MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE AVES SILVESTRES
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio

Identificação de carrapatos em aves de Unidades de Conservação Federais do Nordeste do Brasil e sua implicação como vetores de *Rickettsia* spp.

Nathália Costa Teixeira de Vasconcelos
Curso: Licenciatura em Ciências Agrícolas
Período: 4º

Orientador: Camile Lugarini
Título do Projeto de Pesquisa:
Avaliação do Status de Saúde de Aves Silvestres na REBIO Guaribas e ESEC Raso da Catarina

CABEDELO
2013/2014

RESUMO

As aves são importantes na manutenção e dispersão de carrapatos e nos patógenos transmitidos por eles. Neste contexto este trabalho objetivou identificar as espécies de carrapato que parasitam aves silvestres em Unidades de Conservação Federais do Nordeste do Brasil e verificar a relevância destes carrapatos como vetores de *Rickettsia* spp. importantes para a saúde pública. Na Mata Atlântica foram registrados *Amblyomma longirostre, A. nodosum, A. varium* e *A. auricularium. A. logirostre* estava infestado por *Candidatus* Rickettsia amblyommii e *A. nodosum* por *Rickettsia parkeri*-like. No bioma Caatinga *Amblyomma parvum* e *A. auricularium*, além de uma exsuvia de *Rhipicephalus sanguineus* foram identificados. *A. auricularium* estava infectado por *Candidatus* R. amblyommii e *Rickettsia bellii,* e *A. parvum* por *Canditatus* Rickettsia andenae. Adicionalmente, ninfas de *A. varium* coletadas na roupa de pesquisadores em uma localidade da Mata Atlântica estavam infectadas por *Rickettsia* sp. strain AL. Novos registros de hospedeiros de *Amblyomma* infectados por *Rickettsia* foram descritos neste trabalho.

ABSTRACT

Birds are important in the maintenance and spread of ticks and tick-born diseases. In this context the goal of this study were identify ticks infesting birds and the relevance of these ticks as vectors for *Rickettsia* in protected areas in northeasth Brazil. In the Atlantic Forest *Amblyomma longirostre*, *Amblyomma nodosum*, *Amblyomma varium* and *Amblyomma auricularium* were identified. *A. longirostre* was infested by *Candidatus* Rickettsia amblyommii and *A. nodosum* by *Rickettsia parkeri*-like. In the Caatinga biome *Amblyomma parvum* and *A. auricularium* in addition to *Rhipicephalus sanguineus* were identified. *A. auricularium* was infested by *Candidatus* R. amblyommii and *Rickettsia bellii* and *A. parvum* by *Canditatus* Rickettsia andenae. Additionally, nymphs of *A. varium* collected on the clothes of the field team in one area of Atlantic Forest were found to be infected with *Rickettsia* sp. strain AL. Here we provide a series of new host records for Neotropical *Amblyomma* species and new rickettsial infection in these ticks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa mostrando os pontos de amostragem de redes de neblina onde foram coletados carrapatos nas três áreas protegidas da Mata Atlântica costeira no Estado da Paraíba (Reserva Biológica Guaribas, Floresta Nacional Restinga de Cabedelo e Jardim Botânico Benjamin Maranhão) e duas unidades de conservação de Caatinga no Estado da Bahia (Estação Ecológica do Raso da Catarina e Floresta Nacional Contendas do Sincorá). 7

Figure 2 – Prevalência de carrapatos *Amblyomma parvum* e *Amblyomma auricularium* entre espécies hospedeiras. 11

Figura 3 - Figure 3 – Prevalência de carrapatos *Amblyomma nodosum* e *Amblyomma longirostre* entre espécies hospedeiras. 13

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 5

2. MATERIAL E METÓDOS 7

2.1. ÁREA DE ESTUDO 7

2.2. CAPTURA DAS AVES 8

2.3. COLHEITA E PROCESSAMENTO DE CARRAPATOS 8

2.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS 9

3. RESULTADOS 9

4. DISCUSSÃO 13

5. AGRADECIMENTOS 17

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 18

1. INTRODUÇÃO

As aves sofrem ação direta e indireta dos ectoparasitos, que se alimentam destas servindo como vetores de bactérias, vírus e protozoários (STORNI, ALVES e VALIM, 2005). Os parasitos fazem parte da biologia dos animais (AMATO e AMATO, 2010), entretanto o desequilíbrio ambiental pode ocasionar em mudança na abundância de carrapatos sobre as aves, podendo aumentar o risco de infecção por *Rickettsia* (OGRZEWALSKA et al., 2011).

O carrapato é o artrópode que mais transmite microrganismos patogênicos estando entre os principais vetores de doenças tanto para os animais silvestres quanto para os domésticos e os seres humanos (JONGEJAN e UILENBERG, 2004). A mobilidade do carrapato no ambiente é restrita, logo, as aves são os hospedeiros que melhor fazem a disseminação do vetor, assim como também possuem grande importância na dispersão das doenças transmitidas por ele (AMORIM et al., 2008; TOLESANO-PASCOLI et al., 2010; OGRZEWALSKA, UEZU e LABRUNA, 2010; PASCOAL et al., 2013). Storni, Alves e Valim (2005) sugerem que as aves auxiliam na dispersão principalmente de larvas e ninfas (fase imatura), entretanto, Arzua et al. (2003) encontraram todas as fases de *Ixodes auritulus* parasitando *Turdus rufiventris* e *Synallaxis ruficapilla*.

