

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ASPECTOS DA ASSOCIAÇÃO ENTRE ÁCAROS FORÉTICOS E
Pseudolynchia canariensis (Macquart, 1839) (DIPTERA,
HIPPOBOSCIDAE)

Valter José Fernandes Coelho Marcelino

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal).

Juiz de Fora, Minas Gerais
Fevereiro de 2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ASPECTOS DA ASSOCIAÇÃO ENTRE ÁCAROS FORÉTICOS E
Pseudolynchia canariensis (Macquart, 1839) (DIPTERA,
HIPPOBOSCIDAE)**

Valter José Fernandes Coelho Marcelino

Orientador: Prof. Dr. Erik Daemon

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal).

Juiz de Fora, Minas Gerais

Fevereiro de 2006

**ASPECTOS DA ASSOCIAÇÃO ENTRE ÁCAROS FORÉTICOS E
Pseudolynchia canariensis (Macquart, 1839) (DIPTERA,
HIPPOBOSCIDAE)**

Valter José Fernandes Coelho Marcelino

Orientador: Prof. Dr. Erik Daemon

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal).

Aprovada em 22 de fevereiro de 2006.

Prof. Dr. André Flávio Soares Ferreira Rodrigues
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora

Prof. Dr. Gilberto Salles Gazêta
Fundação Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Erik Daemon
Universidade Federal de Juiz de Fora

Adelaide, a pomba da paz

(Neném, Mauro Silva, Arizão, Isaac, Carlinhos Madureira)

Como se fosse magia
 Nosso poeta alcançou
 O afã da poesia
 Foi aí que clareou (clareou)

Clareou é do infinito
 Oh! Que tema tão bonito
 Adelaide, a pomba da paz
 Está escrito

Voa, voa, voa!
Deixa a tristeza de lado
Voa, voa, voa!
Vai levar o seu recado

Leia esse matutino
 Vai mudar o seu destino
 Disse o tucano falador
 Preciso de um mensageiro
 Que seja bem ligeiro
 Que leve a paz aonde for

Pomba, entre na floresta!
 Aproveite a hora é esta
 De aliviar a sua dor
 Ilumine a escuridão
 Faz feliz o coração
 De qualquer sofredor, ô ô ô

São quatro letras que fazem sonhar
 É o amor que se espalha no ar
 Neste dia de folia
 Sigam o exemplo desta pomba
 Desativem esta bomba
 Pra ninguém se machucar

Amar é bom, amar é bom!
É bom demais
É felicidade, é sinônimo de paz!

À minha Mãe, Carmen Maria.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

À minha mãe, Carmen Maria, pelo apoio financeiro e afetivo.

À minha família, especialmente minhas avós, Maria Leonor e Amélia, e meus tios Armando Gabriel e Clécio, por não me deixarem esquecer que eu ainda tenho uma família.

Ao meu orientador, Erik Daemon de Souza Pinto, eu não poderia ter encontrado orientador que melhor combinasse comigo.

Ao amigo Fabiano Matos Vieira, por tudo que fez antes, durante e, principalmente, no final do Mestrado.

Ao amigo Alessandro Arcoverde, pelo material cedido e, é claro, pela amizade.

Ao amigo Adriano Reder, pela ajuda no tratamento dos dados e pelas conversas sempre produtivas.

Aos meus amigos e afilhados Luiz Francisco e Patrícia, pelo apoio técnico e emocional.

Aos amigos Alexander e Rafael, que sempre se mostraram interessados e prestativos, além de me acompanharem em vários momentos de descontração.

Aos professores e/ou amigos, André Flávio, Bernadete, Elizabeth, José Carlos, Marta, Rafael, Roberto, Rose, Sônia e Sueli, pelo apoio, carinho e atenção.

Aos amigos e colegas do Mestrado, especialmente da minha turma, Cíntia, Iara, Jonas, Júlio, Leandra, Luiz Cláudio, Rosângela e Vera, mas também o pessoal que entrou antes, Adriana, Denise, Marcos Rogério e Thatiana, e depois, André, Camilah, Edilena, Fabrício, Guilherme, Leonardo, Moara, Nilo, Roberto, Sandra e Usha. Espero ter representado bem vocês!

Aos outros grandes amigos, como Ândrey, Diego Pandeló, Franciane, João Paulo, Letícia Fagundes, Letícia Gonçalves, Letícia Moraes, Lucas, Luciano, Marcos Edmor, Meirilane e Ricardo Montanari que, de longe ou de perto, sempre se preocuparam comigo.

A todos os amigos do tempo de graduação, em especial, Agnes, Antônio César, Camila, Clésio, Priscilla e Rodrigo.

Aos meus companheiros de fim de dia, Érico, Gediel, Leandro, Júnior, Natália, Ricardo e Valdo, pelos papos e risadas, nos momentos quase diários de relaxamento.

Aos funcionários, Osmar, Rosângela e, principalmente, à amiga Marlú, que me aturou muito!

Às minhas amigas Glauce e Rafaela que surgiram nos acréscimos, mas a tempo prestigiar minha defesa.

E à minha “miga” Fernanda, claro...

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1 – INTRODUÇÃO	1
2 – REVISÃO DA LITERATURA	5
3 – MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Local de realização.....	12
3.2. Obtenção dos hospedeiros	12
3.3. Coleta dos ácaros.....	13
3.4. Identificação das espécies de ácaros.....	13
3.5. Análises estatísticas.....	14
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 – Infestações por <i>Myialges anchora</i>	16
4.2 – Infestações por <i>Myialges lophortyx</i>	20
4.3 – Infestações por <i>Ornithocheyletia hallae</i>	24
4.4 – Infestações simultâneas	26
4.5 – Agregação espacial de ácaros foréticos.....	28
5 – CONCLUSÕES	31
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Frequência absoluta de fêmeas e ovos de <i>Myialges anchora</i> Sergent & Trouessart, 1907 encontrados em <i>Pseudolynchia canariensis</i> (Macquart, 1840), por região do corpo	19
Tabela 2: Frequência absoluta de fêmeas e ovos de <i>Myialges lophortyx</i> Furmann & Tharshis, 1953 encontrados em <i>Pseudolynchia canariensis</i> (Macquart, 1840), por região do corpo	22
Tabela 3: Distribuição de <i>Ornithocheyletia hallae</i> Smiley, 1970 em <i>Pseudolynchia canariensis</i> (Macquart, 1840)	24
Tabela 4: Infestações simultâneas por ácaros foréticos em <i>Pseudolynchia canariensis</i> (Macquart, 1840)	26
Tabela 5: Comparação entre as infestações das três espécies de ácaros encontrados em <i>Pseudolynchia canariensis</i> (Macquart, 1840)	27
Tabela 6: Índice de dispersão (id) e expoente binomial negativo (K) das três metapopulações encontradas em <i>Pseudolynchia canariensis</i> (Macquart, 1840)	28

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figuras 1-6: <i>Myialges anchora</i> em <i>Pseudolynchia canariensis</i>	17
Figura 1: Fêmea ovígera aderida à cutícula na região anterior direita do abdômen	17
Figura 2: Abdômen com cinco fêmeas ovígeras aderidas à cutícula.....	17
Figura 3: Fêmea com desova na região posterior direita do abdômen.....	17
Figura 4: Fêmea sem desova aderida na região posterior esquerda do abdômen	17
Figura 5: Fêmea e desova na superfície ventral da cabeça	17
Figura 6: Fêmea ovígera aderida à cutícula da coxa da 3 ^a perna esquerda	17
Figura 7: Diagrama de <i>Pseudolynchia canariensis</i> e locais onde foram encontrados exemplares de <i>Myialges anchora</i>	18
Figura 8: Diagrama da asa de <i>Pseudolynchia canariensis</i> e locais onde foram encontrados exemplares de <i>Myialges lophortyx</i>	20
Figuras 9-12: <i>Myialges lophortyx</i> em <i>Pseudolynchia canariensis</i>	21
Figura 9: Asa direita com duas fêmeas ovígeras aderidas às nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2} ..	21
Figura 10: Asa direita com cinco fêmeas ovígeras nas nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2} e R_{4+5} .	21
Figura 11: Asa esquerda com duas fêmeas não-ovígeras nas nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2} .	21
Figura 12: Asa esquerda com duas fêmeas ovígeras nas nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2}	21

Figuras 13-16: <i>Ornithoceyletia hallae</i> em <i>Pseudolynchia canariensis</i>	25
Figura 13: Com 11 indivíduos na cintura.....	25
Figura 14: Com três indivíduos na cintura	25
Figura 15: Com 25 indivíduos na cintura.....	25
Figura 16: Com nove indivíduos na cintura.....	25
Figuras 17-18: Lesão provocada por uma fêmea não-ovígera de <i>Myialges anchora</i>	29
Figura 17: Abdômen depois de removida a fêmea não-ovígera.....	29
Figura 18: Detalhe da lesão no abdômen após remoção de fêmea não-ovígera	29

RESUMO

Com o objetivo de avaliar aspectos da ecologia das populações e de comunidades componentes de ácaros em *Pseudolynchia canariensis*, ectoparasitos de pombos-domésticos, *Columba livia*, foram coletados 156 espécimes de *P. canariensis*, em pombos capturados no município de Juiz de Fora, MG. Os pombos foram examinados manualmente e os espécimes de *P. canariensis* foram acondicionados em álcool 70°GL. Todos os ácaros e os ovos foram quantificados e alguns foram removidos para clarificação e montagem de lâminas. Foram calculados os índices populacionais e de agregação espacial. Nas 156 *P. canariensis* analisados, foram encontrados 236 ácaros foréticos, com prevalência de 47,44% (n=74). A prevalência para *Myialges anchora* em foi de 23,72% (n=37) com 54 indivíduos, intensidade média de $1,46 \pm 0,90$ e abundância média de $0,35 \pm 0,76$. Em 94,44% das moscas infestadas, *M. anchora* encontravam-se no abdômen (n=51), 3,70% na cabeça (n=2) e 1,85% na perna (n=1) e 75,93% (n=41) se apresentavam circundados por massas ovígeras, conferindo uma média de $16,43 \pm 14,44$ ovos por fêmea e $21,63 \pm 12,46$ ovos por fêmea ovígera. Para *Myialges lophortyx*, a prevalência foi de 13,46% (n=21), com 62 indivíduos, intensidade média de $2,95 \pm 2,75$ e abundância média de $0,397 \pm 1,41$. Destes 41,94% encontravam-se na asa direita (n=26) e 58,06% dos espécimes encontravam-se na asa esquerda (n=36). A maioria dos exemplares (46,77%; n=29) estavam aderidos à base M_{1+2} , 19,35% (n=12) na M_3+Cu_1 , 12,90% (n=8) na R_3 , 11,29% (n=7) na R_1 e 4,84% (n=3) na Cu_2 . Dos *M. lophortyx*

observados, 72,58% (n=45) apresentavam massas ovígeras, com média de $4,56 \pm 3,42$ ovos por fêmea e $6,29 \pm 3,04$ ovos por fêmea ovígera. A prevalência de *Ornithocheyletia hallae* foi de 23,72% (n=37) com 120 indivíduos, intensidade média de $3,24 \pm 4,47$ e abundância média de $0,77 \pm 2,56$. Em 28,38% (n=21) das moscas ocorreram infestações simultâneas: 66,67% (n=14) por *M. anchora* e *O. hallae*; 19,05% (n=4) por *M. lophortyx* e *M. anchora*; o mesmo valor para *M. lophortyx* e *O. hallae*; uma mosca (4,76%) estava infestada pelas três espécies. As comunidades componentes mostraram uma distribuição agregada, com índice de dispersão (id) > 1. A espécie *O. hallae* apresentou-se mais agregada (K = 0,145), *M. anchora* e *M. lophortyx* apresentaram o mesmo valor de K (0,552). Esses são os primeiros relatos de agregação espacial de foréticos dessas espécies de ácaros em *P. canariensis* ou qualquer outra espécie de díptero Hippoboscidae.

