

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE *Megninia* spp
(ACARI: ANALGIDAE) E MALÓFAGOS
(INSECTA: PHTHIRAPTERA) NA AVICULTURA
DE POSTURA DE MINAS GERAIS (2012)**

LEANDRO DO CARMO REZENDE

**Belo Horizonte
UFMG - Escola de Veterinária
2014**

Leandro do Carmo Rezende

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE *Megninia* spp (ACARI: ANALGIDAE) E
MALÓFAGOS (INSECTA: PHTHIRAPTERA) NA AVICULTURA DE
POSTURA DE MINAS GERAIS (2012)**

Dissertação apresentada à Escola de
Veterinária da UFMG como requisito
parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientador: Paulo Roberto de Oliveira

Belo Horizonte
Escola de Veterinária-UFMG

2014

R467a Rezende, Leandro do Carmo, 1989-
Aspectos epidemiológicos de *Megninia* spp (Acari: *analidae*) e malófagos (Insecta: *phthiraptera*) na avicultura de postura de Minas Gerais (2012)/ Leandro do Carmo Rezende. – 2014.

81 p. : il.

Orientador: Paulo Roberto de Oliveira
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária.
Inclui bibliografia

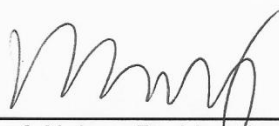
1. Ave – Criação – Teses. 2. Ácaro de ave – Teses. 3. Ectoparasito – Teses.
4. Acaricidas – Teses. 5. Epidemiologia – Teses. I. Oliveira, Paulo Roberto de.
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.089 696 8

Dissertação defendida e aprovada em 21 de fevereiro de 2014, pela Comissão Examinadora constituída por:



Prof. Paulo Roberto de Oliveira
Presidente - Orientador



Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins
Escola de Veterinária da UFMG



Dr. Lucas Maciel Cunha

“Mestre não é quem sempre ensina, mas quem de repente aprende....”

(João Guimarães Rosa, Grande Sertão: Veredas)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me iluminar e ajudar, dando-me força para seguir em frente.

À Escola de Veterinária da UFMG, por disponibilizar a estrutura necessária para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Doutor Paulo Roberto de Oliveira, por me dar suporte durante esta jornada, viabilizando o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Lucas Maciel Cunha, Doutor em Ciência Animal, pela colossal colaboração e contribuição, pela constante disponibilidade para me ajudar e por me ensinar a exercer a atividade de pesquisador com a ética e o rigor científico necessários; à Cristina Mara Teixeira, doutoranda em Ciência Animal, pela colaboração.

Aos professores da Escola de Veterinária da UFMG, especialmente ao professor Doutor Nelson Rodrigo da Silva Martins, a quem sou muito grato por toda a ajuda e ao professor Doutor Leonardo José Camargos Lara pela enorme boa vontade em colaborar nas pesquisas relacionadas à sanidade avícola.

Aos funcionários da Escola de Veterinária que contribuíram de alguma forma para a concretização deste trabalho.

Aos meus amigos, por tornarem menos turbulentos os momentos difíceis desta complexa jornada que é a nossa vida.

Aos meus pais, Renato do Carmo Rezende e Gislene Aparecida Andrade Rezende, pelo apoio, compreensão, suporte e frequente estímulo para o estudo.

Aos meus familiares pelo estímulo recorrentemente dado, pelas opiniões e suporte fornecidos bem como por manifestarem seu orgulho em virtude de minhas conquistas, tornando, pois, meu coração repleto de felicidade.

À Jessica, minha namorada, pelo amor e companheirismo durante a jornada, pela compreensão e por ser tão importante em minha vida, estando diretamente ligada às minhas realizações e conquistas.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro a este projeto bem como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES) pela Concessão da bolsa de estudos.

SUMÁRIO

	RESUMO.....	12
	ABSTRACT.....	13
1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	INFESTAÇÕES POR ÁCAROS PLUMÍCOLAS.....	15
2.1.1	Ciclo biológico de ácaros do gênero <i>Megninia</i> e aspectos epidemiológicos.....	15
2.1.2	Importância dos ácaros plumícolas para a avicultura de postura.....	16
2.2	INFESTAÇÕES POR MALÓFAGOS EM GALINHAS POEDEIRAS.....	16
2.2.1	Principais malófagos de galinhas poedeiras.....	16
2.2.2	Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações por malófagos em galinhas poedeiras.....	18
2.2.3	Importância das infestações por malófagos em galinhas poedeiras.....	19
3	HIPÓTESES.....	20
4	OBJETIVOS.....	20
4.1	OBJETIVO GERAL.....	20
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5.1	LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	21
5.2	SELEÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS AVÍCOLAS.....	22
5.3	COLETA DE AMOSTRAS DE ECTOPARASITOS.....	22
5.4	PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE ECTOPARASITOS.....	22
5.5	IDENTIFICAÇÃO DOS ECTOPARASITOS.....	22
5.6	COLETA E PROCESSAMENTO DO MATERIAL DA REGIÃO EM PROCESSO DE ERRADICAÇÃO DA LARINGOTRAQUEÍTE INFECCIOSA DAS AVES.....	24
5.7	ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	25
5.7.1	Elaboração do questionário.....	25
5.7.2	Aplicação do questionário.....	25
5.8	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	26
5.8.1	Validação do questionário.....	26
5.8.2	Análise dos principais fatores de risco para a ocorrência de infestações.....	26
6	RESULTADOS.....	28
6.1	OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITOS E OUTROS ARTRÓPODES EM GRANJAS AVÍCOLAS DE POSTURA NO ESTADO DE MINAS GERAIS.....	28
6.2	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Megninia ginglymura</i>	28
6.3	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Lipeurus caponis</i>	32
6.4	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Menacanthus cornutus</i>	33
6.5	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Menacanthus stramineus</i>	35
6.6	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Menacanthus pallidulus</i>	37