A emergência ou reemergência das doenças transmitidas pelo carrapato é de imensa preocupação mundial (LUZ et al., 2012). As bactérias do gênero *Rickettsia* são parasitas intracelulares obrigatórias distribuídas mundialmente, com algumas espécies capazes de causar doenças em seres humanos, e transmitidas para hospedeiros vertebrados por vetores hematófagos, principalmente carrapatos (ROULX & RAOULT, 2000; OGRZEWALSKA, UEZU e LABRUNA, 2010). São bactérias Gram-negativas móveis, altamente pleomórficas que se multiplicam livremente no interior de células (PAROLA, DAVOUST & RAOULT, 2005).

Dentre as espécies do gênero, *Rickettsia rickettsii* é a mais patogênica, causando a febre maculosa, sendo *Amblyomma cajennense* o vetor mais importante da América do Sul. Entretanto, *A. aureolatum* e *Rhipicephalus sanguineus* também podem ser considerados vetores do patógeno (LABRUNA, 2009).

No Brasil ainda são escassas as informações sobre as espécies de carrapatos que parasitam as aves, se levado em consideração o imenso território brasileiro, assim como sua diversidade em biomas (TOLESANO-PASCOLI et al., 2010; LUZ, et al. 2012). Da mesma forma, também é precária a quantidade de informações relacionando as aves com a bactéria *Rickettsia* (OGRZEWALSKA et al., 2008).

Este estudo teve como objetivo identificar as espécies de carrapato que parasitam aves silvestres em Unidades de Conservação Federais do Nordeste do Brasil, utilizando-se de métodos moleculares para identificação específica de larvas de carrapato e verificar a relevância destes carrapatos como hospedeiros de *Rickettsia* spp. importantes para a saúde pública. Além disso, verificar diferenças de prevalência e intensidade de infestação nas áreas amostradas. Este é um subprojeto do projeto "Avaliação do Status de Saúde de Aves Silvestres na Rebio Guaribas e Esec Raso da Catarina" (SISBIO 23405/SNA 3604) e "Monitoramento da avifauna em Unidades de Conservação Federais do Bioma Caatinga" (SISBIO 36538/SNA 3625). Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-UFRPE - licença n°. 040/2013).

2. **MATERIAL E MÉTODOS**

2.1. ÁREAS DE ESTUDO

As áreas de estudo foram a Estação Ecológica (Esec) Raso da Catarina (Figura 1), a Floresta Nacional (Flona) Contendas do Sincorá (Figura 2), localizadas no Estado da Bahia (bioma Caatinga), a Reserva Biológica (Rebio) Guaribas (Figura 3) e a Flona Restinga de Cabedelo (Figura 4), ambas localizadas no Estado da Paraíba (Mata Atlântica).

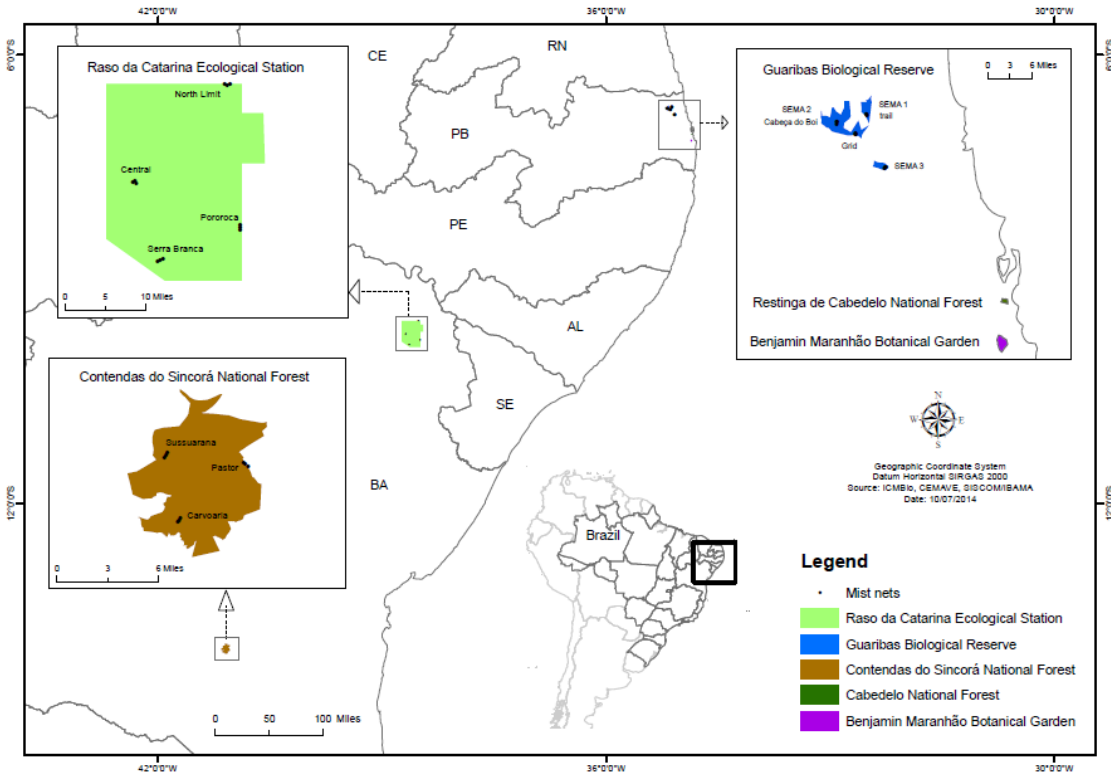

Figura 1 - Mapa mostrando os pontos de amostragem de redes de neblina onde foram coletados carrapatos nas três áreas protegidas de Mata Atlântica costeira no Estado da Paraíba (Reserva Biológica Guaribas, Floresta Nacional Restinga de Cabedelo e Jardim Botânico Benjamin Maranhão) e duas unidades de conservação de Caatinga no Estado da Bahia (Estação Ecológica do Raso da Catarina e Floresta Nacional Contendas do Sincorá).