Palavras-chave: Ácaros; *Pseudolynchia canariensis*; *Myialges* spp.; *Ornithocheyletia* spp.

ABSTRACT

With the objective of evaluating the ecological aspects of the populations and component communities of mites on the pigeon fly *Pseudolynchia canariensis*, an ectoparasite of the common pigeon, *Columba lvia*, 156 specimens of *P. canariensis* were collected from pigeons captured in Juiz de Fora municipality, Minas Gerais, Brazil. The birds were examined manually and the *P. canariensis* specimens were placed in 70°GL alcohol. All the mites and eggs were counted and some were removed for clarifying and mounting on slides. The population and spatial aggregation indices were calculated. In the 156 specimens of *P. canariensis* analyzed, 236 phoretic mites were found, with a prevalence of 47.44% (n = 74). The prevalence for *Myialges anchora* was 23.72% (n = 37), with 54 individuals, mean intensity of 1.46 ± 0.90 and mean abundance of 0.35 ± 0.76 . In 94.44% of the infested flies, *M. anchora* was found on the abdomen (n = 51), 3.70% on the head (n = 2) and 1.85% on the leg (n = 1), and 75.93% (n = 41) were surrounded by ovigerous masses, giving an average of 16.43 ± 14.44 eggs per female and 21.63 ± 12.46 eggs per ovigerous female. For *Myialges lophortyx*, the prevalence was 13.46% (n = 21), with 62 individuals, mean intensity of 2.95 ± 2.75 and mean abundance of 0.397 ± 1.41 . Of these, 41.94% of the specimens were found on the right wing (n = 26) and 58.06% on the left wing (n = 36). The majority of the exemplars (46.77%; n = 29) were adhering to the base M_{1+2} , 19.35% (n = 12) at the M_3+Cu_1 , 12.90% (n = 8) at the R_3 , 11.29% (n = 7) at the R_1 and 4.84% (n = 3) at the Cu_2 . Of the *M. lophortyx* observed, 72.58% (n = 45) presented

ovigerous masses, with an average of 4.56 ± 3.42 eggs per female and 6.29 ± 3.04 eggs per ovigerous female. The prevalence of *Ornithocheyletia hallae* was 23.72% (n = 37), with 120 individuals, mean intensity of 3.24 ± 4.47 and mean abundance of 0.77 ± 2.56 . There were simultaneous infestations on 28.38% (n = 21) of the flies: 66.67% (n = 14) by *M. anchora* and *O. hallae*; 19.05% (n = 4) by *M. lophortyx* and *M. anchora*; the same value for *M. lophortyx* and *O. hallae*. One fly (4.76%) was infested by all three species. The component communities showed an aggregate distribution with a dispersion index (di) > 1. The species *O. hallae* was the most highly aggregated (K = 0,145), *M. anchora* and *M. lophortyx* had the same value of K (0.552). These are the first reports of spatial aggregation of phoretics of this species of mites on *P. canariensis* or any other species of Hippoboscidae.

Key words: Mites; *Pseudolynchia canariensis*; *Myialges* spp.; *Ornithocheyletia* spp.

1 – INTRODUÇÃO

A foresia é uma forma comum de simbiose entre animais e uma das mais exploradas. O termo foresia é aplicado para relações interespecíficas em que um organismo (o forético) se fixa em outro (o hospedeiro) com o propósito de promover a dispersão. Etimologicamente, a derivação do grego enfatiza a função do hospedeiro na interação (*phoras*, ato de carregar), sendo o hospedeiro “roubado”, temporariamente, pelo forético (*phor*, ladrão) (HOUCK & OCONNOR, 1991).

O uso moderno do termo foresia tem sua origem em LESNE (1896) (“aqueles casos em que o hospedeiro serve de transporte ou de veículo para esse passageiro”), com ênfase no papel de transportador, que foi examinado por FARISH & AXTELL (1971), propondo uma nova definição: “foresia é um fenômeno em que um animal (o forético) procura ativamente se dispersar através da união à superfície externa de um outro animal (o hospedeiro), por um tempo limitado, durante o qual o forético cessa a sua alimentação e ontogenia. Tal ligação, presumivelmente, tem como resultado a dispersão de áreas não adequadas para um desenvolvimento maior do indivíduo forético ou de sua progênie”. Essa definição, entretanto, não reflete inteiramente as associações foréticas em Astigmata (Acari). A afirmação de que foréticos “procuram ativamente” seus hospedeiros é um tanto vaga, pois a foresia requer reconhecimento dos hospedeiros potenciais, mas ácaros Astigmata são, na maioria, quiescentes enquanto aguardam o hospedeiro e durante o transporte. Este comportamento é necessário para a conservação das reservas

de energia que não são, por definição, repostas durante o transporte (CROSS & BOHART, 1969).

A foresia em espécies de Acari (Arachnida) abrange interações interespecíficas, para o complexo co-desenvolvimento das interações (GREENBERG & CARPENTER, 1960; GREENBERG, 1967). A capacidade dos hospedeiros em movimentar-se mais efetivamente entre habitats pode ajudar o forético, pois existem desvantagens como o tamanho reduzido e migrações de longas distâncias.

Devido à carência de adaptações morfológicas (como asas) para migrações independentes, e a vulnerabilidade do forético à predação durante a migração, o processo de foresia requer que o organismo a ser transportado possua estruturas capazes de fixá-lo e mantê-lo seguro durante todo tempo de transporte em seu hospedeiro. Adaptações adicionais que permitem ao forético melhor distinguir seus hospedeiros e habitats aumentam a probabilidade de sobrevivência. A foresia permite um alto grau de possibilidades na localização de habitats diferentes ou temporários (MOSER & CROSS, 1975).

A maior radiação das associações foréticas entre animais ocorre em Acari. Com esta radiação, veio a diversificação das adaptações que permitiram a relação forética. Uma espécie de hospedeiro em particular pode possuir grande diversidade de foréticos que o ocupam simultaneamente (HOUCK & OCONNOR, 1991). A localização do forético pode variar de acordo com a espécie e o sexo do hospedeiro, e a especificidade pode ser explicada pelo fato do processo forético ter evoluído mais de uma vez durante a coevolução entre os principais grupos de ácaros, Mesostigmata, Prostigmata e Astigmata (CROSS & BOHART, 1969).

A dispersão é um dos componentes centrais da ecologia animal, pois determina a distribuição e a abundância nas comunidades. Para os simbioses, a dispersão é responsável pela mudança de um hospedeiro a outro, podendo ocorrer em função do tempo e/ou do espaço. Os simbioses podem servir de modelo para o estudo da dispersão animal, pois são abundantes e vivem em habitats distintos, além de terem tempos de gerações curtos (JOVANI *et al.*, 2001).

Comparados aos artrópodos de vida livre, a maioria dos ectoparasitos permanentes de vertebrados raramente está livre dos seus próprios parasitos,

pois o corpo do hospedeiro vertebrado confere uma proteção eficaz ao ectoparasito foronte e ao forético (BEQUAERT, 1952).

Determinados ácaros são os foréticos mais comuns de Hippoboscidae (Diptera) (BEQUAERT, 1952). Seis gêneros de ácaros já foram encontrados em Hippoboscidae, *Ornithocheyletia* Volgin, 1964 (Prostigmata, Cheyletidae) (FERES & FLECHTMANN, 1991; MACCHIONI *et al.*, 2005), *Microlichus* Trouessart & Neumann, 1888 (VITZTHUM, 1934; COLLART, 1934; THOMPSON, 1936; ASH & HUGHES, 1952; FURMANN & THARSHIS, 1953), *Myialges* Sergent & Trouessart, 1907 (THOMPSON, 1936; ASH & HUGHES, 1952; FURMANN & THARSHIS, 1953; FERES & FLECHTMANN, 1991; PHILIPS & FAIN, 1991; MADDEN & HARMON, 1998; MACCHIONI *et al.*, 2005), *Promyialges* Fain, 1964 (PHILIPS & FAIN, 1991) *Pterolichus* Robin & Mégnin, 1877 (BÜTTIKER, 1948) (Astigmata, Epidermoptidae) e *Strelkoviaccarus* Dubinin, 1953 (HILL *et al.*, 1967) (Astigmata, Analgidae).

A maior parte do ciclo de vida de ácaros dos gêneros *Microlichus*, *Myialges*, *Promyialges*, *Pterolichus* e *Strelkoviaccarus* ocorre na superfície corporal das aves, abrigando normalmente as larvas que saem das moscas, os estágios ninfais e adultos recentemente emergidos de ambos os sexos. Após a cópula na ave, algumas ou possivelmente todas as fêmeas dos ácaros migram para os hipoboscídeos, onde se unem ao tegumento do abdômen, do tórax ou da cabeça, no caso de *Myialges* spp., *Promyialges* spp. e *Strelkoviaccarus* spp. (ASH & HUGHES, 1952; HILL *et al.*, 1967; MACCHIONI *et al.*, 2005) ou nas asas, como em *Microlichus* spp. e *Pterolichus* spp. (COLLART, 1934; VITZTHUM, 1934), e promovem, eventualmente, a ovoposição, com os ovos aglomerando-se em torno das fêmeas. Após a incubação dos ovos, as larvas retornam ao pássaro para se alimentar. Desta maneira, uma mosca infestada com ácaros pode transferir larvas a uma nova ave, particularmente filhotes, e esta possivelmente deve ser a modalidade normal de dispersão da maioria dessas espécies de ácaros, podendo assim ser considerado um dos poucos exemplos do hiperparasitismo verdadeiro conhecido em Acari (BEQUAERT, 1952).

Ácaros do gênero *Ornithocheyletia* também são parasitos do tegumento externo de aves (SMILEY, 1970; ROSA & FLECHTMANN, 1978; FAIN, 1981; BOCHKOV & GALLOWAY, 2001) e são relatados aderidos à região ventro-

anterior do abdômen de *Pseudolynchia* spp. Bequaert, 1926 (Diptera, Hippoboscidae) por FERES & FLECHTMANN (1991) e MACCHIONI *et al.* (2005).

