

Infestação por carrapatos Argasidae e Ixodidae em pequenos mamíferos silvestres da Estação Experimental Rafael Fernandes, Mossoró/RN¹

Josivania S. Pereira^{2*}, Thiago F. Martins³, Sebastián Muñoz-Leal³, Marcos G. Lopes³, Marcelo B. Labruna³, Kaliane A.R. de Paiva², Moacir F. de Oliveira² e Sílvia M.M. Ahid²

ABSTRACT.- Pereira J.S., Martins T.F., Muñoz-Leal S., Lopes M.G., Labruna M.B., Paiva K.A.R., Oliveira M.F. & Ahid S.M.M. 2017. [Infestation by ticks Argasidae and Ixodidae on small wild mammals at the Experimental Station Rafael Fernandes, Mossoró/RN, Brazil.] Infestação por carrapatos Argasidae e Ixodidae em pequenos mamíferos silvestres da Estação Experimental Rafael Fernandes, Mossoró/RN. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 37(7):741-748. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av. Francisco Mota 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN 59625-900, Brazil. E-mail: josigej@ufersa.edu.br

Few studies have assessed the diversity of ectoparasites and their associated hosts occurring within the Caatinga biome in northeastern Brazil. Considering this lack of knowledge, in this study we aimed to identify and determine the occurrence of ticks collected from small mammals at the Estação Experimental Rafael Fernandes, in Rio Grande do Norte state, Brazil. From January 2014 to February 2015, we captured 52 marsupials (38 *Gracilinanus agilis* and 14 *Monodelphis domestica*) and 10 rodents (5 *Wiedomys* sp., 4 *Thrichomys* sp. and 1 *Rattus norvegicus*). We identified the ticks *Amblyomma auricularium*, *Amblyomma parvum*, *Amblyomma* sp., *Ornithodoros mimon* and *Ornithodoros* sp. by a morphological study, the use of taxonomic keys, and the partial sequencing of the tick mitochondrial 16S rDNA gene. All the tick-host associations found in this study are reported for the first time in Rio Grande do Norte and constitute new ecological data concerning ectoparasites of small mammals in northeastern Brazil.

INDEX TERMS: Ticks, Argasidae, Ixodidae, wild mammals, *Amblyomma auricularium*, *Amblyomma parvum*, *Gracilinanus agilis*, *Monodelphis domestica*, *Ornithodoros mimon*.

RESUMO.- Poucos estudos avaliaram a diversidade de ectoparasitos e a associação deles com seus hospedeiros que ocorrem no bioma Caatinga, Nordeste do Brasil. Considerando-se essa falta de conhecimento, este estudo objetivou identificar e determinar a ocorrência de carrapatos coletados de pequenos mamíferos da Estação Experimental Rafael Fernandes, no Rio Grande do Norte, Brasil. De janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 foram capturados 52 marsupiais (38 *Gracilinanus agilis* e 14 *Monodelphis domestica*)

e 10 roedores (5 *Wiedomys* sp., 4 *Thrichomys* sp. e 1 *Rattus norvegicus*). Foram identificados os carrapatos *Amblyomma auricularium*, *Amblyomma parvum*, *Amblyomma* sp., *Ornithodoros mimon* e *Ornithodoros* sp., empregando estudo morfológico, chaves taxonômicas e sequenciamento parcial do gene mitocondrial 16S rDNA de carrapatos. Todas as associações carrapato-hospedeiro encontradas neste estudo são relatadas pela primeira vez no Rio Grande do Norte e constituem novos dados ecológicos aplicáveis aos ectoparasitos de pequenos mamíferos no nordeste do Brasil.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Carrapatos, Argasidae, Ixodidae, mamíferos silvestres, *Amblyomma auricularium*, *Amblyomma parvum*, carrapatos, *Gracilinanus agilis*, *Monodelphis domestica*, *Ornithodoros mimon*.

INTRODUÇÃO

A fauna silvestre brasileira é bastante diversificada e particularmente rica em espécies de mamíferos, contudo pouco se sabe sobre a epidemiologia e agentes patogênicos que

¹ Recebido em 15 de junho de 2015.

Aceito para publicação em 13 de abril de 2017.

² Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Av. Francisco Mota 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN 59625-900, Brasil. *Autor para correspondência: josigej@ufersa.edu.br

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.

acometem estes animais (Soares 2013). Ela pode representar uma valiosa fonte de informações, principalmente em localidades nunca antes estudadas, pois funciona como indicadora da qualidade do ambiente ao demonstrar, para agentes que hospeda, os desequilíbrios a que está exposta. Fato este pode sugerir boa capacidade de suporte e qualidade ambiental quando suas espécies sobrevivem bem (Thompson et al. 2009, Soares et al. 2015).

No Brasil, especificamente na região Nordeste, devido às políticas públicas de manejo dos ecossistemas, aliada a péssima distribuição de renda dos trabalhadores, principalmente os rurais, observa-se que a caça de animais silvestres tem funcionado como alternativa de sobrevivência econômica extra, pois permite a comercialização de peles para confecção de vestimentas e acessórios, além da produção de remédios. Este fato ocasiona a diminuição destes animais em seu habitat levando-os a sua extinção (Freitas 2012).

Dentre estes animais, os pequenos mamíferos das ordens Rodentia e Didelphimorphia apresentam importância ecológica e epidemiológica por serem presas e predadores nas cadeias ecológicas; realizarem dispersão de sementes e constituírem hospedeiros de ecto e endoparasitos, além de reservatórios de muitos agentes patogênicos (Reis et al. 2006, Cáceres 2012).

Quando em ambiente natural, podem ser acometidos por ectoparasitos com importância epidemiológica, já que estes organismos são transmissores de patógenos desencadeadores de doenças para animais e humanos, incluindo os Acari Ixodidae e Argasidae. Estes têm hábitos hematófagos, alimentando-se de uma grande variedade de vertebrados terrestres, incluindo seres humanos, animais domésticos e silvestres. Ainda podem ocasionar a estes últimos, doenças parasitárias que representam uma séria ameaça a sua população, uma vez que diminui a abundância dos mesmos em seu habitat (Mastropaolo et al. 2014, Sponchiado et al. 2015).