2.2. CAPTURA DAS AVES

A captura das aves foi realizada por meio de redes de neblina (36 mm de malha, 12 x 2,5 m) em diversas localidades, sendo as redes abertas às 5 h e fechadas às 11 h por dois dias.

As revisões das redes foram realizadas com intervalos de 20 a 30 minutos. As aves capturas foram acondicionadas unitariamente em sacos porosos, conduzidas até o local de processamento, onde foram devidamente identificadas e anilhadas com anilhas metálicas fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE), conforme IBAMA (1994) e Ralph et al. (1996). Em seguida foi realizado um exame minucioso para a colheita de carrapatos.

2.3. COLETA E PROCESSAMENTO DE CARRAPATOS

Os carrapatos foram colhidos com o auxílio de pinças ou pincéis embebidos em álcool e acondicionados em microtubos tipo Ependorff® contendo isopropanol absoluto, sendo devidamente identificados. A identificação das ninfas foi feita de acordo com Marques et al. (2004) e Martins et al. (2010). As ninfas de carrapatos foram depositadas na Coleção Nacional de Carrapatos da FMVZ-USP, enquanto as larvas foram submetidas à PCR de acordo com Ogrzewalska et al. (2009). Alguns espécimes imaturos foram submetidos à extração do DNA e a PCR foi procedida utilizando *primers* que amplificam fragmentos de aproximadamente 460-pb de gene mitocondrial 16S rDNA (MANGOLD et al. 1998). Os produtos de amplificação foram purificados, sequenciados (LABRUNA et al., 2004) e comparados no NCBI Nucleotide BLAST *search* (ALTSCHULET al. 1990). A prevalência de carrapatos, intensidade de infestação média e abundância de carrapatos foram calculadas seguindo Bush et al. (1997).

Para a pesquisa de *Ricketssia* spp. foi realizada a PCR em tempo real (qPCR) com os *primers* CS-78 e CS-323, desenhados para amplificar fragmentos de 401-pb do gene citrato-

sintetase (*gltA*) (LABRUNA et al. 2004). Nas amostras em que ocorreu amplificação, realizou-se outra PCR, utilizando os *primers* Rr190.70F e Rr190.602R, os quais amplificam um fragmento de 532-pb do gene *ompA*, presente somente em espécies de *Rickettsia* spp. pertencentes ao grupo da Febre Maculosa (REGNERY et al. 1991). Os produtos foram sequenciados e submetidos à análise no BLAST para determinar a similaridade com outras espécies de *Rickettsia* spp. (ALTSCHULET et al. 1990).

2.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Diferenças na prevalência de carrapatos foram testadas por qui-quadrado e diferenças na intensidade de infestação pelo teste não-paramétrico Kruskal-Wallis para a comparação entre unidade de conservação e preferência por hospedeiro. Os testes estatísticos foram conduzidos em nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Foram examinados um total de 1.984 aves e coletadas 959 amostras de carrapatos (78 ninfas e 881 larvas), de um total de 106 espécies de aves (prevalência global de 5,3%). A intensidade de infecção foi variável (10,1 ± 42,4). 12,3% (13/106) das aves infectadas foram simultaneamente infestadas de duas espécies de carrapato, enquanto as aves restantes foram infestadas por apenas um. Houve diferença na prevalência entre as Unidades de Conservação ($\chi2$= 14.5, df = 3, p< 0.01). No qui-quadrado *pairwise*, diferenças foram significantes entre a Rebio Guaribas e Estação Ecológica Raso da Catarina ($\chi2$= 7.4, df = 1, p<0.01), e Rebio Guaribas e Flona Contendas do Sincorá ($\chi2$=7.7, df = 1, p<0.01), denotando a diferença entre biomas estudados ($\chi2$= 9.5, df = 1, p<0.01). Entretanto a intensidade de infestação não mostrou diferença entre biomas ($H_{1,139}$=0.04, p=0.84) e áreas protegidas ($H_{3,139}$=1.24, p=0.74).

Na Esec Raso da Catarina foi realizada uma expedição em 2011, com a instalação de 22 redes de neblina em dois locais de amostragem, Serra Branca e Casa Caída, sendo avaliadas 206 aves. Em 2012 e 2013 foram amostradas quatro localidades: Serra Branca, Casa Caída, Pororoca e Limite Norte. Foram avaliados 499 e 411 indivíduos. Do total de aves avaliadas, foram coletados 120 carrapatos (54 ninfas e 66 larvas) de 51 aves de 22 espécies e 11 famílias. Todos foram encontrados na cabeça, ao redor dos olhos, ouvido e bico, com exceção de um hospedeiro em que o carrapato foi encontrado no corpo (prevalência de 4,6%). Vinte e nove (56,7%) indivíduos estavam infestados por *Amblyomma parvum* e 18 (35,3%) indivíduos foram parasitados por *A. auricularium*. Nove indivíduos (17,7%) estavam infestados por duas espécies de carrapato simultaneamente. Outras 78 larvas foram identificadas como *Amblyomma* spp. Uma exsuvia de *Rhipicephalus sanguineus* foi encontrada em um indivíduo da espécie *Zonotrichia capensis*.

A intensidade de infestação foi de 3,3 ± 6,6, variando de um a 27 carrapatos. Além disso, identificamos *A. parvum* (3 machos, 3 fêmeas e 1 ninfa) e *A. auricularium* (4 ninfas) das roupas da equipe durante as expedições de campo. As prevalências de *Amblyomma auricularium* (χ^2= 88.1, df = 34, p<0.01) e *Amblyomma parvum* (χ^2= 98.8, df = 34, p<0.01) foram heterogêneas entre espécies hospedeiras; altas prevalências de ambas as espécies foram registradas nas mesmas espécies hospedeiras (*e.j. Cantorchilus longirostris* e *Turdus amaurochalinus*) (Figure 2). Não houve diferença na intensidade de infestação para *A. auricularium* e *A. parvum* entre espécies hospedeiras ($H_{20,52}$=19.2, p=0.5).

