

Investigação sorológica de *Rickettsia rickettsii* e *Coxiella burnetii* em caprinos e ovinos no entorno do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí¹

Maíra F. Guimarães², Andreina de C. Araujo², Davi P. Freire², Dália M.R. Machado², Nara N.V.M. Martins², Jonas Moraes-Filho³ e Mauricio C. Horta^{2*}

ABSTRACT- Guimarães M.F., Araujo A.C., Freire D.P., Machado D.M.R., Martins N.N.V.M., Moraes-Filho J. & Horta M.C. 2017. [Infection survey of *Rickettsia rickettsii* and *Coxiella burnetii* in sheep and goats from National Park of Serra das Confusões, Piauí.] Investigação sorológica de *Rickettsia rickettsii* e *Coxiella burnetii* em caprinos e ovinos no entorno do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 37(6):555-560. Laboratório de Parasitologia e Doenas Parasitárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Rodovia BR- 407 Km 12, Lote 543, Projeto de Irrigao Senador Nilo Coelho s/n, C1, Petrolina, PE 56300-990, Brazil. Email: horta.mc@hotmail.com

The diseases caused by bacteria from the genera *Rickettsia* and *Coxiella* have hematophagous arthropods as vectors, mostly by ticks, which act directly on the transmission of pathogens that are responsible for diseases with major impact on veterinary and human medicine. The present study aimed to survey the infection of *Rickettsia rickettsii* and *Coxiella burnetii* in sheep and goats surrounding in the National Park of Serra das Confusões (NPSC), located in the state of Piauí, Northeast of Brazil. Serum samples from 202 goats and 153 sheep were tested by Indirect Immunofluorescence Assay (IFA) for the detection of antibodies against *R. rickettsii* and *C. burnetii*. The samples were considered positive when they showed titers ≥ 64 . Ticks in parasitic stage were collected and identified. All samples from sheep and goats were seronegative for *R. rickettsii*. Seropositivity was verified in 2% (3/153) of the samples of sheep for *C. burnetii*, with titers ranging from 64 to 4096. The serum samples obtained from goats were seronegative to the above antigens. In total, 56 ticks were collected from 15 sheep (9.8%) all identified as *Rhipicephalus microplus*. The study demonstrated absence of infection by *R. rickettsii* in samples of sheep and goats, absence of infection of *C. burnetii* in goats; and the first report of serological occurrence of *C. burnetii* in sheep in this region of Brazil.

INDEX TERMS: Spotted Fever, Q Fever, goats, sheep, Indirect Immunofluorescence.

RESUMO.- As doenas causadas por bactérias dos g neros *Rickettsia* e *Coxiella* possuem como vetores artrópodes hematófagos, na sua maioria carrapatos, que atuam diretamente na transmissão de patógenos responsáveis por enfermidades de grande impacto na medicina veterinária

e humana. O presente estudo objetivou realizar uma investigao sorológica de *Rickettsia rickettsii* e *Coxiella burnetii* em caprinos e ovinos criados no entorno do Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC), localizado no estado do Piauí, região nordeste do Brasil. Amostras de soro de 202 caprinos e 153 ovinos foram testadas pela Reao de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para deteco de anticorpos anti-*R. rickettsii* e anti-*C. burnetii*, sendo consideradas positivas quando apresentaram títulos ≥ 64 . Carrapatos em fase de parasitismo foram coletados e identificados. Todas as amostras de caprinos e ovinos foram soronegativas para antígenos de *R. rickettsii*. Foi verificado soropositividade em 2% (3/153) das amostras de ovinos para *C. burnetii*, com títulos variando de 64 a 4.096. As amostras de caprinos

¹ Recebido em 20 de agosto de 2015.

Aceito para publicao em 23 de dezembro de 2016.

² Laboratório de Doenas Parasitárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Rodovia BR-407 Km 12, Lote 543, Projeto de Irrigao Senador Nilo Coelho s/n, C1, Petrolina, PE 56300-990, Brasil. *Autor para correspondência: horta.mc@hotmail.com

³ Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP), Av. Prof. Orlando Marques de Paiva 87, São Paulo, SP 05508-270, Brasil.

não foram reagentes ao referido antígeno. Não foi observado parasitismo em caprinos por carrapatos. No total, foram coletados 56 carrapatos parasitando 15 ovinos (9,8%), todos identificados como *Rhipicephalus microplus*. O estudo demonstrou a ausência de anticorpos anti-*R. rickettsii* nas amostras de caprinos e ovinos, ausência de anticorpos anti-*C. burnetii* em caprinos; e possibilitou o primeiro relato da ocorrência sorológica de *C. burnetii* em ovinos nesta região do Brasil.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Febre Maculosa, Febre Q, caprinos, ovinos, Imunofluorescência Indireta.