A fauna de carrapatos no Brasil compreende 68 espécies conhecidas, sendo que 46 pertencem à família Ixodidae (Dantas-Torres et al. 2009, Martins et al. 2014, Nava et al. 2014, Krawczak et al. 2015) e 22 à família Argasidae (Barros-Battesti et al. 2015, Wolf et al. 2016). A ocorrência destes carrapatos em animais silvestres tem sido reportada nos diferentes biomas brasileiros (Aragão 1936, Labruna et al. 2005, Szabó et al. 2009), porém na Caatinga, uma região de grande diversidade de fauna e flora, a fauna de carrapatos tem sido pouco estudada.

Considerando-se a importância epidemiológica dos pequenos mamíferos, unida escassez de dados na literatura sobre a ectofauna que os parasita no Rio Grande do Norte, objetivou-se identificar os parasitos Ixodidae e Argasidae nos pequenos mamíferos capturados em uma área de preservação natural da Estação Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), bem como determinar a ocorrência do parasitismo nesses hospedeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais experimentais e caracterização da localidade das amostragens. De janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, capturaram-se espécimes machos e fêmeas não gestantes, de roedores e

marsupiais silvestres de um fragmento de 26 hectares da Estação Experimental Rafael Fernandes (5°03'40"S; 37°23'51"W e altitude de 72m), a qual apresenta clima quente e seco (Silva et al. 2012), está situada no distrito de Alagoinha, município de Mossoró/RN e é pertencente a UFRSA. Todos os procedimentos foram executados conforme as recomendações propostas pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO, aprovação 43526-1), e as normas propostas pelo Comitê de Ética da UFRSA no uso de animais em pesquisa (Parecer no. 21/2013, processo no. 23091.00). As espécies de roedores e marsupiais foram identificadas por meio da morfologia, com base em literatura especializada (Reis et al. 2006, Bonvicino et al. 2008, Cáceres 2012).

Contenção e marcação dos animais. Utilizou-se dose de 120mg/kg de quetamina (concentração de 1g/10mL) associada a 12mg/kg de xilasina (concentração de 2g/100mL), administrada via intramuscular. Para evitar as recapturas, os animais foram identificados com brincos numerados (Nº 01, medidas de 07 MM, com 3N) (Almeida et al. 2013).

Sessões de captura e armadilhas. Foram definidas 100 estações de captura, distribuídas em seis transectos distanciados 20m entre si. Em cada estação foi colocada uma armadilha Tomahawk (45 x 17,5 x 15,0cm) ou Sherman (31 x 8 x 9cm), de forma alternada e no solo, com distância de 20m entre armadilhas. Em cada mês de coleta, as sessões de captura foram realizadas durante seis noites consecutivas (Szabó et al. 2013). Como isca foi usada uma mistura feita com pasta de amendoim, sardinha, flocos de milho e banana (Almeida et al. 2013), distribuída antes do ocaso do sol (16 horas) e recolhida no início da manhã (5:30 horas) (Kim et al. 2010).

Coleta dos ectoparasitos e soltura dos animais. Realizou-se uma inspeção por toda superfície corpórea e quando observados carrapatos, estes foram removidos individualmente por giro sobre seu eixo a fim de evitar a perda de estruturas taxonômicas (Pereira et al. 2012). Após coleta dos ectoparasitos, os animais foram soltos no local exato de sua captura.

Identificação dos ectoparasitos. As ninfas de carrapatos foram identificadas no Laboratório de Parasitologia Animal da UFRSA com o auxílio de chave dicotômica e pictórica segundo Martins et al. (2010). Quando foi possível a classificação morfológica dos estágios larvais, utilizaram-se chaves taxonômicas de Jones & Clifford (1972), Kohls et al. (1969) e Barros-Battesti et al. (2013). Foram realizadas morfometria e quetotaxia em larvas previamente submetidas à clarificação em solução de hidróxido de potássio 10% e montadas em meio de Hoyer. As larvas foram mensuradas por fotografias digitais capturadas com uma câmera Olympus DP70 acoplada a um microscópio Olympus BX40, usando o software Image-Plus Pro v5.1 e considerando os caracteres morfológicos propostos por Venzal et al. (2008). Quando não era possível à identificação através da morfologia, as larvas foram submetidas à extração de DNA para caracterização molecular (Mangold et al. 1998).

Análises moleculares. Os carrapatos foram previamente lavados com etanol a 70% e secos ao ar durante 20 minutos em papel estéril. Cada carrapato foi colocado em um microtubo estéril de 1,5 ml, macerado com agulha 40x12 e processado com o Kit Wizard® Genomic DNA Purification (Promega corporation, Madison, WI 53711-5399, EUA) de acordo com as instruções do fabricante com modificações. A extração de DNA de algumas amostras de larvas a partir do mesmo hospedeiro foi processada em pools de até no máximo três indivíduos. Realizou-se uma PCR usando os primers 16S+ (forward, 5'-CCGGTCTGAACTCAGATCAAGT-3') e 16S- (reverse, 5'-GCTCAATGATTTTTTAAATTGCTGT-3'), que amplificam um fragmento de ≈460-pb do gene mitocondrial 16S rRNA do carrapato (Mangold et al. 1998). Todos os produtos da PCR (5 µL DNA amplificado acrescido de 2µl de corante Gel Loading Buffer (Invi-

trogen® Carlsbad, CA) foram submetidos à eletroforese horizontal em gel de agarose 1,5% acrescido de SYBR® Safe DNA Gel Stain (0,1µl/mL) e tampão de corrida TBE 0,5X pH 8,0 à 110V/50mA. Visualizou-se o gel em luz ultravioleta (UV) em câmara escura (Alphalmager®). As amostras que revelaram bandas de DNA na altura do controle positivo foram consideradas positivas. Como controle positivo utilizou-se DNA de *Ixodes uriae* White 1852 e como controle negativo, água Mili-Q, autoclavada. Os produtos da PCR foram purificados através do produto comercial ExoSAP-IT (Amersham Biosciences, Piscataway, NJ), adicionando-se 4µL do reagente e 10µL da amostra amplificada na PCR. Os produtos purificados foram submetidos ao sequenciamento através do uso de Kit comercial BigDye® Terminator v 3.1 (Applied Biosystems/Austin, TX) de acordo com o fabricante e logo sequenciados em um sequenciador automático (Applied Biosystems/Perkin Elmer, modelo ABI Prism 310 Genetic, FosterCity, CA). As sequências obtidas foram editadas através do programa Geneious R9 (Biomatter, New Zealand) e submetidas a análise de similaridade através do programa Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) para verificar homologia com sequências correspondentes disponíveis na base de dados GenBank

(Altschul et al. 1990). Todas as análises moleculares foram realizadas no Laboratório de Doenças Parasitárias (LDP) e Laboratório de Biologia Molecular Aplicado a Sorologia (LABMAS) da Universidade de São Paulo (USP).

