.4 Febre Maculosa em Equídeos .....	11
<b>2.3 Vetores Artrópodes</b> .....	13
<b>2.4 Reservatórios e Hospedeiros Vertebrados</b> .....	15
<b>2.5 Diagnóstico</b> .....	16
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	18
<b>3.1 Geral</b> .....	18
<b>3.2 Específicos</b> .....	18
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
<b>4.1 Área de estudo</b> .....	19
<b>4.2 População de estudo</b> .....	20
4.2.1 Cães .....	20
4.2.2 Equídeos.....	20
<b>4.3 Amostragem</b> .....	20
<b>4.4 Questionário epidemiológico</b> .....	21
<b>4.5 Coleta e identificação dos Carrapatos</b> .....	21
<b>4.6 Coletas de amostras</b> .....	21

<b>4.7 Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)</b> .....	22
<b>4.8 Estatística</b> .....	23
<b>5 RESULTADOS</b> .....	24
<b>5.1 Ixodofauna</b> .....	24
5.1.1 Caninos.....	24
5.1.2 Equídeos.....	24
<b>5.2 Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)</b> .....	27
5.2.1 Pesquisa de anticorpos anti – <i>Rickettsia</i> em cães.....	27
5.2.2 Pesquisa de anticorpos anti – <i>Rickettsia</i> em eqüídeos.....	29
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	36
<b>APÊNDICE(S)</b> .....	47

## 1 INTRODUÇÃO

A Febre Maculosa Brasileira (FMB) é uma doença causada por *Rickettsia rickettsii*, uma bactéria gram negativa, pertencente a família Rickettsiaceae, com desenvolvimento intracelular obrigatório e transmitida por artrópodes hematófagos. O primeiro relato de FMB no Brasil data de 1929, descrita inicialmente em seres humanos, e primeiramente denominada Tifo Exantemático de São Paulo (TESP). Posteriormente, estudos relacionaram o TESP à Febre das Montanhas Rochosas (FMMR), essa de ocorrência norte americana, e concluíram que a doença (TESP) era semelhante à FMMR, intitulando no Brasil como Febre Maculosa Brasileira (FMB).

A disseminação da bactéria se dá por meio das vias linfática e hematogena para diferentes tecidos. As células do endotélio vascular se constituem o sítio de infecção e multiplicação. Isso acarreta uma lesão endotelial, e, por conseguinte, alteração de permeabilidade vascular, distúrbios do sistema de coagulação, micro oclusões vasculares e lesões teciduais difusas.

Os sinais clínicos em seres humanos e cães são semelhantes, estando relacionados com os tecidos afetados, gerando distúrbios circulatórios. O período de incubação da doença em cães e humanos pode variar de 2 a 14 dias após a transmissão bacteriana pelo vetor.

Nas últimas décadas vem aumentando a importância da doença enquanto agravo de saúde pública. E isso se deu pelo crescimento no número de novos casos diagnosticados, elevadas taxas de letalidade e expansão das áreas de transmissão. Em razão disso, o Ministério da Saúde, reconheceu a doença como de notificação compulsória a partir do ano de 2001. A taxa de letalidade nas infecções por *R. rickettsii* em humano quando não tratado pode ser superior a 80%. Mas, no Brasil entre 1997 a 2007 as taxas de mortalidade ficaram entre 20 e 30 %, ainda elevada em razão das dificuldades no diagnóstico e instituição de terapêutica apropriada em tempo hábil.

Casos confirmados de infecção por *R. rickettsii* tem sido relatados em todas regiões federativas do Brasil, e a presença do agente rickettsial no estado da Bahia foi descrito pela primeira vez no ano de 1957 na cidade de Mucuri.

No Brasil, os principais carrapatos de cães urbanos são *R. sanguineus*, porém no meio rural *Amblyomma* se destaca e são os principais vetores associados à

transmissão de rickettsias. O convívio entre cães e humanos aumenta o risco de infecção em humanos, devido o estreito contato desses animais com os carrapatos, principalmente em área rural, e por serem hospedeiros amplificadores desses artrópodes. Adicionalmente, os cães podem estar vinculados a disseminação de carrapatos e patógenos oriundos de ambientes silvestres preservados, assim o estudo em animais de área rural se faz importante, pois esses apresentam maior incidência de parasitismo e, portanto maior exposição a fatores de risco.

Cavalos soro-positivos também são um forte indicador da FMB nas áreas onde os seres humanos são expostos ao carrapato vetor. Isso se dá, pois cavalos albergam uma elevada densidade de *A. sculptum*, sendo infectados, mas não adoecem, exercendo seu papel como hospedeiro sentinela para infecção humana em uma determinada região.

Hoje, no Brasil, já se conhece a gravidade da Febre Maculosa e a crescente importância em saúde pública, porém os estudos estão muito concentrados em áreas endêmicas. Diante da escassez de estudos em áreas não endêmicas, sobretudo no estado da Bahia, vê-se a necessidade de principiar inquéritos epidemiológicos que envolvam hospedeiros vertebrados e vetores susceptíveis as *Rickettsias* spp. na região de mata atlântica no sul do estado.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Rickettsias*

*Rickettsias* spp. pertencem ao Filo Proteobactérias, ordem Rickettsiales, família Rickettsiaceae e gênero *Rickettsia* (RAOULT; ROUX 1997; GARRITY et al. 2004).

Na última década devido às novas abordagens multigênicas, as rickettsias sofreram mudanças taxonômicas. Assim, WEINERT et al. (2009) propuseram uma nova classificação filogenética, sendo orientado os novos grupos: I) Grupo do Tifo (GT), representado pelas espécies *R. prowazekii*, agente do tifo endêmico e *R. typhi*, agente do tifo murino; II) Grupo da Febre Maculosa (GFM), constituído por mais de vinte espécies, entre elas destacam-se *R. rickettsii*, *R. japônica*, *R. sibirica* e *R. conorii*; III) Grupo de Transição, onde estão englobadas *R. akari*, *R. felis* e *R. australis*; IV) Grupo Canadensis, encenado pela espécie *R. canadenses*; V) Grupo Belli, representado pela espécie *R. belli*.

As rickettsias são cocóides, cocobacilares ou pleomórficas, gram negativas, com desenvolvimento intracelular obrigatório, multiplicam-se por fissão binária simples (CHEN; SEXTON, 2008), e são capazes de colonizar diferentes tecidos (glândulas salivares, ovários, intestinos, túbulos de malpighi e hemolinfa) de artrópodes (RAOULT; ROUX 1997), e nos cães e seres humanos possui tropismo pelo endotélio vascular.

A parede celular dessas bactérias é dotada de peptidoglicano e lipopolissacárideos (LPS) nas espécies do GFM e pouco presentes no GT (MCDADE; NEWHOUSE 1986; BACELAR, 1996). Ambos são antígenos específicos das rickettsias do GFM, portanto servem para diferenciá-las dos demais grupos, entretanto, dentro do próprio grupo podem originar reações imunes cruzadas (BACELLAR, 1996).

As riquetsias que causam infecções no homem em diversos continentes compreendem as espécies: *R. rickettsii*, *R. prowazekii*, *R. typhi*, *R. conorii conorii*, *R. conorii israelensis*, *R. conorii caspia*, *R. conorii indica*, *R. sibirica sibirica*, *R. sibirica mongolotimonae*, *R. heilogjiangensis*, *R. slovacca*, *R. marmionii*, *R. raoutii*, *R. africae*, *R. parkeri*, *R. australis*, *R. honei*, *R. japonica*, *R. massiliae*, *R. aeschlimannii*, *R. akari* e *R. felis* (MERHEJ e RAOULT, 2011).

A espécie *R. Rickettsi* é a mais patogênica das rickettsias do GFM, conhecida como o agente causador da Rocky Mountain Spotted Fever (FMMR) e da Febre Maculosa Brasileira (FMB) (PAROLA et al., 2005). Doença de ciclo zoonótico que assume uma importante ameaça em saúde pública.

A partir de 2007 uma outra rickettsia foi descoberta, a espécie *Rickettsia* sp. cepa Mata Atlântica (strain Atlantic rainforest) pertencente as GFM, transmitidas por ixodídeos e relacionada com casos clínicos de FMB em humanos (SILVA et al., 2011; SPOLIDORIO et al., 2010), e que já foram encontrada em três espécies de ixodídeos: *A. aureolatum*, *A. ovale* e *R. sanguineus*, oriundos da região de Mata atlântica brasileira (MEDEIROS et al., 2011; BARBIERI et al., 2014;).

## 2.2 Febre Maculosa

### 2.2.1 Febre Maculosa em Humanos

A febre maculosa foi identificada pela primeira vez no estado de Idaho, nos Estados Unidos no final do século XIX. Conhecida nesse país por Febre Maculosa das Montanhas Rochosas (FMMR), cuja maior incidência se deu em regiões cortadas por grandes formações de cadeias de montanhas rochosas (Del FIOLE et al., 2010). O agente causador de febre maculosa foi descrito pela primeira vez em 1906 por Howard Taylor Ricketts, que também identificou o carrapato *Dermacentor andersoni* como o principal vetor de transmissão nos EUA (RICKETTS, 1909).

Sabe-se que a ocorrência de rickettsioses é de ampla distribuição geográfica, com casos confirmados na Europa, na Itália e Espanha (VITALE et al. 2006). E também nas Américas, incluindo o Canadá, Estados Unidos, México, Panamá, Costa Rica, Colômbia, Brasil e Argentina (LEMOS, 2002; GALVÃO et al., 2003; PAROLA et al., 2005).

A febre maculosa é conhecida no Brasil como tifo transmitido pelo carrapato, febre petequial ou febre maculosa brasileira. A primeira descrição de *R. rickettsii* no Brasil foi no estado de São Paulo, por Piza, no ano de 1929, transmitida pelo carrapato *A. cajennense*. Nesse período, demonstrou-se a semelhança dessa doença com a FMMR (PIZA, 1932).

Anos depois foi descrita em Minas Gerais (MOREIRA, 1935; MAGALHÃES, 1956; DIAS e MARTINS, 1939), Rio de Janeiro (TOSTES; BRETZ, 1941), Goiás (MAGALHÃES, 1956) e Bahia (MAGALHÃES, 1957). Após esse período houve um silêncio epidemiológico, sem descrição de novos casos da doença na comunidade científica. Posteriormente, foi relatado no Espírito Santo (SEXTON et al., 1993) e outros estados da federação (BRASIL, 2016). Atualmente, está em todas as regiões do Brasil, com uma maior concentração de casos no Sudeste (LABRUNA et al., 2007a; SANGIONI et al., 2011; LUGARINI, et al., 2015; COUTO et al., 2015).

O agente causador da FM, *R. rickettsii*, possui afinidade pelo tecido endotelial, causando injúrias vasculares e, por conseguinte distúrbios circulatórios como edema, aumento do volume extracelular com consequente hipotensão, necrose local e coagulação intravascular disseminada (CID), obstruções dos vasos sanguíneos, causando isquemias em diversos órgãos (ex. cérebro, coração e rins). Nos rins também podem ocorrer lesões vasculares intersticiais focais (BARCI; NOGUEIRA, 2006).

O período de incubação da infecção rickettsial pode variar de 2 a 14 dias após inoculação. Os sinais geralmente iniciam de 4 a 10 dias após a picada do carrapato. Esses períodos podem variar com diversos fatores como carga e duração do parasitismo, o tamanho do inóculo bacteriano e a virulência da cepa bacteriana inoculada (RAOULT; ROUX, 1997).

Após o repasto sanguíneo pelo carrapato a doença se instala em virtude da disseminação da bactéria por meio das vias linfática e hematogênica para diferentes tecidos (pele, músculos, cérebro, pulmões, coração, rins, baço, fígado e segmentos do trato gastrointestinal). Nesses órgãos, as células do endotélio vascular se constituem o sítio de infecção e multiplicação. Como resultados da lesão endotelial podem ser observadas alterações de permeabilidade vascular, distúrbios do sistema de coagulação, micro oclusões vasculares e lesões teciduais difusas (LISSMAN; BENACH, 1980; GREENE; BREITSCHWERDT, 2006; LEVIN, 2014).

Os sinais clínicos aparecem em função da gravidade das lesões teciduais (LEVIN et al., 2014). Em cinco relatos de casos fatais de pacientes que trabalhavam em abrigo de animais no Rio de Janeiro, todos apresentaram sinais comuns, como: febre elevada, mialgia, dor de cabeça, hemorragia, vômito e trombocitopenia; e alguns apresentaram dor retro-orbital, diarreia, hipovolêmia e choque. Os casos

foram confirmados, e detectou-se altos títulos de anticorpos anti-*Rickettsia* spp em 97% dos cães e 2,6% dos funcionários do mesmo abrigo (ROZENTAL et al., 2015).

O exantema maculo-papular é um importante marcador clínico da doença, predominante nos membros inferiores e podendo acometer as regiões plantar e palmar, e em alguns casos, observa-se evolução para um padrão petequial difuso (BRASIL, 2009).

Segundo Del Fiol et al., (2010) no Brasil, as taxas de óbitos em humanos chegam a 30%, resultante do retardo no diagnóstico e, por conseguinte a instituição da terapia adequada. Em contrapartida, nos casos em que a terapia é iniciada nos três primeiros dias da doença, a taxa de letalidade reduz em torno de 2% em crianças.

Alguns fatores de risco são apontados para ocorrência da doença em seres humanos, e segundo (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2015) a retirada dos carrapatos do corpo de formada errada, sem garantir a completa saída do aparelho bucal pode aumentar o risco de infecção. O maior potencial e risco de infecção para transmissão de patógenos vetorados por ixodídeos, muito desses transmissores de *Rickettsias* ocorre nas regiões de florestas, cerrados nativos, descampados e pastagens (MASSARD; FONSECA, 2004; SILVA et al., 2014). A aproximação de pessoas a ambientes naturais preservados constitui um fator de exposição à bactéria causadora de FMB.

O primeiro caso da doença em humano publicado no estado da Bahia data de 1979, trata de uma médica de 45 anos, que residia em uma chácara no litoral norte de Salvador. Ela foi picada por um carrapato e apresentou sintomas compatíveis com febre tifoide, iniciaram terapêutica com ampicilina, mas não houve melhora clínica. Ao 11º dia da doença, fizeram teste sorológico de Weil-Félix (OX-19), sendo esse negativo, e a segunda amostra foi colhida no 16º dia para o mesmo teste sendo positivo ao título de 1:400, indicando uma rickettsiose. Com isso, substituíram o antibiótico por clorafenicol, obtendo-se a convalescença da paciente em poucos dias, e confirmando caso de febre maculosa (PLANK et al., 1979).

Na Tabela 1 constam os casos de febre maculosa no estado da Bahia processados do ano 2000 a 2016 pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (SESAB), e gentilmente cedido pelo Departamento de Informação em Saúde (DIS).