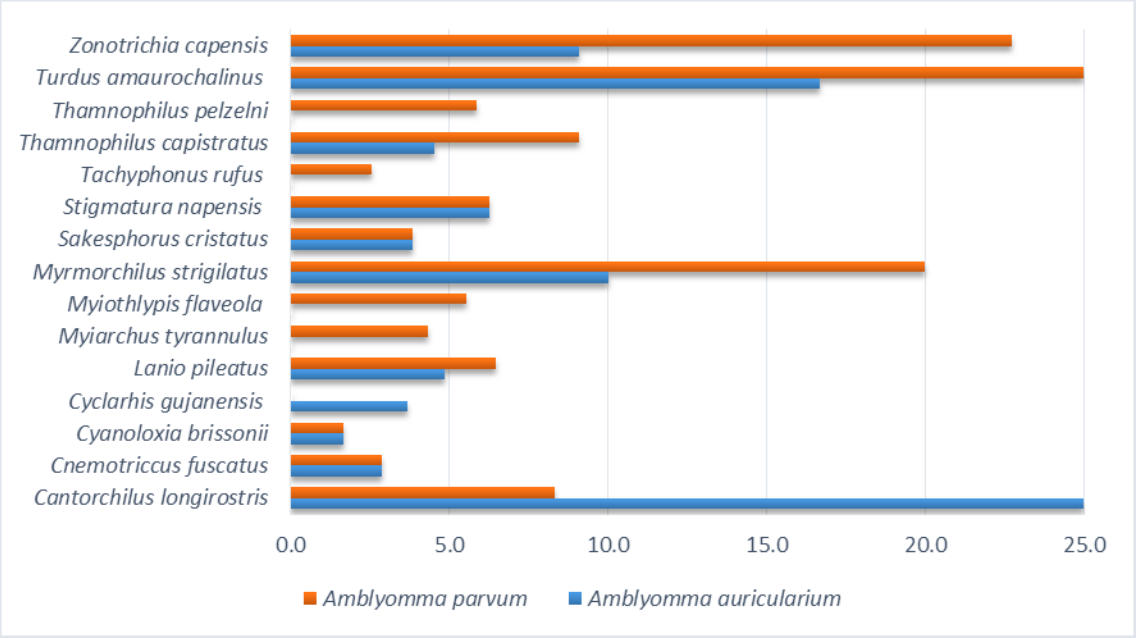

Figure 2 – Prevalência de carrapatos *Amblyomma parvum* e *Amblyomma auricularium* entre espécies hospedeiras.

Na Flona Contendas do Sincorá foi realizado em três localidades: Bromélias, Sussuarana e Pastor. Foram examinadas 179 aves pertencentes a 34 espécies e 15 famílias e somente três aves foram encontradas com larvas de carrapatos, todas de *A. auricularium* (prevalência de 1,7%). A intensidade de infecção foi de 13 ± 20,78, variando de um a 37 carrapatos. Foram encontrados *Candidatus* R. amblyommii em 21,4% (3/14) das larvas de *Amblyomma auricularium* coletadas e *R. bellii* em 7,1% (1/14). Em 30,0% (3/10) de *A. parvum* testadas na Estação Ecológica Raso da Catarina, *Candidatus* Rickettsia andeanae foi encontrado.

Na Flona Restinga de Cabedelo, devido à baixa taxa de captura só foram realizadas três expedições em janeiro, março e abril de 2013. Foram examinadas 36 aves e somente uma, *Formicivora grisea*, apresentou uma ninfa de *Amblyomma nodosum* (prevalência de 2,8%).

Foi realizada somente uma expedição para a Mata do Buraquinho (Paraíba), também conhecido como Jardim Botânico Benjamin Maranhão, entretanto não foi capturada nenhuma

ave, tendo sido coletados 28 carrapatos das roupas dos pesquisadores. De nove larvas de *A.varium* testadas, duas (22%) foram positivas para *Rickettsia* sp. AL.

Os carrapatos da Rebio Guaribas foram colhidos de 51 aves de 65 espécies e 28 famílias, de um total de 652 aves avaliadas em expedições mensais de 2010 a 2013 (prevalência de 7,8%). Foram identificados 170 carrapatos (23 ninfas e 147 larvas). *Amblyomma longirostre* foi encontrado em 50% (25/50) dos indivíduos infestados, *Amblyomma nodosum* em 20% (10/50) e *Amblyomma varium* e *Amblyomma auricularium* foi encontrado em um indivíduo. Outras 716 larvas foram identificadas como *Amblyomma* spp. A intensidade de infecção foi de 16,8 ± 61,2, variando de um a 589 carrapatos. Dois indivíduos de espécies distintas, *Thamnophilus pelzeni* e *Arremon taciturnus*, tiveram alta intensidade de infestação de carrapatos, tendo sido encontrados dispersos sobre eles, respectivamente, 589 e 69 larvas. Sem a inclusão dos dados de ambos indivíduos, a intensidade de infestação seria de 2,0 ± 1,0.

A prevalência de *Amblyomma longirostre* ($\chi 2$= 37.8, df = 20, $p<0.01$) e *Amblyomma nodosum* (χ^2= 56.2619, df = 20, $p<0.01$) foram heterogêneas entre espécies hospedeiras na Mata Atlântica. A prevalência de *A. longirostre* foi maior em *Chiroxiphia pareola* (18,2%) e *Neopelma pallescens* (12,0%), não sendo nestas espécies encontrado *A. nodosum*, o qual apresentou maiores prevalências em *Formicivora grisea*, *Dysithamnus mentalis* e *Eupetomena macroura* (16,7%, 8,3%, 7,7% respectivamente) e nenhum *A. longirostre* foi encontrado nestas espécies hospedeiras (Figura 3). Não houve diferença entre a intensidade da infecção por *A. longirostre* e *A. nodosum* entre espécies hospedeiras ($H_{14,39}$=14.0, p=0.5).

