

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS**  
**VETERINÁRIAS**

**DISSERTAÇÃO**

**Fauna de carrapatos (Acari: Ixodidae) em aves silvestres  
no campus da Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro, Seropédica e na Ilha de Itacuruçá, Mangaratiba,  
Rio de Janeiro**

**Ísis Daniele Alves Costa**

**2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**FAUNA DE CARRAPATOS (ACARI: IXODIDAE) EM AVES  
SILVESTRES NO *CAMPUS* DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DO RIO DE JANEIRO, SEROPÉDICA E NA ILHA DE ITACURUÇÁ,  
MANGARATIBA, RIO DE JANEIRO**

**ÍISIS DANIELE ALVES COSTA**

*Sob a Orientação da Professora*

**Kátia Maria Famadas**

*e Co-orientação do Professor*

**Ildemar Ferreira**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Parasitologia Animal.

Seropédica, RJ  
Fevereiro de 2011

636.5089696 Costa, Isis Daniele Alves, 1985-  
C837f Fauna de carrapatos (Acari: Ixodidae)  
T em aves silvestres no campus da  
Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro, Seropédica e na Ilha de  
Itacuruçá, Mangaratiba, rio de Janeiro /  
Isis Daniele Alves Costa. - 2011.  
50 f.: il.

Orientador: Kátia Maria Famadas.  
Dissertação (mestrado)- Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de  
Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Bibliografia: f.30-39.

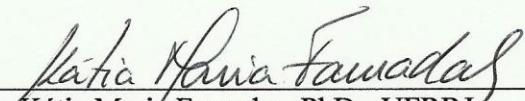
1. Ave - Parasito - Teses. 2. Carrapato  
como transmissor de doenças - Teses. 3.  
Ave - Parasito - Rio de Janeiro (Estado) -  
Teses. 4. Carrapato - Rio de Janeiro  
(Estado) - Teses. I. Famadas, Kátia Maria,  
1961- . II. Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em  
Ciências Veterinárias. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**ÍISIS DANIELE ALVES COSTA**

Dissertação submetida ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Parasitologia Veterinária, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** em Ciências.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 25/02/2011.

  
Kátia Maria Famadas, PhD - UFRRJ

  
Márcia Arzua, Dra. - MHNCI

  
Pedro Ernesto Correa Ventura Dr. - MN/UFRRJ

Dedico esse trabalho à minha família e ao meu marido Alexandre. Obrigada por acreditarem em mim quando eu achei difícil acreditar em mim mesma.

*“Ainda que o homem em busca da verdade  
leia mil livros, perderá ele o rumo, se não  
tiver firme fé.”*

*Carlos Drummond de Andrade*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por mostrar-me que era muito mais forte e corajosa do que imaginava ser e por me fazer descobrir em muitos momentos, que a fé é a solução para muitos problemas humanamente insolúveis.

Agradeço a professora Kátia Maria Famadas por confiar em minha capacidade quando poucos o faziam. Por seus ensinamentos e conselhos preciosos que permitiram a conclusão deste trabalho.

Agradeço ao professor Ildemar Ferreira pelos grandes ensinamentos que me ofereceu, acompanhando minha caminhada, dando suporte e atenção mesmo nos momentos mais difíceis em que passou.

Aos amigos bolsistas do Laboratório de Biologia de Ixodídeos, Iwine Joyce Barbosa de Sá por toda ajuda nos momentos cruciais de conclusão do trabalho, a Michele da Costa Pinheiro por toda ajuda oferecida, principalmente nas coletas me ajudando sempre que precisava, Jânio Sampaio pelas grandes estratégias de captura, Gabriel Landulfo e Vanessa de Almeida Raia por toda a ajuda oferecida de coração aberto. Ao amigo Hermes Ribeiro Luz que desde sempre se dedicou a me auxiliar aconselhando-me e estando ao meu lado em todos os momentos deste trabalho.

Aos amigos bolsistas do Laboratório de Ornitologia, Nívea Maria que sempre esteve disposta a me ajudar em qualquer hora, qualquer dia e em qualquer momento, a Raquel Justo e Fernando Pinto pela ajuda nas coletas.

À minha grande amiga Bruna Baêta pela grande ajuda neste trabalho, mas principalmente pela imensa amizade que dedicou a mim, pondo honestidade e boas risadas em nossa convivência.

À grande amiga Danielle Costa pelos momentos que dividimos, pela confiança que construímos, pelos pensamentos que trocamos e por todo carinho que dedicou à nossa amizade.

À grande amiga Milene pela confiança, apoio e amizade que traçamos em nossa caminhada.

Ao meu pai, Ednaldo, a quem devo tudo que sou e tudo que espero ser. Por seu amor, confiança e apoio, sempre feliz com minhas conquistas.

À minha mãe, Josélia, que com sua ternura sempre esteve ao meu lado confiando em meus passos.

Ao meu marido, Alexandre, pelo incondicional amor, dedicação e infinita compreensão com quem divido os melhores e maiores momentos da minha vida.

À minha querida irmã, Elis, pela amizade e companheirismo diários me ouvindo sempre que precisava.

À minha tia, Joélia, pelo incentivo, amor e plena confiança.

Aos meus amigos do curso de Ciências Biológicas Jocelino, Gisele, Gabriel e Luana por cada gesto de amizade e carinho que se fizeram presentes mesmo quando ausentes.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

**Ísis Daniele Alves Costa**, filha de Ednaldo Vieira Costa e Josélia de Jesus Alves, nasceu em 03 de junho de 1985, na cidade de Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro.

Concluiu o ensino fundamental no Colégio Apogeu Grupo de Ensino em 1999 e o ensino médio no Colégio Santa Rosa, concluído em dezembro de 2002, ambos localizados na cidade de Cabo Frio, Rio de Janeiro.

No ano de 2004, ingressou no curso de Ciências Biológicas da UFRRJ, colando grau e obtendo o título de Licenciada em Ciências Biológicas e Bacharel em Biologia Animal em agosto de 2008.

Durante o período acadêmico realizou estágios em diversas áreas, participando de projetos de pesquisa no Departamento de Biologia Animal da UFRRJ, realizando publicações científicas e participando de em congressos e eventos científicos nacionais e internacionais.

Foi professora da disciplina de Parasitologia e Microbiologia do Curso Técnico de Enfermagem no Colégio Brigadeiro Newton Braga e ministrou diversas palestras na área de Parasitologia em encontros científicos.

Em março de 2009, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Parasitologia Animal, em nível de Mestrado, da UFRRJ, onde foi bolsista da CAPES até o presente momento. Nesta data, apresenta e defende esta dissertação como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Parasitologia Veterinária.



## RESUMO

COSTA, Ísis Daniele Alves. **Fauna de carrapatos (Acari: Ixodidae) em aves silvestres no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica e na Ilha De Itacuruçá, Mangaratiba, Rio de Janeiro.** 2011. 39p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

A prevalência de infecções parasitárias e em particular, das ectoparasitoses, está diretamente relacionada ao comportamento e habitat podendo influenciar a biologia e ecologia das aves silvestres. O objetivo do presente estudo foi investigar a ocorrência e identificar as espécies de carrapatos coletadas em aves silvestres capturadas no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e na Ilha de Itacuruçá. As aves foram coletadas em rede-de-neblina durante o período de novembro de 2009 a novembro de 2010 na área do *campus* da UFRRJ e nos períodos de março, maio e setembro de 2010 na Ilha de Itacuruçá. Adicionalmente foram coletados carrapatos de vida livre através de armadilhas de CO<sub>2</sub>, arrasto com flanela branca e captura manual ao longo das trilhas utilizadas para captura de aves. A infestação por carrapatos nas aves silvestres foi observada em ambas as áreas de estudo. No total foram capturadas 223 aves, no *campus* UFRRJ, representadas por 53 espécies, 19 famílias em 9 ordens. 19 aves (n=7 espécies) apresentaram parasitismo por formas imaturas de carrapatos, correspondendo a uma prevalência de 8,5%. Foram coletados 44 carrapatos onde 23 estavam em estágio de ninfa e 21 em estágio de larva. Houve associação entre o parasitismo por carrapatos e aves não Passeriformes e entre o parasitismo e aves de hábitos terrícolas capturadas na UFRRJ que se deu possivelmente pela presença (ou inclusão da captura) de *Vanellus chilensis* (Charadriiforme: Charadriidae). Todas as ninfas coletadas em aves capturadas na UFRRJ foram identificadas como *Amblyomma cajennense* que também foi a única espécie de ixodídeo encontrada, dos 145 carrapatos adultos capturados no ambiente em fase de vida livre. Na Ilha de Itacuruçá foram capturadas 17 aves silvestres dentre as quais 14 eram da espécie *Manacus manacus* e 3 da espécie *Ramphocelus bresilius*. No total, 10 carrapatos foram coletados, onde 5 estavam em estágio de larva, 4 em estágio de ninfa e 1 em estágio adulto. As espécies coletadas em estágio de ninfa foram identificadas como *Amblyomma longirostre* (n=2), *Amblyomma oblongoguttatum* (n=1) e *Amblyomma cajennense* (n=1). 1 adulto de *Amblyomma parvum* foi coletado parasitando *Manacus manacus* que corresponde ao primeiro registro desta espécie de carrapato nesta região. A ocorrência de carrapatos em aves silvestres no *campus* da UFRRJ e na Ilha de Itacuruçá demonstram o papel da avifauna como hospedeiras de fases imaturas e ocasionalmente da fase adulta tendo uma importante relevância na manutenção do ciclo de ixodídeos nestas regiões.

**Palavras-chave:** ave, carrapato, ocorrência.

## ABSTRACT

COSTA, Ísis Daniele Alves. **Fauna of ticks (Acari: Ixodidae) on wild birds captured on the campus of Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica and Itacuruçá Island, Mangaratiba, Rio de Janeiro.** [Fauna de carrapatos capturada em aves silvestres no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ e na Ilha De Itacuruçá, Mangaratiba - RJ] 2011. 39p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

The prevalence of parasitic infections and in particular the infestation is directly related to behavior and habitat can influence the biology and ecology of wild birds. The aim of this study was to investigate the occurrence and identify the species of ticks collected from wild birds captured on the *campus* of the Rural Federal University of Rio de Janeiro and the Isle of Itacuruçá. The birds were collected in mist-net during the period from November 2009 to November 2010 at the *campus* of UFRRJ and during periods of March, May and September 2010 in the Isle of Itacuruçá. Additionally were collected free-living ticks by CO<sub>2</sub> traps, trawling with white flannel and manual capture along the trails used for catching birds. Infestation by ticks on wild birds was observed in both study areas. In total 223 birds were captured on the *campus* of UFRRJ, represented by 53 species, 19 families in 9 orders. 19 birds (n = 7 species) were parasitized by immature ticks, corresponding to the prevalence of 8.5%. It was collected 44 ticks which 23 in the nymph stage and 21 in the larval stage. An association between parasitism by ticks and birds non-Passeriformes, and between parasitism and birds of terrestrial habits caught in UFRRJ that took place possibly by the presence (or inclusion of capture) of *Vanellus chilensis* (Charadriiformes: Charadriidae). All nymphs collected from birds captured in UFRRJ were identified as *Amblyomma cajennense* which was also the only tick species identified, captured the 145 adult ticks in the environment in free-living stage. In Itacuruçá Island were captured 17 wild birds among which 14 species were *Manacus manacus* and three species *Ramphocelus bresilius*. A total of 10 ticks were collected, where five were in the larvae stage, four in the nymph stage and one adult stage. The species collected in the nymph stage were identified as *Amblyomma longirostre* (n = 2), *Amblyomma oblongoguttatum* (n = 1) and *Amblyomma cajennense* (n = 1). 1 adult *Amblyomma parvum* was collected parasitizing *Manacus manacus* that corresponds to the first record of this tick species in this region. The occurrence of ticks on wild birds in the *campus* of UFRRJ and Itacuruçá Island demonstrates the role of birds as hosts for immature stages and adult stage occasionally, having an important significance in maintaining the cycle of ticks in these regions.

**Key-words:** bird, tick, occurrence.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Relação de espécies de aves capturadas com sua classificação (ordem, família, guilda trófica e hábito) e número de aves infestadas pelo número de aves capturadas. Valores indicativos de prevalência d infestação (PI) e intensidade média de infestação (I) **18**

**Tabela 2.** Número de indivíduos (% infestados) relacionados as variáveis ordem, hábitat e guilda trófica. **23**

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Imagem de satélite do *campus* da UFRRJ destacado com marcador em branco. Marcadores em amarelo indicam os locais selecionados para captura das aves silvestres. **8**
- Figura 2.** Imagem de satélite da Ilha de Itacuruça distrito de Mangaratiba destacado com marcador em branco. Marcador em amarelo indica o local utilizado para captura das aves silvestres.. **9**
- Figura 3.** Rede-de-neblina **10**
- Figura 4.** Rendeira, *Manacus manacus* (Linnaeus, 1766), capturada em rede-de-neblina. **11**
- Figura 5.** Sacos de algodão utilizados para alocação de aves capturadas. **11**
- Figura 6.** Armadilha de solo tipo arapuca utilizada para captura do quero-quero, *Vanellus chilensis*, em período de incubação. **12**
- Figura 7.** Curva de acumulação da riqueza de espécies de aves para a UFRRJ. Linhas azuis representam o intervalo de confiança (95%) em torno da média estimada, representada pela linha vermelha central. **15**
- Figura 8.** Relação do número de espécies de aves silvestres capturadas de cada estrato florestal. Dados do hábito de vida das aves baseado em Sick (1997). **16**
- Figura 9.** Número de espécies Passeriformes e não Passeriformes capturadas no campus da UFRRJ no período de outubro de 2009 a dezembro de 2010. **17**
- Figura 10.** Número de espécies de aves capturadas de acordo com sua guilda trófica mais expressiva dentro de sua dieta (SICK, 1997). **17**
- Figura 11.** *Vanellus chilensis* parasitado por carrapato (circulado em vermelho) na região do bico, local onde a ave não é capaz de removê-lo. **22**
- Figura 12.** Comportamento gregário de adultos de *Amblyomma cajennense*. **25**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>2</b>
2.1 Influência do Parasitismo em Aves Silvestres	2
2.2 Carrapatos	3
2.3 Registros de Parasitismo em Aves Silvestres	4
2.4 Carrapatos Parasitos de Aves Silvestres como Vetores de Agentes Patogênicos	6
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>8</b>
3.1 Áreas de Estudo	8
3.1.1 Campus Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	8
3.1.2 Ilha de Itacuruçá	9
3.2 Captura das Aves	10
3.2.1 Captura de quero-quero ( <i>Vanellus chilensis</i> )	11
3.3 Identificação e Classificação das Aves Capturadas	12
3.4 Coleta dos Carrapatos	13
3.4.1 Carrapatos coletados nas aves capturadas	13
3.4.2 Carrapatos coletados no ambiente (em fase não parasitária)	13
3.4.2.1 Armadilha atrativa de CO <sub>2</sub>	13
3.4.2.2 Método de arrastão	13
3.5 Identificação dos Carrapatos Coletados	13
3.6 Análise estatística	14
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>15</b>
4.1 A diversidade de Aves no Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	15
4.2 Prevalência de Carrapatos Encontrados nas Aves do campus da UFRRJ	18
4.3 Identificação das Espécies de Carrapatos	24
4.4 Carrapatos de Vida Livre Coletados no Campus da UFRRJ	25
4.5 A Ixodofauna Parasita de Aves Silvestres da Ilha de Itacuruçá-RJ	26
4.6 <i>Amblyomma longirostre</i> (Koch, 1844)	27
4.7 <i>Amblyomma parvum</i> Aragão 1908	27
4.8 <i>Amblyomma oblongoguttatum</i> Koch, 1844	28
<b>5 CONCLUSÕES</b>	<b>29</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ectoparasitismo possui ampla distribuição geográfica e afeta diferentes grupos de organismos nos mais variados níveis podendo levar o hospedeiro a diferentes reações que podem refletir negativamente a sua saúde (CLAYTON et al., 2004). As notificações de diferentes hospedeiros relacionados aos seus parasitos são de grande valia não somente pelo melhor conhecimento da biodiversidade existente, mas também pelo melhor entendimento das relações ecológicas existentes entre animais silvestres e seus parasitos.