**Tabela 1 - Casos de Febre Maculosa segundo ano início de sintomas e município de residência, Bahia. 2000 a 2016.**

Município	Ano início de sintomas											TOTAL
	2005	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Aracatu	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Barreiras	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Brejões	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Brumado	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Canavieiras	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Central	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Formosa R. Preto	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ibirapuã	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2
Itamaraju	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Itamari	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Itapetinga	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Itatim	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Jucuruçu	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Laje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Livramento N. Sra	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Luís E.Magalhães	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
Maragogipe	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Mutuípe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Queimadas	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Salvador	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	7
Santo A. de Jesus	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Teixeira de Freitas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Una	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Xique-Xique	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Bahia</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>32</b>

Fonte: SESAB/SUVISA/DIS/SINAN  
 Dados processados até 26/09/2016

### 2.2.2 Febre Maculosa Da Mata Atlântica

O agente da febre maculosa, a *R. rickettsii*, é a riquetsia mais patogênica do mundo que fora relatada causando doença em seres humanos (LABRUNA, 2009), entretanto, na última década observou-se uma doença febril-exantemática associada ao parasitismo por carrapatos, e os pacientes acometidos apresentaram lesão papular típica de “escara de inoculação”, comum nas rickettsias do GFM, mas rara no caso de *R. rickettsii* (SPOLIDORIO et al., 2010).

Casos humanos que ocorreram no sul e nordeste do país, apresentaram sintomatologia mais branda e diferente da forma clássica, cujos pacientes não evoluíram para óbito (SILVA et al., 2011; KRAWCZAK et al., 2016a), e os sinais mais frequentes foram: erupção cutânea generalizada, linfonodos reativos, lesões de mucosa e escaras de inoculação na região da picada do carrapato, sendo esses casos associados à *R. parkeri* ou *Rickettsia* sp. cepa mata Atlântica, levando os pesquisadores a pensarem em uma outra rickettsiose (LABRUNA, 2009; SPOLIDORIO et al., 2010; SILVA et al., 2011).

*Rickettsia parkeri* é conhecida desde 1939 nos Estados Unidos, porém sua patogenicidade à seres humanos só foi reconhecida no início dos anos 2000 (PADDOCK et al., 2004). Dessa forma, é provável que muitos casos tenham sido infecção pela *R. parkeri* e erroneamente foram atribuídas a casos não letais de infecção por *R. rickettsii* (PADDOCK, 2009).

No Brasil, *R. Parkeri* foi encontrada em *A. cooperi* (LABRUNA et al., 2004b), *A. triste* (SILVEIRA et al., 2007), *A. ovale* (BARBIERI et al., 2014; KRAWCZAK et al., 2016b; MEDEIROS et al., 2011), *A. nodosum* (OGRZEWALSKA et al., 2009), *R. sanguineus* e *A. aureulatum* (MEDEIROS et al., 2011; MOERBECK et al., 2016).

Estudos epidemiológicos no sul do país com auxílio de técnicas moleculares, verificaram que o agente circulante em área de Mata Atlântica era uma riquetsia filogeneticamente próxima a *R. parkeri*, e apresentava-se 100% similar a *R. parkeri* cepa Mata Atlântica (SPOLIDORIO et al., 2010; BARBIERI et al., 2014), Mais tarde, Krawczak et al. (2016b) caracterizaram esse agente, e reconheceram-o como causador de Febre Maculosa da Mata Atlântica.

Silva et al. (2011) descreveram a evolução clínica de um paciente picado por carrapato na Chapada Diamantina, Bahia. Os primeiros sintomas foram febre,

mialgia e inchaço na região do inóculo, evoluindo em poucos dias para lesões ulcerativas. Foi feito biópsia da crosta das feridas, a fim de identificar o agente causador da doença. À PCR verificaram 100% de similaridade com os genes alvos (gltA e ompA) testados, confirmando se tratar de uma *Rickettsia* do GFM. Em seguida foi feito o sequenciamento, e os nucleotídeos do agente em questão teve 99% de identidade com *R. parkeri*, ficando conhecido como *Rickettsia parkeri* cepa mata atlântica.

### 2.2.3 Febre Maculosa Em Cães

Assim como os seres humanos, os cães também são suscetíveis à infecção por *R. rickettsii*, e apresentam manifestações clínicas similares. Segundo Kidd et al. (2006) a espécie *R. rickettsii* de caninos é homóloga àquela que causou doença em pessoas de uma mesma região. A doença em cães pode preceder a doença em pessoas, e já foi relatada infecção natural em cães nos EUA (McDADE; NEWHOUSE, 1986) e no Brasil (LABRUNA et al., 2009).

Os cães acometidos por infecções naturais apresentam sinais semelhantes à doença em humanos, podendo iniciar com depressão, febre, letargia, trombocitopenia e hematoquezia, e nos casos que evoluem sem tratamento surgem sinais neurológicos como ataxia, síndrome vestibular e nistagmo (LABRUNA, 2009). Em estudos de caso com infecção experimental em cães GASSER (2001) observou presença dos mesmos sinais, além de epistaxe, petéquias, equimoses cutâneas, anemia e lesão ocular. O comprometimento neurológico possui taxa de ocorrência de 43% nos cães acometidos, e está vinculado as afecções do vestibulo (MIKSZEWSKI; VITE, 2005; LEVIN, 2014).

Estudos desenvolvidos por Levin et al. (2014) avaliaram o período de incubação, aspectos clínicos, resposta ao tratamento, bem como a recuperação dos cães submetidos à infecção experimental por *Dermacentor variabilis*, em diferentes estágios de vida (larva, ninfa e adulto) infectados por *R. rickettsii*. Constataram que o sinal clínico mais preponderante nos animais infectados foi o aumento da temperatura corporal, sempre maior que 39.5°C que variou de 3 a 9 dias. Concluíram também que a resposta febril em animais jovens acontece mais cedo e por mais tempo se comparado com os adultos.

Outro estudo documentado de infecção experimental ocorreu no Brasil, onde pesquisadores buscaram avaliar a patogenicidade para cães de um estirpe Sul-Americano de *R. rickettsii*. Avaliaram três grupos de cães: animais inoculados c/ *R. rickettsii* (G1), infestados por carrapatos infectados (G2) e infestados por carrapatos não infectados (G3 – controle). Durante o estudo observaram que os grupos G1 e G2 desenvolveram doença e o G3 não foi detectado nenhum anticorpo reativo anti-*R. rickettsii*. A rickettsemia nos grupos suscetíveis ocorreram entre 3-13 dias; O G3 não apresentou nenhuma alteração clínica e/ou hematológica, porém o restante dos animais (G1 e G2) desenvolveram sinais de infecção rickettsial: febre, letargia, anorexia e lesões oculares, sugerindo que a linhagem brasileira de rickettsia testada é patogênica para cães, causando doença nesses animais (PIRANDA et al., 2008).

Pacheco et al., (2011) apontaram que a soroprevalência em cães errantes de áreas endêmicas está entre 68% a 80%, e alertam que o contato com esses animais é um fator de risco para a enfermidade em seres humanos. Devido à sua susceptibilidade a *R. rickettsii*, e relativamente altas taxas de exposição à carrapatos, os cães podem representar potencial risco à saúde ambiental e das pessoas (GORDON et al., 1983).

Os ambientes que os cães tem acesso, especialmente de áreas rurais, podem contribuir para maiores taxas de prevalência sorológica. Avaliou-se cães de diferentes habitat no Maranhão, e após análise de associação de risco, perceberam que hábitos de caça, áreas rurais e infestações por carrapatos diferentes de *R. sanguineus* são apontados como fatores de risco a soropositividade canina para RGFM (COSTA et al., 2015)

Em estudos no Pantanal, estado do Mato Grosso (MELO et al., 2011) analisaram 320 cães de procedência rural e urbana, e constataram que a infecção rickettsial foi significativamente ( $P < 0,05$ ) maior em cães rurais com práticas de caça ou infestados por carrapatos do gênero *Amblyomma*.

Saito et al., (2008) avaliaram cães no sul do Brasil, e verificaram através de análise multivariada que aqueles que tiveram contato direto com áreas de pasto e/ou floresta ( $p = 0,003$  e  $OR = 2,138$ ) foram duas vezes mais propensos a ser soro reativos para alguma *Rickettsia* ou *Ehrlichia*.

Silva et al. (2010) realizaram o primeiro estudo de soroprevalência de infecção por cinco antígenos de *Rickettsia* spp. em cães da cidade de Belo

Horizonte, e encontraram 0,66% de cães positivos (3/453); essa taxa de reagentes é considerada discrepante, todavia, isso pode ocorrer em áreas com pouco ou nenhum caso de FMB humana. Cães de área urbana na cidade Botucatu (SP) também apresentaram baixa reatividade anti-*Rickettsia* spp, onde foi encontrado 0,94% (6 / 640) de animais positivos (JOANNITTI et al., 2014).

Abaixo segue uma lista com alguns trabalhos realizados na última década sobre soroprevalencia de *Rickettsia* spp. em cães no Brasil (Tabela 2).

**Tabela 2** - Pesquisas de anticorpos anti- *Rickettsia* spp. em cães através da técnica sorológica de RIFI no Brasil.

Fonte	Ano	Estado	Nº de cães amostrados	% de cães positivos (N)
ARAES-SANTOS et al.	2015	PE	504	12.1% (61)
BARBIERI et al.	2014	SC	52	67.3% (35)
COSTA et al.	2015	MA	322	18,9% (61)
CORDEIRO et al.	2015b	RJ	289	24% (68)
JOANNITTI et al.	2014	SP	640	0,94% (6)
LABRUNA et al.	2007b	RO	164	11.6% (19)
MELO et al.	2011	MT	320	47,5% (152)
MINERVINO et al.	2015	MT	103	87% (90)
PACHECO et al.	2011	MG	78	67.9% (53)
SAITO et al.	2008	RS	389	42,4% (165)
SILVA et al.	2010	MG	453	0,66% (3)
SPOLIDORIO et al.	2013	PA	129	31,7 (41)
VIANNA et al.	2008	MG	16	81,3% (13)

#### 2.2.4 Febre Maculosa em Equídeos

A importância dos eqüídeos como reservatórios de *R. rickettsiii* é conhecida por apresentarem alta infestação por ectoparasitas, os vetores responsáveis pela transmissão desse agente. Segundo Labruna et al. (2002) os eqüinos são hospedeiros primários dos estágios parasitários do carrapato *A. cajennense*. Em

situações com elevadas infestações por esse carrapato, outros hospedeiros vertebrados também podem ser parasitados.

Ao comparar área endêmica e outra não endêmica para FM no estado de São Paulo, verificaram-se que a maioria dos equinos foram soropositivos, todavia, na área considerada não-endêmica nenhum equino apresentou reatividade anti - *R. rickettsii*, embora estivessem expostos a carrapatos da espécie *A. cajennense*. Esses resultados sinalizam a importância da pesquisa sorológica em equinos para uma vigilância de FM eficiente, principalmente em áreas onde os humanos estão expostos ao carrapato *A. cajennense* (SANGIONI et al., 2005).

Os eqüídeos são conhecidos como “hospedeiro sentinela” da FMB em razão da afinidade primária dos carrapatos vetores por esses animais (HORTA et al., 2004; SANGIONI et al., 2005; LABRUNA, 2009). Até o momento não há descrição de sinais clínicos e sintomatologia em equídeos, apesar de geralmente apresentarem altos títulos (>1024) de anticorpos anti-*R. rickettsii* (LEMOS et al., 1996).

Horta et al. (2004) estudaram equinos de área endêmica e detectaram anticorpos anti – *Rickettsia* spp em 77,3% (17/22) dos eqüinos. Destes, sete eqüinos tiveram anticorpos específicos para *R. rickettsii*, pois apresentaram títulos pelo menos quatro vezes maior do que as demais rickettsias testadas. Além de *R. rickettsii* também foram detectados anticorpos anti- *R. akari* e anti- *R. bellii* e alta relação sorológica com *R. africae*, mostrando evidência de que outras rickettsias podem infectar eqüinos.

Um inquérito sorológico foi realizado pela primeira vez em Quirinópolis – GO, a fim de elucidar um caso humano suspeito de FMB. Um ano após o caso, foram coletadas amostras de sangue dos eqüinos, cães e humanos do grupo de convívio do caso suspeito. Quarenta e dois eqüinos foram examinados e apresentaram freqüência de 28,6% (12/42) de positividade para anticorpos anti-*R. rickettsii*. Nenhum eqüino estava parasitado por *A. cajennense*, todavia, a sorologia é suficiente para contestar o contato entre a bactéria causadora de FM e habitantes humanos e animais dessa cidade (MARTINS et al., 2016).

Um estudo realizado em dez fazendas em Paulicéia (SP), uma área de fronteira do extremo oeste do estado, foi pesquisada infecção rickettsial em animais e humanos. Verificou-se que os fatores de risco associados à infecção por Rickettsias em eqüídeos foram o pastejo em áreas de pântano ( $p = 0,0001$ ), idade ( $p = 0,003$ ) e

tempo que residem nas fazendas ( $p = 0,001$ ). A análise estatística multivariada indicou que os equinos que foram autorizados a pastejar no pântano foram 4,8 vezes ( $OR = 4,799$ ) mais propensos a ser soro reativo às *Rickettsia* spp testadas do que os cavalos que não forrageavam no pântano (SILVEIRA et al., 2012).

Abaixo segue uma lista com diferentes prevalências de anticorpos anti-*Rickettsia* spp em alguns estados do Brasil (Tabela 3).

**Tabela 3** - Pesquisa de anticorpos anti- *Rickettsia* spp. em equídeos através da técnica sorológica de RIFI no Brasil.

Fonte	Ano	Estado	Nº de equídeos amostrados	% de equídeos positivos (N)
AMORIM et al.	2013	MT	460	59,34% (273)
BATISTA et al.	2010	PR	71	8.45% (6)
CORDEIRO et al.	2015a	RJ	42	83,33% (35)
CARDOSO et al.	2006	MG	18	17 (03)
HORTA et al.	2004	SP	22	77,3% (17)
MARTINS et al.	2016	GO	42	28,6% (12)
PACHECO et al.	2011	MG	39	41,0% (16)
SILVEIRA et al.	2012	SP	140	25% (35)
VIANNA et al.	2008	MG	11	100% (11)

### 2.3 Vetores Artrópodes

Carrapatos e outros artrópodes são vetores e reservatórios no ciclo de transmissão das riquetsias do grupo da febre maculosa a animais vertebrados (PAROLA e RAOUT, 2001). Dessa forma, hospedeiros suscetíveis são infectados com o agente rickettsial por meio da saliva de carrapatos infectados, durante sua picada no momento do repasto sanguíneo. É necessário, portanto, um período de fixação entre quatro e seis horas no hospedeiro a fim de reativar a bactéria para um estado de virulência, atingindo corrente sanguínea e infectando o organismo (COMER, 1991).