INTRODUÇÃO

As doenças causadas por bactérias dos gêneros *Rickettsia* e *Coxiella*, ambas Gram negativas e intracelulares obrigatórias, possuem como vetores artrópodes hematófagos, na sua maioria carrapatos, que atuam diretamente na transmissão de patógenos responsáveis por enfermidades de grande impacto na medicina veterinária e humana (Renvoisé et al. 2009, Angelakis & Raoult 2010). Animais silvestres e animais de produção estão frequentemente expostos às diferentes espécies de carrapatos, podendo compartilhar estes ectoparasitas em áreas antrópicas adjacentes a ambientes preservados, o que demonstra a alta habilidade desses vetores de se desenvolverem em diferentes hospedeiros e de se adaptarem a ambientes diversificados (Szabó et al. 2001).

As riquetsias do Grupo da Febre Maculosa (GFM) são transmitidas por carrapatos e responsáveis pela ocorrência de doenças exantemáticas em seres humanos, mundialmente conhecidas como febre maculosa (Parola et al. 2005). Na natureza, a manutenção do ciclo das riquetsias é garantida pela capacidade dos carrapatos atuarem como vetores de reservatórios e/ou amplificadores (Parola et al. 2005). A maioria destes carrapatos pertence à família Ixodidae, especialmente ao gênero *Amblyomma*. Entre as espécies do GFM, *Rickettsia rickettsii* é a mais patogênica, responsável pelas riquetsioses mais letais do mundo (Galvão et al. 2005, Labruna et al. 2009). No Brasil, a doença causada por *R. rickettsii* é chamada de febre maculosa brasileira (FMB). *Amblyomma cajennense* e *A. aureolatum* são considerados os principais vetores de *R. rickettsii* no Brasil (Pinter et al. 2008, Ogrzewalska et al. 2012, Krawczak et al. 2014). A partir de estudos morfológicos e genéticos realizados por Nava et al. (2014), foi proposto uma reclassificação do táxon *A. cajennense* (antes considerado uma única espécie), indicando um complexo de pelo menos seis espécies. Recentemente, Martins et al. (2016) demonstraram a ocorrência no Brasil de apenas duas espécies do complexo *A. cajennense* (*A. cajennense* senso stricto e *A. sculptum*), estando o *A. sculptum* confirmado em quatro estados do nordeste (Bahia, Maranhão, Pernambuco e Piauí). Os carrapatos do complexo *A. cajennense* parasitam um grande número de espécies de mamíferos, aves e o homem (Vieira et al. 2004, Martins et al. 2016). *Amblyomma aureolatum*, na fase adulta, costuma parasitar carnívoros domésticos e silvestres, bem como, em seus estágios imaturos, aves e roedores silvestres (Barros-Battesti et al. 2006, Pinter et al.

2008). Casos de febre maculosa foram relatados em seres humanos principalmente na região sudeste e sul, mas a doença já foi observada em outras regiões do país. A doença foi relatada no Nordeste, nos estados do Ceará e Bahia, embora associada à infecção por *Rickettsia parkeri*, espécie menos patogênica (Spolidorio et al. 2010, Silva et al. 2011).

O gênero *Coxiella* é formado por uma única espécie descrita, *Coxiella burnetii*, que causa uma importante zoonose conhecida como Febre Q (Agerholm 2013). No Brasil a doença é considerada emergente, e apesar de sua grande importância, seja econômica ou como zoonose, é ainda pouco diagnosticada (Siciliano et al. 2008). Várias espécies animais constituem reservatórios naturais do agente, podendo incluir animais domésticos, silvestres e diferentes espécies de carrapatos. Estes artrópodes são os reservatórios naturais mais amplamente conhecidos, sendo os vetores primários na transmissão da bactéria às espécies animais (Stoker & Marmion 1955, Parreira 2008). Os ruminantes (caprinos, ovinos e bovinos) são considerados os principais reservatórios no ambiente doméstico (Vanderburg et al. 2014). A infecção nos animais (Coxielose) é geralmente assintomática, porém pode causar desordens reprodutivas em ruminantes domésticos (caprinos, ovinos e bovinos), tais como aborto, morte fetal, metrite, endometrite e infertilidade (Palmer et al. 1983, Gürtler et al. 2014).