O levantamento de espécies de carrapatos em aves silvestres tem despertado grande interesse de estudo, favorecendo o conhecimento da distribuição geográfica e das diferentes espécies aviárias parasitadas por estágios imaturos de carrapatos. Contudo, a associação de carrapatos às aves silvestres ainda requer informações quanto à diversidade de espécies hospedeiras, principalmente em ecossistemas ameaçados, considerados de importância para preservação.

Um dos ecossistemas mais ameaçados pelo intenso desmatamento sofrido ao longo dos séculos é a Mata Atlântica, que junto ao cerrado são considerados hotspots de biodiversidade inscritos na lista de biodiversidade dos hotspots da Conservation International (C.I). Sendo assim, estudos relacionados à Mata Atlântica, principalmente no que se refere ao levantamento de espécies de carrapatos existentes em um bioma que tanto sofreu e sofre com as conseqüências do desmatamento e sua intensa fragmentação é de extrema relevância.

Estudos de carrapatos envolvendo o parasitismo em aves silvestres têm sido executados em diferentes áreas caracterizadas como pertencentes à Mata Atlântica nos seus mais variados níveis de conservação (ROJAS, et al., 1999, OGRZEWALSKA et al., 2009). A continuidade dessas pesquisas nos fragmentos remanescentes do Estado do Rio de Janeiro pode complementar informações relevantes para o mapeamento das espécies de carrapatos que parasitam aves silvestres. Neste sentido, objetivou-se identificar as espécies de carrapatos que parasitam aves silvestres do *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e da área intitulada Gamboa na Ilha de Itacuruçá, e conhecer as variáveis responsáveis pelo parasitismo na UFRRJ.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A atual perspectiva de conservação leva ao interesse do conhecimento das relações ecológicas existentes, em particular, o parasitismo e sua relevância trófica dentro de habitats de importância para preservação ambiental (DASZAK et al., 2000).

O ectoparasitismo possui ampla distribuição geográfica afetando diferentes grupos de organismos nos mais variados níveis que são resultantes de anos de co-evolução das relações entre o parasito e o hospedeiro (CLAYTON et al., 2004). O conhecimento dos ectoparasitos de diferentes regiões que afetam animais permite uma maior compreensão da biodiversidade envolvida em cada habitat, assim como possibilita destinar maior atenção aos de importância econômica e de relevância para saúde coletiva (EVANS et al., 2000; JONGEJAN; UILENBERG, 2004).

A grande diversidade de carrapatos existente é distribuída por todo o mundo em diferentes ecossistemas e regiões do planeta (BARROS-BATTESTI et al., 2006). A diversidade de ambientes ocupados por carrapatos se associa a distribuição de hospedeiros específicos que cada espécie parasita. Sendo assim, a distribuição geográfica ocupada pelos parasitos corresponde à distribuição geográfica ocupada pela fauna de hospedeiros, podendo então, serem utilizados como indicadores de espécies hospedeiras em um dado ecossistema (KLOMPEN et al., 1996).

### 2.1 Influência do Parasitismo em Aves Silvestres

As aves são hospedeiras de diversas espécies de ectoparasitos dentre eles ácaros, carrapatos, piolhos e dípteros que afetam diferentes áreas do corpo, assim como diferentes regiões das penas. As infestações por estes organismos podem também ser responsáveis por alterações na biologia e ecologia dos seus hospedeiros (CLAYTON; JOHNSON, 2003; LYRA-NEVES et al., 2003; CLAYTON, et al., 2004; HIGGINS, et al., 2005; STORNI et al., 2005).

Atualmente o interesse na detecção dos efeitos deletérios devido ao ectoparasitismo por artrópodes tem se tornado importante para a avaliação do papel que o parasitismo exerce em populações de espécies de aves. A interação entre ectoparasitos, a exemplo dos carrapatos, e aves pode variar de uma rápida resposta comportamental à supressão imunológica, catabolismo muscular através de alterações na fisiologia do hospedeiro (RAOUF et al. 2006; EGGERT et al. 2010). O parasitismo ainda pode se tornar determinante para fases do ciclo de vida das aves como variação do período de incubação, abandono de ninhos, devida a alta infestação por carrapatos nidícolas como *Ornithodoros capensis* Neumann, 1901, parasito de ninho do pelicano marrom (*Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766.), onde pode causar distúrbio do desenvolvimento de filhotes e alterações do ciclo reprodutivo que podem gerar impactos demográficos relevantes para as aves (NORCROSS; BOLEN, 2002). Em contrapartida, alguns autores como Eggert et al. (2010) mostraram que o parasitismo crônico por carrapatos moles como *Carios capensis* (Neumann, 1901) em algumas aves, não levam o organismo a desencadear um nível de estresse prejudicial. O parasitismo é relevante quando se trata de filhotes que ainda não detém a capacidade de fuga em defesa a carrapatos estressores nidícolas, que pode ser compreendido como uma evolução adaptativa ao parasitismo. Tal fato, porém também pode estar relacionado à espécie de carrapato, já que carrapatos moles possuem períodos curtos de alimentação, ao contrário dos carrapatos duros, podendo assim aumentar o nível de estresse desencadeado pelo organismo da ave (EGGERT et al., 2010).

O grau de infestação de carrapatos em aves pode determinar o grau de sanidade desses animais (LOYE; CARROLL, 1995), visto que um parasitismo elevado requer uma demanda energética maior das aves fazendo com que estas ampliem seus períodos de forrageamento e aumente a ingestão de alimentos energéticos em períodos não reprodutivos. Porém, o comprometimento da saúde aviária pode se tornar mais agravante quando estas não dedicam seu tempo a aquisição extra de energia em períodos reprodutivos para si e para seus filhotes. Nesses períodos de alta necessidade energética, a resposta negativa ao parasitismo por carrapatos pode ser mais evidente principalmente para espécies de grande dedicação aos cuidados parentais (RAOUF et al., 2006).

## 2.2 Carrapatos

A classificação sistemática de carrapatos sofreu modificações ao longo do tempo, aonde seu nível taxonômico vem sendo reorganizado em detrimento dos diferentes estudos que cercam a filogenia deste grupo. Oliver Jr (1989) e Klompen et al. (1996) consideravam os carrapatos como um grupo de origem monofilético classificado como um ramo da ordem Parasitiformes, subordem Ixodida que inclui a subclasse Acari. Recentemente Acari foi alocado como uma ordem de Arachnida por Barros-Batesti et al. (2006). Klompen et al. (2000) baseados em evidências morfológicas e no DNA ribossômico mitocondrial sustentam a hipótese de que Ixodida é grupo irmão de Holothyrida sendo porém, assumida a necessidade de novos estudos com relação a filogenia do grupo (BARKER; MURRELL, 2002)

Existem 35.000 espécies de ácaros, onde são descritas 870 espécies de carrapatos. A subordem Ixodida é constituída por três famílias: Argasidae, Ixodidae e Nuttalliellidae. A família Argasidae sofreu diferentes reorganizações de seus gêneros e subfamílias válidas. A proposta por Horak et al. (2002) dividiu a família em quatro gêneros. O gênero *Argas* Latreille, 1795, agrupado na subfamília Argasinae que possui 57 espécies; o gênero *Ornithodoros* Koch, 1844, com 37 espécies; *Otobius* Banks, 1912 com três espécies e o gênero *Carios* Latreille, 1796, com 87 espécies pertencentes à subfamília Ornithodorinae. Este considera os gêneros *Antricola* Cooley & Kohls, 1942, *Nothoaspis* e parte de *Ornithodoros* como sinônimas do gênero *Carios*. Venzal et al. (2006) reagruparam, por considerar que ainda existe deficiência nos estudos envolvendo a classificação taxonômica proposta por Horak, o gênero *Antricola* como gênero válido, com 17 espécies e pertencente a subfamília Antricolinae; a subfamília Nothoaspininae, representada apenas pela espécie *Nothoaspis redelli* Keirans & Clifford, 1975; o gênero *Otobius* pertencendo a subfamília Otobinae; o gênero *Ornithodoros* como único gênero representante da subfamília Ornithodorinae possuindo cerca de 100 espécies. Sendo assim em seu contexto, a família Argasidae possui cinco gêneros distribuídos em cinco subfamílias. A família Argasidae até o presente momento é composta por uma fauna de 183 espécies com registro de 78 espécies reconhecidas para região Neotropical. São conhecidos como carrapatos moles pela característica marcante da ausência do escudo dorsal na maioria das espécies sendo uma exceção a presença de um pseudoescudo em *Nothoaspis*. São carrapatos de habitats áridos ou semi-áridos sendo encontrados nos nichos de seus hospedeiros (VENZAL et al., 2006) como presente em ninhos, tocas e poleiros, que normalmente são freqüentados por um único indivíduo ou por indivíduos da mesma espécie facilitando o repasto sanguíneo nesses hospedeiros em todos os estágios do ciclo de vida do carrapato. (LOROSA et al., 2007).

Em linhas gerais, a família Ixodidae pode ser dividida em dois grandes grupos distintos: Metastriatas e Prostriatas, que assumem ramos distintos na filogenia de Ixodida (OLIVER JR, 1989). O grupo Prostriata é representado pela subfamília Ixodinae que possui um único gênero *Ixodes* Latreille, 1795 com registro de 241 espécies válidas. O grupo



Metastrata compreende 6 subfamílias com 11 gêneros distribuídos entre elas. O gênero *Amblyomma* Koch, 1844 que pertence à subfamília Amblyomminae e agrupa 108 espécies; o gênero *Bothriocroton* Keirans, King & Sharrad, 1994 da subfamília Bothriocrotoninae com 5 espécies; o gênero *Haemaphysalis* Koch, 1844 da subfamília Haemaphysalinae com 168 espécies; o gênero *Hyalomma* Koch, 1844 com cerca de 30 espécies e o gênero *Nosomma* Schulze, 1919, ambos pertencentes a subfamília Hyalomminae; e a subfamília Rhipicephalinae, com maior número de gêneros sendo incluídos *Anomalohimalaya* Hoogstraal, Kaiser and Mitchell, 1970 e *Margaropus* Karsch, 1879 ambos com 3 espécies, o gênero moespecífico *Cosmiomma* Schulze, 1919, *Dermacentor* Koch, 1844 com 33 espécies, *Rhipicentor* Nuttall and Warburton, 1908 com 2 espécies e o gênero *Rhipicephalus* Koch, 1844 que englobou *Boophilus* Curtice, 1891 como subgênero, totalizando 80 espécies (HORAK et al., 2002). Muitos destes gêneros não estão presentes na região Neotropical que é representada por 117 espécies divididas entre os gêneros *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* e *Rhipicephalus* (ONOFRIO et al., 2006).

A família Ixodidae é representada pelos carrapatos duros, assim chamados por possuírem escudo dorsal presente, onde no macho se apresenta recobrimdo todo o dorso e nas fêmeas, ninfas e larvas é restrito a porção anterior do idiossoma (BARROS-BATESTTI et al., 2006). Destacam-se por ser a família mais importante quando se considera ameaça a saúde humana (JONGEJAN; UILENBERG, 2004). Estão representados em diversos ecossistemas como parasitos de um grande número de vertebrados. (BARROS-BATESTTI et al., 2006). Pela capacidade de parasitar, na sua maioria, mais de um hospedeiro em seu ciclo de vida, podem infestar hospedeiros vertebrados de diferentes classes taxonômicas o que confere a este grupo uma grande possibilidade de dispersão em diferentes habitats. Seu ciclo de vida se define pelos estágios de ovo, larva, uma única fase de ninfa e adulto. Ciclo que se diferencia de espécies de argasídeos que podem chegar a mais de um estágio ninfal. Diferente de argasídeos o repasto sanguíneo de ixodídeos pode levar dias possibilitando assim, seu deslocamento junto ao hospedeiro efetivando papel significativo na dispersão de espécies de carrapatos entre os diferentes ecossistemas (OLIVER JR. 1989).

A família Nuttalliellidae Schulze, 1935 é monoespecífica e representada pelo gênero *Nuttalliella* Bedford, 1931 (HORAK et al., 2002; BARROS-BATESTTI et al., 2006).

A fauna de carrapatos do Brasil é composta por 61 espécies pertencentes a nove gêneros: *Argas* (1 sp.), *Antricola* (3 spp.), *Carios* (10 spp.), *Ornithodoros* (3 spp.), *Amblyomma* (30 spp.), *Dermacentor* (1 sp.), *Haemaphysalis* (3 spp.), *Ixodes* (8 spp.) e *Rhipicephalus* (2 spp.) que são consideradas endêmicas ou estabelecidas no Brasil (DANTAS-TORRES et al., 2009). O gênero *Amblyomma* se destaca pela presença constante em registros de diferentes espécies de aves domésticas e silvestres de diversos ecossistemas (STORNI et al., 2005; OGRZEWALSKA et al., 2009).

### 2.3 Registros de Parasitismo em Aves Silvestres

Muitas espécies de aves silvestres são reportadas como hospedeiras de carrapatos comumente em suas fases de larvas e ninfas (HUMAIR, et al., 1993). Contudo, a observação de carrapatos em fase adulta foi registrada (ARZUA; BARROS-BATTESTI, 1999; BARROS-BATTESTI, et al., 2003; SANTOS-SILVA, et al., 2006; JORDAN, et al., 2009), demonstrando que a avifauna possui papel relevante na participação em diferentes momentos do ciclo de desenvolvimento de muitas espécies de carrapatos.

Aves da ordem Passeriformes, onde se concentra o maior número de espécies existentes, são frequentemente citadas como hospedeiras de ixodídeos sendo estes últimos, corriqueiramente associados à transmissão de agentes patogênicos (SCOTT, et al., 2001;

SANTOS-SILVA, et al., 2006). Aves Passeriformes foram também consideradas importantes na manutenção do ciclo de carrapatos como *Amblyomma nodosum* Neumann, 1899 no papel de hospedeiras de suas fases imaturas (OGRZEWALSKA, 2009). Muitas famílias ainda dentro dessa ordem são de grande relevância no papel de hospedeiras de ixodídeos em diferentes regiões geográficas.

Algumas espécies de carrapatos foram observadas coabitando o mesmo hospedeiro. Essas infestações mistas são evidenciadas em hospedeiros Passeriformes que apresentaram dupla infestação por *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) e *Ixodes auritulus* Neumann, 1904 (ARZUA et al., 2003).