Esses ácaros são parasitos específicos de aves, embora os detalhes da relação com os espécimes de Hippoboscidae sejam ainda pouco conhecidos (BEQUAERT, 1952).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar aspectos da ecologia das populações e da comunidade componente de ácaros Astigmata e Prostigmata em *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840), ectoparasitos de pombos-domésticos, *Columba livia* Gmelin, 1789 (Aves, Columbidae), no município de Juiz de Fora, Minas Gerais.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

SERGENT & TROUËSSART (1907) fizeram o primeiro relato de ácaros em Hippoboscidae. Eles encontraram e descreveram a espécie *Myialges anchora* Sargent & Trouessart, 1907, através de exemplares fêmeas, com ovos, encontradas na cabeça, tórax e abdômen, de espécimes de *Pseudolynchia canariensis* [= *Lynchia maura* (Bigot, 1885)] de pombos-domésticos (*Columba livia*) na Argélia. Neste trabalho, frisaram a importância da morfologia de *Myialges anchora*, como as garras no segundo par de pernas, na fixação no díptero hospedeiro. Já na época, supunham que a maior parte do ciclo de vida de *M. anchora* ocorria no pombo, sendo o inseto utilizado somente para oviposição, expressando a opinião que os machos poderiam ser encontrados no corpo da ave hospedeira da mosca.

FERRIS (1928) escreveu sobre as duas espécies do gênero *Myialges* descritas até então: *M. anchora* e *M. caulotoon* Spieser, 1907, citando o trabalho de SERGENT & TROUËSSART (1907) e relatando novas ocorrências para *M. anchora*, encontrada nos Hippoboscidae *Ornithoica promiscua* Ferris & Cole, 1922 [= *O. confluenta* (Say, 1829)], na Califórnia e *O. philippinensis* Ferris, 1921, nas Filipinas. Para *M. caulotoon*, anteriormente encontrado em *Olfersia* (= *Lynchia*) *ardea* (Macquart, 1835), na África Ocidental, segundo SPIESER (1907, *apud* FERRIS, 1928), foi também reportada a presença em *O. philippinensis*, nas Filipinas. Os ácaros eram todos fêmeas acompanhadas por massas de pequenos ovos ligeiramente alongados e curvos, cada um unido à mosca ou à fêmea por uma linha delgada e, em alguns casos, o abdômen da

mosca podendo quase ser escondido por essas massas de ovos, assim como diversos ácaros podendo ocorrer em um único indivíduo.

De acordo com VITZTHUM (1934) os ácaros do gênero *Microlichus* são parasitos epidérmicos de pássaros, e somente as fêmeas são encontradas unidas à Hippoboscidae. Os ácaros depositam seus ovos nas bases das asas, e os ácaros imaturos eclodem e saem dos dípteros. As espécies de *Ornithomyia* Latreille, 1802, em que estes ácaros são encontrados são extensamente distribuídos em pássaros e em aves de rapina e tem bom desenvolvimento nas asas, não permanecendo continuamente no mesmo hospedeiro. Os ácaros são transferidos assim de um hospedeiro a outro.

COLLART (1934) citou a ocorrência de *Microlichus uncus* Vitzthun, 1934 em nove indivíduos de *Ornithomyia fringillina* Curtis, 1836 enviados ao Museu de Bruxelas, Bélgica. Encontrou um total de 21 ácaros nas asas, 17 deles com massas ovíferas. Também descreveu a posição de fixação de *M. uncus* e dos ovos nas asas de *O. fringillina*, chamando a atenção para a tendência de uniformidade das infestações em ambas as asas, causando menor desequilíbrio ao díptero. Houve uma nítida preferência pela base da nervura cubital, seguida pela região mais distal da mesma nervura e por fim a base da nervura anal. O ácaro causou um clareamento no ponto da nervura da asa onde fixava-se. Por fim, COLLART (1934) traçou uma comparação entre *Microlichus* e *Myialges*, que diferem em termos de preferência de sítio, pois *Myialges* fixa-se na cutícula da cabeça, do tórax e do abdômen de Hippoboscidae, enquanto *Microlichus* fixa-se nas nervuras das asas. Em ambos os gêneros, os estágios larvais e ninfais, os machos e as fêmeas não fecundadas vivem no hospedeiro dos dípteros, que são utilizados apenas para oviposição.

OUDEMANS (1935) apresentou descrição de fêmeas, ovos, embriões e larvas de *M. anchora*, a partir de 15 fêmeas ovíferas coletadas em *Pseudolynchia canariensis* (= *P. maura*) de pombos-domésticos da Argélia. Relatou características como a nítida separação entre o propodossoma (com seu grande escudo dorsal pigmentado) e o histerossoma (com várias séries de estrias transversais) e o formato peculiar do primeiro par de pernas, terminados por ganchos em forma de âncora (daí o nome específico).

THOMPSON (1936) citou a ocorrência de ácaros do gênero *Myialges* na mosca *Olfersia spinifera* (Leach, 1817) de fragatas (*Fregata minor ridgwayi* Mathews, 1914), nas Ilhas Galápagos e em *Pseudolynchia canariensis* (= *P.*

maura) de aves-marinhas [*Streptopelia semitorquata erythrochrys* (Swainson, 1946)] na Libéria e de pombos-domésticos em Cuba. Adicionou também os registros de dois espécimes de *M. anchora*, com as massas dos ovos unidas à extremidade dos lóbulos posteriores do abdômen de *O. fringillina*, de pica-pau-preto-grande [*Dryocopus martius martius* (Linnaeus, 1759)], na Estónia; um espécime de *Myialges* sp. com os ovos unidos na superfície ventral do metatórax de *O. forsulata* Macquart, 1834, de pelicano (*Pelecanus* sp. Linnaeus, 1758), na América do Sul; numerosos espécimes de *M. anchora* unidos ao abdômen, ao tórax e à cabeça de nove espécimes de *P. canariensis* (= *P. maura*) de pombos-domésticos, nas Ilhas Maurício; e numerosos espécimes de *M. anchora*, em fêmeas de *P. canariensis* (= *P. maura*) de pombos, na África do Sul. Ressaltou ainda o interesse particular do registro de *M. anchora* em *O. fringillina*, pois até então não havia sido relatada para o gênero. Tornou-se evidente que as espécies conhecidas de *Myialges* ocorrem nas espécies mais extensamente distribuídas e numerosas de Hippoboscidae.

Em dois espécimes de *Ornithomyia fringilina* de passarinho-do-prado [*Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)], das Ilhas Skokholm, THOMPSON (1936) observou ácaros cercados por massas de ovos unidos à base e na superfície ventral de cada asa. A espécie foi identificada como *Microlichus uncus*. Antes da descrição desta espécie somente uma outra espécie era conhecida do gênero, *M. avus* Thompson, 1936, que foi encontrado em *O. avicularia* (Linnaeus, 1758).

THOMPSON (1936) evitou o uso da palavra "parasito" ao falar de *Myialges*, pois parecem ser parasitos verdadeiros de pássaros que se unem a outros artrópodos a fim depositar seus ovos, e assim fazendo eles são transferidos de um hospedeiro para outro.

Em um provável equívoco, FIGUEREDO & BARBOSA (1944) identificaram ácaros do gênero *Myialges* como espécie nova que denominaram *M. pseudolinchiae* Figueredo & Barbosa, 1944. Trata-se, possivelmente, de *M. anchora* provenientes de *Pseudolynchia maura* (= *P. canariensis*) de pombos-domésticos (segundo BEQUAERT, 1952).

BÜTTIKER (1948) comentou a foresia por ácaros e malófagos em Hippoboscidae, relatando a presença do ácaro *Pterolichus aquilinum* em *Ornithomyia avicularia* de bútio [*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)] e de

Microlichus uncus em *O. biloba* Dufour, 1827 de andorinha (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758).

ASH & HUGHES (1952) encontraram, de um material proveniente da Grã-Bretanha e da Suécia, espécimes de *Ornithomyia fringillina* carregando *Microlichus avus* e *Microlichus uncus*, ambos com massas de ovos, nas bases das asas e espécimes de *Ornithomyia avicularia* que também apresentava ambos os ácaros. Esses dados confrontaram a afirmação de VITZTHUM (1943 *apud* ASH & HUGHES, 1952) de que *Microlichus uncus* é encontrado apenas em *Ornithomyia fringillina*, e *Microlichus avus* apenas em *Ornithomyia avicularia*. Foram 26 fêmeas de *Microlichus uncus* que, embora os arranjos de quetotaxia coincidissem com a descrição das espécies por VITZTHUM (1943), ocorria uma variação considerável no grau de subdivisão do escudo histerossomal. E em um espécime de *Ornithomyia avicularia* fêmea havia grupos de ovos unidos por hastes à extremidade posterior do abdômen; estes eram presumivelmente ovos de *Myialges* sp., já que os ovos de ambas as espécies de *Microlichus* são unidos perto da superfície das asas e não têm nenhuma haste longa.

BEQUAERT (1952) realizou uma extensa revisão sobre Hippoboscidae, referindo-se, também, à importância desses dípteros na forensia de ácaros parasitos. Comentou que é duvidoso que ácaros reduzam a população de espécie de Hippoboscidae, visto que a taxa de reprodução é muito baixa e poucas perdas são necessárias para manter a população em um estado de equilíbrio, e estas perdas são causadas na maior parte pelos ferimentos acidentais e pela atividade predatória dos hospedeiros. Afirmou que para determinar se as fêmeas de ácaros preferem certas partes das moscas, só os ácaros com ovos devem ser observados. Para infestar os dípteros, as fêmeas jovens vagam aleatoriamente à procura de um lugar próprio para fixar.

BEQUAERT (1952) também salientou que com o relacionamento dos ácaros de Hippoboscidae um tanto esclarecido, torna-se mais provável que a parte principal da história de vida aconteça na pele dos pássaros, que abrigam normalmente as larvas depois que saem da mosca, os estágios ninfais e dos adultos recentemente emersos de ambos os sexos. Após a cópula no pássaro, as fêmeas migram para Hippoboscidae, onde se fixam ao tegumento e ovipositam, os ovos aglomerando-se em torno da fêmea. Após a incubação do ovo, a larva retorna a um pássaro antes de começar a alimentar. Desta

maneira, uma mosca infestada com os ácaros pode transferir larvas a um novo hospedeiro, particularmente aos filhotes, e esta pode possivelmente ser a modalidade normal de dispersão da maioria de espécie de *Microlichus*. Se esta visão estiver correta, *Microlichus* deve ser incluído entre poucos exemplos do hiperparasitismo verdadeiro conhecido entre os Acari. Isto porque os ácaros fêmeas não são meramente "foréticos", mas parasitos indubitavelmente verdadeiros, desde que extraem o alimento dos líquidos de corpo da mosca; entretanto, é difícil estimar os danos que fazem ao inseto. Frequentemente uma proporção substancial da população de Hippoboscidae está infestada por ácaros.

BEQUAERT (1952) divulgou ainda uma lista parcial de Hippoboscidae observadas carregando ácaros no Novo Mundo, mostrando que estes parasitos ocorrem em toda parte, tanto regiões temperadas como em áreas tropicais, em muitas espécies de moscas, de uma variedade de aves hospedeiras. Sua prevalência sugere fortemente que na maioria das espécies de *Microlichus* a fêmea alimenta-se preliminarmente em Hippoboscidae, seguido pela oviposição no inseto, sendo esta uma característica regular e essencial da história de vida do ácaro. Se assim, as moscas devem ser consideradas mais como hospedeiros do que carregadores dos ácaros.