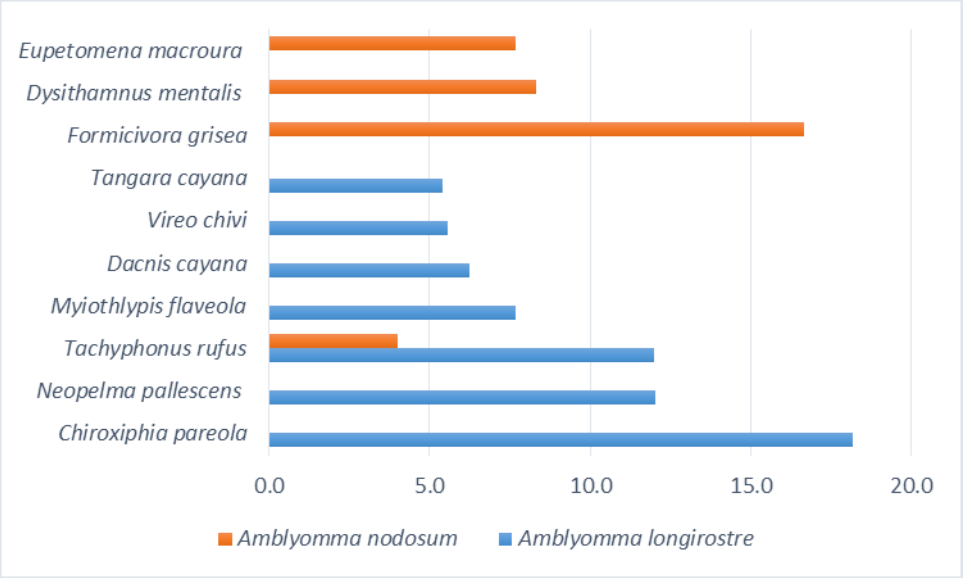

Figure 3 – Prevalência de carrapatos *Amblyomma nodosum* e *Amblyomma longirostre* entre espécies hospedeiras.

Candidatus Rickettsia amblyommii foi encontrada em 45,5% (10/22) das larvas *A. longirostre* testadas. Duas larvas de *A. nodosum* foram positivas para *R. parkeri.*

4. DISCUSSÃO

A grande maioria dos carrapatos encontrados na região da cabeça pode ser explicada por Johnson e Clayton (2003), que afirmam que para fugir do *preening* os carrapatos alojam-se nesta região, na qual as aves possuem certa dificuldade para coçar, bicar e higienizar (STORNI, ALVES e VALIM, 2005). Albuquerque (2011) também encontrou grande prevalência de carrapatos na região da cabeça.

A utilização de técnicas que proporcionam o desenvolvimento de fases imaturas dos carrapatos foram utilizadas por Pascoli (2005), Amorim et al. (2008) e Orgzewalska, Uezo e Labruna (2011). Isto lhes permitiu identificar uma maior quantidade de carrapatos a nível de espécie, não sendo isto possível para nossa utilização devido ao método de coleta adotado.

Entretanto, utilizamos a técnica molecular onde as larvas de carrapatos foram submetidas a uma PCR com *primers* que amplificaram um fragmento do gene mitocondrial 16S rDNA, passando posteriormente por testes de *Rickettsia* por meio dos *primers* que amplificam produtos de dois genes (*gltA* e *ompA*).

A prevalência de carrapatos encontrada foi baixa se comparada ao trabalho recente de Ogrzewalska et al (2011), que relatou 16,4% de prevalência em aves da Mata Atlântica do Estado da Bahia. A prevalência também foi inferior às citadas por Pascoli (2005), Tolesano-Pascoli et al. (2010) e Pascoal et al. (2013), em aves do Cerrado, e Santolin et al. (2012), em aves da Mata Atlântica do Rio de Janeiro, que apresentaram prevalência de, respectivamente, 53%, 52%, 10,2% e 8,2%.

Ogrzewalska et al. (2011) também encontraram infestação de aves por *Amblyomma longirostre* e *A.nodosum* em aves da Mata Atlântica. As aves parecem ser os hospedeiros primários de estágios imaturos de carrapatos, especialmente de *A. longirostre* e *A. nodosum* (Labruna et al., 2007). Labruna et al. (2007) também encontraram *A. longirostre* como a espécie de carrapato mais preponderante em aves da Mata Atlântica. Este carrapato é distribuído pela região Neotrópica (GUGLIELMONE et al. 2003), encontrado desde o Panamá até o sul do Brasil e Argentina (JONES et al.; 1972; GUIMARÃES et al., 2001), sendo tipicamente encontrado na Mata Atlântica (LABRUNA et al. 2007; OGRZEWALSKA et al. 2011). Larvas e ninfas são encontradas primariamente em aves (ARAGÃO, 1936; JONES et al., 1972), enquanto a fase adulta é encontra em mamíferos (*Coendou*, *Chaetomys* e *Sphiggurus*), sugerindo-se que este carrapato tem hábitos arborícolas (LABRUNA et al., 2007). Adultos de *A. calcaratum* e *A. nodosum* são encontrados exclusivamente em tamanduás (*Tamandua tetradactyla* e *Myrmecophaga tridactyla*) (ARAGÃO, 1936; FAIRCHILD et al., 1966; JONES et al., 1972), enquanto imaturos podem ser encontrados fazendo repasto em aves (JONES et al., 1972; LABRUNA et al., 2007).

