



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**



**ÁCAROS PLUMÍCOLAS DE AVES SILVESTRES ENCAMINHADAS AO  
CENTRO DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES DO MARANHÃO (CETAS-  
MA).**

Mestranda: Débora de Matos Pereira

São Luís, MA

2015

Débora de Matos Pereira

**ÁCAROS PLUMÍCOLAS DE AVES SILVESTRES ENCAMINHADAS AO  
CENTRO DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES DO MARANHÃO (CETAS-  
MA).**

**Área:** Medicina Veterinária Preventiva

**Orientadora:** Dra. Rita de Maria Seabra Nogueira de Candanedo Guerra

São Luís, MA

2015

Pereira, Débora de Matos.

Ácaros plumícolas de aves silvestres encaminhadas ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS – MA) / Débora de Matos Pereira.– São Luís, 2015.

60 f

Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência Animal, Universidade Estadual do Maranhão, 2015.

Orientador: Profa. Dra. Rita de Maria Seabra Nogueira de Candanedo Guerra.

1.Aves silvestres. 2.Ácaros. 3.Penas. I.Título.

CDU: 636.6:595.42(812.1)

Dissertação de mestrado defendida e aprovada em\_\_\_\_ de\_\_\_\_de 2015 pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

---

Dr.º. Nicolau Maués da Serra Freire

1º membro

---

Dr.ª. Ana Clara Gomes dos Santos

2º membro

---

Dr.ª. Rita de Maria Seabra Nogueira de Candanedo Guerra

3º membro (Orientadora)

Ao Deus Criador de todas as coisas, pela sua Misericórdia, Amor e Perdão.

Aos meus pais, Carlos e Célia, que incrivelmente indicaram o caminho que Deus traçou para mim, que continuo seguindo e agora passando por mais um etapa.

Ao meu marido, Eden, a melhor companhia que Deus me deu para continuar o caminho proposto.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, por seu Amor e sua Graça que me permitiram caminhar por lugares que nunca poderia alcançar por mim mesma.

Aos meus pais, Célia e Carlos, pelo amor e cuidado constantes. Vejo claramente que sempre guiaram meus passos e me deram os melhores incentivos. Agradeço por tanto me amarem.

Ao meu marido, Eden, pelo entusiasmo em tudo que eu faço. Agradeço muito pelo seu amor que se reflete em tanta compreensão e no companheirismo.

Às minhas irmãs queridas, Danielle e Dayane, sempre prontas a me ajudarem. Obrigada pela grande amizade.

À Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Maria Seabra Nogueira de Candanedo Guerra, que me orientou com muito zelo e proporcionou oportunidades importantes para minha formação profissional. Agradeço por confiar a mim a responsabilidade deste presente estudo. Saiba que desde a graduação tem me inspirado a estudar Parasitologia.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Clara Gomes dos Santos minhas sinceras admirações por seu perfil profissional, educadora e pesquisadora, e como pessoa. Agradeço pelos incentivos, oportunidades e por suas idéias tão relevantes.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ester Azevedo pelo treinamento com a montagem das lâminas e por me receber em seu laboratório. Obrigada pela paciência e disponibilidade em ajudar sempre que precisei. Admiro pelo seu brilhante papel de educadora e pela alegria e gentileza com que trata as pessoas.

Ao Prof.Dr<sup>o</sup> Fábio Akashi Hernandez que contribuiu de forma fundamental com este trabalho, através da identificação dos ácaros, fotos, sugestões e principalmente pelos incentivos. Muito grata.

Ao Prof<sup>o</sup> Roberto Veloso agradeço por nos receber no CETAS para realizarmos as colheita das amostras e pela grande ajuda na identificação das aves.

Agradeço aos tratadores dos animais do CETAS, Rodrigo, Valmir e Claudenir, que me auxiliaram nas colheitas.

Ao mestrando Luís Gustavo Pedroso e o biólogo Gustavo Ortiz pela ajuda nos procedimentos laboratoriais e orientações.

Ao graduando em Medicina Veterinária Anderson, que com muito entusiasmo colaborou com as colheitas de amostras.

À minha companheira de mestrado, Maria Cecília. Agradeço pela sua companhia tão radiante e alegre. Saiba que você é para mim um grande exemplo de persistência. Muitas conquistas!

Aos colegas da minha turma de mestrado, com os quais compartilhei momentos de aprendizagem e descontração. Quero agradecer pela companhia de todos e, em especial, a Willany.

À Frann, por estar sempre pronta a nos ouvir, nos ajudar e por ser uma pessoa tão agradável.

À Dona Socorro, companhia imprescindível, que com disponibilidade muito contribuiu com as atividades do dia-dia no Laboratório de Parasitologia Veterinária.

À CAPES pela concessão da bolsa.

À FAPEMA pelo auxílio financeiro para realizar o estágio.

*“... E tudo o que Adão chamou a toda alma vivente, isso foi o seu nome.”*

(Gênesis 2.19b)



## ABSTRACT

The objective of this study was to know the species of feather mites from the Centro de Triagem de Animais Silvestres do Maranhão (CETAS-MA) and verify if there is relation between the number of mites and the regions of the body (head, dorsum, wing, chest, thigh and tail). The samples were obtained from October 2013 to April /2014 from birds at the CETAS-MA. Feather from birds of 7 families and 14 species were analysed: *Milvago chimachima* (Falconiforme: Falconidae), *Carcara plancus* (Falconiforme: Falconidae), *Tyto furcata* (Strigiforme: Tytonidae), *Aratinga jandaya* (Psittaciforme:Psittacidae), *Amazona aestiva* (Psittaciforme: Psittacidae), *Amazona amazonica* (Psittaciforme:Psittacidae), *Ara chloropterus* (Psittaciforme Psittacidae), *Ara ararauna* (Psittaciforme:Psittacidae), *Brogotris* spp. (Psittaciforme:Psittacidae), *Coragyps atratus* (Cathartiforme: Cathartidae), *Rupornis magnirostris* (Accipitriformes: Accipitridae), *Asio clamator* (Strigiforme: Strigidae), *Dendrocygna viduata* (Anseriformes: Anatidae) and *Amazoneta brasiliensis* (Anseriformes: Anatidae). The mites collected from the feathers were mounted in Hoyer's medium and examined for identification according morphological characteristics. From the total of the 61 of birds sampled, 24 (39.34%) were infested by feather mites, which were of the orders Psittaciformes, Strigiformes e Falconiformes. The following genera were identified: *Fainalges*, *Chiasmalgas*, *Tanyaralichus*, *Hieracoclichus*, *Glaucalgas* e *Dubninia*. These genera are registred for the just time in the State of Maranhão and the genera *Hieracoclichus* and *Glaucalgas* for the just time in Brazil. It was not observed significant difference between the number of mites and the regions of the bird body; however the tail and dorsum were more infested.

Key-words: birds, wild, mite, feather.

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi conhecer as espécies de ácaros plumícolas de aves silvestres do Centro de Triagem de Animais Silvestres do Maranhão (CETAS-MA) e verificar se há relação entre a quantidade de ácaros e regiões do corpo das aves (cabeça, dorso, asa, peito, coxa e cauda). As amostras foram obtidas no período de outubro de 2013 a abril de 2014 de aves recebidas no CETAS-MA. Amostras de penas de aves de 7 famílias e 14 espécies foram analisadas: *Milvago chimachima* (Falconiforme: Falconidae), *Carcara plancus* (Falconiforme: Falconidae), *Tyto furcata* (Strigiforme: Tytonidae), *Aratinga jandaya* (Psittaciforme: Psittacidae), *Amazona aestiva* (Psittaciforme: Psittacidae), *Amazona amazonica* (Psittaciforme: Psittacidae), *Ara chloropterus* (Psittaciforme: Psittacidae), *Ara ararauna* (Psittaciforme: Psittacidae), *Brogotris* spp. (Psittaciforme: Psittacidae), *Coragyps atratus* (Cathartiforme: Cathartidae), *Rupornis magnirostris* (Accipitriformes: Accipitridae), *Asio clamator* (Strigiforme: Strigidae), *Dendrocygna viduata* (Anseriformes: Anatidae) e *Amazoneta brasiliensis* (Anseriformes: Anatidae). Os ácaros coletados das penas foram montados em meio de Hoyer e examinados para identificação de acordo com as características morfológicas. Do total de 61 aves amostradas, 24 (39,34%) estavam infestadas por ácaros plumícolas, as quais pertenciam às Ordens Psittaciformes, Strigiformes e Falconiformes. Identificou-se os gêneros *Fainalges*, *Chiasmalgas*, *Tanyaralichus*, *Hieracoclichus*, *Glaucalgas* e *Dubninia*. Estes gêneros estão sendo registrados pela primeira vez no Maranhão e os gêneros *Hieracoclichus* e *Glaucalgas* pela primeira vez no Brasil. Apesar de não se ter observado diferenças significativas entre a quantidade de ácaros comparando-se as diferentes regiões do corpo, houve predominância de ácaros na da cauda e dorso.

Palavras- chaves: aves, silvestres, ácaros, penas.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	15
<b>2. OBJETIVOS</b>	17
2.1. Objetivo Geral	17
2.2. Objetivos Específicos	17
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	17
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>	28
4.1. Local e colheita das amostras	28
4.2. Identificação	28
4.3. Quantificação, índices e coeficientes parasitológicos	29
4.4. Análise estatística	29
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	29
<b>6. CONCLUSÕES</b>	52
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	53
<b>8. ANEXOS</b>	60

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Ácaros plumícolas por espécie de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	31
Tabela 2. Coeficiente de prevalência (P), Coeficiente de Prevalência por ordem de ave (P*), Índice de Abundância e Índice de Intensidade Média de Parasitismo (IMP) de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	43
Tabela 3. Coeficiente de dominância (CD) referente aos ácaros plumícolas de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	43
Tabela 4. Média e desvio padrão da quantidade de ácaro de pena por região do corpo de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	44
Tabela 5. Índice de Abundância (IA) e Índice Médio de Parasitismo (IMP) por ácaros plumícolas por região do corpo de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	47

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Fêmea <i>Fainalges</i> spp: Ausência de apófises nos pré-tarsos II (A) e presença de apófises nos pré-tarsos II (B).	33
Figura 2. Fêmea de <i>Fainalges</i> spp.: Pré-tarso e seta curtos (A) e pré-tarso e seta longos (B).	34
Figura 3. Macho de <i>Fainalges</i> spp.: Presença de esclerito longitudinal na região do opistosoma (A) e ausência de esclerito longitudinal na região do opistosoma (B).	34
Figura 4. Macho de <i>Fainalges</i> spp.: Ausência de esclerito no opistosoma (A) e presença de apófises nos pré-tarsos II (B).	35
Figura 5. <i>Chiasmalgas</i> sp.: fêmea (A) e macho (B).	36
Figura 6. Fêmea de <i>Tanyarlichus</i> sp.	36
Figura 7. <i>Glaucalgas</i> sp.: fêmea (A) e macho (B).	37
Figura 8. <i>Dubininia</i> sp.: macho (A) e fêmea (B).	38
Figura 9. Macho de <i>Dubninia</i> sp.: conteúdo semelhante a fungos(*).	38
Figura 10. <i>Hieracolichus</i> sp.: fêmea (A) e macho (B).	39
Figura 11. Infestações simples e mistas por ácaros plumícolas em aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	41

Figura 12. Número de ácaros machos e fêmeas por gênero de ácaros plumícolas de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	41
Figura 13. Distribuição de ácaros plumícolas adultos em regiões do corpo de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	45
Figura 14. Distribuição por gênero de ácaros plumícolas adultos em regiões do corpo de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	46
Figura 15. Número de formas imaturas de ácaros plumícolas em aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	48
Figura 16. Distribuição e número de formas imaturas por região do corpo de aves Psittaciformes encaminhados ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	49
Figura 17. Distribuição e número de formas imaturas por região do corpo de aves Strigiformes encaminhados ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	50
Figura 18. Distribuição e número de formas imaturas por região do corpo de aves Falconiformes encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.	50
Figura 19. Tanatocrese de ácaros em <i>Ara chloropterus</i> encaminhada ao CETAS-MA.	51
Figura 20. Ácaro de cálcio em <i>Ara chloropterus</i> encaminhada ao CETAS MA.	51

## 1.INTRODUÇÃO

Dentre as doenças parasitárias que podem acometer as aves tem-se as ectoparasitoses, que podem ser causadas por artrópodes pertencentes às classes Insecta e Arachnida.

A plumagem é invadida por um grande número de artrópode: insetos (pulgas, hipoboscídeos, malófagos) e ácaros (carrapatos, gamasídeos, prostigmatas, astigmatas). Alguns ficam na plumagem por curto tempo, enquanto outros vivem durante todo seu ciclo de vida neste hábitat. Alguns artrópodes se alimentam de plumas, outros sugam sangue e/ou linfa e outros agem como predadores (GAUD e ATYEO, 1996). Existem ácaros que habitam a superfície das penas, o interior do cálamo, a pele e cavidades nasais (PROCTOR, 2003; DABERT et al.,1999).

Os ácaros plumícolas que habitam a superfícies das penas são altamente especializados e podem se distribuir em microhábitas epecíficos no corpo da ave (GAUD e ATYEO, 1996; DABERT et al.,1999). De forma que apresentam uma relação coevolutiva com as aves (GAUD e ATYEO, 1979).

Apesar de muitos autores considerarem que os ácaros plumícolas (Astigmata) são ectossimbiontes (GAUD e ATYEO, 1996; BLANCO et al., 2001; PROCTOR, 2003), podendo até beneficiar seus hospedeiros (BROWN et al., 2006) alguns estudos tem demonstrado haver condições em que estes ácaros podem causar danos às aves (COLLOFF et al 1997; PROCTOR 2003; MIRONOV, 2013). Balashov (2011) comenta que na evolução de muitos táxons de parasitos a relação de simbiose é uma etapa que antecede a relação de parasitismo. Arzua e Valim (2010) caracterizam a relação entre aves e ácaros de pena como um tipo de parasitismo, que envolve completa dependência por parte desses ácaros em viver e se desenvolver no hospedeiro.

De acordo com Proctor (2003) em condições de cativeiro pode haver aumento da população original de ácaros plumícolas, ocasionando prurido e o comportamento de arrancar as penas que podem desencadear lesões e processos infecciosos secundários.

Estudos quantitativos da fauna de ácaros plumícolas tem sido realizados em diferentes países (BLANCO e FRIAS, 2001; MUZAFFAR e JONES, 2005; GÁLVAN et al.,2012; RUBTSOV e YAKIMENKO, 2012). No Brasil Roda e Farias (1999), Lyra -Neves (2003), Storni et al (2005), Kanegae et al. (2008) e Albuquerque et al. (2012) apresentam resultados de ácaros plúmícolas, inclusive alguns desses estudos buscam avaliar a distribuição de determinados ácaros plumícolas no corpo das aves.

Mironov (2003) afirma que existem em torno de 2.400 espécies de ácaros plumícolas no mundo e Valim et al. (2011) comentam que no Brasil existem poucos estudos sobre ácaros plumícolas, considerando-se a abundância de espécies de aves brasileiras.

A ordem Strigiformes é citada por Valim et al. (2011) como um grupo de aves sem registros de ácaros plumícolas no Brasil. Philips (2000) e Gaud e Atyeo (1996) comentaram que várias famílias de ácaros plumícolas podem acometer aves Strigiformes, como os da família Xolalgidae.

Muitos grupos de aves tem sido escassamente estudadas no Brasil quanto à pesquisa de ácaros plumícolas, como Psittaciformes que não apresentam registros recentes (GAUD e BERLA, 1964; PÉREZ, 1996). Além do que estes mesmos autores e Proctor (2003) afirmam que *Fainalges* spp. é um grupo complexo, conforme evidenciou Pérez (1995) ao encontrar uma grande variedade de espécies desse gênero em uma mesma espécie de hospedeiro, *Aratinga holochlora*.

Em relação aos Falconiformes existem poucos estudos, apenas Órdenes et al. (2005), no Chile, e Lambrecht (2009), no Brasil, realizaram estudos de prevalência em *Milvago chimango* e verificaram a presença de ácaros das famílias Gabuciniidae e Xolalgidae. De acordo com Philips (2000) existem sete famílias de ácaros de pena que podem acometer espécies desta ordem.

Portanto, os estudos de ácaros plumícolas assumem não apenas o aspecto qualitativo, que é urgente no Brasil, mas direciona-se também quanto ao aspecto quantitativo, considerando a necessidade de conhecer o comportamento das populações de ácaros plumícolas de forma a esclarecer a relação ácaro de pena *versus* hospedeiro e entre as diversas espécies de ácaros plumícolas no mesmo hospedeiro.

Neste contexto e levando-se em consideração que na região Nordeste do Brasil as informações são escassas, segundo os dados bibliográficos levantados, o presente trabalho vem preencher uma lacuna existente quanto à acarofauna de ácaros plumícolas em aves silvestres de cativeiro residentes no estado do Maranhão.



## **2.OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- ✓ Conhecer a fauna de ácaros plumícolas de aves silvestres encaminhadas ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Maranhão (CETAS-MA).

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Identificar e quantificar ácaros plumícolas por região do corpo das aves;
- ✓ Comparar quantidade de ácaros plumícolas por região do corpo das aves;
- ✓ Calcular o Coeficiente de Prevalência (CP), o Coeficiente de dominância (CD), o Índice de Abundância (IA) e o Índice Médio de Parasitismo (IMP).

## **3.REVISÃO DE LITERATURA**

Existe uma grande variedade de ácaros, pois estima-se que existam cerca 500 mil espécies (FLECHTMANN, 1975; KRANTZ, 1978). Segundo Palim et al.(2007) existem 50.000 espécies de ácaro conhecidas em todo mundo.