Diante da capacidade de transmissão de *Rickettsias*, os carrapatos acarretam severas perdas médico aos seus hospedeiros. A identificação morfológica dos ixodídeos é crucial para o mapeamento da ocorrência de distribuição das espécies

na região, sendo possível relacionar as *Rickettsias* spp que infectam carrapatos e seus hospedeiros (MASSARD e FONSECA, 2004).

As espécies de carrapatos que transmitem *Rickettsias* do GFM aos humanos são conhecidas como "carrapatos de equinos", os quais podem parasitar uma ampla gama de hospedeiros vertebrados, especialmente nas fases de larva e ninfa (ARAGÃO 1936; DIAS; MARTINS 1939). Esses artrópodes se contaminam ao fazer repasto sanguíneo em gambás, ratos, capivaras, entre outros, que participam do ciclo silvestre da doença. Outro mecanismo, a transmissão transovariana, auxilia na manutenção da enfermidade no ambiente, pois exercem função transmissora e de reservatórios desses patógenos na natureza (BURGDORFER; VARMA, 1967).

Monteiro e Fonseca (1932) descreveram a transmissão transovariana e transtadial de *R. rickettsii* nos diferentes estágios de *A. cajennense*, permanecendo o carrapato infectado por toda sua vida e mantendo a infecção ao longo de gerações.

Até o momento, os carrapatos vetores de *R. rickettsii* para humanos são: *Dermacentor andersoni*, *D. variabilis* e *R. sanguineus* nos Estados Unidos (DEMMA et al., 2005); *R. sanguineus* e *A. cajennense* no México (BUSTAMANTE; VARELA, 1947); *A. cajennense* no Panamá, Colômbia e Argentina (PATINO-CAMARGO, 1941; RODANICHE, 1953; PADDOCK et al., 2008); e *A. cajennense (sculptum)*, *A. Cooperi (dubitatum)*, *A. ovale* e *A. aureolatum* no Brasil (GUEDES et al., 2005; LABRUNA, 2009; MARTINS, 2014; MOURA-MARTINIANO et al., 2014). Adicionalmente, Szabó et al. (2013) apontaram diferentes artrópodes hematófagos (ácaros, pulgas e piolhos) como vetores potenciais na transmissão de riquetsioses.

Estudos tem mostrado que *A. ovale* também é um importante carrapato que parasita humanos na América do Sul (SZABÓ et al., 2006), sendo o mais comum dos carrapatos de humanos na Amazônia brasileira ocidental (LABRUNA et al., 2005).

Szabó et al. (2013) investigaram potenciais vetores de riquetsias em diferentes área de Mata Atlântica, e reconheceram *A. ovale* como possível vetor da *Rickettsia* sp. cepa Mata Atlântica. Ademais, formas subadultas (larvas e ninfas) parasitam pequenos roedores silvestres (LABRUNA et al., 2011), e estágios adultos são frequentemente encontradas em cães localizados em áreas rurais e próximos a ambientes florestais (SZABÓ et al., 2013).

## 2.4 Reservatórios e Hospedeiros Vertebrados

Segundo Galvão (1999 apud MARTINS et al., 2015), diversos animais vertebrados desempenham papel de hospedeiros do agente causador da FMB. A *R. rickettsii* pode causar infecção em capivaras, gambás, coelhos, equinos, cães, aves, e outros. O cão pode apresentar infecção aguda, e alguns deles atuam como portadores permanentes da infecção.

É sabido que a infecção nos mamíferos se dá a partir do momento que carrapatos infectados picam hospedeiros susceptíveis (BURGDORFER, 1988). Labruna (2009) pontua os requisitos para que um vertebrado susceptível sirva como amplificador da população de *Rickettsia*: devem viver no mesmo ambiente que a bactéria, atrair carrapatos em condições naturais, ser suscetível à infecção por *Rickettsia* spp., mantê-la em níveis plasmáticos por tempo suficiente para infectar carrapatos e se reproduzir o suficiente para que haja sempre animais sem imunidade.

As capivaras, hospedeiros dos carrapatos *A. cajennense* e *A. dubitatum* (SUCEN, 2004), reúnem todas as características de um hospedeiro amplificador, e por isso são consideradas um potencial reservatório de *R. rickettsii* (TRAVASSOS; VALLEJO, 1942; SOUZA et al., 2009).

O cão doméstico, principal hospedeiro do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, pode atuar como amplificador de *R. rickettsii* (BURGDORFER, 1988).

Segundo Sangioni et al. (2005) os equinos são os hospedeiros primários de *A. cajennense*, e são capazes de albergar diferentes estágios de vida do ectoparasita, podendo esses transmitirem alta carga riquetsial. Esse fato torna os equinos importantes para a vigilância epidemiológica de febre maculosa brasileira, visto seu papel como animal sentinela da doença.

Equinos possuem boa resposta sorológica frente infecções por *Rickettsia* spp. Alguns inquéritos sorológicos em diferentes áreas no Brasil demonstram valores de anticorpos maiores nessas espécies se comparadas com humanos e cães, o que configura boa resposta imune humoral nesses animais, tornando-os bons sinalizadores da circulação da bactéria em regiões onde o vetor se faz presente (UENO, 2014).

Castagnolli et al., (2003) em estudos experimentais, submeteram equinos e burros a infestação de carrapatos infectados, e observaram que equinos apresentaram baixo nível de resistência se comparados aos asininos do estudo.

Segundo Torres & Jardim, (1985) os asininos são preferidos para realizar atividades de tração e trabalho na região norte e nordeste do Brasil, devido a sua resistência física, todavia pouco se conhece sobre suas enfermidades. Assim, vê-se criadores negligenciam o manejo sanitário nessa criação por associar sua robusteza com a não susceptibilidade às doenças (PESSOA et al. 2014). Adicionalmente, observa-se que equídeos são parasitados por *Amblyomma cajennense* (CASTAGNOLLI et al., 2003) e estão expostos aos mesmos fatores de risco.

Souza et al. (2015) fizeram um estudo retrospectivo para identificar fatores associados à FMB identificados pelo serviço de vigilância epidemiológica local, e ao avaliarem 569 Prováveis Locais de Infecção (PLI). Foi possível observar que a idade avançada dos acometidos, presença do *A. sculptum* no ambiente e cavalos, pastos sujos e a presença de capivaras foram significativos no teste estatístico em 37% (210/569) dos PLI estudados.

Um estudo na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), mostrou a relação entre o desmatamento com a ocorrência de febre maculosa em humanos em 9 áreas com diferentes níveis de preservação (baixíssimo risco – 3; baixo risco- 1 e 2; moderado risco – 4, 5, 7, 8 e 9; e elevado risco – 6). Os dados foram confrontados com a soroprevalência canina, assim foram avaliados 270 cães e obtiveram anticorpos anti-*R. rickettsii* e anti-*R. parkeri* que variaram de 0 a 37%, sendo as áreas de risco moderado e elevado com as maiores prevalências (SCINACHI et al., 2017).

## 2.5 Diagnóstico

O uso de metodologia que alcance o diagnóstico do agente causador da febre maculosa, possibilita a confirmação da suspeita clínica, assim como identifica áreas endêmicas da doença (MELLES et al., 1999).

O diagnóstico de FMB baseia-se nos sinais clínicos e confirmação laboratorial que pode ser feito por métodos sorológicos (HORTA et al., 2007). Existem diversos testes sorológicos para rickettsias, dentre eles está o teste Weil-Felix,

imunofluorescência, fixação do complemento, testes de aglutinação, ELISA e imunoblot (LA SCOLA; RAOULT, 1997).

A reação de imunofluorescência indireta (RIFI) considerada de referência (padrão ouro), por apresentar sensibilidade de 84,6% a 100% e especificidade de 99,8 a 100% (BROUQUI et al., 2004). No entanto, a RIFI não permite a identificação da espécie de *Rickettsia* envolvida na infecção, uma vez que todas as rickettsias do Grupo da Febre Maculosa (GFM) apresentam reação sorológica cruzada entre si (PHILIP et al., 1978).

Outros métodos laboratoriais têm sido desenvolvidos, a fim de facilitar o diagnóstico, como isolamento em cultivo de células, imunohistoquímica e reação em cadeia da polimerase (PCR) (LA SCOLA; RAOULT, 1997). As duas primeiras são técnicas confiáveis, mas pouco usuais na rotina, pois exigem laboratórios com estrutura de biossegurança para manutenção de linhagens de células e outros materiais biológicos (PAROLA et al., 2005).

O uso de técnicas da biologia molecular na investigação de doenças rickettsiais tem grande importância na detecção de espécies do gênero *Rickettsia* spp. em carrapatos, humanos e animais, permitindo a caracterização de espécies conhecidas. A PCR, portanto, fornecem resultados rápidos, e sensíveis para detecção de espécies de *Rickettsia* em sangue, biópsias de pele e artrópodes; sendo, portanto, a prova de escolha para um diagnóstico precoce dos casos agudos (LA SCOLA; RAOULT, 1997; CARDOSO et al., 2006).

A presença de *Rickettsia* spp. nas amostras de tecidos são avaliadas através da amplificação de fragmentos de genes alvos específicos. Para reconhecer o gênero é preciso amplificar o gene *gltA*, comum em todas as espécies de rickettsias. Para isso, cada amostra de DNA é submetida a PCR utilizando-se primers (CS-78) (forward [ 5'-3' GCAAGTATCGGTGAGGATGTAAT]) e (CS-323) (reverse [ 5'-3' GCTTCCTTAAAATTCAATAAATCAGGAT]) que amplificam um fragmento de 401 pares de bases (pb) (Labruna et al., 2004b). Em seguida, as amostras positivas, são processadas para outro primer que amplifica um segmento de 530pb do gene *ompA*, (Rr190.70p) (forward [5'-3' ATGGCGAATATTTCTCCAAA]) e (Rr190.602n) (reverse [5'-3' AGTGCAGCATTTCGCTCCCCCT]), esse codifica as proteínas externas de membrana, utilizado para a confirmação da infecção por *Rickettsia* do Grupo da Febre Maculosa (GFM) (LABRUNA et al., 2007a).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Conhecer a ixodofauna que parasita os cães e equídeos na região rural do município de Ilhéus (BA) e verificar a prevalência de anticorpos anti-*Rickettsia* presentes no soro desses animais, avaliando-se possíveis fatores de risco associados à infecção.

#### **3.2 Específicos**

Identificar as espécies de carrapatos coletados nos cães e equídeos da região rural de Ilhéus (BA).

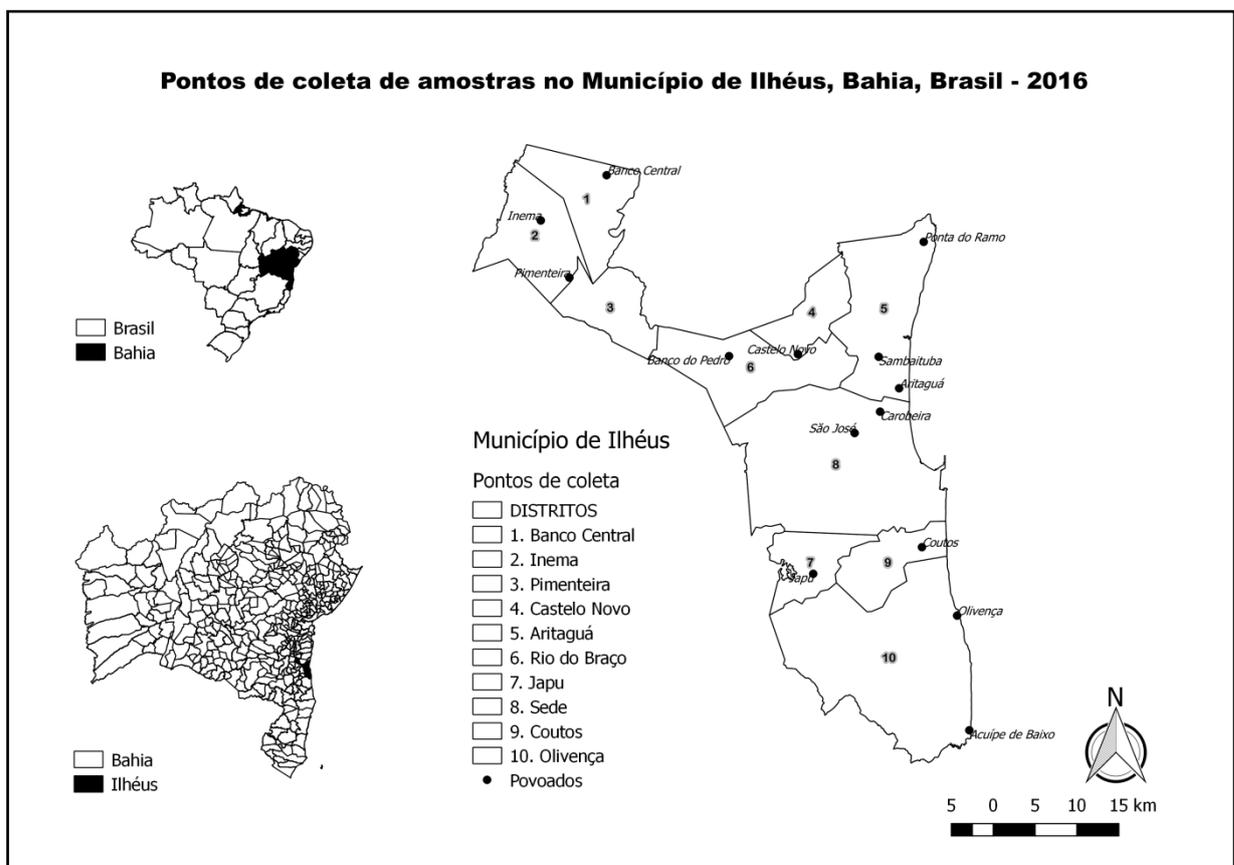
Determinar a presença de anticorpos anti-*Rickettsia* em amostras de sangue de cães e equídeos, através da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI).

Identificar possíveis fatores de risco associados à infecção por *Rickettsia* spp. nos cães e equídeos da região.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

Um estudo observacional transversal foi realizado na zona rural do município de Ilhéus, situado na mesorregião sul baiana, microrregião Ilhéus-Itabuna, latitude 14°47'S e longitude 39°2'W, o qual possui clima quente e tem como bioma a Mata Atlântica (ANDRADE, 2003). Apresenta uma área de 1.760,11 km<sup>2</sup>, a qual abriga uma população de 184.236 habitantes, dividida em populações urbana e rural de 155.281 e 28.955, respectivamente, e densidade de 104,67 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). A zona rural compreende 10 distritos, os quais compõe-se de povoados, arraiais, núcleos ou lugarejos. A unidade amostral utilizada pelo IBGE para apresentação dos resultados do censo 2010 foram os distritos.