Dados sobre a ocorrência de *R. rickettsii* e *C. burnetii* em caprinos e ovinos no Brasil são escassos ou ausentes e muito ainda há de ser esclarecido sobre a participação dos animais de produção no ciclo epidemiológico desses patógenos. O presente estudo objetivou realizar uma investigação sorológica de *Rickettsia rickettsii* e *Coxiella burnetii* em caprinos e ovinos criados no entorno do Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC), localizado no estado do Piauí, região nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado entre maio e dezembro 2013 no entorno do Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC), importante Unidade de Conservação do Bioma Caatinga, com área total de 823.435 ha, localizado no sudeste do estado do Piauí (9°27' 9"31' Sul; 43°05' 43"56' Oeste), Brasil. O entorno do PNSC foi adotado como local de estudo por representar uma área do bioma Caatinga pouco explorada, próximo à reserva legal do parque, onde não existem registros da ocorrência de Febre Maculosa e Febre Q. O critério de amostragem consistiu em coletar o número máximo de amostras dos animais de cada propriedade, o que correspondeu em quase sua totalidade a amostragem utilizada. Desta forma, a pesquisa avaliou amostras de soro de 202 caprinos (32 machos e 170 fêmeas) e 153 ovinos (23 machos e 130 fêmeas), com idades superiores a seis meses, sem padrão racial definido, criados em sistema extensivo ou semi-extensivo de produção, provenientes de 36 propriedades rurais de nove localidades adjacentes ao PNSC (Barreiro, Cajueiro, Capim, Serrinha, Engenho Novo, Novo Araçá, Japecanga, Mundo Novo e Pendangas), pertencentes aos municípios de Guaribas, Cristino Castro e Caracol.

As amostras de sangue dos caprinos e ovinos foram obtidas pela venopunção da jugular, utilizando tubos sem anticoagulante, por meio do sistema de coleta a vácuo. As amostras foram mantidas em temperatura ambiente até a retração do coágulo, e posteriormente armazenadas em caixas isotérmicas até a centrifugação. Para obtenção do soro as amostras foram centrifugadas

Quadro 1. Número de caprinos e ovinos reativos à antígenos de *Rickettsia rickettsii* e *Coxiella burnetii*, com título de anticorpos ≥ 64 pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) no entorno do Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC), Piauí

Localidades no entorno do PNSC	Município	Nº de animais reativos à RIFI/ Nº de animais testados - <i>Rickettsia rickettsii</i>		Nº de animais reativos à RIFI/ Nº de animais testados - <i>Coxiella burnetii</i>	
		Caprinos	Ovinos	Caprinos	Ovinos
		Barreiro	Guaribas	0/11	0/0
Cajueiro	Guaribas	0/24	0/8	0/24	0/8
Capim	Guaribas	0/38	0/0	0/38	0/0
Serrinha	Guaribas	0/16	0/0	0/16	0/0
Engenho Novo	Cristino Castro	0/8	0/7	0/8	0/7
Novo Araçá	Cristino Castro	0/23	0/7	0/23	0/7
Japecanga	Cristino Castro	0/10	0/30	0/10	2/30
Mundo Novo	Caracol	0/9	0/59	0/9	1/59
Pendangas	Caracol	0/63	0/42	0/63	0/42
Total		0/202	0/153	0/202	3/153

(3.600g/10 minutos), armazenadas em microtubos de 1,5 mL, identificadas e estocadas a -20°C até a realização da técnica sorológica.

As amostras de soro de caprinos e ovinos foram submetidas à Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti-*Rickettsia rickettsii* e anti-*Coxiella burnetii*. Para tanto, lâminas contendo antígenos específicos de *R. rickettsii* (cepa Taiacu) e *C. burnetii* foram produzidas no laboratório de Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo - FMVZ/USP. A técnica foi realizada de acordo com protocolo descrito por Horta et al. (2004) para detecção de anticorpos anti-*R. rickettsii* e de acordo Reeves et al. (2006) para detecção de anticorpos anti-*C. burnetii*. Assim, alíquotas de soro foram diluídas a partir de 1:64 em PBS (0,1M, pH 7,2) e depositadas sobre lâminas contendo os referidos antígenos. As lâminas foram incubadas em câmara úmida a 37°C por 30 minutos e posteriormente lavadas com PBS (0,1M, pH 7,2), ficando em repouso até a completa secagem. A cada lâmina foi adicionado, em diferentes diluições para cada espécie avaliada, conjugado específico [ovinos (anti-IgG sheep) e caprinos (anti-IgG goat)] marcado com isotiocianato de fluoresceína (FITC). Em seguida, as lâminas foram novamente incubadas (37°C/30 minutos), lavadas, coradas com azul de Evans e colocadas para secar em câmara escura (Walker et al. 1992). Após completa secagem, as lâminas foram montadas com glicerina tamponada e lamínula, e a leitura realizada em microscópio de imunofluorescência (Olympus BX53), com objetiva de 40x, sendo consideradas sororreagentes as amostras com títulos ≥ 64 . As amostras positivas foram submetidas a diluições seriadas até se chegar ao último título verificado.