A ciência que estuda esse grupo de animais denomina-se Acarologia. O surgimento da Acarologia como ciência moderna ocorreu entre o fim do século XIX e início do século XX. No entanto, sabe-se da existência de registros referentes a esses invertebrados, como o feito por Aristóteles no *De Animalibus Historia Libri* referindo-se a esses artrópodes como “Akari”. O uso deste termo e a palavra “ácaro” ocorreram a partir de 1650. (FLECHTMANN, 1975; KRANTZ, 1978).

Os ácaros apresentam grande diversidade de formas, hábitat, comportamento e são encontrados em quase todos os locais acessíveis à vida animal (FLECHTMANN, 1975; KRANTZ, 1978). Pelo fato de se adaptarem a diferentes condições de sobrevivência são denominados de criaturas plásticas. O pequeno tamanho é um fator importante para que ocupem uma grande quantidade de habitats (FAIN, 1994).

Muitas das espécies são de vida livre, mas também são numerosas as formas parasitárias, vivendo em plantas ou em animais, tanto vertebrados quanto invertebrados. Os ácaros parasitas são frequentes em aves e mamíferos (FAIN, 1994).

A maioria das espécies de vida livre é predadora e são encontradas na matéria orgânica sobre o solo e em todo material sob processo de decomposição. As formas predadoras se alimentam de pequenos artrópodes e de seus ovos e de nematóides e possuem

pernas longas movimentos rápidos e quelíceras com quelas ou estiletes. Os ácaros predadores podem ser encontrados em plantas ou no meio aquático. Além dos predadores existem os fitófagos. Os produtos armazenados podem ser atacados por ácaros que se alimentam da parte germinativa dos grãos, principalmente por ácaros das famílias Acaridae e Glycyphagidae (KRANTZ, 1970; FLECHTMANN, 1975).

Todos os grupos de ácaros possuem representantes com vida parasitária exceto os oribatídeos. Vários desses ácaros parasitas podem transmitir agentes patogênicos de humano e de animais. Muitos deles são parasitos de vertebrados. Todos os grupos de animais possuem um complexo de ácaros parasitos que se alimentam de sangue, linfa, secreções sebáceas e tecidos digeridos do hospedeiro. Existem também ácaros endoparasitas, causando acaríase (KRANTZ, 1978; FLECHTMANN, 1975). As penas e pêlos de animais com frequência abrigam ácaros (FAIN, 1994; SERRA-FREIRE e MELLO, 2006).

De acordo com Krantz (1978) os ácaros apresentam no seu ciclo de vida os estágios ovo, pré-larva, larva, ninfas (protoninfa, deutoninfa e tritoninfa) e adulto. O desenvolvimeto de ovo até adulto requer pouco tempo, de 4 a 5 dias mas pode se estender por várias semanas ou meses. A oviposição tem ocorrido na maioria dos ácaros que tem sido estudados.

O ovo é tipicamente oval, ovóide, alongado ou achatado. Ácaros parasitas normalmente são larvíparos, mas aqueles que são ovíparos preferem um sítio específico para realizar a oviposição. A pré-larva é quiescente, trata-se de uma forma primitiva que não se alimenta e compreende o segundo estágio. A larva típica dos ácaros é hexápode com pouca ou nenhuma esclerotização. Flechtmann (1975), Krantz (1978) e Serra Freire e Mello (2006) citam que pode ocorrer dois ou três instars entre estágios larval e adulto. Ninfas geralmente são octópodes. A primeira ninfa ou protoninfa é um instar livre e ativo que pode ou não se alimentar. A deutoninfa é o segundo instar das ninfas e não apresenta caracteres sexuais, mas diferencia-se pelo tamanho e padrão de esclerotização. A tritoninfa é ativa e o estágio adulto ocorre após a última muda que corresponde à conclusão do estágio da segunda ninfa. A muda durante o estágio adulto é rara (KRANTZ, 1978).

Nos ácaros plumícolas da família Syringophilidae (KETHLEY, 1970) e nos da ordem Astigmata (FLECHTMANN, 1975; GAUD e ATYEO, 1996; PROCTOR, 2003; SERRA-FREIRE e MELLO, 2006) o ciclo de vida compreende ovo, larva, dois instars de ninfa e adulto, pois a pré-larva e a deutoninfa são ausentes.

Nos astigmatas ocorriam sete estágios no seu ciclo evolutivo, mas a redução das fases ocorreu com o processo evolutivo desse grupo. A pré-larva sofreu embrionização e

houve modificação ou exclusão da deutoninfa. A deutoninfa ocorre em alguns grupos, normalmente nas formas de vida livre e é rara nas formas parasitárias (FLECHTMANN, 1975; SERRA-FREIRE e MELLO, 2006).

Flechtmann (1986) afirma que a capacidade de dar origem às deutoninfas ou hipopus parecem ser parte do genótipo de muitas espécies de Astigmata e cuja expressão é determinado por condições ambientais. As deutoninfas apresentam estruturas de fixação e algumas espécies podem ser atraídas para hospedeiros foréticos. Devido à diversidade as deutoninfas podem ser classificadas em tipos: Acaroidal, labidoforal, folicular e quiescente (FLECHTMANN, 1975; FLECHTMANN, 1986; GALVÃO e GUITTON, 1989)

Os ácaros plumícolas são do ponto de vista ecológico, divididos em dois grandes grupos: espécies que vivem sobre as penas e espécies que vivem dentro ou na parede do cálamo (FACCINI e BARROS, 1990). Os ácaros plúmícolas pertencem ao Filo Arthropoda, Subfilo Chelicerata, Classe Aracnida, Subclasse Acari, Coorte Acariformes, podendo estar classificados na Ordem Astigmata e na Ordem Actinedida (SERRA-FREIRE e MELLO, 2006).

Dentre os ácaros associados com vertebrados e outros invertebrados os Astigmata se destacam como grupo de maior diversidade (OCONNOR, 1982). A ordem Astigmata (SERRA-FREIRE e MELLO, 2006), antes denominada por Flechtmann (1975) como uma das subordens dos Acariformes, possui 69 famílias e 785 gêneros envolvidos com associações de simbiose (OCONNOR, 1982). São ácaros de movimentos lentos, que possuem fraca esclerotização, podendo apresentar em determinados casos escudos dorsais. Não possuem estigmas respiratórios e por isso respiram através do tegumento. As coxas das patas são fundidas com a face ventral do corpo, formando apódemas sob o tegumento delimitando as áreas coxais. As quelíceras terminam-se geralmente por uma robusta quela denteada. Os palpos são simples geralmente constituídos por um só segmento, subdividido ou não. Os tarsos das patas terminam-se por um empódio sésil ou pedunculado, unciforme ou em ventosa; unhas verdadeiras são ausentes (FLECHTMANN, 1975; SERRA-FREIRE e MELLO, 2006).

Ácaros Astigmatas apresentam abertura genital ventral, entre as bases das pernas. Nas fêmeas a abertura genital é grande e geralmente com dois pares de discos genitais e nos machos observa-se a presença de edeágo ou pênis e ventosas anais (FLECHTMANN, 1975; FLECHTMANN, 1986; SERRA-FREIRE e MELLO, 2006).

De acordo com Serra-Freire e Mello (2006) a ordem Astigmata inclui formas de vida livre e parasitária como ácaros de pena e de tecido de aves (famílias Analgidae,

Epidermotidae, Dermoglyphidae, Cytodtidae, Laminosioptidae, entre outras), parasitos de mamíferos (Pneumocoptidae, Myocoptidae, Listophoridae, entre outras), ácaros de produtos armazenados (famílias Acaridae, Glycyphagidae, Carpoglyphidae, entre outras) e ácaros produtores de sarnas (famílias Sarcoptidae, Knemidokoptidae, Psoroptidae).

Os ácaros astigmatas que habitam a superfície da pena, sob a pena, interior das penas, interior do folículo da pena e nas narinas estão inclusos nas superfamílias Analgoidea, Pterolichoidea e Freyanoidea (KRANTZ, 1978; GAUD e ATYEO, 1996; DABERT e MIRONOV, 1999; PROCTOR, 2003). De acordo com Krantz (1978) as superfamílias de ácaros plumícolas abrigam um grande número de espécies. Esse grupo de astigmatas atualmente possui mais que 2.400 espécies (450 gêneros, 33-36 família, 3 superfamílias) com distribuição mundial e ocorrem em quase todas as ordens de aves, exceto Sphenisciformes (MIRONOV, 2003). A maioria vive na superfície da pena ou no cálamo da pena e podem ser distinguidas uma da outra primariamente pelas diferenças na morfologia do pré-tarso e setas do tarso.

A ordem de Psittaciformes pode apresentar ácaros de pena das famílias Apionacaridae, Dermoglyphidae, Proctophyllodidae: Proctophyllodinae, Psoroptoididae: Pandalurinae, Ptyssalgidae, Pyroglyphidae (Paralgopsinae), Xolalgidae (Ingrassiinae), Ascouracaridae, Falculiferidae, Pterolichidae (Pterolichinae) (GAUD e ATYEO, 1996).

A ordem Falconiformes tem associação com as famílias Analgidae, Apionacaridae, Xolalgidae, Avenzoariidae (Analgoidea), Kramerellidae, Pterolichidae, Cheylabididae, Gabuciniidae (Pterolichoidea) (GAUD e ATYEO, 1996; PHILIPS, 2000).

De acordo com Gaud e Atyeo (1996) as famílias de ácaros de pena associadas com Strigiformes são Dermationidae, Epidermoitidae, Psoroptoididae, Xolalgidae, Kramerellidae e Oconnoriidae.

Gaud e Atyeo (1996) mencionam que os ácaros de pena apresentam especificidade ao hospedeiro, mas, em geral, a especificidade corresponde à distinta acarofauna que cada ordem de ave possui. Como exemplo, dentre os gêneros da subfamília Ingrassiinae existem os gêneros *Fainalges* spp., *Dubininia* sp. e *Glaucalges* sp. que podem ocorrer em Psittaciformes, Strigiformes e Falconiformes, respectivamente; a família Gabuciniidae (Pterolichoidea) agrupa ácaros de Falconiformes, como *Hieracolichus* sp. e Pterolichinae (Pterolichidae: Pterolichoidea) apresenta gênero de ácaros como *Tanyaralichus* sp. que tem associação com Psittaciformes e a subfamília Pandalurinae (Psoroptoididae: Analgoidea) apresenta gêneros, como *Chiasmalgas* spp. que também ocorre em Psittaciformes.

A ordem Actinedida caracteriza-se como um grupo de ácaros muito heterogêneo (KRANTZ 1978), devido à diversidade morfológica e de comportamento ecológico. Esta ordem foi conhecida como Prostigmata pela presença de um ou dois pares de estigmas usualmente posicionados no gnatossoma, normalmente próximo à base das quelíceras e de difícil visualização (SERRA-FREIRE e MELLO, 2006). Flechtmann (1975) refere-se a este grupo como Subordem Prostigmata e Krantz (1978) refere-se à subordem Actinedida, agora denominada Ordem Actinedida.

Apesar da variada diversidade, os ácaros pertencentes a esta ordem tem como características comuns idiossoma incompletamente esclerotizado ou pouco esclerotizado, escudo esternal sempre ausente, cutícula sempre marcada por sulcos pouco profundos semelhantes a impressões digitais; corpo dividido pela sutura dorsossejugal, resultado que dá à ordem o mais complexo arranjo corporal (SERRA-FREIRE e MELLO, 2006). Poucos estudos têm sido realizados sobre essa ordem de ácaros, pois apenas 10% das 5.000 espécies estimadas são conhecidas (SKORACKI et al., 2012).

Dentro da ordem Actinedida encontram-se ácaros permanentemente associados às aves inclusos nas famílias Cheyletidae, Harpirhynchidae, Syringophilidae, Cloacaridae, e Ereynetidae, podendo ser encontrados em vários microhábitats como pele, cálam, camada intracutânea e trato respiratório (SKORACKI et al., 2012).

Syringophilidae distingue-se das outras famílias pela localização no cálam das penas das aves (KETHLEY, 1971; FLECHTMANN, 1975; KRANTZ, 1978), contudo de acordo com Kethley (1970) também podem se localizar no tecido subcutâneo da epiderme da asa e ocasionalmente nas retrizes (FLECHTMANN, 1975). De acordo com Flechtmann (1975) quando as infestações são severas as penas caem facilmente e predispõem o local à infecção bacteriana.

Apenas os adultos machos se dispersam, as fêmeas fazem dispersão apenas durante a muda de penas do hospedeiro ou para se instalarem nas penas recém-formadas dos filhotes. A reprodução é feita dentro do cálam, assim como a deposição de ovos. O espaço do cálam permite uma quantidade limitada de ácaros (KETHLEY, 1971).

De acordo com Skoracki et al.(2014) a família Syringophilidae é composta por parasitos obrigatórios e permanentes de aves, possui mais de 280 espécies em 54 gêneros pertencentes à duas subfamílias (Picobiinae e Syringophilinae). Habitam o cálam de diferentes penas e penetram pela parede do cálam, alimentando-se dos fluidos do tecido do folículo da pena, através de longa quelícera semelhante a um estilete (KETHLEY, 1971; PROCTOR 2003).

Os componentes da família Syringophilidae apresentam coloração branco leitoso ao amarelo opaco, o tegumento é finamente estriado corpo longo a oval, ácaros de corpo mole, gnatossoma alongado, quelícera em forma de agulha e estilóforo completo, palpo apresenta quatro artículos livres, peritrema muito desenvolvido, pernas I e II distantes das pernas III e IV, as patas são medinamente desenvolvidas e subiguais ambulacro composto de duas garras separadas por um empódio bipectinado, macho com a abertura gênito-anal dorsal, o idiossoma é dividido por três constrições indistintas, no proterossoma que inclui o gnatossoma e a região das patas do primeiro e segundo pares; no metassoma, a área das patas do terceiro par e na região impropriamente referida como opistossoma, formada pela região das patas do quarto par e a parte posterior do corpo (KETHLEY, 1970; FLECHTMANN, 1975).

Fain et al. (2000) descreveram várias espécies de ácaros calamícolos (3 novos gêneros e 18 novas espécies), incluindo ácaros de Psittaciformes do Brasil: *Megasyringoplulus kethleyi* e *Neoaulohia aratingae* de *Aratinga jandaya* e *Picobia brotogeris* de *Brotogeris jugularis cyanopterus*. Bochkov e Fain (2003) identificaram espécies de ácaros de pena da Ordem Actnedida (Syringophilidae) em aves da ordem Psittaciformes do Brasil, como *Neoaulobia mexicana* de *Aratinga pertinax*, *Megasyringophilus kethleyi* de *Brotogeris versicolurus versicolurus* e de *A. pertinax*; *Castosyringophilus mucuya* de *Brotogeris versicolorus*; *Psittaciphilus amazonae* de *Amazona aestiva*.

No Brasil, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, Jardim et al. (2012) pesquisaram a presença de ácaros calamícolos em 30 espécies de Psittaciformes de cativeiro e verificaram ácaros calmícolos da família Syringophilidae em 3 espécies de aves (*Aratinga aurea*, *Brotogeris chiriri* e *Pionopsitta pileata*), além de outros ácaros calamícolos, como *Paralgopsis* (Pyroglyphidae) e *Cystoidosoma* (Ascouracaridae) que foram os mais prevalentes. Portanto, esses autores demonstraram ocorrência esporádica de Syringophilidae em Psittaciformes no Brasil.

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, com as estimativas recentes variando entre 1.696 e 1.731 espécies. A Amazônia apresenta o maior número de espécies, seguida pela Mata Atlântica e o Cerrado; entretanto, a maioria das espécies endêmicas do Brasil é encontrada na Mata Atlântica, especialmente nas terras baixas do litoral Sudeste e no Nordeste (MARINI e GARCIA, 2005).

Aves constituem uma classe zoológica, no filo Chordata, subfilo Vertebrata. Possuem características típicas de répteis, mas se diferencia desse grupo pela característica externa extremamente óbvia, a presença de penas (JUANA, 1992; HICKMAN et al., 2001).

As penas são estruturas que apresentam inúmeras funções, como isolamento térmico, auxiliam no voo, permitem isolamento em relação à água, temperaturas frias e outros elementos externos; e pelo fato de possuírem coloração podem ser úteis à camuflagem (JUANA, 1992).

As penas desenvolvem-se de reentrâncias ou folículos na pele, geralmente arranjados em regiões ou pterilas, que são separadas por áreas de pele sem penas ou aptérias (POUGH, 2008). A morfologia da pena caracteriza-se pela presença de uma base cilíndrica, chamada de cálamo, com origem no tegumento que se estende até o umbílico superior. Acima dessa região inicia a raque, de onde emergem as barbas ligadas por bárbulas, originando vexilos interno e externos (HICKMAN, 2001; HANDBOOK; POUGH, 2008).

Os ornitologistas distinguem usualmente cinco tipos de penas: penas de contorno, incluindo a penas típicas do corpo e as penas do vôo (rêmiges e retrizes); semiplumas; plúmulas de diversos tipos; cerdas; e filoplumas (POUGH, 2008).

O substrato da pena oferece microhábitats para ácaros plumícolas e uma pena ou uma área de pena pode prover um ou mais microhábitats para ácaros (KRANTZ, 1978; BURGMAN, 1995), pois eles podem ser encontrados sob penas plumáceas, superfície penácea de penas de contorno, o interior do cálamo das penas de voo e penas da cauda e superfície da pele (DABERT e MIRONOV, 1999).

Os ácaros de pena podem ser encontrados tanto em penas expostas como nas protegidas, como as rêmiges primárias e penas plumáceas, respectivamente. Os ácaros de áreas expostas desenvolveram adaptações na forma do corpo e das pernas, a exemplo cita-se as famílias Pterolichidae, Gabucinidae, Kramerelidae e Freyanidae. Outras modificações ocorreram nas famílias Proctophyllodidae, Xolalgidae, Dermoglyphidae e Syringobiidae, decorrentes das necessidades dos microhábitats protegidos (KRANTZ, 1978).