O primeiro trabalho envolvendo carrapatos na Caatinga foi realizado por Horta et al. (2012). *Amblyomma auricularium* foi encontrado parasitando tatu-peba (*Euphractus sexcintus*), pequenos roeodores (*Galea spixii* e *Thrichomys apereoides)* e marsupiais (*Monodelphis domestica*) e jaritataca (*Conepatus semistriatu*), enquanto *A. parvum* foi encontrado em *G. spixii* e *T. apereoides. A. auricularium* foi encontrado na região Neotropical do norte da Argentina e Uruguai ao Suriname. (GUGLIELMONE et al., 2003). Os adultos parasitam mamíferos especialmente da família Dasypodidae, entretanto já foram encontrados em animais domésticos. *A. parvum* é uma espécie muito abundante no Pantanal (SZABÓ et al., 2007). Os adultos são frequentemente associados a carnívoros (LABRUNA et al., 2005) e imaturos a pequenos mamíferos (NAVA, MANGOLD e GUGLIELMONE, 2006).

A. parvum e *Riphicephalus sanguineus* também foram citados por Luz et al. (2012) em aves do Cerrado. Szabó et al. (2008) relataram o parasitismo do *R. sanguineus* em *Coereba flaveola*, ressaltando sua intensa atividade próxima a áreas com humanos, facilitando ainda mais o contato com o carrapato. Tolesano-Pascoli et al. (2010) encontraram *R. sanguineus* em aves silvestres do Cerrado em sua fase adulta. Entretanto em nosso trabalho encontramos somente a exsuvia de *R. sanguineus*, não podendo confirmar o parasitismo da espécie na ave. O grau de infestação de carrapatos nas aves pode variar de acordo com a sazonalidade, a participação em bandos mistos e guildas de forrageamento (ENOUT, 2009). *A. longirostre* carreando *Ca* R. amblyommii já foi relatado por Pacheco et al. (2012), Orgzewalska, Uezo e Labruna (2010) e Ogrzewalska et al. (2011).

R. parkeri-like foi recentemente relatado em altas taxas de infecção de *A. nodosum* (OGRZEWALSKA et al. 2009) e *A. longirostre* (PACHECO et al., 2012) parasitando aves na Mata Atlântica e *A. calcaratum* no estado de Mato Grosso do Sul (OGRZEWASLKA et al., 2013). Ogrzewalska et al. (2009) encontraram 23,6% de prevalência em *A. nodosum*. Duas

larvas de *A. nodosum* foram testadas para *Rickettsia* e ambas foram positivas. *R. parkeri*-like é o agente responsável por casos de Febre Maculosa em humanos nos Estados Unidos (PADDOCK et al, 2004; WHITMAN et al, 2007), Uruguai (VENZAL et al, 2005; CONTI-DÍAZ et al., 2009), Argentina (NAVA et al., 2008) e Brasil (SPOLIDORIO et al., 2010). Na América do Sul assim como nos EUA (PADDOCK et al., 2008), as manifestações clínicas da infecção por *R. parkeri* pode ter sido muitas vezes diagnosticada como Febre Maculosa. Tem sido sugerido por análise filogenética que *R. parkeri, R. africae, R. sibirica*, e outras estirpes de *R. parkeri*-like representam uma única espécie de *Rickettsia* (PACHECO et al, 2012; OGRZEWASLKA et al, 2013). Até que este problema seja resolvido, consideramos ambas as linhagens como sendo agentes *R. parkeri*-like. *R. africae*, *R. siribica* e *R. parkeri*, mesmo que distribuídos em continentes distintos, são capazes de causar enfermidades com sintomas semelhantes nos seres humanos (PACHECO et al., 2012).

Ca R. andeanae pertence ao grupo das causadoras da Febre Maculosa. Assim como neste trabalho, Nieri-Bastos et al. (2013) confirmou a presença desta Rickéttsia em *A. parvum* já em sua fase adulta a partir de vegetações do Pantanal do Mato Grosso do Sul e de cavalos do Cerrado do Piauí.

Apesar do aumento no número de estudos envolvendo os carrapatos em aves silvestres (OGRZEWALSKA et al., 2012), este é o primeiro trabalho com carrapatos parasitando aves na Caatinga e na Mata Atlântica acima do rio São Francisco. A presença de *Rickettsia* em carrapatos parasitando aves pode ser um fator importante para a saúde pública, uma vez que, segundo Labruna et al. (2007), as algumas aves podem percorrer longas distâncias carregando consigo carrapatos e vetores.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e ao ICMBio pela oportunidade de execução do projeto e contribuição financeira através da bolsa de PIBIC e financiamento do projeto (Edital Universal 14/2011). À minha orientadora Camile Lugarini, à Maria Orgzewalska, ao Thiago Fernandes Martins, ao Prof. Michel Valim, à Profa. Jaqueline Bianque de Oliveira, ao Prof. Jean Carlos Ramos da Silva, à Leontina Hellen, à Cristine Prates, à Flor Maria, ao Murilo Arantes, ao Marcus Amorim e a muitos outros que colaboraram para tornar essa pesquisa possível de ser realizada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. C. F. **Relatório final PIBIC/ICMBio:** pesquisa de endo e hemoparasitos em aves ameaçadas de extinção na Reserva Biológica Guaribas, Estado da Paraíba. Cabedelo: ICMBio, 2011.

ALTSCHULET, S. F., GISH, W., MILLER, W., MYERS, E. W., LIPMAN, D. J. Basic local alignment search tool. **Journal of Molecular Biology.** 215, 403–410, 1990.

AMATO, J. F. R.; AMATO, S. B. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos em aves. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V. Q.; CÂNDIDO-JR, J. F. (org.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 367-394, 2010.