FURMANN & THARSHIS (1953) examinaram 2.189 moscas Hippoboscidae obtidas de 2.430 codornizes-do-vale, *Lophortyx californica vallicola* (Ridgway, 1885), na Califórnia, sendo 58,9% *Stilbometopa impressa* (Bigot, 1885) e 41,1% *Lynchia hirsuta* Ferris, 1927. Não foram encontrados ácaros em *S. impressa* e foram encontrados ácaros em 20 dos 900 espécimes capturados de *L. hirsuta*. Dezoito das moscas infestadas abrigavam *Myialges anchora*, e duas abrigavam uma nova espécie de *Microlichus*: *Microlichus lophortyx* Furmann & Tharshis, 1953, hoje incluído no gênero *Myialges* (FERES & FLECHTMANN, 1991; MACCHIONI *et al.*, 2005). Neste mesmo trabalho, foram examinadas quatro espécimes de *Lynchia fusca* Macquart, 1843, coletadas de coruja-de-cifre-grande (*Bubo virginianus* Gmelin, 1788), onde encontraram *Myialges anchora*.

Os ácaros associados a moscas do gênero *Ornithomyia* na Grã-Bretanha, foram analisados por HILL *et al.* (1967), numa tentativa de começar uma investigação completa da associação entre ácaros, Hippoboscidae e aves. As ilhas britânicas foram ideais para o estudo, já que havia somente cinco

espécies de Hippoboscidae presentes e cada uma era confinada a um grupo diferente de pássaros. Este trabalho estabeleceu uma base de dados que permitiu análise das relações com o hospedeiro, da distribuição e da história de vida destes ácaros. As seis espécies ácaros (*Microlichus avus*, *Microlichus uncus*, *Myialges anchora*, *Myialges macdonaldi* Evans, Fain & Bafort, 1963, *Srelkoviacarus critesi* Spory, 1965 e *Srelkoviacarus quadratus* Haller, 1882) encontradas em três espécies do gênero *Ornithomyia* (*Ornithomyia fringillina*, *Ornithomyia chloropus* Bergroth, 1901 e *Ornithomyia avicularia*) de aves nas Ilhas Britânicas foram re-descritos e ilustrados.

WALTER (1989) encontrou em 242 espécimes do gênero *Ornithomyia* de diversos hospedeiros, na Alemanha, ácaros das espécies *Microlichus avus* (em 16 hospedeiros), *Myialges pari* (Fain, 1965), em uma mosca, e *Myialges uncus*, em cinco.

FERES & FLECHTMANN (1991) relataram a ocorrência de ácaros parasitosforéticos em Hippoboscidae de pombos, em São José do Rio Preto (SP), tendo sido encontrados espécimes de *Myialges lophortyx*, nas asas e, nesse artigo, foi registrada a primeira ocorrência de ácaros do gênero *Ornithoceyletia* (*Ornithoceyletia hallae* Smiley, 1970) (Prostigmata, Cheyletiellidae) em *Pseudolynchia*, os quais foram encontrados fracamente aderidos à região ventro-anterior do abdômen dos dípteros.

PHILIPS & FAIN (1991) examinaram aproximadamente quatro mil Hippoboscidae provenientes de coleções nos EUA e Grã-Bretanha. Em 129 moscas foram encontrados 4090 ácaros de 12 famílias, 17 gêneros e 31 espécies, sendo que em espécimes de *Pseudolynchia canariensis*, foram encontrados *Myialges anchora*, provenientes de moscas do Chipre e da África do Sul, *Promyialges falconi*, das Filipinas, e *Promyialges macdonaldi* Evans, Fain & Bafort, 1963, do Quênia.

MADDEN & HARMON (1998) registraram pela primeira vez a presença de *Myialges coulotoon* em *Icosta nigra* Perty, 1833 de falcões e *Olfersia sordida* Bigot, 1885, de pelicanos e cormorões da Ilhas Galápagos.

MACCHIONI *et al.* (2005) analisaram 95 espécimes de *P. canariensis* de pombos, de uma coleção da Universidade de Pisa. Cinquenta e uma (54%) apresentavam ácaros, na maior parte cercados por ovos, fortemente inseridos na cutícula da cabeça, do tórax, do abdômen, dos fêmures e das asas. Os 75 ácaros removidos foram identificados como fêmeas de *Myialges lophortyx*

(Furman & Tarshis, 1953) (21 ovígeras e cinco não-ovígeras), *Myialges anchora* (Trouessart, 1906) (34 ovígeras e seis não-ovígeras), *Ornithocheyletia hallae* Smiley, 1970 (nove não-ovígeras). Foi a segunda ocorrência registrada de *Ornithocheyletia hallae* em *P. canariensis*.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de realização

O trabalho foi realizado nos Laboratórios I e II do Prédio da Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal (PPCB-CBA) e no Laboratório Avançado de Zoologia (LAZ), do Departamento de Zoologia (DZOO), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Minas Gerais.

3.2. Obtenção dos hospedeiros

Foram coletados 156 espécimes de *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840) (Diptera, Hippoboscidae), em 27 pombos (*Columba livia* Gmelin, 1789) (Aves, Columbidae) capturados no bairro Bairu, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Os pombos foram capturados e cedidos por um criador e, conduzidos ao LAZ, foram anestesiados com inalação por éter, examinados manualmente a procura de ectoparasitos. No momento da coleta, os espécimes de *P. canariensis* encontrados foram transferidos individualmente para frascos e, posteriormente, acondicionadas em álcool 70°GL.

3.3. Coleta dos ácaros

Com auxílio de microscópio estereoscópico com luz incidente, cada uma das moscas mortas foi transferida para placas de Petri preenchidas com cera de coloração escura ou com pedaços de isopor. O conteúdo dos frascos também foi analisado. Constatada a presença de ácaros, as *Pseudolynchia canariensis* foram transfixadas e posicionadas com alfinetes entomológicos, para melhor visualização dos ácaros. As moscas infestadas foram fotografadas com câmera digital Sony Cyber-shot DSC-P52 5.1 mega pixels, em diferentes ângulos e aumentos, acoplada ao referido microscópio estereoscópico.

Todos os ácaros e os ovos foram quantificados e, alguns deles foram removidos com o auxílio de pinças de relojoeiro e alfinetes entomológicos, através da torção dos espécimes, pois estes estavam fortemente aderidos com as garras das segundas pernas inseridas à cutícula do abdômen, da cabeça e às veias das asas, ou remoção simples com pinça e alfinetes, no caso dos espécimes fracamente aderidos à junção entre o meta-tórax e o 1º tergito da região abdominal.

3.4. Identificação das espécies

Os dípteros foram identificados de acordo com a chave proposta por GRACIOLLI & CARVALHO (2003).

Para identificação dos ácaros encontrados, de cada um dos morfotipos constatados entre os ácaros observados, alguns foram retirados para clarificação em lactofenol e creosoto de *Faia*, segundo FLECHTMANN (1975) e KRANTZ (1975), para posterior montagem em lâminas semi-permanentes com gelatina de glicerina, técnica adaptada de AMATO *et al.* (1991). As lâminas montadas foram levadas ao microscópio fotônico, e observadas em contraste de fase.

Os gêneros e as espécies de ácaros foram identificados de acordo com as chaves propostas por FURMANN & THARSHIS (1953), SMILEY (1970), FAIN (1981), e as descrições feitas por SERGENT & TROUËSSART (1907), FERRIS

(1928), VITZTHUM (1934), OUDEMANS (1935), THOMPSON (1936) e HILL *et al.*, 1967.

3.5. Análises estatísticas

Os índices populacionais foram calculados de acordo com BUSH *et al.* (1997) e ZUBEN, (1997). Os índices de agregação espacial foram calculados com o auxílio do *software Quantitative Parasitology 3.0*, com o nível de significância $P < 0,05$ (ROZSA *et al.* 2000).

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos 156 espécimes de *Pseudolynchia canariensis* analisados, foram encontrados 236 ácaros foréticos, com prevalência de 47,44% (n = 74). Este resultado está próximo do observado por MACCHIONI *et al.* (2005), que observaram prevalência de 54% (n = 51) em 95 *P. canariensis* provenientes da coleção da Universidade de Pisa, Itália. Em outros trabalhos sobre ácaros foréticos em *Pseudolynchia canariensis* os autores não informaram a sua prevalência nas amostras estudadas.

THOMPSON (1936) relatou “espécimes numerosos” em *Pseudolynchia canariensis* (= *P. maura*) e BEQUAERT (1952) listou os relatos ocorridos até então de ácaros em Hippoboscidae em diversos lugares do mundo, sem informar as quantidades de ácaros.

Em outras espécies de dípteros Hippoboscidae existe o registro da prevalência de ácaros foréticos. Em espécimes do gênero *Ornithomyia*, HILL *et al.* (1967) observaram prevalência de 25,9% (n = 150) de ácaros em *O. fringillina* e de 1,8% (n = 10) de ácaros em *O. avicularia*. Em *Lynchia hirsuta*, foi registrada prevalência de 2,2% (n = 20) de ácaros foréticos (FURMAN & THARSHIS, 1953). Estes resultados, quando comparados ao observado no presente trabalho, são relativamente baixos.

4.1 – Infestações por *Myialges anchora*

No presente estudo foi observada a presença de indivíduos de duas espécies do gênero *Myialges*. Foi observado também que os indivíduos de cada espécie ocupam sítios diferentes, não ocorrendo conjuntamente. *Myialges anchora* foi observada no abdômen, na cabeça e nas pernas; *Myialges lophortyx* foi observada nas asas.

A prevalência de *Myialges anchora* em *Pseudolynchia canariensis* foi de 23,72% (n = 37). A metapopulação foi composta por 54 indivíduos, com a intensidade média de $1,46 \pm 0,90$ espécimes por mosca infestada e abundância média de $0,35 \pm 0,76$ espécimes por mosca analisada.

Esta espécie foi relatada por PHILIPS & FAIN (1991) em *P. canariensis* provenientes do Chipre e da África do Sul, porém os autores não mencionam sua prevalência ou qualquer outro dado a respeito da sua ecologia ou sítio de localização. FIGUEREDO & BARBOSA (1944), relataram a ocorrência de alguns ácaros que supostamente pertenciam a espécie *Myialges pseudolynchiae* em *Pseudolynchia canariensis* (= *P. maura*), mas verificando-se a descrição feita pelos autores, foi constatado que na verdade os ácaros encontrados são da espécie *M. anchora*.

A prevalência de infestação de *M. anchora* foi relatada por FURMAN & THARSHIS (1953) em *Lynchia hirsuta*. Os autores registram este ácaro em 2,0% (n = 18) dos dípteros analisados, o que está bem abaixo do encontrado no em *P. canariensis* do presente trabalho. Não foi registrado a intensidade e a abundância média, assim como o tamanho da metapopulação.

Quanto à localização, em 94,44% das moscas infestadas, os ácaros se encontravam no abdômen (n = 51) (**Figuras 1-4**), 3,70% na cabeça (n = 2) (**Figura 5**) e 1,85% na perna (n = 1) (**Figura 6**) (**Tabela 1**).