No Brasil Albuquerque et al. (2012) verificaram para a espécie de Psittaciforme *Nymphicus hollandicus* que as rêmiges primárias (direita e esquerda) foram as penas mais infestadas pelos ácaros *Nymphicilichus perezae*, *Psitophagus* sp. e cf *Dubininia* sp., Roda e Farias (1999) observaram que as penas rêmiges e retrizes de várias espécies de Passeriformes da Zona da Mata Norte de Pernambuco apresentaram maiores quantidades de ácaros das famílias Analgidae, Psoroptoididae, Anvezoariidae, Proctophyllodidae e

Trouessartiidae , assim como em 2007 ,por esses mesmos autores , para ácaros da família Proctophyllodidae em beija-flores.

A acarofauna plumícola das aves brasileiras tem sido escassamente estudada, observando-se que o Brasil tem avifauna abundante e que Valim et al. (2011) estimam entre 900 e 5.300 espécies de ácaros astigmatas de pena ocorrem em aves brasileiras. No entanto, até 2011 os estudos sobre ácaros plumícolas estavam relacionados apenas com 185 espécies de ácaros e 12,4% das aves brasileiras.

A fauna de ácaros de importantes ordens de aves dos Brasil permanece inexplorada, incluindo Cathartiformes, Charadriiformes, Coraciiformes, Galbuliformes e Strigiformes (VALIM et al., 2011). Observa-se ainda que no Nordeste do Brasil há poucos estudos sobre ácaros de pena, apenas em Pernambuco, cita-se os trabalhos de Roda e Farias (1999) que estudaram ácaros das famílias Analgidae, Psoroptoididae, Anvezoariidae, Proctophyllodidae e Trouessartiidae de Passeriformes, Lyra-Neves et al. (2003) que observaram 97,87% de Passeriformes de vida livre apresentando ácaros de pena dos gêneros *Analges*, *Mesalgoides*, *Pterodectes*, *Proctophyllodes* e *Trouessartia* e Roda e Farias (2007) que identificaram gêneros *Trochilodectes*, *Toxerodectes*, *Schizodectes* (Proctophyllodidae) em beija-flores.

Em outras regiões brasileiras os estudos, ainda que limitado tem demonstrado diversidade de ácaros, espécies ainda não identificadas, especificidades aos hospedeiros, influência do ambiente sobre a população de ácaros plumícolas (ROJAS, 1998; CARVALHO e SERRA-FREIRE, 2001; STORNI et al., 2005; KANEGAE et al., 2008; BOAS-FILHO, 2008; LAMBRECHT, 2009; ENOUT et al., 2009; HERNANDES e VALIM, 2012; ENOUT et al., 2012 ALBUQUERQUE et al, 2012; AMARAL, 2013).

Hernandes et al. (2007) descreveram dois gêneros e cinco novas espécies de ácaros plumícolas da subfamília Proctophyllodinae (Astigmata: Proctophyllodidae) de aves de vida livre do Brasil: *Tyranniphyllodes pitangi* de *Pitangus sulphuratus* (Tyrannidae); *Atrichophyllodes delalandide* *Corythopsis delalandi* (Tyrannidae); *A.mentalis* de *Dysithamnus mentalis* (Thamnophilidae); *Anisophyllodes candango* de *Elaenia chiriquensis* (Tyrannidae); e *Platyacarus sittasomi* de *Sittasomus griseicapillus* (Dendrocolaptidae).

Kanegae et al. (2008) estudaram a acarofauna de 25 famílias de aves não-Passeriformes e Passeriformes de vida livre do Cerrado (ordens Coraciiformes, Tinamiformes, Falconiformes, Columbiformes, Apodiformes, Piciformes e Passeriformes) no Distrito Federal, e verificaram 22 gêneros de ácaros pertencentes à superfamília Analgoidea, distribuídos por cinco famílias: Analgidae, Trouessartiidae, Proctophyllodidae,



Avenzoariidae e Psoroptoididae. Entre os não-passeriformes, não verificaram a presença de ácaros plumícolas em falconiformes (*Falco femoralis*).

Enout et al. (2009) estudaram a prevalência de malófagos e ácaros em relação às fases de muda de pena e reprodutiva de *Turdus leucomelus* (Passeriformes; Turdidae) em Rio Preto, Minas Gerais. Verificaram a presença de ácaros plumícolas *Analges* sp., *Trouessartia* spp., *Proctophyllodes* sp. e *Pterodectes* spp. De acordo com os autores os ácaros plumícolas apresentaram as maiores prevalências nas duas fases consideradas.

Hernandes e Valim (2012) descreveram três espécies de *Nanopterodectes* do Brasil: *N. acutirostris* de *Stymphalornis acutirostris*, *N. mentalis* de *Dysithamnus mentalis* e *N. leucopterus* de *Pyriglena leucoptera*.

Amaral et al. (2013) realizaram avaliação da prevalência de ectoparasitos de aves das espécies *Turdus amaurochalinus* e *Turdus rufiventris* (Passeriformes: Turdidae) no Rio Grande do Sul durante as estações de inverno, verão e primavera. Os ácaros de pena mais prevalentes *T. amaurochalinus* foi *Proctophyllodes weigoldi* e em *T. rufiventris*, *Trouessartia serrana*.

Além dos estudos taxonômicos, há necessidade de se abordar aspectos biológicos e ecológicos dos ácaros plumícolas no Brasil. De acordo com Pallini et al. (2007) há carência de estudos básicos utilizando os ácaros como modelos biológicos para testar hipóteses em diversos níveis em ecologia ( indivíduo, populações, comunidades, ecossistemas). Devido à alta capacidade reprodutiva e o reduzido tamanho, é possível utilizar os ácaros como modelos para estudo da interação herbívoro/planta, predador/presa, parasita/hospedeiro, entre outros.

### **Ácaros plumícolas de Psittaciformes**

Os Psittaciformes apresentam associação com ácaros das famílias Dermoglyphidae (Analgoidea), Proctophyllodidae (Analgoidea), Psoroptoididae (Analgoidea), Ascouracaridae (Pterolichoidea) e Pterolichidae (Pterolichoidea). (GAUD e ATYEO, 1996).

Mejia-Gonzalez e Pérez (1988) descreveram *Fainalges longissimus*, *Fainalges brevissimus*, e *Fainalges apicosetiger* em *Aratinga canicularis* e *Aratinga nana* no México, América Central e Jamaica.

Atyeo (1989) fez um estudo sobre o complexo de espécies pertencentes ao gênero *Aralichus* que apresenta ácaros associados ao gênero *Brotogeris* na América Central e América do Sul. Nesse trabalho redescreveu a espécie *Aralichus porrectus*, descreveu 5 novas espécies do gênero *Aralichus* spp.: *A. chrysopreri* de *B. chrysopterus*, *A. cyanopterae*

de *B. cyanoptera*, *A. crassisetosus* de *A. sanctithomae* de *B. sanctithomae*, e *A. tiricae* de *B. tirica*

Atyeo e Gaud (1991) definiram *Lorilichus* (Pterolichidae), com ilustração das espécies *L. lobiger*, *L. delibativentris*, *L. diseifer* e descrição de duas espécies novas (*L. parvifolius* e *L. granifolius*) de *Lorus domicellus*. Esse gênero é restrito aos papagaios da Indo-Austrália (Loriidae).

Pérez (1995) encontrou vários congêneres do gênero *Fainalges* em único hospedeiro. Nesse estudo descreveu as espécies *F. bilobatus*, *F. latistriatus*, *F. spicularus*, *F. stettenheimi*, *F. tanythrix*, *F. vulgaris* e redescobriu *F. longissimus* de *Ara holoclora*.

Mironov e Galloway (2002) descreveram *Nymphiclichus perezae* (Astigmata: Pterolichidae) de *Nymphicus hollandicus* (Psittaciformes: Cacatuidae) da Nova Zelândia, de origem australina e provavelmente de cativeiro.

Mironov et al. (2003) descreveram sete novas espécies de ácaros plumícolas da família Pterolichidae de papagaios australianos: *Apexolichus lathami* de *Lathamus discolor*; *Titanolichus platycerci* e *Rhytidelasma punctata* de *Platycercus adscitus*; *R. striata* de *Alisterus scapularis*; *Lorilichus stenolobus* e *Lorilichus curvilobus* de *Trichoglossus haematodus*; *Psittophagus galahi* de *Eolophus roseicapillus*.

Dabert et al. (2004) descreveram os gêneros *Ceratolichus* (*C. mirabilis*) e *Charmosylichus* (*C. anamphiestos*), além de duas espécies do gênero *Lorilichus*, *L. longiphallos* e *L. paralobiger*, de *Charmosyna placentis placentis*.

Mironov et al. (2005) descreveram seis espécies de ácaros (Acari: Astigmata) de *Conuropsis carolinensis*, um psittacídeo da América do Norte já extinto. As espécies descritas foram: *Genoprotolichus simplex*, *Lopharalichus beckeri*, *Neorhytidelasma conuropsis* (Pterolichidae: Pterolichinae), *Chiasmalgas carolinensis* sp.. (Psoroptoididae: Pandalurinae), *Fainalges gracilitarsus* sp., and *Protonyssus proctorae* sp. (Xolalgidae: Ingrassiinae).

Dabert et al. (2006) descreveram espécies do gênero *Titanolichus* sp.: *T. seemani* (Acari: Astigmata: Pterolichidae) de *Neophema chrysogaster* e *T. chiragricus* de *Pezoporus wallicus*.

Dabert et al. (2007) descreveram um gênero e três espécies de ácaros (Astigmata Pterolichoidea, Analgoidea) em *Cacatua galerita* e *C. sulphurea* (Psittaciformes, Cacatuidae): *Astrolabelichus caudatus* (Pterolichidae), *Psittophagus lacunosus* (Pterolichidae) e *Cacatualges microdiscus* (Xolalgidae).

Mironov e Dabert (2007) descreveram três gêneros de ácaros plumícolas de Psittaciformes: *Loriprotolichus* spp. de *Charmosyna papou* e *Glossopsitta concinna*, *Calyptolichus* sp. e *Nestorilichus* sp. de *Nestor meridionalis*.

Boas-Filho (2008) identificou ácaros plumícolas como *Nymphicilichus perezae* obtidos de penas de Psittaciformes (calopsitas: *Nymphichus hollandicus*) em cativeiro, na cidade de Pedreira, São Paulo. Posteriormente, Albuquerque et al. (2012) identificaram este mesmo ácaro em calopsitas (*N. hollandicus*) no Brasil e registraram pela primeira vez ácaros *Psittophagus* sp. e cf. *Dubininia* sp. em calopsitas. Nesse estudo observou-se diferenças na distribuição dos ácaros em várias regiões do corpo das aves.

### **Ácaros plumícolas de Strigiformes**

*Glaucalges attenuatus* é a espécie tipo do gênero *Glaucalges*, inicialmente descrito por Buchholz em 1869 do hospedeiro *Asio otus* (GAUD, 1980).

Gaud (1980) estabeleceu o gênero *Glaucalges* a partir do hospedeiro *Dermaleichus attenuatus* e Gaud e Atyeo (1981) incluiu uma nova espécie, *G. pteropus* de ocorrência em Cuculiforme e Musophagidae.

Dabert et al. (2008) utilizaram o marcadores moleculares (DNA barcode) para complementar a identificação morfológica e descreveram a espécie *Glaucalges titonys* (Analgoidea, Xolalgidae). Utilizou-se nesse estudo duas espécies de corujas: *Asio otus* e *Tyto alba*, da Alemanha.

Oliveira et al. (2011) realizaram estudo de ectoparasitos de Strigiformes e Falconiformes do México. Dentre os diversos hospedeiros de Strigiformes estudados apenas em *Tyto furcata* foi verificada a presença de ácaros plumícolas, especificamente ninfas e fêmeas de *Kramerella* sp.

Mironov (2011) redescreveu duas espécies de ácaros do gênero *Pandalura* (Psoroptoididae): *P. strigisoti* de *Asio otus* e *P. cirrata* de *Bubo bubo*.

### **Ácaros plumícolas de Falconiformes**

Existem sete famílias de ácaros de pena que podem acometer Falconiformes: Analgidae (*Ancyralges*), Avenzoariidae (*Bonnetella*), Cheylabididae (*Cheylabis*, *Hemicheylabis*), Gabuciniidae (*Aetacarus*, *Aposolenzia*, *Hieracolichus*, *Ramogabucinia*) Kramerellidae (*Pseudogabucinia*) Pterolichidae (*Pseudaloptinus*) e Xolalgidae (*Analloptes*, *Dubininia*) (PHILIPS, 2000).

Ordnes et al. (2005) analisaram a ectofauna de *Milvago chimango chimango* na zona de Ñuble, Chile. Dentre os ectoparasitos observou-se a presença de ácaros *Gabucinia* sp., o mais prevalente, e *Dubininia acciptrina* e Mironov e Galloway (2014) redescreveram

a espécie *Dubninia acciptrina* (Acari: Xolalgidae) de *Falco sparverius* (Falconiformes: Falconidae).

Lambrecht (2009), no Rio Grande do Sul, estudou a ectoparasitofauna de 30 espécimes de *Milvago chimango* de vida livre. Identificando a presença de ácaros plumícolas das famílias Gabuciniidae e Xolalgidae com prevalências de 76,7% e 26,7%, respectivamente, sendo os ácaros da família Gabucinidae os mais prevalentes.

No Chile verificou-se 4 (26,7% ) de 15 *Falco sparverius* acometidos por *Epoplichus minor* (Pterolichidae), única espécie de ácaro observada nesse estudo (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2011).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Local e coleta das amostras**

As aves amostradas estavam alojadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres do Maranhão (CETAS-IBAMA/MA), localizado no município de São Luis, estado do Maranhão situado nas coordenadas 2°34'S/44°12'W, que recebe animais apreendidos pela fiscalização do IBAMA e ação da Polícia Ambiental.

As colheitas foram realizadas de acordo com a quantidade de aves encaminhadas ao CETAS-IBAMA/MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014. Após contenção física das aves, foram retiradas por leve tração em torno de três a quatro penas por região do corpo (cabeça, asas, dorso, região ventral, cauda e coxas). Essas amostras foram individualizadas de acordo com a região do corpo e hospedeiro em frascos com álcool à 70%. Os ácaros encontrados nas penas foram visualizados com auxílio do estereomicroscópio, acondicionados em eppendorfs com álcool à 70%, para posterior montagem em líquido de Hoyer segundo Flechtmann (1975).

### **4.2 Identificação**

A identificação dos ácaros realizou-se através da chave taxonômica Gaud e Atyeo (1996), Kethley (1971) e Skoracki et al (2012) e de trabalhos de descrição de espécies de ácaros plumícolas (PÉREZ, 1995; DABERT e GALLOWAY, 2008; MIRONOV E GALLOWAY, 2014) no Laboratório de Acarologia da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro –SP (Instituto de Biociências). Espécimes foram depositados na Coleção de Acari

do Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro-SP (DZ-Unesp-RC).

### 4.3 Quantificação, índices e coeficientes ecológicos

Após identificação dos ácaros realizou-se a quantificação dos estágios adultos de cada gênero ou subfamília por ave hospedeira e região do corpo. Quantificou-se também as formas imaturas e exúvias. Os seguintes índices e coeficientes parasitológicos foram calculados, segundo Serra-Freire (2002).

- ✓ **Coefficiente de prevalência ou Prevalência (P):** Relação entre o número de hospedeiros parasitados dividido pelo número de hospedeiro examinados, multiplicado por 100.
- ✓ **Coefficiente de dominância (CD):** Mede a percentagem de uma espécie em relação ao conjunto da comunidade parasitária para todos os hospedeiros examinados.
- ✓ **Índice de abundância (IA):** Número médio de parasitas encontradas para o total de hospedeiros examinados.
- ✓ **Índice de intensidade média de parasitismo (IMP):** Mede a quantidade média de parasitismo só entre os hospedeiros parasitados.

### 4.4 Análise estatística

Analisou-se a distribuição de ácaros entre as regiões do corpo das aves. Utilizou-se os testes não-paramétricos de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, por meio do software Bioestat 5.3, considerando p significativo quando  $< 0,05$ .

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas 61 aves silvestres, sendo 38 da ordem Psittaciformes dos gêneros/espécies *Amazona amazonica*, *Amazona aestiva*, *Aratinga jandaya*, *Ara ararauna*, *Ara chloropterus* e *Brotogeris* sp.; 5 da ordem Strigiformes das espécies *Tyto furcata* e *Asio clamator*, 4 da ordem Falconiformes das espécies *Caracara plancus*, *Milvago chimachima* e *Rupornis magnirostris*, 1 da ordem Cathartiformes da espécie *Coragyps atratus* e 12 da ordem Anseriformes das espécies *Amazoneta brasiliensis* e *Dendrocygna viduata*.

Considerando que para cada ave amostrada coletou-se penas de seis regiões distintas do corpo, as amostras totalizaram 366 e 1.098 penas analisadas.

Poucos estudos tem considerado aves silvestres de cativeiro para pesquisa de ácaros plumícolas, como este estudo (ALBUQUERQUE et al.,2012). Diante do tráfico de aves silvestres, destruição e fragmentação de hábitat desses animais, tem aumentado o número de aves silvestres nos centros de reabilitação e que precisam ficar permanentemente em cativeiro. Portanto, com a ascensão da Medicina da Conservação, é de fundamental importância sinalizar a presença desses ácaros em aves em cativeiro.