**Figure 1** - Localização geográfica do estado da Bahia, destacando município de Ilhéus e seus 10 distritos – 2016.

## **4.2 População de estudo**

### **4.2.1 Cães**

No cálculo amostral realizado pelo programa Sourceforge®, considerou-se a população canina como 10% da população total de habitantes da zona rural do município, totalizando 2.895 animais (CIFUENTES, 1988), um intervalo de confiança de 95%, uma frequência estimada de 50% de animais infectados e um erro de 5%. Fez parte do estudo 356 cães domiciliados ou semi domiciliados independentemente de idade, raça ou sexo. A inclusão dos cães foi realizada após o consentimento dos tutores pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **4.2.2 Equídeos**

O município de Ilhéus possui uma população de 1.650 equinos (IBGE, 2014). Considerando-se a dificuldade de coleta de amostras dessa espécie, uma vez que os proprietários dessa espécie são resistentes a participarem de pesquisas científicas, optou-se pela realização de coletas de amostras por conveniência com o objetivo de conseguir o máximo de amostras possíveis. A inclusão dos equídeos foi realizada após o consentimento dos tutores pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## **4.3 Amostragem**

Em relação à amostragem da população canina, o processo amostral foi utilizado o método de amostragem proporcional por estratos (distritos). Para atender o N amostral estabelecido (356) foi retirada uma amostra de 12% de cada distrito de município.

Em relação à amostragem da população eqüina, foi realizada uma amostragem por conveniência.

#### **4.4 Questionário epidemiológico**

Todos os animais foram inspecionados durante a visita aos domicílios, e após a autorização dos tutores através do TCLE.

A coleta de dados epidemiológicos, bem como o fornecimento de outros dados clínicos por parte dos tutores, foi realizada através da aplicação de um questionário semiestruturado aos tutores dos animais.

#### **4.5 Coleta e identificação dos Carrapatos**

A coleta dos carrapatos foi manual durante a inspeção clínica dos animais (equídeos e cães) infestados. Posteriormente os carrapatos foram armazenados em microtubos, submersos em álcool etílico absoluto e armazenados à -20°C, para posterior identificação morfológica e classificação taxonômica de acordo com Aragão e Fonseca (1961), Walker et al. (2000), Barros-Battesti (2006) e Martins et al. (2010).

Em cada frasco foram anotados o nome da espécie hospedeira, o local da coleta e indicação sequencial da amostra. Uma planilha foi organizada para as amostras que continham informações tais como: número da amostra, espécie do hospedeiro, local da coleta, identificação do vetor. Foram coletados adultos, ninfas e larvas.

#### **4.6 Coletas de amostras**

As amostras de sangue foram colhidas através de punção da veia jugular dos cães e equídeos, utilizando tubos a vácuo (vacutainer®) e agulhas descartáveis, acondicionadas em tubos de 4,0 mL sem anticoagulante (EDTA) para obtenção de soro à RIFI. Os tubos foram identificados individualmente e levados sob refrigeração ao Laboratório de Parasitologia Veterinária, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

As amostras para a realização da RIFI foram centrifugadas para obtenção do soro, o qual foi acondicionado em microtubo e armazenado a -20°C, para posterior análise.

#### 4.7 Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)

Amostras de soros foram encaminhadas para o Laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP), onde foram processados para imunofluorescência indireta usando antígeno de quatro *Rickettsias* isoladas no Brasil, *R. rickettsii* cepa Taiacu (PINTER; LABRUNA, 2006), *R. parkeri* cepa At24 (SILVEIRA et al., 2007), *R. amblyommi* cepa Ac37 (LABRUNA et al., 2004a) e *R. bellii* cepa Mogi (PINTER; LABRUNA, 2006), seguindo protocolo previamente descrito (LABRUNA et al., 2007a).

Os antígenos foram fixados nas lâminas de acordo com Horta et al. (2004). Cada cepa de *Rickettsia* foi cultivada em Células Vero e colhida quase que 100% das infectadas, que foram então centrifugadas a 4000 g por 10 minutos e o sobrenadante foi lavado em 0,1M de tampão salino fosfato (PBS), pH 7,4, centrifugado novamente e ressuspenso em PBS contendo 1% de soro fetal bovino e 0,1% de azida sódica. Dez microlitros de células infectadas com *Rickettsia* spp. foram aplicadas em cada uma das 12 cavidades da lâmina de imunofluorescência, secada ao ar e fixado em acetona, por 10 minutos e estocado a -80°C.

No momento do exame, os soros dos animais foram diluídos em tampão PBS (0,1M, pH7,2) a partir da diluição 1:64. Vinte microlitros da diluição foram adicionados a cada poço das lâminas contendo o antígeno. As lâminas foram lavadas com solução PBS (0,1M, pH 7,2) e mantidas em uma cuba com mesma solução durante 10 minutos, por duas vezes. Após secagem foram incubadas a 37°C por 30 minutos com conjugado anti-IgG de cão para as amostras dos cães e anti-IgG de equino para os equídeos (Sigma Diagnostics, St. Louis, MO) acoplados com isotiocianato de fluoresceína na diluição 1:1000 e 1:1200 para os cães e equídeos respectivamente. As lâminas foram lavadas como descrito acima e coradas em solução de PBS (0,1M, pH7,2) contendo 0,2% de azul de Evans. Após secagem as lâminas foram montadas com glicerina tamponada e lamínulas. As lâminas foram lidas usando um microscópio de luz ultravioleta (Olympus BX60, Japão) com objetiva de 40x.

Considerou-se positividade das amostras quando essas apresentaram títulos  $\geq 64$ . Em cada lâmina o soro previamente testado não reativo (controle negativo) e o sabidamente positivo (controle positivo) foram testados na diluição 1:64. (PINTER et al., 2006). Quando um título obtido para uma determinada espécie de riquetsia foi pelo menos quatro vezes maior do que o título mais alto obtido para as demais espécies, sugere-se que os anticorpos foram homólogos à primeira espécie, sendo considerado o provável antígeno responsável pela infecção (PARI) (LABRUNA et al., 2007b).

#### **4.8 Estatística**

Para caninos e equídeos foi realizada a associação dos resultados da RIFI com as respostas do questionário, como a idade, sexo, raça, procedência, presença de carrapato, uso de ectoparasiticida, sinal clínico, contato com outros animais, acesso à mata e locais que o animal tinha o hábito de frequentar.

Foi utilizado o teste do Chi-quadrado ou Exato de Fisher com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Para observação de possíveis diferenças significativas entre as frequências encontradas nos resultados da sorologia e as respostas obtidas a partir do questionário. As análises foram realizadas com o auxílio do software Epi Info™ 7 (CDC – Atlanta/GA/USA).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Ixodofauna

#### 5.1.1 Caninos

Durante os meses de março a junho de 2015, foram inspecionados 356 cães, desses 274 (76,96%) estavam parasitados com pelo menos um estágio de desenvolvimento do carrapato e 82 (23,04%) animais não tinham carrapatos. Foram colhidos um total de 1371 exemplares de carrapatos, entre esses estavam 07 larvas, 169 ninfas e 1195 adultos (Tabela 4).

Foram identificadas adultos de *A. sculptum*, *A. ovale*, *R. (B.) microplus*, *R. sanguineus* e ninfas de *A. sculptum* (29), *A. naponense* (01), *R. (B.) microplus* (05) e *R. sanguineus* (134), além de larvas de *Amblyomma* spp. (04) e *R. sanguineus* (03).

O cão sob o código CARB 32 estava infestado apenas por carrapatos *Amblyomma* em estágio de ninfa, sendo *A. sculptum* (03) e *A. naponense* (01), essa última foi a primeira descrição dessa espécie no estado da Bahia.

#### 5.1.2 Equídeos

Ao mesmo tempo de coletas dos cães do presente estudo, foram inspecionados 69 eqüídeos, e verificou-se que 62 (89,85%) estavam parasitados com pelo menos um estágio de desenvolvimento do carrapato e 07 (10,15%) animais não tinham carrapatos. Foram colhidos um total de 398 exemplares de carrapatos, entre esses estavam 05 ninfas e 393 adultos (Tabela 5).

Foram identificadas as espécies: *A. sculptum*, *A. ovale* e *D. nitens* e ninfas de *A. sculptum* (01) e *D. nitens* (04). Não foi encontrada larvas parasitando os eqüídeos.

**Tabela 4** - Carrapatos colhidos de cães parasitados , no período de março a junho de 2015, em área rural no município de Ilhéus – Bahia.

DISTRITO	Cães*	CARRAPATOS ADULTOS											
		Total por estágio			<i>A. sculptum</i>		<i>A. ovale</i>		<i>R. (B.) microplus</i>		<i>R. sanguineus</i>		Total
		L	N	A	M	F	M	F	M	F	M	F	
Aritaguá	46/74	1	34	164	-	-	9	6	1	2	73	73	199
B. Central	15/20	-	3	82	-	1	-	-	-	-	36	45	85
Rio do Braço	22/32	3	29	168	-	-	1	-	-	-	92	75	200
Japu	15/16	1	8	97	-	-	1	1	-	-	51	44	106
Inema	14/19	-	17	53	-	-	-	-	-	-	35	18	70
Pimenteira	6/13	1	10	18	-	-	-	-	1	1	8	8	29
São José	42/56	-	25	194	-	-	4	4	-	-	112	74	219
C. Novo	13/25	-	6	64	-	-	1	1	-	-	44	18	70
Coutos	12/26	1	14	45	-	-	-	-	-	-	22	23	60
Olivença	46/75	-	23	310	1	-	10	17	-	-	141	141	333
<b>Total</b>	<b>274/356</b>												<b>1371</b>

\*Cães = relação entre o número de positivos para carrapatos e o número total de cães amostrados; L = larva; N = ninfa; A = adulto; M = macho; F= fêmea.

**Tabela 5** - Carrapatos colhidos de eqüídeos parasitados, no período de março a junho de 2015 nos distritos rurais do município de Ilhéus – Bahia.

DISTRITOS	Equídeos*	Total por estágio		CARRAPATOS ADULTOS						Total
				<i>A. sculptum</i>		<i>A. ovale</i>		<i>D. nitens</i>		
				N	A	M	F	M	F	
Aritaguá	5/5	3	42	11	22	-	-	8	1	45
Banco Central	6/7	0	34	17	16	-	-	-	1	34
Rio do Braço	8/9	0	35	16	17	-	-	1	1	35
Japu	5/5	0	27	8	19	-	-	-	-	27
Inema	5/5	0	35	17	12	-	-	3	3	35
Pimenteiras	6/6	0	24	14	9	-	-	-	1	24
São José	3/4	1	16	7	5	-	-	1	3	17
Castelo Novo	11/14	1	86	42	42	1	-	-	1	87
Coutos	7/7	0	41	17	24	-	-	-	-	41
Olivença	6/7	0	53	26	22	-	-	-	5	53
<b>Total</b>										<b>398</b>

\*Equídeos = relação entre o número de positivos e o número total de eqüídeos amostrados. . N = ninfa; A = adulto; M = macho; F= fêmea.

## 5.2 Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)

### 5.2.1 Pesquisa de anticorpos anti – *Rickettsia* em cães

Foram analisados um total de 356 soros para detecção de anticorpos da classe IgG anti-*Rickettsii* spp. em cães. Verificou-se que 58 (16,26%) dos soros foram reativos, com títulos variando de 1:64 a 1:1024, houve animais reagentes a mais de um antígeno (Tabela 6). Para estudo da distribuição da positividade à RIFI, nas diferentes localidades visitadas, os resultados dos animais estudados foram separados por distritos (Tabela 7). Quando avaliou-se a positividade dos animais entre os distritos, verificou-se associação significativa ( $p= 0,0083$ ) do Japú e São José com os demais distritos.

**Tabela 6** - Títulos de anticorpos contra quatro antígenos de *Rickettsia* em cães da zona rural do município de Ilhéus (BA) – Fevereiro a Junho de 2015.

	<b>Amostras coletadas N (%)</b>	<b><i>R. Rickettsii</i> N (%)</b>	<b><i>R. parkeri</i> N (%)</b>	<b><i>R. amblyommi</i> N (%)</b>	<b><i>R. bellii</i> N (%)</b>
<b>Cães</b>	356 (100)	19 (5.33)	34(9.55)	20(5.61)	34(9.55)

Dentre os cães soro reagentes, 20,68% (12/58), 1,72%(1/58) e 8,62% (5/58) apresentaram títulos quatro vezes maiores para *R. Parkeri*, *R. amblyommii* e *R. bellii*, respectivamente, indicando esses agentes como os prováveis antígenos responsáveis pela infecção (PARI) nesta região (ANEXO A).

**Tabela 7** - Ocorrência de anticorpos anti- *Rickettsia* spp nos cães por distrito estudado.

<b>Distritos</b>	<b>Animais amostrados</b>	<b>Animais positivos</b>	<b>% de positivos</b>
Aritaguá	74	4	5,40
Banco Central	20	3	15,0
Rio do Braço	32	5	15,6
Japú	16	6	37,5
Inema	19	2	10,52
Pimenteira	13	3	23,07
São José	56	17	30,35

Castelo Novo	25	4	16,0
Coutos	26	2	7,69
Oliveira	75	12	16,0
	356	58	16,26

Entre os fatores de risco analisados foi observada associação estatística entre a soropositividade e a idade. Animais acima de 2 anos tinham mais chance (OR = 1,8) de serem positivos que os mais jovens (P = 0,05) (Tabela 8).

**Tabela 8** – Análise bivariada dos fatores de risco associados a presença de *Rickettsia* em cães no município de Ilhéus.

Variáveis	Animais		X <sup>2</sup>	Valor p	OR	IC 95%
	Positivo	Negativo				
<b>Idade Categórica</b>			0,05	0,05	1,85	1,01- 3,37
Até 2 anos	19	138				
Acima de 2 anos	37	145				
<b>Sexo</b>			0,00	0,95	0,97	0,52-1,78
Macho	39	202				
Fêmea	18	96				
<b>Parasitado</b>			3,07	0,07	0,55	0,29-1,01
Não	19	63				
Sim	39	235				
<b>Contato com outros animais</b>			0,29	0,58	0,79	0,42-1,50
Não	16	69				
Sim	42	228				
<b>Frequenta Pasto</b>			0,05	0,81	1,12	0,62-2,03
Não	38	203				
Sim	20	95				
<b>Acesso à mata</b>			0,05	0,81	1,11	0,63-1,95
Não	29	157				
Sim	29	141				
<b>Caça</b>			1,02	0,31	1,45	0,77-2,73
Não	41	232				
Sim	17	66				
<b>Área alagadiça</b>			0,00	0,96	0,94	0,52-1,2
Não acesa	36	181				
Acessa	22	117				
<b>Raça</b>			0,22	0,63	1,33	0,57-3,1
Com raça	7	47				
SRD	251	50				
<b>Restrição</b>			0,17	0,67	1,19	0,65-2, 18
Sem acesso à rua	18	104				
Com acesso à rua	40	194				

### 5.2.2 Pesquisa de anticorpos anti – *Rickettsia* em eqüídeos

A freqüência de positividade na RIFI para os eqüídeos (eqüinos e asininos) para pelo menos um dos antígenos rickettsiais testados, foi de 23,8% (16/69), e os títulos sorológicos variaram de 1:64 a 1:1024. Destes, apenas o animal sob o código CVCN13 foi reagente para todas as espécies, apresentando maior título (1:512) para *R. rickettsii* (ANEXO B). A ocorrência de anticorpos nos eqüídeos e a respectiva *Rickettsia* spp. testadas, mostrando animais reagentes para mais de um antígeno é vista na tabela 09 . Na tabela 10 estão expressos os resultados da sorologia por distrito.