7	DISCUSSÃO.....	40
7.1	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Megninia ginglymura</i>	41
7.2	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Lipeurus caponis</i>	45
7.3	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Menacanthus cornutus</i>	48
7.4	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Menacanthus stramineus</i>	50
7.5	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÕES POR <i>Menacanthus pallidulus</i>	53
8	CONCLUSÃO.....	56
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrência de infestações por ectoparasitos e outros artrópodes em estabelecimentos avícolas de postura no Estado de Minas Gerais no ano de 2012.....29

Tabela 2 - Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Megninia ginglymura* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).....30

Tabela 3 - Características predisponentes para ocorrência de *Megninia ginglymura* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....31

Tabela 4 - Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Lipeurus caponis* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).....32

Tabela 5 - Características predisponentes para ocorrência de *Lipeurus caponis* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....33

Tabela 6 - Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Menacanthus cornutus* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).....34

Tabela 7 - Características predisponentes para ocorrência de *Menacanthus cornutus* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....35

Tabela 8 - Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Menacanthus stramineus* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).....36

Tabela 9 - Características predisponentes para ocorrência de *Menacanthus stramineus* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....37

Tabela 10 - Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Menacanthus pallidulus* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de Minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).....39

Tabela 11 - Características predisponentes para ocorrência de *Menacanthus pallidulus* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ácaro do gênero *Megninia*.....15

Figura 2 - Taxonomia de malófagos de *Gallus gallus domesticus*.....17

Figura 3 - Malófagos - a) *Lipeurus caponis* b) *Menacanthus* spp.....17

Figura 4 - Mapa com número de granjas visitadas em cada área das Coordenadorias Regionais do Instituto Mineiro de Agropecuária, Minas Gerais, Brasil, 2012.....23

Anexos

Anexo 1 - Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa.....63

Anexo 2 - Parâmetros sugeridos por Landis & Koch (1977) para interpretar os valores dos coeficientes Kappa.....69

Anexo 3 - Versão Final do Questionário utilizado para coleta de dados.....70

Anexo 4 - Certificado de concordância com os princípios éticos do Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA) da UFMG.....75

Anexo 5- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – UFMG.....76

Anexo 6 – Modelo de Termo de Livre Consentimento e Esclarecido empregado nas entrevistas com sujeitos que lidam diretamente com frango e poedeiras em sistemas avícolas comerciais de Minas Gerais.....77