Figuras 1-6. *Myialges anchora* em *Pseudolynchia canariensis*. (1) Fêmea ovígera aderida à cutícula na região anterior direita do abdômen; (2) Abdômen com cinco fêmeas ovígeras aderidas à cutícula; (3) Fêmea com desova na região posterior direita do abdômen; (4) Fêmea sem desova aderida na região posterior esquerda do abdômen; (5) Fêmea e desova na superfície ventral da cabeça; (6) Fêmea ovígera aderida à cutícula da coxa da 3^a perna esquerda. **Fotos:** V. J. Marcelino.

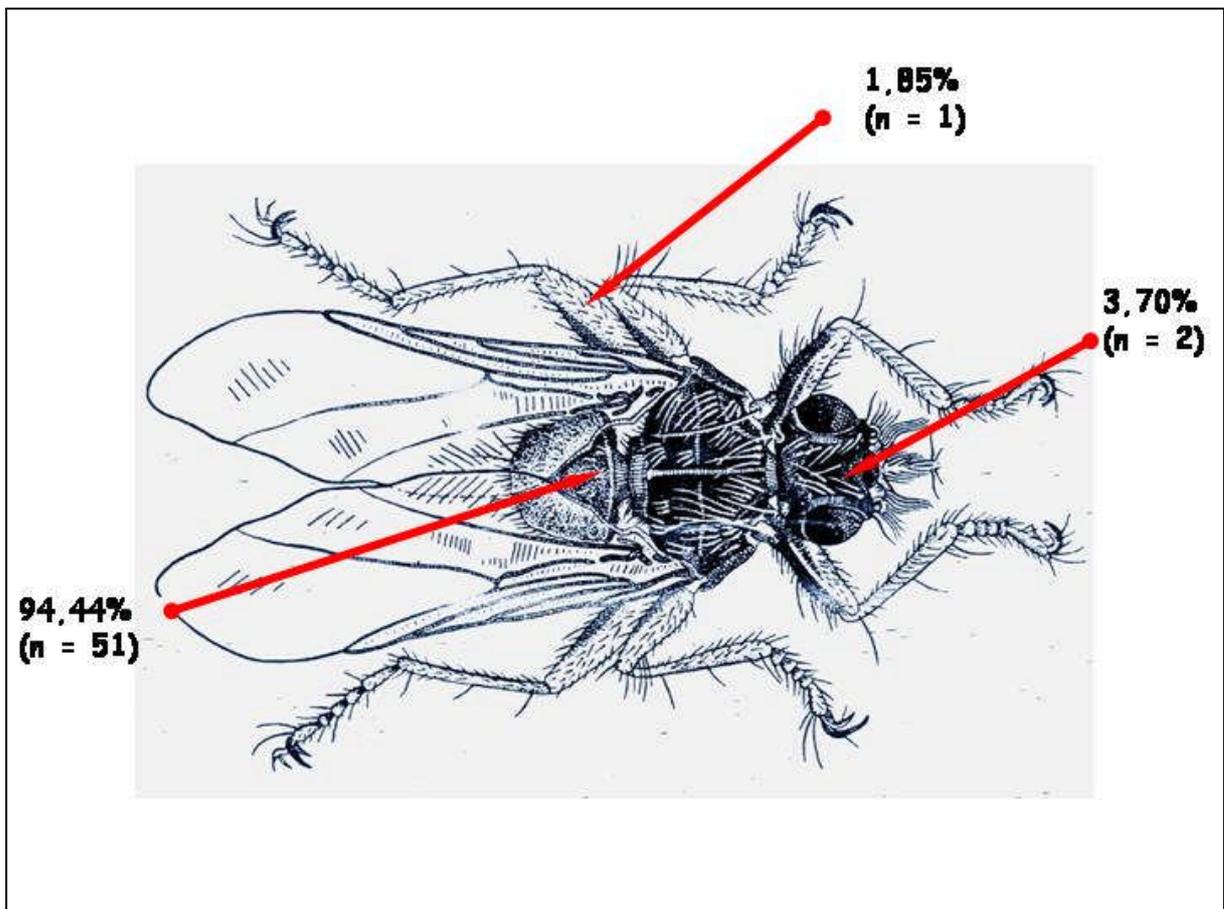


Figura 7. Diagrama de *Pseudolynchia canariensis* e locais onde foram encontrados exemplares de *Myialges anchora*. **Diagrama:** V. J. Marcelino, adaptada de REIS & NOBREGA (1936).

Quanto à presença e número de ovos de *Myialges anchora*, 75,93% (n = 41) dos exemplares de ácaros se apresentavam circundados por massas ovíferas, conferindo média de $16,43 \pm 14,64$ ovos por fêmea (ovígera e não-ovígera) e $21,63 \pm 12,91$ ovos por fêmea ovígera (**Tabela 1**).

Mais recentemente, MACCHIONI *et al.* (2005) após a análise de 95 *Pseudolynchia canariensis*, encontraram 34 fêmeas ovíferas e seis não ovíferas. Os autores não registram a prevalência ou outros dados ecológicos dessa espécie, o que não permite a comparação com o que foi observado no presente trabalho.

TABELA 1. Frequência absoluta de fêmeas e ovos de *Myialges anchora* Sergent & Trouessart, 1907 encontrados em *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840), por região do corpo.

Identificação	Nº de ácaros / amostra	ABDÔMEN		CABEÇA		PERNAS	
		Parasitas	Ovos	Parasitas	Ovos	Parasitas	Ovos
PS-012	1					1	16
PS-013	2	1		1	14		
PS-019	2	2	45 + 19				
PS-024	1	1	27				
PS-033	1	1	0				
PS-034	1	1	0				
PS-039	1	1	47				
PS-044	3	3	28 + 8 + 0				
PS-049	1	1	0				
PS-051	3	3	26 + 23 + 21				
PS-052	1	1	15				
PS-058	1			1	54		
PS-059	2	2	0 + 0				
PS-062	1	1	26				
PS-065	1	1	4				
PS-080	2	2	27 + 21				
PS-081	1	1	0				
PS-084	1	1	20				
PS-086	1	1	6				
PS-087	1	1	13				
PS-089	1	1	5				
PS-092	1	1	10				
PS-096	1	1	42				
PS-106	1	1	37				
PS-108	1	1	18				
PS-110	2	2	0 + 0				
PS-119	1	1	11				
PS-123	1	1	17				
PS-136	1	1	0				
PS-137	3	3	5 + 4 + 3				
PS-138	1	1	19				
PS-140	5	5	33 + 27 + 23 + 21 + 11				
PS-141	1	1	26				
PS-143	1	1	0				
PS-146	1	1	0				
PS-147	1	1	9				
PS-156	3	3	44 + 42 + 20				
TOTAL	54	51	803	2	68	1	16

4.2 – Infestações por *Myialges lophortyx*

A outra espécie do gênero *Myialges* encontrada no presente trabalho, *Myialges lophortyx* teve prevalência de 13,46% ($n = 21$) nas *Pseudolynchia canariensis* analisadas. A metapopulação de espécimes desse gênero foi composta por 62 indivíduos, com a intensidade média de $2,95 \pm 2,75$ espécimes por mosca infestada e abundância média de $0,397 \pm 1,41$ espécimes por mosca analisada.

A espécie *Myialges lophortyx* foi inicialmente descrita por FURMAN & THARSHIS (1953) como *Microlichus lophortyx*, provenientes de dois exemplares de moscas das espécies *Lynchia hirsuta*, coletadas de tetrazes-dovale, *Lophortyx californica vallicola*, na Califórnia, EUA.

Quanto à localização, a prevalência de *Myialges lophortyx* foi de 41,94% na asa direita ($n = 26$) e 58,06% na asa esquerda ($n = 36$) (Tabela 2). A maioria dos exemplares (46,77%; $n = 29$) estavam aderidos à base da nervura Medial 1+2 (M_{1+2}), 19,35% ($n = 12$) estavam aderidos à base da nervura Medial 3 + Cubital 1 ($M_3 + Cu_1$), 12,90% ($n = 8$) estavam aderidos à nervura Radial 3 (R_3), 11,29% ($n = 7$) estavam aderidos à nervura Radial 1 (R_1) e 4,84% ($n = 3$) estavam aderidos à nervura Cubital 2 (Cu_2) (Figura 8). A clara preferência pela base da nervura M_{1+2} é mostrada não só pela maior prevalência nesse local, mas também pelo fato da maioria dos indivíduos encontrados em outras nervuras terem sido encontradas quando a M_{1+2} já era ocupada por outros indivíduos (Figuras 9-12).