Análise dos dados. Foram expressos em média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV%), calculados pelo programa estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 21.0. A ocorrência dos carrapatos foi dada pelo número de carrapatos dividido pelos animais capturados.

RESULTADOS

Foram capturados 62 pequenos mamíferos infestados por carrapato no pavilhão auricular, na região ocular e nos membros. Foram identificados os hospedeiros *Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854), *Wiedomys* (Hershkovitz, 1959), *Monodelphis domestica* (Wagner, 1842), *Thrichomys* (Trouessart, 1880) e *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (Fig.1). Foram coletadas duas espécies de Ixodidae e uma de Argasidae (Quadro 1).



Fig.1. Hospedeiros capturados na Estação Experimental Rafael Fernandes, Rio Grande do Norte, Brasil. (A) *Gracilinanus agilis*. (B) *Wiedomys* sp. Captura em armadilha Tomahawk: (C) *Monodelphis domestica*. (D) *Thrichomys* sp. (E) *Rattus norvegicus* após anestesia.

Quadro 1. Carrapatos coletados de pequenos mamíferos capturados na Estação Experimental Rafael Fernandes, Rio Grande do Norte, Brasil, de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015

Hospedeiro (n)	Hospedeiros parasitados	Espécie de Carrapato	Nº de larva e ninfa coletado no hospedeiro	Nº total de ectoparasitos coletado
<i>Monodelphis domestica</i> (14)	11	<i>A. auricularium</i>	168L; 6N	174
	1	<i>Ornithodoros</i> sp.	1L	1
	1	<i>O. mimon</i>	1L	1
<i>Gracilinanus agilis</i> (38)	10	<i>A. auricularium</i>	11L	11
	28	<i>O. mimon</i>	40L	40
<i>Wiedomys</i> sp.(5)	5	<i>Amblyomma</i> sp.	12L	12
<i>Rattus norvegicus</i> (1)	1	<i>Amblyomma</i> sp.	6L	6
<i>Thrichomys</i> sp. (4)	1	<i>A. auricularium</i>	10L;21N	31
	1	<i>A. parvum</i>	15N	15
	1	<i>Ornithodoros</i> sp.	1L	1
	1	<i>O. mimon</i>	1L	1

n= Número de hospedeiros capturados; L=Larva; N=Ninfa.

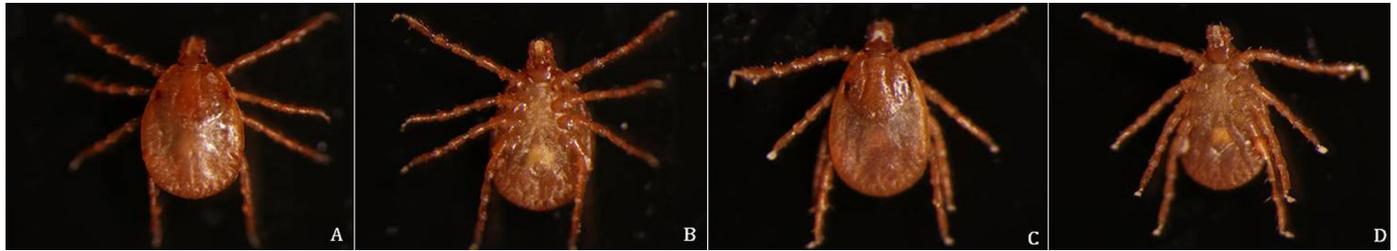


Fig.2. Ninfas de *Amblyomma auricularium*. Obj.5.6x: (A) Vista dorsal. (B) Vista ventral. Ninfas de *Amblyomma parvum*: (A) Vista dorsal. (B) Vista ventral.

Um total de 12 e 6 larvas de carrapato coletadas de *Wiedomys* sp. e *R. norvegicus*, respectivamente, foram classificadas somente até o gênero *Amblyomma* (Quadro 1). As ninfas obtidas dos marsupiais e roedores foram identificadas como *Amblyomma auricularium* (Conil, 1878) e *Amblyomma parvum* (Aragão, 1908) (Fig.2).

A análise morfométrica das características (Quadro 2) da larva de Argasidae coletada de *Thrichomys* sp., permitiu a sua identificação como *Ornithodoros mimon* (Kohls et al. 1969) (Fig.3). A mesma classificação foi dada as larvas obtidas de *G. agilis* (Quadro 3). Estas apresentaram como características: estado de alimentação ingurgitada, cápsula do órgão de Haller reticulada, placa dorsal em forma de pera, 14 pares de cerdas dorsais (11 dorsolaterais, 3 centrais), 7 pares ventrais mais 1 par anal. Nos palpos, no artigo I nenhuma seta foi observada, enquanto que nos artigos II, III e IV encontraram-se 4, 5 e 9 setas, respectivamente. O hipostômio apresentou um ápice arredondado, 15 dentes na fila um, 12 na dois, 5 na três e 3 na quatro. A fórmula dental apical, medial e basal foi respectivamente de 4.4/3.3, 2.2 e 2.2.

Uma larva de *Ornithodoros* sp. coletada em *M. domesti-*



Fig.3. Larva de *Ornithodoros mimon*. Vista dorsal. Obj.40x.

