



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais



Ectoparasitismo em aves silvestres em um fragmento de mata (Uberlândia, MG)

UBERLÂNDIA
Julho – 2005

Graziela Virginia Tolesano Pascoli

Ectoparasitismo em aves silvestres em um fragmento de mata (Uberlândia, MG)

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Uberlândia, como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em Ecologia e
Conservação de Recursos Naturais.

Orientador

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior

Uberlândia, MG
Julho – 2005

Graziela Virginia Tolesano Pascoli

Ectoparasitismo em aves silvestres em um fragmento de mata (Uberlândia, MG)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Aprovada em 29 de julho de 2005.

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior
(Orientador)

Prof. Dr. Caio Graco Machado Santos
Universidade Estadual de Feira de Santana

Prof. Dr. Matias Pablo Juan Szabó
Universidade Federal de Uberlândia
(Co-orientador)

UBERLÂNDIA

Julho – 2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de
Catalogação e Classificação

P281e Pascoli, Graziela Virginia Tolesano Pascoli, 1977-
Ectoparasitismo em aves silvestres em um fragmento de mata (Uberlândia, MG) / Graziela Virginia Tolesano Pascoli. - Uberlândia, 2005.
66 f. : il.
Orientador: Oswaldo Marçal Júnior.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Inclui bibliografia.
1. Ecologia animal - Teses. I. Marçal Júnior, Oswaldo. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. III. Título.

CDU: 591.5

A ciência pode classificar e nomear os órgãos de um sabiá
mas não pode medir seus encantos.
A ciência não pode calcular quantos cavalos de força existem
nos encantos de um sabiá
Quem acumula muita informação perde
o condão de adivinhar: divinare
Os sabiás divinam.

Manuel de Barros

Dedico este trabalho

Ao José Francisco, meu filho maravilhoso,

Ênio, companheiro pra vida toda,

Meus pais Sandra e José Américo e irmãos Giulio e Gabriel que

(eu sei) estarão sempre presentes.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho não seria possível sem o apoio, ajuda e incentivo de muitas pessoas. Muito obrigada a todos vocês que participaram dessa pesquisa, em especial:

Ao prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior, que me deu a oportunidade de realizar esse projeto, e me incentivou em todo seu período de realização, por meio de sua orientação segura, objetiva e carinhosa;

Ao prof. Dr. Matias Pablo Juan Szabó, pelas colaborações imprescindíveis ao sucesso deste trabalho, e pela participação na banca em minha defesa;

Ao prof. Dr. Miguel Marini, que além de disponibilizar as redes utilizadas nas capturas, enriqueceu este trabalho com valiosas sugestões;

Ao prof. Dr. Caio Graco, por ter aceitado participar da minha defesa.

Aos colegas (amigos!!!) da equipe do Laboratório de Ornitologia e Bioacústica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU):

Ms. Alexandre Gabriel Franchin, pelo companheirismo, dedicação, paciência, perseverança nos trabalhos de campo e conhecimentos para as discussões teóricas;

Ms. Khelma Torga, minha grande companheira de campo;

Eduardo, Cecília Langoni, Luana, Rafael Valadão e Renata e Suelen, futuros biólogos, que deram uma ajuda fundamental durante as capturas.

À CAPES, órgão financiador deste projeto;

Ao Coordenador da Pós-graduação do Instituto de Biologia, prof. Dr. Kleber Del Claro;

À Maria Angélica, secretária da Pós-graduação, pela eficiência e prestatividade;

À Marlene Olegário, do Laboratório de Ixodologia da Faculdade de Medicina Veterinária / UFU, pela grande ajuda;

À prof^ª. Dra. Dagmar Diniz Cabral e funcionários dos Laboratórios de Parasitologia e de Doenças Infecciosas;

À FUNDAP - Fundação de desenvolvimento Agropecuário da UFU, pelo apoio logístico;

Aos funcionários da Fazenda do Glória, Seu João Arruda e outros motoristas;

Ao Seu João Batista, pela ajuda com os coelhos;

À Cleusa, Tarcísio, Ana Maria e Débora pela atenção e carinho;

Aos meus amigos dos momentos de descanso;

À todos que, mesmos não citados aqui, sabem que, de alguma forma, colaboraram para o sucesso desta empreitada.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivos: determinar a prevalência e a carga parasitária de carrapatos em aves silvestres; identificar as espécies de carrapatos encontradas, correlacionar a ocorrência e a carga parasitária de carrapatos com variáveis ecológicas das espécies hospedeiras; e determinar a prevalência de ácaros plumícolas e de piolhos-de-aves nessas espécies. O estudo foi desenvolvido em um fragmento de Mata de Galeria (30 ha), localizado na Fazenda Experimental do Glória (Uberlândia, MG). Foram realizadas quatro campanhas de campo, entre março e junho de 2005. Durante os 10 dias de capturas, 20 redes de neblina (12x2,6m) foram abertas do alvorecer ao crepúsculo (2.000 horas/rede). Os parasitos foram pesquisados manualmente, sendo os carrapatos coletados para identificação. Foram realizados cálculos de prevalência, densidade relativa e intensidade média de infestação. As aves foram classificadas quanto à dieta, grau de dependência florestal e participação em bandos mistos, conforme a literatura. Foram capturadas 162 aves (10 famílias, 22 gêneros e 26 espécies). As espécies mais freqüentes foram: *Antilophia galeata* (n=63), *Eucometis penicilata* (n = 12) e *Arremon flavirostris* (n=11). Quatro espécies endêmicas de Cerrado foram capturadas: *Hylocryptus rectirostris*, *Antilophia galeata*, *Basileuterus leucophrys*, *Herpsilochmus longirostris*. A taxa geral de prevalência de carrapatos foi de 53% (86 indivíduos de 15 espécies, todas Passeriformes). Foram coletados 352 carrapatos. As espécies identificadas foram: *Amblyomma longirostre*, *Amblyomma nodosum* e *Rhipicephalus sanguineus*. Apenas um carrapato adulto foi coletado, e entre os estágios imaturos 64% eram do estágio larval (n=225). Essas larvas estavam fixadas principalmente nas pálpebras e cabeça. Os maiores índices de infestação por carrapatos foram observados entre espécies frugívoras e dependentes de ambientes florestais. O grau de dependência florestal mostrou correlação positiva significativa com a prevalência ($r_s=0,6978$; $p=0,0001$) e com a densidade relativa de carrapatos ($r_s=0,6779$; $p=0,0001$). Não houve correlação significativa entre infestação e bandos mistos. De 37 aves recapturadas, 12 (32,4%) representaram casos novos de infestação por carrapatos e sete de reinfestação. A taxa geral de prevalência por ácaros plumícolas foi de 64% e a de piolho-de-ave foi de 13%. Várias aves (n=48 indivíduos) estavam infestadas por mais de um tipo de ectoparasito. Os resultados evidenciam um alto nível de transmissão de ectoparasitos na área, talvez como uma consequência da forte pressão ambiental exercida sobre o fragmento de mata estudado.

Palavras-chave: Interação Parasito-hospedeiro, Ixodidae, Fragmentação, Parasitismo.

ABSTRACT

This work aimed: to determine the prevalence and the parasitic burden of ticks in wild birds; to identify the species of ticks found in those birds; to correlate the occurrence and the parasitic load of ticks with ecological variables of the hosts; and to determine the prevalence of feather mites and of chewing lice in the species of captured birds. The study was developed in a fragment of Forest of Gallery (30 there are), located in Fazenda Experimental do Glória (municipality of Uberlândia, State of Minas Gerais). Four field trips were accomplished, from March to June 2005. During 10 days of captures, 20 mist nets (12x2.6m) were open from sunrise to the sunset (2,000 hours/net). The parasites were searched by manual inspection and ticks were collected for identification. Prevalence, relative density and mean intensity of infestation were calculated. Diet, degree of forest dependence and participation in mixed flocks followed the literature. A total of 162 birds were captured (10 families, 22 genders and 26 species). The most frequent species were: *Antilophia galeata* (n=63 individuals), *Eucometis penicilata* (n=12) and *Arremon flavirostris* (n=11). Four endemic species of Cerrado were captured: *Hylocryptus rectirostris*, *Antilophia galeata*, *Basileuterus leucophrys*, *Herpsilochmus longirostris*. The overall prevalence rate for ticks was of 53% (86 individuals of 15 species, all of them Passeriformes). In the total, 352 ticks were collected. The identified species were: *Amblyomma longirostre*, *Amblyomma nodosum* and *Rhipicephalus sanguineus*. Only one adult tick were collected, and between the immature ticks 64% were in the larval stage (n=225). These larvae were attached mainly in the eyelids and head. Most of the species and of the individuals are forest dependent (n=14 species; 130 individuals). The frugivorous and forest dependent bird species were more infested. The species that participate in mixed flocks had a larger prevalence rate, however smaller parasitic load. The degree of forest dependence of the birds showed significant positive correlation with the prevalence rate ($r_s=0.6978$; $p=0.0001$) and the relative density of ticks ($r_s=0.6779$; $p=0.0001$). It was not found significant correlation between infestation and mixed flocks. Among 37 recaptured birds, 12 (32.4%) represented new cases of infestation by ticks and seven of re-infestation. The prevalence rate of feather mites was of 64% and the one of chewing lice of 13%. Several birds (n=48 individuals) were infested for more than one parasite type. The results show a high transmission level of ectoparasites in the area, maybe as consequence of the strong environmental pressure input over the forest fragment studied.

Palavras-chave: Host-parasite interaction, Ixodidae, Fragmentation, Parasitism.

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	01
1.1 Interação parasito-hospedeiro	01
1.2. Avifauna regional e local	02
1.3. Parasitismo em aves	03
1.4. Ectoparasitos	05
2. OBJETIVOS	08
3. MATERIAL E MÉTODOS	09
3.1. Área de Estudo	09
3.2. Procedimentos	11
3.2.1. Amostragem	11
3.2.2. Captura e anilhamento das aves	11
3.2.3. Coleta e identificação dos carrapatos	13
3.2.4. Ácaros plumícolas e piolhos-de-ave	14
3.2.5. Análise de dados	17
3.2.6. Análise Estatística	17
4. RESULTADOS	18
4.1. Aves	18
4.2. Carrapatos	18
4.3. Ácaros plumícolas e piolhos-de-aves	32
4.4. Espécies endêmicas do Cerrado e ectoparasitismo	36
5. DISCUSSÃO	38
6. CONCLUSÕES	47
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1. INTRODUÇÃO

1.1 Interação Parasito-Hospedeiro

O parasitismo é um tipo de interação entre espécies, na qual há benefício para uma, a parasita, em detrimento da outra, a hospedeira (FORATTINI, 1992). Parasitos são geralmente classificados em endoparasitos e ectoparasitos, em função da sua localização no interior ou na superfície do corpo dos hospedeiros, respectivamente. Também podem ser categorizados, de acordo com o seu tamanho, em microparasitos (vírus, bactérias, protozoários e fungos) e macroparasitos (helminhos e artrópodos) (FORATTINI, 1992; RICKLEFS, 1996; NEVES *et al.*, 2000).

A maioria das espécies viventes hospeda algum tipo de parasito e mais da metade das espécies animais podem assumir uma vida parasitária em algum ponto do seu ciclo de vida (MARCOGLIESE & CONE, 1997). Segundo MINCHELA & SCOTT (1991), diversas pesquisas evidenciam os efeitos do parasitismo na fisiologia e comportamento dos seus hospedeiros, além de efeitos diretos na fecundidade e na sobrevivência. Assim, parasitos podem afetar a biodiversidade por interferência em processos tão diversos quanto competição, migração, especiação e estabilidade de ecossistemas (COMBES, 1996).

A interação parasito-hospedeiro engloba, simultaneamente, a evolução de interações co-específicas e a dinâmica de populações e comunidades (KIM, 1985). A maioria dos relacionamentos entre parasitos e hospedeiros são sistemas ecológicos estáveis, nos quais a carga parasitária é pequena e tolerável para o hospedeiro, cujas respostas são suportáveis para o parasito. Essas condições só são alcançadas depois de um período de interações ativas moldadas pela seleção e adaptação (SPRENT, 1962).

Apesar de serem ignorados ou tratados como um perigo para a conservação de espécies ameaçadas, parasitos são componentes importantes da biodiversidade e estão entre os organismos mais diversos dos ecossistemas (WINDSOR, 1995). Comunidades de parasitos podem ainda ser bons indicadores de poluição e de outras ameaças ambientais que podem afetar a estrutura de uma teia alimentar, sendo também excelentes indicadores da biodiversidade dentro de um ecossistema, já que cada espécie parasita reflete uma variedade de diferentes hospedeiros invertebrados e vertebrados necessários em seu ciclo de vida (MARCOGLIESE & CONE, 1996). O conhecimento da fauna parasita é importante para a manutenção da biodiversidade e das relações estabelecidas em um ecossistema (THOMPSON, 1999).

1.2. Avifauna regional e local

No Cerrado já foram registradas 837 espécies de aves (SILVA, 1995). Desse total, apenas 32 são consideradas endêmicas do bioma. Isso se deve à grande conectividade que o Cerrado tem com outros biomas brasileiros, especialmente com a Mata Atlântica, com a floresta Amazônica e com a Caatinga (MACHADO *et al.*, 1998). Entre as espécies de aves endêmicas podem ser destacadas: o corvídeo *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo) encontrado em ambientes campestres. Em matas de galeria encontram-se o piprídeo *Antilophia galeata* (soldadinho), o parulídeo *Basileuterus leucophrys* (pula-pula), o furnarídeo *Hylocryptus rectirostris* (fura-barreira) e o formicariídeo *Herpsilochmus longirostris* (chororozinho) (CAVALCANTI, 1988; SILVA, 1995).

Em Minas Gerais são registradas 753 espécies de aves, e essa riqueza tem sido associada à variedade de formações vegetais no Estado, incluindo campos, matas, veredas e cerrados (ANDRADE, 1997). Trata-se de um dos grupos animais mais importantes para o estudo e avaliação da qualidade dos ecossistemas devido à sua extraordinária diversidade, como também ao

fato de ocuparem diferentes habitats e níveis tróficos, além de serem muito sensíveis às modificações ambientais, principalmente aquelas provocadas pelas atividades agropecuárias (BEGE & MARTERER, 1991; DANIELS *et al.*, 1991; SILVA, 1995). Diversos estudos em habitats alterados demonstram a perda de espécies da avifauna em decorrência da fragmentação (MACHADO, 2000; TUBELIS & CAVALCANTI, 2000; MARINI, 2001).