Aves não Passeriformes também demonstram ser hospedeiras potenciais de ixodídeos como *Ixodes paranaensis* Barros-Battesti, Arzua, Pichorim and Keirans, 2003, descritos pela primeira vez na Ordem Apodiformes, (BARROS-BATTESTI, et al., 2003), *Dermacentor variabilis* (Say, 1821) e *Amblyomma americanum* (Linnaeus, 1758) em espécies migratórias e não migratórias de Galliformes (MOCK, et al., 2001; JORDAN, et al., 2009), *Amblyomma nodosum*, *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787), *Amblyomma calcaratum* Neumann, 1899 em Columbiformes (OGRZEWALSKA et al., 2009), *Ixodes uriae* White, 1852 em Sphenisciformes (FRENOT et al., 2001).

Aves podem transportar carrapatos por longas distâncias atravessando barreiras geográficas. Avifauna com hábito migratório apresenta registro de parasitismo por ixodídeos de grande importância sanitária a exemplo do *Amblyomma americanum*, encontrado tanto na fase de ninfa quanto na fase adulta (JORDAN et al., 2009). Aves migratórias são de extrema relevância principalmente quando estas são capazes de atravessar continentes inteiros carregando carrapatos, como é o caso de espécies de *Amblyomma spp.* que foram observados da América do Sul ao extremo da América do Norte (SCOTT et al., 2001); ou mesmo fazer um intercâmbio entre diferentes continentes carregando espécies como *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) que podem ser dispersados por Passeriformes que migram do continente africano à Europa todos os anos (OLSÉN et al., 1995).

Estudos recentes com uma espécie de andorinha, *Riparia riparia*, mostram a participação fundamental dessa ave no ciclo de dispersão de *Ixodes lividus* Koch, 1844 no Reino Unido e consequente importância no que concerne a distribuição de agentes patogênicos (GRAHAM, et al., 2010). Algumas aves também recebem o mérito pela possível introdução de espécies de carrapatos, antes sem ocorrência em determinadas regiões geográficas, como é o caso da Noruega, onde anteriormente, não possuía registro de infestação por espécies de *Dermacentor* que passaram a ser registradas após inspeções da avifauna migratória (HASLE, et al., 2009).

O parasitismo de alguns carrapatos em aves silvestres é associado ao hábito de forrageamento das aves. Aves que passam parte de seu ciclo de vida forrageando o solo podem facilitar sua infestação por carrapatos que também estejam em vida livre à procura de hospedeiros no mesmo ambiente. A família Turdidae possui alta representatividade em levantamentos de aves infestadas por carrapatos. Já foram registrados parasitando o gênero *Turdus* espécies como *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930, *I. ricinus*, *Hyalomma rufipes* Koch, 1844, dentre outros. Contudo sua alta infestação é possivelmente associada ao seu hábito de forrageamento em solo comum a muitas espécies de sabiás (OLSÉN et al., 1995; HUMAIR, et al., 1993; MIYAMOTO et al., 1997; STORNI, et al. 2005; WALDENSTRÖM et al. 2007).

Marini et al. (1996) demonstrou indícios importantes para infestação em aves silvestres, onde guildas alimentares, participação em bandos mistos, tipos de construção de ninhos, estrato florestal habitado são algumas das relevâncias a serem consideradas quando se avalia infestações por carrapatos.

Dentre alguns registros de parasitismo por carrapatos em aves silvestres no Brasil estão espécies como *Ixodes auritulus*, *Ixodes paranaensis* (ARZUA, et al., 2003; BARROS-

BATTESTI, et al., 2003) e *Amblyomma cajennense*, sendo este último encontrado em estágio de larva e ninfa, em aves silvestres do cerrado, floresta de galeria, floresta úmida e Mata Atlântica no Estado de São Paulo (ROJAS, et al., 1999, OGRZEWALSKA et al., 2009).

Algumas espécies de aves encontradas na Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, como *Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823), *Trichothraupis melanops* (Vieillot, 1818) e *Baryphthengus ruficapillus* (Vieillot, 1818), já foram assinaladas em outras regiões do Brasil com alta infestação por ixodídeos (ROJAS, et al., 1999; OGRZEWALSKA et al., 2009).

Registros de larvas e ninfas de *Amblyomma longirostre* (Koch, 1844) apresentaram ocorrência em aves silvestres de alguns estados da costa brasileira, como *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 de fragmentos de Mata Atlântica na Baía de Ilha Grande, situada no Rio de Janeiro (STORNI et al., 2005); *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818 e *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818 de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e de Floresta Ombrófila Densa no Paraná (ARZUA, 2007); *Leptopogon amaurocephalus* Tschudi, 1846 e *Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818) da região do Pontal do Paranapanema, em São Paulo (OGRZEWALSKA et al., 2009) e ainda encontradas em *Ramphastos dicolorus* Linnaeus, 1766 no Rio Grande do Sul (SOARES, et al., 2009).

Arzua et al. (2003) assinalaram a presença de *Amblyomma aureolatum* em *Furnarius rufus* (Gmelin, 1788), *Turdus albicollis*, *Turdus amaurochalinus* Cabanis, 1850, *Turdus rufiventris*, todas com ocorrência na Mata Atlântica. Outras espécies de *Amblyomma sp.* Como *A. nodosum*, *A. calcaratum* e *A. coelebs* Neumann, 1899 tem registro reconhecido em aves da Mata Atlântica (OGRZEWALSKA et al., 2009).

A distribuição geográfica, bem como os possíveis hospedeiros pertencentes à avifauna parasitados por artrópodes tem despertado interesse não somente pela importância do conhecimento da biodiversidade do hábitat estudado, mas também pelo melhor entendimento das relações ecológicas de especificidades existentes entre as espécies de parasitos que funcionam também como vetores de agentes etiológicos causadores de doenças (MARINI et al., 1996).

## 2.4 Carrapatos Parasitos de Aves Silvestres como Vetores de Agentes Patogênicos

O intenso crescimento populacional associado à expansão da urbanização que frequentemente atravessa os limites de áreas silvestres, podem resultar no surgimento ou ressurgimento de doenças infecciosas (DASZAK et al., 2000). Este aumento global da população humana associado ao desmatamento ambiental e à fragmentação de habitat, assim como mudanças no manejo da terra, implantação de pastagens, tem grande resposta na influência de populações de artrópodes vetores de zoonoses (SERVICE, 1991; SUTHERST, 2004) assim como também afeta a biodiversidade de aves hospedeiras de carrapatos vetores de agentes patogênicos (OGRZEWALSKA, 2009).

Algumas zoonoses ganham destaque pela gravidade com que afetam seres humanos e também pela letalidade que algumas dessas doenças apresentam (DASZAK et al., 2000).

A febre maculosa, doença de caráter zoonótico, febril, aguda, causada pela *Rickettsia rickettsii*, é um exemplo de enfermidade que tem como vetor na América Central e América do Sul carrapatos como *A. cajennense* e *A. aureolatum* (DANTAS-TORRES, 2007; SOUZA et al., 2009), ambos com relatos de ocorrência em aves silvestres da Mata Atlântica (ROJAS, et al., 1999).

A infecção por *Rickettsia parkeri* foi registrada em *A. nodosum* parasitando aves em fragmentos florestais pertencentes à Mata Atlântica (OGRZEWALSKA, 2009). Esta rickettsia é considerada patogênica aos seres humanos sendo muitas vezes relacionada à febre maculosa em países como os Estados Unidos. Na América do Sul, outros países são relatados com

ocorrência desta rickettsia incluindo o Uruguai onde a mesma foi relacionada à infecção no homem (VENZAL et al., 2004).

Ainda com relação às rickettsioses do Grupo da Febre Maculosa, Elfving et al. (2010) e Hildebrandt et al. (2010) confirmam o papel de aves migratórias como atuantes na disseminação de carrapatos vetores destas rickettsias, neste caso associados à *Ixodes spp.* Outros agentes patogênicos têm, nas aves migratórias, papel significativo em seu ciclo de transmissão, como é o caso registrado da rickettsia *Anaplasma phagocytophilum* responsável pela Anaplasmoose Granulocítica Humana (AGH) e dos hemoprotozoários *Babesia divergens* e *Babesia microti*, este último atuando como agente etiológico da babesiose humana carregado por carrapatos *Ixodes ricinus* (HILDEBRANDT et al., 2010).

*Amblyomma cajennense* também exerce papel importante na transmissão da borreliose de Lyme Símile que é causada por espiroquetas do gênero *Borrelia sp.* e que acometem animais silvestres, domésticos e o homem (SOARES et al., 2000; FONSECA et al., 2005). A possibilidade do carreamento desta espécie de carrapato por aves silvestres é de grande importância, visto que estas aves atuam como reservatórios para a *Borrelia sp.* e tem sido registradas em diversas espécies aviárias de países como Estados Unidos (REED, 2003) e Brasil (OGRZEWALSKA et al., 2009, 2010; ARZUA, 2007). Algumas pesquisas já incitam a transmissão de *Borrelia burgdorferi* por carrapatos parasitos de aves migratórias entre a América do Norte, América Central e América do Sul corroborando a hipótese de que esses animais participariam ativamente no ciclo de transmissão desses agentes patogênicos (SCOTT et al., 2001), porém outros autores são criteriosos em afirmar uma real possibilidade de transmissão deste agente patogênico por carrapatos de aves migratórias entre países das Américas (OGDEN et al., 2008).

Carrapatos moles, como o *Argas spp* também figuram como vetores de enfermidades, a exemplo da Borreliose aviária. Esta doença é determinada pela *Borrelia anserina* que envolve hospedeiros pertencentes à avifauna, sendo responsável pela alta taxa de morbidade que podem trazer prejuízos não só a saúde das aves como também grandes problemas econômicos para a produção avícola (SOARES, et al., 2000; FONSECA et al., 2005; LISBÔA, et al., 2008).

A participação das aves silvestres no ciclo de transmissão de agentes patogênicos através da dispersão de diferentes espécies de carrapatos é muito discutida (SCOTT et al., 2001; OGDEN et al., 2008). O estudo das espécies de carrapatos carregados por estas aves em diferentes ecossistemas auxilia na compreensão da dispersão de possíveis vetores capazes de transmitir doenças (OGRZEWALSKA et al., 2009).

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

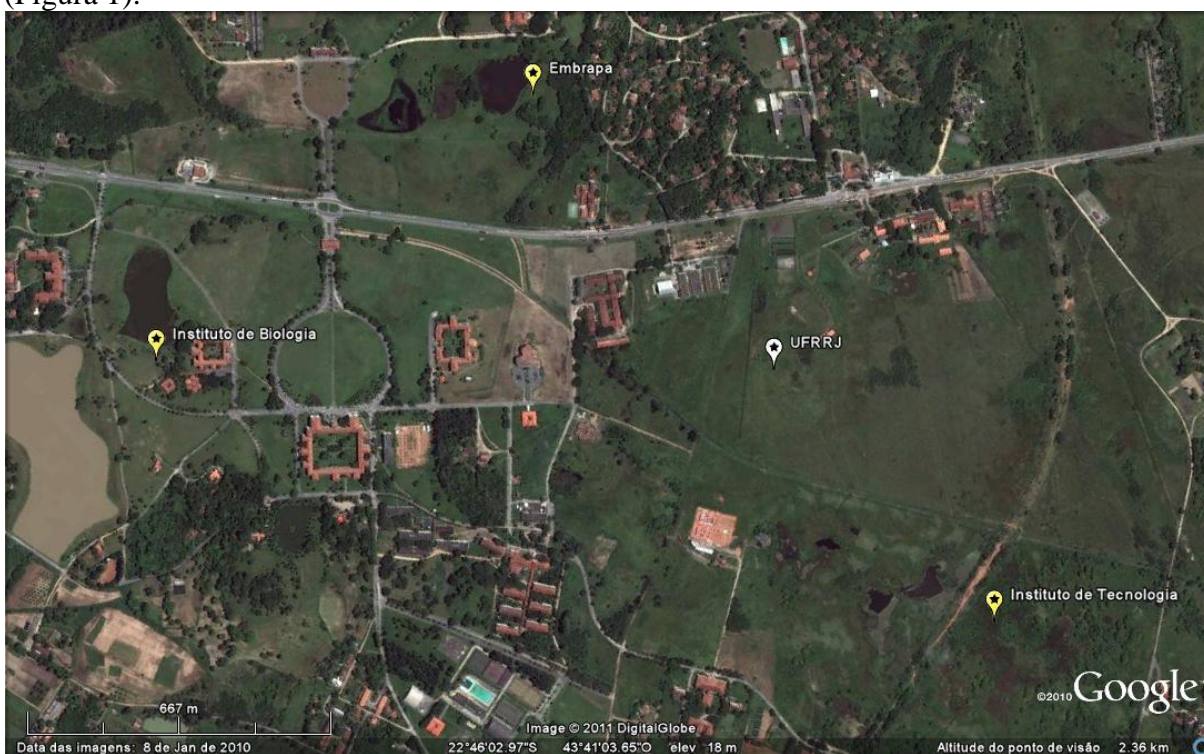
### 3.1 Áreas de Estudo

#### 3.1.1 *Campus* Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

A área pertencente à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) (22°48'27" S; 43°37'17" O) (figura 1) está localizada na Baixada Fluminense, no município de Seropédica, km 7 da BR-465, possuindo aproximadamente 3.024 hectares. Possui vegetação típica de Mata Atlântica com fragmentos florestais no interior onde grande parte está caracterizada por vegetação secundária com grandes áreas campestres e áreas de pastagem decorrente da urbanização sofrida ao longo dos anos pelo local em questão. Possui quatro lagos, sendo três artificiais e um natural, bem como alagados espontâneos que se formam em estações chuvosas no decorrer do ano. A altitude local varia entre 0 e 75 m, margeada por elevações relativamente altas e distantes (FERREIRA et al., 2010)

O clima é classificado como quente e úmido sem inverno pronunciado, com média do mês frio superior a 18° C, com períodos de chuvas no verão e estiagem no inverno. Em termos médios, a estação das chuvas começa em setembro, intensificando-se no final do ano (FERREIRA et al., 2010).

Três áreas foram estabelecidas para captura das aves silvestres no *campus* da UFRRJ sendo estas, a região próxima ao Instituto de Tecnologia, Instituto de Biologia e Embrapa (Figura 1).



**Figura 1.** Imagem de satélite do *campus* da UFRRJ destacado com marcador em branco. Marcadores em amarelo indicam os locais selecionados para captura das aves silvestres.



### 3.1.2 Ilha de Itacuruçá

A Ilha de Itacuruçá (figura 2) está localizada em Itacuruçá, distrito de Mangaratiba, Rio de Janeiro. Faz parte do domínio da Baía de Sepetiba, estando localizada na região da Costa Verde, considerado Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. Ilha de Itacuruçá ( $22^{\circ} 56' 11.20''$  S e  $43^{\circ} 53' 04.37''$  O), dista cerca de 500 metros do continente e tem uma área de 994 hectares com predomínio de floresta ombrófila densa de encosta, com dossel contínuo em áreas de floresta e, em algumas partes, se mistura com áreas de bananeiras e muitas áreas de bambu. Apresenta uma serrapilheira espessa e úmida e estratos de sub-bosque (MENEZES JR, et al., 2008). A área da Ilha estabelecida para captura das aves silvestres foi a região da Gamboa, que é a região acessível mais próxima do continente (Figura 2).

O clima característico é quente e úmido com temperatura média anual de  $25^{\circ}$  C, com mínima de  $10^{\circ}$  C e máxima de  $40^{\circ}$  C.