Nas condições de cativeiro ocorre contato mais próximo e frequente entre as aves, o que permite a transmissão de ácaros de pena entre hospedeiros. A proliferação ou aumento da população original de ácaros é propícia, devido às restrições físicas de algumas aves, muitas vezes debilitadas, e pelas restrições ambientais (PROCTOR, 2003). A capacidade de vôo, entre outros meios de defesa citados por Clayton et al. (2010) são importantes para o controle da população de ácaros plumícolas das aves. O crescimento populacional descontrolado de ácaros em um hospedeiro, ao ponto de entrarem em contato com a pele, conduz ao incômodo das aves com pruridos, desencadeando lesões e infecções secundárias associadas ao ato de coçar e de arrancar as penas (PHILIPS, 2000; PROCTOR e OWENS, 2000; DAVIS e CORNELIUS, 2013; MIRONOV, 2013).

Apesar disso, poucos indivíduos apresentaram ácaros plumícolas. Do total de aves amostradas verificou-se infestação por ácaros em 23, determinando uma prevalência de 37,70 %. Esse fato pode ser devido à utilização de ectoparasiticida e pelas estratégias naturais das aves de combater os ectoparasitos (CLAYTON et al. 2010). De acordo com Clayton e Tompkins (1995) a maioria das aves possui poucos parasitos.

A quantidade total de ácaros em estágio adulto (machos e fêmeas) encontrada foi 969. Identificou-se os ácaros *Fainalges* spp., *Chiasmalgas* sp. e *Tanyaralichus* sp. em Psittaciformes; *Glaucalgas* sp. em Strigiformes e *Hieracolichus* sp. e *Dubininia* sp. em Falconiformes (Tabela 1). Verificou-se ainda a presença ovos, larvas, ninfas, além de ácaros não plumícolas.

*Fainalges* spp apresentou prevalência de 70%, *Tanyaralichus* sp. e *Chiasmalgas* spp. apresentaram percentuais iguais com valor de 4,16% entre os Psittaciformes. *Glaucalgas* sp.apresentou prevalência de 60% em aves Strigiformes, 75% das aves Falconiformes estavam infestadas por *Dubininia* sp. e 25% por *Hieracolichus* sp..

**Tabela 1.** Ácaros plumícolas por espécie de aves silvestres encaminhadas ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Maranhão no período de outubro de 2013 a abril de 2014.

Ordem /ave	Espécie/ave	NE	NI (NA)	Infestações
	<i>Amazona amazonica</i>	24	6 (58)	<i>Fainalges</i> spp. <i>Fainalges</i> spp.+ <i>Tanyaralichus</i> sp.
	<i>Amazona aestiva</i>	8	7 (7)	<i>Fainalges</i> spp.
Psittaciformes	<i>Ara chloropterus</i>	2	2 (108)	<i>Fainalges</i> spp. <i>Fainalges</i> spp. + <i>Chiasmalgas</i> sp.
	<i>Ara ararauna</i>	1	0	
	<i>Brotogeris</i> sp.	1	0	
	<i>Aratinga janadaya</i>	2	2 (98)	<i>Fainalges</i> spp.
Strigiformes	<i>Tyto furcata</i>	4	2 (3)	<i>Glaucalgas</i> sp.
	<i>Asio clamator</i>	1	1 (18)	<i>Glaucalgas attenuatus</i>
Falconiformes	<i>Milvago chimachima</i>	1	1 (458)	<i>Dubinia</i> sp.
	<i>Caracara plancus</i>	2	2 (219)	<i>Dubinia</i> sp. <i>Dubinia</i> sp. + <i>Hieracolichus</i> sp.
	<i>Rupornis magnirostris</i>	1	0	
Anseriformes	<i>Dendrocygna viduata</i>	11	0	-
	<i>Amazoneta brasiliensis</i>	1	0	-
Cathartiformes	<i>Coragyps atratus</i>	1	0	-
	Total	61	23 (969)	-

NE: nº de aves examinadas/NI:nº de aves infestadas/NA:nº de ácaros de pena/espécie de ave

O gênero *Fainalges* foi identificado nas espécies *Amazona aestiva*, *Amazona amazonica*, *Aratinga jandaya* e *Ara chloropterus* (Psittaciformes).

De acordo com Valim et al. (2011), os únicos registros de espécies de *Fainalges* spp. em aves brasileiras até o momento foram de *Fainalges trichocheylus* em *Melanerpes flavifrons* (Picidae) no Espírito Santo (GAUD e BERLA, 1964) e por Pérez (1996) com a descrição de *Fainalges annulifer* de *Deroptyus accipitrinus fuscifrons* do Estado do Pará.

Durante a utilização da chave de identificação e dos artigos de descrição de espécies de ácaros plumícolas observou-se que existem variações morfológicas entre espécimes do gênero *Fainalges*, o que não permitiu a identificação específica.

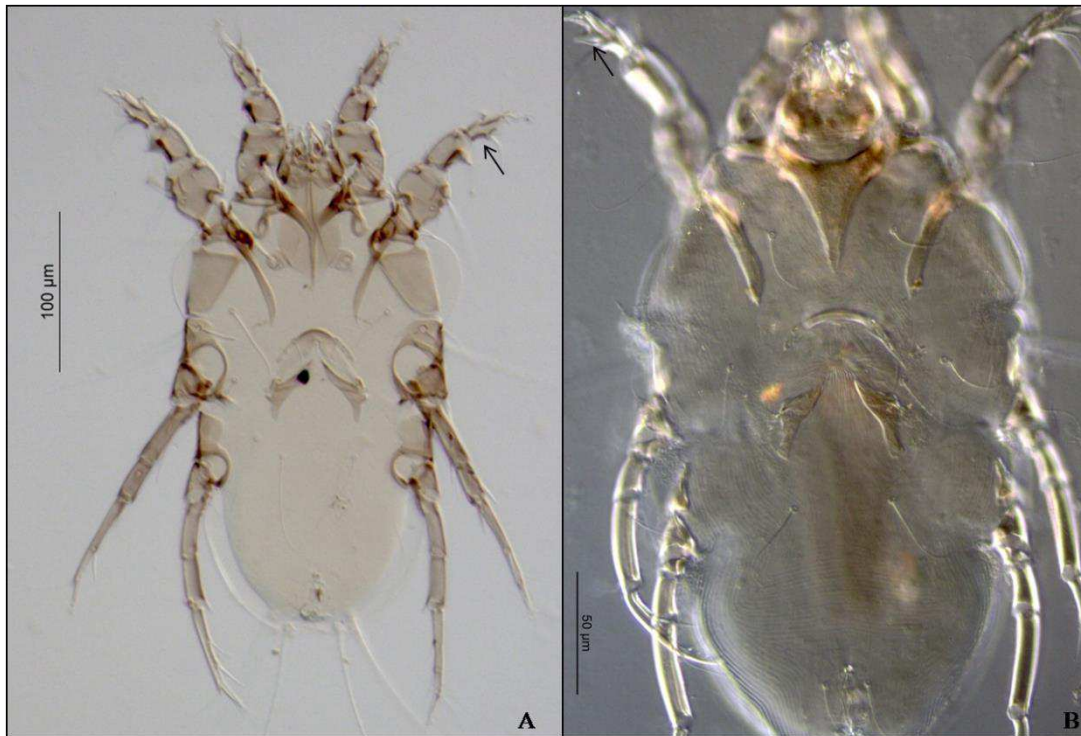
*Fainalges* spp. apresentou variações morfológicas, sugerindo haver 3 espécies provavelmente ainda não descritas. No presente estudo, dos seis *A. aestiva* que possuíam ácaros plumícolas um hospedeiro apresentou dois congêneres de *Fainalges* spp. Em dois *Aratinga jandaya* verificou-se a presença de quatro congêneres de *Fainalges* spp. Pérez (1995) descreveu seis espécies de *Fainalges* (*F. bilobatus*, *F. latistriatus*, *F. spicularus*, *F. stettenheimi*, *F. tanythrix*, *F. vulgaris*;) e redescobriu *F. longissimus* de um único hospedeiro, *Aratinga holochlora* (Aves, Psittacidae).

As características observadas foram fêmeas com apófise nos pré-tarsos II (Fig.1 B), fêmeas com pré-tarsos e setas longos no III e IV par de pernas (Fig.2 B) e outras fêmeas sem nenhuma dessas características (Fig. 1A, 2A). Dentre os machos a característica esclerito na região do opistosoma permitiu distinguir: machos com esclerito (Fig. 3A), machos sem esclerito (Fig. 3 B) e macho sem esclerito e com apófises no pré-tarso II (Fig. 4).

De acordo com Gaud e Atyeo (1996) as espécies de *Fainalges* spp. formam um grupo grande e complexo de ácaros de Psittacídeos do Novo Mundo. O gênero *Fainalges* apresenta uma grande variedade de espécies, fato que pode estar relacionado à especificidade a determinados microhábitats no corpo da ave (DABERT e MIRONOV, 1999), ao isolamento geográfico associado à diversidade de espécies e aos diversos locais de ocorrência. Conforme Collar (1997), a família Psittacidae possui 332 espécies distribuídas na região Neotropical, África, sul da Ásia e Oceania e Cubas et al. (2006 ) afirmam que os psittacídeos ocupam todo o globo terrestre, desde as regiões tropicais até as regiões frias.



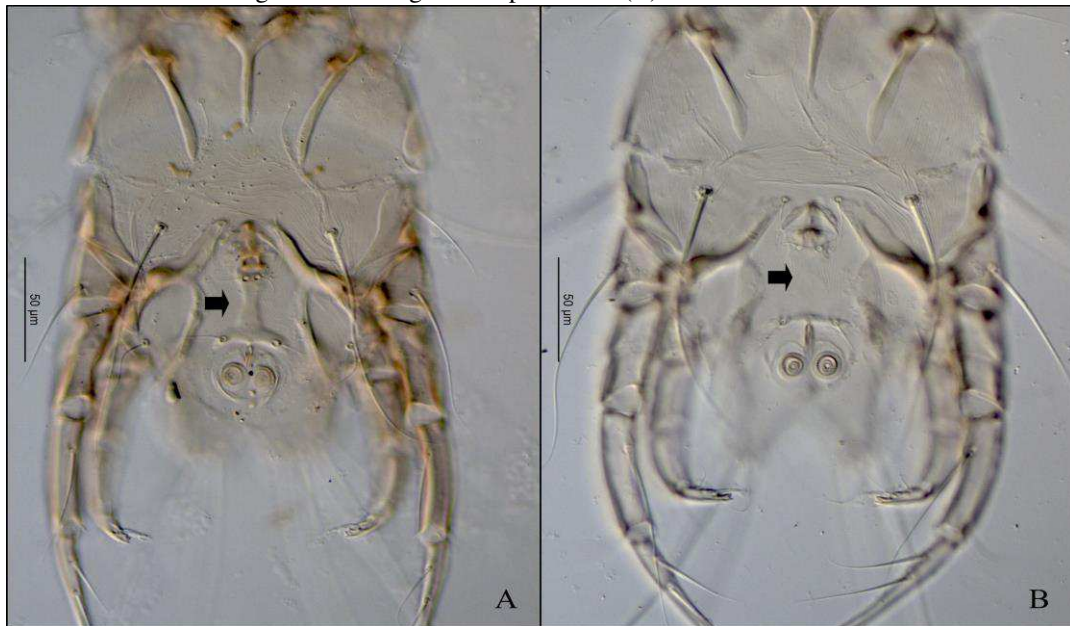
**Fig 1.** Fêmea *Fainalges* spp : Ausência de apófises nos pré-tarsos II (A) e presença de apófises nos pré-tarsos II (B).



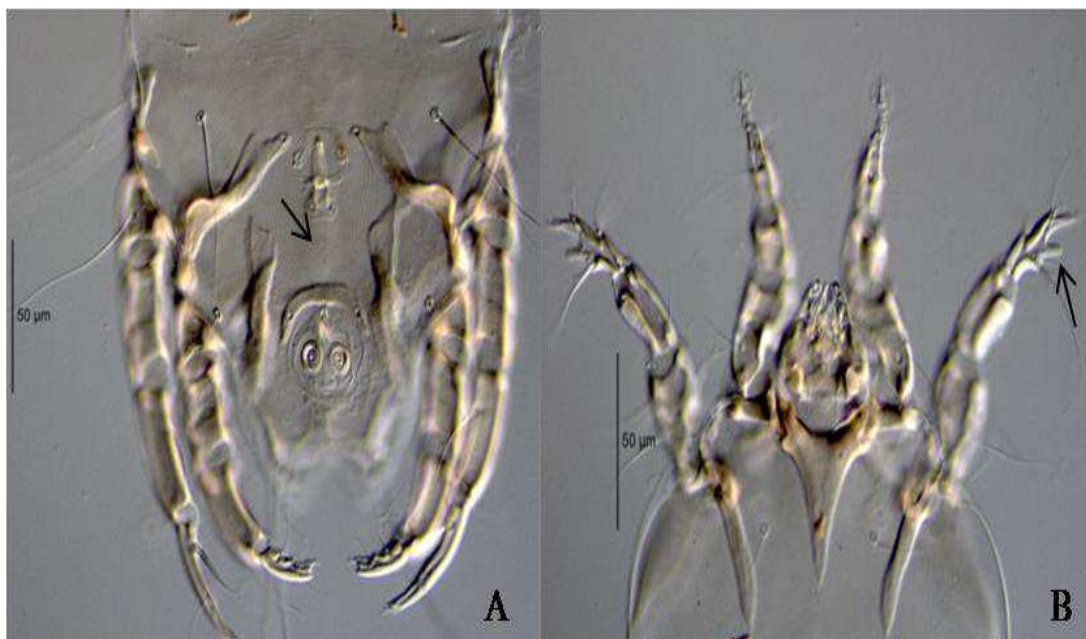
**Fig 2.** Fêmea de *Fainalges* spp.: Pré-tarso e seta curtos (A) e pré-tarso e seta longos(B).



**Fig. 3.** Macho de *Fainalgas* spp.: Presença de esclerito longitudinal na região do opistosoma (A) e ausência de esclerito longitudinal na região do opistosoma (B).



**Fig. 4.** Macho de *Fainalgas* spp.: Ausência de esclerito no opistosoma (A) e presença de apófises nos pré-tarsos II (B).

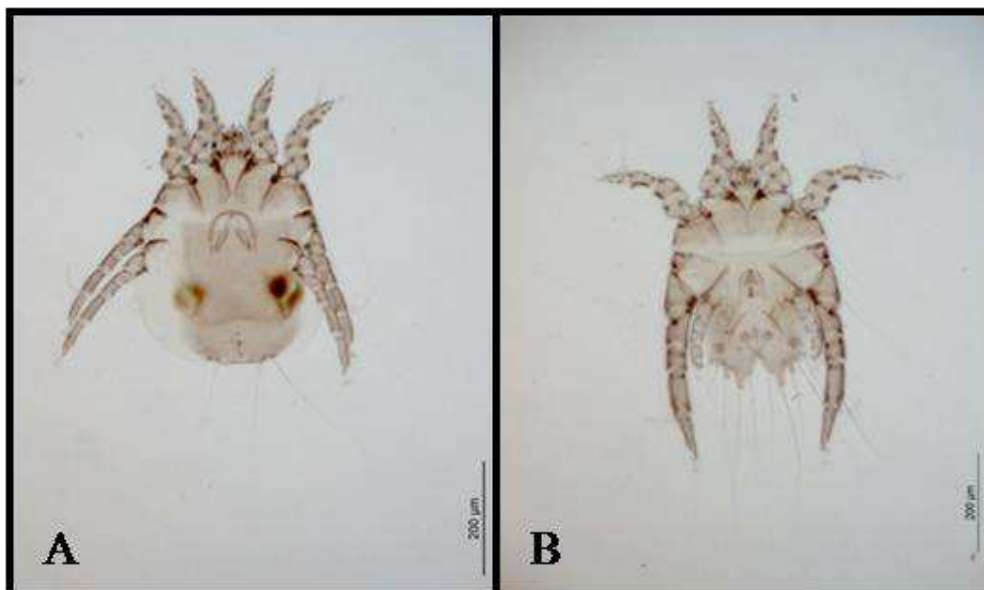


Portanto, esses estudos demonstram que o grupo *Fainalges* spp. é complexo e necessita de outras pesquisas, inclusive nas várias regiões do Brasil. Esse gênero é um dos grupos de ácaros de pena que apresentam provável especiação independente da diversificação do hospedeiro e necessita de mais esclarecimentos sobre a coevolução com aves Psittaciformes, pois ainda não é conhecido se há diversificação de ácaros em seus hospedeiros ou se as diversas espécies são originárias de outros hospedeiros específicos (PROCTOR, 2003).

Ressalta-se a importância dos achados aqui relatados para o estudo de ácaros plumícolas no Brasil, assim como para agregar conhecimentos sobre o grupo genérico *Fainalges*, ectossimbiontes de psittacídeos do Novo Mundo, ainda pouco estudado no país.

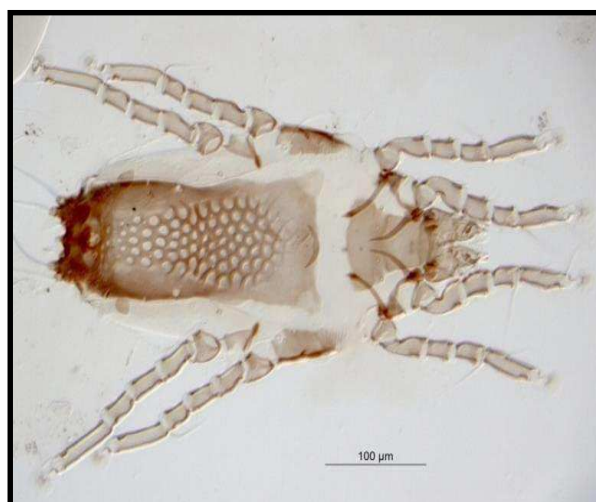
*Chiasmalges* sp. (Fig. 5) foi obtido de *Ara chloropterus* (Psittaciformes;Psittacidae). Gaud e Atyeo (1996) citam *Chiasmalges* spp. como um grupo de espécies de ácaros da subfamília Pandalurinae associados à Psittaciformes, conforme verificado no presente estudo . Existem poucos trabalhos referentes ao gênero *Chiasmalges* spp. no Brasil. Em consonância com Valim et al. (2011), *Chiasmalges hirsutus* (Trouessart ,1899) foi identificada em várias espécies de Psittacidae (*Aratinga solstitialis*, *A. canicularis*, *Pyrrhura leucotis*, *P. picta*, *Nandayus nenday*, *Pionitesmelanocephala*, *Brotogeris chiriri*) do Brasil, Guiana, Colômbia e México ( Trouessart, 1899; Bonnet, 1924).