Os levantamentos da avifauna realizados até o momento no município de Uberlândia têm mostrado uma considerável riqueza de espécies. FRANCHIN & MARÇAL-JÚNIOR (2002) encontraram 72 espécies de aves em praças públicas. Estes mesmos autores registram 149 espécies de aves no Parque Municipal do Sabiá, o maior logradouro público da área urbana (FRANCHIN & MARÇAL-JÚNIOR, 2004). Outros levantamentos incluíram o Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, onde encontram-se 91 espécies de aves (FRANCHIN *et al.*, 2004) e os parques municipais Siquierolli e Santa Luzia, onde foram registradas 134 espécies de aves (VALADÃO *et al.*, 2006). O último levantamento de avifauna no fragmento de mata na Fazenda Experimental do Glória (FUNDAP - UFU) foi realizado por MARINI (2001) por meio de observações e capturas desconsiderando algumas famílias de aves (Threskiornithidae, Ardeidae, Alcedinidae, Falconiformes, Tytonidae, Strigidae e Caprimulgidae) sendo registradas 68 espécies de aves.

1.3. Parasitismo em aves

As aves são hospedeiras de uma grande variedade de parasitos. Entre os endoparasitos destacam-se grupos protozoários, como hematozoários (e.g., *Trypanosoma*) e coccídeos intestinais (e.g., *Eimeria*); e helmintos, incluindo espécies de trematódeos, cestódeos, nematódeos e acantocéfalos. Esses últimos podem ser encontrados nos mais diversos sistemas e órgãos de uma ave, como os tratos digestório (e.g., *Trichostrongylus*) e respiratório (e.g., *Syngamus trachea*). Em

muitos casos, as helmintíases são extremamente severas, podendo resultar em sérias injúrias para os hospedeiros (GILL, 1995; SICK, 1997). Entre os ectoparasitos, inclui-se uma gama de artrópodos, especialmente insetos e aracnídeos, que infestam a pele e as penas das aves. Entre os insetos, destacam-se piolhos (Phthiraptera), pulgas (Siphonaptera) e alguns grupos dípteros (Hippoboscidae). Entre os aracnídeos, estão incluídos carrapatos (Ixodidae) e ácaros, que vivem entre e dentro das penas. A maioria é hematófaga e pode produzir tanto efeitos diretos, pela ação espoliativa, como indiretos, pela transmissão de endoparasitos (e.g., *Haemoproteus*, *Rickettsia*) sobre os hospedeiros (BOYD, 1951; PHILIPS, 1990; SICK, 1997).

O ectoparasitismo nas aves é determinado por fatores associados aos parasitos bem como aos hospedeiros. Esses fatores são de natureza diversa, incluindo os físicos (temperatura e umidade), os biológicos (susceptibilidade) e os ecológicos (comportamento social e reprodutivo, forrageamento) (BOYD, 1951; McCLURE, 1989; MØLLER, 1990; POULIN, 1991; MARINI *et al.*, 1996; MARINI & COUTO, 1997; HEEB *et al.*, 2000). Em termos ecológicos, vale destacar a influência do comportamento dos carrapatos e das aves na infestação. Carrapatos utilizam três estratégias básicas para encontrar seus hospedeiros: são nidícolas, de tocaia ou caçadores (LABRUNA *et al.*, 2002a). Dessa forma, o comportamento alimentar de beija-flores (nectarivoria), pode dificultar seu contato com as formas jovens dos carrapatos que tenham a estratégia de tocaia, esperando no topo da vegetação pela passagem de um hospedeiro.

Ectoparasitos podem exercer consideráveis impactos sobre as populações de aves (GILL, 1995). Talvez a diminuição do sucesso reprodutivo seja o impacto mais evidente nesse sentido, refletindo-se principalmente no retardo do desenvolvimento dos filhotes e na diminuição do tamanho das ninhadas (MOSS & CAMIN, 1970; LOPE *et al.*, 1993; MOYER *et al.*, 2002).

Algumas espécies de aves servem como hospedeiros de estágios imaturos de carrapatos, exercendo um importante papel na dispersão de larvas e ninfas (LOPES *et al.*, 1998; ROJAS *et al.*,

1999). Aves também podem servir como reservatórios para algumas doenças transmitidas por carrapatos (SCOTT *et al.*, 2001).

O parasitismo, como uma relação co-evolutiva, reflete a história filogenética dos táxons envolvidos. Desse modo, o estudo dos parasitos de aves também tem implicações taxonômicas, aspecto que só recentemente tem recebido maior atenção (PROCTOR & OWENS, 2000). Além disso, o controle da infestação por parasitos pode ser um requisito importante na implementação de planos de recuperação e manejo de espécies ameaçadas (LOYE & CARROLL, 1995).

1.4. Ectoparasitos

Carrapatos são ectoparasitos hematófagos obrigatórios, classificados na subclasse Acari, Ordem Parasitiformes, Subordem Ixodida. O grupo é constituído por 869 espécies divididas em três famílias: Argasidae (carrapatos moles); Ixodidae (carrapatos duros); e Nuttalliellidae, contendo uma única espécie (CAMICAS *et al.*, 1998). A família Argasidae é dividida em duas subfamílias: Argasinae e Ornithodorinae. A família Ixodidae é dividida em Prostriata (Ixodinae: Ixodes) e Metastriata (subfamílias Amblyomminae, Haemaphysalinae, Hyalomminae e Rhipicephalinae) (CAMICAS *et al.*, 1998).

A fauna brasileira de ixodídeos conta com aproximadamente 57 espécies descritas (GUIMARÃES *et al.*, 2001). Todos os grupos vertebrados terrestres são hospedeiros de carrapatos. O ciclo de vida deste ectoparasito abrange, em geral, três fases – larva, ninfa e adulto – sendo cada muda precedida por um repasto sanguíneo, durante o qual podem transmitir importantes agentes patogênicos (BOYD, 1951; KRANTZ, 1970; FLECHTMANN, 1975; 1990). Desse modo, a infestação por carrapatos repercute em diferentes níveis tróficos. Isso traz múltiplas conseqüências para os ecossistemas, como modificações na competição interespecífica, aumento nas chances de

predação, alterações nas escolhas de parceiros e também na proporção entre sexos (MARCOGLIESE & CONE, 1997).

As espécies de carrapatos de animais domésticos são mais conhecidas, sendo sua biologia, capacidade vetorial e formas de controle, alvo de inúmeras pesquisas. Entretanto, a maioria dos carrapatos da fauna silvestre brasileira é pouco conhecida, faltando dados sobre biologia, distribuição, hospedeiros habituais e capacidade vetorial de agentes patológicos da maioria destas espécies (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

Amblyomma é o gênero mais rico em espécies na fauna brasileira, sendo *Amblyomma cajennense* uma das mais representativas na região Neotropical (ESTRADA-PEÑA *et al.*, 2004). Apesar de espécies de aves se apresentarem como hospedeiros potenciais sob condições laboratoriais (LOPES *et al.*, 1998), existem poucos registros de espécies do gênero *Amblyomma* em aves na natureza. Alguns exemplos são *Amblyomma cajennense* (ROJAS *et al.*, 1999) e *Amblyomma longirostre* (KANEGAE, 2003). Essa escassez está relacionada, em parte, a dificuldades na identificação taxonômica de estágios imaturos de *Amblyomma*. A falta de chaves taxonômicas confiáveis para a identificação de estágios imaturos de *Amblyomma* na América Latina agrava essa situação (LABRUNA *et al.*, 2002b).

No Brasil, *Amblyomma* spp são os principais vetores que transmitem bactérias do gênero *Rickettsia* ao homem e a outros mamíferos (GALVÃO & RIBEIRO, 1993). Essas bactérias estão amplamente distribuídas por todas as partes do mundo, sendo responsáveis por numerosos casos de doenças e mortes nos seres humanos (SANGIONI, 2003). Investigações diretas em carrapatos atestaram a presença de *Rickettsia rickettsii*, agente etiológico da febre maculosa, nos estados brasileiros de Minas Gerais (GALVÃO *et al.*, 2002), São Paulo (De LEMOS *et al.*, 1996; 2001), Rio de Janeiro (ROZENTAL *et al.*, 2002) e Espírito Santo (SEXTON *et al.*, 1993). Destaca-se *Amblyomma cajennense*, que é considerado o principal vetor transmissor da doença aos seres

humanos (LEMOS *et al.*, 1997) devido à baixa especificidade parasitária que possui, principalmente nos estágios imaturos. As larvas podem se infectar ao se alimentarem pela primeira vez e, desse modo, transmitir o patógeno para os estágios seguintes, caracterizando uma transmissão transestadial. O ovo também pode ser infectado via transmissão transovariana, em que os microrganismos se multiplicam nos órgãos internos da fêmea e infectam o tecido ovariano (AESCHLIMANN, 1991).

Os ácaros (Arachnida: Acari) estão incluídos nas ordens Metastigmata, Gamasida e Actinedida (MARCONDES, 2001). Ácaros plumícolas são ectoparasitos obrigatórios exclusivos de aves, ocorrendo em diversas partes da plumagem, principalmente nas rêmiges e nas coberteiras inferiores das asas. Existem aproximadamente 2.000 espécies de ácaros plumícolas, parasitando quase todos os grupos de aves (GAUD & ATYEO, 1996; DABERT & MIRONOV, 1999; PROCTOR & OWENS, 2000). Em grandes infestações, esses ácaros podem se mover para a pele da ave, causando irritação e lesões que podem interferir no voo (PHILIPS, 1993).

Malófagos (Insecta: Phthiraptera) são também chamados de piolhos-de-ave, já que aproximadamente 3.000 espécies parasitam preferencialmente aves alimentando-se principalmente das penas. Altas infestações despenam áreas do corpo da ave, causando irritação, perda de apetite e conseqüentemente menor produção de ovos e retardo no crescimento (também são encontrados em mamíferos, onde se alimentam de pêlos) (ROBERTS & JANOVY Jr., 1996).

Pouco se conhece sobre os parasitos de aves silvestres (GUIMARÃES *et al.*, 2001). No Brasil, alguns estudos sobre ectoparasitos de aves correlacionaram seus níveis de infestação com variáveis ecológicas (MARINI *et al.*, 1996; MARINI & COUTO, 1997; RODA & FARIAS, 1999; NEVES *et al.*, 2000; KANEGAE, 2003; LYRA-NEVES *et al.*, 2003), mas apenas três desses estudos foram realizados no bioma Cerrado.

2. OBJETIVOS:

1. Determinar a prevalência e a carga parasitária de carrapatos em aves silvestres em um fragmento de mata na cidade de Uberlândia (MG);
2. Identificar as espécies de carrapatos encontradas nessas aves;
3. Avaliar o papel das diferentes espécies de aves na cadeia de transmissão;
4. Analisar a ocorrência de carrapatos nos diferentes grupos taxonômicos de aves;
5. Correlacionar a ocorrência e a carga parasitária de carrapatos com variáveis ecológicas das espécies de aves;
6. Determinar a prevalência de ácaros plumícolas e de piolhos-de-ave nas espécies de aves capturadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

Este estudo foi realizado em um fragmento de mata mesófila semidecídua na Fazenda Experimental do Glória (Figura 1). Está localizada na região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, extremo Oeste do estado de Minas Gerais. Essa região está sob o domínio do Cerrado, que atualmente está restrito a pequenas reservas isoladas, tendo em seu entorno atividades agropecuárias e de reflorestamento (ARAÚJO *et al.*, 1997). O clima é do tipo Aw, segundo classificação Köppen, apresentando nítida sazonalidade, com período chuvoso de outubro a abril e seco de maio a setembro (ROSA *et al.*, 1991).

A Fazenda Experimental do Glória é de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, ocupa uma área de 685 ha, e está localizada a 18°56'57''S; 48°12'14''O, distando cerca de 12 km do centro da cidade de Uberlândia. Nela são desenvolvidas diversas atividades agrícolas (culturas de milho, sorgo, café, etc.) e pecuárias (gado leiteiro e de corte, avicultura, ricultura e piscicultura) (obs. pess.). Inclui também áreas de ambiente natural, com destaque para um fragmento de mata mesófila semidecídua de aproximadamente 30 ha, com um trecho de mata alagada que protege as nascentes do Córrego do Glória. A altura máxima de dossel dessa mata varia de 15 a 20 m. No estrato arbóreo, as espécies com maiores Índices de Valor de Importância são *Ocotea corymbosa*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Machaerium villosum*, *Copaifera langsdorfii*, *Casearia grandiflora*, *Pouteria* e *Siparuna guianensis*; no estrato arbustivo predominam plantas da família Rubiaceae, principalmente *Psychotria* nas áreas secas; e nos locais de solo mais úmido, há um predomínio de samambaias (ARAÚJO & HARIDASAN, 1997; MOTTA, 2002).



Figura 1. Foto aérea da área principal da Fazenda Experimental do Glória. A seta amarela mostra a localização da Mata Mesófila Semidecídua. Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia – ENGEFOTO, Outubro de 1997 (Escala - 1:8.000).

3.2. Procedimentos

3.2.1. Amostragem

O tamanho mínimo da amostra para este estudo de prevalência foi obtido por meio de fórmula padrão sugerido pela Organização Panamericana de Saúde (1997), como se segue:

$$n = Z * Z(P(1-P)) / (D * D)$$

Sendo:

Z = valor da distribuição normal padrão correspondente ao nível de confiança desejado (1,96 para IC 95%)

P = prevalência esperada (através de revisão bibliográfica)

D = erro máximo aceitável na estimativa (semi-amplitude do IC – medida de precisão)

Foi utilizado como valor de prevalência esperada a média aritmética das taxas de prevalência de carrapatos em aves, obtidas por outros autores em formações florestais brasileiras (Tabela 1). A partir desse procedimento, foi definida a amostra mínima para realização do estudo: 157 indivíduos.

3.2.2. Captura e anilhamento das aves

As campanhas de campo foram realizadas entre os meses de março e junho de 2005. As capturas foram feitas na mesma mata em duas trilhas: duas campanhas de três dias na trilha Oeste e duas campanhas de dois dias na trilha Leste.

As aves foram capturadas com a utilização de 20 redes ornitológicas (redes de neblina) de 12x2,6m, dispostas em um transecto linear de 300m. As redes foram abertas nas primeiras horas do dia, ao nascer do sol e fechadas ao pôr-do-sol, com uma duração de dez horas por dia de captura, totalizando um esforço amostral de captura de 2.000 horas/rede. Para identificação específica foi utilizada literatura específica (RIDGELY & TUDOR, 1989; 1994; SICK, 1997; SOUZA, 1998).

Tabela 1. Relação dos trabalhos utilizados para o cálculo do tamanho mínimo amostral.

Autores e ano de publicação	Taxa de prevalência encontrada
Arzua <i>et al.</i> , 2003	16,2 %
Kanegae, 2003	24,8%
Rojas <i>et al.</i> , 1999	15%
Arzua & Barros-Batesti, 1999	9,1 %
Marini & Couto, 1997	24,3%
Taxa de prevalência média	17,9%

Todos os indivíduos capturados foram pesados e medidos. As espécies de aves identificadas receberam anilhas metálicas cedidas pelo CEMAVE/IBAMA. Aquelas sem possibilidade de identificação imediata foram fotografadas para possível identificação posterior.