Paralelamente, os caprinos e ovinos foram inspecionados para pesquisa de carrapatos em fase parasitária. Os espécimes de carrapatos foram colhidos manualmente e acondicionados em microtubos de 1,5 mL contendo álcool absoluto para conservação e posterior identificação taxonômica. As fêmeas ingurgitadas e carrapatos em estágios imaturos (larvas e ninfas) foram acondicionados em frascos plásticos secos, vedados com tampa contendo pequenos orifícios, a fim de permitir a aeração dos artrópodes. Estes foram mantidos em estufa artesanal até serem transportados para o Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), onde foram transferidos para estufa B.O.D. por 72 horas a 25°C, para promover as ecdises. Os carrapatos foram identificados taxonomicamente utilizando-se chave dicotômica e pictórica descrita por Aragão & Fonseca (1961).

RESULTADOS

Não foram detectados anticorpos anti-*R. rickettsii* nas amostras de soro de caprinos e ovinos. As 202 amostras de caprinos foram soronegativas para *C. burnetii*. Foi confirmada a presença de anticorpos anti-*C. burnetii* na espécie ovina, sendo que das 153 amostras de soro de ovinos (23 machos e 130 fêmeas), três mostraram-se reagentes, com percentual de soropositividade de 2% e títulos variando de 64 a 4.096 (Quadro 1). Apenas um ovino soropositivo foi encontrado parasitado por carrapatos.

Não foi observada a presença de carrapatos nos caprinos. A frequência de parasitismo verificada em ovinos correspondeu a 7,8% (12/153), sendo coletado um total de 56 carrapatos em diferentes estágios parasitários (2 larvas, 20 ninfas, 32 fêmeas e 2 machos), todos identificados como *Rhipicephalus microplus* (Quadro 2).

DISCUSSÃO

Os caprinos e ovinos avaliados no presente estudo eram criados em sistema extensivo ou semi-extensivos, tendo acesso direto às áreas de Caatinga limitantes à divisão do PNSC, o que favorece a exposição destes aos ectoparasitas e patógenos existentes no meio silvestre. Os animais silvestres apresentam relevante papel, pois muitas vezes são os responsáveis pela manutenção de agentes patogênicos na natureza, podendo infectar humanos e animais domésticos. Segundo Szabó et al. (2001), animais domésticos que entram em áreas de mata ou compartilham o mesmo ambiente com a fauna silvestre podem apresentar infestações mistas por diferentes espécies de carrapatos, ficando consequentemente susceptíveis a infecção por patógenos.

Os carrapatos são importantes reservatórios de *Rickettsia* spp. e *Coxiella burnetii* na natureza. Essa capacidade deve-se ao fato de que em todos os estágios evolutivos esses artrópodes podem permanecer infectados por longos períodos à espera de um hospedeiro susceptível (Labruna et al. 2009). Neste estudo, o carrapato *R. microplus* foi a única espécie verificada parasitando ovinos, sendo este o principal carrapato que afeta o rebanho bovino brasileiro. A presença desta espécie em ovinos pode ser explicada pelo parasiti-

Quadro 2. Carrapatos em fase parasitária encontrados em caprinos e ovinos no entorno do Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC), Piauí

Localidades no entorno do PNSC	Municípios	Nº de animais/ Nº de animais parasitados		Nº de carrapatos coletados/Nº de animais parasitados		Espécie de carrapato identificada
		Caprinos	Ovinos	Caprinos	Ovinos	
Barreiro	Guaribas	11/0	0/0	0/0	0/0	-
Cajueiro	Guaribas	24/0	8/2	0/0	5/2	<i>R. microplus</i>
Capim	Guaribas	38/0	0/0	0/0	0/0	-
Serrinha	Guaribas	16/0	0/0	0/0	0/0	-
Engenho Novo	Cristino Castro	8/0	7/0	0/0	0/0	-
Novo Araçá	Cristino Castro	23/0	7/0	0/0	0/0	-
Japecanga	Cristino Castro	10/0	30/10	0/0	51/10	<i>R. microplus</i>
Mundo Novo	Caracol	9/0	59/0	0/0	0/0	-
Pendangas	Caracol	63/0	42/0	0/0	0/0	-
TOTAL		202/0	153/12	0/0	56/12	