Quadro 2. Morfometria da larva de *Ornithodoros mimon* coletada de *Thrichomys* sp. capturado na Estação Experimental Rafael Fernandes, RN, Brasil

Características	Valores (µm)
Estado de alimentação	Ingurgitada
Placa dorsal: comprimento	166,78
Cerda dorsal: total de pares	14
Cerda dorsal: total de pares dorsolaterais	11
Cerda dorsal: pares central	3
Cerda ventral: total de pares	7 + 1Pms
Placa dorsal: largura	130,65
Comprimento da base do capítulo até a inserção do hipostômio	158,38
Comprimento base do capítulo	133,68
Largura do capítulo	184,10
Comprimento do palpo	210,49
Comprimento do artigo I	202,65
Comprimento do artigo II	52,11
Comprimento do artigo III	71,92
Comprimento do artigo IV	60,67
Largura do artigo I	41,20
Largura do artigo II	34,32
Largura do artigo III	40,65
Largura do artigo IV	35,43
Hipostômio: largura da base	17,53
Dentes na fila 3	52,55
Tarso I: comprimento	Ausente
Tarso I: largura	131,61
Pms: Posteromedial.	59,56

ca tinha características morfológicas diferentes das encontradas em descrições para carrapatos Ornithodorinae da América. Devido ao estado completamente ingurgitado, a montagem em lâmina deste único exemplar de *Ornithodoros* permitiu apenas a obtenção das medidas do hipostômio, capitulum (Fig.4) e dos caracteres morfológicos apresentados no Quadro 4. Como o exemplar estudado apresentou alguns fragmentos corporais danificados, somente foi possível a classificação até o gênero, ficando sua identificação restrita a *Ornithodoros* sp.

Dos 293 carrapatos coletados, 14 espécimes foram submetidos à extração de DNA, seguida da PCR e do sequenciamento para identificação da espécie; 273 espécimes foram depositados no acervo entomológico de ectoparasitos do Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA e 6 na Coleção Nacional de Carrapatos (CNC) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da USP, sob os números de tombo: CNC 3064-3068. As 14 larvas de *A. auricularium* analisadas através da PCR amplificaram fragmentos que comparados com sequências presentes no GenBank apresentaram 99% (405/407-pb) a 100% (407-pb) de identidade com *A. auricularium* do estado de Pernambuco (GenBank KC202817). Já as larvas de *O. mimon* apresentaram identidade de 100% com *O. mimon* encontrado em Natal, Rio Grande do Norte (GenBank KC677679) e Ipojuca, Pernambuco (GenBank KC677676). As sequências de *A. auricularium* e *O. mimon* obtidas através da presente pesquisa, foram submetidas no GenBank sob número de acesso KR869153 para *O. mimon* e KR869154-KR869156 para *A. auricularium*.

Quadro 3. Morfometria das larvas coletadas de *Gracilinanus agilis*

Larvas Avaliadas	Características	Média ± D.P	Min-Max	CV%
5	Comprimento com capítulo	1104,86 ± 135,25	933,54 - 1244,39	12,24
10	Comprimento sem capítulo	967,62 ± 135,94	777,23 - 1185,88	14,04
10	Largura do idiossoma	800,70 ± 109,79	688,10 - 976,86	13,71
10	Placa dorsal: comprimento	165,98 ± 12,35	142,16 - 185,08	7,44
10	Placa dorsal: largura	139,85 ± 6,42	137,11 - 149,03	4,59
10	Cerda dorsal anterolateral: Al1	71,01 ± 5,63	60,51 - 79,53	7,93
10	Cerda dorsal anterolateral: Al2	59,71 ± 3,45	51,90 - 65,06	5,78
10	Cerda dorsal anterolateral: Al3	60,67 ± 3,39	52,33 - 65,25	5,59
10	Cerda dorsal anterolateral: Al4	64,10 ± 4,40	56,11 - 69,59	6,87
10	Cerda dorsal anterolateral: Al5	56,57 ± 4,16	49,05 - 60,66	7,36
10	Cerda dorsal anterolateral: Al 6	64,30 ± 4,52	56,24 - 69,55	7,03
10	Cerda dorsal anterolateral: Al 7	63,53 ± 3,20	58,92 - 67,96	5,03
10	Cerda dorsal posterolateral: Pl 1	77,64 ± 4,59	72,16 - 83,33	5,91
10	Cerda dorsal posterolateral: Pl 2	86,61 ± 6,26	78,06 - 94,09	7,23
10	Cerda dorsal posterolateral: Pl 3	87,53 ± 8,21	69,03 - 98,56	9,37
10	Cerda dorsal posterolateral: Pl 4	83,74 ± 7,62	71,06 - 95,39	9,10
10	Cerda central: C1	71,39 ± 6,58	58,43 - 76,27	9,22
9	Cerda central: C2	64,17 ± 4,04	59,55 - 71,32	6,30
9	Cerda central: C3	64,65 ± 5,16	57,69 - 73,97	7,98
10	Cerda esternal: St1	44,33 ± 2,57	38,99 - 47,39	5,80
10	Cerda esternal: St2	42,01 ± 2,21	37,72 - 44,62	5,26
10	Cerda esternal: St3	40,86 ± 1,86	38,59 - 44,24	4,55
10	Cerda circuanal: Ca1	37,03 ± 2,51	32,66 - 40,66	6,78
10	Cerda circuanal: Ca2	49,87 ± 2,54	47,25 - 55,97	5,10
10	Cerda circuanal: Ca3	54,66 ± 4,27	47,67 - 60,99	7,82
10	Cerda Pms	51,22 ± 4,97	43,45 - 58,58	9,70
10	Cerda poscoxal: Pc	34,67 ± 4,21	27,45 - 41,13	12,16
10	Cerda da placa anal: As	46,56 ± 3,78	40,54 - 51,58	8,11
9	Comprimento da base do capítulo até Ph1	74,66 ± 7,49	62,69 - 77,95	10,03
6	Comprimento da base do capítulo até a inserção do hipostômio	80,80 ± 7,80	71,70 - 93,10	9,66
4	Comprimento do capítulo	235,58 ± 7,08	229,49 - 245,82	3,00
10	Largura do capítulo	180,77 ± 9,59	168,76 - 193,90	5,31
9	Cerda Poshipostomal Ph1	9,90 ± 2,84	5,47 - 13,49	28,76
7	Cerda Pós-hipostomal Ph2	16,72 ± 1,86	15,04 - 18,49	11,17
9	Distância Ph1 - Ph1	24,96 ± 2,63	20,65 - 28,64	10,57
7	Distância Ph2 - Ph2	85,41 ± 4,17	80,75 - 90,76	4,89
9	Comprimento do palpo	206,21 ± 3,70	203,12 - 211,71	1,79
9	Comprimento artigo I	49,83 ± 1,12	48,41 - 51,84	2,26
9	Comprimento artigo II	68,61 ± 6,78	57,07 - 76,45	9,88
9	Comprimento artigo III	68,62 ± 2,26	65,13 - 71,27	3,30
9	Comprimento artigo IV	37,18 ± 2,02	35,64 - 40,92	5,44
2	Hipostômio: comprimento até a parte denteada inferior	148,71 ± 10,01	141,64 - 155,79	6,73
4	Hipostômio: largura	50,62 ± 2,50	48,02 - 51,03	4,95
9	Tarso I: comprimento	153,93 ± 5,15	145,83 - 158,76	3,34
9	Tarso I: largura	57,84 ± 3,54	53,93 - 61,96	6,12