**Figura 2.** Imagem de satélite da Ilha de Itacuruçá distrito de Mangaratiba, destacado com marcador em branco. Marcador em amarelo indica o local utilizado para captura das aves silvestres.

Em função da intensa antropização em ambas as áreas de estudo, foram estabelecidos critérios para escolha dos sítios para captura da avifauna. Para a seleção dos sítios de amostragem dentro de cada área, foi observada, em especial a presença de vegetação natural local o mais preservada possível, normalmente em áreas de borda florestal próximas a fontes de água e também a observação prévia de avifauna possibilitando uma adequada implementação da metodologia de captura.

### 3.2 Captura das Aves

As aves foram capturadas com redes-de-neblina de 12 x 2,5 m com malha de 36x36 mm, isto é em redes de nylon, com fios finos, pouco visíveis e muito leves, normalmente usadas para capturar aves e morcegos em ambientes abertos (Figura 3). As capturas foram efetuadas mensalmente entre os períodos da manhã e o crepúsculo no período entre outubro de 2009 e dezembro de 2010 na área da UFRRJ e nos períodos de março, maio e setembro de 2010. Durante as capturas as redes eram vistoriadas em intervalos de 30 minutos (Figura 4). As aves capturadas na rede eram colocadas, individualmente, em sacos de algodão limpos (Figura 5), de forma a evitar que os carrapatos desprendidos do corpo do hospedeiro e que eventualmente venham a permanecer no interior do saco se transfiram para outra ave que tenha sido capturada simultaneamente.



**Figura 3.** Rede-de-neblina





**Figura 4.** Rendeira, *Manacus manacus* (Linnaeus, 1766), capturada em rede-de-neblina.



**Figura 5.** Sacos de algodão utilizados para alocação de aves capturadas.

### 3.2.1 Captura de quero-quero, *Vanellus chilensis* (Molina, 1782)

Devido à dificuldade de captura de espécimes de quero-quero (*Vanellus chilensis*) comparado as demais espécies da avifauna, uma metodologia diferente foi adaptada para sua coleta. Em decorrência do extremo instinto territorial e extremo cuidado parental, na época reprodutiva, onde esse comportamento está mais evidente, uma rede-de-neblina foi armada próxima ao local onde os filhotes se encontravam. Os filhotes avistados eram capturados e



posicionados atrás da rede-de-neblina de modo que durante o ataque de defesa parental os espécimes adultos acabavam por cair na rede. Este método possuía bons resultados somente com filhotes de poucas semanas, pois à medida que cresciam o cuidado parental diminuía tornando este método de captura ineficiente.

Durante o período de incubação de *V. chilensis* utilizou-se outro método com o auxílio de armadilha de solo do tipo arapuca. A armadilha era posicionada acima do ninho para que quando o adulto voltasse ao mesmo para a incubação de seus ovos a arapuca fosse acionada a distância prendendo o adulto dentro da mesma (Figura 6).



**Figura 6.** Armadilha de solo tipo arapuca utilizada para captura de queroo-queero, *Vanellus chilensis*, em período de incubação.

Ambos os métodos de captura só possuíam bons resultados uma única vez ao dia e por vezes não funcionavam mais naquele respectivo ninho, pois uma vez realizada com sucesso, as aves se acostumavam e não mais caíam na rede-de-neblina ou na armadilha de solo tipo arapuca.

### 3.3 Identificação e Classificação das Aves Capturadas

A identificação e classificação dos espécimes capturados foram realizadas de acordo Sick (1997), guia de campo Devey e Endrigo (2004), Sigrist (2007) e com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2009), sob a supervisão do Prof. Dr. Ildemar Ferreira, responsável pelo Laboratório de Ornitologia do Instituto de Biologia da UFRRJ.

Os agrupamentos em guildas tróficas e habitats foram baseados no Sick (1997). Guildas tróficas foram classificadas de acordo com as seguintes categorias: Insetívoros – alimentação baseada principalmente em insetos que podem ser capturados no chão, no ar entre a vegetação e na casca de árvores; Carnívoros – alimentação baseada em grandes invertebrados, pequenos e grandes vertebrados vivos; Frugívoros – alimentação baseada principalmente em frutos; Nectarívoros – alimentação baseada principalmente em néctar; Necrófagos – alimentação baseada em animais mortos; Onívoros – alimentação baseada em frutos, artrópodes e pequenos vertebrados; Granívoros – alimentação baseada na predação de sementes. Habitats foram classificados em aves que vivem no dossel florestal – correspondente ao estrato superior da mata, nas copas das árvores; sub-bosque – aves que vivem em formações arbustivas que ocorre logo abaixo das árvores; aves terrícolas – para

aves que passam todo seu ciclo de vida no solo vivendo em campinas ralas, áreas com gramíneas esparsas; e aves de hábito campestre – campinas ralas, áreas com gramíneas esparsas entre arbustos, campos abertos, mas que não passam todo seu ciclo de vida no solo.

### **3.4 Coleta dos Carrapatos**

#### **3.4.1 Carrapatos coletados nas aves capturadas**

Os espécimes da avifauna capturados foram submetidos à inspeção para o encontro de carrapatos em diferentes partes do corpo. A inspeção foi feita soprando-se a plumagem do espécime para exposição da pele nas áreas cobertas para melhor visualização do possível ectoparasitismo por carrapatos. Após a retirada manual dos carrapatos, estes eram colocados em frascos individuais identificados com a área do corpo da ave em que foi coletado assim como a espécie da ave hospedeira. Os espécimes eram levados ao laboratório para identificação dos adultos e quando imaturos eram infestados em coelhos.

#### **3.4.2 Carrapatos coletados no ambiente (em fase não parasitária)**

Os carrapatos do ambiente foram coletados com a ajuda de armadilhas atrativas de CO<sub>2</sub>, método de arrastão e método de “busca visual” com coleta manual dos espécimes encontrados no ápice de gramíneas. A altura em que os carrapatos em vida livre se encontravam nos arbustos ou gramíneas foi determinada com auxílio de trena de carpinteiro. A medida era tomada a partir da base da gramínea (solo) até a altura onde o carrapato se encontrava na vegetação. A relação entre altura e sexo de carrapatos adultos também foi realizada.

##### **3.4.2.1 Armadilha atrativa de CO<sub>2</sub>**

Foi utilizada armadilha química de CO<sub>2</sub> através da reação entre ácido láctico (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>) a 20% e carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>). O Sistema foi armado de forma que o ácido láctico gotejasse sobre o sal, liberando assim continuamente CO<sub>2</sub> que é o produto da reação como descrito por Cançado (2008).

##### **3.4.2.2 Método de arrastão**

Foram utilizadas flanelas de 1,5m de comprimento por 80 cm de largura, presa num suporte de madeira. Os carrapatos aderidos à flanela foram colocados em frascos identificados com o local da coleta e transportados ao laboratório para identificação.

### **3.5 Identificação dos Carrapatos Coletados**

Carrapatos coletados em estágio de adulto e estágio de ninfa foram armazenados em frascos contendo álcool 70 GL devidamente identificados e levados ao laboratório para a identificação com auxílio de chave dicotômica para adultos de Barros-Battesti et al. (2006) e Aragão (1936) e para identificação das ninfas foi utilizada chave dicotômica para ninfas de

Martins et al. (2010). As larvas coletadas eram levadas ao laboratório para infestação experimental em coelhos domésticos a fim de que completassem seu ciclo de vida. As infestações eram realizadas segundo Neitz et al. (1971) no Laboratório de Ixodologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Quando as larvas não fixavam nos coelhos domésticos, experimentalmente, eram colocadas em estufas tipo B.O.D. com temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 5\%$  para que fizessem ecdise. Quando estas ainda assim não completavam seu ciclo eram, então, armazenadas em frascos contendo álcool 70GL e identificadas ao menor nível taxonômico através da chave genérica de Clifford e Anastos (1960 e 1961), para o gênero *Amblyomma*, além das descrições e redescrições, de Barbieri (2005) e para ninfas, Keiran e Durden (1998).

### 3.6 Análise Estatística

Foram calculadas para as aves capturadas, as prevalências de carrapatos (porcentagem de indivíduos parasitados de um táxon). Para a análise estatística, as aves foram agrupadas quanto à ordem (Passeriformes e Não Passeriformes), hábitat (Dossel, Sub-bosque, Campestre, Terrícola) e guilda trófica (Insetívoro, Frugívoro, Granívoro, Necrófago, Nectarívoro e Onívoro). Foram realizados os testes Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para a variável ordem e de Fisher para as variáveis hábitat e guilda trófica, ambos com nível de significância de 5%, para verificar se a distribuição das frequências de ectoparasitismo observadas desvia significativamente das frequências esperadas utilizando o pacote estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009).

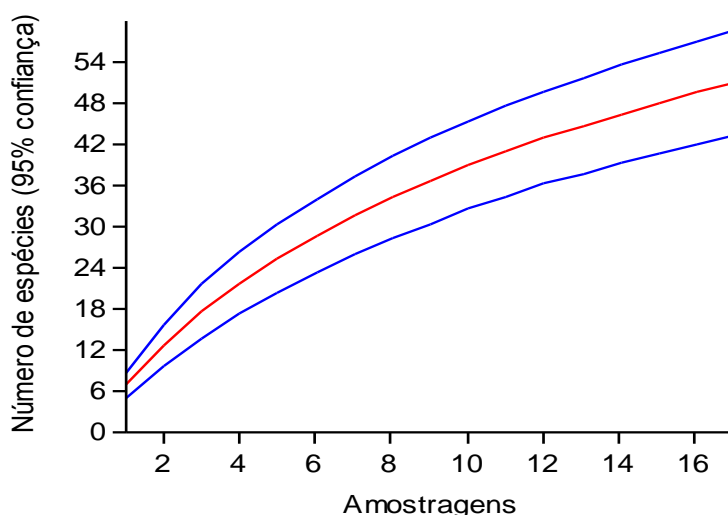
A curva de acumulação de espécies foi obtida utilizando-se o pacote estatístico Palaeontological Statistics - PAST (HAMMER et al., 2001). As prevalências de infestação (PI) correspondem à razão entre o número de aves infestadas e o número de aves examinadas, multiplicado por 100. A intensidade média de infestação (I) representa o número médio de parasitos nos hospedeiros infectados que corresponde ao número de carrapatos obtidos, dividido pelo total de aves infestadas e a intensidade relativa de infestação (IR) corresponde ao número total de carrapatos obtidos, dividido pelo total de aves examinadas (BUSCH et al., 1997).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 A diversidade de Aves no *Campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

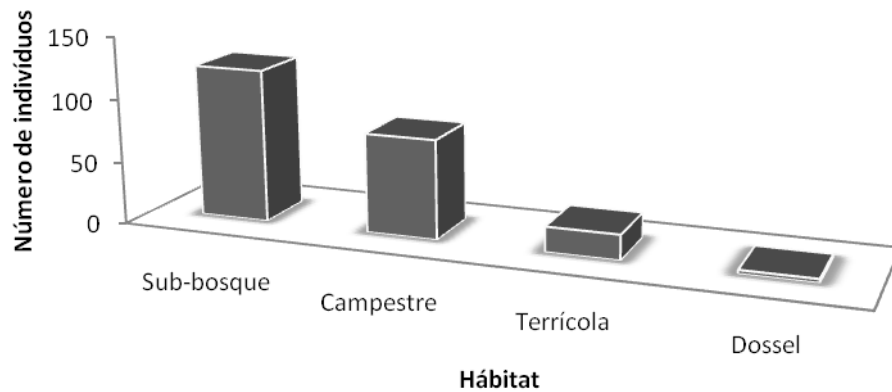
Nas campanhas realizadas na UFRRJ no período de outubro de 2009 a dezembro de 2010 foram capturadas 223 aves representadas por 53 espécies, 19 famílias dentro de 9 ordens. O Estado do Rio de Janeiro detém 690 espécies de aves (SICK, 1997) dentre as quais 173 espécies, onde 98 são não Passeriformes e 75 Passeriformes, são registradas também no *campus* da UFRRJ. Portanto, o estudo representou uma riqueza de 30,6 % e 7,7 % das espécies existentes no *campus* e no estado do Rio de Janeiro, respectivamente. Esta área é considerada um importante ecossistema para espécies da avifauna devido a sua localização geográfica fazendo ligação entre os maciços do Tinguá, Gericinó e Pedra Branca. Isso torna os fragmentos existentes neste ambiente com relevante importância para aves que utilizam a área como passagem e migração e também para espécies que se utilizam habitats terrestres e aquáticos existentes na área (FERREIRA et al, 2010).

A curva de acumulação de espécies foi formulada (Figura 7) demonstrando a relação entre número de espécies coletadas ao longo das campanhas. A assíntota da curva de acumulação de espécies é de difícil obtenção, principalmente para aves de regiões tropicais tendo em vista sua grande diversidade e sua intensa flutuação ao longo do ano fazendo com que novas espécies possam ser capturadas no decorrer das campanhas devido a suas diferentes sazonalidades (SIMON, et al. 2008). A caracterização concisa da avifauna da Mata Atlântica necessita de levantamentos intensivos com diferentes metodologias (SIMON et al., 2007), além da captura em redes-de-neblina utilizada neste estudo. Contudo mesmo não fornecendo a real composição da avifauna local, estudos como este fornecem uma avaliação rápida da diversidade da avifauna local sendo de grande interesse para estudos de conservação e de exploração científica (SIMON, et al. 2008).



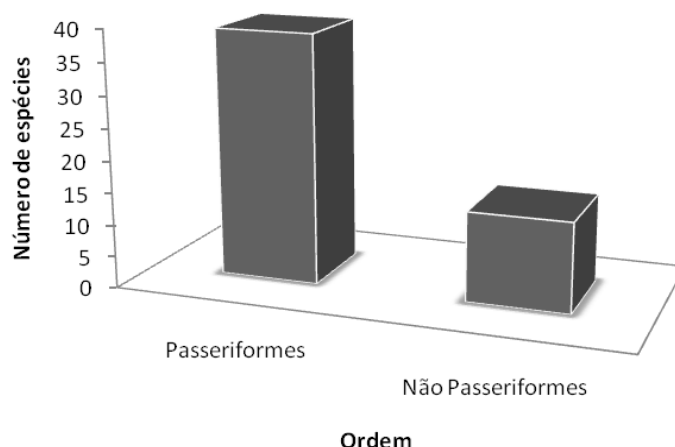
**Figura 7.** Curva de acumulação da riqueza de espécies de aves para a UFRRJ. Linhas azuis representam o intervalo de confiança (95%) em torno da média estimada, representada pela linha vermelha central.

Quanto à distribuição das espécies capturadas que utilizam diferentes estratos florestais como habitat, 60,4% dessas possuíam como habitat preferencial estratos florestais baixos como sub-bosque que pode ser explicado pela metodologia de captura com rede-de-neblina, que normalmente seleciona aves que utilizam este estrato florestal (HENRIQUES, et al. 2008). Também foram capturadas aves que utilizam estratos florestais terrícolas, campestres e dossel (Figura 8).



**Figura 8.** Relação do número de espécies de aves silvestres capturadas de cada estrato florestal. Dados do hábito de vida das aves baseado em informações de Sick (1997).