AMORIM, M. P.; PASCOAL, J. O.; OLEGÁRIO, M. M. M.; SZABÓ, M. P. J.; MELO, C. Carrapatos em aves selvagens da Reserva Ecológica do Clube de Caça e Pesca Itororó, Uberlândia, Minas Gerais. **VIII Encontro Interno e XII Seminário de Iniciação Científica**. Universidade Federal de Uberlâdia. Uberlândia, 2008.

ARZUA, M.; SILVA, M. A. N.; FAMADAS, K. M.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D. M. *Amblyomma aureolatum* e *Ixodes auritulus* (Acari: Ixodidae) em aves do sul do Brasil, com notas sobre sua ecologia. **Experimental and Applied Acarology**. 31: 283–296, 2003.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revised. **Journal of Parasitology**. Vol. 83. No. 4, p. 575-583, 1997.

CONTI-DÍAZ, I. A.; MORAES-FILHO, J.; PACHECO, R. C.; LABRUNA, M. B. Serological evidence of *Rickettsia parkeri* as the etiological agent of rickettsiosis in Uruguay. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**. Sao Paulo 51,337-339, 2009.

ENOUT, A. M. J. **Ecologia comparativa de ectoparasitos em aves silvestres (Palmas, TO)**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Biomas Tropicais) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Ouro Preto.

GUGLIELMONE, A. A.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRNA, M.; NAVA, S.; VENZAL, J. M.; MANGOLD, A. J.; SZABÓ, M. P. J.; MARTINS, J. R.; GONZÁLEZ-ACUÑA. D.; ESTRADA-PEÑA, A. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**. 40, 83-100, 2006.

GUGLIELMONE, A. A.; ESTRADA-PEÑA, A.; KEIRANS, J. E.; ROBBINS, R. G. Ticks (Acari: Ixodida) of the neotropical zoogeographic region. **International Consortium on Ticks and Tick-borne Diseases** (ICTTD-2), Atalanta: Houten, 2003.

HORTA, M. C.; NASCIMENTO, G. F.; MARTINS, T. F.; LABRUNA, M. B.; MACHADO, L. C. P.; NICOLA, P. A. Ticks (Acari: Ixodida) parasitizing free-living wild animals in the Caatinga biome in the State of Pernambuco, northeastern Brazil **Systematic & Applied Acarology**, 16, 207–211, 2011.

JOHNSON, K. P.; CLAYTON, D. H. The biology, ecology, and evolution of chewing lice. p. 446-476. In: PRINCE, R. D.; HELLENTHAL, R. A.; PALMA, R. L.; JOHNSON, K. P.; CLAYTON, D. H. The chewing lice: World checklist and biological overview. **Illinois Natural History Survey Special Publication** 24, X+501 pp, 2003.

JONGEJAN, G; UILENBERG, G. The global importance of ticks. **Parasitology**, v. 129, p.3-14, 2004.

LABRUNA, M. B., Ecology of Rickettsia in South America. **Rickettsiology and Rickettsial Diseases-Fifth International Conference: Ann. N.Y. Acad. Sci**. 1166: 156–166, 2009.

LABRUNA, M. B.; JORGE, R. D. S. P.; SANA, D. A.; JÁCOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FURTADO, M. M.; FERR, C.; PEREZ, A. A.; SILVEIRA, L.; SANTOS JUNIOR, 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, A. 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. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, 36, 149–163, 2005.

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

LABRUNA, M. B.; SANFILIPPO, L. F.; DEMETRIO, C.; MENEZES, A. C.; PINTER, A.; GUGLIEMONE, A. A.; SILVEIRA, L. F. Ticks collected form birds in the state of São Paulo, Brazil. **Experimental Applied Acarology**, 43: 147–160, 2007.

LUZ, H. R.; FACCINI, J. L. H.; LANDULFO, G. A.; BERTO, B. P.; FERREIRA, I., Bird ticks in an area of the Cerrado of Minas Gerais State, southeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology.** 58:89–99, 2012.

MANGOLD, A. J.; BARGUES, M. D.; MAS-COMA, S. Mitochondrial 16S rDNA sequences and phylogenetic relationships of species of *Rhipicephalus* and other tick genera among Metastriata (Acari: Ixodidae).**Parasitology Research**. 84, 478–484, 1998.

MARQUES, S.; BARROS-BATTESTI, D. M.; ONOFRIO, V. C.; FAMADAS, K. M.; FACCINI, J. L.; KEIRANS, J. E. Redescription of larva, nymph and adults of *Ixodes (I.) loricatus* Neumann, 1899 (Acari: Ixodidae) based on light and scanning electron microscopy. **Systematic Parasitology**. 59,135–146, 2004.

MARTINS, T. F.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescriptions, and identification key. **Ticks and Tick-borne Diseases**. 1(2): 75–99, 2010.

NAVA, S.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. The natural hosts for larvae and nymphs of *Amblyomma neumanni* and *Amblyomma parvum* (Acari: Ixodidae). **Experimental and Applied Acarology**, 40, 123–131, 2006.

NAVA, S.; SZABO, M. P. J.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. Distribution, hosts, 16S rDNA sequences and phylogenetic position of the Neotropical tick *Amblyomma parvum* (Acari: Ixodidae). **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**. 102, 409–425, 2008.

NIERI-BASTOS, F. A.; LOPES, M. G.; CANÇADO, P. H. D.; ROSSA, G. A. R.; FACCINI, J. L. H.; GENNARI, S. M.; LABRUNA, M. B. Candidatus *Rickettsia andeanae*, a spotted fever group agent infecting *Amblyomma parvum* ticks in two Brazilian biomes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 109(2): 259-261, April 2014.