**Fig. 5.** *Chiasmalgas* sp.: fêmea (A) e macho (B).



*Tanyaralichus* sp. (Pterolichidae, Pterolichinae) (Fig. 6) foi encontrado em associação com *Fainalgas* spp. em um único hospedeiro *A. amazonica*. Conforme Gaud e Atyeo (1996) esse ácaro é restrito aos psittacídeos do Novo Mundo, conforme observado neste estudo. No Brasil não houve nenhuma identificação desse ácaro, portanto, trata-se do primeiro registro desse gênero no Brasil.

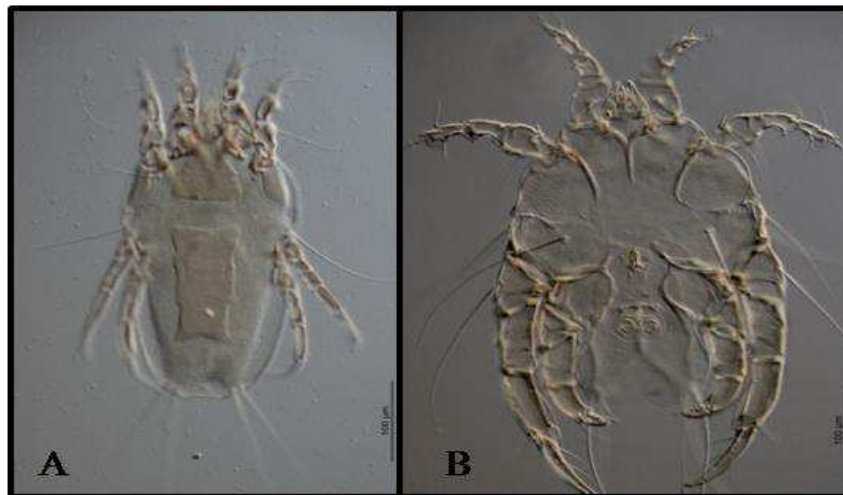
**Fig. 6.** Fêmea de *Tanyaralichus* sp.



Espécimes de *Glaucalges attenuatus* (Ingrassiinae: Xolalgidae) (Fig. 7) foram identificados em *Asio clamator* (Strigiformes: Strigidae) e em *Tyto furcata* (Strigiformes:Tytonidae) identificou-se o gênero *Glaucalges* spp., considerando que todos os exemplares eram fêmeas e não apresentavam-se em perfeito estado quanto às características morfológicas específicas, a identificação foi ao nível de gênero, contudo se levarmos em consideração o hospedeiro a espécie provável é *Glaucalges tytonis*. Ácaros da subfamília Ingrassiinae estão divididos em dois grupos: associados às aves terrestres e associados às aves aquáticas. *Glaucalges* spp. está entre os ácaros associados com hospedeiro terrestre (GAUD e ATYEO, 1996), conforme observado no presente estudo.

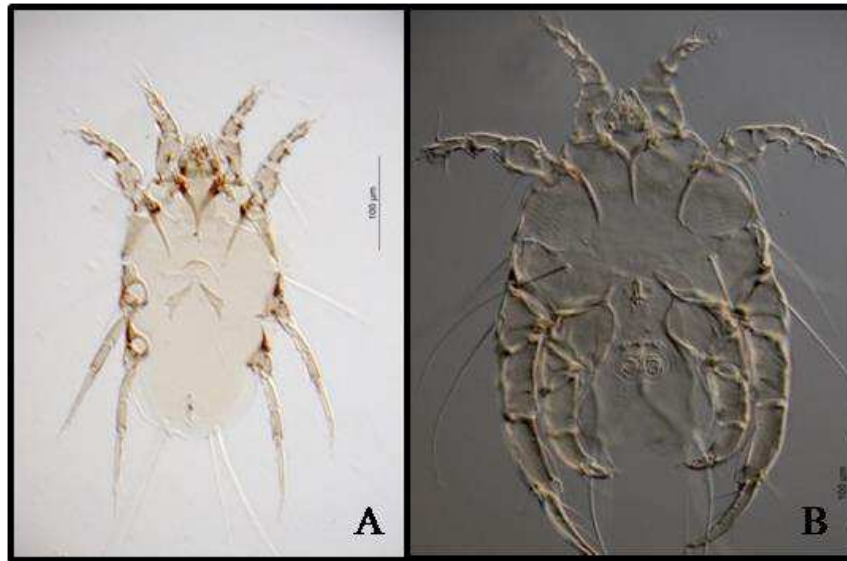
No Brasil, de acordo com Valim et al. (2011), não existem estudos taxonômicos ou ecológicos de ácaros plumícolas de Strigiformes. Portanto, trata-se de um registro inédito de ácaros plumícolas em Strigiformes no Brasil.

**Fig.7.** *Glaucalges* sp.: fêmea (A) e macho (B).



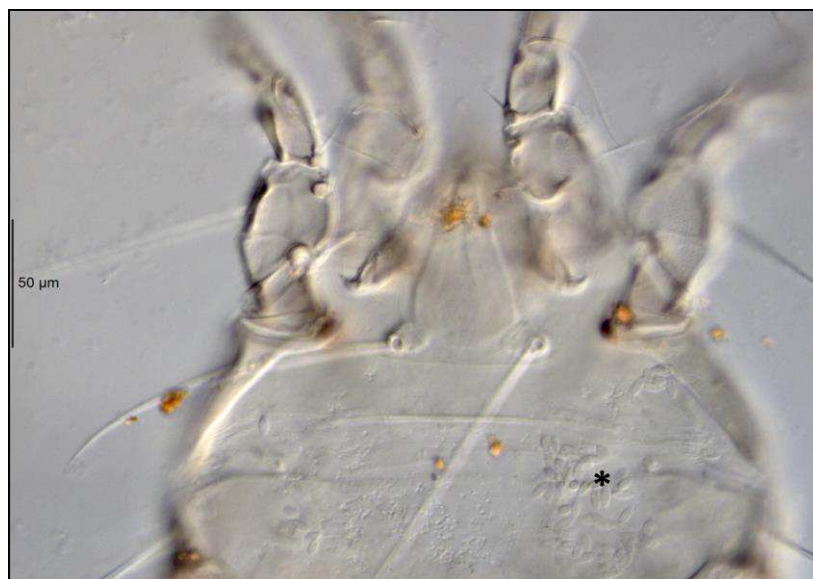
*Dubinia* sp.(Xolalgidae:Ingrassiinae) (Fig.8) foi encontrado em *Milvago chimachima* e *Caracara plancus*. Ordenes et al. (2005) e Mironov e Galloway (2014) identificaram esse gênero em Falconiformes. A grande quantidade de ácaros *Dubinia* sp. observada, principalmente em *Milvago chimachima* é um fato relacionado à proliferação de ácaros (GAUD e ATYEO ,1996), esperada em condições de cativeiro principalmente devido às restrições de voo (PROCTOR, 2003). Deve-se considerar que a população de ácaros pode variar de acordo com o estado do hospedeiro.

**Fig. 8.** *Dubinia* sp.: macho (A) e fêmea (B)



Davis e Cornelius (2013) observaram que houve aumento da quantidade de ácaros em hospedeiros *Haemorrhous mexicanus* com conjuntivite. Esse mesmo autor sugere que o aumento seja benéfico ao hospedeiro, pois sabe-se que os ácaros se alimentam da secreção da glândula uropigial, debris celulares, algas, fungos, entre outros (BURGMANN , 1995; PROCTOR, 2003 ; DAVIS e CORNELIUS, 2013). Verificou-se a presença de conteúdo digestivo de ácaros do gênero *Dubinia* semelhante a microrganismos (Fig. 9), considerando as observações dos autores supracitados, sugere-se que os ácaros pudessem estar beneficiando o seu hospedeiro.

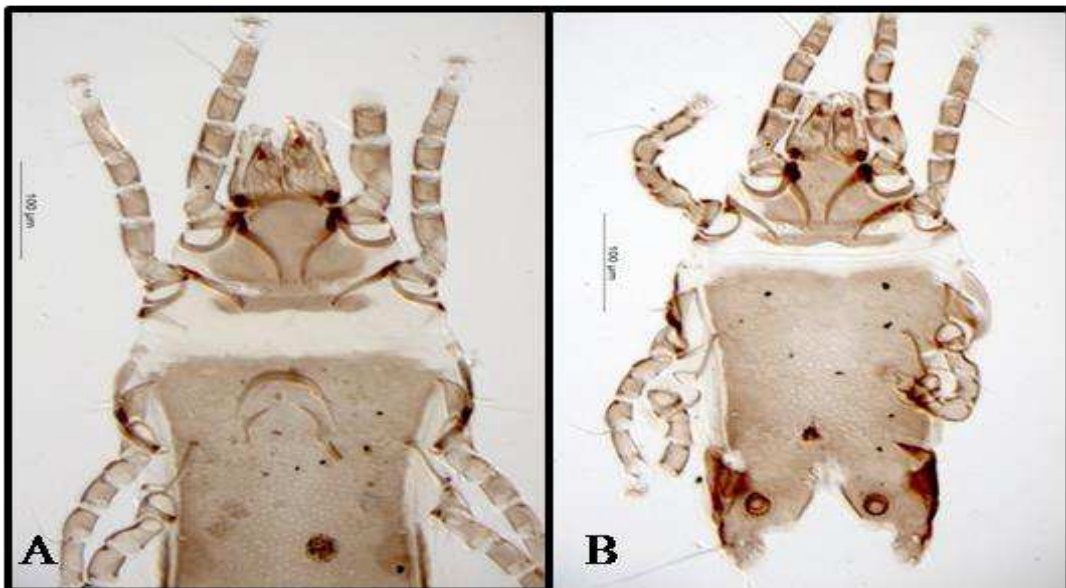
**Fig. 9.** Macho de *Dubinia* sp.: conteúdo semelhante a fungos(\*)



Identificou-se *Hieracolichus* sp. (Gabuciniidae) (Fig. 10) em *Caracara plancus* e *Dubninia* sp. (Xolalgidae) em *Milvago chimachima* e *Caracara plancus*. Órdenes et al. (2005) pesquisaram ectoparasitos de *Milvago chimango* (Aves: Falconidae) no Chile e observou prevalências para *Gabucinia* sp (Gabuciniidae) de 69,6 % e para *Dubninia accipitrina* (Xolalgidae;Ingrassiinae) de 52,2%. E Lambrecht (2009) ao estudar ácaros plumícolas de *M. chimango* no Rio Grande do Sul, Brasil verificou prevalências para as famílias Xolalgidae (26,7%) e Gabuciniidae (76,7%).

Registra-se pela primeira vez o gênero *Hieracolichus* no Brasil e *Dubninia* em *C. plancus*. Observa-se que *Hieracolichus* (Gabuciniidae) ocorreu apenas em *C. plancus*, embora os estudos citados demonstrem a ocorrência de Gabuciniidae em *Milvago chimango chimango*. Deve-se considerar que os gêneros de ácaros e os hospedeiros não são os mesmos (ÓRDENES et al , 2005). Portanto, pode ser que exista relação de competição entre *Hieracolichus* spp. e *Dubninia* sp., demonstrada pela abundância de *Dubninia* sp. enquanto que *Hieracolichus* sp. apresentou-se em baixa quantidade e apenas em uma única região do corpo em um mesmo hospedeiro (*C. plancus*) ou ausente como no outro *C. plancus* e em *M. chimachima*.

**Fig.10.** *Hieracolichus* sp.: fêmea (A) e macho (B).



As infestações mistas por mais de um ácaro foram menos frequentes com valor de 4,17% (Fig. 11). Choe e Kim (1989), ao estudarem as interações entre ácaros de pena em um mesmo hospedeiro, afirmam que a competição parece ser rara em comunidades naturais, devido à baixa densidade de espécies interagindo. Um dos motivos dessa baixa densidade pode ser a predação de ectoparasitos realizada pelos próprios hospedeiros.

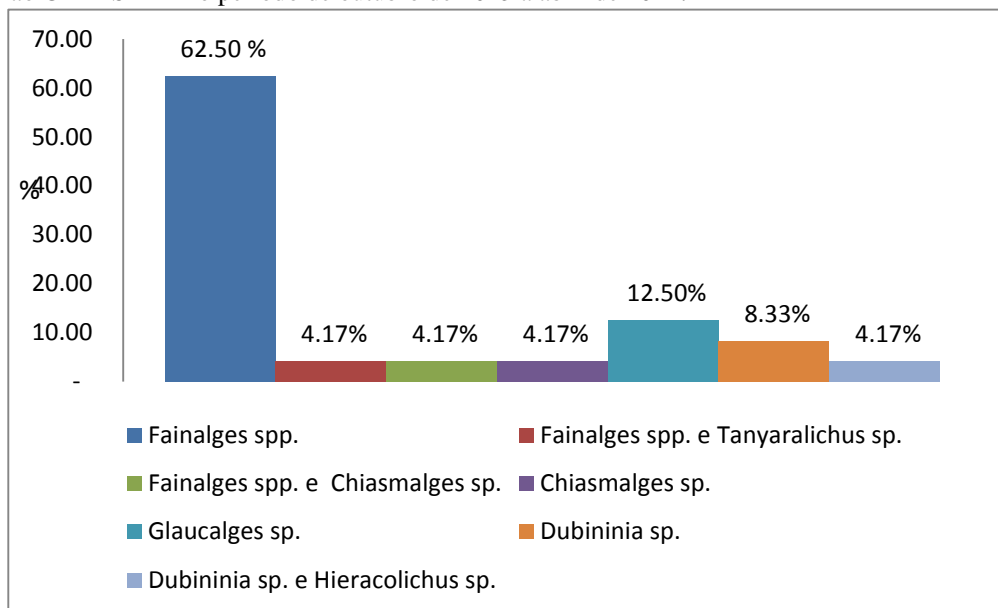
Em relação às interações encontradas no presente estudo observa-se que um dos ácaros que interage apresenta-se distribuído em mais regiões do corpo que o outro ácaro associado e, de acordo com este estudo, todas elas ocorrem no máximo em duas regiões do corpo. Esse fato está de acordo com Choe e Kim (1989) que verificaram haver competição entre ácaros de pena por regiões, implicando na exclusão de um dos associados de determinado habitat de preferência.

Em relação aos ácaros machos e fêmeas, verificou-se que nos gêneros *Fainalges* spp., *Tanyaralichus* sp. e *Fainalges* spp. a quantidade de fêmeas foi predominante, contudo em *Chiasmalgés* sp. e *Glaucalgés* sp, a quantidade de machos foi superior e *Hieracolichus* sp., apresentou quantidades iguais de machos e fêmeas (Fig. 12).

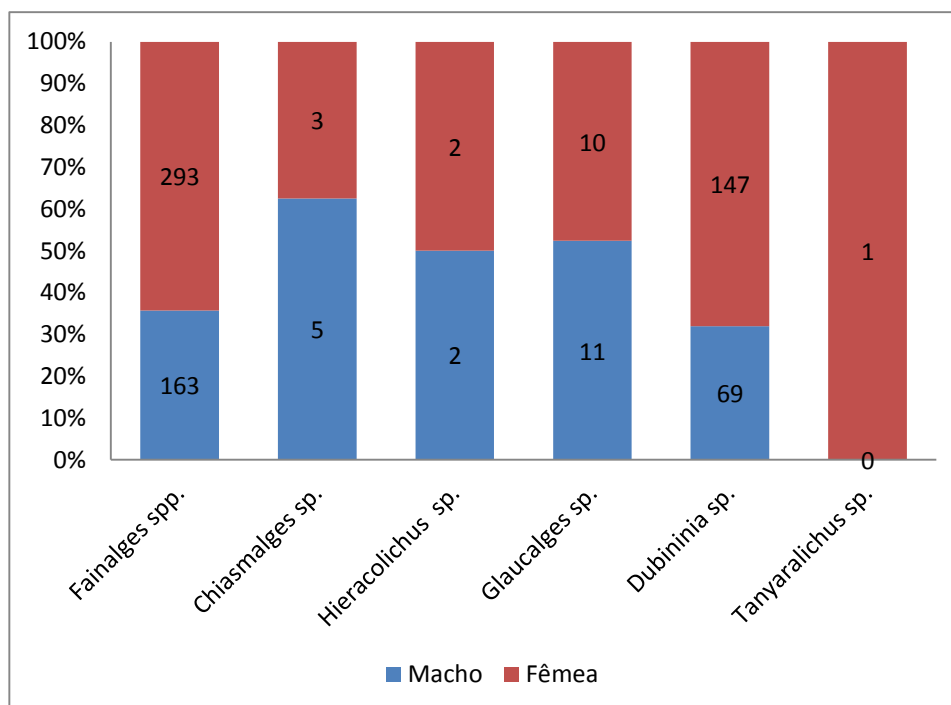
As fêmeas de *Fainalges* spp. , *Dubinia* sp. e *Tanyaralichus* sp. foram mais predominantes que os machos, conforme Albuquerque et al. (2012) verificaram para os gêneros cf *Dubinia* sp., *Psitophagus* sp. e *Nymphicilichus perezae* de *Nymphicus hollandicus*. Kanegae et al. (2008) demonstraram as seguintes situações em relação a sexo dos ácaros: predominância de fêmeas, predominância de machos, valores iguais para machos e fêmeas para vários ácaros de penas de aves das ordens Columbiformes, Apodiformes, Coraciiformes e Passeriformes do Brasil. No presente estudo observou-se também nos gêneros *Glaucalgés* sp., e *Chiasmalgés* sp predominância de machos e *Hieracolichus* sp. apresentou valores iguais, de macho e de fêmea.