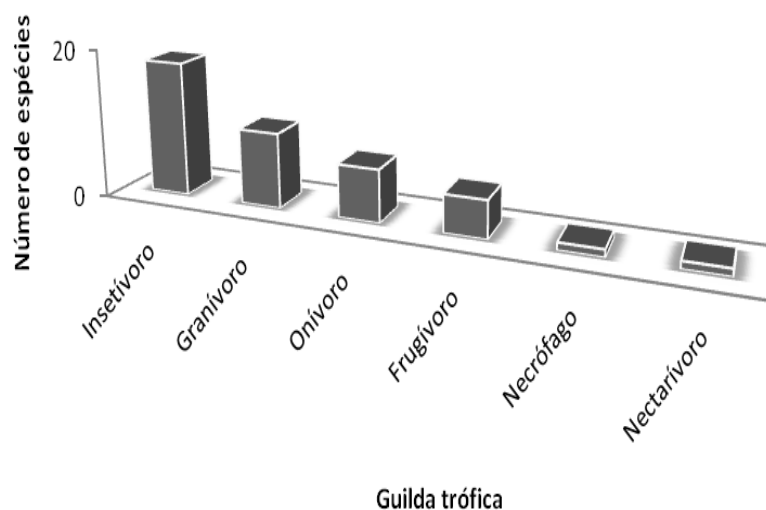
Passeriformes foi a ordem mais capturada totalizando uma riqueza de 73,6% (39 espécies) das aves capturadas, correspondendo a 52% do número de espécies Passeriformes que são encontradas na UFRRJ. Aves não Passeriformes obtiveram melhor representatividade nas ordens Columbiformes com uma abundância de 11,2%, seguida por Charadriiformes com 6,7% e 7,1% representantes de outras ordens (Figura 9). Aves Passeriformes representam as espécies mais abundantes (FERREIRA, et al. 2010), sendo o grupo mais expressivo em inventários de avifauna (OGRZEWALSKA, et al. 2009). Estudos envolvendo parasitismo em aves têm em Passeriformes uma representatividade acima de 70% dos indivíduos capturados, normalmente seguido por Columbiformes e outras ordens menos abundantes (PASCOLI, 2005; SANTOS, 2007; OGRZEWALSKA, et al. 2009) estando de acordo com os resultados obtidos no presente estudo.



**Figura 9.** Número de espécies Passeriformes e não Passeriformes capturadas no campus da UFRRJ no período de outubro de 2009 a dezembro de 2010.

Em Passeriformes as famílias mais abundantes foram Tyrannidae (56 espécimes), seguida por Emberezidae (32 espécimes), Thraupidae (25 espécimes) e Turdidae (24 espécimes).

Aves insetívoras obtiveram maior número de espécies capturadas quando comparadas as aves pertencentes a outras guildas tróficas (Figura 10). Este resultado é corroborado por Guimarães e Guimarães (2006) que em levantamentos da avifauna da Região dos Lagos coletaram um maior número de aves insetívoras.



**Figura 10.** Número de espécies de aves capturadas de acordo com sua guilda trófica mais expressiva (SICK, 1997).

Ao longo das campanhas de captura das aves silvestres foi observado intenso desmatamento no *campus* por obras de urbanização, e algumas com fim estético paisagístico sem nenhum planejamento ambiental. Uma das modificações mais relevantes observadas ao longo do ano de 2010 foi a descaracterização do Lago do Instituto de Biologia com a remoção de taboas (*Typha domingensis*). Esta vegetação é habitat de diversas aves do campus utilizada para nidificação, forrageamento dentre outras ações específicas do nicho ecológico de cada

ave (PORTO, PIRATELLI, 2005). Este desmatamento influenciou negativamente a diversidade de aves encontrada no Lago, ao não se observarem espécies antes comuns a este ambiente (COSTA, et al., 2010). Com isso, essa área teve que ser desconsiderada para captura da avifauna.

Outra área utilizada durante as campanhas e que também sofreu descaracterização, foi o Lago do Instituto de Tecnologia. Esse local vem sofrendo soterramento e seu pequeno fragmento florestal está sendo desmatado para urbanização. Estas mudanças no ecossistema influenciaram a captura da avifauna local, onde muitas espécies antes facilmente observadas e capturadas (COSTA, et al., 2010; FERREIRA et al., 2010) não foram encontradas ou foram capturadas com menor abundância durante o ano de 2010.

Muitos estudos relatam os efeitos da urbanização de áreas silvestres sobre a população de aves onde, diversos fatores complexamente interligados são considerados para explicar a redução verificada no estabelecimento de aves em áreas urbanas (PEREIRA, MELO, 2010). O estabelecimento permanente da população humana em ambiente silvestre pode trazer respostas negativas às espécies de aves mais sensíveis que, podem sofrer reduções em sua densidade populacional devido ao aumento da competição com espécies consideradas urbanas. Aumento do parasitismo de ninhos por outras espécies de aves, competição por recursos e por locais de nidificação são alguns dos fatores que influenciam a flutuação da avifauna silvestre em regiões urbanizadas (BRADLEY, ALTIZER, 2006; RODEWALD; SHUSTACK, 2008).

#### 4.2 Prevalência de Carrapatos Encontrados nas Aves do campus da UFRRJ

Do total de 223 aves capturadas, 19 aves (n=7 espécies) apresentaram parasitismo por carrapatos correspondendo a uma prevalência de 8,5% (Tabela 1). Foram coletados 44 carrapatos com uma média de intensidade de 2,3 carrapatos por ave parasitada.

**Tabela 1.** Relação de espécies de aves capturadas com sua classificação (ordem, família, guilda trófica e hábito), número de aves infestadas pelo número de aves capturadas. Valores indicativos de prevalência de infestação (PI) e intensidade média de infestação (I) (continua).

Ordem	Família	Espécie	No. Infestada/No. Capturada	Guilda trófica	Hábito	PI (%)	I
Apodiformes							
	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	0/2	Ne	sb	0,0	-
Cathartiformes							
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	0/2	N	ds	0,0	-
Charadriiformes							
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	10/15	I	tr	66,7	4,4
Columbiformes							
	Columbidae	<i>Columbina minuta</i> Leach, 1820	0/4	G	sb	0,0	-
		<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	1/17	G	ca	5,9	44,0
		<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	0/4	G	tr	0,0	-
Cuculiformes							
	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	0/1	I	sb	0,0	-

Passeriformes		<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	0/1	I	ca	0,0	-
		<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	0/1	I	ca	0,0	-
		<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	0/2	I	sb	0,0	-
							-
	Troglodytidae	<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	0/1	O	sb	0,0	-
		<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	0/1	I	sb	0,0	-
	Vireonidae	<i>Hylophilus thoracicus</i> Temminck, 1822	0/1	I	sb	0,0	-
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	0/1	I	sb	0,0	-
	Emberizidae	<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	0/1	G	sb	0,0	-
		<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	0/18	G	ca	0,0	-
		<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	0/4	G	ca	0,0	-
		<i>Sporophila collaris</i> (Boddaert, 1783)	0/1	G	sb	0,0	-
		<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	1/7	G	ca	14,3	44,0
		<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	1/2	G	ca	50,0	44,0
	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	0/1	I	ca	0,0	-
		<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	0/4	I	sb	0,0	-
		<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	0/6	I	ca	0,0	-
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	0/3	I	ca	0,0	-
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	0/2	I	ca	0,0	-
	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	0/3	G	ca	0,0	-
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	0/3	O	ca	0,0	-
	Thraupidae	<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	1/6	F	sb	16,7	44,0
		<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	0/1	F	ca	0,0	-
		<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	0/1	I	sb	0,0	-
		<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	0/2	F	sb	0,0	-
		<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	0/2	O	sb	0,0	-
		<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	0/15	F	sb	0,0	-
	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	0/1	O	sb	0,0	-
	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	4/21	O	sb		11,0	



		<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	0/2	O	sb	0,0	-
		<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	0/1	O	ca	0,0	-
	Tyrannidae	<i>Camptostoma</i> <i>obsoletum</i> (Temminck, 1824)	0/2	I	sb	0,0	-
		<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	0/24	I	sb	0,0	-
		<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	0/2	I	sb	0,0	-
		<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	0/2	I	sb	0,0	-
		<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	0/5	I	sb	0,0	-
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	1/10	I	ca	10,0	44,0
		<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	0/2	I	sb	0,0	-
		<i>Tolmomyias</i> <i>sulphurescens</i> (Spix, 1825)	0/1	I	sb	0,0	-
		<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	0/1	I	sb	0,0	-
		<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	0/7	I	sb	0,0	-
Piciformes							-
	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	0/1	I	tr	0,0	-
		<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	0/4	I	sb	0,0	-
Psittaciformes							
	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	0/1	F	ds	0,0	-
Strigiformes							
	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	0/1	I	sb	0,0	-
<b>Total</b>			19/223			8,5	2,3

I, insetívoro; G, granívoro; N, necrófago; Ne, nectarívoro; O, onívoro; F, frugívoro. Ds, dossel; sb, sub-bosque; ca, campestre; tr, terrícola. Classificação de guilda trófica e hábito segiram informações de Sick (1997).

Ogrzewalska, et al. 2010 também encontrou uma baixa intensidade média de carrapatos (n~2) em aves da Mata Atlântica. Dentre estes, 23 ninfas e 21 larvas foram coletadas e nenhum carrapato adulto foi encontrado parasitando as aves silvestres capturadas. Charadriiformes foi a ordem com maior prevalência de parasitismo com 4,5% representada pela espécie *Vanellus chilensis* (n=10 indivíduos). A ordem Passeriformes foi a ordem com maior número de espécies capturadas infestadas, dentre elas *Pitangus sulphuratus*, *Ramphocelus bresilius*, *Sporophila leucoptera*, *Turdus amaurochalinus* e *Volatinia jacarina* resultando uma prevalência de 3,6% (n=8 indivíduos). Columbiformes foi a ordem menos representativa com apenas 1 espécie parasitada, *Columbina talpacoti* apresentando uma prevalência de 0,4% (n=1). Espécies como *Volatinia jacarina* são destacadas pela ausência de parasitismo por carrapatos em estudos de regiões típicas do Cerrado (PASCOLI, 2005) e baixo índice de intensidade média de infestação (1,0) em regiões de Floresta Estadual Semidecidual do Paraná (ARZUA, 2007). No presente estudo *Volatinia jacarina* foi uma das espécies com maior intensidade média de infestação obtendo um índice de 8,0. Contudo, este espécime apresentava-se visivelmente debilitado, fato que pode estar relacionado ao intenso parasitismo apresentado.

*Turdus amaurochalinus* apresentou um índice de infestação média de 2,4. Esta espécie é descrita em alguns inventários mostrando-se frequentemente parasitadas por carrapatos (AMORIM et al., 2008; PEREZ, et al., 2008; PASCOAL, 2009). A ocorrência de parasitismo em aves pertencentes ao gênero *Turdus* é relacionado ao seu hábito de forrageamento que consiste em saltar e virar folhas, muitas vezes perfurando o solo com o bico em busca de alimentos que pode coincidir com ambiente de desenvolvimento do ciclo do carrapato (OLSEN, et al. 1995; HUMAIR, et al. 1993; MIYAMOTO, et al. 1997; WALDENSTRÖM, et al., 2007). Storni et al. (2005) relata a alta prevalência de parasitismo por carrapatos em *Turdus albicollis* em região de Mata Atlântica. Esta espécie de ave também foi capturada no presente estudo, porém o baixo número de indivíduos (n=1) impossibilita a afirmação de que esta espécie não seja parasitada por carrapatos em nossa área de estudo, considerando que esta espécie foi coletada no mesmo habitat onde *T. amaurochalinus* foi capturada.

Todos os carrapatos foram encontrados ao redor da cabeça, bico e olhos, locais onde o grooming individual não é possível (Figura 11). Estas regiões de parasitismo corroboram as indicações de Perez et al. (2008) para locais de preferência de parasitismo de carrapatos em aves silvestres e ainda com a idéia de que há relação entre esses locais de parasitismo com a baixa viabilidade de remoção do carrapato pelas aves hospedeiras (MARINI et al. 1996; ROJAS et al. 1999; STORNI et al. 2005).



**Figura 11.** *Vanellus chilensis* parasitado por carrapato (circulado em vermelho) na região do bico, local onde a ave não é capaz de removê-lo.

A análise de associação existente entre o parasitismo e aves Passeriformes e não Passeriformes, parasitismo e habitat e parasitismo e guilda trófica foi efetuada através de qui-quadrado. A associação para as variáveis ordem (Passeriformes e não Passeriformes) e habitat ocupado pela ave ( $p= 0,001$  e  $p=0,0000008$  para  $p < 0,05$ , respectivamente) tiveram associação demonstrando que probabilidade de infestação por carrapatos em aves é maior em aves não Passeriformes e aves que habitam ambientes terrícolas. As aves que se alimentam no solo, ou usam este substrato como local de nidificação parecem ser mais susceptíveis às formas de vida livre dos carrapatos (ARZUA et al., 2003). Esta associação deu-se possivelmente pela presença (ou inclusão da captura) de *Vanellus chilensis* (Charadriiforme: Charadriidae), conhecido como quero-quero, que vive no solo de áreas urbanas e abertas, como campos, margens de rios, brejos, mangues e restingas. São aves gregárias em determinadas épocas durante seu ciclo e que estão constantemente revolvendo o chão em busca de animais para se alimentar. Ainda, *V. chilensis* se utiliza de cavidades no solo como local de nidificação (SICK, 1997). Deve-se ressaltar que na maioria dos inventários envolvendo parasitismo em aves silvestres há relatos de maior parasitismo, e algumas vezes exclusivo, a Passeriformes em regiões com vegetação típica do cerrado (PASCOAL, 2009) e regiões típicas de Mata Atlântica (OGRZEWALSKA, et al. 2009). Contudo em nenhum desses levantamentos foi registrada a captura de *V. chilensis* que pela primeira vez é relatado como a ave onde houve maior prevalência de parasitismo em detrimento das demais espécies parasitadas.

Para as variáveis guildas tróficas e parasitismo não houve associação ( $p= 0.6731$  para  $p > 0,05$ ) concluindo-se que a discrepância entre os valores observados e esperados são casuais. As guildas que apresentaram maior prevalência de parasitismo envolviam espécimes de hábitos insetívoros e onívoros 9,5% e 12,9%, respectivamente. (Tabela 2). Marini et al. (1996) correlacionando guildas tróficas e o parasitismo também encontraram pobre associação envolvendo a prevalência do parasitismo e a dieta da ave. Relatos do mesmo autor também indicam uma maior prevalência do parasitismo em insetívoros e onívoros quando comparados a frugívoros e granívoros.

**Tabela 2.** Número de indivíduos (% infestados) relacionados as variáveis ordem, hábitat e guilda trófica.

<b>Variáveis</b>		<b>Aves infestadas/ Aves examinadas</b>	<b>Prevalência de infestação (%)</b>
<b>Ordem</b>			
	Passeriformes	8/168	4,7 <sup>a</sup>
	Não Passeriformes	11/56	19,6 <sup>b</sup>
<b>Hábitat</b>			
	Dossel	0/3	0 <sup>a</sup>
	Sub-bosque	5/122	4,1 <sup>a</sup>
	Campestre	4/79	5,1 <sup>a</sup>
	Terrícola	10/20	50 <sup>b</sup>
<b>Guilda trófica</b>			
	Insetívoro	11/116	9,5 <sup>a</sup>
	Granívoro	3/61	4,9 <sup>a</sup>
	Necrófago	0/2	0 <sup>a</sup>
	Nectarívoro	0/2	0 <sup>a</sup>
	Onívoro	4/31	12,9 <sup>a</sup>
	Frugívoro	1/12	8,3 <sup>a</sup>

Letras minúsculas representam significância de associação pelo teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para a variável Ordem e pelo Teste de Fisher para as variáveis hábitat e guilda trófica, com 5% de significância.