3.2.3. Coleta e Identificação dos carrapatos

A presença de carrapatos foi pesquisada em todas as aves capturadas. Foram investigadas diferentes partes do corpo (cabeça, olho, pescoço, ventre, dorso, pernas, pés, asas e cauda) para ocorrência desses ectoparasitos. A revista foi feita soprando-se a plumagem para expor a pele nas áreas cobertas. Nas aves em que foram encontrados, quantificou-se o número de carrapatos presentes em cada região.

Foram consideradas positivas todas as aves nas quais foi encontrado ao menos um carrapato em uma ou mais campanhas. Para determinação da carga parasitária foram contados todos os carrapatos coletados, incluindo aqueles encontrados em aves recapturadas (anilhadas), com intervalo entre capturas superior a 30 dias. Tal procedimento foi utilizado tendo em vista que carrapatos não permanecem nos hospedeiros por mais de 2 a 3 semanas (PRUETT- JONES & PRUETT-JONES, 1991). Logo, garantiu-se que os espécimes coletados eram novos parasitos nesses hospedeiros.

Os carrapatos, em todos os estágios de desenvolvimento encontrados, foram coletados com pinça, colocados em frascos de plástico contendo folhas frescas e transportados vivos ao laboratório para possível identificação sob lupa estereoscópica, segundo critérios morfológicos e chaves dicotômicas (ARAGÃO & FONSECA, 1961; JONES *et al.*, 1972). Amostras destes carrapatos foram depositadas na Universidade Federal de Uberlândia, compondo parte da Coleção Científica de Ixodídeos.

Devido à dificuldade de identificação de larvas e ninfas, os carrapatos imaturos coletados foram alimentados em laboratório até se tornarem adultos, para permitir uma identificação mais precisa. Os instares foram alimentados em coelhos, de acordo com SZABÓ *et al.* (1995) e PINTER *et al.* (2002). Esses carrapatos foram liberados no interior de câmaras de alimentação (tubos plásticos de 3,0 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura) coladas ao dorso depilado de coelhos “*tick-naïve*” (que nunca tiveram contato com carrapatos), correspondendo cada câmara à amostra de uma ave (Figura 2). Todos os hospedeiros de laboratório foram mantidos em gaiolas com suprimento de alimento e água à vontade. Cada gaiola ficou dentro de bandejas plásticas, cheias de água e de um produto carrapaticida para evitar a infestação do animal e, conseqüentemente, a produção de resposta imune cruzada, que impediria a fixação das larvas e ninfas analisadas.

As larvas e ninfas ingurgitadas foram recolhidas para sofrerem ecdise em dessecadores acondicionados em estufas B.O.D. com temperatura média de 25,5 °C, 85% de umidade relativa e escuro constante. As estufas são utilizadas para manutenção da temperatura, enquanto o escuro e os dessecadores são necessários para a manutenção da umidade relativa (Figura 3). Para tal, utiliza-se solução saturada de KCl no compartimento inferior do dessecador (WINSTON & BATES, 1960). Todos os carrapatos que sobreviveram a esse processo de criação e que chegaram à fase adulta foram identificados até o nível de espécie.

3.2.4. Ácaros plumícolas e piolhos-de-ave

Durante as inspeções para encontro de carrapatos nas aves capturadas, observou-se a ocorrência de ácaros plumícolas por meio de vistorias das rêmiges e retrizes (penas das asas e da cauda, respectivamente) contra a luz solar, bem como de malófagos (piolhos-de-ave).

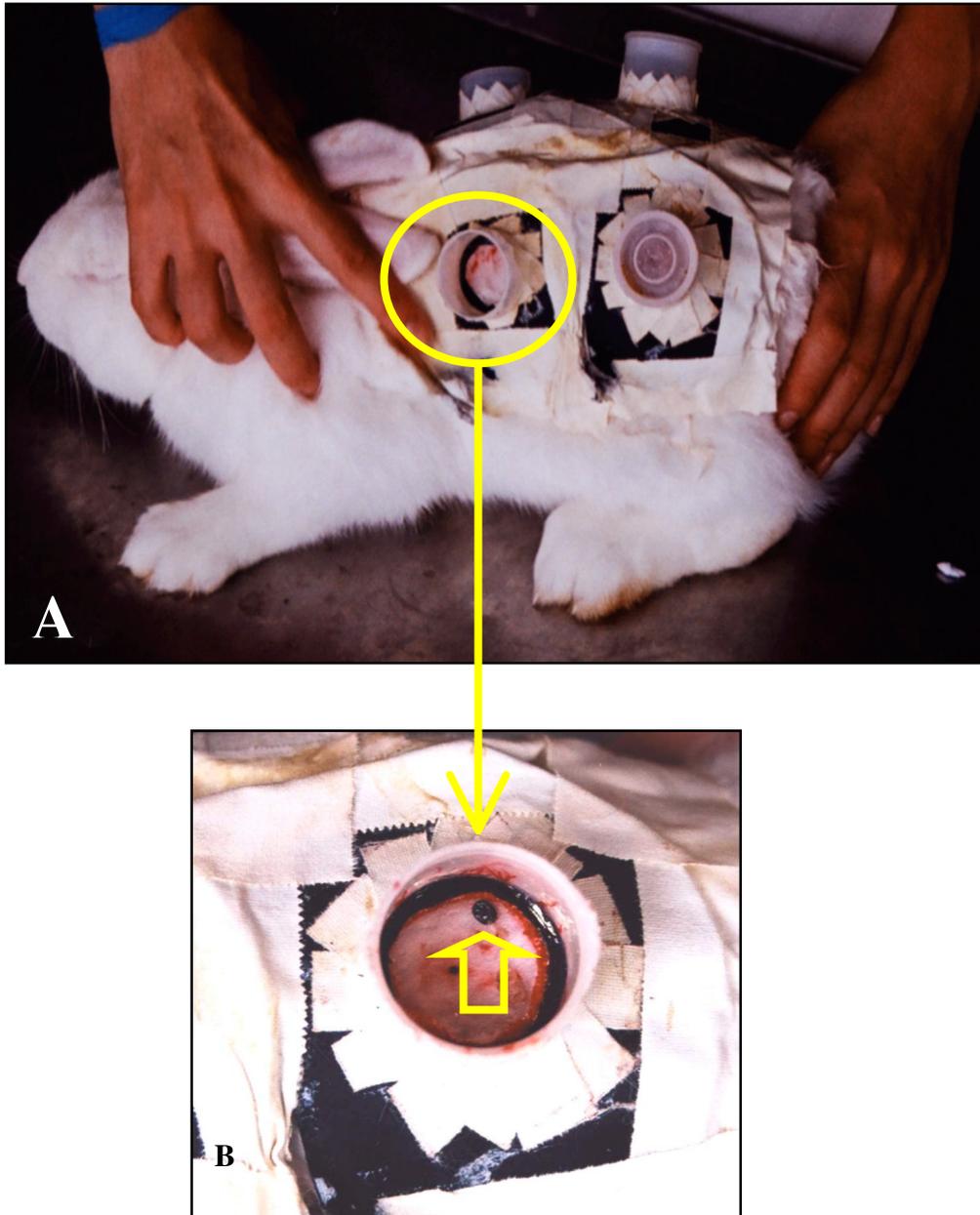


Figura 2. Método de alimentação artificial em coelho. Na foto A estão representadas quatro câmaras de alimentação. Na foto B, detalhe de uma câmara ocupada por um espécime de carrapato se alimentando (Seta vazada). Foto: Alexandre Gabriel Franchin.



Figura 3. Dessecador pronto para ser levado à estufa B.O.D., contendo larvas e ninfas de carrapatos ingurgitados. Foto: Alexandre Gabriel Franchin.

3.2.5. Análise de dados

Foram calculadas taxas de prevalência (número de indivíduos infestados/número de indivíduos capturados X fator de correção) para os ectoparasitos encontrados (carrapatos, ácaros plumícolas e piolhos-de-ave).

Para carrapatos, foram calculadas também: intensidade média (número total de ectoparasitos presentes em uma amostra/número de hospedeiros com ectoparasitos) e densidade relativa (número total de ectoparasitos presentes em uma amostra/número total de hospedeiros examinados) (MARGOLIS *et al.*, 1982). Essas medidas de infestação foram calculadas para as seguintes variáveis: geral (período total) e por táxon selecionado (ordem, família e espécie). Em relação à região onde os carrapatos foram encontrados, procedeu-se da seguinte forma: todos os instares que estavam fixados nos olhos e região periocular das aves foram considerados como localizados na cabeça. Apenas aqueles fixados nas pálpebras foram diferenciados quanto a localização no hospedeiro.

Para caracterização ecológica, as espécies de aves foram classificadas de acordo com as seguintes guildas de alimentação: nectarívora, carnívora, onívora, detritívora, granívora, frugívora (WILLIS, 1979; MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997). Também foram categorizadas quanto a sua relação de dependência com o ambiente florestal em: 1 - independentes; 2 - semi-dependentes; 3 - dependentes. (SILVA, 1995). As aves foram classificadas também quanto a participação em bando misto (MARINI *et al.*, 1996; MARINI & COUTO, 1997; KANEGAE, 2003).

3.2.6. Análise Estatística

Análise de correlação entre as variáveis testadas e a infestação foram avaliadas por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Spermann (ZAR, 1999), utilizando o programa Biostat 3.0[®] (AYRES *et al.*, 2003).

4. RESULTADOS

4.1. Aves

Foram capturadas 162 aves, pertencentes a 26 espécies (quatro ordens, 10 famílias e 22 gêneros). As espécies mais frequentes (com mais de 10 indivíduos capturados) foram: *Antilophia galeata* (n=63 indivíduos), *Eucometis penicilata* (n=12 indivíduos) e *Arremon flavirostris* (n=11 indivíduos) (Tabela 2).

Em relação às variáveis ecológicas analisadas (Tabela 3), metade das espécies foi considerada insetívora (n=13). A guilda alimentar com maior número de indivíduos foi a frugívora (n=63), sendo representada por uma única espécie (*Antilophia galeata*). A maioria das espécies, assim como dos indivíduos são dependentes de ambiente florestal (n=14 espécies; 130 indivíduos). A ausência de participação em bando misto predominou entre as espécies (n=15) e indivíduos capturados (n=107).

4.2. Carrapatos

A taxa geral de prevalência para carrapatos foi de 53%. Somente espécies da ordem Passeriformes apresentaram infestação (86 indivíduos de 15 espécies). As espécies não prevalentes foram: *Phaetornis pretrei*, *Chlorostilbon aureoventris* e *Thalurania furcata* (Trochilidae), *Scardafella squammata* (Columbidae) e *Galbula ruficauda* (Picidae), entre Não-passeriformes; e *Poecilurus scutatus*, *Platyrinchus mystaceus*, *Lathrotriccus euleri*, *Turdus rufiventris*, *Volatinia jacarina* e *Saltator similis*, entre Passeriformes (Tabela 2).

Para famílias, as maiores taxas de prevalência foram verificadas em: Formicariidae (67%), Pipridae (60%) e Emberizidae (57%). *E. penicilata* mostrou taxa de prevalência de 83% (n=10 indivíduos infestados), *Antilophia galeata* de 60% (n=38) e *Arremon flavirostris* de 45% (n=5) (Tabela 2).

Tabela 2. Taxa de prevalência (número de indivíduos infestados), densidade relativa (número de carrapatos/número de indivíduos examinados), intensidade de infestação (número de carrapatos/número de indivíduos infestados) e variação no número de carrapatos coletados de aves capturadas na Mata do Glória, Uberlândia, no período de março a junho de 2005.

Táxons	Indivíduos examinados	Indivíduos infestados	Taxa de prevalência	Número de carrapatos	Densidade relativa	Intensidade média	Varição
Ordem Columbiformes	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
Família Columbidae	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Scardafella squammata</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
Ordem Apodiformes	4	0	0%	0	0,0	0,0	0
Família Trochilidae	4	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Phaetornis pretrei</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Thalurania furcata</i>	2	0	0%	0	0,0	0,0	0
Ordem Piciformes	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
Família Galbulidae	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Galbula ruficauda</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
Ordem Passeriformes	156	86	55%	352	2,3	4,1	0-43
Subordem Suboscines	88	50	57%	231	2,6	4,6	0-43
Família Formicariidae	6	4	67%	14	2,3	3,5	0-8
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	4	3	75%	11	2,8	3,7	0-8
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	2	1	50%	3	1,5	3,0	0-3
Família Furnariidae	7	3	43%	7	1,0	2,3	0-4
<i>Poecilurus scutatus</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Hylocryptus rectirostris</i>	6	3	50%	7	1,2	2,3	0-4
Família Tyrannidae	12	5	42%	11	0,9	2,2	0-5
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	4	3	75%	9	2,3	3,0	0-5
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	4	2	50%	2	0,5	1,0	0-1
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	3	0	0%	0	0,0	0,0	0
Família Pipridae	63	38	60%	199	3,2	5,2	0-43
<i>Antilophia galeata</i>	63	38	60%	199	3,2	5,2	0-43
Subordem Oscines	68	36	53%	121	1,8	3,4	0-12
Família Troglodytidae	3	2	67%	6	2,0	3,0	0-5
<i>Thryothorus leucotis</i>	3	2	67%	6	2,0	3,0	0-5
Família Muscicapidae	9	2	22%	3	0,3	1,5	0-2
<i>Turdus leucomelas</i>	7	2	29%	3	0,4	1,5	0-2
<i>Turdus rufiventris</i>	2	0	0%	0	0,0	0,0	0

Tabela 2. Continuação.

Táxons	Indivíduos examinados	Indivíduos infestados	Taxa de prevalência	Número de carrapatos	Densidade relativa	Intensidade média	Varição
Família Emberizidae	56	32	57%	112	2,0	3,5	0-12
<i>Basileuterus leucophrys</i>	7	5	71%	22	3,1	4,4	0-7
<i>Basileuterus hypoleucos</i>	6	2	33%	3	0,5	1,5	0-3
<i>Basileuterus flaveolos</i>	5	3	60%	3	0,6	1,0	0-2
<i>Coereba flaveola</i>	8	3	38%	5	0,6	1,7	0-3
<i>Eucometis penicilata</i>	12	10	83%	41	3,4	4,1	0-12
<i>Volatinia jacarina</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
<i>Arremon flavirostris</i>	11	5	45%	14	1,3	2,8	0-5
<i>Saltator maximus</i>	5	4	80%	24	4,8	6,0	0-8
<i>Saltator similis</i>	1	0	0%	0	0,0	0,0	0
Total Global	162	86	53%	352	2,2	4,1	0-43

Tabela 3. Relação das características ecológicas das espécies de aves capturadas na Mata do Glória. Dieta (WILLIS, 1979; MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; MARINI & CAVALCANTI, 1998): I - insetívora; O - onívora; F - frugívora; N - nectarívora; G - granívora. Grau de Dependência de Ambientes Florestais (SILVA, 1995; SICK, 1997): 1 - espécies independentes; 2 - semidependentes e 3 - dependentes. Participação em Bando Misto (Adaptados de MARINI *et al.*, 1996; MARINI & COUTO, 1997; KANEGAE, 2003): N – não participa e S – participa.