tismo acidental, oriundo do convívio com bovinos em áreas rurais (Szabó et al. 2001). De fato, os caprinos e ovinos amostrados neste estudo compartilhavam o mesmo ambiente que bovinos criados também extensivamente, o que favoreceu o parasitismo por essa espécie de carrapato. A ausência de outras espécies de carrapatos não implica que *R. microplus* seja a única espécie a parasitar ovinos nessa região. No Brasil, *Amblyomma parvum* pode ser encontrado parasitando pequenos ruminantes (Suassuna-Bezerra et al. 2010), e está associado ao parasitismo em animais silvestres (Martins et al. 2004, Cançado et al. 2008, Horta et al. 2011). Embora a infestação de pequenos ruminantes por *A. parvum* não tenha sido observada no presente estudo, a proximidade dos locais de criação de caprinos e ovinos com as áreas do parque, bem como o fato destes animais adentrarem na mata, propiciam condições favoráveis para uma possível infestação dos rebanhos por essa espécie de carrapato, principalmente em seus estágios imaturos (larvas e ninfas), os quais apresentam baixa especificidade parasitária. A ocorrência de *A. parvum* de vida livre e em fase de parasitismo em humanos foi confirmada na região de estudo (Horta M.C., dados não publicados). O ectoparasitismo por carrapatos em animais de produção está associado muitas vezes a perdas econômicas, relacionadas à manifestação de doenças, bem como ao efeito direto da infestação desses vetores, resultantes de lesões cutâneas e espoliação sanguínea (Fonseca et al. 2009).

A ausência de anticorpos anti-*R. rickettsii* nas amostras de caprinos e ovinos verificada neste estudo não descarta a possibilidade de infecção riquetsial nessas espécies. A não reatividade para antígenos de *R. rickettsii* pode ser justificada pela ausência de carrapatos vetores parasitando os animais. Apenas a espécie *R. microplus* foi observada parasitando ovinos, sendo esta não incriminada na transmissão de riquetsias. Até o momento não existem relatos na literatura brasileira sobre a participação de pequenos ruminantes na epidemiologia das riquetsioses, entretanto, estudos realizados em outros países demonstram a participação de caprinos e ovinos como hospedeiros potenciais de algumas espécies de riquetsias do grupo da febre maculosa (Ortuño et al. 2012, Kelly et al. 2010, Maina et al. 2014).

Em contrapartida, estudos soroepidemiológicos relacionados à infecção por *Rickettsia* sp. em pequenos mamíferos

silvestres vêm sendo realizados no Brasil com prevalências expressivas. Dantas-Torres et al. (2012) encontraram prevalência de *Rickettsia* spp. em 68,8% dos pequenos mamíferos silvestres encontrados em áreas de Mata Atlântica, Pernambuco. Milagres et al. (2013) verificaram soropositividade para *R. rickettsii* em 28,2% dos roedores silvestres capturados em Santa Cruz do Escalvado e em 23% dos roedores capturados em Pingo D'Água, Minas Gerais. Esses estudos possibilitam compreender o papel da fauna silvestre na circulação do agente etiológico e a possível transmissão para animais domésticos e humanos quando confirmada a presença do vetor.

É relevante ressaltar que devido à importância dos caprinos e ovinos para o semiárido brasileiro, principalmente pelo estreito convívio com o homem e outros animais domésticos, faz-se necessário que novos estudos sejam realizados a fim de verificar a possível infecção nesses animais.

Vários carrapatos são incriminados como vetores de *C. burnetii* para animais, incluindo os carrapatos do gênero, *Rhipicephalus* (Gürtler et al. 2014). A presença de *C. burnetii* em *R. microplus* aponta este como potencial vetor de *C. burnetii* para hospedeiros ruminantes, porém mais estudos são necessários para estabelecer melhor a existência de simbiose e avaliar a competência vetorial dessa espécie de carrapato (Andreotti et al. 2011). Entretanto, a transmissão da infecção nos animais pode ocorrer por difusão aérea do agente, por contaminação por fezes, leite, placenta, líquidos expelidos durante o parto, e produtos de abortamento de animais infectados (Palmer et al. 1983), sendo os próprios ruminantes domésticos os principais reservatórios primários do agente (Van den Brom et al. 2015).

A soroprevalência de anticorpos anti-*C. burnetii* verificada (2%), mesmo considerada baixa, indicou a exposição de ovinos à *C. burnetii*, demonstrando a circulação desta bactéria nos rebanhos ovinos da região, contudo, esse fato não confirma infecção nos animais positivos, embora um animal tenha apresentado alto título de anticorpos (4096). Pesquisas sobre a prevalência da infecção em caprinos e ovinos no Brasil são escassas. Estudos soroepidemiológicos realizados em outros países (Espanha, Alemanha, Irã) e no continente africano relataram prevalência da infecção por *C. burnetii* variando entre 11 a 74% (Ruiz-Fons et al. 2010, Hilbert et al. 2012, Esmali et al. 2013, Vanderburg et al. 2014).