**Fig. 11.** Infestações simples e mistas por ácaros plumícolas em aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.



**Fig.12.** Número de ácaros machos e fêmeas por gênero de ácaros plumícolas de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.



Os maiores valores do Coeficiente de Prevalência por ordem de aves (P\*), dos Índices de Abundância (IA) e de Intensidade Média de Parasitismo (IMP) são correspondentes aos Falconiformes (Tabela 2), demonstrando que os ácaros plumícolas podem se proliferar no seu hospedeiro, principalmente em condições de cativeiro (PROCTOR, 2003). Em Psittaciformes P\* foi 46,15%, contudo no Brasil Albuquerque et al. (2012) verificaram percentual de 61% de aves *Nymphincus hollandicus* (Psittacidae) de cativeiro infestadas pelos ácaros plumícolas *Dubninia* sp., *Nymphicilichus perezae* e *Psittophagus* sp.

Em relação ao coeficiente de dominância (CD), calculados por ordem de ave, verificou-se em Psittaciformes maior CD para *Fainalges* spp. e em Falconiformes o CD mais elevado referente à *Dubninia* sp. (Tabela 3). *Fainalges* spp. é um grupo de ácaros plumícolas específicos de Psittaciformes e que apresenta uma grande variedade de espécies (PÉREZ, 1995; PROCTOR, 2003) e no presente estudo apresentou-se como o gênero mais freqüente em Psittaciformes.

Ao contrário dos demais estudos (ÓRDENES et al., 2005 e LAMBRECHT, 2009) *Dubninia* sp. foi o ácaro mais predominante em Falconiformes. Essa diferença na prevalência pode ser devido à quantidade de aves estudadas, às condições de cativeiro e estado do hospedeiro. As condições do hospedeiro exercem influência sobre a acarofauna, conforme Blanco e Frias (2001) que realizaram estudo da população de ácaros Pterolichoidea e Analgoidea de *Hirundo rustica* em processo de migração e observaram relação positiva da massa corporal e após migração em relação à abundância de ácaros.

**Tabela 2.** Coeficiente de Prevalência (P), Índice de Prevalência por Ordem de ave (P\*), Índice de Abundância (IA) e Índice de Intensidade Média de Parasitismo (IMP) de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.

<b>Aves</b>	<b>P(%)</b>	<b>P*(%)</b>	<b>IA</b>	<b>IMP</b>
Psittaciformes (Psittacidae)	29,50	46,15	6,92	15
Strigiformes (Strigidae;Tytonidae)	4,91	60	4,2	7
Falconiformes (Falconidae )	4,91	100	226	226

**Tabela 3.** Coeficiente de Dominância (CD) referentes a ácaros plumícolas de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013a abril de 2014.

<b>Aves/ Ácaros</b>	<b>CD (%)</b>
<b>Psittaciformes (Psittacidae)</b>	
<i>Fainalges</i> spp.	96,29
<i>Tanyaralichus</i> sp.	0,37
<i>Chiasmalges</i> sp.	3,33
<b>Strigiformes (Strigidae e Tytonidae)</b>	
<i>Glaucalges</i> sp.	100
<b>Falconiformes (Falconidae )</b>	
<i>Dubininia</i> sp.	99,41
<i>Hieracolichus</i> spp.	0,58

As regiões que apresentaram maiores quantidades de ácaros em Psittaciformes foram cauda ( $5,17 \pm 7,79$ ), dorso ( $2,82 \pm 8,22$ ) e peito ( $1,08 \pm 2,13$ ). As regiões com predominância de ácaros plumícolas em Strigiformes foram dorso ( $1,66 \pm 2,88$ ), cauda ( $1,33 \pm 2,30$ ) e asa ( $1,33 \pm 0,57$ ). Em Falconiformes as áreas com maiores médias de quantidade de ácaros foram cauda ( $126,75 \pm 192,84$ ), dorso ( $20,25 \pm 23,47$ ) e peito ( $17,75 \pm 17,59$ ) (Tabela 4).

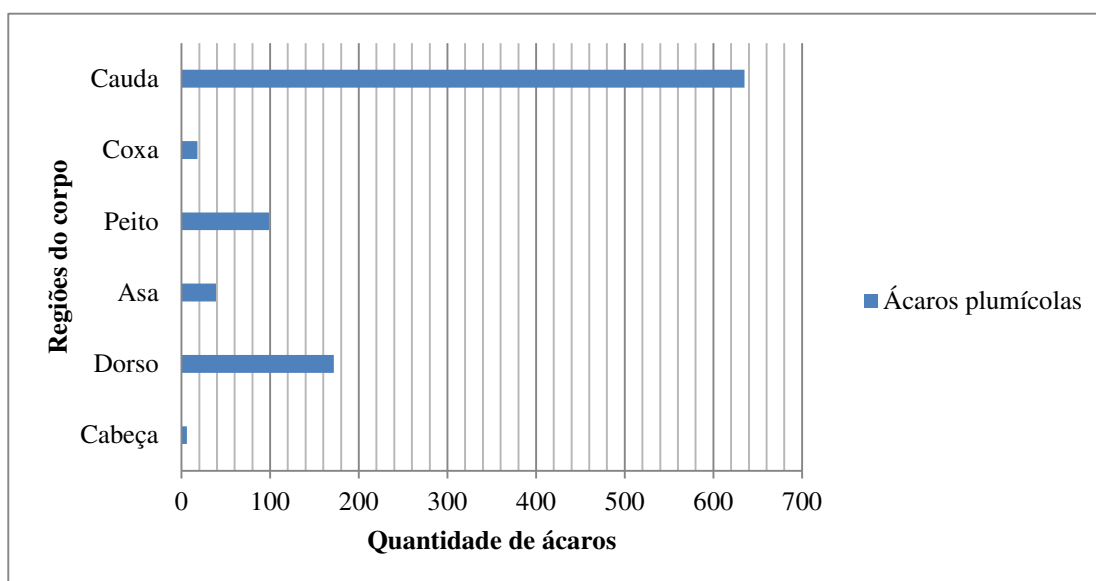
**Tabela 4.** Média e Desvio padrão da quantidade de ácaro de pena por região do corpo de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA.

Ordem/Aves	cabeça	dorso	asas	peito	coxas	cauda
	média $\pm$ DP	média $\pm$ DP	média $\pm$ DP	média $\pm$ DP	média $\pm$ DP	média $\pm$ DP
PST	$0,13 \pm 0,62$	$2,82 \pm 8,22$	$0,82 \pm 2,26$	$1,08 \pm 2,13$	$0,52 \pm 1,16$	$5,17 \pm 7,8$
S	$1 \pm 1,73$	$1,66 \pm 2,88$	$1,33 \pm 0,57$	$1 \pm 1$	$0,66 \pm 1,15$	$1,33 \pm 2,30$
F	0	$20,25 \pm 23,47$	$3,75 \pm 5,67$	$17,75 \pm 17,6$	$1 \pm 1,15$	$126,75 \pm 192,84$

PST:Psittaciformes /S:Strigiformes/F: Falconiformes

Apesar de se ter observado maiores quantidades de ácaros plumícolas nas regiões de cauda, dorso e peito (Fig.13), considerando o total de aves, a análise estatística comparando-se regiões do corpo e ordem de aves (testes não paramétricos Krukall –Wallis e Mann –Witiney) demonstrou que não há diferença significativa entre as regiões do corpo estudadas, em relação a quantidade de ácaros.

**Fig. 13.** Distribuição de ácaros plumícolas adultos em regiões do corpo de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.



Albuquerque et al. (2012) verificaram em Psittaciformes de cativeiro que as penas das asas (direita e esquerda) foram mais infestadas. Roda e Farias (1999) verificaram a localização de ácaros de pena de vários Passeriformes e a maioria apresentou preferência por retrizes (cauda) e rêmiges (asas).

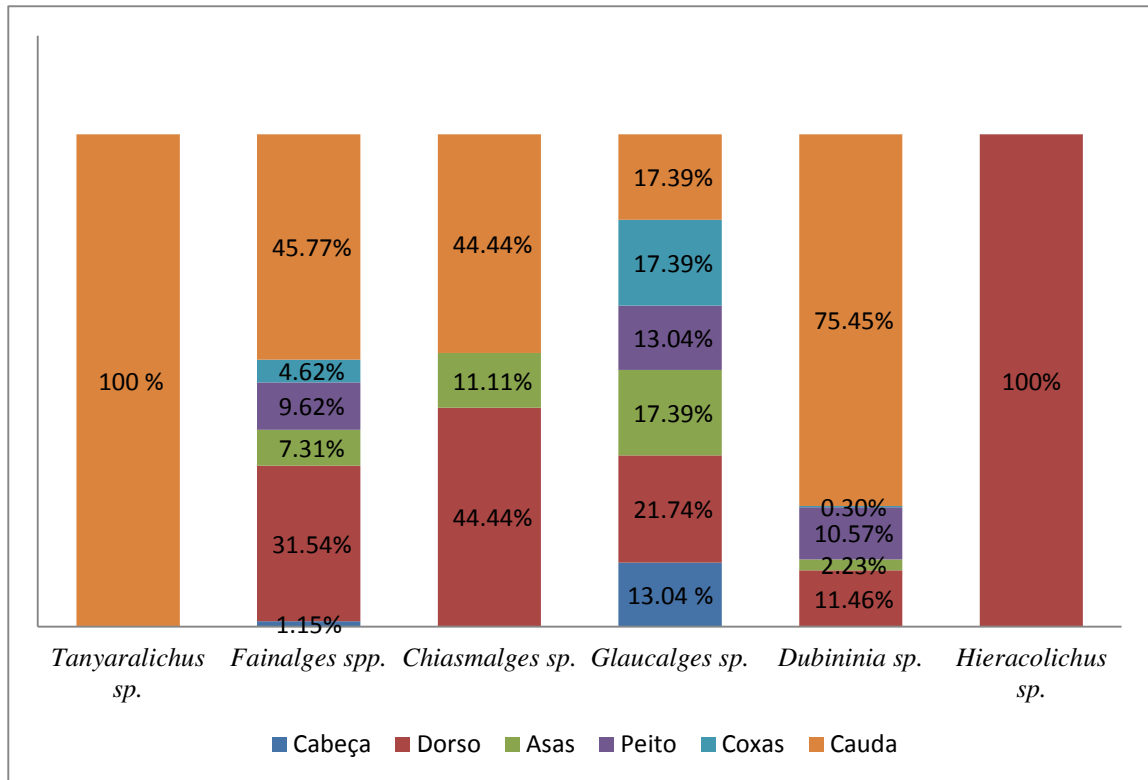
Pode-se sugerir que por se tratar de espécies de ácaros diferentes dos trabalhos citados, houve diferença em relação à distribuição dos ácaros do presente estudo. Rubtsov e Yakimenko (2012) observaram especificidade por determinados tipos de penas na distribuição de espécies ácaros plumícolas em vários Passeriformes, na Sibéria. Deve-se considerar que a abundância e localização de ácaros de pena são afetados por estações do ano, temperatura, luz, umidade, condições do corpo do hospedeiro (PROCTOR, 2003; PAP et al., 2005).

Verificou-se para aves Falconiformes que os ácaros *Dubninia* sp. concentraram-se na região da cauda e *Hieraculichus* sp. foi observado apenas na região do dorso. *Glaucalgas* sp. de Strigiformes apresentou-se em maior quantidade na região do dorso. *Fainalgas* spp. e *Tanyaralichus* sp. predominaram na região da cauda, *Chiasmalgas* sp. foi verificado em sua maioria no dorso e na cauda (Fig.14).

A presença de ácaros na região da cauda está de acordo com vários estudos, como de ROJAS 1998, provavelmente porque a glândula uropígea se encontra na região caudal. De acordo com Krantz (1978), os ácaros da família Xolalgidae, como *Dubininia*

sp., *Fainalges* sp. e *Glaucalges* sp tem morfologia do corpo adaptada a locais com menor exposição ao meio externo, como a cauda. E considerando que os ácaros podem se alimentar de fungos e bactérias das penas (PROCTOR, 2003), é possível que essa região próximo à cloaca apresente maior substrato alimentar, devido aos resquícios da evacuação das aves.

**Fig. 14.** Distribuição por gênero de ácaros plumícolas adultos em regiões do corpo de aves silvestres encaminhadas ao CETAS-MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.



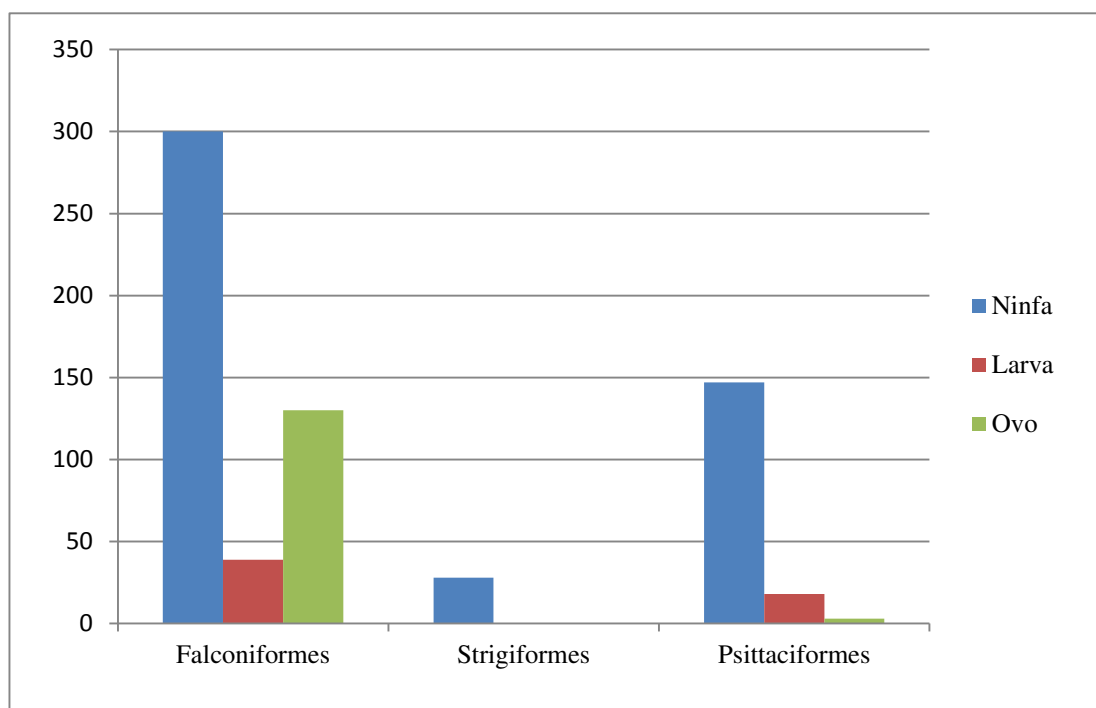
As maiores variações nos índices (IA e IMP) para Psittaciformes, Strigiformes e Falconiformes, assim como considerando o total de aves, correspondem às regiões da cauda e dorso (Tabela 5). Os maiores IA e IMP encontrados são respectivos ao grupo de Falconiformes, especificamente *Milvago chimachima* (região da cauda).

**Tabela 4.** Índice de Abundância (IA) e Intensidade Média de Parasitismo (IMP) de ácaros plumícolas de aves silvestres encaminhadas ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS –MA).

Ordem/Espécie	Acari: Astigmata	CABEÇA		DORSO		ASA		PEITO		COXA		CAUDA	
		IA	IMP	IA	IMP	IA	IMP	IA	IMP	IA	IMP	IA	IMP
<b>Psittaciformes</b>													
<i>A.aestiva</i>	<i>Fainalges spp.</i>	0	0	0.24	0.53	0.13	0.29	0.21	0.47	0.13	0.29	0.82	1.82
<i>A.amazonica</i>	<i>Fainalges spp.</i>	0	0	0,05	0,12	0	0	0,03	0,06	0,03	0,06	0,08	0,18
	<i>Tanyaralichus</i>												
<i>A.amazonica</i>	spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.05
<i>Aratinga Jandaya</i>	<i>Fainalges spp.</i>	0.07	0.17	0.31	0.70	0.07	0.17	0.18	0.41	0.05	0.11	1.84	4.11
<i>Ara chloropterus</i>	<i>Fainalges spp.</i>	0	0	1.55	3.47	0.28	0.64	0.23	0.52	0.10	0.23	0.42	0.94
<i>Ara chloropterus</i>	<i>Chiasmalgas sp.</i>	0	0	0.10	0.23	0.02	0.05	0	0	0	0	0.10	0.23
<b>Strigiformes</b>													
<i>Tyto furcata</i>	<i>Glaucalgas sp.</i>	0	0	0	0	0.4	0.66	0.2	0.33	0	0	0	0
	<i>Glaucalgas</i>												
<i>Asio clamator</i>	<i>attenuatus.</i>	0.6	1	1	1.66	0.4	0.66	0.4	0.66	0.4	0.66	0.8	1.33
<b>Falconiformes</b>													
<i>Milvago chimachima</i>	Ingrassiinae	0	0	0	0	0	0	14	14	0.66	0.66	138	138
<i>Caracara plancus</i>	<i>Dubininia sp.</i>	0	0	25.66	25.66	5	5	9.66	9.66	0.66	0.66	34.33	34.33
<i>Caracara plancus</i>	<i>Hieracolichus sp.</i>	0	0	1.33	1.33	0	0	0	0	0	0	0	0

As formas imaturas foram encontradas apenas nas ordens Psittaciformes, Falconiformes e Strigiformes. Dentre os 665 imaturos verificou-se 475 ninfas, 57 larvas e 73 ovos, sendo que a maioria foi encontrada nos Falconiformes. Em Strigiformes verificou-se apenas a presença de ninfas e em Psittaciformes não se verificou a presença de ovos (Fig. 15).