Pms: posteromedial; D.P.: Desvio padrão; CV%: Coeficiente de variação a 95%; Min-Max: Valores mínimos e máximos.

Quanto a ocorrência de parasitismo por carrapatos, observou-se maior número de exemplares de *A. auricularium* em *M. domestica* e *Thrichomys* sp.; e de *O. mimon*, em *G. agilis* (Quadro 5).

DISCUSSÃO

Todos os carrapatos coletados, nos pequenos mamíferos capturados, foram encontrados em estágios imaturos, o que justifica a importância destes animais como hospedeiros no ciclo de vida destes ectoparasitos. Para os roedores estudados na presente pesquisa, os ectoparasitos mais ocorrentes foram *Amblyomma parvum* e *Amblyomma auricularium*. Infestação por 15 ninfas de *A. parvum* foi obser-

vada em um exemplar de *Thrichomys* sp. e por 31 ninfas de *A. auricularium* em outro *Thrichomys* sp. Uma larva de *Ornithodoros* sp. foi encontrada no membro torácico direito de *Thrichomys* sp. Larvas de carrapatos deste gênero, descrito originalmente como parasito de Chiroptera, foram observadas em roedores não apenas Echimyidae e gênero *Thrichomys* sp., mas também em Cricetidae e gênero *Wiedomys* sp. tanto da Caatinga como de outros biomas (Horta et al. 2011, Landulfo et al. 2013, Sponchiado et al. 2015).

O parasitismo de *Thrichomys* sp. por *A. parvum* foi igualmente registrado por Horta et al. (2011), na região Nordeste do Brasil e no estado de Pernambuco. Nava et al. (2006) e Guglielmo & Nava (2010) descreveram *A. parvum* como

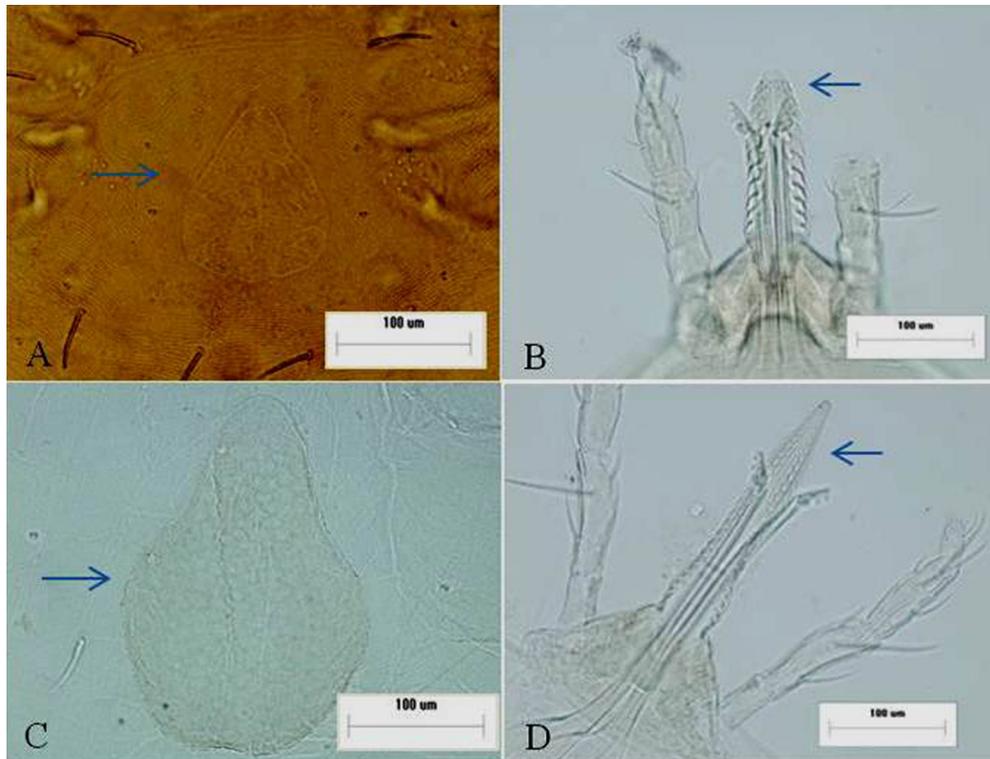


Fig.4. Larva de *Ornithodoros mimon*. Obj.40x: (A) Formato da placa. (B) Hipostômio (ápice arredondado). Larva de *Ornithodoros* sp. Obj.40x: (C) Formato da placa. (D) Hipostômio (ápice pontiagudo).