**Tabela 09** - Número de eqüídeos e resultados da RIFI para cada *Rickettsia* spp. pesquisada.

	<b>Amostras coletadas N (%)</b>	<b><i>R. Rickettsii</i> N (%)</b>	<b><i>R. parkeri</i> N (%)</b>	<b><i>R. amblyommi</i> N (%)</b>	<b><i>R. belli</i> N (%)</b>
<b>Eqüídeos</b>	69 (100)	4 (5,79)	6 (8,69)	4 (5,79)	15 (21,74)

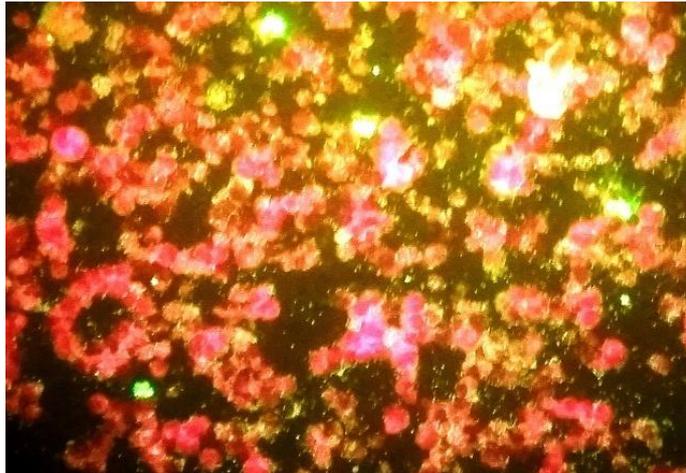
**Tabela 10** - Ocorrência de anticorpos anti- *Rickettsia* spp nos eqüídeos por distrito estudado.

<b>Distritos</b>	<b>Animais amostrados</b>	<b>Animais positivos</b>	<b>% de positivos</b>
Aritaguá	05	00	-
Banco Central	07	00	-
Rio do Braço	09	02	22,22
Japú	05	00	-
Inema	05	03	60,0
Pimenteira	06	01	16,66
São José	04	02	25,0
Castelo Novo	14	03	21,42
Coutos	07	03	42,85
Oliveira	07	02	28,57
	69	16	23,8%

Dentre os eqüídeos soro reagentes, 1,44% (1/69) e 8,7% (6/69) apresentaram títulos quatro vezes maiores para *R. parkeri* e *R. belli*, respectivamente, indicando esses agentes como PARI nesta região (ANEXO B).

Foram analisados os resultados da RIFI dos 69 equídeos do presente estudo, e constatou-se que não houve associação entre as variáveis do questionário epidemiológico. Entre os distritos também não apresentaram significância no teste estatístico usado.

Uma típica reação positiva de RIFI está ilustrada na Figura 2.



**Figure 2** - Soro eqüino positivo através da reação de Imunofluorescência Indireta, na diluição de 1:128. 400x.

## 6 DISCUSSÃO

Ao total, foram coletados no presente estudo 1.779 carrapatos em cães e eqüídeos, nos estágios de larvas, ninfas e adultos. Dentre as espécies encontradas, verificou-se que foram similares às espécies de carrapatos apresentadas em outros estudos (LABRUNA et al., 2001; MARTINS et al., 2010; PERINOTTO et al., 2013; LAVINA et al., 2014; MOERBECK et al., 2016)

Os carrapatos *R. sanguineus* estiveram presentes em todos os distritos visitados, sendo a espécie de ixodídeos mais prevalente entre os caninos. Esse é um ixodídeo comumente encontrado parasitando cães em área urbana (RIBEIRO et al., 1997) e, em ambientes rurais onde as construções de alvenaria e instalações que os cães acessam, assemelham-se aos hábitos de criação de cães das cidades (LABRUNA et al., 2001). Essa condição é semelhante ao que ocorre nas localidades visitadas.

Vinte e sete carrapatos da espécie *A. ovale* foram coletados em cães, esse achado corrobora com resultados da literatura de que esses carrapatos, relatados em várias espécies de carnívoros silvestres, também podem infestar cães de áreas rurais do país (ARAGÃO & FONSECA, 1961; MASSARD et al., 1981). *Amblyomma ovale* está associado às infecções por *Rickettsia* spp., principalmente o agente causador da febre maculosa da mata atlântica a qual seres humanos são susceptíveis (MARTINS; MOURA; LABRUNA, 2012). Também foi encontrado um carrapato da mesma espécie parasitando um eqüino no distrito de Castelo Novo, localidade com vegetação densa, mananciais e relatos de presença de animais selvagens. Esse achado não é comum, entretanto MEDEIROS et al. (2011) afirmam que a fase adulta de *A. ovale* também pode parasitar outros vertebrados, incluindo eqüinos e o homem.

Nesse estudo foi encontrada pela primeira vez, no estado da Bahia, uma ninfa de *A. naponense* (Packard, 1869) em um cão do distrito de Rio do Braço, em local próximo a uma “pocilga”, justificando a presença desse carrapato que já foi descrito parasitando porco doméstico (LABRUNA et al., 2002) e mamíferos silvestres (ACOSTA et al., 2016). Essa espécie de ixodídeo já foi descrita nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná e

todos estados da região sudeste do Brasil (GUIMARÃES et al., 2001; LABRUNA et al., 2005; OGRZEWALSKA et al., 2007).

No Brasil, percebe-se o maior número de estudos sobre rickettsias causadoras ou não da FMB, realizados em áreas de ocorrência dos casos humanos, onde a doença se apresenta de forma endêmica, em contrapartida, vê-se a escassez das pesquisas realizadas em áreas não endêmicas (MELO et al., 2011; SPOLIDORIO et al., 2013).

A sorologia realizada nos cães desse estudo revelou menor prevalência de anticorpos anti- *Rickettsia* spp. (16,26%), se comparada a soro conversão em cães de área rural e endêmica, onde os percentuais de animais soropositivos variaram de 31,3% a 67,7% em diferentes biomas de alguns estados do Sul e Sudeste brasileiro (BARBIERI et al. 2014; HORTA et al. 2004; PACHECO et al., 2011). Em cães de áreas não endêmica, Batista et al. (2010) e Costa et al. (2015), obtiveram prevalência de anticorpos de 20% e 18,9%, respectivamente, resultados foram similares aos achados desse estudo. E, ao analisarem cães residentes em área urbana, notou-se incipiente resposta imune, com prevalência de anticorpos anti- *Rickettsia* spp. de 0,66% (SILVA et al., 2010) e 0,94% (JOANNITTI et al., 2014). Essa oscilação pode ser explicada em razão dos hábitos dos cães, aspectos sanitários, presença de vetores competentes, e ainda, presença de outros vertebrados, incluindo os animais silvestres no ambiente. Adicionalmente, em Ilhéus, Bahia não tem registros de casos humanos de febre maculosa brasileira, logo não pode ser considerada área endêmica da doença.

A circulação do agente rickettsial na natureza é dependente da dinâmica entre o parasitismo de diferentes espécies de ixodídeos sobre seus hospedeiros vertebrados, bem como a presença desses hospedeiros. Nesse sentido, o cão tem importância, pois carrega carrapatos de áreas selvagens para área rural, aumentando o contato dos seres humanos.

O resultado da sorologia dos cães no presente estudo mostrou que reagiram pra todas espécies de riquetsias testadas, sendo que metade (5/10) dos distritos (Olivença, São José, Japú, Castelo Novo e Aritaguá) (Apendice A) tinham cães soro reativos para a espécie *R. rickettsii*, a mais virulenta e portanto mais patogênica pra seres humanos (MCDADE; NEWHOUSE, 1986). A presença das espécies de

*Amblyomma* foram predominantes nos distritos supracitados, e isso pode ter favorecido o contato desses animais com as RGFM.

Observou-se que *R. parkeri* está circulando em alguns distritos rurais de Ilhéus, e o *A. ovale*, o principal vetor dessa espécie se encontra na maioria desses distritos (6/10) (Tabela 6) (ANEXO A) parasitando esses animais. Szabó et al. (2012) também identificaram a associação do parasitismo por adultos de *A. ovale* e alta prevalência de infecção e títulos mais elevados para *R. parkeri*.

Ao analisar as variáveis testadas no presente estudo, verificou-se que a idade ( $p=0,05$ ) foi a única variável independente que obteve significância estatística (Tabela 8), justifica-se pelo fato de que cães mais velhos tiveram maior tempo de exposição aos vetores ao longo de suas vidas. Essa variável também foi encontrada por Pinter et al. (2008) e Cunha, (2009).

Analisou-se a diferença estatística entre os dez distritos rurais, e apenas cães positivos oriundos do Japu e São José obtiveram significância ( $p = 0,008$ ) ao teste empregado (Tabela 8). Os dois distritos eram os que tinham mais cães parasitados por carrapatos, 93,75% (15/16) no Japu e de 75% (42/56) no São José. As altas prevalências de parasitismo por carrapatos, incluindo a presença do *A. ovale*, pode ter influenciado esse resultado.

Quanto aos equídeos, as áreas endêmicas de febre maculosa, geralmente, também tem altas soroprevalências: 77,3% (HORTA et al., 2004), 100% (VIANNA et al, 2008) e 83,33% (CORDEIRO et al. 2015a). E, em áreas não endêmicas ou em silêncio epidemiológico da doença encontraram títulos mais baixos, como no estado do Paraná, apresentando títulos de 5,5% a 20% (BATISTA et al., 2010; FREITAS et al, 2010; TAMEKUNI et al., 2010).

A baixa prevalência sorológica encontrada nesse estudo pode estar relacionada a ausência de casos humanos em Ilhéus, Bahia. Em Caratinga (MG), área que ficou em silêncio epidemiológico por 12 anos, também obtiveram uma frequência de animais positivos de 17% (3/18) (CARDOSO et al. 2006). Mesmo com baixa positividade de anticorpos anti – *Rickettsia* spp. em equídeos, ressalta-se a importância desses animais como hospedeiros sentinela da FMB.

*Rickettsia belli* foi a espécie mais encontrada na região, e é considerada uma das rickettsias mais comumente observadas em carrapatos no Brasil (LABRUNA et al., 2011). De patogenicidade desconhecida, é a única rickettsia encontrada em

argasídeos e ixodídeos, incluindo espécies de *Dermacentor* e *Amblyomma* (OGATA et al., 2006), esses por sua vez, foram os mais prevalentes ixodídeos que parasitaram eqüídeos desse estudo (Tabela 6).

Apesar da baixa prevalência de anticorpos anti- *R. rickettsii* e anti- *R. parkeri*, houve contato dos animais com esses antígenos em algum momento de suas vidas, ou ainda, pode um deles ter influenciado na resposta imune entre si, configurando a conhecida reação imunológica cruzada entre essas duas espécies (PARKER et al., 1939).

A espécie *Rickettsia amblyommii* foi à espécie menos circulante nos distritos visitados. É sabido que ela está associada à presença dos vetores *A. cajennense* (= *A. cajennense stricto sensu*) e *A. coelebs* (LABRUNA et al., 2004), mas também já foi isolada do *A. auriculatum* (SARAIVA et al., 2013). A diminuta presença de *R. amblyommii* no presente estudo pode ser explicada pela ausência dos vetores específicos parasitando os animais.

Este é o primeiro relato da presença de anticorpos anti- *Rickettsia* spp. em soros de cães e eqüídeos na região de mata atlântica do estado da Bahia.

## 7 CONCLUSÃO

O estudo da ixodofauna, foi possível identificar cinco espécies de ixodídeos (*Amblyomma sculptum*, *A. ovale*, *A. naponense*, *R. (B.) microplus*, *R. sanguineus*) infestando os cães, e três espécies (*A. sculptum*, *A. ovale* e *Dermacentor nitens*) infestando os eqüídeos.

Foi realizado o primeiro registro de uma ninfa de *Amblyomma naponense* no estado da Bahia.

A ocorrência de anticorpos contra *Rickettsia* spp. em cães e eqüídeos da zona rural de Ilhéus (BA), indicam presença da circulação de agentes da febre maculosa brasileira em todos distritos visitados.

Os resultados da RIFI dos cães confirma a *R. parkeri* como agente circulante na região.

A variável idade dos cães foi associada à infecção por *Rickettsia* spp., e portanto considera-se um fator de risco para a população canina estudada.

Nenhuma variável independente analisada foi associada como fator de risco para infecção por *Rickettsia* spp. nos eqüídeos do presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, I. C. L. et al. 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. 3–4, p. 66–69, 2016.
- AMORIM, M. V. et al. Detecção de anticorpos anti- *Rickettsia* spp. em cães e equinos no estado de Mato Grosso, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3755, 2013.
- ARAES-SANTOS, A. I. et al. Ectoparasite Infestations and Canine Infection by Rickettsiae and Ehrlichiae in a Semi-Arid Region of Northeastern Brazil. **Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, N.Y.)**, v. 15, n. 11, p. 645–51, 2015.
- ARAGÃO H: Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrophes. **Memorial do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 31, p.759–843, 1936.
- ARAGÃO, H.; FONSECA, F. D.A.; Notas de Ixodologia. VIII. Lista e chave para representantes da Fauna Ixodológica Brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. Tomo 59, Fascículo 2, Julho, 1961.
- BACELLAR F.C. **Rickettsias isoladas e Portugal- contribuição para identificação e classificação das estirpes**. Dissertação de doutoramento em Biologia. Universidade de Évora, Évora, 1996.
- BARBIERI, A. R. M. et al. 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.
- BATISTA, F.G. et al. Serological survey of *Rickettsia* sp. in horses and dogs in a non-endemic area in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 4, p. 205-209, 2010.
- BARCI, A. G.; NOGUEIRA, A. H. C. **Febre Maculosa Brasileira**, 2006. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/febremaculosa/FEBRE%20MACULOSA%20BRASILEIRA.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto 2016.
- BARROS-BATTESTI, D.M., et al. **Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. Vox/ICTTD-3/Butantan ed., São Paulo, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica** – 7. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009, p. 704 – 718. ISBN 978-85-334-1632-1
- BRASIL. Ministério Da Saúde, Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Óbitos de febre maculosa. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 2000 a 2016. **Ministério da saúde**, 2016. Disponível em:

<<http://portalsaude.saude.gov.br/imagens/pdf/2016/agosto/26/anexo-FebreMaculosa.pdf>>. Acesso em: 27 agosto 2016.