**Fig. 15** Número de formas imaturas de ácaros plumícolas em aves silvestres encaminhadas ao CETAS -MA no período de outubro de 2013 a abril de 2014.



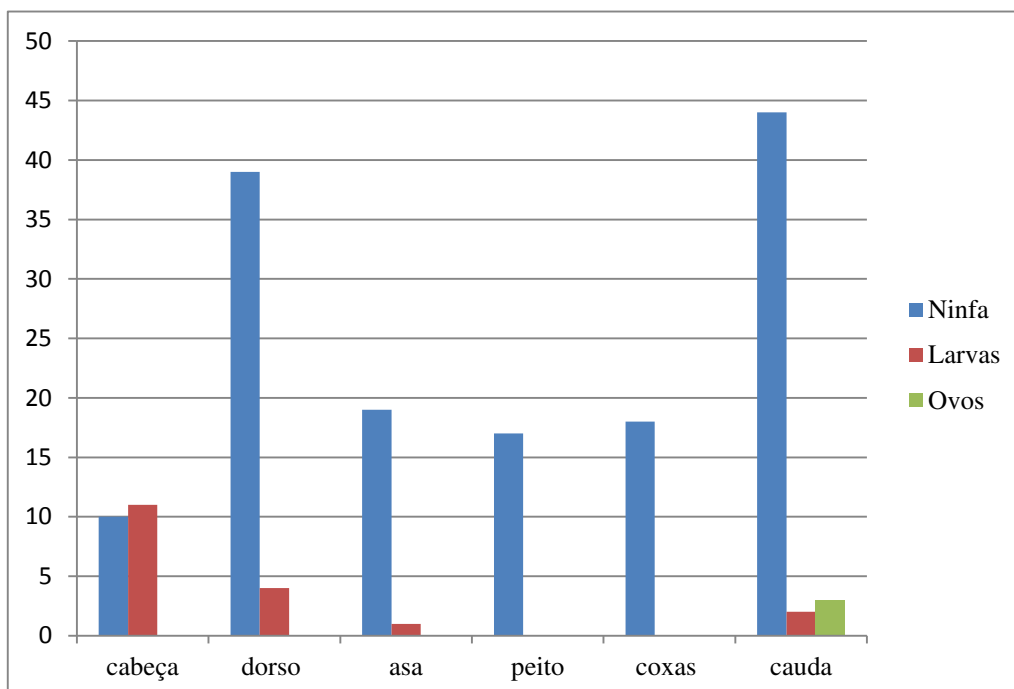
Os Psittaciformes apresentaram formas imaturas em todas as regiões do corpo. Em relação às ninfas observou-se que ela ocorreu em todas as regiões, sendo que sua predominância ocorreu na cauda e o menor valor foi na cabeça. As larvas não ocorreram em todas as regiões, estando ausentes no peito e nas coxas. A maior quantidade de larvas foi na cabeça e a menor na asa. A quantidade de larvas maior na cabeça pode ser um indicativo de presença de animais jovens, onde o ácaro não se especializa em microhábitats, distribuindo-se aleatoriamente (PROCTOR, 2003). Ovos foram encontrados apenas na cauda, onde se constatou as três formas imaturas (Fig. 16).

Verifica-se que as formas imaturas encontradas em Psittaciformes apresentam mesmo padrão de distribuição corpórea observado nos adultos, demonstrando que determinados grupos de ácaros de pena apresentam microhábitats específicos (KRANTZ, 1978; DABERT, 1999) de forma que se mantenha todos os estágios de vida. A baixa quantidade de ovos demonstra ser uma população com maioria imatura e é possível que



puдesse estar sendo influenciado pela ovoviviparidade, já relatada em ácaros de pena (PROCTOR, 2003).

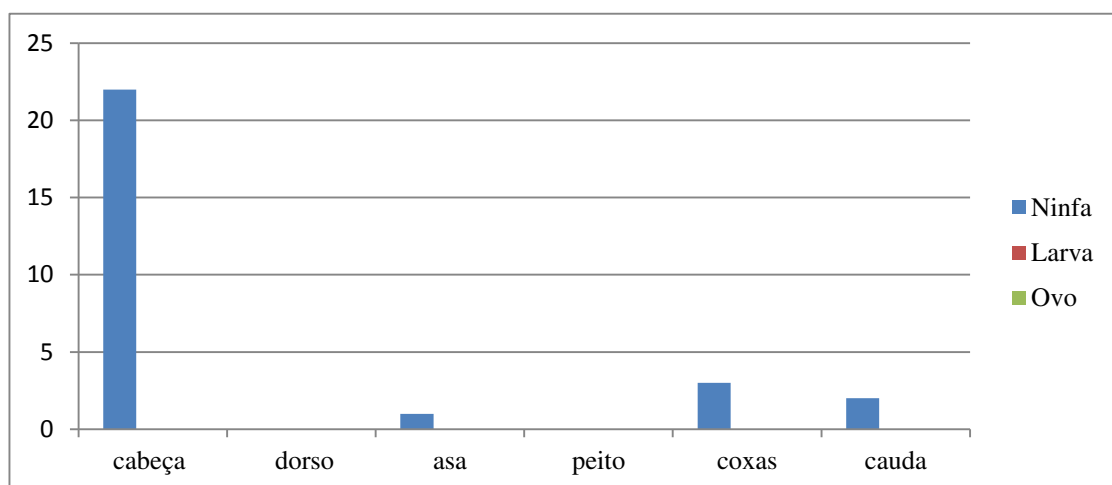
**Fig 16.** Distribuiao e número de formas imaturas por região do corpo de aves Psittaciformes encaminhados ao CETAS-MA



Em Strigiformes as ninfas estavam distribuídas pelo corpo das aves, exceto no dorso e no peito. A maior quantidade de ácaros concentrou-se na cabeça e a menor quantidade na asa (Fig. 17). De acordo com Clayton et al. (2010) a cabeça é um dos locais que a própria ave não consegue alisar as penas ou pode haver aves jovens nas quais não há distincao de hábitats para os ácaros de pena, podendo ser encontrados na cabeça.

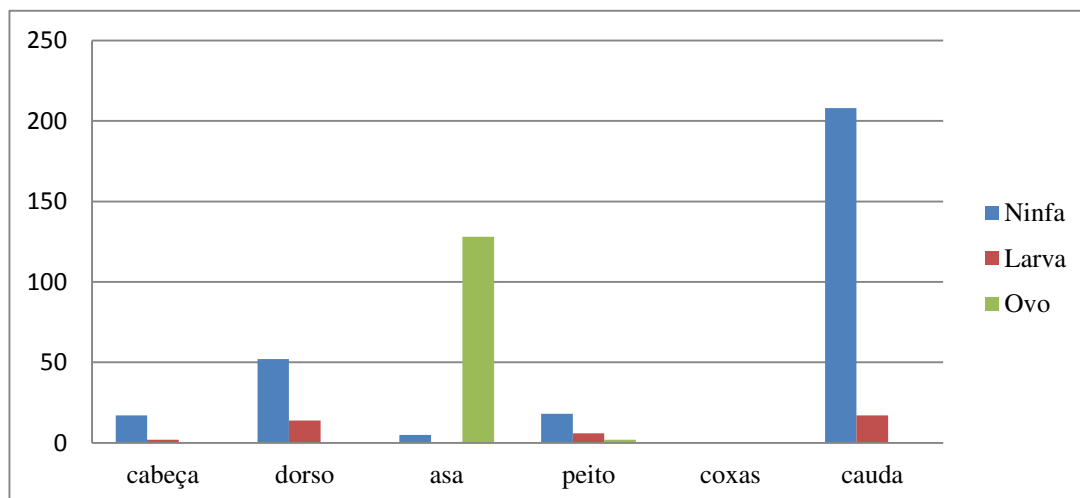
A presença apenas de ninfas sugere que houve interferência sobre a populaao de ácaros, ou seja, o ciclo foi interrompido de forma que não apresentam outras formas imaturas, como ovos e larvas. É possível que a utilizaao de ectoparasiticidas e ao combate natural de ectoparasitos realizados pelas próprias ave possam ter influenciado no ciclo de vida de *Glaucalges* sp., único genero de ácaro encontrado em Strigiformes no presente estudo. É possível que se trate de infestaoes recentes, pois de acordo com Proctor (2003) as ninfas são as principais formas que migram dos pais para os filhotes de aves.

**Fig. 17.** Distribuição e número de formas imaturas por região do corpo de Strigiformes encaminhados ao CETAS-MA



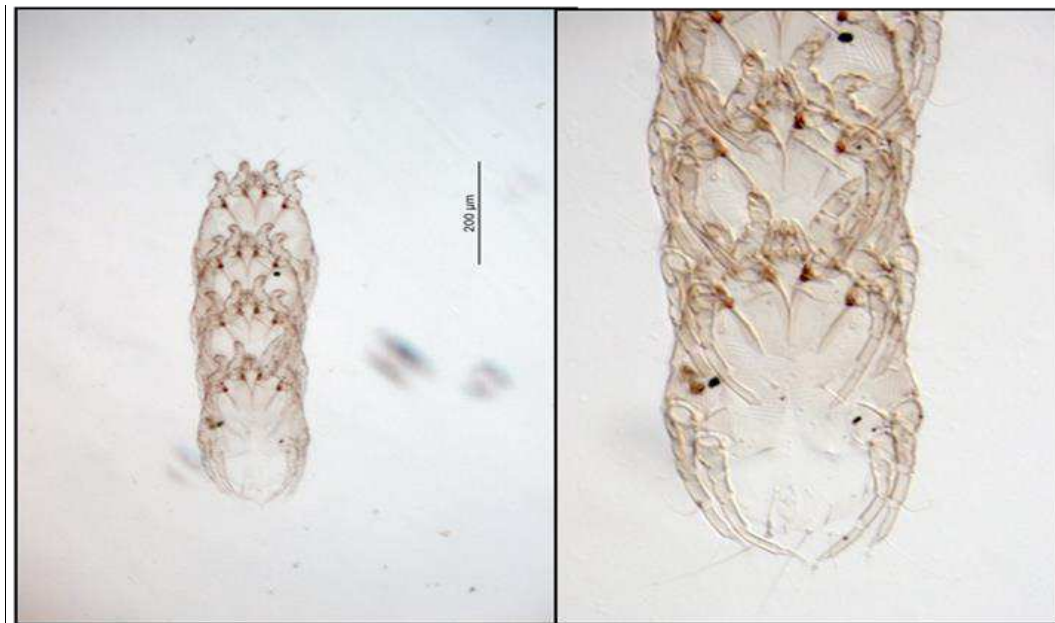
Nos Falconiformes ninfas, larvas e ovos foram encontrados. As ninfas distribuíram-se em cinco regiões, menos nas coxas. A predominância de ninfas apresentou-se na cauda e apresentaram menor quantidade na asa, comparado as demais partes do corpo estudadas. Verificou-se larvas em quatro regiões do corpo, exceto nas asas e nas coxas, tendo quantidades maiores na cauda e menores na cabeça. Encontrou-se ovos no peito (menor valor) e na asa (maior quantidade) (Fig. 18). O padrão de distribuição de ninfas e larvas é semelhante ao observado nos adultos, talvez tenha preferência pelas penas da asa para oviposição (KRANTZ, 1978; PÉREZ, 1996; PROCTOR, 2003).

**Fig. 18.** Distribuição e quantitativo de formas imaturas por região do corpo de Falconiformes encaminhados ao CETAS-MA



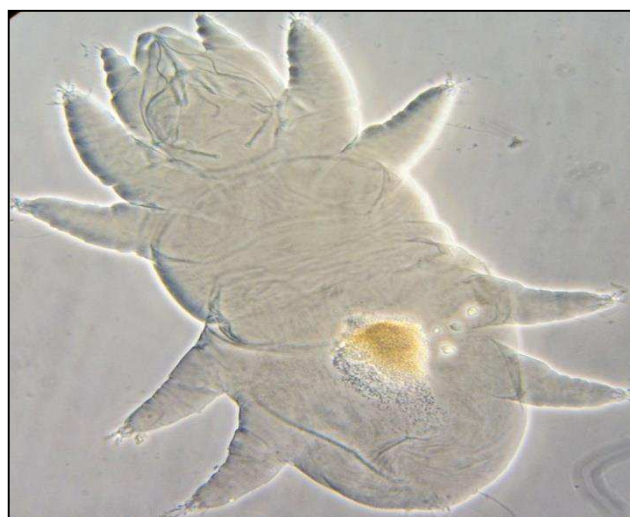
Além das formas imaturas foram encontradas exúvias, inclusive tanatocreses em *Ara chloropterus* (Fig.19). De acordo com Faccini e Barros (1990) tanatocrese (do grego Thanathos, relativo à morte e *Chresis*, uso) é a utilização de cadáveres, secreções, pedaços de esqueletos, excrementos e outros produtos de uma mesma espécie ou de outra espécie, exceto como alimento. PROCTOR (2003), em suas observações coloca que os ácaros plumícolas frequentemente se utilizam das peles deixadas por outros ácaros da mesma espécie após a muda e utilizam para se proteger durante a muda.

**Fig. 19.** Tanatocrese de ácaros em *Ara chloropterus* encaminhada ao CETAS-MA.



Em *Ara chloropterus* foram encontrados ácaros calamícolas do gênero *Neoaulobia* sp. cf da subfamília Syringophilinae ( Família Syringophilidae)(Fig. 20).

**Fig. 20.** Ácaro de cálcio em *Ara chloropterus* encaminhada ao CETAS-MA



Estudos com ácaros de cálamo com Psittaciformes do Brasil não registraram a presença de *Neoaulobia* sp. em *A. chloropterus* (FAIN et al. 2000; BOCHKOV e FAIN, 2003; JARDIM et al, 2012) Portanto, trata-se do primeiro ocorrência desse gênero de ácaro em *A. chloropterus* no Brasil.

## 6. CONCLUSÕES

- ✓ As aves de cativeiro do CETAS-MA apresentaram infestações por ácaros, contudo classificadas como baixa infestação.
- ✓ *Fainalges* spp. foi o principal ácaro encontrado em Psittaciformes, inclusive com sinalização de 3 espécies novas. *Tanyaralichus* sp., *Hieracolichus* sp. , *Chiasmalgas* sp., *Dubininia* sp. provavelmente apresentam espécies novas.
- ✓ Os gêneros *Tanyaralichus*, *Hieracolichus* e a espécie *Glaucalgas attenuatus* são registrados pela primeira vez no Brasil. Trata-se do primeiro registro da ocorrência de *Dubininia* sp. em Falconiformes no Brasil.
- ✓ Não foi observada diferença significativa na distribuição dos ácaros plumícolas no corpo das aves.
- ✓ A cauda e o dorso apresentaram as maiores quantidades em relação às outras regiões do corpo.

## 7. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D. D. A.; BRENER, B.; MENNA-BARRETO, R. F. S.; BRUNO, S.F. The first identification of *Nymphicilichus perezae* Mironov and Galloway, 2002 in cockatiels in Brazil and the first record of *Psittophagus* sp. Gaud and Atyeo, 1996 and cf. *Dubininia* sp. Vassilev, 1958 in cockatiels (*Nymphicus hollandicus* Kerr, 1792). **Parasitology International**.v. 61, p.572–578, 2012.

AMARAL, H. L. da C.; BERGMANN F. B.; SANTOS, P. R. S. dos; KRUGER, R.F.; GRACIOLLI, G. G. Community of arthropod ectoparasites of two species of *Turdus Linnaeus*, 1758 (Passeriformes: Turdidae) in southern Rio Grande do Sul, Brazil. **Parasitology Research**,v.. 112, p.621-628, 2013.

ARZUA, M. e VALIM, M.P. Bases para o estudo qualitativo e quantitativo de ectoparasitos em aves In: STRAUBE, F.C; PIACENTINI, V. de Q. ACCORDI, L.A. **Ornitologia e conservação; ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. 1ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.p. 347-366.

ATYEO, W. T. *Aralichus porrectus* (Mignin & Trouessart) and related feather mite species (Acarina, Pterolichidae) from parrots of the genus *Brotogeris* Vigors (Aves, Psittacidae) **Systematic Parasitology**. v.14, p. 101-111, 1989.

ATYEO, W.T.; GAUD, J. *Lorilichus*, a new genus of feather mites (Acarina, Pterolichidae) from lorries e lorikeets (Aves, Psittacidae). **Systematic Parasitology**. v.18, p. 139 -146, 1991.

BALASHOV, Y. S. Parasitism and Ecological Parasitology. **Entomological Review**. v.91, n.9, p. 1216–1223. 2011.

BLANCO, G.; TELLA, J. L.; POTTI, J.; BAZ, A. Feather mites on birds: costs of parasitism or conditional outcomes? **Journal of Avian Biology**. v.34, p.271 -274, 2001.

BLANCO, G.; FRIAS, O. Symbiotic feather mites synchronize dispersal and population growth with host sociality and migratory disposition. **Ecography** 24,p. 113–120, 2001.

BOAS-FILHO, D. V. **Ácaros associados a algumas aves domésticas, sinantrópicas e silvestres da região de Campinas, S. P. (Acari: Astigmata, Prostigmata e Mesostigmata)**. 88f. Dissertação de mestrado Área de concentração: Parasitologia. Programa de Pós-Graduação, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, 2008.