Quadro 4. Morfometria da larva de *Ornithodoros* sp. coletada de *Monodelphis domestica*

Características	Valores (µm)
Estado de alimentação	Ingurgitada
Placa dorsal: comprimento	310,80
Placa dorsal: largura	217,92
Comprimento da base do capitulo até Ph1	142,38
Comprimento da base do capitulo até a inserção do hipostômio	158,38
Comprimento do capitulo	394,28
Largura do capitulo	210,49
Cerda Poshipostomal Ph1	14,04
Cerda Poshipostomal Ph2	25,23
Distância Ph1 - Ph1	21,68
Distância Ph2 - Ph2	77,30
Comprimento do palpo	283,22
Comprimento artículo I	54,15
Comprimento artículo II	105,78
Comprimento artículo III	92,16
Comprimento artículo IV	46,89
Cerdas do artículo I	0
Cerdas do artículo II	5
Cerdas do artículo III	5
Cerdas do artículo IV	9
Hipostômio: comprimento até a ponta de Ph1	246,44
Hipostômio: comprimento até a parte denteada inferior	218,96
Hipostômio: largura	42,74
Hipostômio: Ápice	Pontiagudo
Formula dental apical	2.2
Formula dental medial	3.3/2.2
Formula dental basal	2.2
Dentes na fila 1	25-26
Dentes na fila 2	22-23
Dentes na fila 3	7
Tarso I: comprimento	171,64
Tarso I: largura	66,42

principal espécie que parasita roedores da família Caviidae e gênero *Galea* sp. A infestação por este ectoparasito em *Thrichomys* sp. é justificada devido o alto grau de parentesco e semelhanças morfológicas e comportamentais entre espécies de Caviidae e Echimyidae Sulamericanas (Bonvicino et al. 2002, Reis et al. 2006, Bonvicino et al. 2008).

Na Caatinga, adultos de *A. auricularium* tem sido descritos parasitando principalmente animais de médio porte da família Dasypodidae, os tatus, e a espécie de Carnívora *Conepatus semistriatus* (Horta et al. 2011, Fonseca et al. 2013). Por outro lado, os principais hospedeiros para larvas e ninfas desta espécie de carrapato têm sido animais de pequeno porte, tais como *Galea spixii*, *Monodelphis domestica* e *Thrichomys apereoides* (Horta et al. 2011).

Além de *A. parvum* e *A. auricularium*, outras espécies de *Amblyomma* foram descritas parasitando espécies de roedores do gênero *Thrichomys* sp. na região Nordeste do Brasil, dentre elas *Amblyomma ovale* (Kock 1844) (Saraiva et al. 2012).

Nos marsupiais estudados, observou-se parasitismo por *A. auricularium* e *Ornithodoros mimon* em *M. domestica* e *Gracilinanus agilis*. Sponchiado et al. (2015) notificaram *O. mimon* em *G. agilis*. Horta et al. (2011), no Nordeste do Brasil, coletaram *A. auricularium* em *M. domestica*. O papel de *O. mimon* na transmissão de doenças ainda é desconhecido. No entanto, esse carrapato é muito agressivo para seres humanos, desencadeando reações inflamatórias intensas (Barros-Battesti et al. 2011). Labruna et al. (2014) relataram a infestação por *O. mimon* em *Didelphis albiventris* (Lund 1840) no Rio Grande do Norte. O presente trabalho traz o primeiro registro do parasitismo por *O. mimon*

Quadro 5. Ocorrência de Carrapatos coletados de pequenos mamíferos capturados na Estação Experimental Rafael Fernandes, Rio Grande do Norte, Brasil, de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015

Animais capturados (Nº)	Animais positivos	Espécie de Ectoparasito	Nº de carrapatos coletados	Ocorrência (Nº de carrapatos/Nº de animais capturados)
<i>Monodelphis domestica</i> (14)	11	<i>A. auricularium</i>	174	12,42
	1	<i>Ornithodoros</i> sp.	1	0,07
	1	<i>O. mimon</i>	1	0,07
<i>Gracilinanus agilis</i> (38)	10	<i>A. auricularium</i>	11	0,28
	28	<i>O. mimon</i>	40	1,05
<i>Wiedomys</i> sp.(5)	5	<i>Amblyomma</i> sp.	12	2,4
<i>Rattus norvegicus</i> (1)	1	<i>Amblyomma</i> sp.	6	6
<i>Thrichomys</i> sp. (4)	1	<i>A. auricularium</i>	31	7,75
	1	<i>A. parvum</i>	15	3,75
	1	<i>Ornithodoros</i> sp.	1	0,25
	1	<i>O. mimon</i>	1	0,25

(Nº) = número de animais capturados.

em duas outras espécies de marsupiais; *M. domestica* e *G. agilis* nesse Estado. Segundo Cáceres (2012), estes animais têm hábitos noturnos que podem justificar o seu contato com morcegos, hospedeiros originalmente descritos para essa espécie de Argasidae em ambientes e nichos ecológicos compartilhados entre eles.

Nos espécimes de *G. agilis* foi observado hábito de autolimpeza constante (grooming) ingerindo, muitas vezes, materiais existentes sobre sua pelagem. Vieira (2014) e Gomes (2008) justificam que estas ações comportamentais explicam o fato desta espécie hospedeira apresentar índices parasitários baixos.

Quanto a classificação das larvas de *O. mimon* por que-totaxia e morfometria, constatou-se que as características analisadas (forma da placa dorsal; fórmula dental apical, medial e basal do hipostômio; ápice do hipostômio; número de cerdas dorsais; dorsolaterais; ventrais; circuanais e do artigo I, II, III e IV dos palpos) foram iguais às descritas por Kohls et al. (1969) e Barros-Battesti et al. (2011).

No que diz respeito a larva de *Ornithodoros* sp. recuperada em *M. domestica*, pode tratar-se de um morfotipo não descrito, pois a forma do hipostômio, que corresponde a um caráter taxonômico de peso nas espécies do gênero *Ornithodoros*, não coincide com a morfologia descrita para as espécies da América. Estudos futuros, incluindo análises morfológica e molecular de maior número de larvas deste morfotipo, são necessários para confirmar esta hipótese.

Registra-se a ocorrência das espécies de carrapatos *A. parvum*, *A. auricularium* e *O. mimon* em um ambiente natural, no Rio Grande do Norte, além dos hospedeiros *M. domestica*, *G. agilis*, *Wiedomys* sp., *Rattus norvegicus* e *Thrichomys* sp. Apesar da grande relevância dos registros fornecidos por este estudo, uma vez que contribuem para o conhecimento de espécies hospedeiras para os Ixodidae e Argasidae nas condições semiáridas deste Estado, trabalhos futuros são necessários para notificação de mais espécies num bioma único do Brasil: a Caatinga.