Espécies	Dieta	G.D.F.	Bando Misto
<i>Scardafella squammata</i>	G	1	N
<i>Phaetornis pretrei</i>	N	2	N
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	N	2	N
<i>Thalurania furcata</i>	N	2	N
<i>Galbula ruficauda</i>	I	2	N
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	I	3	S
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	I	3	S
<i>Poecilurus scutatus</i>	I	2	N
<i>Hylocryptus rectirostris</i>	I	2	S
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	I	3	S
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	I	3	S
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	I	3	S
<i>Lathrotriccus euleri</i>	I	3	S
<i>Antilophia galeata</i>	F	3	N
<i>Thryothorus leucotis</i>	I	3	N
<i>Turdus leucomelas</i>	O	2	N
<i>Turdus rufiventris</i>	O	2	N
<i>Basileuterus leucophrys</i>	I	3	S
<i>Basileuterus hypoleucos</i>	I	3	S
<i>Basileuterus flaveolus</i>	I	3	S
<i>Coereba flaveola</i>	N	2	N
<i>Eucometis penicilata</i>	O	3	S
<i>Volatinia jacarina</i>	G	1	N
<i>Arremon flavirostris</i>	O	3	N
<i>Saltator maximus</i>	O	3	N
<i>Saltator similis</i>	O	2	N

No total, foram coletados 352 carrapatos. Pipridae foi a família com maior densidade relativa (3,2 carrapatos/indivíduo examinado), seguida por Formicariidae (2,3) e Emberizidae (2,0). *E. penicilata* apresentou densidade relativa de 3,4; *Antilophia galeata* de 3,2 e *A. flavirostris* de 1,3 (Tabela 2). Pipridae também foi a família que apresentou maior intensidade de infestação, com 5,2 carrapatos/indivíduos infestados, seguida por Emberizidae e Formicariidae (ambas com 3,5). *Antilophia galeata* obteve a maior intensidade de infestação por carrapatos (5,3) (Tabela 2).

Apesar de não atingir o número mínimo de dez indivíduos capturados, *Saltator maximus* apresentou os maiores índices gerais de densidade relativa (4,8) e intensidade de infestação (6,0) por carrapatos.

A distribuição dos carrapatos nas aves infestadas apresentou um padrão agregado, com poucas aves hospedando um grande número de carrapatos (Figura 4). Note-se que um único indivíduo de *Antilophia galeata* estava parasitado por 43 espécimes de carrapatos.

Foi coletado apenas um espécime adulto. Os demais carrapatos encontravam-se em estágios imaturos, sendo 64% no estágio larval (n=225) e 16% como ninfas (n=57) (Tabela 4). Os meses com menor e maior quantidade de carrapatos coletados foram, respectivamente, março e junho. Foram coletados no mês de março (início das capturas) 25 carrapatos, sendo 19 larvas, cinco ninfas e um adulto; no mês de junho (final das capturas) 160 carrapatos, compreendendo 98 larvas, 24 ninfas e 38 espécimes sem identificação.

Foi identificado um carrapato macho adulto da espécie *Rhipicephalus sanguineus*. Todos os outros espécimes de carrapatos coletados e identificados pertencem ao gênero *Amblyomma*, sendo 23 indivíduos de *Amblyomma longirostre* e 14 de *Amblyomma nodosum* (Tabela 4).

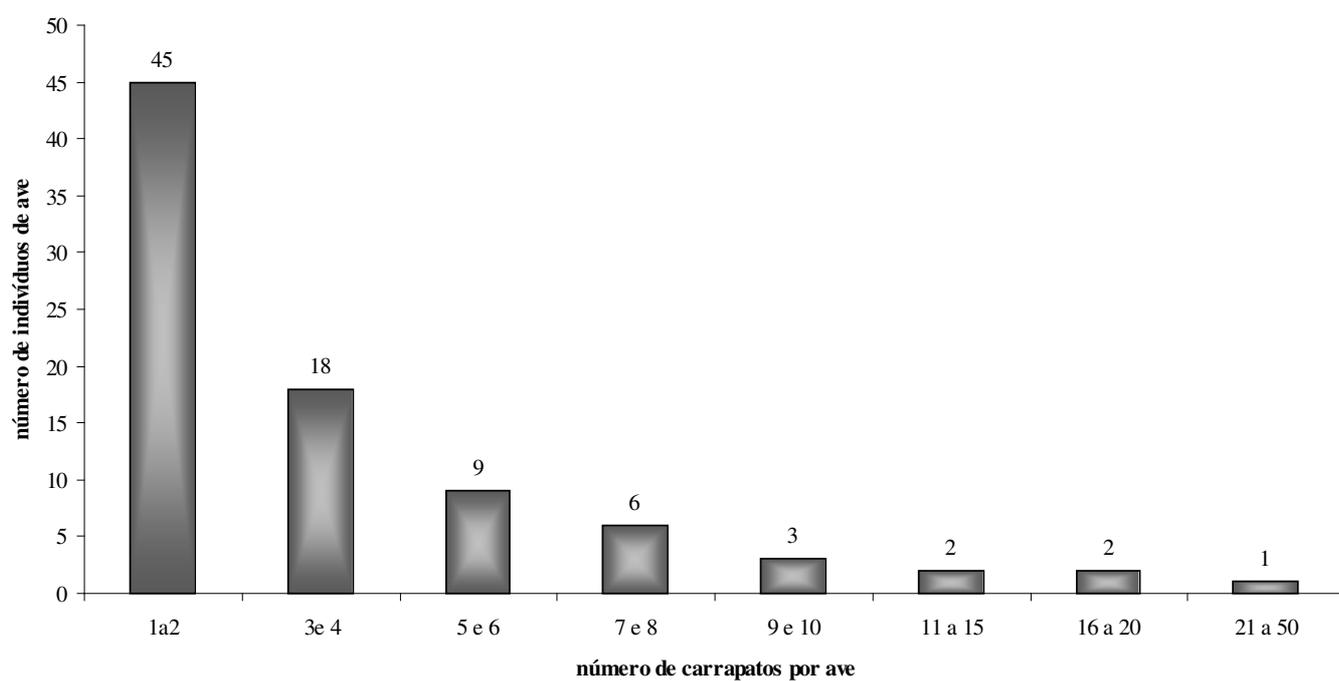


Figura 4. Distribuição em classes de número de carrapatos em relação ao número de indivíduos das aves infestadas.

Tabela 4. Estágio de desenvolvimento de espécies de carrapatos encontrados em aves Passeriformes capturadas na Mata do Glória, Uberlândia, no período de março a junho de 2005. NID= carrapatos não identificados, DAN= carrapatos danificados.

Táxons	<i>Amblyomma longirostre</i>	<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	<i>Amblyomma</i> sp		NID	DAN
	ninfa	ninfa	adulto	larva	ninfa	larva	
<i>Antilophia galeata</i>	7	0	0	110	1	25	56
<i>Arremon flavirostris</i>	1	2	0	4	6	0	1
<i>Basileuterus flaveolos</i>	2	1	0	0	0	0	0
<i>Basileuterus hypoleucos</i>	0	0	0	3	0	0	0
<i>Basileuterus leucophrys</i>	0	3	0	15	4	0	0
<i>Coereba flaveola</i>	0	0	1	4	0	0	0
<i>Eucometis penicilata</i>	7	2	0	23	3	1	5
<i>Herpsilochmus longisrostris</i>	0	0	0	2	1	0	0
<i>Hylocryptus rectirostris</i>	0	0	0	5	0	2	0
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1	0	0	8	0	0	0
<i>Saltator maximus</i>	3	1	0	11	1	1	7
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0	1	0	6	2	2	0
<i>Thryothorus leucotis</i>	1	2	0	1	2	0	0
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0	0	0	2	0	0	0
<i>Turdus leucomelas</i>	1	2	0	0	0	0	0
Total Global	23	14	1	194	20	31	69

As espécies das 19 aves portadoras de *A. longirostre* foram: *Antilophia galeata* (n=7 carrapatos), *Arremon flavirostris* (n=1), *Basileuterus flaveolus* (n=2) (Figura 5), *Eucometis penicilata* (n=4), *Leptopogon amaurocephalus* (n=1), *Hylocryptus rectirostris* (n=1), *Saltator maximus* (n=2), *Thryothorus leucotis* (n=1) e *Turdus leucomelas* (n=1) (Tabela 4). A taxa de prevalência total para *Amblyomma longirostre* foi de 12%, com densidade relativa de 0,14 carrapato/ave infestada e intensidade média de infestação de 1,21 carrapatos/ave infestada.

Ao todo, 21 carrapatos sobreviveram ao procedimento de alimentação artificial. Destes, 14 exemplares fizeram a ecdise e chegaram à forma adulta, sendo identificados como *Amblyomma nodosum* (oito fêmeas e seis machos). As 11 aves que portavam esse carrapato pertenciam às seguintes espécies: *Arremon flavirostris* (n=2 carrapatos), *Basileuterus flaveolus* (n=1), *Basileuterus leucophrys* (n=3), *Eucometis penicilata* (n=2), *Saltator maximus* (n=1), *Thamnophilus caerulescens* (n=1), *Thryothorus leucotis* (n=2) e *Turdus leucomelas* (n=2) (Tabela 4). A taxa de prevalência total para *Amblyomma nodosum* foi de 7%, a densidade relativa correspondeu a 0,09 carrapato/ave examinada e a intensidade média de infestação foi de 1,27 carrapatos/ave infestada.

Devido à metodologia utilizada, foram desconsiderados no resultado geral alguns carrapatos identificados, por serem de aves recapturadas num intervalo inferior a 30 dias. Assim, foram identificados, ainda, um espécime de *Amblyomma longirostre* em *Antilophia galeata* e um *Amblyomma longirostre* e três *Amblyomma nodosum* em *Tamnophilus caerulescens*.



Figura 5. Ninfa de *Amblyomma longirostre* fixada no pescoço de *Basileuterus flaveolus*. Foto: Alexandre Gabriel Franchin

Os carrapatos estavam fixados nas pálpebras, cabeça e pescoço das aves. As larvas se encontravam principalmente nas pálpebras e eventualmente na cabeça das aves infestadas (Figura 6). Todas as ninfas estavam no pescoço, exceto uma ninfa de *Amblyomma* sp. que foi encontrada na pálpebra (Tabela 5 e Figura 7).

As aves frugívoras apresentaram os maiores níveis de infestação por carrapatos. Dentre as demais guildas os onívoros e insetívoros foram os mais parasitados (Tabela 6). Espécies dependentes de ambientes florestais foram mais infestadas. As espécies que participam de bandos mistos tiveram uma maior taxa de prevalência, porém menor carga parasitária (Tabela 6).

O grau de dependência florestal das aves pesquisadas mostrou correlação positiva significativa com a taxa de prevalência ($r_s=0,6978$; $p=0,0001$) e com a densidade relativa de carrapatos ($r_s=0,6779$; $p=0,0001$). Não foi encontrada correlação significativa entre a participação dessas espécies de aves em bandos mistos nem com a prevalência de carrapatos ($r_s=0,4538$; $p=0,0198$) e nem com a densidade relativa de carrapatos ($r_s=0,3509$; $p=0,0788$).

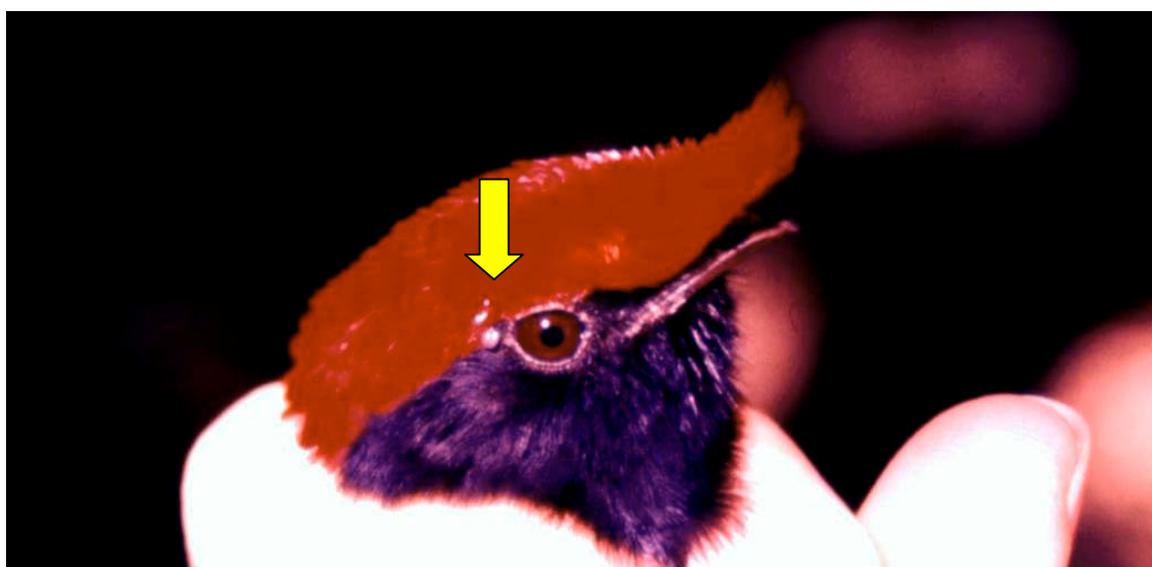


Figura 6. Larvas de *Amblyomma* fixadas na cabeça de *Antilophia galeata* (seta amarela).
Foto: Alexandre Gabriel Franchin

Tabela 5. Localização no hospedeiro de carrapatos encontrados em aves Passeriformes capturadas na Mata do Glória, Uberlândia, no período de março a junho de 2005. CA=cabeça, PA-pálpebra, PE-pescoço, NID=carrapatos não identificados, DAN= carrapatos danificados, N-ninfa, L-larva, Ad-adulto.