Apenas um ovino sororreativo foi encontrado parasitado por *R. microplus*, não permitindo estabelecer uma correlação segura entre a ocorrência do vetor e a presença de anticorpos nas amostras soropositivas, ainda que a presença do carrapato *R. microplus* em outros animais do mesmo rebanho sugira uma possível transmissão de *C. burnetii*. Mesmo não sendo verificada a presença de anticorpos anti-*C. burnetii* em caprinos, não se descarta a possível infecção nestes animais como parte do ciclo doméstico da *C. burnetii*. Segundo Dorko et al. (2009), alguns animais eliminam *C. burnetii* antes do desenvolvimento de anticorpos e alguns animais nunca soroconvertem, o que representa maior risco de exposição à infecção e nem sempre indica ausência da mesma nas espécies avaliadas.

O presente trabalho é o primeiro estudo realizado sobre a soroprevalência de *R. rickettsii* e *C. burnetii* em ruminantes domésticos nesta região do país. Os resultados obtidos são fundamentais para ampliar o conhecimento sobre essas doenças em diferentes regiões geográficas, levantando dados sobre a participação de novos hospedeiros e ocorrência desses agentes em áreas não endêmicas. Novos estudos são necessários a fim de se conhecer melhor a participação das espécies caprina e ovina na epidemiologia da febre Maculosa e da Febre Q, doenças essas que causam grande impacto a saúde humana e animal.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou a ausência de anticorpos anti-*Rickettsia rickettsii* nas amostras de caprinos e ovinos, ausência de anticorpos anti-*Coxiella burnetii* em caprinos, e possibilitou o primeiro relato da ocorrência sorológica de *C. burnetii* em ovinos nesta região do Brasil.

Agradecimentos.- Nossos agradecimentos ao Instituto Chico Mendes (ICMBio) pela autorização e fornecimento de dados sobre a área estudada; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento do trabalho (230/2012) e bolsa de pós-graduação (M.F. Guimarães).