CONCLUSÕES

Em *Wiedomys* sp. e *Rattus norvegicus* foram identificadas carrapatos ixodídeos do gênero *Amblyomma* sp.; em *Monodelphis domestica* e *Gracilinanus agilis* foi constata-

do parasitismo por *Amblyomma auricularium* e, em *Thrichomys* sp., havia *A. auricularium* (maior ocorrência) e *Amblyomma parvum*.

Em *M. domestica*, *G. agilis* e *Thrichomys* sp. foram identificados os carrapatos argasídeos *Ornithodoros mimon* (maior ocorrência em *G. agilis*) e *Ornithodoros* sp.

Agradecimentos. - Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). A UFERSA. Ao Prof. Dr. Michael Hrcir, responsável pela área de trabalho, a Estação Experimental Rafael Fernandes da UFERSA. Ao Dr. Wesley Adson Costa Coelho, pelas análises estatísticas. Ao Laboratório de Doenças Parasitárias e Laboratório de Biologia Molecular aplicado a Sorologia da Universidade de São Paulo, pela realização das análises moleculares. Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por licença concedida para realização do presente estudo. SML foi financiado pela Beca Chile Nº 72140079.

REFERÊNCIAS

- Almeida A.J., Freitas M.M.F. & Talamoni S.A. 2013. Use of space by the Neotropical caviomorph rodent *Thrichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae). *Zoologia* 30(1):35-42.
- Altschul S.F., Gish W., Miller W., Myers E.W. & Lipman D.J. 1990. Basic local alignment search tool. *J. Molecular Biology* 215:403-410.
- Aragão H. 1936. Ixodidas brasileiros e de alguns paizes limitrophes. *Memórias Inst. Oswaldo Cruz* (31):759-843.
- Barros-Battesti D.M., Landulfo G.A., Onofrio V.C., Faccini J.L.H., Marcili A., Nieri-Bastos F.A., Venzal J.M. & Labruna M.B. 2011. *Carios mimon* (Acari: Argasidae): description of adults and redescription of larva. *Exp. Appl. Acarology* 54:93-104.
- Barros-Battesti D.M., Ramirez D.G., Landulfo G.A., Faccini J.L.H., Dantas-Torres F., Labruna M.B., Venzal J.M. & Onofrio V.C. 2013. Immature argasid ticks: diagnosis and keys for Neotropical region. *Revta Bras. Parasitol. Vet.* 22(4):443-456.
- Barros-Battesti D.M., Landulfo G.A., Luz H.R., Marcili A., Onofrio V.C. & Farnadas K.M. 2015. *Ornithodoros faccinii* n. sp. (Acari: Ixodida: Argasidae) parasitizing the frog *Thoropa miliaris* (Amphibia: Anura: Cycloramphidae) in Brazil. *Parasites Vectors* 8:268.
- Bonvicino C.R., Otazu I.B. & D'Andrea P.S. 2002. Karyologic evidences of diversification of the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). *Cytogen. Genome Res.* 97:200-204.
- Bonvicino C.R., Oliveira J.A. & D'Andrea P.S. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa, OPAS/OMS, Rio de Janeiro. 120p.
- Cáceres N.C. 2012. Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. UFMS, Campo Grande, MS. 530p.
- Dantas-Torres F., Onofrio V.C. & Barros-Battesti D.M. 2009. The ticks