BROUQUI, P.F. et al. Guidelines for the diagnosis of tick-borne bacterial diseases in Europe. **Clin. Microbiol. Infect.**, v.10, p.1108-1132, 2004.

BURGDORFER, W.; VARMA, M. G. R. Trans-stadial and transovarial development of disease agents in arthropods. **Ann. Rev. Entomol**, v. 2, p. 347- 76, 1967.

BURGDORFER, W. Ecological and epidemiological considerations of Rocky Mountain spotted fever and scrubs typhus. **In: Walker D. H. (Ed.) Biology of Rickettsial Diseases**, Boca Raton: Inc., p. 33-50, 1988.

BUSTAMANTE ME, VARELA G: Estudios de fiebre manchada en Mexico. Hallazgo Del *Amblyomma cajennense* naturalmente infectado, em Veracruz. **Rev Inst Salud Enf Trops** v. 7, p. 75-78, 1946.

CARDOSO, L. D. et al. Characterization of *Rickettsia* spp. circulating in a silent peri-urban focus for Brazilian spotted fever in Caratinga, Minas Gerais, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 3, p. 495–501, 2006.

CASTAGNOLLI, K. C. et al. Acquired resistance of horses to *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) ticks. **Veterinary Parasitology**, v. 117, p. 271-283, 2003.

CHEN, L. F.; SEXTON, D. What's new in Rock Mountain spotted fever? **Infectious Disease Clinics of North America**, v. 22, n. 3, p. 415-432, 2008.

CIFUENTES, E. E. Program for the elimination of urban rabies in Latin America. **Reviews of Infectious Diseases**, v. 10, p. 689-692, 1988.

COMER, M. K. Rocky mountain spotted fever. **Veterinary Clinics of North America**, v. 21, n. 1, p. 27-44, 1991.

COSTA, A. P. et al. A serological and molecular survey of *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* and *Rickettsia* spp. among dogs in the state of Maranhão, northeastern Brazil. **Braz. J. vet. Parasitol.**, v. 29, p. 28–35, 2015.

COUTO, D. V. et al. A febre maculosa brasileira: a importância de sinais dermatológicos para o diagnóstico precoce. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.90, n.2, p.248-250, 2015.

CORDEIRO, M. D. et al. Frequência de anticorpos da classe IgG anti- *Rickettsia rickettsii* em equinos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Seropédica, **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 37, n. 1, p. 78-82, 2015a.

CORDEIRO, M. D. et al. Seroprevalence of rickettsia spp. and a study of the tick fauna in dogs from the municipality of Seropédica, State of Rio de Janeiro. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 6, p. 3787–3794, 2015b.

CUNHA, N. C. DA. **Estudo epidemiológico de rickettsias do grupo da febre**

**maculosa em caninos, equinos e seus carrapatos no Município de Resende. 2009.** 90 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso de Pós graduação em Ciências Veterinárias, UFRRJ, Seropédica, 2009.

Del FIOLE, F. S. A febre maculosa no Brasil. Ver. **Panam Salud Publica**, vol. 27, n.6, p. 461-6, 2010.

DEMMA L. J. et al. Rocky Mountain spotted fever from an unexpected tick vector in Arizona. **N Engl J Med**, v. 94, p. 353-587, 2005. doi:10.1056/NEJMoa050043

DIAS, E. et al. Thypho exanthematico no Oeste de Minas Gerais. **Bras Med**, v. 51, n. 24, p. 651-655, 1937.

DIAS, E.; MARTINS, A. V. Spotted fever in Brazil: a summary. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 19, n. 2, p. 103-108, 1939.

FAO. **Food and Agriculture Organization, United Nations**, Rome. 2011. Disponível em <<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault>>. Acesso em 28 agosto. 2016.

FREITAS, M. C. D. O. et al. Brazilian spotted fever in cart horses in a non-endemic area in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 130-131, 2010

GALVÃO, M. A. M. Rickettsiosis of the Genus *Rickettsia* in south America. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 990, p. 57-61, 2003.

GARRITY, G. M. et al. **bergey's manual of systematic of bacteriology**. 2. Ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 2004.

GASSER, A. M. et al. Canine Rocky Mountain spotted fever: a retrospective study of 30 cases. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 37, n. 1, p. 41-48, 2001.

GORDON, J. C. et al. Rocky Mountain spotted fever in dogs associated with human patients in Ohio. **Journal of Infectious Diseases**, v. 148, p. 1123, 1983

GREENE, C. E.; BREITSCHWERDT, E. B. Rocky Mountain spotted fever, murine typhus-like disease, rickettsialpox, typhus, and Q Fever. In: GREENE, C. E. **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 3. ed., St Louis: Saunders Elsevier, 2006. p. 232-245.

GUIMARÃES, J.H. et al. (Ed.) **Ectoparasitos de importância veterinária**. São Paulo: Editora Plêiade, Ltda. M. E, 213p, 2001.

GUEDES, E. 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**, Rio de Janeiro, v. 100, n. 8, p. 841-845, 2005.

HORTA, M. C. et al. Prevalence of antibodies to spotted fever group rickettsiae in humans and domestic animals in a Brazilian spotted fever-endemic area in the state of São Paulo, Brazil: serologic evidence for infection by *Rickettsia rickettsia* and

another spotted fever group Rickettsia. **American Journal of tropical Medicine and Hygiene**, v. 71, n. 1, p. 93-97, 2004.

HORTA, M. C. et al. *Rickettsia* infection in five areas of the state of São Paulo, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 102, n. 7, p. 793-801, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Unidades da federação, estados, Bahia. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 junho. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Unidades da federação, estados, Bahia. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 junho. 2015.

JOANNITTI, L. H. L., et al. Estimativa de positividade da Febre Maculosa em cães para a vigilância e o seu monitoramento no município de Botucatu, SP. **Veterinária e Zootecnia**, v. 21, n. 3, p. 451–461, 2014.

KIDD, L. et al. Molecular characterization of *Rickettsia rickettsii* infecting dogs and people in North Carolina. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1078, p. 400-409, 2006.

KRAWEZAK, F. S. et al. Case Report: *Rickettsia* sp. Strain Atlantic Rainforest in a Patient from a Spotted Fever-endemic area in Southern Brazil. **American Society of Tropical Medicine and Hygiene**, São Paulo, 2016a; doi:10.4269/ajtmh.16-0192

KRAWCZAK, F. S. et al. Comparative evaluation of *Amblyomma ovale* ticks infected and noninfected by *Rickettsia* sp. strain Atlantic rainforest, the agent of an emerging rickettsiosis in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 7, n. 3, p. 502–507, 2016b.

LA SCOLA, B.; RAOULT, D. L. Laboratory diagnosis of Rickettsioses: Current approaches diagnosis of old and new Rickettsial Diseases. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 35; n. 11, p. 2715-2727, 1997.

LABRUNA, M. B. et al. Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, **Brazil. Vet. Parasitol**, vol. 97, p. 1–14. 2001a.

Prevalência de carrapatos em cães de áreas rurais da região norte do Estado do Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 5, p. 553–556, 2001b.

LABRUNA, M. B. et al. Parasitism of Domestic Swine (*Sus scrofa*) by *Amblyomma* Ticks (Acari: Ixodidae) on a Farm at Monte Negro, Western Amazon, Brazil. **J. Med. Entomology**, v. 39, n. 1, p. 241-243, 2002.

LABRUNA, M. B. et al. *Rickettsia belli* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma* ticks from the state of Rondônia, Western Amazon, Brazil. **Journal of medical Entomology**, v.41, p. 1073-1081, 2004a.

LABRUNA, M. B. et al. *Rickettsia* species infecting *Amblyomma cooperi* ticks from an area in the state of Sao Paulo, Brazil, where Brazilian spotted fever is endemic.

**Journal Clinical Microbiology**, v. 42, p. 90-98, 2004b.

LABRUNA, M. B. et al. Ticks (Acari: Ixodidae) from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. **Systematic and Applied acarology**, v. 10, p. 17-32, 2005.

LABRUNA, M. B. et al. Isolation of *Rickettsia rhipicephali* and *Rickettsia bellii* from *Haemaphysalis juxtakochi* ticks in the state of São Paulo, Brazil. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington D.C., v. 73, n. 3, p. 869-873, 2007a.

LABRUNA, M. B. et al. Prevalence of *Rickettsia* Infection in Dogs from the Urban and Rural Areas of Monte Negro Municipality, Western Amazon, Brazil. **Vector Borne and Zoonotic Diseases**, v. 7, p. 249-256, 2007b.

LABRUNA, M. B. Ecology of *Rickettsia* in South America. **Annals of the New York Academy of Sciences, New York**, v. 1166, n. 1, p. 156-166, 2009.

LABRUNA, M. B. et al. Rickettsioses in Latin America, Caribbean, Spain and Portugal. **Rev. MVZ Cordoba**, v. 16, p. 2435–2457, 2011.

LAVINA, M. S. et al. Ixodídeos coletados em equinos e caninos no Estado de Santa Catarina, **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 36, n. 1, p. 79-84, 2014.

LEMOS, E. R. S. et al. Epidemiological aspects of the Brazilian spotted fever: Seasonal activity of ticks collected in a endemic área in São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.3, n.30, p.181-185, 1996.

LEMOS, E. R. S. Rickettsial diseases in Brazil. **Virus Reviews and research**, v. 7, p. 7-16, 2002.

LEVIN, M. L. et al. Clinical Presentation, Convalescence, and Relapse of Rocky Mountain Spotted Fever in Dogs Experimentally Infected via Tick Bite. **PLoS ONE**, v. 9, n. 12, p. 105-115, 2014.

LISSMAN, B. A.; BENACH, J. L. Rocky Mountain spotted fever in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 176, n. 10, p. 994-995, 1980.

LUGARINI, C. et al. Rickettsial agents in avian ixodid ticks in northeast Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 6, n. 3, p. 364–375, 2015.

MAGALHÃES, O. Contribuição para o conhecimento das doenças do grupo tifo exantemático no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro. Fascículo 2, v. 54, n. 1, p. 279-308, 1956.

MAGALHÃES, O. Contribuição para o conhecimento das doenças do grupo “tifo exantemático” no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro. Fascículo 2, v. 55, p. 191-208, 1957.

MARTINS, T. F. et al. 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. et al. Life-cycle and host preference of *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions. **Experimental and Applied Acarology**, v. 56, n. 2, p. 151–158, 2012.

MARTINS, T. F. **Estudo do Complexo *Amblyomma cajennense* no Brasil**. Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal. 2014. 113p. Tese (Programa de Pós Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às zoonoses) - Faculdade de Medicina e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2014

MARTINS, M. E. P. et al. Identificação e pesquisa de *Rickettsia* spp. em carrapatos colhidos em cães e equinos de Quirinópolis, Goiás, Brasil. **Multi-Science Journal**, vol 1, n. 1, p. 120-127, 2015.

MARTINS, M. E. P. inquérito epidemiológico de suposto foco de Febre Maculosa, **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.17, n.3, p. 459-471, 2016.

MASSARD, C.A. et al. Carrapatos de cães em áreas urbanas e rurais de alguns estados brasileiros. In: **Congresso Brasileiro de Parasitologia**, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte: SBP, p.201, 1981.

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.

MCDADE, J. E.; NEWHOUSE, V. F. Natural history of *Rickettsia rickettsii*. **Annual review of microbiology**, v. 40, n. 1, p. 287–309, 1986.

MEDEIROS, A. P. et al. Spotted fever group *Rickettsia* infecting ticks (Acari: Ixodidae) in the state of Santa Catarina, Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, n. 8, p. 926–930, 2011.

MELLES, H. H. B. et al. Isolamento de *Rickettsia* em Cultura de Células. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 32, p. 469-473, 1999.

MELO, A. L. T. et al. Seroprevalence and risk factors to *Ehrlichia* spp. and *Rickettsia* spp. in dogs from the Pantanal Region of Mato Grosso State, Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 2, n. 4, p. 213–218, 2011.

MERHEJ, V.; RAOULT, D. Rickettsial evolution in the light of comparative genomics. **Biology Review**, v. 86, p. 379-405, 2011.

MIKSZEWSKI, J. S.; VITE, C. H. Central nervous system dysfunction associated with Rocky Mountain spotted fever infection in five dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 41, n. 4, p. 259-266, 2005.

MINERVINO, A. H. H. et al. Seroprevalence of Tick-Borne Pathogens and Tick Infestation in Dogs from Tapirapé and Karajá Indigenous Communities, Brazil. **Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, N.Y.)**, v. 15, n. 7, p. 412–8, 2015.

MOERBECK, L. et al. *Rickettsia* (Rickettsiales: Rickettsiaceae) Vector Biodiversity in High Altitude Atlantic Forest Fragments Within a Semiarid Climate: A New Endemic Area of Spotted-Fever in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 53, n. 6, p.

1458–1466, 2016.

MONTEIRO, J. L.; FONSECA, F. Typho exantemático de São Paulo: novas experiências sobre a transmissão experimental por carrapatos – (*Boophilus microplus* e *Amblyomma cajennense*). **Brasil Medico**, v. 16, n. 48, p. 993 – 995, 1932.

MOREIRA JA, MAGALHÃES O: Thypho exanthematico em Minas Gerais. **Bras Med**, v. 44, n. 21, p. 465–470, 1935.

MOURA-MARTINIANO, N. O. et al. *Rickettsia* and vector biodiversity of spotted fever focus, atlantic rain forest biome, Brazil. **Emerg. Infect. Dis**, v. 20, p. 498–500, 2014.

OGATA, H. et al. Genome sequence of *Rickettsia bellii* illuminates the role of amoebae in gene exchanges between intracellular pathogens. **PLoS Genetics**, v. 2, n. 5, p. 733–744, 2006.

OGRZEWALSKA et al. Carrapatos (acari: ixodidae) capturados na reserva natural da vale do rio doce, Linhares, Espírito Santo. **Braz. J. vet. Parasitol**, v. 16, n. 3, p. 177-179 , 2007.

OGRZEWALSKA, M., Ticks (Acari: Ixodidae) infesting birds in an Atlantic rain forest region of Brazil. **J. Med. Entomol**, v.. 46, p. 1225–1229, 2009.

PACHECO, R. C. et al. Rickettsial infections of dogs, horses and ticks in Juiz de Fora, southeastern Brazil, and isolation of *Rickettsia rickettsii* from *Rhipicephalus sanguineus* ticks. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 25, n. 2, p. 148–155, 2011.