### 4.3 Identificação das Espécies de Carrapatos

Todas as ninfas coletadas foram identificadas como *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787), indicando que aves podem ser utilizadas como hospedeiros alternativos para ninfas dessa espécie. De modo geral, aves silvestres de regiões de Mata Atlântica têm sido registradas como hospedeiras de estágios imaturos de diversas espécies de *Amblyomma* (MARINI, et al. 1996; NEVES, et al. 2000; STORNI, et al. 2005; TEIXEIRA, et al. 2008; SOARES et al. 2009; OGRZEWALSKA, et at. 2010). Relatos da presença de *A. cajennense* na UFRRJ também foram observados por SILVEIRA, (2010). Aves são, normalmente, registradas como hospedeiras de fases imaturas de *A. cajennense* (BARROS-BATTESTI et al. 2006; LABRUNA et al. 2007; OGRZEWALSKA, et at. 2009), porém o sucesso da intensidade de infestação em mamíferos é maior (LOPES, et al., 1998).

Poucas larvas (n=3) atingiram a fase de ninfa por meio de infestação experimental em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*). As larvas coletadas nas aves estavam em estágios avançados de ingurgitamento e quando levadas ao laboratório não fixavam experimentalmente nos coelhos e também não conluíam muda quando colocadas em estufas do tipo B.O.D. Como existe uma pretensão em se identificar as larvas coletadas em nível de espécie utilizando métodos moleculares, num futuro próximo, estas não foram identificadas morfológicamente, pois para tal seria necessário uma metodologia de preparação e montagem de lâminas com clarificação do carrapato por meios químicos que acarretaria na perda do material genético impossibilitando futuras investigações.

*A. cajennense* é parasito de diversas espécies sendo considerado generalista quanto à espécie hospedeira, principalmente nas fases de larva e ninfa. Além disso, o fato das larvas e ninfas não possuírem energia suficiente para utilizarem na busca de seu hospedeiro ideal quando comparadas a carrapatos adultos faz com que essas sejam menos exigentes quanto à espécie hospedeira (RANDOLPH, 2004), podendo utilizar as aves como meio de alimentação e dispersão.

Todos os carrapatos encontrados parasitando aves foram coletados no intervalo de setembro a fevereiro com larvas predominando de setembro a outubro e ninfas de novembro a fevereiro, períodos em que a temperatura é mais elevada na região. Em regiões tropicais o período mais quente do ano é tido como a época de desenvolvimento de fases imaturas do ciclo de vida de ixodídeos (RANDOLPH, 2004). Relatos do ciclo de desenvolvimento de *A. cajennense* no Brasil demonstram padrões sazonais diferenciados conforme a região de estudo. Lemos et al. (1997) em estudos realizados no estado de São Paulo indicam períodos de desenvolvimento das ninfas entre os meses de junho a setembro e as larvas em março e agosto. Ainda em São Paulo, Labruna et al. (2002a) observou o desenvolvimento de larvas no período de abril a julho e ninfas de junho a outubro Esta sazonalidade difere da encontrada em Minas Gerais, onde foram encontradas larvas de *A. cajennense* entre os meses de abril a outubro e ninfas de junho a setembro (OLIVEIRA et al. 2000).

Contudo, apesar da possibilidade de parasitar diferentes espécies de animais, *A. cajennense* tem como hospedeiros preferenciais equinos, bovinos, capivaras e antas em seu estágio adulto (LOPES, et al., 1998; GUGLIELMONE et al., 2006). Capivaras além de relatadas como hospedeiras de adultos de *A. cajennense*, possuem importante relevância para epidemiologia do agente patogênico causador da Febre Maculosa, *Rickettsia rickettsii* (CUNHA, 2009). A área de estudo representa um habitat principalmente de equídeos e capivaras demonstrando ser compatível ao desenvolvimento do ciclo de *A. cajennense* (LABRUNA, et al., 2001). Randolph (2004) em experimentos com ixodídeos observou que

quanto maior a presença dos hospedeiros preferenciais do carrapato, menor a possibilidade de parasitismo em outras espécies. Sendo assim, atividades frequentes de equinos e capivaras no entorno do *campus* diminui a dispersão de adultos de *A. cajennense* em outras espécies hospedeiras.

#### 4.4 Carrapatos de Vida Livre Coletados no Campus da UFRRJ

Foram capturados 145 carrapatos adultos, todos os carrapatos foram identificados como *A. cajennense* no período de abril e maio de 2010. Grande parte destes ixodídeos foi capturada manualmente ao longo da trilha localizada no Instituto de Tecnologia da UFRRJ. Esta área, na região da trilha, era composta por gramíneas e arbustos com alta densidade de carrapatos adultos. Szabó et al. (2009) relata que a abundância de carrapatos pode ser associada à abundância de mamíferos hospedeiros disponíveis no ambiente. Esta área é local de intenso trânsito de equinos um dos hospedeiros preferenciais da espécie de ixodídeo em questão (LOPES, et al., 1998; GUGLIELMONE et al., 2006). Dos carrapatos adultos recuperados do ambiente, as alturas de 125 espécimes foram tomadas sendo estas referentes a 73 fêmeas e 52 machos. A média da altura das fêmeas e machos foi de 36 (0-85) e 39 (76-20) cm, respectivamente. Vale ressaltar que o valor zero de altura representa um exemplar que caminhava no solo, com um comportamento clássico de “hunter” já descrito para algumas espécies de ixodídeos (SONENSHINE, 1993).

Muitos adultos de *A. cajennense* observados no ambiente habitavam o mesmo sítio (Figura 12) sendo possível observar até sete indivíduos no ápice de uma única folha de gramínea. Tal fato nos remete aos relatos de Sonenshine (1993) sobre comportamento gregário em adultos de *Rhipicephalus appendiculatus* e mais comumente registrado para larvas (LABRUNA, et al., 2002c).



**Figura 12.** Comportamento gregário de adultos de *Amblyomma cajennense*.

Os grupamentos observados eram constituídos por carrapatos de ambos os sexos. A média de altura encontrada tanto para machos como para fêmeas condiz com a altura que

possibilitaria o parasitismo em equinos, hospedeiro de maior circulação na trilha. Informações sobre a altura de carrapatos no ambiente foram considerados por Silva et al. (2008) como ferramenta útil na determinação da fauna de mamíferos hospedeiros presentes em um determinado ambiente de estudo.

As armadilhas de solo utilizando liberação química de CO<sub>2</sub> foram pouco eficientes para a captura de carrapatos neste ambiente. A captura manual foi considerada mais eficaz, já que muitas vezes a armadilha era colocada próxima às gramíneas com carrapatos adultos em seu ápice e estes não demonstravam reação atrativa suficiente que os fizessem descer da gramínea e ir até a armadilha. Silveira, (2010) utilizando armadilhas de solo (CO<sub>2</sub>) e o método de arrasto no campus da UFRRJ coletou nos meses de dezembro de 2008, janeiro, maio e junho/julho de 2009, 2261 carrapatos onde destes 22 eram adultos de *A. cajennense* no campus da UFRRJ. Contudo obteve baixa prevalência de recuperação dos carrapatos em áreas próximas ao Instituto de Tecnologia da UFRRJ, local onde a agregação de adultos foi observada.

Silveira, (2010) correlacionou à maior ocorrência de *A. cajennense* no campus da UFRRJ com ambientes com maiores atividades antrópicas e presença de equinos ou alta atividade de capivaras em ambientes com menor grau de antropização. Relatos anteriores também correlacionam o alto grau de antropização a existência deste ixodídeo (LABRUNA et al. 2001; SZABÓ et al. 2009). Populações de *A. cajennense* conseguem se estabilizar com melhor eficiência em ambientes antropizados quando comparados a outras espécies de carrapatos que são mais sensíveis a mudanças na estrutura ecológica do local no que condiz principalmente a disponibilidade de hospedeiros silvestres (CANÇADO et al. 2008)

#### **4.5 A Ixodofauna Coletada Parasitando Aves Silvestres da Ilha de Itacuruçá-RJ**

Foram capturadas 17 aves silvestres onde 14 indivíduos pertenciam a espécie *Manacus manacus* (Passeriformes: Pipridae) e 3 indivíduos pertencentes a espécie *Ramphocelus bresilius* (Passeriformes: Thraupidae).

*Manacus manacus* é uma espécie arborícola, que vive no estrato médio e inferior da mata. Ocorre em matas vivendo em bordas de florestas, capoeiras, campinas arbustivas e restingas. Frugívoras, estas aves podem ser avistados comento bagas de melastomatáceas, rubiáceas e os frutos duros da magnólia (*Michelia champaca*), no Rio de Janeiro (SICK, 1997).

*Ramphocelus bresilius* assim como *M. manacus* é uma espécie arborícola vivendo em capoeiras baixas, bordas de florestas, restingas e plantações. Sua dieta compõe-se basicamente de frutos, sendo então classificados como frugívoros, tendo predileção pelos frutos da embaúba (*Cecropia* sp.). É uma espécie que ocorre exclusivamente no Brasil tendo uma distribuição da Paraíba a Santa Catarina (SICK, 1997).

Dos 14 indivíduos pertencentes à espécie *M. manacus*, duas aves apresentaram parasitismo por carrapatos, apresentando uma prevalência de 14,3%. Foram coletados 3 (1 larva, 1 ninfa e 1 adulto) carrapatos que estavam situados na região da cabeça apresentando uma intensidade média de infestação de 1,5 e uma intensidade relativa de infestação de 0,2. Em *Ramphocelus bresilius*, dois de três indivíduos capturados estavam parasitados por carrapatos, representando uma prevalência de 66,6% de parasitismo com uma intensidade média de infestação de 4,5 e intensidade relativa de infestação de 3,0. Todos os carrapatos coletados nesta espécie eram formas imaturas (3 ninfas e 4 larvas).

#### 4.6 *Amblyomma longirostre* (Koch, 1844)

Duas das 4 ninfas coletadas foram identificadas como *Amblyomma longirostre* (Koch, 1844) demonstrando uma prevalência de 0,11% com uma intensidade média de 0,5. Altas prevalências de *A. longirostre* em aves silvestres foram relatadas por Pascoli (2005) com uma prevalência total de 12% na região de Cerrado localizada no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, extremo Oeste do estado de Minas Gerais. Arzua (2007) observou uma prevalência de 9,04%, 12,50% e 11,54% em três áreas remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual no Paraná e recentemente Ogrzewalska et al. (2010) observaram uma prevalência dominante de *A. longirostre* em relação as demais espécies de carrapatos de aves silvestres coletadas em Mata Atlântica.

Uma das duas ninfas de *A. longirostre* coletada foi retirada de *M. manacus* o que confere uma prevalência 0,14% de parasitismo nessa espécie de ave. Parasitismo por *A. longirostre* em *M. manacus* foram registrados por Arzua (2007) observando uma ninfa de *A. longirostre* em 1 de 5 aves dessa espécie coletadas em Floresta Ombrófila Densa do Paraná, perfazendo uma intensidade média de infestação de 1,21 carrapatos/ave infestada. Ogrzewalska et al. (2010) observou uma prevalência de 26,9% com uma intensidade média de infestação de 1,3 *A. longirostre* por *M. manacus* capturado.

A segunda ninfa de *A. longirostre* coletada foi removida de *Ramphocelus bresilius* resultando em uma prevalência de 33,3%, intensidade média de 0,5 e intensidade relativa de 1,0. Esta ninfa foi encontrada co-parasitando com *A. cajennense* sendo esta última também encontrada parasitando a mesma espécie de ave no campus da UFRRJ. Labruna et al. (2007) relatam a presença *A. longirostre* (n=27, 15 larvas e 12 ninfas) em *R. bresilius* do Guarujá no estado de São Paulo, em contrapartida, Arzua (2007) não encontrou parasitismo nessa espécie de ave em remanescentes florestais no Paraná.

*Amblyomma longirostre* é conhecidos popularmente como brinco de passarinho por serem comumente relatados como parasitos de aves silvestres em diferentes regiões (LABRUNA et al., 2007; NAVA et al. 2010; OGRZEWALSKA et al. 2008; 2010; TOLESANO-PASCOLI et al. 2010) onde o parasitismo por esta espécie já é correlacionada a ave Passeriforme *Saltator similis*, como hospedeiro efetivo para este ixodídeo (ARZUA, 2007).

*Amblyomma longirostre* ocorre na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa, sul do México, Panamá, Trinidad e Tobago com relatos de estágios imaturos na região Neártica (BARROS-BATTESTI et al. 2006). Adultos desta espécie são comumente relacionados aos hospedeiros da família Erethizontidae (Mammalia: Rodentia), gêneros *Coendou*, *Sphiggurus*, e *Chaetomys* (ARAGÃO 1936; LABRUNA et al. 2002b, 2004; SILVEIRA, et al. 2008), conhecidos popularmente como porco-espinho da árvore por seus hábitos arborícolas e predominantemente florestais (GINÉ, 2009) e suas ninfas foram encontradas em aves arborícolas (*R. bresilius* e *M. manacus*). Assim, a observação de *A. longirostre* em aves arborícolas vem reforçar a referência de Labruna et al. (2007) de que a fase de vida livre de *A. longirostre* está associada a habitats arborícolas.

#### 4.7 *Amblyomma parvum*, Aragão 1908

Um exemplar de *Amblyomma parvum* adulto foi coletado parasitando *Manacus manacus*. Registros do parasitismo por esta espécie foi relatado por Texeira et al. (2008) onde foram encontrados 6 *A. parvum* adultos parasitando uma ema (*Rhea americana*) cativa do Zoológico de Sorocaba. Contudo, animais em cativeiro podem apresentar parasitismo por espécies de carrapatos que em ambiente natural normalmente não ocorreriam. Esta espécie de



carrapato possui baixa especificidade quanto ao seu parasitismo em hospedeiros mamíferos em todas as fases de seu ciclo (CANÇADO, 2008; OLEGÁRIO, 2010). Infestações experimentais de larvas e ninfas de *A. parvum* em aves (*Gallus gallus*) demonstram menores pesos de ingurgitamento quando comparados a mamíferos infestados pelos mesmos estágios de vida deste ixodídeo. Contudo o papel de aves como disseminadoras de estágios imaturos deve ser considerado (OLEGÁRIO, 2010). O parasitismo em seres humanos também é comum (GUGLIELMONE, et al. 2006; CANÇADO, 2008). Ocorre em diferentes regiões geográficas, incluindo Argentina, Bolívia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guiana Francesa, sul do México, Nicarágua, Panamá, Paraguai e Venezuela (BARROS-BATTESTI, et al. 2006). No Brasil, sua distribuição tem registros em diferentes biomas, como Amazônia, Cerrado, Pantanal, (MULLINS, et al. 2004; SZABÓ, et al. 2007; CANÇADO, 2008) e agora com o primeiro relato da ocorrência de adulto de *A. parvum* em ave silvestre da Mata Atlântica.