REFERÊNCIAS

- Agerholm J.S. 2013. *Coxiella burnetii* associated reproductive disorders in domestic animals - a critical review. Acta Vet. Scand. 55(1):13.
- Andreotti R., Pérez de León A.A., Dowd S.E., Guerrero F.D., Bendele K.G. & Scoles G.A. 2011. Assessment of bacterial diversity in cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* through tag-encoded pyrosequencing. BMC Microbiol. 11:6.
- Angelakis E. & Raoult D. 2010. Q fever. Vet. Microbiol. 140:297-309.
- Aragão H. & Fonseca F. 1961. Notas de Ixodologia. VII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 59:115-129.
- Barros-Battesti D.M., Arzua M. & Bechara G.H. 2006. Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. Vox/ICTTD-3/ Butantan, São Paulo. 223p.
- Cançado P.H., Piranda E.M., Mourão G.M. & Faccini J.L. 2008. Spatial distribution and impact of cattle-raising on ticks in the Pantanal region of Brazil by using the CO₂ tick trap. Parasitol. Res. 103:371-377.
- Dantas-Torres F., Aléssio F.M., Siqueira D.B., Mauffrey J.F., Marvulo M.F.V., Martins T.F., Moraes-Filho J., Camargo M.C.G.O., D'Auria S.R.N., Labruna M.B. & Silva J.C.R. 2012. Exposure of small mammals to ticks and rickettsiae in Atlantic Forest patches in the metropolitan area of Recife, North-Eastern Brazil. Parasitology 139:83-91.
- Dorko E., Rimárová K., Pilipèinec E. & Trávníček M. 2009. Prevalence of *Coxiella burnetii* in wild ruminants in caveyung zoo, Kosice, Eastern Slovakia. Ann. Agric. Environ. Med. 16:321-324.
- Esmaeli S., Mostafavi E., Shahdordizadeh M. & Mahmoudi H. 2013. A sero-epidemiological survey of Q fever among sheep in Mazandaran province, northern Iran. Ann. Agric. and Environ. Med. 20:708-710.
- Fonseca Z.A.A.S., Ferreira C.G.T. & Ahid S.M.M. 2009. Ectoparasitas de Ruminantes na Região Semi-árida do Rio Grande do Norte, Brasil. Acta Vet. Brasilica 3(4):141-145.
- Galvão M.A.M., Silva L.J., Nascimento E.M.M., Calic S.B., Sousa R. & Bacellar F. 2005. Riquetsioses no Brasil e Portugal: ocorrência, distribuição e diagnóstico. Revta Saúde Públ. 35(5):850-856.
- Gürtler D.L., Bauerfeind U., Blümel J., Burguer R., Drosten C., Gröner A., Heiden M., Hildebrandt M., Jansen B., Offergeld R., Pauli G., Seitz R., Schlenkrich U., Schottstedt V., Strobel J. & Willkommen H. 2014. *Coxiella burnetii*, pathogenic agent of Q (Query) Fever. Transfus. Med. Hemoth. 41:60-72.
- Hilbert A., Schmoock G., Lenzko H., Moog U., Diller R., Fröhlich A., Hoffmann L., Horner S., Elschner M., Tomaso H., Henning K., Neubauer H. & Sprague L.D. 2012. Prevalence of *Coxiella burnetii* in clinically healthy German sheep flocks. BMC Res. Notes 5:152.
- Horta M.C., Labruna M.B., Sangioni L.A., Vianna M.C.B., Gennari S.M., Galvão M.A.M., Mafra C.L., Vidotto O., Schumaker T.T.S. & Walker D.H. 2004. 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 rickettsii* and another Spotted Fever Group *Rickettsia*. Am.J. Trop. Med. Hyg. 71(1):93-97.
- Horta M.C., Nascimento G.F., Martins T.F., Labruna M.B., Machado L.C.P. & Nicola P.A. 2011. Ticks (Acari: Ixodida) parasitizing free-living wild animals in the Caatinga biome in the State of Pernambuco, northeastern Brazil. Syst. Appl. Acarol. 16:207-211.
- Kelly P., Lucas H., Beati L., Yowell C., Mahan S. & Dame J. 2010. *Rickettsia africae* in *Amblyomma variegatum* and domestic ruminants on eight Caribbean Islands. J. Parasitol. 96(6):1086-1088.
- Krawczak F.S., Nieri-Bastos F.A., Nunes F.P., Soares J.F., Moraes-Filho J. & Labruna M.B. 2014. Rickettsial infection in *Amblyomma cajennense* ticks and capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in a Brazilian spotted fever-endemic area. Parasit. Vectors 7:1-7.
- Labruna M.B., Kamakura O., Moraes-Filho J., Horta M.C. & Pacheco R.C. 2009. Rocky Mountain spotted fever in dogs, Brazil. Emerg. Infect. Dis. 15(3):458-460.
- Maina A.N., Jiang J., Omulo S.A., Cutler S.J., Ade F., Ogola E., Feikin D.R., Njinga M.K., Cleaveland S., Mpoke S., Ng'ang'a Z., Breiman R.F., Knobel D.L. & Richards A.L. 2014. High prevalence of *Rickettsia africae* variants in *Amblyomma variegatum* ticks from domestic mammals in rural Western Kenya: implications for human health. Vector Borne Zoonotic Dis. 14(10):693-702.
- Martins J.R., Medri I.M., Oliveira C.M. & Guglielmo A.A. 2004. Ocorrência de carrapatos em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*) na região do Pantanal Sul Mato-Grossense, Brasil. Ciência Rural 34:293-295.
- Martins T.F., Barbieri A.R.M., Costa F.B., Terassini F.A., Camargo L.M.A., Peterka C.R.L., Pacheco R.C., Dias R.A., Nunes P.H., Marcili A., Scofield A., Campos A.K., Horta M.C., Guilloux A.G.A., Benatti H.R., Ramirez D.G., Barros-Battesti D.M. & Labruna M.B. 2016. Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (sensu lato) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (sensu stricto). Parasit. Vectors 9(186):1-14.
- Milagres B.S., Padilha A.F., Montandon C.E., Freitas R.N., Pacheco R., Walker D.H., Labruna M.B., Mafra C.L. & Galvão M.A.M. 2013. Spotted Fever Group *Rickettsia* in small rodents from Areas of low endemicity for Brazilian Spotted Fever in the eastern region of Minas Gerais State, Brazil. Am. J. Trop. Med. Hyg. 88(5):937-939.
- Nava S., Beati L., Labruna M.B., Cáceres A.G., Mangold A.J. & Guglielmo A.A. 2014. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae*