Táxons	<i>Amblyomma longirostre</i>		<i>Amblyomma nodosum</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	<i>Amblyomma</i> sp			NID / DAN		
	PA	PE	PE	PA	CA	PA	PE	CA	PA	PE
<i>Antilophia galeata</i>	2N	5N	0	0	24L	86L	1N	10L, 26	15L, 30	0
<i>Arremon flavirostris</i>	1N	0	2N	0	0	3L, 1N	1L, 5N	0	1	0
<i>Basileuterus flaveolos</i>	0	2N	1N	0	0	0	0	0	0	0
<i>Basileuterus hypoleucos</i>	0	0	0	0	0	3L	0	0	0	0
<i>Basileuterus leucophrys</i>	0	0	3N	0	0	15L	4N	0	0	0
<i>Coereba flaveola</i>	0	0	0	1Ad	0	4L	0	0	0	0
<i>Eucometis penicilata</i>	0	7N	2N	0	0	22L, 1N	1L, 2N	0	5	1L
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	0	0	0	0	0	2L	1N	0	0	0
<i>Hylocryptus rectirostris</i>	0	0	0	0	0	5L	0	0	2L	0
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0	1N	0	0	0	8L	0	0	0	0
<i>Saltator maximus</i>	0	3N	1N	0	0	11L	1N	0	1L, 7	0
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0	0	1N	0	0	2L	4L, 2N	0	0	2L
<i>Thryothorus leucotis</i>	0	1N	2N	0	0	1L	2N	0	0	0
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0	0	0	0	0	2L	0	0	0	0
<i>Turdus leucomelas</i>	0	1N	2N	0	0	0	0	0	0	0

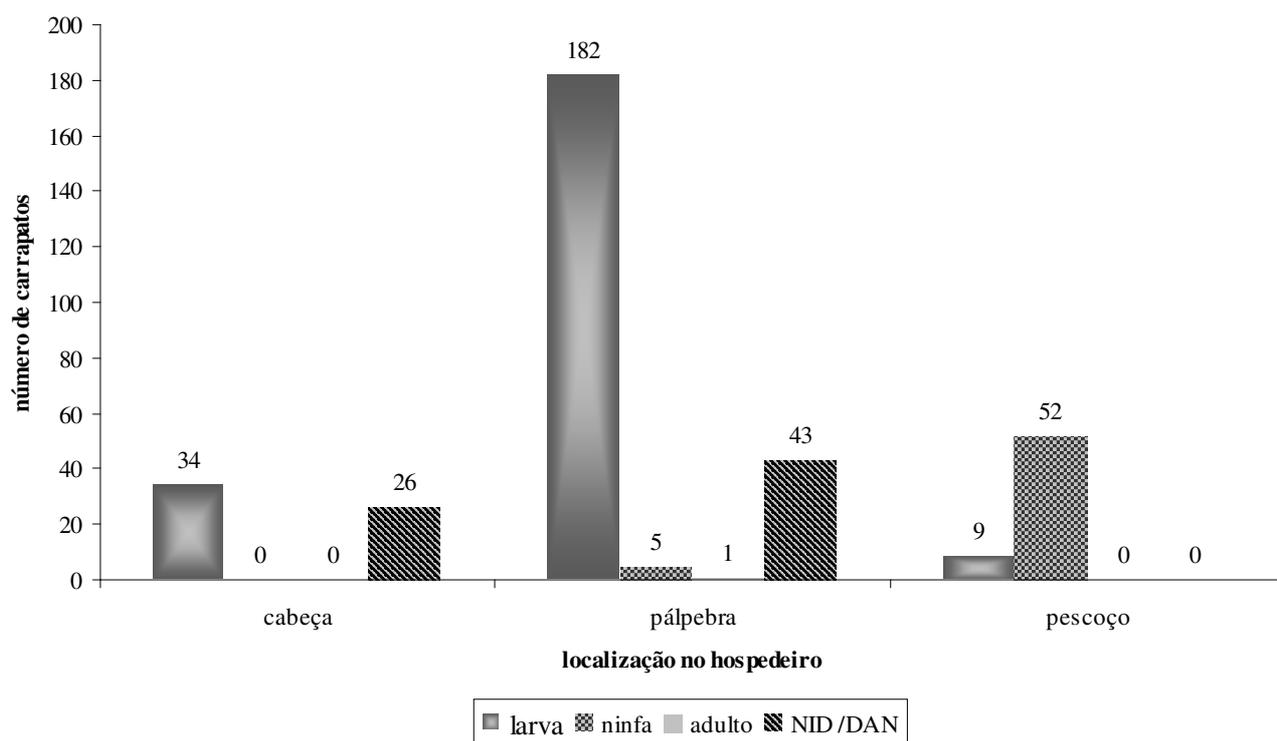


Figura 7. Estágios de desenvolvimento de carrapatos em relação à sua localização nas aves hospedeiras capturadas na Mata do Glória, Uberlândia, no período de março a junho de 2005. NID=carrapatos não identificados, DAN=carrapatos danificados.

Tabela 6. Taxa de prevalência e carga parasitária (densidade relativa e intensidade média de infestação) em relação às características ecológicas das espécies de aves capturadas na Mata do Glória. Dieta (WILLIS, 1979; MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; MARINI & CAVALCANTI, 1998); Grau de Dependência de Ambientes Florestais (SILVA, 1995; SICK, 1997); Participação em Bando Misto (Adaptados de MARINI *et al.*, 1996; MARINI & COUTO, 1997; KANEGAE, 2003).

Características Ecológicas	Taxa de Prevalência (%)	Densidade Relativa	Intensidade Média de Infestação
Dieta			
Frugívora	0,60	3,16	5,24
Granívora	0,00	0,00	0,00
Insetívora	0,51	1,40	2,75
Nectarívora	0,25	0,42	1,67
Onívora	0,55	2,16	3,90
Grau de Dependência Florestal			
Independente	0,00	0,00	0,00
Semi-dependente	0,27	0,50	1,88
Dependente	0,60	2,59	4,32
Participação em Bando Misto			
Não Participa	0,50	2,32	4,65
Participa	0,59	1,87	3,16

Durante as campanhas de campo, 37 aves foram recapturadas, das quais 12 (32,4%) constituíram, na recaptura, casos novos de infestação por carrapatos, possibilitando uma indicação da incidência (Tabela 7). Foram verificados sete casos de reinfestação, correspondendo a 30,4% dos indivíduos recapturados com intervalo superior a 30 dias (n=23), constando, portanto, na estimativa de reinfestação. Seis aves recapturadas num intervalo de tempo inferior a 30 dias apresentaram reinfestação, mas em função deste intervalo não foram consideradas nesta estimativa. Oito aves não apresentaram carrapatos em nenhuma das duas capturas e quatro indivíduos infestados na primeira captura não apresentaram carrapatos na segunda.

4.3. Ácaros plumícolas e piolhos-de-aves

Ácaros plumícolas foram encontrados em 104 aves (64%) de 19 espécies Passeriformes e Não-passeriformes (Tabela 8). *Arremon flavirostris* foi a espécie com maior taxa de prevalência (73%). Em *Antilophia galeata* registrou-se 55% e em *Eucometis penicilata* 50%. As Ordens Columbiformes e Apodiformes não apresentaram ácaros de pena. Entre os Passeriformes, *Platyrinchus mystaceus*, *Lathrotriccus euleri* e *Volatinia jacarina* não portavam ácaros de pena.

Em relação à infestação das aves por malófagos, 21 indivíduos (taxa geral de prevalência de 13%) de seis espécies de Passeriformes apresentavam algum estágio de desenvolvimento destes ectoparasitos (ovo, larva ou adultos) (Tabela 8).

Tabela 7. Aves recapturadas durante estudo na Mata do Glória, Uberlândia, no período de março a junho de 2005. (-) ausência e (+) presença.

Espécies de aves	Dias ¹	Capturas	
		Primeira	Segunda
<i>Antilophia galeata</i>	35	-	-
<i>Antilophia galeata</i> ◆	35	-	+
<i>Antilophia galeata</i> ⊙	62	+	+
<i>Antilophia galeata</i> ◆	82	-	+
<i>Antilophia galeata</i> ⊙	62	+	+
<i>Antilophia galeata</i> ◆	62	-	+
<i>Antilophia galeata</i> ◆	82	-	+
<i>Antilophia galeata</i> ⊙	62	+	+
<i>Antilophia galeata</i>	82	-	-
<i>Antilophia galeata</i> ⊙	82	+	+
<i>Antilophia galeata</i> ⊙	45	+	+
<i>Antilophia galeata</i>	45	+	-
<i>Antilophia galeata</i>	19	+	+
<i>Antilophia galeata</i>	19	+	+
<i>Antilophia galeata</i> ◆	19	-	+
<i>Antilophia galeata</i>	19	+	-
<i>Antilophia galeata</i>	19	+	+
<i>Antilophia galeata</i> ◆	19	-	+
<i>Arremon flavirostris</i>	19	-	-
<i>Arremon flavirostris</i>	35	-	-
<i>Arremon flavirostris</i> ◆	45	-	+
<i>Arremon flavirostris</i> ◆	25	-	+
<i>Basileuterus flaveolus</i>	19	+	+
<i>Basileuterus flaveolus</i>	35	+	-
<i>Basileuterus leucophrys</i>	19	+	-
<i>Basileuterus leucophrys</i>	19	-	-
<i>Basileuterus leucophrys</i> ⊙	35	+	+
<i>Coereba flaveola</i>	62	-	-
<i>Eucometis penicilata</i> ◆	35	-	+
<i>Eucometis penicilata</i> ◆	35	-	+
<i>Eucometis penicilata</i> ◆	82	-	+
<i>Eucometis penicilata</i> ⊙	45	+	+
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	19	-	-
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> ◆	82	-	+
<i>Poecilurus scutatus</i>	35	-	-
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	19	+	+
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	19	+	+

¹ - intervalo de tempo entre capturas; ◆ - novos casos de infestação por carrapatos; ⊙ - aves reinfestadas por carrapatos.

Tabela 8. Taxa de prevalência de Acari (Ácaros Plumícolas) e Phthiraptera (piolhos-de-ave) em aves capturadas na Mata do Glória, Uberlândia, no período de março a junho de 2005.

Táxons	Ácaro Plumícola			Piolho-de-ave	
	Indivíduos examinados	Indivíduos infestados	Taxa de Prevalência (%)	Indivíduos infestados	Taxa de Prevalência (%)
Ordem Columbiformes	1	0	00	0	00
Família Columbidae	1	0	00	0	00
<i>Scardafella squammata</i>	1	0	00	0	00
Ordem Apodiformes	4	0	00	0	00
Família Trochilidae	4	0	00	0	00
<i>Phaetornis pretrei</i>	1	0	00	0	00
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	1	0	00	0	00
<i>Thalurania furcata</i>	2	0	00	0	00
Ordem Piciformes	1	1	100	0	00
Família Galbulidae	1	1	100	0	00
<i>Galbula ruficauda</i>	1	1	100	0	00
Ordem Passeriformes	156	103	66	21	13
Subordem Suboscines	88	50	57	6	7
Família Formicariidae	6	3	50	0	00
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	4	2	50	0	00
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	2	1	50	0	00
Família Furnariidae	7	7	100	1	14
<i>Poecilurus scutatus</i>	1	1	100	0	00
<i>Hylocryptus rectirostris</i>	6	6	100	1	17
Família Tyrannidae	12	6	50	0	00
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	4	3	75	0	00
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	4	3	75	0	00
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	1	0	00	0	00
<i>Lathrotriccus euleri</i>	3	0	00	0	00
Família Pipridae	63	34	54	5	8
<i>Antilophia galeata</i>	63	34	54	5	8
Subordem Oscines	68	53	78	0	22
Família Troglodytidae	3	3	100	0	00
<i>Thryothorus leucotis</i>	3	3	100	0	00
Família Muscicapidae	9	7	78	1	11
<i>Turdus leucomelas</i>	7	5	71	0	00
<i>Turdus rufiventris</i>	2	2	100	1	50

Tabela 8. Continuação.

Táxons	Indivíduos examinados	Ácaro Plumícola		Piolho-de-ave	
		Indivíduos infestados	Taxa de Prevalência (%)	Indivíduos infestados	Taxa de Prevalência (%)
Família Emberizidae	56	43	77	14	25
<i>Basileuterus leucophrys</i>	7	5	71	3	43
<i>Basileuterus hypoleucos</i>	6	6	100	0	00
<i>Basileuterus flaveolus</i>	5	5	100	0	00
<i>Coereba flaveola</i>	8	7	88	0	00
<i>Eucometis penicilata</i>	12	6	50	5	42
<i>Volatinia jacarina</i>	1	0	00	0	00
<i>Arremon flavirostris</i>	11	8	73	6	55
<i>Saltator maximus</i>	5	5	100	0	00
<i>Saltator similis</i>	1	1	100	0	00
Total Global	162	104	64	21	13

Quanto à infestação múltipla de ectoparasitos, a maioria dos indivíduos estava infestada simultaneamente por carrapatos e ácaros (n=48 indivíduos). Dez indivíduos hospedaram os três tipos de ectoparasitos ao mesmo tempo. Nos indivíduos infestados somente por um tipo de ectoparasito, a maioria apresentava ácaros (n=42). A infestação exclusiva por malófagos foi registrada somente em dois indivíduos (Figura 8). Houve correlação positiva significativa entre a presença de carrapatos e a presença de ácaros de pena nas espécies de aves ($r_s=0,8592$; $p<0,05$), assim como para a presença de malófagos ($r_s=0,6148$; $p=0,0008$). Também houve correlação positiva significativa entre a presença de malófagos e ácaros de pena nas espécies de aves ($r_s=0,6425$; $p=0,004$).

4.4. Espécies endêmicas do Cerrado e ectoparasitismo

Quatro espécies endêmicas de ambientes florestais do Bioma Cerrado foram capturadas: *Antilophia galeata*, *Basileuterus leucophrys*, *Herpsilochmus longirostris* e *Hylocryptus rectirostris*. O número de espécies endêmicas correspondeu a 15,4% do total de espécies encontradas no estudo.

Os 78 indivíduos de espécies endêmicas (48%) hospedavam 231 carrapatos (66%). A taxa de prevalência nesse grupo foi de 63%, a densidade relativa obtida foi 3,1 e a intensidade média de infestação de 4,9. Cinco indivíduos (55,5%, n=9) de três espécies endêmicas estavam parasitados simultaneamente por carrapatos, ácaros de pena e piolhos-de-ave.