#### **4.8 *Amblyomma oblongoguttatum* Koch, 1844**

Foi coletada 1 larva de *Amblyomma oblongoguttatum* parasitando *Ramphocelus bresilius* que, após ser infestada experimentalmente em coelho (*Oryctolagus cuniculus*) sofreu ecdise mudando para o estágio de ninfa, quando então, pôde ser identificada. A tentativa de nova infestação experimental deste indivíduo na fase de ninfa, objetivando uma muda ao estágio adulto, não obteve resultado positivo devido a não fixação do mesmo no coelho. É possível que a espécie hospedeira utilizada experimentalmente na fase de ninfa não seja a específica utilizada no ciclo do *A. oblongoguttatum* em ambiente natural, haja vista que o carrapato mesmo após uma semana em contato com o hospedeiro experimental, não demonstrou qualquer estímulo à fixação.

A ocorrência de *A. oblongoguttatum* se estende pela Bolívia, Belize, Colômbia, Costa Rica, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, sul do México, Nicarágua, Panamá, Suriname e Venezuela (BARROS-BATTESTI, et al. 2006). No Brasil existem registros de ocorrência para os estados do Pará, Paraná e Rondônia (ARAGÃO, FONSECA 1961; ARZUA et al. 2005; LABRUNA et al. 2005). Mesmo sendo relatado como parasito de um grande número de hospedeiros como a anta, morcego, cães e o homem (ARAGÃO, 1911; GUERRA, SERRA-FREIRE, 1999; LABRUNA, et al. 2000; GUGLIELMONE, et al. 2006), até o momento não existem registros deste ixodídeo em aves.

De modo geral devemos ressaltar que os resultados sobre a ixodofauna de aves silvestres da UFRRJ e Ilha de Itacuruçá são preliminares e merecem maiores investigações. Embora a área de coleta na Ilha de Itacuruçá represente um remanescente florestal de Mata Atlântica com menor pressão antrópica quando comparada a área da UFRRJ, não se pode deixar de informar que essa área (Gamboa) sofreu e talvez ainda sofra grande impacto em sua avifauna devido à sabida ação de caçadores que se utilizavam da captura de aves silvestres com finalidade comercial e de criação. Diante disto, outra região da Ilha de Itacuruçá (Praia Linda) mais preservada está sendo averiguada para a continuação das capturas.

## 5 CONCLUSÕES

- A ocorrência de carrapatos em aves silvestres no campus da UFRRJ e na Ilha de Itacuruçá demonstram o papel das aves como hospedeiras de fases imaturas e ocasionalmente adulta e sua importância na manutenção do ciclo de ixodídeos nestas regiões.
- Aves não Passeriformes e aves que ocupam habitats terrícolas têm papel importante na manutenção do ciclo do *Amblyomma cajennense* sendo hospedeiras de fases imaturas.
- Observou-se o primeiro registro do parasitismo de *V. chilensis* por *A. cajennense* que, possivelmente decorreu da metodologia diferenciada para essa espécie não Passeriforme.
- A composição das espécies encontradas nas aves capturadas no campus da UFRRJ é semelhante à ixodofauna encontrada no ambiente.
- Foi registrado pela primeira vez o comportamento gregário de adultos de *Amblyomma cajennense* em vida livre com nota relevante sobre a variação de altura ocupada em gramíneas e arbustos em ambiente natural do campus da UFRRJ.
- O parasitismo por *Amblyomma longirostre* foi observado em *Manacus manacus* e *Ramphocelus bresilius* pela primeira vez na Ilha de Itacuruçá.
- Foi registrado pela primeira vez a ocorrência de estágio adulto de *Amblyomma parvum* parasitando *M. manacus* na Ilha de Itacuruçá.
- Foi observado primeiro registro de *Amblyomma oblongoguttatum* em fase larval parasitando *R. bresilius* na Ilha de Itacuruçá.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. **In VII Encontro Interno: XII Seminário de Iniciação Científica**, 2008.
- ARAGÃO, H. B. Notas sobre ixodidas brasileiros. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 3, p. 145–195, 1911.
- ARAGÃO, H. B. Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrophes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.31, p.759-843, 1936
- ARAGÃO, H.; FONSECA, F. Notas de ixodologia: VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira: notas de ixodologia. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 59, n. 2, p. 115-129, 1961.
- ARZUA, M.; BARROS-BATTESTI, D. M. Parasitism of *Ixodes (Multidentatus) auritulus* Neumann(Acari: Ixodidae) on Birds from the City of Curitiba, State of Paraná, Southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.94, n.5, p.597-603, 1999.
- ARZUA, M.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. Catalogue of the tick collection (Acari: Ixodidae) of the Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 623-632, 2005.
- ARZUA, M.; SILVA, M. A. N.; FAMADAS, K. M.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D. M. *Amblyomma aureolatum* and *Ixodes auritulus* (Acari: Ixodidae) on birds in southern Brazil, with notes on their ecology. **Experimental and Applied Acarology**, v. 31, n. 3-4, p. 283-296, 2003.
- ARZUA, M. **Diversidade de carrapatos (Acari: Ixodidae) de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e de Floresta Ombrófila Densa, no Estado do Paraná**. 2007. 135f. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- BARBIERI, F. S.; **Quetotaxia e porotaxia das larvas de Amblyomma spp ( Acari :Ixodidae) do Brasil e descrição da larva de Amblyomma ovale Koch, 1844**. 2005. 61f.Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,Seropédica.
- BARKER, S. C.; MURRELL A. Phylogeny, evolution and historical zoogeography of ticks: a review of recent progress. **Experimental and Applied Acarology**, v.28, p.55–68, 2002.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, 2006
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; PICHORIM, M.; KEIRANS, J. E. *Ixodes (Multidentatus) paranaensis* n. sp. (Acari: Ixodidae) a Parasite of *Streptoprocne biscutata* (Sclater 1865) (Apodiformes: Apodidae) Birds in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.98, n.1, p.93-102, 2003.

BRADLEY, C.A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 22, n. 2, p. 95-102, 2006.

BUSH A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology mites ecology on its own terms: Margolis et al Revisited. **Journal of Parasitology**, v.83, p.575-583, 1997.

CANÇADO, P. H. D.; **Carrapatos de animais silvestres e domésticos no Pantanal Sul-Mato-grossense (sub-região da Nhecolândia): espécies, hospedeiros e infestações em áreas com diferentes manejos**. 2008. 65f. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

CLAYTON, D. H.; BUSH, S. E., JOHNSON, K. Ecology of Congruence: Past Meets Present. **Systematic Biologists**, v. 53, n.1, p. 165–173, 2004.

CLAYTON, D. H.; JOHNSON, K. P. Linking coevolutionary history to ecological process: Doves and lice. **Evolution**, v. 57, n. 10, p. 2335–2341, 2003.

CLIFFORD, C. M.; ANASTOS, G. The use of chaetotaxy in the identification of larval ticks (Acarina: Ixodidae). **Journal of Parasitology**, v. 16, p. 567-578, 1960.

CLIFFORD, C. M.; ANASTOS, G.; The larval ixodid ticks of the Eastern United States (Acarina: Ixodidae). **Miscellaneous publications of the Entomological Society of America**, v.2, n.3, p.213-237, 1961.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2009). **Listas das aves do Brasil**. Versão 9/8/2009. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 20 de nov. de 2010.

COSTA, I. A.; COELHO, C. D.; BUENO, C.; FERREIRA, I.; FREIRE, R. B. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em aves silvestres no município de seropédica, rio de janeiro, brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.4, p.914-922, 2010.

CUNHA, N. Estudo epidemiológico de rickettsias do grupo da febre maculosa em caninos, equinos e seus carrapatos no Município de Resende, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2009. 100p. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

DANTAS-TORRES, F. Rocky Mountain spotted fever. **Lancet Infectious Diseases**, v. 7, n. 11, p. 724-732, 2007.

DANTAS-TORRES, F.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v.14, p. 30–46, 2009.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.A.; HYATT, A.D. Emerging infectious diseases of wildlife – Threats to biodiversity and human health. **Science**, v. 287, p. 443-449, 2000.

DEVELEY, P. F.; ENDRIGO, E. Aves da Grande São Paulo: Guia de Campo. Editora: AVES E FOTOS. 2004. 320p.

- EGGERT, L. M.; JODICE, P. G.; O'REILLY, K. M. Stress response of brown pelican nestlings to ectoparasite infestation. **General and Comparative Endocrinology**, v.166, p.33–38, 2010.
- ELFVING, K.; OLSEN, B.; BERGSTRÖM, S.; WALDENSTRÖM, J.; LUNDKVIST, A.; SJÖSTEDT, A.; MEJLON, H.; NILSSON, K. Dissemination of spotted fever rickettsia agents in Europe by migrating birds. **PLoS ONE**, v.5, n.1, p.8572, 2010.
- EVANS, D. E.; MARTINS, J. R.; GUGLIELMONE, A. A. A review of the ticks (Acari: Ixodida) of Brazil, their hosts and geographic distribution. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.95, n.4, p.453-470, 2000.
- FERREIRA, I; VENTURA, P. E. C.; LUZ, H. R. 2010. **Aves no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 255p.
- FONSECA, A. H. ; SALLES, R. S.; SALLES, S. A. N.; MADUREIRA, R.C.; YOSHINARI, N. H. Borreliose de Lyme *simile*: uma doença emergente e relevante para a dermatologia no Brasil. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 80, n. 2, p. 171-178, 2005.
- FRENOT, Y.; OLIVEIRA, E.; GAUTHIER-CLERCB, M.; DEUNFFC J.; BELLIDO, A.; VERNONA, P. Life cycle of the tick *Ixodes uriae* in penguin colonies: relationships with host breeding activity. **International Journal for Parasitology**, v.31, p. 1040-1047, 2001.
- GINÉ, G. A. F. **Ecologia e comportamento do ouriço preto (*Chaetomys subspinosus* Olfers, 1818) em fragmentos de Mata Atlântica do município de Ilhéus, sul da Bahia**. 2009. 244p. Tese. Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- GRAHAM, R. I.; MAINWARING, M. C.; DUFEU, R. Detection of spotted fever group *Rickettsia* spp. from bird ticks in the U.K. **Medical and Veterinary Entomology**, v.24, p.340–343, 2010.
- GUERRA, R. M. S. N. C.; SERRA-FREIRE, N. M. *Amblyomma oblongoguttatum* Koch, 1844 (Acari:Ixodida) in *Carollia perspicillata* (L.) (Chiroptera: Phyllostomidae): report and ecological reflexion. **Entomologia y Vectores**. v.6, n. 1, p. 63-73, 1999.
- GUGLIELMONE, A. A.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B.; NAVA, S.; VENZAL, J. M.; MANGOLD, A. J.; SZABÓ, M. P. J.; MARTINS, J. R.; GONZÁLEZ-ACUNÁ, D.; ESTRADA-PENÁ, A. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**, v.40, n.2, p.83-100, 2006.
- GUIMARÃES, M. A.; GUIMARÃES, P. L. C. Levantamento preliminar Sapiatiba, Região dos lagos, da avifauna da Serra de Rio de Janeiro, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n.133, 2006.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, 2001.

- HASLE, G.; BJUNE, G.; EDVARDBSEN, E.; JAKOBSEN, C.; LINNEHOL, B.; ROER, J. E.; MEHL, R.; ROED K. H.; PEDERSEN, J.; LEINAAS, H. P. Transport of ticks by migratory passerine birds to Norway. **Journal of Parasitology**, v.95, n.6, p.1342- 1351, 2009.
- HENRIQUES, L. M. P.; WUNDERLE J. R.; JOSEPH, M.; OREN, D. C.; WILLIG, M. R. Efeitos da exploração madeireira de baixo impacto sobre uma comunidade de aves de sub-bosque na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.38, n.2, pp. 267-290, 2008.
- HIGGINS, B. F.; LOPES, L. E.; SANTANA, F. H. A.; COURI, M. S.; PUJOL-LUZ, J. R. Sobre a ocorrência de *Philornis angustifrons* e *P. deceptiva* (DIPTERA, MUSCIDAE) em ninhos de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (AVES, TYRANNIDAE) no Cerrado do Distrito Federal, Brasil. **Entomologia y vectores**, v. 12, n. 1, p. 127-131, 2005.
- HILDEBRANDT, A.; FRANKE, J.; MEIERA, F.; SACHSE, S.; DORN, W.; STRAUBE, E. The potential role of migratory birds in transmission cycles of Babesia spp., Anaplasma phagocytophilum, and Rickettsia spp. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v.1, p.105-107, 2010.
- HORAK, I. G.; CAMICAS, J. L.; KEIRANS, J. E. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari:Ixodida): a world list of valid tick names. **Experimental and Applied Acarology**, v.28, p.27–54, 2002.
- HUMAIR, P.F.; TURRIAN, N.; AESCHLIMANN, A.; GERN, L. *Ixodes ricinus* immature on birds in a focus of Lyme borreliosis. **Folia Parasitologica**, v.40, p.237-242, 1993.
- JONGEJAN, G.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. **Parasitology**, v. 129, p. 3-14, 2004.
- JORDAN, B. E.; ONKS, K. R.; HAMILTON, S. W.; HAYSLETTE, S. E.; WRIGHT, S. M. Detection of *Borrelia burgdorferi* and *Borrelia lonestari* in Birds in Tennessee. **Journal of Medical Entomology**, v.46, n.1,p.131-138, 2009.
- KEIRANS, J. E. AND DURDEN, L. A. Illustrated Key to Nymphs of the Tick Genus Amblyomma (Acari: Ixodidae) Found in the United States. **Journal of Medical Entomology** Vol. 35, no. 4, p. 489-495, 1998.
- KLOMPEN, J. S. H., BLACK, W. C.; KEIRANS, J. E. ; OLIVER, JR. J. H. Evolution of ticks. **Annual Review of Entomology**, v. 41, p. 141–161, 1996.
- KLOMPEN, J. S. H.; BLACK W. C.; KEIRANS, J. E.; NORRIS, D. E. Systematics and biogeography of hard ticks, a total evidence approach. **Cladistics**, v. 16, p. 79-102, 2000.
- LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; TERRASSINI, F. A.; FERREIRA, F.; SCHUMAKER, T. T. S. Ticks (Acari: Ixodidae) from the state of Rondonia, western Amazon, Brazil. Systematic and Applied Acarology v. 10 p. 17-32, 2005.
- LABRUNA, M.B.; HOMEM, V.S.F.; HEINEMANN, M.B.; FERREIRA NETO, J.S. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with rural dogs in Uruará, Eastern Amazon, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 7, n. 5, p. 774-776, 2000.

LABRUNA, M. B.; KASAI, N.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. H.; GENNARI, S. M. Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) on horses in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.105, n.1, p.65-77, 2002a.

LABRUNA, M. B.; KERBER C. E.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. H.; WAAL, D. T.; GENNARI, S. M. Risk factors to ticks infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.97, n.1, p.1-14, 2001.

LABRUNA, M.B.; McBRIDE, J.W.; BOUYER, D.H.; CAMARGO, L. M. A.; CAMARGO, E. P.; WALKER, D. H. Molecular evidence for a spotted fever group *Rickettsia* species in the tick *Amblyomma longirostre* in Brazil. **Journal of Medical Entomology**. v.41, n.3, p.533-537, 2004.

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

LABRUNA, M. B.; PINTER, A.; CASTRO, M. B.; CASTAGNOLLI, K. C.; GARCIA, M. V.; SZABÓ, M. J. P. Some records on host questing behavior of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) larvae. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.11, n. 2, p.91-93, 2002c.