- n.sp., *Amblyomma interandinum* n.sp. and *Amblyomma patinoi* n.sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum*, and *Amblyomma sculptum* (Ixodidae). Ticks Tick Borne Dis. 5(3):252-276.
- Ogrzewalska M., Saraiva D.G., Moraes-Filho J., Martins T.F., Costa F.B., Pinter A. & Labruna M.B. 2012. Epidemiology of Brazilian spotted fever in the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil. Parasitology 139(10):1283-1300.
- Ortuño A., Pons I., Quesada M., Lario S., Anton A.G., Castella J. & Segura F. 2012. Evaluation of the Presence of *Rickettsia slovaca* Infection in Domestic Ruminants in Catalonia, Northeastern Spain. Vector Borne Zoonotic Dis. 12(12).
- Palmer N.C., Kierstead M., Key D.W., Williams J.C., Peacock M.G. & Vellend H. 1983. Placentitis and abortion in goats and sheep in Ontario caused by *Coxiella burnetii*. Can. Vet. J. 24(2):60-61.
- Parola P., Paddock C.D. & Raoult D. 2005. Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. Clin. Microbiol. Rev. 18(4):719-756.
- Parreira P.A.V. 2008. Estudo da prevalência de anticorpos anti-*Coxiella burnetii* numa amostra de doadores de sangue de uma região portuguesa. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. 108p.
- Pinter A., Horta M.C., Pacheco R.C., Moraes-Filho J. & Labruna M.B. 2008. 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 24(2):247-252.
- Reeves W.K., Lofits A.D., Sanders F., Spinks M.D., Wills W., Denison A.M. & Dasch G.A. 2006. *Borrelia*, *Coxiella* and *Rickettsia* in *Carios capensis* (Acari: Argasidae) from a brown pelican (*Pelecanus accidentalis*) rookery in South Carolina, USA. Exp. Appl. Acarol. 39:321-329.
- Renvoisé A., Mediannikov O. & Raoult D. 2009. Old and new tick-borne rickettsioses. Int. Health 1:17-20.
- Ruiz-Fons F., Astobiza I., Barandika J.F., Hurtado A., Atxaerandio R., Juste R.A. & García-Pérez A.L. 2010. Seroepidemiological study of Q fever in domestic ruminants in semi-extensive grazing systems. BMC Vet. Res. 6(3):2-6.
- Siciliano R.F., Ribeiro H.B., Furtado R.H.M., Castelli J.B., Sampaio R.O., Santos F.C.P., Colombo S., Grinberg M. & Strabelli T.M.V. 2008. Endocardite por *Coxiella burnetii* (febre Q). Doença rara ou pouco diagnosticada? Relatório de caso. Revta Soc. Bras. Med. Trop. 41(4):409-412.
- Silva N., Eremeeva M.E., Rozental T., Ribeiro G.S., Paddock C.D., Ramos E.A., Favacho A.R., Reis M.G., Dasch G.A., De Lemos E.R. & Ko A.I. 2011. Eschar-associated spotted fever rickettsiosis, Bahia, Brazil. Emerg. Infect. Dis. 17:275-278.
- Spolidorio M.G., Labruna M.B., Mantovani E., Brandão P.E., Richtzenhain L.J. & Yoshinari N.H. 2010. Novel spotted fever group rickettsiosis, Brazil. Emerg. Infect. Dis. 16:521-523.
- Stoker M.G. & Marmion B.P. 1955. The spread of Q fever from animals to man; the natural history of a rickettsial disease. Bull. World Health Organ. 13(5):781-806.
- Suassuna-Bezerra A.D. 2010. Ectoparasitos em caprinos e ovinos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Ciênc. Anim. Bras. 11(1):110-116.
- Szabó M.P.J., Cunha M., Santos A.P. & Vicentini F. 2001. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with domestic dogs in Franca region, São Paulo, Brazil. Exp. Appl. Acarol. 969(25):290-293.
- Van den Brom R., Van Engelen E., Roest H.I.J., Van den Hoek W. & Vellema P. 2015. *Coxiella burnetii* infections in sheep or goats: an opinionated review. Vet. Microbiol. 181(1/2):119-129.
- Vanderburg S., Rubach M.P., Halliday J.E.B., Cleaveland S., Reddy E.A. & Crump J.A. 2014. Epidemiology of *Coxiella burnetii* infection in Africa: A One Health Systematic Review. PloS Negl. Trop. Dis. 8(4):e2787.
- Vieira A.M.L., Souza C.E., Labruna M.B., Mayo R.C., Souza S.S.L. & Camargo-Neves V.L.F. 2004. Manual de vigilância acarológica do Estado de São Paulo. Sucen, São Paulo. 62p.
- Walker D.H., Liu Q.H., Yu X.L., Li H., Taylor C. & Feng H.M. 1992. Antigenic diversity of *Rickettsia conorii*. Am. J. Trop. Med. Hyg. 47:78-86.