BOCHKOV, A.V.; FAIN, A. New and little know species of the family Syringophilidae (Acari: Cheyletoidea) from parrots (Aves: Psittaciformes). **Acarina**.v.11, n.1, 2003.

BONNET, A. Révision des genres *Megninia*, *Mesalges* et genres voisins de la Sous-famille des sarcoptides plumicoles (2a part). **Bulletin de le Soci zoologique de France**. v.49, p.190–218, 1924.

BROWN, C. R.; BRAZEAL, K. R.; STRICKLER; BROWN, M. B. Feather mites are positively associated with daily survival in cliff swallows. **Canadian Journal of Zoology**. v.84, p.1307-1314, 2006.

BURGMANN, P. M. Common psitticine dermatologic diseases. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**. v. 4. n. 4, p.169 -183, 1995.

CARVALHO, A. R. de; SERRA-FREIRE, N. M. da. Identificação de ácaros Astigmatas encontrados em penas de pipira-do-papo-vermelho (*Ramphocelus carbo*) em Belém, Pará, Brasil. **Tangara**.v.1 , n. 2 , p. 85-87, 2001.

CHOE, J. C. e KIM, K. C. Microhabitat selection and coexistence in feather mites (Acari: Analgoidea) on Alaskan seabirds. **Oecologia**. 79, p. 10-14, 1989.

CLAYTON, D. H.; TOMPKINS, D. M. Comparative effects of mites and lice on the reproductive success of rock doves (*Columba livia*). **Parasitology**, v.110, p.195-206. 1995.

CLAYTON, D. H.; KOOP, J. A. H.; HARBISON, C. H.; MOYER, B. R.; BUSH, S. E. How Birds Combat Ectoparasites. **The Open Ornithology Journal**. v.3, p. 41-71, 2010.

COLLAR, N. J. Family Psittacidae: Parrot In: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A. e SAGARTAL, J. **Handbook of the birds of the World**, v.4, Sandgrouse to cuckoos. Lynxs Edicions, Barcelona, 1997.

COLLOFF, M. MERRETTJ, T. G. MERRETTJ, J. McSHARRY, C; BOYD, G. Feather mites are potentially an important source of allergens for pigeon and budgerigar keepers. **Clinical and Experimental Allergy**. v. 27, p. 60-67, 1997.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária** São Paulo: Roca, 2006.

DABERT, J.; MIRONOV, S. V. Origin and evolution of feather mites (Astigmata). **Experimental and Applied Acarology**. v. 23 p. 437–454, 1999.

DABERT, J.; MIRONOV, S.V.; EHRNSBERGER, R. New feather mite taxa of the *Rhytidelasma* Gaud, 1966 generic group (Astigmata: Pterolichidae) from the red-flanked lorikeet *Charmosyna placentis placentis* (Psittacidae). **Systematic Parasitology**. v. 58, p. 91–104, 2004.

DABERT, J.; MIRONOV, S.V.; PROCTOR, H. A new species of the feather mite genus *Titanolichus* Gaud e Atyeo, 1996 (Acari: Astigmata: Pterolichidae) from the endangered orange-bellied parrot *Neophema chrysogaster* (Aves: Psittaciformes) from Australia. **Australian Journal of Entomology**. v. 45, p.206-214, 2006.

DABERT, J.; BADEK, A.; SKORACKI, M. New feather mite species (Acari, Astigmata) from the Sulphur-crested Cockatoo *Cacatua galerita* and Yellow-crested Cockatoo *C. sulphurea* (Psittaciformes, Cacatuidae). **Acta Parasitologica**. v.52 , n.3, p.250–267, 2007.

DABERT, J.; EHRNSBERGER, R. *Glaucalges tytonis* sp. n. (Analgoidea, Xolalgidae) from the barn owl *Tyto alba* (Strigiformes, Tytonidae): compiling morphology with DNA barcode data for taxon descriptions in mites (Acari). **Zootaxa**.v.1719, p. 41–52 , 2008.

DAVIS, A. K.; CORNELIUS, E. Do Infections Lead to Higher Feather Mite Loads in Birds? A Test with Mycoplasmal Conjunctivitis in House Finches (*Haemorrhous mexicanus*).**The Auk**. v.130, p.708–714, 2013.

ENOUT, A. M. J.; LOBATO, D. N.; AZEVEDO, C. S. de; ANTONINI, Y. Parasitismo por malófagos (Insecta) e ácaros (Acari) em *Turdus leucomelas* (Aves) nas estações reprodutiva e de muda de penas no Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais, Brasil. **Zoologia**. v.26 , n.3 , p.534–540, 2009.

ENOUT, A. M. J.; LOBATO, D. N.; DINZ, F. C.; ANTONINI, Y. Chewing lice (Insecta, Phthiraptera) and feather mites (Acari, Astigmata) associated with birds of the Cerrado in Central Brazil. **Parasitol Research**. v. 111, p.1731–1742, 2012.

FACCINI, J. L. e BARROS, R. V. Observações sobre o parasitismo de *Gallilichus hiregoudari* D'Souza e Jagannath (Acari:Syringobiidae) em *Gallus gallus* (L.) em infestações naturais. **Revista Brasileira Zoologia**. v. 7, n.3, p. 277-279 , 1990.

FAIN, A. Adaptation, specificity and host-parasite coevolution in mites (Acari) **Inrernational Journalfor Parasitology**. v.24, p. 1273-1283, 1994.

FAIN, A.; BOCHKOV, A.; MIRONOV,S. New Genera and Species of Quill Mites of the Family Syringophilidae (Acari: Prostigmata). **Entomologie**. v.70, p. 33-70, 2000.

FLECHTMANN, C. H. W. **Elementos de Acarologia**. São Paulo: Cupolo, 1975. 344 p.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros em produtos armazenados e na poeira domiciliar**. São Paulo, 1986, 490 p.

GALVÁN, I; AGUILERA, E; ATIENZAR, F. BARBA, E; BLANCO, G. CNTÓ, J; CORTÉS, V.; FRIAS, O.; KOVÁCS, I; MELÉNDEZ, L. MOLLER, A. P.;MONRÓS, J.; PÁP, P.L. PÍCULO, R.; SENAR, J.C.; SERRANO, D.; TELLA, J. L.; VAGASI, C. I.; VOGELI, M.; JOVANI, R. Feather mites (Acari: Astigmata) and body condition of their avian hosts: a large correlative study **Journal of Avian Biology**.v.43, p. 273–279, 2012.

GAUD, J. Acariens sarcoptiformes plumicoles parasites sur lês oiseaux Psittaciformes, Strigiformes et Caprimulgiformes em Afrique Musee Royal de L'Afrique Centrale – Tervuren-Belgique. **Sciennes Zoologiques**.·n.230, 1980.

GAUD, J. H.; BERLA, F. *Fainalges trichocheylus* n.g, n.sp., curieux représentant de la famille desAnalgidae. **Acarologia**. v.6 , n.4 , p.690–693, 1964.

GAUD, J.; ATYEO, W. T. Feather mites of the world (Acari, Astigmata): The supraespecific taxa: Part I. **Annales Musee Royal L'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques**, v. 277, p.1–187, 1996.

GAUD, J; ATYEO, W.T. La famille Xolalgidae, Dubinin, nouveau statut (Sarcoptiformes plumicoles, Analgoidea).II-Sous famille Ingrassiinae , n.sub . fam.**Acarologia**. v.22, fasc I, 1981.

GAUD, J.; ATYEO, W.T. Co-evolution des acariens sarcoptiformes plumicoles et de leurs hotes . **Acaro Sogia**, 21, fasc. 3, 1979.

GAUD, J.; ATYEO, W.T. *Lorilichus*, a new genus of feather mites (Acarina, Pterolichidae) from lories and lorikeets (Aves, Psittacidae). **Systematic Parasitology**. v.18, p.139-146, 1991.

GALVÃO, A. B.;GUITTON, N. Noções de estrutura e Biologia dos ácaros. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, v.84, p. 223-239, 1989.

GONZÁLEZ-ACUÑA, D; LOHSE, E.; CICCHINO, A.; MIRONOV, S.; FIGUEROLA, R. R. A.; ARDILLES, K.; KINSELLA, M. Parasites of the American Kestrel (*Falco sparverius*) in South-Central Chile. **Journal of Raptor Research**. v. 45, n. 2, p.188-193, 2011.

HERNANDES, F.A.; VALIM, M. P.; MIRONOV, S. V. Two new genera and five new species of the feather mite subfamily Proctophyllodinae (Astigmata: Proctophyllodidae) from suboscine birds in Brazil. **Journal of Natural History**. v.41, p.2653-2681, 2007.

HERNANDES, F. A.; VALIM, M. P. The genus *Nanopterodectes* Mironov, 2009 (Acari, Proctophyllodidae), with descriptions of three new species from antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae) in Brazil. **Systematic Parasitology**.v.83, p.227–242, 2012.

HICKIMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, L. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11ed. New York: Mc Graw-Hill , 2001.

JARDIM, C. C. G.; CUNHA, L. M. C.; REZENDE, L. do C. TEIXEIRA, C. M.; MARTINS, N. R. da S; OLIVEIRA, P.R. de; LEITE, R. C.; FACCINI, J. L. H; Quill mites in Brazilian psittacine birds (Aves: Psittaciformes). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. v. 43, n.3 , p. 511-516 , 2012.

JUANA, E. de. Class Aves In: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A. e SAGARTAL, J. **Handbook of the birds of the World, v1 .Ostrich to Ducks**. Barcelona: Lynxs Edicions, 1992, p 36-73.

KANEGAE, M. K.; VALIM, M.; FONSECA, M. A. da; MARTINS, M. A.; SERRA-FREIRE, N. M. Ácaros plumícolas (Acari: Astigmata) em aves do Cerrado do Distrito Federal, Brasil. **Biota Neotropica**. vol. 8, n. 1, Jan./Mar. 2008.

KETHLEY, J. A revision of the family Syringophilidae (Prostigmata: Acarina). **Contributions of the American Entomological Institute**.v. 5, n. 6, 1970.



KETHLEY, J. Population regulation in quill mites (Acarina :Syringophilidae). **Ecology**. v. 52, n. 6, 1971.

KRANTZ, G.W. **A manual of Acarology**. 2ed., Oregon, 1978, 508 p.

LAMBRECHT, F. M. **Fauna ectoparasitária de *Milvago chimango* (Vieillot, 1816) (Aves: Falconidae), no município do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil**. 63 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas, 2009.

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

MARINI, M.A.;GARCIA, F.I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**. v.1, n.1, Julho 2005.

MEJIA-GONZALEZ, E; PÉREZ, T .M. Three new species of *Fainalges* Gaud e Berla (Analgoidea ; Xolalgidae) with descriptions of their developmental series. **Acarologia**. n 29, fasc. 1, p.74 - 84 , 1988.

MIRONOV, S.V.;GALLOWAY,T.D. *Nymphicilichus perezae* gen. nov., sp. nov., a new feather mite (Astigmata: Pterolichidae) from the cockatiel, *Nymphicus hollandicus* (Psittaciformes: Cacatuidae). **Journal of The Royal Society of New Zealand**. v.32, n.1, p. 1–6, March 2002.

MIRONOV, S. V.; DABERT, J.; PROCTOR, H. C. New feather mites of the family Pterolichidae (Acari: Pterolichoidea) from parrots (Aves: Psittaciformes) in Australia. **Australian Journal of Entomology**. v. 42, p.185–202, 2003.

MIRONOV, S. On some problems in the systematic of feather mites. **Acarina**.v. 11, n.1, p.3-29, 2003.

MIRONOV, S.V.; DABERT, J.; EHRNSBERGER, R. Six new feather mite species (Acari: Astigmata) from the carolina parakeet *Conuropsis carolinensis* (Psittaciformes: Psittacidae), an extinct parrot of North America. **Journal of Natural History**. v. 39, n. 24, p.2257–2278, 2005.

MIRONOV, S.V. Feather mites of the Genus *Pandalura* Hull (Astigmata: Psoroptoididae) from owls and caprimulgiformes. **Proceedings of the Zoological Institute RAS**. v. 315, n. 1, p. 19–37, 2011.

MIRONOV, S. V.; DABERT, J. Three new feather mite genera of the *Protolichus* generic group (Astigmata, Pterolichidae) from parrots (Aves, Psittaciformes) of the Old World. **Acta Parasitologica**. v. 52, n.4, p.386- 402, 2007.

MIRONOV, S.V. *Allopsoroptoides galli* n. g., n. sp., a new genus and species of feather mites (Acari: Analgoidea: Psoroptoididae) causing mange in commercially raised domestic chicken in Brazil. **Systematic Parasitology**. v.85, p. 201–212, 2013.

- MIRONOV, S.V.; GALLOWAY, T. D. Redescription of the feather mite, *Dubninia acciptrina* (Trouessart, 1885) (Acari: Xolalgidae, parasitizing falcons (Falconiformes: Falconidae). **Proceedings of the Zoological Institute RAS**. v. 318, n.2, p. 168–176, 2014.
- MUZZAFAR, S. B.; JONES, I. L. Population, structures, distribution patterns and precopulatory mate guarding in the feather mite *Alloptes Canestrini* ,1879 (Acari :Analgoidea: Alloptidae ) on Auks (Charadriiformes: Alcidae) at the gannet islands:Labrador. **Canada.International Journal Acarology**. v.31, n.4, p.407-416, 2005. .
- OCONNOR, B. M. Evolutionary ecology of astigmatid mites. **Annual Review of Entomology**. v.27, p. 385-409, 1982.
- OLIVEIRA, J. B. de; SANTOS, T.; VAUGHAN, C.; SANTIAGO, H. External parasites of raptors (Falconiformes and Strigiformes):identification in an *ex situ* population from Mexico . **Revista de Biologia Tropical**. v. 59, n.3 , p.1257-1264, 2011.
- ÓRDENES, J. S. M; IBÁÑEZ, C. B.; CONTRERAS, L. R.; SCHMASCHKE, R.; DAUGSCHIES, A.; GONZÁLEZ-ACUNA, D. Ectoparasitismo en tiuque común *Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816) (Aves, Falconidae) en la zona de Ñuble, Chile. **Lundiana**. v. 6, n.1 , p.49-55, 2005.
- PALLINI, A.; FADINI, M. A. M.; VENZON, M.; MORAES, G. J. de; BARROS-BATTESTI. Demandas e perspectivas para a Acarologia no Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**. v.2, n.3 , p.169-175, september-december 2007.
- PAP, P. L.; SZEP, T.; TOKOLYI, J.; PIPER, S. Habitat preference, escape behavior, and cues used by feather mites to avoid molting wing feathers. **Behavioral Ecology**. v. 17, p.277–284, 2006.
- PEREZ, T M. Seven species of *Fainalges* Gaud and Berla (Analgoidea, Xolalgidae) from *Aratinga holochlora* (Sclater) (Aves,Psittacidae) **Zoologicu Scriptu**. v. 24, n. 3, p. 203-223, 1995.
- PEREZ, T. M.Redescription of *Fainalges annulifer* (Trouessart , 1899) with descriptions of the ontogenetic series . **Acarologia**. t. 37, p.127-131, 1996.
- PHILIPS, J. R. A Review and checklist of the parasitic mites (Acarina) of the Falconiformes and Strigiformes. **Raptor Research**. v.34, n.3, p.210-231, 2000.
- POUGH, F.H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 4 ed, São Paulo: Atheneu, 2008.
- PROCTOR, H.; OWENS, I. Mites and birds: diversity, parasitism and coevolution. **Tree**. v. 15, n. 9, September 2000.
- PROCTOR, H. C. Feather mites (Acari: Astigmata): Ecology, Behavior, and Evolution **Annu. Rev. Entomol**.v. 48, p.185–209, 2003.

RODA, S. A.; FARIAS A. M. I. de. Ácaros plumícolas em aves Passeriformes da Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**. v.16, n.3, p.879-886, 1999.

RODA, S. A.; FARIAS A. M. de. Ácaros plumícolas em beija-flores no município de Vicência, Pernambuco, Brasil. **Lundiana**. v.8, n.1, p.13-16, 2007.

ROJAS, M. del R. R. **Interações ecológicas entre ectoparasitos e aves de floresta e cerrado nas áreas de proteção do Barreiro e Mutuca, município de Belo Horizonte e Nova Lima , Minas Gerais**. 75 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

RUBTSOV, G. A.; YAKIMENKO, V. V. The Feather Mite (Astigmata) Fauna of Some Passerine Birds (Passeriformes) in the South of Western Siberia. **Entomological Review**. v. 92, n. 9, p.1020–1031, 2012.

SERRA-FREIRE, N. M. **Planejamento e Análise de Pesquisa Parasitológica**. Rio de Janeiro: EdUFF, 2002, 195 p.

SERRA-FREIRE, N.M.; MELLO, R. P. de. **Entomologia & Acarologia na Medicina Veterinária**. Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2006, 200 p.

SKORACKI, M; ZABLUDOVSKAYA S. A.; BOCHKOV, A.V. A review of Prostigmata (Acariformes :Trombidiformes) permanently associated with birds. **Acarina**. v. 20, n.2, p. 67–107, 2012.

SKORACKI, M.; SPICER, G. S.; OCONNOR, B. M. A review of mites of the subfamily Picobiinae Johnston & Kethley, 1973 (Prostigmata: Syringophilidae) from North American birds. **Systematic Parasitology**. v. 87, p.99–110, 2014.

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

TROUESSART, E. L. Diagnoses préliminaires d'espèces nouvelles d'Acariens plumicoles. Additions et corrections à la sous famille des Analgésinés. **Bulletin de la Société d'Études Scientifiques d'Angers**. v.28, p.1–62 , 1899.

VALIM, M. P; HERNANDES, F. A.; PROCTOR, H. C. Feather mites of Brasil (Acari: Astigmata: Analgoidea e Pterolichoidea). **International Journal of Acarology**. v.37, n.4, 2011.

## **ANEXOS**