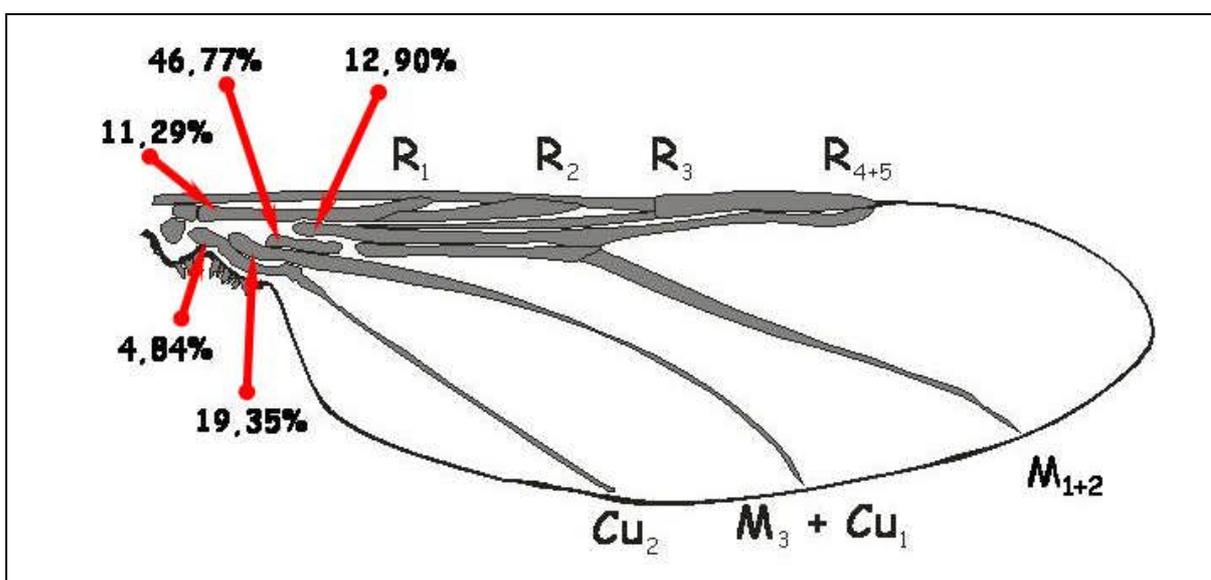
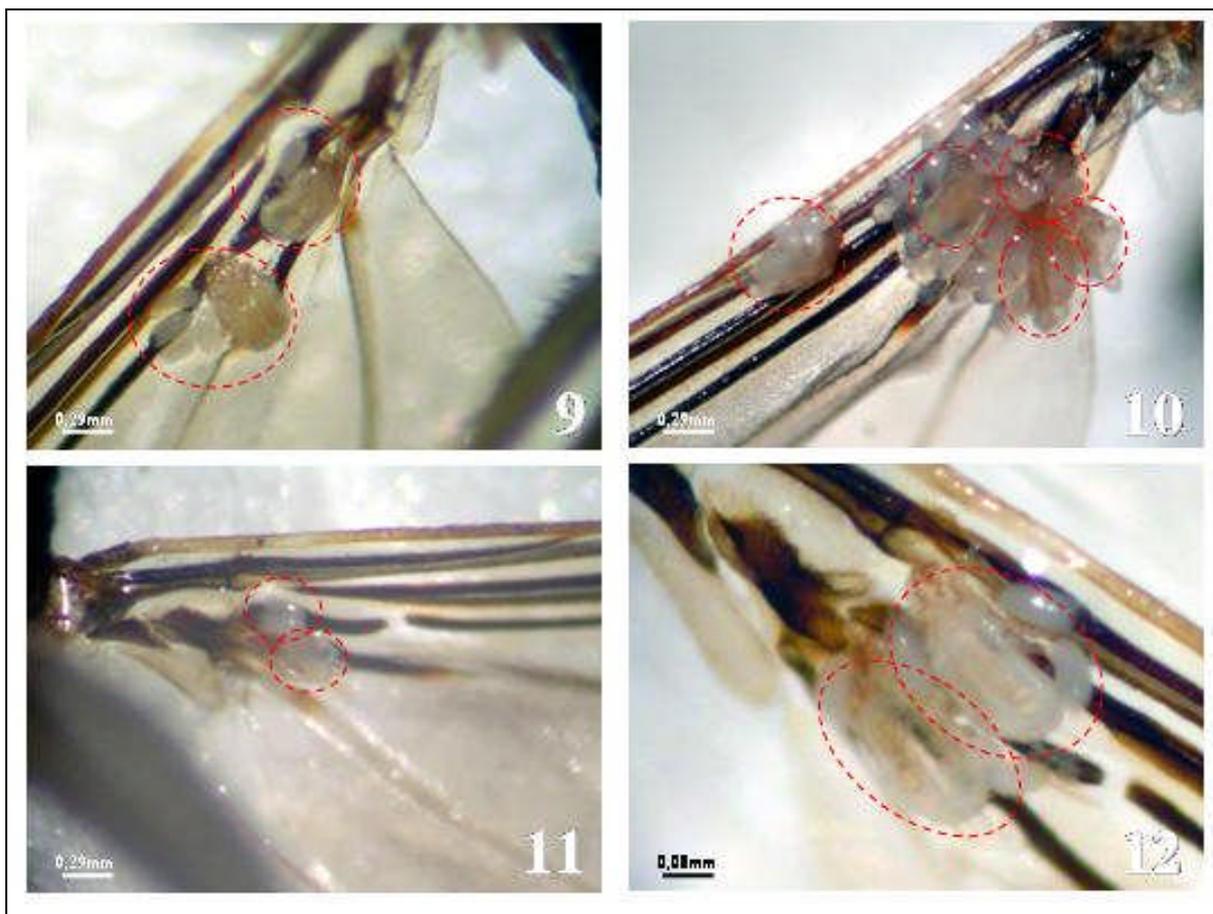


Figura 8. Diagrama da asa de *Pseudolynchia canariensis* e locais onde foram encontrados exemplares de *Myialges lophortyx*. **Diagrama:** V. J. Marcelino.



Figuras 9-12. *Myialges lophortyx* em *Pseudolynchia canariensis*. (9) Asa direita com duas fêmeas ovígeras aderidas às nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2} ; (10) Asa direita com cinco fêmeas ovígeras nas nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2} e R_{4+5} ; (11) Asa esquerda com duas fêmeas não-ovígeras nas nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2} ; (12) Asa esquerda com duas fêmeas ovígeras nas nervuras M_3+Cu_1 e M_{1+2} . **Fotos:** V. J. Marcelino.

No trabalho de FERES & FLECHTMANN (1991) foi relatada a presença de exemplares de *M. lophortyx* nas asas de *P. canariensis* de pombos em São José do Rio Preto, São Paulo, não havendo o registro de dados a respeito da ecologia dessa população de *M. lophortyx*.

Quanto à presença e número de ovos, 72,58% ($n = 45$) dos exemplares de ácaros se apresentavam circundados por massas ovígeras, conferindo média de $4,56 \pm 3,42$ ovos por fêmea (ovígera e não-ovígera) e $6,29 \pm 3,04$ ovos por fêmea ovígera (**Tabela 2**).

MACCHIONI *et al.* (2005) encontraram 21 fêmeas ovígeras e cinco não-ovígeras de uma amostra de 95 espécimes de *Pseudolynchia canariensis*, mas não informaram em quantas moscas foram encontradas e nem o número de ovos.

Para outras espécies do gênero *Myialges*, que foram encontradas em outros dípteros Hippoboscidae, existem relatos da ecologia de populações. O trabalho de HILL *et al.* (1967), registra em *M. macdonaldi* prevalência de 10,8% (n = 56) em 516 espécimes de *Ornithomyia fringillina*, e a prevalência de 1,8% (n = 1) em 54 exemplares de *O. avicularia*, provenientes de Gibraltar (Reino Unido), ao Sul da Península Ibérica. WALTER (1989) observou a prevalência de 3,27% (n = 5) de *Myialges uncus*, e 0,65% (n = 1) de *Myialges pari* em 153 espécimes de *Ornithomyia avicularia*, na Alemanha. Como pode-se observar, as prevalências de outras espécies do gênero *Myialges* estão abaixo do observado nas espécies *Myialges anchora* e *Myialges lophortyx* do presente estudo.

TABELA 2. Frequência absoluta de fêmeas e ovos de *Myialges lophortyx* Furmann & Tharshis, 1953 encontrados em *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840), por região do corpo.

Identificação	Nº de ácaros / amostra	ASA DIREITA		ASA ESQUERDA	
		Parasitas	Ovos	Parasitas	Ovos
PS-003	4	2	4 + 3	2	3 + 2
PS-004	4	2	0 + 0	2	3 + 0
PS-008	2	1	0	1	0
PS-010	1			1	0
PS-012	1			1	2
PS-017	2	1	0	1	2
PS-023	1	1	0		
PS-038	1			1	0
PS-040	1	1	4		
PS-045	1			1	5
PS-053	3			3	10 + 10 + 8
PS-054	11	6	14 + 11 + 11 + 10 + 7 + 0	5	11 + 10 + 9 + 7 + 5
PS-107	6	4	8 + 7 + 4 + 0	2	9 + 4
PS-109	4	2	4 + 4	2	5 + 1
PS-110	4	1	0	2	3 + 0
PS-113	1			1	0
TOTAL	62	26	87	36	109

A **Tabela 2** também mostra que, na maioria das infestações por *M. lophortyx*, há uma tendência de uniformidade no número de espécimes das asas de cada indivíduo de *P. canariensis*, o que causaria menor desequilíbrio

para a mosca. O mesmo fato foi observado por COLLART (1934) em infestações por *Myialges* (= *Microlichus*) *uncus* em *Ornithomyia fringillina*.

O histórico das interações entre *Myialges* spp. e dípteros Hippoboscidae, e o fato de apenas as fêmeas, na sua maioria, ovíferas serem encontradas aderidas às moscas, indicam a existência de uma interação forética obrigatória entre os ácaros e as moscas.

4.3 – Infestações por *Ornithocheyletia hallae*

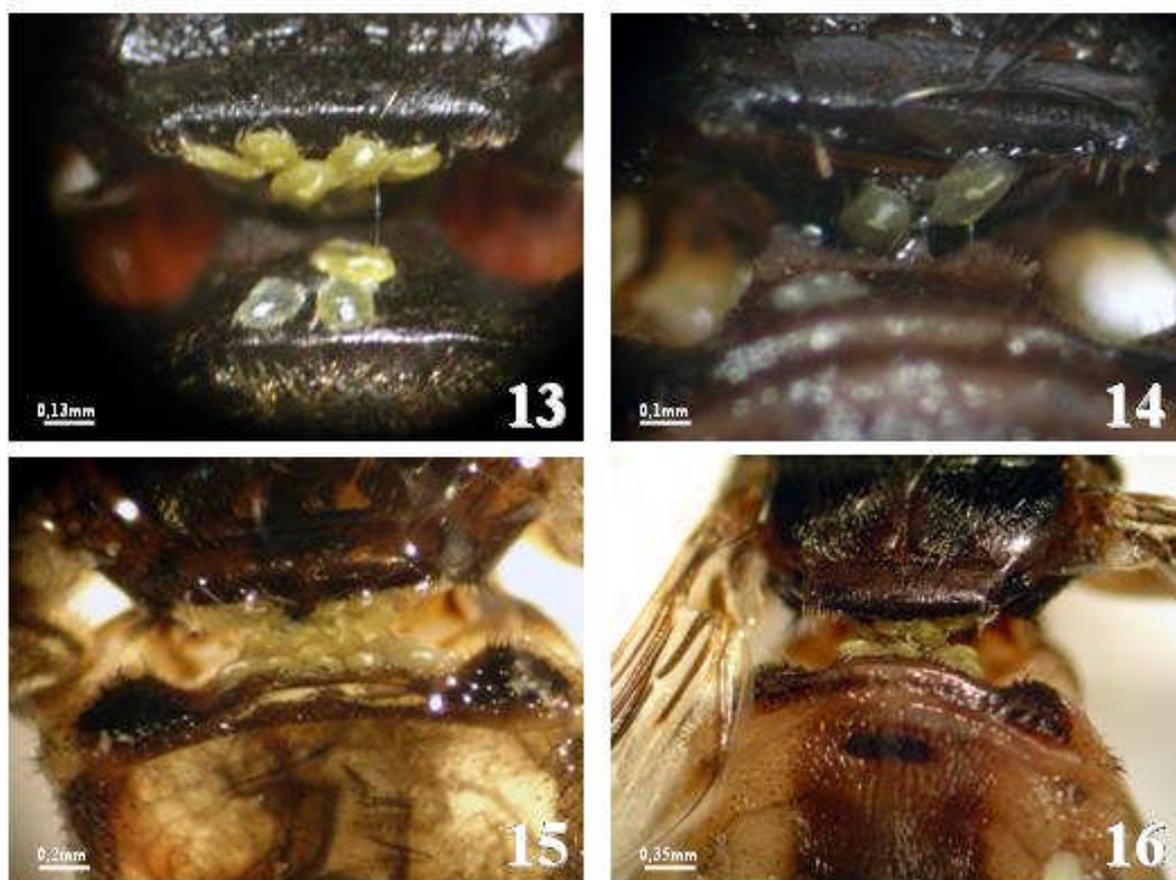
A prevalência de *Ornithocheyletia hallae* em *Pseudolynchia canariensis* foi de 23,72% (n = 37). A metapopulação foi composta por 120 indivíduos, com a intensidade média de $3,24 \pm 4,47$ espécimes por mosca infestada e abundância média de $0,77 \pm 2,56$ espécimes por mosca analisada. A quantidade de *O. hallae* e o número de hospedeiros de cada classe são mostrados na **Tabela 3**.

TABELA 3. Distribuição das frequências de *Ornithocheyletia hallae* Smiley, 1970 em *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840).