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

LEMOS, E. R. S.; MACHADO, R. D.; COURA, J. R.; GUIMARÃES, M. A. A.; SERRAFREIRE, N. M.; AMORIM, M.; GAZETA, G. S. Epidemiological aspects of the Brazilian spotted fever: seasonal activity of ticks collected in an endemic area in São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.30, n.3, p.181-185, 1997.

LISBÔA, R. S.; GUEDES JÚNIOR, D. S.; SILVA, F. J.M.; CUNHA, N. C.; MACHADO, C. H.; FONSECA, A. H. Alterações nos parâmetros hematológicos de *Gallus gallus domesticus* experimentalmente infectados por *Borrelia anserina*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 10, p. 527-532, 2008.

LOPES, C. M. L.; LEITE, R. C.; LABRUNA, M. B.; OLIVEIRA, P. R.; BORGES, L. M. F.; RODRIGUES, Z. B.; CARVALHO, H. A.; FREITAS, C. M. V.; JÚNIOR, C. R. V. Host Specificity of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) with Comments on the Drop-off Rhythm. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.93, n. 3, p. 347-351, 1998

LOROSA, E. S.; ANDRADE, R. E.; VALENTE, M. V. M.; FARIA, M. S.; CRUZ, J. R.; GAZETA, G. S. Inespecificidade parasitária em *Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844 (Acari: Argasidae). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.6, p.1485-1488, 2007.

LOYE, J.; CARROLL, S. Birds, bugs and blood: avian parasitism and conservation. **Tree**, v.10, n.6, p.232-235, 1995.

LYRA-NEVES, R. M.; FARIAS, Â. M. I. ; TELINO-JÚNIOR, W. R. Ecological relationships between feather mites (Acari) and wild birds of Emberizidae (Aves) in a fragment of Atlantic Forest in northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n.3, p. 481–485, 2003.

MARINI, M. A.; REINERT, B. L.; BORNSCHEIN, M.R.; PINTO, J. C.; PICHORIM, M. A. Ecological correlates of ectoparasitismo on Atlantic Forest birds, Brazil. **Ararajuba**, v. 4, n. 2, p. 93-102, 1996.

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

MENEZES-JR., L. F.; DUARTE, A.C.; NOVAES, R. L. M.; FAÇANHA, A.C.; PERACCHI, A.L.; COSTA, L. M.; PRATA, A. F. D.; ESBÉRARD, C. E. L. Deslocamento de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera) entre ilha e continente no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica**, v.8, n.2, p. 0-0, 2008

MIYAMOTO, K.; SATO, Y.; OKADA, K.; FUKUNAGA, M.; SATO, F. Competence of a migratory bird, red-bellied thrush (*Turdus chrysolaus*), as an avian reservoir for the Lyme disease spirochetes in Japan. **Acta Tropica**, v. 65, n.1, p.43-51, 1997.

MOCK, D. E.; APPLGATE, R. D.; FOX, L. B. Preliminary Survey of Ticks (Acari: Ixodidae) Parasitizing Wild Turkeys (Aves: Phasianidae) in Eastern Kansas. **Journal of Medical Entomology**, v.38, n.1, p.118-121, 2001.

MULLINS, M. C.; LAZZARINI, S. M.; PICANÇO, M.C.L. *Amblyomma parvum* a parasite of *Dasypus kappleri* in the state of Amazonas, Brazil. **Journal of Agrarian Sciences**, n. 42, p. 287-291, 2004.

NAVA, S.; VELAZCO, P. M.; GUGLIEMONE, E. E. First record of *Amblyomma longirostre* (Koch 1844) (Acari: Ixodidae) from Peru, with a review of this tick's host relationships. **Systematic and Applied Acarology**, v.15, p.21-30, 2010.

NEITZ, W.O.; BOUGHTON F.; WALTERS H.S. Laboratory investigations on the life-cycle of the karoo paralysis tick (*Ixodes rubicundus* Neumann, 1904). **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v.38, n.3, p.215-224, 1971.

NEVES, R.L.; FARIAS, A.M.I.; TELINO JÚNIOR, W.R.; ARZUA, M.; BOTELHO, M.C.N.; LIMA, M.C.A.. Ectoparasitismo em aves silvestres (Passeriformes: Emberizidae) de Mata Atlântica, Igarassu, Pernambuco. **Melopsittacus**, v.3, n. 2, p. 64-71, 2000.

NORCROSS, N. L.; BOLEN, E. G. Effective ness of nest treatments on tick infestations in the eastern brown pelican. **The Wilson Bulletin**, v.114, n.1, p.73–78, 2002.

OGDEN, N. H.; LINDSAY, L. R.; HANINCOVA, K.; BARKER, I. K.; BIGRAS-POULIN, M.; CHARRON, D. F.; HEAGY, A.; FRANCIS, C. M.; O'CALLAGHAN, C. J.; SCHWARTZ, I.; THOMPSON, R. A. Role of Migratory Birds in Introduction and Range Expansion of *Ixodes scapularis* Ticks and of *Borrelia burgdorferi* and *Anaplasma*



*phagocytophilum* in Canada. **Applied And Environmental Microbiology**, v.74, n. 6, p.1780-1790, 2008.

OGRZEWALSKA, M.H. **Efeito da fragmentação florestal na infestação por carrapatos (Acari: Ixodidae) em aves e infecção de carrapatos por *Rickettsia* spp. no Pontal do Paranapanema, SP.** 2009. 105f. Tese (doutorado) Universidade de São Paulo.

OGRZEWALSKA, M.; PACHECO, R.; 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**, v.45, p.770-774, 2008.

OGRZEWALSKA, M.; PACHECO, R. C.; UEZU, A.; RICHTZENHAIN, L. J.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M. B. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting birds in an Atlantic rain forest region of Brazil. **Journal of medical Entomology**, v.46, p.1225-1229, 2009.

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**, v.106, p.809–816, 2010.

OLEGÁRIO, M. M. M.; **Biologia do *Amblyomma parvum*, Aragão 1908 (Acari: Ixodidae) utilizando-se diferentes hospedeiros em condições de laboratório.** 2010. 55f. Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

OLIVER, J. H. J. Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodida). **Annual Review of Ecology And Systematics**, v.20, p.397-430, 1989.

OLIVEIRA, P. R.; BORGES, L. M. F.; LOPES, C. M. L.; LEITE, R. C. Population dynamics of the free-living stages of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) on pastures of Pedro Leopoldo, Minas Gerais State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.92, n.4, p.295-301, 2000.

OLSÉN, B.; JAENSON, T. G. T.; BERGSTROM, S. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* Sensu Lato-Infected Ticks on Migrating Bird. **Applied And Environmental Microbiology**, v.61, n. 8, p.3082–3087, 1995

ONOFRIO V.C.; VENZAL, J. M.; PINTER, A. SZABÓ, M. P. J. Família Ixodidae: características gerais, comentários e chave para gêneros. In: Barros –Battesti, D. M.; Arzua, M.; Bechara, G. H. **Carrapatos de importância Médico-Veterinária da Região Neotropical**. 1ª ed. São Paulo: ICTTD- Instituto Butantan, 2006, p.29-39.

PASCOAL, J. O. **Carrapatos em aves, no ambiente e em animais domésticos em área de cerrado do Triângulo Mineiro, Uberlândia, MG.** 2009. 44f. Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

PASCOLI, G. V. T. P. **Ectoparasitismo em aves silvestres em um fragmento de mata (Uberlândia, MG).** 2005. 66f. Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

PEREIRA, Z. P.; MELO, C. Nidificação da andorinha azul-e-branca (*Pygochelidon cyanoleuca*) em ambiente urbano do Sudeste do Brasil. **Revista Biotemas**, v.23, n.3, p.117-123, 2010.

PEREZ, C. A.; ALMEIDA, A. F.; ALMEIDA, A.; CARVALHO, V. H. B.; BALESTRIN, D. C.; GUIMARÃES, M. S.; COSTA, J. C.; RAMOS, L. A.; ARRUDA-SANTOS, A. D.; MÁXIMO-ESPÍNDOLA, C. P.; 4; BARROS-BATTESTI, D. M. Carrapatos do gênero *Amblyomma* (acari: ixodidae) e suas relações com os hospedeiros em área endêmica para febre maculosa no estado de São Paulo. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v.17, n. 4, p.210-217, 2008.

PORTO, G. R.; PIRATELLI, A. Etograma da maria-preta, *Molothrus bonariensis* (Gmelin) (Aves, Emberizidae, Icterinae). **Revista Brasileira Zoologia**, v.22, n.2, p.306-312, 2005.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. (2009)

RANDOLPH, S.E. Tick ecology: processes and patterns behind the epidemiological risk posed by ixodid ticks as vectors. **Parasitology**, v.129, p.37-65, 2004.

RAOUF, S. A.; SMITH, L. C.; BROWN, M. B.; WINGFIELD, J. C.; BROWN, C. R. Glucocorticoid hormone levels increase with group size and parasite load in cliff swallows **Animal Behaviour**, v.71, p.39-48, 2006.

REED, K. D.; J. K., MEECE; J. S. HENKEL; S. K. SHUKLA. Birds, Migration and Emerging Zoonoses: West Nile Virus, Lyme Disease, Influenza A and Enteropathogens. **Clinical Medicine & Research**, v.1, n.1, p. 5-12, 2003.

RODEWALD, A. D.; SHUSTACK, D. P. Urban flight: understanding individual and population-level responses of Nearctic–Neotropical migratory birds to urbanization. **Journal of Animal Ecology**, v.77, p.83-91, 2008.

ROJAS, R.; MARINI, M. Â.; COUTINHO, M. T. Z. Wild Birds as Hosts of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 94, n. 3, p. 315-322, 1999.

SANTOS, A. P. **Aspectos ecológicos da febre maculosa brasileira em um foco endêmico no Estado de São Paulo**. 2007. 86f. Tese doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo.

SANTOS-SILVA, M. M.; SOUSA, R.; SANTOS, A. S.; MELO, P.; ENCARNAÇÃO, V.; BACELLAR, F. Ticks parasitizing wild birds in Portugal: detection of *Rickettsia aeschlimannii*, *R. helvetica* and *R. massiliae*. **Experimental and Applied Acarology**, v.39, p.331-338, 2006.

SCOTT, J. D.; FERNANDO, K.; BANERJEE, S. N.; DURDEN, L. A.; BYRNE, S. K.; BANERJEE, M.; MANN, R. B.; MORSHED, M. G. Birds Disperse Ixodid (Acari: Ixodidae) and *Borrelia burgdorferi* Infected Ticks in Canada. **Journal of Medical Entomology**, v.38, n.4, p.493-500, 2001.

SERVICE, M. W. Agricultural development and arthropod-borne diseases: a review. **Revista de Saúde Pública**, v.25, n.3, p.165-178, 1991.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira. 504p.

SIGRIST, T. 2007. **Guia de Campo Aves do Brasil Oriental**. Editora Avisbrasilis. 448p.

SILVA, B. S. F.; TERASSINI, F. A.; JULIANO, T. C.; CAMARGO, L. M. A.; LABRUNA, M. B. Observação e caracterização da altura de carrapatos em arbustos do parque natural municipal de porto velho, Amazônia ocidental – RO. **Saber Científico**, v.1, n.1, p.118-131, 2008.

SILVEIRA, A. K. **Caracterização de ecossistemas com potenciais de risco para a infestação por carrapatos e transmissão de riquetsias para humanos no estado do Rio de Janeiro 2010**. 50f. Dissertação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SILVEIRA, J. A. G.; OLIVEIRA, P. A.; CURI, N. H. A.; BARATA, R. S. L.; CHIARELLO, A. G.; RIBEIRO, M. F. B. Ocorrência de *Amblyomma longirostre* (Koch, 1844) em *Chaetomys subspinosus* (Olfers, 1818) oriundos da Mata Atlântica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.3, p.772-774, 2008

SIMON, J. E.; LIMA, S. R.; CARDINALI, T. Comunidades de aves no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.1, p.121-132, 2007.

SIMON, J. E.; PERES, J.; RUSCHI, P. A. A importância da Serra das Torres para a conservação de aves no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Revista Científica FAESA**, v.4, n.1, p.47-62, 2008.

SOARES, C. O.; ISHIKAWA, M. M.; FONSECA, A. H.; YOSHINARI, N. H. Borrelioses, agentes e vetores. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.1, p.1-19, 2000.

SOARES, J. F.; SOARES, C. D. M.; GALLIO, M.; SILVA, A. S.; MOREIRA, J. P.; BARROS-BATTESTI D. M.; MONTEIRO, S. G. Occurrence of *Amblyomma longirostre* in *Ramphastos dicolorus* in Southern Brazil. **Ciência Rural**, v.39, n.3, p.930-932, 2009.

SONENSHINE, D. E. 1993. **Biology of ticks**. Oxford, New York. 471p. v. 2

SOUZA, C. E.; MORAES-FILHO, J.; OGRZEWALSKA, M.; UCHOA, F. C. ; HORTA, M. C. ; SOUZA, S. S.L. ; BORBA, R. C.M. ; LABRUNA, M. B. Experimental infection of capybaras *Hydrochoerus hydrochaeris* by *Rickettsia rickettsii* and evaluation of the transmission of the infection to ticks *Amblyomma cajennense*. **Veterinary Parasitology**, v. 161, n. 1, p. 116–121, 2009.

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

SUTHERST, R. W. Global change and human vulnerability to vector-borne diseases. **Clinical Microbiology Reviews**, v.17, n.1, p.136-173, 2004.

SZABÓ, M. P. J.; 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. B. Ecological aspects of the free-living ticks (Acari: Ixodidae) on animal trails within Atlantic rainforest in south-eastern Brazil. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, v.103, n.1, p.57-72, 2009.

SZABÓ, M. P.; OLEGÁRIO, M. M.; SANTOS, A. L. Tick fauna from two locations in the Brazilian savannah. **Experimental and Applied Acarology**, v. 43, p. 73–84, 2007.

TEIXEIRA, R. H. F.; FERREIRA, I.; AMORIM, M.; GAZETA, G. S.; SERRA-FREIRE, N. M. Carrapatos em aves selvagens no Zoológico de Sorocaba – São Paulo, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.5, p.1277-1280, 2008.

TOLESANO-PASCOLI, G. V.; TORGA, K.; MARCAL, J. O.; FRANCHIN, A. G.; OGRZEWALSKA, M.; GERARDI, M.; OLEGÁRIO, M. M. M.; LABRUNA, M. B.; SZABO, M. P. J. Ticks on birds in a forest fragment of Cerrado, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.19, n.4, p.244-248, 2010.

VENZAL, J. M.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M. 2006. Família Argasidae: características gerais, comentários e chaves para gêneros e espécies. In: Barros-Battesti DM, Arzua M, Bechara GH (Ed.). **Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan: 2006. p. 13-27.

VENZAL, J. M.; PORTILLO, A.; ESTRADA-PEÑA, A.; CASTRO, O.; CABRERA, P. A.; OTEO, J. A. *Rickettsia parkeri* in *Amblyomma triste* from Uruguay. **Emerging Infectious Diseases**, v. 10, n. 8, p. 1493 – 1495, 2004.

WALDENSTRÖM, J.; LUNDKVIST, A.; FALK, K. I.; GARPMO, U.; BERGSTRÖM, S.; LINDEGREN, G.; SJÖSTEDT, A.; MEJLON, H.; FRANSSON, T.; HAEMIG, P. D.; OLSEN, B. Migrating Birds and Tickborne Encephalitis Virus. **Emerging Infectious Diseases**, v.13, n.8, p.1215-1218, 2007.