PADDOCK C.D. et al. *Rickettsia parkeri*: a newly recognized cause of spotted fever rickettsiosis in the United States. **Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America**, vol. 38, n. 6, p. 805-811, 2004.

PADDOCK C. D. et al. *Rickettsia rickettsii* (Rocky Mountain Spotted Fever). **In: Long: Principles of Pediatric Infectious Disease**. 3rd edition, 2008.

PADDOCK C.D. The science and fiction of emerging rickettsioses. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1166, p. 133-143, 2009.

PARKER, R. R. et al. Observations on an infectious agent from *Amblyomma maculatum*. **Public Health Rep**, v. 54, p. 1482–1484. 1939.

PAROLA, P. RAOULT, D. Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. **Clinical Infectious Diseases Chicago Journals**. v.33, p.749, 2001.

PAROLA, P. Tick-borne Rickettsioses around the world: Emerging Diseases Challenging Old Concepts. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 18, n. 4, p. 719-756, 2005.

PAROLA, P. Update on tick-borne rickettsioses around the world: a geographic approach. **Clinical microbiology Reviews**, v. 26, n. 4, p. 657-702, 2013.

PATINO-CAMARGO L: Nuevas observaciones sobre un tercer foco de fiebre petequial (maculosa) en el hemisferio americano. **Bol De la Ofic Sanit Panamericana**, v. 20, p.1112–1124, 1941.

PESSOA, A. F. A. et al. Doenças de asininos e muares no semiárido brasileiro. **Pesq. Vet. Bras**, v. 34, n. 12, p. 1210-1214, 2014.

PERINOTTO, W. M. DE S. et al. Controle de *Dermacentor nitens* utilizando uma formulação comercial a base de Metarhizium anisopliae. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. Suplemento 2, p. 35–42, 2013.

PHILIP, R. N. et al. Serologic typing of rickettsiae of the spotted fever group by microimmuno fluorescence. **The Journal of Immunology**. v.121, p.1961–1968, 1978.

PINTER, A.; LABRUNA, M.B. Isolation of *Rickettsia rickettsii* and *Rickettsia bellii* in cell culture from the tick *Amblyomma aureolatum* in Brazil. **N. Y. Acad. Sci.**, v.1078, p.523-529, 2006a.

PINTER, A. et al. Pesquisa de anticorpos anti- *Rickettsia* spp. em humanos e cães em uma área endêmica para febre maculosa brasileira no município de Mogi das Cruzes / SP (abstract 04.025). **In: Simpósio Latino americano de Rickettsioses**, 2006, Ribeirão Preto, Brasil, p. 368, 2006b.

PINTER, A. Serosurvey of *Rickettsia* spp in dogs and humans from an endemic area for Brazilian spotted fever in the State of São Paulo, Brazil. **Cad. Saúde Pública** , v. 24, p. 247–252, 2008.

PIRANDA, E. M. et al. Experimental infection of dogs with a Brazilian strain of *Rickettsia rickettsii*: clinical and laboratory findings. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 103, n. 7, p. 696-701, 2008.

PIZA, J. T. Considerações epidemiológicas e clínicas sobre o Tifo exantemático de São Paulo. São Paulo. **Sociedade Impressora Paulista**, p. 11-119, 1932.

PLANK, S.J. et al. Febre maculosa em Salvador: descrição de um caso. **Rev. méd.Bahia**, vol. 25, p. 330-4, 1979.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Gerência de Assistência.Gerência de Urgência. Gerência de Medicamentos. Gerência de Vigilância em Saúde e Informação.**Febre Maculosa - clínica, epidemiologia, tratamento e prevenção**. Nota técnica Nº1 /2015, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2015.

RAOULT D.; ROUX, V. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. **Clinical microbiology Reviews**, v. 10, n. 4, p. 694-719, 1997.

REGNERY, R. L. et al. Genotypic identification of rickettsiae and estimation of intraspecies sequence divergence for portions of two rickettsial genes. **Journal of bacteriology**, v. 173, n. 5, p. 1576-1589, 1991.

RIBEIRO, V. L. S. et al. Espécies e prevalência das infestações por carrapatos em cães de rua da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 27, n. 2, p. 285–289, 1997.

RICKETTS, H. T. Some aspects of Rocky Mountain spotted fever as shown by recent investigations. **Med. Rec.**, v. 76, n. 6, p. 843–845, 1909.

RICKETTS, H. T. Some Aspects of Rocky Mountain Spotted Fever as Shown by Recent Investigations Author(s): H. T. Ricketts. **Reviews of Infectious Diseases**, Vol. 13, n. 6, p. 1227-1240, 1991. Published by: Oxford University Press. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/4456212>>. Acessado em : 09 de Novembro de 2016.

RODANICHE, E. C. Natural infection of the tick *Amblyomma cajennense* with *Rickettsia rickettsii* in Panama. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 2, p. 696-699, 1953.

ROZENTAL, T. et al. A cluster of *Rickettsia rickettsii* infection at an animal shelter in an urban area of Brazil. **Epidemiology and Infection**, v. 143, n. 11, p. 2446–2450, 2015.

SAITO, T. B. et al. Canine infection by *rickettsiae* and *ehrlichiae* in southern Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 79, n. 1, p. 102–108, 2008.

SANGIONI, L. A. et al. Rickettsial infection in animals and Brazilian spotted fever endemicity. **Emerging Infectious Diseases**, v. 11, n. 2, p. 265-270, 2005.

SANGIONI, L. A. et al. Rickettsial Infection in Cerro Largo, State of Rio Grande do Sul, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 511-514, 2011.

SARAIVA, D. G. et al. *Rickettsia amblyommii* Infecting *Amblyomma auricularium* Ticks in Pernambuco, Northeastern Brazil: Isolation, Transovarial Transmission, and Transstadial Perpetuation. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 13, n. 9, p. 615–618, 2013.

SCINACHI, C. A. et al. Association of the occurrence of Brazilian spotted fever and Atlantic rain forest fragmentation in the São Paulo metropolitan region, Brazil. **Acta Tropica**, v. 166, p. 225–233, 2017.

SEXTON, D. J. et al. Brazilian spotted fever in Espírito Santo, Brazil: description of a focus of infection in new endemic region. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 49, n. 2, p. 222-226, 1993.

SILVA, M. E. et al. Prevalência de anticorpos anti-*Rickettsia* spp. em cães da cidade de Belo Horizonte, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 4, p. 1007–1010, 2010.

SILVA, N. Eschar-associated spotted fever rickettsiosis, Bahia, Brazil. **Emerging infectious Diseases**, • [www.cdc.gov/eid](http://www.cdc.gov/eid) • v. 17, n. 2, p. 275-278, 2011. DOI: 10.3201/eid1702.100859

- SILVA, P. M. R. B. et al. Febre maculosa : uma análise epidemiológica dos registros do sistema de vigilância do Brasil. **Scientia Plena**, v. 10, n. 4, p. 1–9, 2014.
- SILVEIRA, I. et al. *Rickettsia parkeri* in Brazil. **Emerging infectious diseases**, v. 13, n. 7, p. 1111-1113, 2007.
- SILVEIRA, I. et al. Rickettsial Infection in Animals, Humans and Ticks in Paulicéia, Brazil. **Zoonoses and Public Health**, v. 62, n. 7, p. 525–533, 2012.
- SOUZA, C. E. et al. Experimental infection of capybaras *Hydrochoerus hydrochaeris* by *Rickettsia rickettsii* and evaluation of the transmission of the infection to ticks *Amblyomma cajennense*. **Vet Parasitol**, v. 161, p. 116–121, 2009.
- SOUZA, C. E. et al. Risk factors associated with the transmission of Brazilian spotted fever in the Piracicaba river basin, State of São Paulo, Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 48, p. 11–17, 2015.
- SPOLIDORIO, M. G. et al. Survey for tick-borne zoonoses in the state of Espírito Santo, Southeastern Brazil. **The American Journal of tropical Medicine and Hygiene**, v. 83, n. 1, p. 201-206, 2010.
- SPOLIDORIO, M. G. et al. Serosurvey for tick-borne diseases in dogs from the Eastern Amazon, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 2, p. 214-219, 2013.
- SUCEN. Superintendência de Controle de Endemias-SP. **Vetores e Doenças – Febre Maculosa**, 2004. Disponível em: <<http://www.sucen.sp.gov.br/atuac/maculo.html>>. Acesso em: 01 de Novembro de 2016.
- SZABO, M. et al. Ticks (Acari: Ixodidae) parasiting humans in na atlantic rainforest reserve of Southeaster Brazil with notes on host suitability. **Experimental and Applied Acarology**, v. 39, p. 339 – 346, 2006.
- SZABO, M. et al. Ecology, biology and distribution of spotted-fever tick vectors in Brazil. **Frontiers in Cellular Infection Microbiology**, v. 3, p. 1–9, 2013.
- TAMEKUNI, K. et al. Serosurvey of antibodies against spotted fever group *Rickettsia* spp. in horse farms in Northern Paraná, Brazil, **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 19, n. 4, p. 259-261, 2010.
- TORRES, A. D.; JARDIM, W. R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. São Paulo: Nobel; 1985. 282 p.
- TOSTES, J.; BRETZ, G. Sobre uma rickettsiose observada em zona rural do estado do Rio de Janeiro. **Brasil Medico**, v. 55, n. 48, p. 789-794, 1941.
- TRAVASSOS, J.; VALLEJO, A. Comportamento de alguns cavídeos (*Cavia aperea* e *Hydrochoerus capybara*) às inoculações experimentais do vírus da febre maculosa. Possibilidade desses cavídeos representarem o papel de depositários transitórios do vírus na natureza. **Memórias do Instituto Butantã**, v.15, p.73-86, 1942.

UENO, T. E. H. **Infecção experimental de equinos por *Rickettsia rickettsii* e avaliação da transmissão para carrapatos *Amblyomma cajennense***. 2014. 84p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às zoonoses) - Faculdade de Medicina e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2014.

VITALE, G. et al. *Rickettsia massiliae* Human Isolation. **Emerging Infectious Diseases**, v.12, n. 1, p.174-175, 2006.

VIANNA, M. C. B. et al. Rickettsiose do grupo da febre maculosa na Vila de Capoeirão, Itabira, Minas Gerais, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 50, n. 5, p. 297-301, 2008.

WALKER, J. B. The genus *Rhipicephalus* (Acari: Ixodidae): a guide to the Brown. **Ticks of the World**. London: Cambridge University Press, p. 643, 2000.

WEINERT, L. A. et al. Evolution and diversity of *Rickettsia* bacteria. **BMC Biology**, v. 7, n. 6, 2009.

## APÊNDICE(S)

**Apêndice A** – Resultado da RIFI das amostras coletadas de cães para cada espécie de riquetsia pesquisada – Ilhéus – 2016.

N	AMOSTRA	COD. AMOSTRA	<i>R. rickettsii</i>	<i>R. parkeri</i>	<i>R. amblyommi</i>	<i>R. belli</i>	PARI
1		CAOL1	0	0	0	0	
2		CAOL2	0	0	0	0	
3		CAOL3	0	0	0	0	
4		CAOL4	256	512	512	0	ND
5		CAOL5	0	0	0	0	
6		CAOL6	0	0	0	0	
7		CAOL7	0	0	0	0	
8		CAOL8	512	512	0	0	ND
9		CAOL9	64	256	0	0	ND
10		CAOL10	0	0	0	0	
11		CAOL11	0	0	0	0	
12		CAOL12	0	0	0	0	
13		CAOL13	0	0	0	0	
14		CAOL14	0	0	0	0	
15		CAOL15	0	0	0	0	
16		CAOL16	128	512	128	0	ND
17		CAOL17	0	0	0	0	
18		CAOL18	0	0	0	0	
19		CAOL19	0	0	0	0	
20		CAOL20	0	0	0	0	
21		CAOL21	0	0	0	0	
22		CAOL22	0	0	0	0	
23		CAOL23	0	0	0	0	
24		CAOL24	0	0	0	0	
25		CAOL25	128	256	256	0	ND
26		CAOL26	0	0	0	0	
27		CAOL27	0	0	0	0	
28		CAOL28	0	0	0	0	
29		CAOL29	0	0	0	0	
30		CAOL30	0	0	0	0	
31		CAOL31	0	0	0	0	
32		CAOL32	0	512	0	64	<i>parkeri</i>
33		CAOL33	0	0	0	0	
34		CAOL34	0	0	0	0	
35		CAOL35	0	0	0	0	
36		CAOL36	0	0	0	0	
37		CAOL37	0	0	0	0	
38		CAOL38	0	0	0	0	

39	CAOL39	0	0	0	0	
40	CAOL40	0	0	0	0	
41	CAOL41	0	0	0	0	
42	CAOL42	0	0	512	1024	ND
43	CAOL43	0	0	0	0	
44	CAOL44	0	256	0	512	ND
45	CAOL45	0	0	0	0	
46	CAOL46	0	0	0	0	
47	CAOL47	0	0	0	0	
48	CAOL48	0	0	0	0	
49	CAOL49	0	0	0	0	
50	CAOL50	0	0	0	0	
51	CAOL51	0	0	0	0	
52	CAOL52	256	1024	512	64	ND
53	CAOL53	0	0	0	0	
54	CAOL54	0	0	0	0	
55	CAOL55	0	0	0	0	
56	CAOL56	0	512	256	0	ND
57	CAOL57	256	1024	256	256	<i>parkeri</i>
58	CAOL58	128	64	0	0	ND
59	CAOL59	0	0	0	0	
60	CAOL60	0	0	0	0	
61	CAOL61	0	0	0	0	
62	CAOL62	0	0	0	0	
63	CAOL63	0	0	0	0	
64	CAOL64	0	0	0	0	
65	CAOL65	0	0	0	0	
66	CAOL66	0	0	0	0	
67	CAOL67	0	0	0	0	
68	CAOL68	0	0	0	0	
69	CAOL69	0	0	0	0	
70	CAOL70	0	0	0	0	
71	CAOL71	0	0	0	0	
72	CAOL72	0	0	0	0	
73	CAOL73	0	0	0	0	
74	CAOL74	0	0	0	0	
75	CAOL75	0	0	0	0	
76	CABC1	0	0	0	1024	<i>belli</i>
77	CABC2	0	0	0	0	
78	CABC3	0	0	0	0	
79	CABC4	0	0	0	0	
80	CABC5	0	0	0	0	
81	CABC6	0	0	0	0	
82	CABC7	0	0	0	0	
83	CABC8	0	0	0	0	
84	CABC9	0	0	0	0	