Número de Parasitos	Número de Hospedeiros
1	17
2	7
3	5
4	1
5	3
9	1
10	1
11	1
25	1

A ocorrência de *O. hallae* em *P. canariensis* foi registrada por FERES & FLECHTMANN (1991). Neste trabalho os autores não registraram o número de moscas estudadas e os dados referentes à população desta espécie de ácaro. No trabalho de MACCHIONI *et al.* (2005) foram analisadas 95 indivíduos *P. canariensis* onde foram encontrados nove espécimes de *O. hallae*, porém os autores não forneceram informações sobre aspectos da ecologia da população desse ácaro.

No presente estudo, todos os exemplares de *Ornithocheyletia hallae* foram encontrados na região da cintura, entre o metatórax e o 1º tergito da região abdominal das moscas (**Figuras 13-16**). Nos ácaros e nas moscas não foi observada a presença de desovas.



Figuras 13-16. *Ornithocheyletia hallae* em *Pseudolynchia canariensis*. (13) Com 11 indivíduos na cintura; (14) Com três indivíduos na cintura; (15) Com 25 indivíduos na cintura; (16) Com nove indivíduos na cintura. **Fotos:** V. J. Marcelino.

Esta espécie de ácaro ocorre no tegumento externo de aves, onde se alimenta do produto da decomposição do material descamado da pele das aves misturado com exsudados das serosas que é decomposto pelo fungo *Micromonospora chalcea* (Foulerton, 1905) (HAARLOV & MORCH, 1975 *apud* ROSA & FLECHTMANN, 1979). Essa característica da história natural de *O. hallae* e a ausência de desovas indicam, conseqüentemente, que não é possível saber se seu ciclo é similar àquele das espécies do gênero *Myialges* e se a sua presença em *P. canariensis* está relacionada com estratégias de dispersão ou se é simplesmente ocasional (MACCHIONI *et al.*, 2005).

A ausência de relatos da ocorrência *Ornithocheyletia hallae* em *Pseudolynchia canariensis* anteriores a 1991, reflete o quão incipiente é o estudo dessa interação. No presente trabalho, a prevalência dessa espécie (23,72%) é um indício de que a infestação pode não ser ocasional podendo, inclusive, ser considerada uma relação forética.

4.4 – Infestações simultâneas

Foi observado também que nas *Pseudolynchia canariensis* analisadas no presente estudo, ocorreram infestações simultâneas dos ácaros. Foi observado que em 28,38% (n = 21) das moscas infestadas ocorreram de forma conjunta pelo menos duas populações de ácaros.

Nessas moscas infestadas, a infestação simultânea de *Myialges anchora* e *Ornithocheyletia hallae* foi observada em 66,67% (n = 14) dos espécimes; as infestações por *Myialges lophortyx* e *Myialges anchora* foram registradas em 19,05% (n = 4) das moscas, o mesmo valor sendo registrado para as infestações conjuntas de *Myialges lophortyx* e *Ornithocheyletia hallae*. Observou-se também que as infestações simultâneas das três espécies de ácaros, encontrados em *P. canariensis* do presente estudo, foi registrada apenas em uma mosca (4,76% de prevalência). O número de ácaros encontrados em cada uma dessas infestações simultâneas está na **Tabela 4**.

TABELA 4. Infestações simultâneas por ácaros foréticos em *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840).

Hospedeiro	<i>Myialges lophortyx</i>	<i>Myialges anchora</i>	<i>Ornithocheyletia hallae</i>	TOTAL
PS-004	4		1	5
PS-012	1	1		2
PS-017	2		1	3
PS-044		3	10	13
PS-058		1	1	2
PS-059		2	9	11
PS-080		2	2	4
PS-089		1	1	2
PS-106		1	1	2
PS-108		1	2	3
PS-110	3	2		5
PS-113	1		1	2
PS-137		3	2	5
PS-138	9	1		10
PS-140	1	5	5	11
PS-141		1	2	3
PS-143		1	11	12
PS-146		1	3	4
PS-147		1	2	3
PS-156		3	3	6
TOTAL	62	64	120	236

No único estudo em que foram encontradas essas três espécies em *Pseudolynchia canariensis*, feito por MACCHIONI *et al.* (2005), não foi informada a prevalência das espécies e nem se ocorreram infestações simultâneas. FERES & FLECHTMANN (1991), relataram a ocorrência de *Myialges lophortyx* e *Ornithocheyletia hallae*, mas também não divulgaram maiores dados a respeito dessas infestações.

A **Tabela 5** mostra alguns dados comparativos das infestações pelas três espécies de ácaros encontrados no presente trabalho.

Tabela 5. Comparação entre as infestações das três espécies de ácaros encontrados em *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840).

	<i>Myialges anchora</i>	<i>Myialges lophortyx</i>	<i>Ornithocheyletia hallae</i>
Prevalência	23,72%	13,46%	23,72%
Intensidade	1,46 ± 0,90	2,95 ± 2,75	3,24 ± 4,47
Abundância	0,35 ± 0,76	0,40 ± 1,41	0,77 ± 2,56
Ovos / fêmea	16,43 ± 14,64	4,56 ± 2,42	-
Ovos / fêmea ovígera	21,63 ± 12,91	6,29 ± 3,59	-
ABDÔMEN			
% das <i>P. canariensis</i>	22,44%	-	-
% das infestações	94,59%	-	-
% dos ácaros	94,44%	-	-
Ovos / fêmea	15,75 ± 13,73	-	-
Ovos / fêmea ovígera	21,13 ± 11,04	-	-
ASA DIREITA			
% das <i>P. canariensis</i>	-	7,69%	-
% das infestações	-	57,14%	-
% dos ácaros	-	41,94%	-
Ovos / fêmea	-	4,81 ± 3,65	-
Ovos / fêmea ovígera	-	6,94 ± 3,14	-
ASA ESQUERDA			
% das <i>P. canariensis</i>	-	12,18%	-
% das infestações	-	90,48%	-
% dos ácaros	-	58,06%	-
Ovos / fêmea	-	4,39 ± 2,88	-
Ovos / fêmea ovígera	-	5,85 ± 2,66	-
CABEÇA			
% das <i>P. canariensis</i>	1,28%	-	-
% das infestações	5,41%	-	-
% dos ácaros	3,70%	-	-
Ovos / fêmea	34,00 ± 28,28	-	-
Ovos / fêmea ovígera	34,00 ± 28,28	-	-
CINTURA			
% das <i>P. canariensis</i>	-	-	23,72%
% das infestações	-	-	100,00%
% dos ácaros	-	-	100,00%
Ovos / fêmea	-	-	-
Ovos / fêmea ovígera	-	-	-
PERNAS			
% das <i>P. canariensis</i>	0,64%	-	-
% das infestações	2,70%	-	-
% dos ácaros	1,85%	-	-
Ovos / fêmea	16,00	-	-
Ovos / fêmea ovígera	16,00	-	-

4.5 – Agregação espacial de ácaros foréticos

No presente estudo foi observada a forma de distribuição das comunidades componentes de ácaros na amostra de 156 espécimes de *Pseudolynchia canariensis* analisadas. Observou-se que as três espécies de ácaros apresentaram, na amostra populacional de moscas, índice de dispersão (id; Variância/abundância média) maior que um (**Tabela 6**), o que de acordo com as informações fornecidas por ZUBEN (1997), indica uma distribuição agregada das populações de ácaros em *P. canariensis*.

Tabela 6. Índice de dispersão (id) e expoente binomial negativo (K) das três metapopulações encontradas em *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1840).

	id	K
<i>Myialges anchora</i>	1,66	0,552
<i>Myialges lophortyx</i>	5,04	0,552
<i>Ornithocheyletia hallae</i>	8,52	0,145

Obs: i.d. > 1 – distribuição agregada; < 1 – distribuição não-agregada; K tendendo a zero, distribuição muito agregada; K tendendo a 1, distribuição pouco agregada.

Na comunidade componente estudada, a espécie *Ornithocheyletia hallae* foi a que apresentou as infrapopulações mais agregadas (K = 0,145) (**Tabela 6**), enquanto *Myialges anchora* e *Myialges lophortyx* apresentaram o mesmo valor de K (0,552). O índice de dispersão foi de 1,66 para *M. anchora* e 5,04 para *M. lophortyx*, indicando uma distribuição agregada (i.d. > 1) para ambas as espécies, sendo maior nesta última.

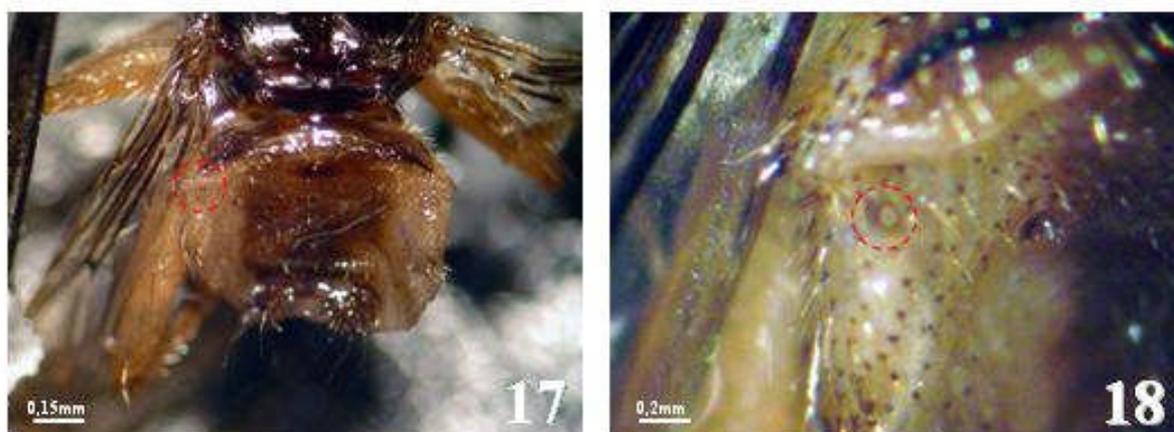
Esses são os primeiros relatos de agregação espacial dessas espécies de ácaros foréticos em *Pseudolynchia canariensis* ou qualquer outra espécie de díptero Hippoboscidae. A ausência de dados de outros trabalhos impossibilita a comparação do que foi observado na comunidade componente do presente estudo com outras das mesmas espécies.

Os padrões de agregação espacial apresentados pelas espécies do presente estudo indicam a possibilidade de ocorrência de fatores diversos que impeçam uma maior prevalência de ácaros nas *P. canariensis* observadas. As três espécies de ácaros são parasitos de pombos e utilizam *P. canariensis* como

foronte (FERES & FLECHTMANN, 1991; MACCHIONI *et al.*, 2005), pela definição de foresia, um indivíduo forético “procura ativamente se dispersar através da união à superfície externa de um outro animal” (FARISH & AXTELL, 1971).

ZUBEN (1997) propõe três fatores que regulam a distribuição agregada de parasitos: heterogeneidade na susceptibilidade do hospedeiro, reprodução direta do parasito no hospedeiro e heterogeneidade na habilidade dos hospedeiros em eliminar os parasitos por respostas imunológicas ou outras respostas. Como a foresia, a princípio, não causa danos ao hospedeiro foronte, não pode ser avaliada como relação parasitária em *P. canariensis*. Então a distribuição agregada deve ser atribuída a outros fatores.