OGRZEWALSKA, M.; MARTINS, T.; CAPEK, M.; LITERAK, I.; LABRUNA, M. B. A. Rickettsia parkeri-like agent infecting Amblyomma calcaratum nymphs from wild birds in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases** 4(1-2): 145– 147, 2013.

OGRZEWALSKA, M.; PACHECO, R. C.; UEZU, A.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M. B. Ticks (Acari: Ixodidae) Infesting Wild Birds in an Atlantic Forest Area in the State of São Paulo, Brazil, with Isolation of *Rickettsia* from the Tick *Amblyomma longirostre.* **Journal of Medical Entomology**, 45(4):770-774. 2008.

OGRZEWALSKA, M.; PACHECO, R. C.; UEZU, A.; RICHTZENHAIN, L. J.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M. B. Rickettsial infection in Amblyomma nodosum ticks (Acari: Ixodidae) from Brazil. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, Vol. 103, No. 5, 413–425, 2009.

OGRZEWALSKA, M.; UEZU, A.; JENKINS, C. N.; LABRUNA, M. B. Effect of Forest Fragmentation on Tick Infestations of Birds and Tick Infection Rates by Rickettsia in the Atlantic Forest of Brazil. **EcoHealth** 8, 320–331, 2011.

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

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

PACHECO, R. C.; ARZUA, M.; NIERI-BASTOS, F. A.; MORAES-FILHO, J.; MARCILI, A.; RICHTZENHAIN, L. J.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B. Rickettsial Infection in Ticks (Acari: Ixodidae) Collected on Birds in Southern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, 49(3):710-716. 2012.

PADDOCK, C. D.; FINLEY, R. W.; WRIGHT, C. S.; ROBINSON, H. N.; SCHRODT, B. J.; LANE, C. C.; EKENNA, O.; BLASS, M. A.; TAMMINGA, C. L.; OHL, C. A.; MCLELLAN, S. L. F.; GODDARD, J.; HOLMAN, R. C.; OPENSHAW, J. J.; SUMNER, J. W.; ZAKI, S. R.; EREMEEVA, M. E. *Rickettsia parkeri* Rickettsiosis and its clinical

distinction from Rocky mountain spotted fever. **Clinical Infectious Diseases**. 47, 1188-1196, 2008.

PADDOCK, C. D.; SUMNER, J. W.; COMER, J. A.; ZAKI, S. R.; GOLDSMITH, C. S.; GODDARD, J.; MCLELLAN, S. L. F.; TAMMINGA, C. L.; OHL, C. A. *Rickettsia parkeri*: a newly recognized cause of spotted fever rickettsiosis in the United States. **Clinical Infectious Diseases**. 38, 805-811, 2004.

PAROLA, P.; DAVOUST, B.; RAOULT, D. Tick- and flea-borne rickettsial emerging zoonoses. **Veterinary Research**, 36, 469–492, 2005.

PASCOAL, J. O.; AMORIM, M. P.; MARTINS, M. M.; MELO, C.; SILVA JÚNIOR, E. L.; OGRZEWALSKA, M.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P. J. Ticks on birds in a savanna (Cerrado) reserve on the outskirts of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 46-52, jan.-mar. 2013.

PASCOLI, G. V. T. **Ectoparasitismo em aves silvestres em um fragmento de mata (Uberlândia, MG)**. 2005. 66f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.

REGNERY, R. L.; SPRUILL, C. L.; PLIKAYTIS, B. D. Genotypic identification of rickettsiae and estimation of intraspecies sequence divergence for portions of two rickettsial genes. **Journal of Bacteriology**. 173, 1576–1589, 1991.

SANTOLIN, I. D. A. C.; LUZ, H. R.; ALCHORNE, N. M.; PINHEIRO, M. C.; MELINSKI, R. D.; FACCINI, J. L. H.; FERREIRA, I.; FAMADAS, K. M. Ticks on birds caught on the campus of the Federal Rural University of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 213-218, 2012.

SPOLIDORIO, M. G.; LABRUNA, M. B.; MANTOVANI, E.; BRANDAO, P. E.; RICHTZENHAIN, L. J.; YOSHINARI, N. H. Novel spotted fever group rickettsiosis, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**. 16, 521-523, 2010.

STORNI, A.; ALVES, M. A. S.; VALIM, M. P. Ácaros de penas e carrapatos (Acari) associados a Turdus albicollis Vieillot (Aves, Muscicapidae) em uma área de Mata Atlântica da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia.** 22 (2): 419-423, junho 2005.

SZABÓ, M. P. J.; PASCOLI, G. V. T.; MARÇAL JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A. G.; TORGA, K. Brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* parasitizing the bird *Coereba flaveola* in the Brazilian cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.543-545, mar-abr, 2008.

TOLESANO-PASCOLI, G. V.; TORGA, K.; FRANCHIN, A. G.; OGRZEWALSKA, M.; GERARDI, M.; OLEGÁRIO, M. M. M.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P. J.; MARÇAL JÚNIOR, O. Ticks on birds in a forest fragment of Brazilian cerrado (savanna) in the municipality of Uberlândia, State of Minas Gerais, Brazil **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 4, p. 244-248, out.-dez. 2010.

VENZAL, J. M.; FÉLIX, M. L.; OLMOS, A.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. 2005. A collection of ticks (Ixodidae) from wild birds in Uruguay. **Experimental and Applied Acarology**. 36, 325-331, 2005.

WHITMAN, T. J.; RICHARDS, A. L.; PADDOCK, C. D.; TAMMINGA, C. L.; SNIEZEK, P. J.; JIANG, J.; BYERS, D. K.; SANDERS, J. W. *Rickettsia parkeri* infection after tick bite, Virginia. **Emerging Infectious Diseases**. 13, 334-336, 2007.