85	CABC10	0	0	0	0	
86	CABC11	0	0	0	0	
87	CABC12	0	0	0	0	
88	CABC13	0	0	0	0	
89	CABC14	0	0	0	0	
90	CABC15	0	0	0	1024	<i>belli</i>
91	CABC16	0	0	0	0	
92	CABC17	0	0	0	0	
93	CABC18	0	0	0	0	
94	CABC19	0	0	0	0	
95	CABC20	0	0	0	64	ND
96	CARB1	0	0	0	0	
97	CARB2	0	0	0	0	
98	CARB3	0	0	0	0	
99	CARB4	0	0	0	64	ND
100	CARB5	0	0	0	0	
101	CARB6	0	0	0	0	
102	CARB7	0	0	0	0	
103	CARB8	0	0	0	64	ND
104	CARB9	0	0	0	0	
105	CARB10	0	0	0	64	ND
106	CARB11	0	0	0	0	
107	CARB12	0	0	0	64	ND
108	CARB13	0	0	0	0	
109	CARB16	0	0	0	0	
110	CARB17	0	0	0	0	
111	CARB18	0	0	0	0	
112	CARB19	0	0	0	0	
113	CARB20	0	0	0	0	
114	CARB21	0	0	0	0	
115	CARB22	0	0	0	0	
116	CARB23	0	0	0	0	
117	CARB24	0	0	0	0	
118	CARB25	0	0	0	0	
119	CARB26	0	0	0	0	
120	CARB27	0	0	0	0	
121	CARB28	0	0	0	0	
122	CARB29	0	0	0	0	
123	CARB30	0	0	0	0	
124	CARB31	0	0	0	0	
125	CARB32	0	0	0	0	
126	CARB33	0	0	0	64	ND
127	CARB34	0	0	0	0	
128	CASJ1	0	0	0	0	
129	CASJ2	0	0	0	0	
130	CASJ3	0	0	0	0	

131	CASJ4	0	0	0	0	
132	CASJ5	0	0	0	0	
133	CASJ6	64	512	0	64	<i>parkeri</i>
134	CASJ7	0	0	64	0	ND
135	CASJ8	0	512	0	0	<i>parkeri</i>
136	CASJ9	0	0	0	0	
137	CASJ10	0	0	0	0	
138	CASJ12	0	0	0	0	
139	CASJ13	0	0	0	0	
140	CASJ14	0	0	0	0	
141	CASJ15	0	0	0	0	
142	CASJ16	0	0	0	0	
143	CASJ17	0	0	0	0	
144	CASJ18	0	0	0	0	
145	CASJ19	0	0	0	0	
146	CASJ20	0	0	0	0	
147	CASJ21	0	0	0	0	
148	CASJ22	0	0	0	0	
149	CASJ23	0	128	0	0	ND
150	CASJ24	0	0	0	0	
151	CASJ25	0	128	0	0	ND
152	CASJ26	0	0	0	0	
153	CASJ27	0	0	0	0	
154	CASJ28	0	0	0	0	
155	CASJ29	0	0	0	128	ND
156	CASJ30	0	0	0	0	
157	CASJ31	0	0	0	0	
158	CASJ32	0	0	0	0	
159	CASJ33	128	0	512	256	ND
160	CASJ34	0	0	0	0	
161	CASJ35	0	0	0	0	
162	CASJ36	0	0	0	0	
163	CASJ37	0	128	0	64	ND
164	CASJ38	0	0	0	128	ND
165	CASJ39	0	0	0	0	
166	CASJ40	0	0	0	0	
167	CASJ41	0	256	0	0	<i>parkeri</i>
168	CASJ42	128	1024	256	0	<i>parkeri</i>
169	CASJ43	0	0	0	0	
170	CASJ44	0	512	0	64	<i>parkeri</i>
171	CASJ45	256	512	128	0	ND
172	CASJ46	0	0	0	0	
173	CASJ47	0	0	0	0	
174	CASJ48	0	0	0	0	
175	CASJ49	0	0	0	0	
176	CASJ50	0	0	0	0	

177	CASJ51	0	0	0	64	ND
178	CASJ52	0	0	0	0	
179	CASJ53	0	0	0	0	
180	CASJ54	0	0	0	0	
181	CASJ55	0	128	64	0	ND
182	CASJ56	0	256	0	0	<i>parkeri</i>
183	CASJ57	0	64	0	256	<i>belli</i>
184	CAJA1	0	512	0	64	<i>parkeri</i>
185	CAJA2	0	1024	128	64	<i>parkeri</i>
186	CAJA3	0	0	0	64	ND
187	CAJA4	0	0	0	64	ND
188	CAJA5	0	0	0	0	
189	CAJA6	0	0	0	0	
190	CAJA7	0	0	0	0	
191	CAJA8	0	0	0	0	
192	CAJA9	0	0	0	0	
193	CAJA10	0	0	0	0	
194	CAJA11	512	512	256	0	ND
195	CAJA12	0	0	0	0	
196	CAJA13	512	256	256	0	ND
197	CAJA14	0	0	0	0	
198	CAJA15	0	0	0	0	
199	CAJA16	0	0	0	0	
200	CAIN1	0	0	0	0	
201	CAIN2	0	0	0	0	
202	CAIN3	0	0	0	0	
203	CAIN4	0	0	0	0	
204	CAIN5	0	0	0	0	
205	CAIN6	0	0	0	0	
206	CAIN7	0	0	0	0	
207	CAIN8	0	0	0	0	
208	CAIN9	0	0	0	0	
209	CAIN10	0	0	0	0	
210	CAIN11	0	0	0	0	
211	CAIN12	0	0	0	0	
212	CAIN13	0	0	0	0	
213	CAIN14	0	0	0	128	<i>belli</i>
214	CAIN15	0	0	0	0	
215	CAIN16	0	0	0	64	ND
216	CAIN17	0	0	0	0	
217	CAIN18	0	0	0	0	
218	CAIN19	0	0	0	0	
219	CAPI1	0	0	0	0	
220	CAPI2	0	128	0	0	<i>parkeri</i>
221	CAPI3	0	0	0	0	
222	CAPI4	0	0	0	0	

223	CAP15	0	0	0	0	
224	CAP16	0	0	0	0	
225	CAP17	0	0	0	128	<i>belli</i>
226	CAP18	0	0	0	0	
227	CAP19	0	0	0	0	
228	CAP110	0	0	0	0	
229	CAP111	0	0	0	128	<i>belli</i>
230	CAP112	0	0	0	0	
231	CAP113	0	0	0	0	
232	CACN1	0	0	0	0	
233	CACN2	0	0	0	0	
234	CACN3	0	0	0	0	
235	CACN4	0	0	0	0	
236	CACN5	0	0	0	0	
237	CACN6	0	0	0	0	
238	CACN7	128	256	256	0	ND
239	CACN8	0	0	0	0	
240	CACN9	128	512	256	64	ND
241	CACN10	0	0	0	0	
242	CACN11	0	0	0	0	
243	CACN12	0	0	0	0	
244	CACN13	0	0	0	0	
245	CACN14	0	0	0	0	
246	CACN15	0	0	0	0	
247	CACN16	0	0	0	0	
248	CACN17	0	0	0	0	
249	CACN18	0	0	0	0	
250	CACN19	0	0	0	0	
251	CACN20	0	0	0	0	
252	CACN21	0	0	0	0	
253	CACN22	0	0	0	0	
254	CACN23	0	0	0	0	
255	CACN24	0	0	256	256	ND
256	CACN25	0	0	256	0	<i>amblyommi</i>
257	CAAR1	0	0	0	0	
258	CAAR2	0	0	0	0	
259	CAAR3	0	0	0	0	
260	CAAR4	0	0	0	0	
261	CAAR5	0	0	0	0	
262	CAAR6	0	0	0	0	
263	CAAR7	0	0	0	0	
264	CAAR8	0	0	0	0	
265	CAAR9	0	0	0	0	
266	CAAR10	0	0	0	0	
267	CAAR11	0	0	0	0	
268	CAAR12	0	0	0	0	

269	CAAR13	0	0	0	0	
270	CAAR14	0	0	0	0	
271	CAAR15	0	0	0	0	
272	CAAR16	0	0	0	0	
273	CAAR17	0	0	0	0	
274	CAAR18	0	0	0	0	
275	CAAR19	0	0	0	0	
276	CAAR20	0	0	0	0	
277	CAAR21	0	0	0	0	
278	CAAR22	0	0	0	0	
279	CAAR23	0	0	0	0	
280	CAAR24	0	0	0	0	
281	CAAR25	0	0	0	0	
282	CAAR26	0	0	0	0	
283	CAAR27	256	512	0	0	ND
284	CAAR28	64	64	0	0	ND
285	CAAR29	0	0	0	0	
286	CAAR30	0	0	0	0	
287	CAAR31	0	0	0	0	
288	CAAR32	0	0	0	0	
289	CAAR33	0	0	0	0	
290	CAAR34	0	0	0	0	
291	CAAR35	0	0	0	0	
292	CAAR36	0	0	0	0	
293	CAAR37	0	0	0	0	
294	CAAR38	0	0	0	0	
295	CAAR39	0	0	0	0	
296	CAAR40	0	0	0	0	
297	CAAR41	0	0	0	0	
298	CAAR42	0	0	0	0	
299	CAAR43	0	0	0	0	
300	CAAR44	0	0	0	0	
301	CAAR45	0	0	0	0	
302	CAAR46	0	0	0	0	
303	CAAR47	0	0	0	0	
304	CAAR48	0	0	0	0	
305	CAAR49	0	0	0	0	
306	CAAR50	0	0	0	0	
307	CAAR51	0	0	0	0	
308	CAAR52	0	0	0	0	
309	CAAR53	0	0	0	0	
310	CAAR54	0	0	0	0	
311	CAAR55	0	0	0	0	
312	CAAR56	0	0	0	0	
313	CAAR57	0	0	0	0	
314	CAAR58	64	256	128	64	ND

315	CAAR59	0	0	0	0	
316	CAAR60	0	0	0	0	
317	CAAR61	0	0	0	0	
318	CAAR62	0	0	0	0	
319	CAAR63	0	256	0	0	<i>parkeri</i>
320	CAAR64	0	0	0	0	
321	CAAR65	0	0	0	0	
322	CAAR66	0	0	0	0	
323	CAAR67	0	0	0	0	
324	CAAR68	0	0	0	0	
325	CAAR69	0	0	0	0	
326	CAAR70	0	0	0	0	
327	CAAR71	0	0	0	0	
328	CAAR72	0	0	0	0	
329	CAAR73	0	0	0	0	
330	CAAR74	0	0	0	0	
331	CACO2	0	0	0	0	
332	CACO3	0	0	0	0	
333	CACO4	0	0	0	0	
334	CACO5	0	0	0	64	ND
335	CACO6	0	0	0	0	
336	CACO8	0	0	0	0	
337	CACO9	0	0	0	0	
338	CACO10	0	0	0	64	ND
339	CACO11	0	0	0	0	
340	CACO12	0	0	0	0	
341	CACO13	0	0	0	0	
342	CACO14	0	0	0	0	
343	CACO15	0	0	0	0	
344	CACO16	0	0	0	0	
345	CACO17	0	0	0	0	
346	CACO18	0	0	0	0	
347	CACO19	0	0	0	0	
348	CACO20	0	0	0	0	
349	CACO21	0	0	0	0	
350	CACO22	0	0	0	0	
351	CACO23	0	0	0	0	
352	CACO24	0	0	0	0	
353	CACO25	0	0	0	0	
354	CACO26	0	0	0	0	
355	CACO27	0	0	0	0	
356	CACO28	0	0	0	0	

---

ND = Não determinado; PARI = provável antígeno responsável pela infecção.

**Apêndice B** - Resultado da RIFI das amostras coletadas de eqüídeos para cada espécie de riquétisia pesquisada – Ilhéus – 2016.

N	COD.					
AMOSTRA	AMOSTRA	<i>R. rickettsii</i>	<i>R. parkeri</i>	<i>R. amblyomi</i>	<i>R. belli</i>	PARI
1	CVAR1	0	0	0	0	
2	CVAR2	0	0	0	0	
3	CVAR3	0	0	0	0	
4	CVAR4	0	0	0	0	
5	CVAR5	0	0	0	0	
6	CVBC1	0	0	0	0	
7	CVBC2	0	0	0	0	
8	CVBC3	0	0	0	0	
9	CVBC4	0	0	0	0	
10	CVBC5	0	0	0	0	
11	CVBC6	0	0	0	0	
12	CVBC7	0	0	0	0	
13	CVRB1	0	0	0	0	
14	CVRB2	0	0	0	0	
15	CVRB3	0	0	0	0	
16	CVRB4	0	0	0	512	<i>belli</i>
17	CVRB5	0	0	0	0	
18	CVRB6	0	0	0	0	
19	CVRB7	0	0	0	0	
20	CVRB8	0	0	0	0	
21	CVRB9	64	128	0	128	ND
22	CVJA1	0	0	0	0	
23	CVJA2	0	0	0	0	
24	CVJA3	0	0	0	0	
25	CVJA4	0	0	0	0	
26	CVJA5	0	0	0	0	
27	CVIN1	0	0	0	0	
28	CVIN2	0	0	0	0	
29	CVIN3	256	512	0	256	ND
30	CVIN4	0	0	0	64	ND
31	CVIN5	0	0	0	64	ND
32	CVPI5	0	0	0	0	
33	CVPI6	0	0	0	0	
34	CVPI1	0	0	0	0	
35	CVPI2	0	0	0	128	<i>belli</i>
36	CVPI3	0	0	0	0	
37	CVPI4	0	0	0	0	
38	CVSJ1	0	0	0	0	
39	CVSJ2	0	0	0	128	<i>belli</i>
40	CVSJ3	0	0	0	0	
41	CVSJ4	0	128	256	0	ND
42	CVCN1	0	0	0	0	

43	CVCN2	0	0	0	0	
44	CVCN3	0	0	0	0	
45	CVCN4	0	0	0	0	
46	CVCN5	0	0	0	0	
47	CVCN6	0	0	0	0	
48	CVCN7	0	0	0	0	
49	CVCN8	0	0	0	0	
50	CVCN9	0	0	0	0	
51	CVCN10	64	512	0	64	<i>parkeri</i>
52	CVCN11	0	0	0	0	
53	CVCN12	0	0	0	0	
54	CVCN13	512	128	256	64	ND
55	CVCN14	0	0	128	0	
56	CVCO1	0	0	0	64	ND
57	CVCO2	0	0	0	0	
58	CVCO3	0	128	128	256	ND
59	CVCO4	0	0	0	64	ND
60	CVCO5	0	0	0	128	<i>belli</i>
61	CVCO6	0	0	0	0	
62	CVCO7	0	0	0	0	
63	CVOL1	0	0	0	0	
64	CVOL2	0	0	0	0	
65	CVOL3	0	0	0	128	<i>belli</i>
66	CVOL4	0	0	0	128	<i>belli</i>
67	CVOL5	0	0	0	0	
68	CVOL6	0	0	0	0	
69	CVOL7	0	0	0	0	

---

ND = Não determinado; PARI = provável antígeno responsável pela infecção.