Ornithocheyletia hallae é, definitivamente, um forético, pois não penetra o tegumento da *P. canariensis* com nenhuma estrutura de fixação, tendo uma relação de “cavaleiro”, como citado por BEQUAERT (1952), o que não existe nos Epidermoptidae (como por exemplo, *Myialges* spp.), pois a fixação de *M. anchora* em *P. canariensis* ocorre por penetração na cutícula do hospedeiro, com o auxílio das garras tarsais do primeiro par de pernas, o que causa injúria e deixa marcas no tegumento da mosca (Figuras 17-18). Segundo BEQUAERT (1952), os espécimes de *Microlichus* ssp. (gênero no qual foi inicialmente incluída *Myialges lophortyx*), por se fixarem nas nervuras das asas, poderiam alimentar-se de líquidos corporais de Hippoboscidae.



Figuras 17-18. Lesão provocada por uma fêmea não-ovígera de *Myialges anchora*. (17) Abdômen depois de removida a fêmea não-ovígera; (18) Detalhe da lesão no abdômen após remoção de fêmea não-ovígera. **Fotos:** V. J. Marcelino.

O fato de ocorrerem apenas fêmeas de *Myialges* spp. em *P. canariensis* indica que não ocorre reprodução direta na mosca, pois, a princípio, a cópula ocorre nos pombos (BEQUAERT, 1952), e as fêmeas dos ácaros utilizam os

dípteros Hippoboscidae para oviposição e, conseqüentemente, dispersão dos ovos e larvas, atuando assim como hospedeiros em que não há fase reprodutiva dos ácaros, o que não permite estudos de agregação populacional com enfoque parasitário. Como nem todas as *P. canariensis* encontram-se com ácaros associados, se essa associação é uma modalidade normal de dispersão, a própria agregação pode ser uma estratégia de equilíbrio populacional desses ácaros nos pombos, pois se todos utilizassem dípteros para dispersão e todas esses Hippoboscidae carregassem ácaros, o aumento da população de parasitos poderia debilitar os hospedeiros vertebrados, causando, talvez, a morte do pombo e, conseqüentemente, dos ácaros. A agregação das infrapopulações leva à distribuição em algumas moscas que, ocasionalmente, transferem-nos para outros hospedeiros, atuando, também, no controle populacional, como uma resposta evolutiva, e assim, as populações de ácaros foréticos em *P. canariensis* se mantêm em um nível ótimo de agregação populacional (ODUM, 1988).

A heterogeneidade na habilidade dos hospedeiros em eliminar os parasitos, proposta por ZUBEN (1997), pode ser aplicada como influência na agregação populacional da comunidade componente de ácaros em *P. canariensis*, levando em conta, principalmente, o comportamento de limpeza exibido pelos insetos em geral (BASIBUYUK & QUICKE, 1999) e que pode apresentar variações qualitativas (FARISH, 1972), tal comportamento, e variações, também são exibidos por *P. canariensis* (ARCOVERDE, 2005, comunicação pessoal), podendo o nível de infestação por ácaros variar consideravelmente, conduzindo à distribuição agregada apresentada pelas três espécies encontradas no presente estudo.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As infestações por ácaros foréticos em *Pseudolynchia canariensis* é modalidade comum de dispersão dos ovos e das larvas, para *Myialges anchora* e *M. lophortyx*, e de adultos para *Ornitocheyletia hallae*.

A agregação espacial das populações de ácaros foréticos em *P. canariensis* é uma estratégia de controle populacional, evitando maior densidade de ectoparasitos nos hospedeiros vertebrados.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASH, J. & HUGHES, T.E. 1952. Further records of the genera *Microlichus* Trouessart and Neumann and *Myialges* Sargent and Trouessart. **Annals And Magazine Of Natural History**, 5 (12): 753-759.

BASIBUYUK, H. H. & QUICKE, D. L. J. 1999. Grooming behaviours in the Hymenoptera (Insecta): potential phylogenetic significance. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 125 (3): 279-382.

BEQUAERT, J. C. 1952. The Hippoboscidae or louse-flies (Diptera) of mammals and birds. Part I. Structure, Physiology and Natural History. **Entomologica Americana**, 32: 1-209.

BOCHKOV, A & GALLOWAY, T. 2001. Parasitic cheyletoid mites (Acari : Cheyletoidea) associated with passeriform birds (Aves : Passeriformes) in Canada. **Canadian Journal of Zoology**, 79 (11): 2014-2028.

BÜTTIKER, W. 1948. Phoresie bei Lausfliegen. **Mitteilungen Der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**, 21: 481

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M. & SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. **Journal of Parasitology**, 83 (4): 575-583.

COLLART, A. 1934. A propos d'un Acarien, *Microlichus uncus* Vitzhum, parasite de l'*Ornithomyia fringillina* Curtis. **Bulletin Du Musee Royal D' Histoire Naturelle De Belgique**, 10 (1): 1-6.

CROSS, E.A. & BOHART, G.E. 1969. Phoretic behavior of four species of alkali bee mites as influenced by season and host sex. **Journal Of The Kansas Entomological Society**, 42: 195-219.

FAIN, A. 1981. Revision of the genus *Ornithocheyletia* Volgin 1964 (Acari, Cheyletidae). **Systematic Parasitology**, 2 (3): 181-205.

FARISH, D. J. 1972. **Evolutionary implications of qualitative variation in grooming behavior of Hymenoptera (Insecta)**. **Animal Behaviour**, 20 (4): 662-676.

FARISH, D.J. & AXTELL, R.C. 1971. Phoresy redefined and examined in *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae). **Acarologia**, 13 (1): 16-29.

FERES, R.J.F. & FLECHTMANN, C.H.W. 1991. Ocorrência de ácaros "parasitosforéticos" (Acari: Epidermoptidae, Cheyletiellidae) sobre moscas hipoboscídeas de pombo, em São José do Rio Preto, SP. **Naturalia**, 16: 155-160.

FERRIS, G. F. 1928. The genus *Myialges*. **Entomological News**, 39 (5): 137-140.

FIGUEREDO, A. DE & BARBOSA, F.S. 1944. A proposito do hyperparasitisme de "*Pseudolynchia maura*" (Diptera: Hippoboscidae). **Anais Da Sociedade De Biologia De Pernambuco**, 5: 15-16.

FLECHTMANN, C.H.W. 1975. **Elementos de Acarologia**. Livraria Nobel S.A. São Paulo. 344p.

FURMANN, D.P. & THARSHIS, I.B. 1953. Mites of the genere *Myialges* and *Microlichus* (Acarina: Epideermoptidae) from avian insect hosts. **Journal of Parasitology**, 39 (1): 70-78.

GRACIOLLI, G. & CARVALHO, C.J.B. 2003. Hippoboscidae (Diptera, Hippoboscidae) no Estado do Paraná, Brasil: chaves de identificação, hospedeiros e distribuição geográfica. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (4): 667-674.

GREENBERG, B. 1967. Mite orientation and survival on flies. **Nature**, 190 (4770): 107-108.

GREENBERG, B. & CARPENTER, P.D. 1960. Factors in phoretic association of a mite and fly. **Science**, 132: 738-739.

HILL, D.S.; WILSON, N. & CORBET, G.B. 1967. Mites associated with british species of *Ornithomyia* (Diptera - Hippoboscidae). **Journal of Medical Entomology**, 4 (2): 102-122.

HOUCK, M.A. & OCONNOR, B.M. 1991. Ecological and Evolutionary Significance of Phoresy in the Astigmata. **Annual Review of Entomology**, 36: 611-636.

JOVANI, R.; TELLA, J.L. & VENTURA, D. 2001. Are Hippoboscid flies a major mode of transmission of feather mites. **Journal of Parasitology**, 87 (5): 1187-1189.

LESNE, P. 1896. Moeurs du *Limosina sacra* Meig. Phénom"enes de transport mutuel chez les animaux articulés. Origine du parasitism chez les insectes diptères. **Bulletin de la Société Entomologique de France**, 1896: 152-165.

MACCHIONI, F.; MAGI, M.; MANCIANTI, F. & PERRUCCI, S. 2005. Phoretic association of mites and mallophaga with the pigeon fly *Pseudolynchia canariensis*. **Parasite-Journal de la Société Française de Parasitologie**, 12 (3): 277-279.

MADDEN, D. & HARMON, W.M. 1998. First record and morphology of *Myialges caulotoon* (Acari : Epidermoptidae) from Galapagos hosts. **Journal of Parasitology**, 84 (1): 186-189.

MOSER, J.C. & CROSS, E.A. 1975. Phoretomorph: a new phoretic phase unique to the Pyemotidae (Acarina: Tarsonemoidea). **Annals of the Entomological Society of America**, 68: 820-822.

ODUM, E.P. 1988. **Ecologia**. Editora Guanabara-Koogan S.A. Rio de Janeiro. 434p.

OUDEMANS, A.C. 1935. Description du *Myialges anchora* Sargent et Trouessart 1907. **Annales De Parasitologie Humaine Et Comparee**, 13 (1): 5-11.

PHILIPS, J.R. & FAIN, A. 1991. Acarine symbionts of louseflies (Diptera, Hippoboscidae). **Acarologia**, 32 (4): 377-384.

REIS, J. & NOBREGA, P. 1936. **Doenças das Aves (Tratado de Ornithopatologia)**. Instituto Biológico. São Paulo. 408p.

ROSA, A.E. & FLECHTMANN, C.H.W. 1979. Ocorrência de *Ornithocheyletia hallae* Smiley, 1970. (Acari, Prostigmata: Cheyletiellidae) parasitando *Columbigallina* sp (Aves) no Brasil. **Ecossistema**, 4: 121-122.

RÓZSA, L., REICZIGEL, J. AND MAJOROS, G. 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. **Journal of Parasitology**, 86 (2): 228-232.

SERGENT, E. & TROUËSSART, E.L. 1907. Sur un nouveau type de Sarcoptide (*Myialges anchora*) parasite des Dipteres pupipares. **Comptes Rendus Des Seances De La Societe De Biologie Et De Ses Filiales**, 62: 443-445.

SMILEY, R.L. 1970. A review of the family Cheyletiellidae (Acarina). **Annals of the Entomological Society of America**, 63 (4): 1056-1078.

THOMPSON, G.B. 1936. Some new records of the occurrence of *Myialges* spp. (Acarina). A new record of *Microlichus uncus* Vitzhum. **Annals And Magazine Of Natural History**, 18 (10): 315-320.

VITZTHUM, H. 1934. *Microlichus uncus* n. sp. **Bulletin Du Musee Royal D' Histoire Naturelle De Belgique**, 10 (12): 1-20.

WALTER, G. 1989. Phoresy and hyperparasitism in *Ornithomyia* (Diptera, Hippoboscidae) in the Federal Republic of Germany. **Angewandte Parasitologie**, 30 (1989): 43-46.

ZUBEN, C.J. VON. 1997. Implicações da agregação espacial de parasitas para a dinâmica populacional na interação hospedeiro-parasita. **Revista de Saúde Pública**, 31 (5): 523-530.