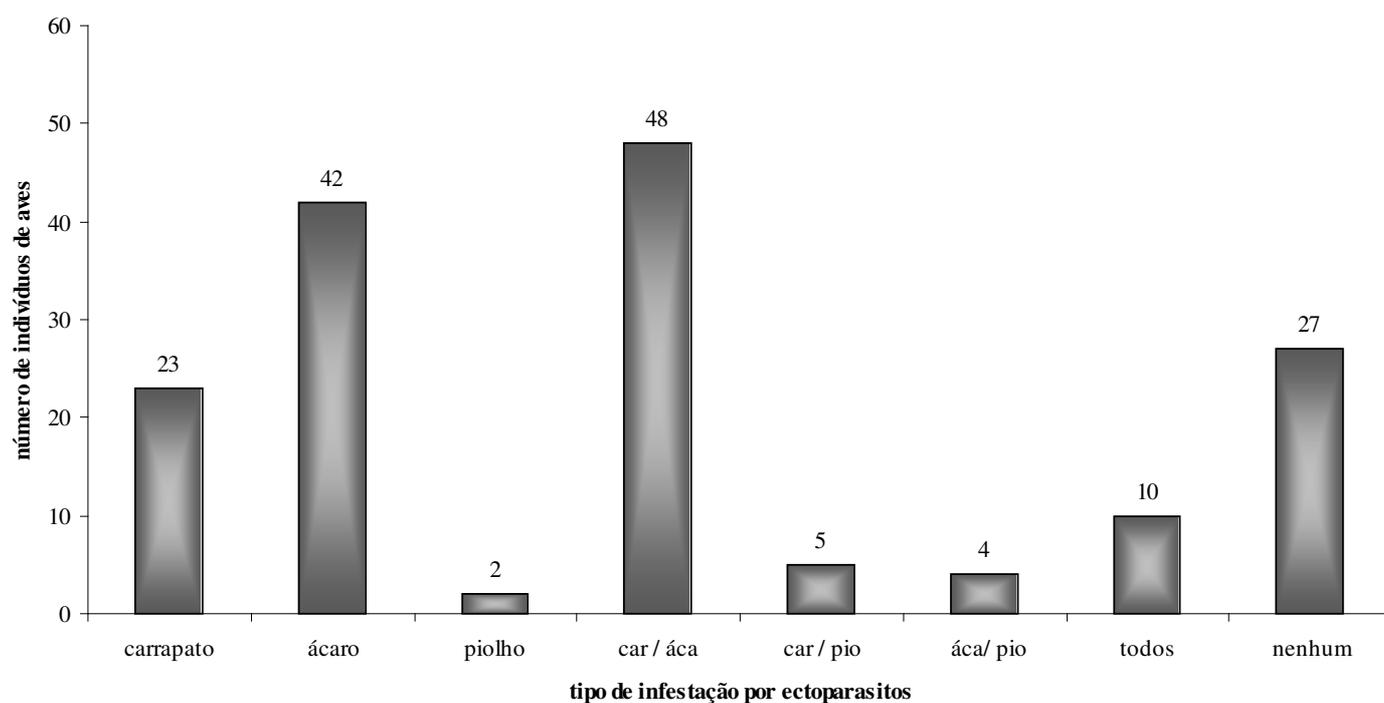


Figura 8. Distribuição da presença de ectoparasitos nos indivíduos de aves capturados na Mata do Glória, Uberlândia, no período de março a junho de 2005 (n=161).

5. DISCUSSÃO

A taxa geral de prevalência de carrapatos obtida no presente estudo (53%) foi mais que o dobro das registradas no bioma Cerrado por KANEGAE (2003) e MARINI & COUTO (1997) (24,8% e 24,3%, respectivamente). Essa taxa só tem equivalência com o resultado obtido por MARINI *et al.* (1996), que registraram taxa de 45%, no inverno, em outro bioma brasileiro (Mata Atlântica). Note-se que, em outros países, as taxas de prevalência de carrapatos variam de 2,5% em Portugal a 25% nos Estados Unidos e na Polônia (DURDEN *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2001; GRZYCZYNSKA *et al.*, 2002).

A alta taxa de prevalência verificada no presente estudo pode estar associada, em parte, ao período do ano em que foram realizadas as capturas. KANEGAE (2003) e ROJAS *et al.* (1999) obtiveram pico de infestação por formas imaturas de carrapatos do gênero *Amblyomma* justamente no final das chuvas e começo da seca.

O fato da área pesquisada ser um fragmento de mata de pequenas proporções, localizado na interface entre a área urbana e a zona rural, também pode ter contribuído para esses resultados. A fragmentação pode, por diversas razões, interferir nas interações parasito-hospedeiro (LOYE & CARROLL, 1995). LAFFERTY & GERBER (2002) mencionaram que a diminuição do habitat natural em fragmentos condensa as populações nativas e aumenta o risco de contágio de doenças e parasitos. Esse risco é aumentado se altas densidades diminuem a oferta de recursos, importante para a manutenção do sistema imunológico, que desempenha um papel chave na defesa contra parasitos (BLANCO *et al.*, 2001).

A proximidade de pastagem com gado e cavalos, bem como de cães e gatos domésticos na área pesquisada pode ser considerada um fator determinante de altas taxas de prevalência de ectoparasitos. SZABÓ *et al.* (2003) destacaram a interferência negativa provocada por animais

domésticos sobre espécies silvestres, na medida em que atuam como reservatórios e transmissores de diversos parasitos, especialmente de carrapatos.

Alguns autores encontraram prevalência nula em troquilídeos (MARINI *et al.*, 1996; MARINI & COUTO, 1997; ROJAS *et al.*, 1999). KANEGAE (2003) encontrou apenas um indivíduo com carrapato entre 83 beija-flores. Assim, não causou estranheza o fato de todos os indivíduos de aves não-passeriformes capturados na presente pesquisa terem sido negativos para infestação por carrapatos, mesmo tendo sido capturados apenas seis indivíduos, dentre os quais, quatro troquilídeos.

Outros trabalhos também mostram a família Formicariidae com as mais altas taxas de prevalência de carrapatos, variando de 25% no Paraná (ROJAS *et al.*, 1999) a 76,5% no Distrito Federal (KANEGAE, 2003). Esse resultado talvez se deva à guilda alimentar típica dos membros dessa família (insetívora), que facilitaria o contato dos mesmos com a vegetação que abriga as formas infestantes de grande parte das espécies de carrapatos (fontes primárias de infestação).

Antilophia galeata (soldadinho) foi a espécie mais freqüentemente capturada neste estudo (63 indivíduos), correspondendo sozinha a 39% dos indivíduos capturados. MARINI (1992) já havia observado que esta espécie é uma das mais abundantes em matas de galeria. Como todos os piprídeos, *A. galeata* possui dimorfismo sexual e dieta basicamente frugívora. Na área estudada, foi observado alimentando-se principalmente de frutos de três espécies de plantas do gênero *Psychotria* (Rubiacea), predominantes na vegetação de sub-bosque. A taxa de prevalência encontrada nesta população (60%) foi maior do que a verificada por KANEGAE (2003), que obteve apenas uma taxa de 1% em 100 indivíduos pesquisados, e por MARINI & COUTO (1997), que registraram taxa de prevalência de 26% em 61 indivíduos examinados. Outras taxas de prevalência obtidas no bioma cerrado para *Arremon flavirostris* foram 16,7% e 11,1% (MARINI &

COUTO, 1997; KANEGAE, 2003, respectivamente) e para *Eucometis penicilata*, 58,3% e 37,5% (MARINI & COUTO, 1997; KANEGAE, 2003, respectivamente).

Por serem dependentes de ambiente florestal, as populações destas três espécies encontram-se restritas ao fragmento de mata, aumentando o contato entre indivíduos e facilitando a infestação por ectoparasitos. Tal hipótese é reforçada pelo fato de essas espécies apresentarem maiores cargas parasitárias do que as observadas em outros trabalhos (ROJAS *et al.*, 1999; KANEGAE, 2003). Segundo POULIN (1991), aves que vivem agregadas mostram maiores índices de infestação por ectoparasitos cuja transmissão se dá por contato direto.

Em termos absolutos, *Saltator maximus* foi a espécie que apresentou os maiores valores de infestação. Contudo, esse resultado não reflete, necessariamente, um alto nível de parasitismo, uma vez que deve ser considerado o efeito amostral, já que foram capturados somente cinco indivíduos dessa espécie.

A maioria das espécies animais apresenta padrão interno de distribuição agregado (RICKLEFS, 1996). Nas espécies parasitas, essa tendência também é bastante evidente, sendo resultante de fatores ecológicos, que determinam exposição, assim como imunológicos (susceptibilidade) das espécies hospedeiras. Em carrapatos, deve ser considerado ainda que o alto potencial reprodutivo e o comportamento das formas larvais facilitam a infestação de alguns hospedeiros com um grande número de parasitos. Isso explica porque poucos indivíduos apresentaram muitos parasitos, enquanto a maioria das aves pesquisadas albergou um número pequeno de carrapatos. O fato de macroparasitos possuírem uma característica enzoótica, ou seja serem razoavelmente estáveis na população hospedeira, em contraste com o comportamento epidêmico de microparasitos (epizoótico), acentua esse quadro (McCALLUN & DOBSON, 1995).

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que as aves capturadas atuam essencialmente como hospedeiros intermediários de carrapatos, ajudando na dispersão de formas

imaturas, principalmente do gênero *Amblyomma*. Outros autores que fizeram estudos semelhantes não encontraram carrapatos adultos nas aves pesquisadas (MARINI *et al.*, 1996; MARINI & COUTO, 1997; ROJAS *et al.*, 1999; KANEGAE, 2003). Já ARZUA & BARROS-BATTESTI (1999) e ARZUA *et al.* (2003) encontraram apenas larvas e ninfas de carrapatos do gênero *Amblyomma* em aves capturadas no sul do Brasil, mas acharam todos os estágios de desenvolvimento de outra espécie de carrapato (*Ixodes auritulus*).

LABRUNA *et al.* (2002a) observaram um agrupamento de larvas de *Amblyomma cajennense* no topo da vegetação em uma altura de 185 cm, quando a altura média para essa espécie é de 15 a 50 cm. Sabendo-se que a altura média de procura de hospedeiros por ixodídeos tem sido correlacionada com as alturas de hospedeiros vertebrados primários (CAMIN & DRENNER, 1978), essa poderia ser uma nova estratégia para infestação de aves de sub-bosque.

A única espécie identificada ainda em estágio imaturo foi *Amblyomma longirostre* já que esta espécie possui um hipostômio de formato lanceolado, diferentemente das outras espécies de *Amblyomma* (GUIMARÃES *et al.*, 2001). É um carrapato restrito à região neotropical, com populações estabelecidas do Panamá ao sul do Brasil e Argentina. O estágio adulto é encontrado principalmente em ouriço-cacheiro e eventualmente em primatas, e os estágios imaturos, em aves passeriformes, daí ser popularmente chamado de “brinco de passarinho” (GUIMARÃES *et al.*, 2001; LABRUNA *et al.*, 2004). Apesar de não haver evidências de *Amblyomma longirostre* utilizar humanos como hospedeiros (JONES *et al.*, 1972), é um carrapato de interesse para a Saúde Pública, pois LABRUNA *et al.* (2004) descreveram *rickettsias* do grupo da Febre Maculosa retiradas de *A. longirostre* que parasitavam um porco-espinho (*Coendou prehensilis*) em Rondônia.

Outro carrapato identificado foi *Amblyomma nodosum*. Esta é uma espécie conhecida por parasitar tamanduás (*Myrmecophaga tridactyla*, *Tamandua tetradactyla*) e eventualmente tatus (*Euphractus sexcinctus*) (EVANS *et al.*, 2000; BECHARA *et al.*, 2002; MARTINS *et al.*, 2004). A

presença de tamanduá-bandeira, além de cotias e primatas, foi verificada na área estudada (obs. pess.). Há escassez de informações sobre os hospedeiros dos estágios imaturos dessa espécie (LABRUNA *et al.*, 2002b). KANEGAE (2003) encontrou *Amblyomma nodosum* em apenas uma espécie de ave (*Conopophaga lineata*), sugerindo que este ectoparasito poderia possuir alta especificidade por hospedeiros intermediários. No entanto, a ocorrência dessa espécie de carrapato em mais oito espécies de aves (*Arremon flavirostris*, *Basileuterus flaveolus*, *Basileuterus leucophrys*, *Eucometis penicilata*, *Saltator maximus*, *Thamnophilus caerulescens*, *Thryothorus leucotis* e *Turdus leucomelas*), observada no presente estudo, indica que a relação parasitária é mais ampla.

A presença de um carrapato adulto da espécie *Rhipicephalus sanguineus* em *Coereba flaveola* é uma observação singular. Supostamente esta espécie de carrapato é a única do gênero no Brasil (ARAGÃO & FONSECA, 1961) de um total de 79 espécies (BARKER & MURRELL, 2004), a maioria africana (WALKER *et al.*, 2000). A possibilidade da existência no Brasil de uma outra espécie muito similar foi recentemente aventada (SZABÓ *et al.*, 2005). Na região Neotropical o *R. sanguineus* é parasita de cães sendo ocasionalmente encontrado em gatos (ARAGÃO, 1936; EVANS *et al.*, 2000). Existem ainda raros relatos desta espécie de carrapato em carnívoros selvagens, entretanto sempre cativos ou de vida livre, mas em área rural e em estreito contato com cães (LABRUNA *et al.*, 2005). O *R. sanguineus* pode transmitir vários agentes infecciosos ao cão como *Babesia canis*, *Ehrlichia canis* e *Hepatozoon canis*. Na região do mediterrâneo esta espécie é o principal transmissor ao homem da *Rickettsia conorii*, agente da febre botonosa (WALKER *et al.*, 2000). Recentemente nos Estados Unidos detectou-se um foco de transmissão para seres humanos da *Rickettsia rickettsii*, agente da febre maculosa, pelo carrapato *R. sanguineus* (DEMMA *et al.*, 2005).

A observação, no presente trabalho, de um carrapato adulto macho em *Coereba flaveola* deve ser inicialmente considerada como um parasitismo acidental. Esta hipótese é reforçada pelas dimensões reduzidas do parasito indicando dificuldade de alimentação. Por outro lado, trata-se de um registro necessário, pois pode indicar o início de uma nova adaptação parasitária, importante, pela espécie de carrapato envolvido.

Apesar de ser comum a morte de muitos carrapatos no processo de alimentação artificial, a baixa sobrevivência obtida nesta pesquisa pode ser devido a uma alta especificidade dessas espécies de carrapatos. Talvez o uso de outros animais além do coelho (galinha ou hamster) como hospedeiro intermediário poderia aumentar a eficiência no desenvolvimento dos estágios necessários para identificação segura das espécies de carrapatos.

A ocorrência de carrapatos somente no pescoço e cabeça é um indicativo de comportamento anti-parasitário, já que estas partes do corpo são mais difíceis de serem alcançadas pelo bico da ave (ROJAS *et al.*, 1999). A auto-limpeza e a limpeza mútua removem ectoparasitos (PROCTOR & OWENS, 2000). Já foi observado que aves com habilidades de auto-limpeza deficientes possuem maiores taxas de infestação de ectoparasitos artrópodes (CLAYTON *et al.*, 1999). Além disso, SANTOS-PREZOTO *et al.* (2003) encontraram 98% dos indivíduos de *Amblyomma cajennense* na região da cabeça de *Gallus gallus* (cristas e ao redor dos olhos), provavelmente por esta região ser um local de fácil acesso e de vasta vascularização sangüínea.