- (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil. *Systemat. Appl. Acarology* 14:30-46.
- Fonseca Z.A.A.S., Pereira J.S., Martins T.F., Coelho W.A.C., Andre W.P.P., Besa E.N. & Ahid S.M.M. 2013. Ocorrência de *Amblyomma auricularium* (Conil, 1878) em tatus-galinha de vida livre (*Dasytus novemcinctus*) (Xenartra: Dasyptodidae) no estado do Ceará, Brasil. *Acta Veterinaria Brasilica* 7(3):233-236.
- Freitas A.A. 2012. Mamíferos do Nordeste brasileiro: espécies continentais. USEB, Pelotas. 133p.
- Gomes M.M.A. 2008. Estrutura das comunidades de artrópodos ectoparasitos em pequenos mamíferos na Ilha Mutum, Porto Rico, Paraná. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 71p.
- Guglielmone A.A. & Nava S. 2010. Rodents of the subfamily Caviinae (Hystricognathi, Caviidae) as hosts for hard ticks (Acari: Ixodidae). *Mastozootropical* 17:279-286.
- Horta M.C., Nascimento G.F., Martins T.F., Labruna L.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. *Systemat. Appl. Acarology* 16:207-211.
- Jones E.K. & Clifford C.M. 1972. The systematics of the subfamily Ornithodorinae (Acarina: Argasidae). V. A revised key to larval Argasidae of the western hemisphere and description of seven new species of *Ornithodoros*. *Annals Entomologic. Soc. America* 65:730-740.
- Kim H.C., Lee I.Y., Chong S.T., Richards A.L., Gu S.H., Song J.W., Lee J.S. & Terry A.K. 2010. Serosurveillance of scrub Typhus in small mammals collected from military training sites near the DMZ, Northern Gyeonggi-do, Korea, and analysis of the relative abundance of Chiggers from mammals examined. *Korean J. Parasitology* 48(3):237-243.
- Kohls G.M., Clifford C.M. & Jones E.K. 1969. The systematics of the subfamily Ornithodorinae (Acarina: Argasidae). IV. Eight new species of *Ornithodoros* from the Western Hemisphere. *Annals Entomologic. Soc. America* 62:1035-1043.
- Krawczak F.S., Martins T.F., Oliveira C.S., Binder L.C., Costa F.B., Nunes P.H., Gregori F. & Labruna M.B. 2015. *Amblyomma yucumense* n. sp. (Acari: Ixodidae), a Parasite of Wild Mammals in Southern Brazil. *J. Med. Entomology* 52(1):28-37.
- Labruna M.B., Jorge R.S.P., Sana D.A., Jacomo A.T.A., Kashivakura C.K., Furtado M.M., Ferro C., Perez S.A., Silveira L., Santos T.S., Marques S.R., Morato R.G., Nava A., Adania C.H., Teixeira R.H.F., Gomes A.A.B., Conforti V.A., Azevedo F.C.C., Prada C.S., Silva J.C.R., Batista A.F., Marvulo M.F.V., Morato R.L.G., Alho C.J.R., Pinter A., Ferreira P.M., Ferreira F. & Barros-Battesti D.M. 2005. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. *Exp. Appl. Acarology* (36):149-163.
- Labruna M.B., Marcili A., Ogrzewalska M., Barros-Battesti D.M., Dantas-Torres F., Fernandes A.A., Leite R.C. & Venzal J.M. 2014. New Records and Human Parasitism by *Ornithodoros mimon* (Acari: Argasidae) in Brazil. *J. Med. Entomology* 51(1):283-287.
- Landulfo G.A., Pevidor L.V., Luz H. R., Faccini L.H., Nunes P.H. & Barros-Battesti D.M. 2013. Description of nymphal instars of *Ornithodoros mimon* Kohls, Clifford & Jones, 1969 (Acari: Argasidae). *Zootaxa* 3710(2):179-191.
- Mangold A.J., Bargues M.D. & Mas-Coma S. 1998. Mitochondrial 16S rDNA sequences and phylogenetic relationships of species of *Rhipicephalus* and other tick genera among Metastriata (Acari: Ixodidae). *Parasitol. Res.* 84:478-484.
- Martins T.F., Onofrio V.C., Barros-Battesti D.M. & Labruna M.B. 2010. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key. *Ticks Tick-Borne Dis.* 1:75-99.
- Martins T.F., Venzal J.M., Terassini F.A., Costa F.B., Marcili A., Camargo L.M., Barros-Battesti D.M. & Labruna M.B. 2014. New tick records from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. *Exp. Appl. Acarology* 62:121-128.
- Mastropaolo M., Beltrán-Saavedra L.F. & Guglielmone A.A. 2014. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Bolivia. *Ticks Tick-borne Dis.* 5:186-194.
- Nava S., Mangold A.J. & Guglielmone A.A. 2006. The natural hosts for larvae and nymphs of *Amblyomma neumanni* and *Amblyomma parvum* (Acari: Ixodidae). *Exp. Appl. Acarology* 40:123-131.
- Nava S., Beati L., Labruna M.B., Cáceres A.G., Mangold A.J. & Guglielmone A.A. 2014. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and resurrection of *Amblyomma mixtum* Koch, 1844 and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae). *Ticks Tick Borne Diseases* 5:252-276.
- Pereira J.S., Melo A.E.C., Sousa F.S.R., Oliveira M.F. & Ahid S.M.M. 2012. Parasitismo por *Gliricola quadrisetosa* Ewing, 1924 em *Galea spixii* Wagler, 1831: redescrção da placa esternal. *Acta Veterinaria Brasilica* 6(1):45-47.
- Reis N.R., Peracchi A.L., Wagner A.P. & Lima I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. Londrina. 437p.
- Saraiva D.G., Fournier G.F.S.R., Martins T.F., Leal K.P.G., Vieira F.N., Câmara E.M. V.C., Costa C.G., Onofrio V.C., Barros-Battesti D.M., Guglielmone A.A. & Labruna M.B. 2012. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with small terrestrial mammals in the state of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Exp. Appl. Acarology* 58:159-166.
- Silva A.F., Pereira D.S., Paiva C.S., Souza R.M. & Maracajá P.B. 2012. Comportamento defensivo de abelhas africanizadas na Fazenda Experimental, UFRSA, Mossoró/RN, Brasil. *Revta Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 7(5):63-72.
- Soares H.S. 2013. Pesquisa de carrapatos, agentes transmitidos por carrapatos e tripanossomatídeos em animais silvestres dos estados do Mato Grosso e Pará. Tese de Doutorado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, SP. 118p.
- Soares H.S., Barbieri A.R., Martins T.F., Minervino A.H., Lima J.T.R., Marcili A. & Labruna M.B. 2015. Ticks and rickettsial infection in the wildlife of two regions of the Brazilian Amazon. *Exp. Appl. Acarology* 1:1-16
- Sponchiado J., Melo G.L., Martins T.F., Krawczak F.S., Labruna M.B. & Cáceres N.C. 2015. Association patterns of ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae, Argasidae) of small mammals in Cerrado fragments, western Brazil. *Exp. Appl. Acarology* 65:389-401.
- Szabó M.P., Labruna M.B., Garcia M.V., Pinter A., Castagnolli K.C., Pacheco R.C., Castro M.B., Veronez V.A., Magalhães G.M., Vogliotti A. & Duarte J.M. 2009. Ecological aspects of the free-living ticks (Acari: Ixodidae) on animal trails within Atlantic rainforest in south-eastern Brazil. *Annals Trop. Med. Parasitol.* 103:57-72.
- Szabó M.P.J., Niere-Bastos F.A., Spolidorio M.G., Martins T.F., Barbieri A.M. & Labruna M.B. 2013. In vitro isolation from *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae) and ecological aspects of the Atlantic rainforest *Rickettsia*, the causative agent of a novel spotted fever rickettsiosis in Brazil. *Parasitology* 140:719-728.
- Thompson R.C.A., Kutz S.J. & Smith A. 2009. Parasite zoonoses and wildlife: emerging issues. *International journal of environmental research and Wildlife:emerging issues. Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 6:678-693.
- Venzal J.M., Estrada-Peña A., Mangold A.J., González-Acuña D. & Guglielmone A.A. 2008. The *Ornithodoros (Alectorobius) talaje* species group (Acari: Ixodida: Argasidae): description of *Ornithodoros (Alectorobius) rioplatensis* n. sp. from southern South America. *J. Med. Entomol.* 45:832-840.
- Vieira J.P.F.A. 2014. Comunidades d Artrópodes ectoparasitos em pequenos mamíferos de um remanescente de Cerrado em região urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 45p.
- Wolf R.F., Aragona M., Muñoz-Leal S., Pinto L.B., Melo A.L.T., Braga I.A., Costa J.S., Martins T.F., Marcili A., Pacheco R.C., Labruna M.B. & Aguiar D.M. 2016. Novel *Babesia* and *Hepatozoon* agents infecting non-volant small mammals in the Brazilian Pantanal, with the first record of the ticks *Ornithodoros guaporensis* in Brazil. *Ticks Tick-Borne Dis.* 7(3):449-456.