A concentração de ninfas no pescoço e de larvas na pálpebra pode ser resultado de nichos específicos de diferentes espécies de carrapatos. Outra possibilidade a ser considerada é que exista uma preferência por locais de fixação no hospedeiro associada ao tamanho das formas parasitárias de uma mesma espécie. Dessa maneira, larvas se fixariam preferencialmente nas pálpebras, local de mais fácil acesso, enquanto ninfas, maiores, estariam mais protegidas entre as penas do

pescoço. Os resultados obtidos não são conclusivos para nenhuma das duas hipóteses, mas sugerem possibilidades que poderão ser testadas futuramente.

As aves que possuem dieta frugívora são representadas nesse estudo exclusivamente pelos indivíduos de *Antilophia galeata*. Como visto anteriormente, essa espécie obteve altos índices de captura e de ectoparasitismo. Se forem analisadas as aves das demais dietas, onívoras e insetívoras foram as mais infestadas por carrapatos. Esse resultado corrobora dados da literatura (MARINI & COUTO, 1997; ROJAS *et al.*, 1999; KANEGAE, 2003).

Aves dependentes de florestas (como *Basileuterus leucophrys* e *Thamnophilus caerulescens*) apresentaram maior taxa de prevalência de carrapatos, sugerindo que a dependência florestal possa oferecer condições para uma maior exposição e, por consequência, de infestação por esses parasitos.

A participação das aves em bandos mistos tem sido utilizada por alguns autores como um fator que predispõe a infestação por ectoparasitos. Contudo, os dados obtidos neste estudo não mostraram nenhuma correlação entre essas duas condições.

Embora o presente estudo não tenha sido desenvolvido com o objetivo de avaliar outras medidas de infestação, além da prevalência e da carga parasitária de carrapatos, os resultados obtidos permitiram estimar a incidência e a reinfestação, a partir da análise de um pequeno grupo de aves recapturadas. Esses resultados sugerem não somente uma transmissão ativa na área investigada, como também um grau elevado dessa transmissão. Deve ser ressaltado que a incidência se constitui na melhor medida da intensidade de transmissão de uma parasitose (FORATTINI, 1992).

Em relação aos ácaros plumícolas, a taxa de prevalência encontrada neste estudo (64% para todas as aves) foi maior do que a de KANEGAE (2003) que, em um estudo realizado em formações florestais e savânicas na região do Distrito Federal, obteve taxa de prevalência de

58,8%, e a de MARINI & COUTO (1997), que relatou uma taxa de prevalência de ácaros plumícolas de 51,4% em aves capturadas em florestas de transição entre Mata Atlântica, fragmentos mata de galeria e cerrado e de mata ciliar secundária em Minas Gerais.

Já a taxa de prevalência de malófagos (19%) encontrada por MARINI & COUTO (1997) foi maior do que a obtida no presente estudo. Contudo, essa diferença pode ser devida a fatores sazonais, já que as coletas do presente estudo se concentraram em um período do ano.

A existência de indivíduos de algumas espécies de aves (*Antilophia galeata*, *Arremon flavirostris*, *Basileuterus leucophrys*, *Eucometes penicilata*, *Hylocryptus rectirostris*) com poliparasitismo (carrapatos, ácaros-de-pena e piolhos-de-ave) é um sinal de que esses indivíduos apresentam um comportamento de risco que pode estar aumentando a exposição (como dependência de floresta e forrageamento no sub-bosque), ou indicando também maior suscetibilidade dessas aves às formas infestantes de mais de um grupo de ectoparasito.

Todas as espécies endêmicas encontradas neste estudo são típicas de matas de galeria. Os indivíduos destas espécies se mostraram altamente expostos à infestação por carrapatos, representando uma porção considerável do total da comunidade de aves investigada. Embora, no bioma Cerrado, a maioria das espécies endêmicas de aves ainda possa ser considerada comum, o endemismo é um importante critério para a definição de áreas prioritárias para a conservação. Matas de galeria são importantes conexões físicas com outros biomas (Amazônia e Mata Atlântica), além de contribuírem para a manutenção de espécies típicas de áreas abertas durante a estação seca (CAVALCANTI, 1988; MYERS *et al.*, 2000; HORTA *et al.*, 2002).

Formações florestais são importantes para avifauna devido à influência da arquitetura vegetal nas táticas de forrageamento, com diferentes estratos vegetacionais, à variedade de recursos espaciais como locais de nidificação, refúgio contra predadores e abrigo em caso de má condição climática e à disponibilidade de recursos ao longo do ano (MARÇAL JÚNIOR *et al.*,

2004). O fragmento de mata estudado pode estar contribuindo para a manutenção na avifauna local, além de manter relações ecológicas entre os ectoparasitos e as espécies de aves presentes na área.

Entretanto, a coexistência de um número elevado de espécies em um ambiente restrito predispõe a alta transmissão de ectoparasitos, o que pode influenciar na continuidade de algumas espécies na área. Portanto, é importante que sejam realizadas pesquisas envolvendo comunidades silvestres que habitam pequenos fragmentos em áreas agropastoris, de modo a determinar o quão alteradas estão as interações parasito-hospedeiro em áreas sob forte pressão ambiental.

6. CONCLUSÕES

Todas as medidas de infestação por carrapatos analisadas (prevalência, densidade relativa e intensidade média de infestação) evidenciam um alto nível de transmissão desses ectoparasitos no fragmento de mata investigado.

Amblyomma longirostre, *Amblyomma nodosum* e *Rhipicephalus sanguineus* foram as espécies de carrapatos identificadas.

As aves parasitadas se constituíram essencialmente em hospedeiros intermediários, uma vez que todas, à exceção de uma, hospedaram estágios imaturos de carrapatos. Desse modo, participam ativamente da cadeia de transmissão dos parasitos investigados.

Somente espécies de Passeriformes apresentaram infestação por carrapatos. Formicariidae foi a família mais prevalente, enquanto Pipridae exibiu a maior carga parasitária. Em termos específicos, *Eucometes penicilata* mostrou a maior taxa de prevalência e densidade relativa e *Antilophia galeata* mostrou a maior intensidade de infestação por carrapatos.

A dependência de ambientes florestais foi um fator significativo na transmissão de carrapatos entre as espécies de aves pesquisadas. Considerando as peculiaridades do ciclo de vida desses parasitos, assim como o tamanho do fragmento investigado, concluímos que aves que permanecem maior tempo no interior da mata se exponham de forma mais acentuada às fontes primárias de infestação, resultando em maiores níveis de transmissão.

As taxas de prevalência de ácaros-de-pena e de piolhos-de-ave foram ou similares ou mais baixas do que as apresentadas na literatura.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESCHLIMANN, A. 1991. Ticks and Disease: susceptible hosts, reservoir hosts, and vectors. In: TOFT, C.A.; AESCHLIMANN, A.; BOLIS, L. (ed). **Parasite-host Associations: Coexistence or Conflict?** Oxford: Oxford University Press.
- ANDRADE, M.A. 1997. **Aves silvestres, Minas Gerais**. Belo Horizonte: Conselho Internacional para Preservação das Aves.
- ARAGÃO, H.B. 1936. Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrofes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 31 (4): 759-841.
- ARAGÃO, H.B.; FONSECA, F. 1961. Notas de Ixodologia. VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 59 (2): 115-130.
- ARAÚJO, G.M., NUNES, J.J., ROSA, A.G., RESENDE, E.J. 1997. Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrado residuais no município de Uberlândia, MG. **Daphne**, 7 (2):7-14.
- ARAÚJO, G.M.; HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia**, 22:115-129.
- ARZUA, M.; BARROS-BATTESTI, D.M. 1999. 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**, 94 (5): 597-603
- ARZUA, M.; SILVA, M.A.N; FAMADAS, K.M.; BEATI, L.E.; BARROS-BATTESTI, D.M. 2003. *Amblyomma aureolatum* and *Ixodes auritulus* (Acari:Ixodidae) on birds in southern Brazil, with notes on their ecology. **Experimental and Applied Acarology**, 31: 283-296.
- AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. 2003. **BioEstat. Versão 3.0**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT - CNPq.
- BARKER, S.C.; MURRELL, A. 2004. Systematics and evolution of ticks with a list of valide genus and species names. *Parasitology*, 129: S15-S36.
- BARROS-BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; PICHORIM, M. 2003. *Ixodes (Multidentatus) paranaensis* n. sp. (Acari: Ixodidae) a parasite of *Streptoprocne biscutata* (Sclater 1865) (Apodiformes: Apodidae) birds in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 98 (1): 93-102.

- BECHARA, G.H.; SZABÓ, M.P.J.; ALMEIDA FILHO, W.V; BECHARA, J.N.; PEREIRA, R.J.G.; GARCIA, J.E.; PEREIRA, M.C. 2002. Ticks Associated with Armadillo (*Euphractus sexcinctus*) and Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) of Emas National Park, state of Goias, Brazil. **Annals New York Academy of Sciences**, 969: 290-293.
- BEGE, L.AR.; MARTENER, B.T.P. 1991. **Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina – Brasil**. Florianópolis: FATMA.
- BLANCO, G.; PUENTE, J.; CORROTO, M.; BAZ, A.; COLÁS, J. 2001. Condition-dependent immune defence in Magpie: how important is ectoparasitism? **Biological Journal of the Linnean Society**, 72: 279-286.
- BOYD, E.M. 1951. The external parasites of birds: a review. **Wilson Bulletin**, 63:363-369.
- CAMICAS, J.L.; HERVY, J.P.; ADAM, F.; MOREL, P.C. 1998. **The ticks of the world (Acarida, Ixodida)**. Paris: Orstom Editions.
- CAMIN, J.H.; DRENNER, R.W. 1978. Climbing behavior and host-finding of larval rabbit ticks (*Haemaphysalis leporispalustris*). **Journal of Parasitology**, 64: 905-909.
- CAVALCANTI, R. B. 1988. Conservation of birds in the Cerrado of Central Brazil. **ICBP Technical Publication**, 7: 59-66.
- CLAYTON, D.H.; LEE, P.L.M.; Tompkins, D.M.; Brodie, E.D. 1999. Reciprocal natural selection on host–parasite phenotypes. **American Naturalist**, 154: 261-270.
- COMBES, C. 1996. Parasites biodiversity and ecosystem stability. **Biodiversity and Conservation**, 5: 953-962.
- DABERT, J.; MIRONOV, S.V. 1999. Origin and evolution of feather mites (Astigmata). **Experimental and Applied Acarology**, 23: 437-454.
- DANIELS, R.J.R.; HEDGE, M.; SOSHI, N.Y.; GADGIL, M. 1991. Assigning conservation value: A case study from India. **Conservation Biology**, 5 (4): 465-475.
- De LEMOS, E.R.; MELLES, H.H.; COLOMBO, S.; MACHADO, R.D.; COURA, J.R.; GUIMARÃES, M.A.; SANSEVERINO, S.R.; MOURA, A. 1996. Primary isolation of spotted fever group rickettsiae from *Amblyomma cooperi* collected from *Hydrochaeris hydrochaeris* in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 91 (3): 237-275.
- De LEMOS, E.R; ALVARENGA, F.B.; CINTRA, M.L.; RAMOS, M.C.; PADDOCK, C.D.; FEREBEE, T.; ZAKI, S.R.; FERREIRA, F.C.; RAVAGNANI, R.C.; MACHADO, R.D.; GUIMARÃES, M.A.; COURA, J.R. 2001. Spotted fever in Brazil: a seroepidemiological study

- and description of clinical cases in an endemic area in the state of São Paulo. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 65: 329-334.
- DEMMA, L.J.; TRAEGER, M.S.; NICHOLSON, W.L.; PADDOCK, C.D.; BLAU, D.M.; EREMEEVA, M.E.; DASCH, G.A.; LEVIN, M.L.; SINGLETON, J.; ZAKI, S.R.; CHEEK, J.E.; SWERDLOW, D.L.; MCQUISTON, J.H. 2005. Rocky Mountain Spotted Fever from an unexpected tick vector in Arizona. *The New England Journal of Medicine*, 353 (6): 587-594.
- DURDEN, L.A.; OLIVER, J.H.; KINSEY, A.A. 2001. Ticks (Acari: Ixodidae) and spirochetes (Spirochaetaceae: Spirochaetales) recovered from birds on a Georgia barrier island. **Journal of Medical Entomology**, 38 (2): 231-236.
- ESTRADA-PEÑA, A.; GUGLIELMONE, A.A.; MANGOLD, A.J. 2004. The distribution and ecological 'preferences' of the tick *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae), an ectoparasite of humans and other mammals in the Americas. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, 98 (3): 283-292.
- EVANS D.E.; MARTINS, J.R.; GUGLIELMONE A.A. 2000. A review of the ticks (Acari, Ixodida) of Brazil, their hosts and geographic distribution - 1. The state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 95 (4): 453-470.
- FLECHTMANN, C.H.W. 1975. **Elementos de Acarologia**. São Paulo: Nobel.
- FLECHTMANN, C.H.W. 1990. **Ácaros de importância médico-veterinária**. São Paulo: Nobel.
- FORATTINI, O.P. 1992. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Artes Médicas.
- FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JUNIOR, O. 2002. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). **Revista Eletrônica Horizonte Científico**, Universidade Federal de Uberlândia, Ciências Biológicas, 1(1): 1-20.
- FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. 2004. A riqueza da avifauna do Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, 17(1): 179-202.
- FRANCHIN, A. G.; OLIVEIRA, G. M.; MELO, C.; TOMÉ, C. E. R.; MARÇAL JÚNIOR, O. 2004. Levantamento da Avifauna do Campus Umuarama - Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Zoociências**, 6(1): 219-230.
- GALVÃO, M.A.; LAMOUNIER, J. A.; BONOMO, E.; TROPIA, M.S.; REZENDE, E.G.; CALIC, S.B.; CHAMONE, C.B.; MACHADO, M.C.; OTONI, M.E.; LEITE. R.C.; CARAM, C.; MAFRA, C.L.; WALKER, D.H. 2002. Emerging and reemerging *rickettsioses* in an endemic area of Minas Gerais State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, 18 (6): 1593-1597.

- GALVÃO, M.A.; RIBEIRO, J.G.L. 1993. Febre Maculosa. In: PEDROSO, E.R.P.; ROCHA, M.O.C.; SILVA, O.A. (ed). **Clínica médica: os princípios da prática ambulatorial**. São Paulo: Atheneu.
- GAUD, J.; ATYEO, W.T. 1996. Feather mites of the world (*Acarina, Astigmata*): the supraspecific taxa. **Annales de Musée Royal de L'Afrique Centrale: Sciences Zoologiques**, I (277). Belgique: Tervuren.
- GILL, F.B. 1995. **Ornithology**. 2.ed. New York: W.H. Freeman & Co.
- GRYCZYNSKA, A; BARKOWSKA, M; SIEMIATKOWSKI, M.A.B. 2002. Analysis of *Ixodes ricinus* (L.) tick burdens in a resident passerine bird community in the Mazurian Lake region (Northeastern Poland) **Acta-Parasitologica**, 47 (1): 51-57.
- GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTISTI, D.M. 2001. **Ectoparasitos de importância veterinária**. São Paulo: Plêiade.
- HEEB, P; KOLLIKER, M.; RICHNER, H. 2000. Bird-ectoparasite interactions, nest humidity, and ectoparasite community structure. **Ecology**, 81: 958-968.
- HORTA, A.; DIAS, B.; SANTO, C.V.E.; COSTA, C.R.; FURLANI, C.; HERMANN, G.; FONSECA, G. A. B.; OLIVEIRA, H.; CORADIN, H.; PINTO, R.P.; FILHO, L.C.R.; PÁDUA, M.T.J.; PEREIRA, P.G.P.; CAVALCANTI, R.B.; MAGALHÃES, R.; OLIVERI, S. (Orgs). 2002. Cerrado e Pantanal. In: **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. MMA/SBF, Brasília, Brasil, p. 175-214.
- JONES, E.K., CLIFFORD, C.M; KEIRANS, J.E.; KOHLS, G.M 1972. The ticks of Venezuela (*Acarina: Ixodoidea*) with a key to the species of *Amblyomma* in the Western hemisphere. Brigham Young Univ. **Sci. Bull. Biol. Ser.** 17: 1-40.
- KANEGAE, M.F. **Comparação dos padrões de ectoparasitismo em aves de Cerrado e de Mata de Galeria do Distrito Federal**. 2003. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília (DF). 83p.
- KIM, K.C. 1985. Parasitism and coevolution. In: KIM, K.C. (ed). **Coevolution of Parasitic Arthropods and Mammals**. England: John Wiley & Sons, Inc.
- KRANTZ, G.W. 1970. **A Manual of Acarology**. Oregon State University Book Stores Inc., Corvallis.

- LABRUNA, M.B.; DE PAULA, C.D.; LIMA, T.F.; SANA, D.A. 2002a. Ticks (Acari:Ixodidae) on wild animals from the Porto-Primavera power station area, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 97 (8): 1133-1136.
- LABRUNA, M.B.; JORGE, R.S.P.; SANA, D.A.; JÁCOMO, A.T.A.; KASHIVAKURA, C.K.; FURTADO, M.M.; FERRO, C.; PEREZ, S.A.; SILVEIRA, L.; SANTOS Jr, T.S.; MARQUES, S.R.; MORATO, R.G.; NAVA, A.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; GOMES, A.A.B.; CONFORTI, V.A.; AZEVEDO, F.C.C.; PRADA, C.S.; SILVA, J.C.; BATISTA, A.F.; MARVULO, M.F.V.; MORATO, R.L.G.; ALHO, C.J.R.; PINTER, A.; FERREIRA, P.M.; FERREIRA, F.; BARROS-BATTESTI, D.M. 2005. Ticks (Acari:Ixodidae) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, 36: 149-163.
- LABRUNA, M.B.; MCBRIDE J.W.; BOUYER D.H.; CAMARGO L.M.A.; CAMARGO E.P.; WALKER D.H. 2004. Molecular evidence for a spotted fever group *rickettsia* species in the tick *Amblyomma longirostre* in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, 41 (3): 533-537
- LABRUNA, M.B.; PINTER, A.; DE CASTRO, M.B.; CASTAGNOLLI, K.C.; GARCIA, M.V.; SZABÓ, M.J.P. 2002b. Relatos sobre o comportamento de larvas infestantes de *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) na natureza. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 11 (2): 91-93.
- LAFFERTTY, K.D.; GERBER, L.R. 2002. Good Medicine for Conservation Biology: the intersection of epidemiology and conservation theory. **Conservation Biology**, 16 (3): 593-604.
- LEMO, E.R.S.; MACHADO, R.D.; COURA, J.R.; GUIMARÃES, M.A.A.; SERRA-FREIRE, N.M.; AMORIM, M.; GAZETA, E.G.S. 1997. 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**, 30: 181-185.
- LOPE, F.; GONZÁLEZ, G.; PÉREZ, J.J.; MØLLER, A.P. 1993. Increased detrimental effects of ectoparasites on their bird during adverse environmental conditions. **Oecologia**, 4: 93-102.
- 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.; VIEIRA JR., C.R. 1998. Host Specificity of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) with Comments on the Drop-off Rhythm. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 93 (3): 347-351.
- LOYE, J.; CARROLL, S. 1995. Birds, bugs and blood – avian parasitism and conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, 10: 203-235.

- LYRA-NEVES, R.M.; FARIAS, A.M.I.; TELINO-JR., W.R. 2003. 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**, 20 (3): 481-485.
- MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S.; LINS, L. V. 1998. **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas.
- MACHADO, R.B. **A fragmentação do Cerrado e efeitos sobre a avifauna na região de Brasília – DF**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília,.Brasília (DF). 170p.
- MARÇAL JÚNIOR, O.; FRANCHIN A.G.; MALACCO, G.B.; ZACA, W. ; PIOLI, D.; ZANZINI, A.C.S. 2004. *In*: Nakajima, J.N. Levantamento avifaunístico na EPDA Galheiro - CEMIG, Perdizes, Triângulo Mineiro, MG, 2002-2004 (**Relatório Técnico**).
- MARCOGLIESE, D.J.; CONE, D.K. 1996. On the distribution and abundance of eel parasites in Nova Scotia: influence of pH. **Journal of Parasitology**, 82: 389-399.
- MARCOGLIESE, D.J.; CONE, D.K. 1997. Food webs: a plea for parasites. **Trends in Ecology and Evolution**, 12: 320-325.
- MARCONDES, C.B. 2001. **Entomologia médica e veterinária**. São Paulo: Atheneu.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G.W.; HOLMES, J.C.; KURIS, A.M.; SCHAD, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an *ad hoc* Committee of the American Society of Parasitologists). **Journal of Parasitology**, 68: 131-133.
- MARINI, M.A. 1992. Foraging behavior and diet of the helmeted manakin.**The Condor**, 94: 151-158.
- MARINI, M.A. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International** 11: 11-23.
- MARINI, M.A.; CAVALCANTI, R. B. 1998. Frugivory by Elaenia flycatchers. **El Hornero**, 15: 8-11.
- MARINI, M.A.; COUTO, D. 1997. Correlações ecológicas entre ectoparasitos e aves de floresta de Minas Gerais, P. 210-218. In: LEITE, L.L.; SAITO, C.H. (ed). **Contribuições ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: Depto. de Ecologia, Universidade de Brasília.
- MARINI, M.A.; REINERT, B.L.; BORNSCHEIN, M.R.; PINTO, J.C.; PICHORIM, M.A. 1996. Ecological correlates of ectoparasitism on Atlantic Forest birds, Brazil. **Ararajuba**, 4: 93-103.

- MARTINS, J.R.; MEDRI, I.M.; OLIVEIRA, C.M.; GUGLIELMONE, A. 2004. Ocorrência de carrapatos em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) na região do pantanal sul mato-grossense, Brasil. **Ciência Rural**, 34 (1): 293-295.
- McCALLUM, H.; DOBSON, A. 1995. Detecting disease and parasite threats to endangered species and ecosystems. **Tree**, 10 (5) : 190-194.
- McCLURE, H.E. 1989. Occurrence of feather mites (*Proctophyllodidae*) among birds of Ventura County lowlands, California. **Journal of Field Ornithology**, 60: 431-451
- MINCHELLA, D.J.; SCOTT, M.E. 1991. Parasitism: a cryptic determinant of animal community structure. **Tree**, 6 (8) : 250-254.
- MØLLER, A.P. 1990. Effects of parasitism by a haematophagous mite on reproduction in the barn swallow. **Ecology**, 71: 2345-2357.
- MOSS, W.W.; CAMIN, J.H. 1970. Nest parasitism, productivity, and clutch size in Purple Martins. **Science**, 168: 1000-1003.
- MOTTA, P. 2002. Butterflies from the Uberlândia region, Central Brazil: species list and biological comments. **Brazilian Journal Biology**, 62 (1): 151-163.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba**, 1: 65-71.
- MOYER, B.R.; DROWN, D.M.; CLAYTON, D.H. 2002. Low humidity reduces ectoparasite pressure: implications for host life history evolution. **Oikos**, 97: 223-228.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, **403**: 853-845.
- NEVES, R.L.; FARIAS, A.M.I.; JÚNIOR, W.R.T.; BOTELHO, M.C.N.; LIMA, M.C.A. 2000. Ectoparasitismo em aves silvestres (Passeriformes - Emberizidae) de Mata Atlântica, Igarassu, Pernambuco. **Melopsittacus**, 3 (2): 64-71.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. 1997. **Métodos de Investigação Epidemiológica em Doenças Transmissíveis**. v.1. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, Fundação Nacional de Saúde.
- PHILIPS, J.R. 1990. What's bugging your birds? Avian parasitic arthropods. **Wildlife Rehabilitation**, 8: 155-203.

- PHILIPS, J.R. 1993. **Avian mites**. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, Montreal, 15: 671-683.
- PINTER, A.S.; LABRUNA, M.B.; FACCINI, J.L.H. (2002). Feeding period of males and females of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions, with special reference to sex ratio. **Veterinary Parasitology**, 104: 79-88.
- POULIN, R. 1991. Group-living and infestation by ectoparasites in Passerines. **Condor**, 93: 418-423.
- PROCTOR, H.; OWENS, I. 2000. Mites and birds: diversity, parasitism and coevolution. **Trends in Ecology and Evolution**, 15: 358-364.
- PRUETT-JONES S.; PRUETT-JONES, M.A. 1991. Analysis and ecological correlates of tick burdens in a New Guinea avifauna, P.154-176. In: LOYE, J.E.; ZUK, M. (eds). **Bird-parasite Interactions: Ecology, Evolution and Behaviour**. Oxford: Oxford University Press.
- RICKLEFS, R.E.A. 1996. **Economia da Natureza**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. 1989. **The birds of South America: The oscine passerines**. v.1. Austin: University of Texas Press.
- RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. 1994. **The birds of South America: The oscine passerines**. v.2. Austin: University of Texas Press.
- ROBERTS, L.S.; JANOVY. J.J. 1996. **Gerald D. Schmidt & Larry S. Roberts' Foundations of Parasitology**. 5.ed. Brown, Iowa.
- RODA, S.A.; FARIAS, A.M.I. 1999. Ácaros plumícolas em aves Passeriformes da Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 16: 879-886.
- ROJAS, R.; MARINI, M.A.; COUTINHO, M.T.Z. 1999. Wild birds as hosts of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 94 (3): 315-322.
- ROSA, R.; LIMA, S.C.; ASSUNÇÃO, L.W. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade e Natureza**, 3 (5-6): 91-108.
- ROZENTAL, T.; BUSTAMANTE, M.C.; AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N.M.; DE LEMOS, E.R. 2002. Evidence of spotted fever group *rickettsiae* in state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 44 (3): 155-158.
- SANGIONI, L.A. 2003. **Pesquisa de infecção de rickettsias do grupo da Febre Maculosa em humanos, cães, equídeos e em adultos de *Amblyomma cajennense*, em região endêmica e**

- não endêmica do Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Universidade de Medicina Veterinária de Zootecnia. 83p.
- SANTOS-PREZOTO, H.H.; SILVA, M. O.; DAEMON, E.; D'AGOSTO, M.; PREZOTO, F. 2003. Sítios de localização de ectoparasitos em *Gallus gallus* Linnaeus, 1758. **Revista Brasileira de Zoociências**, 5 (1): 129-135.
- SCOTT, J.D.; FERNANDO, K.; BANERJEE, S.N.; DURDEN, L.A.; BYRNA, S.K.; BANERJEE, M.; MANN, R.B.; MORSHED, M.G. 2001. Birds disperse ixodid (Acari: Ixodidae) and *Borrelia burgdorferi* – infected ticks in Canada. **Journal of Medical Entomology**, 38 (4): 493-500.
- SEXTON, D.J.; MUNIZ, M.; COREY, G.R.; BREITSHWERDT, E.B.; HEGARTY, B.C.; DUMLER, S.; WALKER, D.H.; PEÇANHA, P.M.; DIETZE, R. 1993. Brazilian spotted fever in Espírito Santo, Brazil: description of a focus of infection in a new endemic region. **American Journal of Tropical Medicine and Hygien**, 49 (2): 222-226.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SILVA, J.M.C. 1995. Biogeographic analysis of the South America Cerrado avifauna. **Stenstrupia**, 21: 49-67.
- SILVA, M.M.; FORMOSINHO, P.; MELO, P.; SANTOS, A.; FILIPE, A.R. 2001. Ticks (Acari: Ixodidae) ectoparasites from wild birds in Portugal. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 96 (540): 197-199.
- SOUZA, D.G.S. 1998. **Todas as aves do Brasil – Guia de campo para identificação**. Salvador: Editora Dall.
- SPRENT, J.F.A. 1962. Parasitism, immunity and evolution. In: LEEPER, G.W. (ed). **The evolution of living organisms**. P.149-165. Symp. R. Soc. Victoria, Melbourne: Melbourne University Press.
- SZABÓ, M.P.J.; LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C.; DUARTE, J.M.B. 2003. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild marsh-deer (*Blastocerus dichotomus*) from southeast Brazil: infestations before and after habitat loss. **Journal of Medical Entomology**, 40 (3): 268-274.
- SZABÓ, M.P.J.; MANGOLD, A.J.; CAROLINA, J.F.; BECHARA, G.H.; GUGLIELMONE, A.A. 2005. Biological and DNA evidence of two dissimilar populations of the *Rhipicephalus sanguineus* tick group (Acari: Ixodidae) in South America. **Veterinary Parasitology** 130: 131-140.

- SZABÓ, M.P.J; MUKAI, L.S.; ROSA, P.C.S.; BECHARA, G.H. 1995. Differences in the acquired resistance of dogs, hamsters, and guinea pigs to repeated infestations with adult ticks *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 32 (1): 43-50.
- THOMPSON, R.C.A. 1999. Veterinary parasitology: looking to the next millennium. **Parasitology Today**, 15 (8): 320-325.
- TUBELIS, D.P.; CAVALCANTI, R.B. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. **Bird Conservation International** 10: 331-350
- VALADÃO, R.M.; FRANCHIN, A.G.; MARÇAL JÚNIOR, O. Avifauna em um parque urbano, Uberlândia, MG. **Revista Biotemas**, v.19, n.1, 2006, no prelo.
- WALKER, J.B.; KEIRANS, J.E.; HORAK, I.G. 2000. **The Genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world.** Cambridge: Cambridge University Press.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 33 (1): 1-25.
- WINDSOR, D.A. 1995. Equal rights for parasites. **Conservation Biology**, 9 (1): 1-2.
- WINSTON, P.W.; BATES, D.H. 1960. Saturated solutions for the control of humidity in biological research. **Ecology**, 41: 232-237.
- ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical Analysis.** New Jersey: Prentice-Hall.