Anexo 7 - Atlas de pragas e ectoparasitos na avicultura.....78

RESUMO

No presente trabalho apresentam-se aspectos relacionados à epidemiologia de infestações por ácaros do gênero *Megninia* e de malófagos com o objetivo geral de determinar os principais fatores associados à ocorrência destes ectoparasitos em sistemas comerciais de produção de ovos no Estado de Minas Gerais no ano de 2012. Para isso finalidade, foi realizado um estudo observacional, seccional e analítico. Coletou-se amostras de ectoparasitos de penas e do esterco existentes nos galpões, com posterior identificação de espécies e outros taxa. Para a obtenção de informações sobre cada estabelecimento e o manejo nele existente foi realizada a inspeção dos mesmos bem como a aplicação de um questionário validado por um procedimento de teste-reteste, o qual continha cerca de 89 alternativas de questões objetivas e categóricas. A verificação dos aspectos epidemiológicos foi feita empregando modelos de regressão logística múltipla ou modelos de regressão de Poisson, selecionados conforme a frequência de ocorrência dos ectoparasitos. Foram visitados 431 galpões de 43 granjas no ano de 2012, sendo que as taxas de ocorrência destes ectoparasitos foram muito diversificadas e, aparentemente, apresentam valores próximos às taxas de prevalência destas infestações. *Megninia ginglymura* e *Megninia cubitalis* foram verificados em cerca de 39,53% e 2,32%, respectivamente, dos estabelecimentos avícolas. As frequências dos malófagos *Lipeurus caponis*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus pallidulus*, *Menacanthus stramineus* e *Menopon gallinae* foram, respectivamente, 4,65%, 20,93%, 11,62%, 11,62% e 2,32%, tendo sido observadas co-infestações em muitos galpões. Também foi constatada a presença de outros artrópodes como ácaros no esterco dos aviários, dípteros, coleópteros e dermápteros. A presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nos arredores das granjas avícolas foi considerado como um fator predisponente para a ocorrência de infestações por *M. ginglymura*, *L. caponis* e *M. pallidulus*. O uso de óleo mineral foi avaliado como um fator de proteção contra infestações por *M. ginglymura*. No caso de *L. caponis*, a linhagem das galinhas predominante no galpão e o tipo de instalação foram consideradas fatores de risco. A presença de aves sinantrópicas como anas brancas (*Guirra guirra*), canários-da-terra (*Sicalis flaveola*) e de pombos (*Columba livia*) foram considerados fatores predisponentes para a ocorrência de infestações por *M. cornutus*, embora existam relatos na literatura classificando este como um parasito específico de galinhas domésticas. O uso de acaricidas foi considerado fator de proteção contra este parasito. Observou-se que aves mais velhas e galpões com maior densidade de aves têm maiores chances de apresentarem infestações por *M. stramineus*, assim como aqueles onde se verificou a presença de melros (*Gnorimopsar chopi*) e de anús-brancos nas adjacências. A presença de garças (*Bubulcus ibis*) e o tipo de instalação dos estabelecimentos avícolas também exerceram influência sobre a ocorrência de *M. pallidulus*. Em alguns dos modelos multivariados observou-se que muitas das regionais do Estado de Minas Gerais foram consideradas como áreas de risco ou proteção para a ocorrência de algumas das espécies de ectoparasitos, muito provavelmente em função de condições climáticas diferentes e outros fatores não avaliados no presente estudo.

Palavras-Chave: *Megninia*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus stramineus*, *Menacanthus pallidulus*, *Lipeurus caponis*.

ABSTRACT

The present work presents aspects related to the epidemiology of infestations by mites belonging to genus *Megninia* and of Mallophaga, aiming determine the predisposing factors for the occurrence of these ectoparasites in commercial layer hens farms in the State of Minas Gerais. Thus, an observational, cross-sectional and analytical study was conducted. Samples of feathers, ectoparasites and manure were collected in order to perform the detection and identification of species and taxa. The inspection of facilities and the application of a questionnaire validated by a test-retest procedure were performed. The questionnaire had 89 questions alternatives of objective and categorical questions. The verification of the epidemiological aspects was done using multiple logistic regression models or Poisson regression models, which were selected according to the frequency of occurrence of ectoparasites. Four hundred thirty-one chicken houses were visited in 43 farms in 2012, and the rates of occurrence of these ectoparasites were very diverse and apparently have values close to the actual prevalence rates. *Megninia ginglymura* and *Megninia cubitalis* were observed in approximately 39.53% and 2.32% of poultry farms. The frequencies of *Lipeurus caponis*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus pallidulus*, *Menacanthus stramineus* and *Menopon gallinae* were 4.65%, 20.93%, 11.62%, 11.62% and 2.32%, respectively. Co-infestations of louse species were observed in many chicken houses. Other arthropods such as manure mites, beetles and Dermaptera and Diptera insects were also observed. The presence of subsistence poultry in the vicinity of the poultry farms was considered a predisposing factor for the occurrence of infections by *M. ginglymura*, *L. caponis* and *M. pallidulus*. Mineral oil was classified as a protective factor against infestation by *M. ginglymura*. Regarding *L. caponis*, the predominant lineage of chickens and the type of installation were considered risk factors. The presence of synanthropic birds such as Guira cuckoo (*Guira guira*), Saffron-finch (*Sicalis flaveola*) and pigeons (*Columba livia*) were considered predisposing factors for the occurrence of infections by *M. cornutus*, although it is a specific parasite of domestic chicken. The use of acaricides was considered a protective factor against this parasite. Older hens and houses with greater density of chickens have greater chances of presenting infestations by *M. stramineus*, as well as presence of Chopi blackbird (*Gnorimopsar chopi*) and Guira Cuckoo in the vicinity was demonstrated. The presence of Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) and type of house facility also influenced the occurrence of *M. pallidulus*. Multivariate models demonstrated that some of the regions of the State of Minas Gerais were considered risk or protection areas for the occurrence ectoparasites, mainly due to different climatic conditions and other factors not assessed in this study.

Key Words: *Megninia*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus stramineus*, *Menacanthus pallidulus*, *Lipeurus caponis*.

1- INTRODUÇÃO

A avicultura industrial é uma atividade de grande importância econômica para o Brasil, ocupando uma posição de destaque no cenário agropecuário brasileiro. Nos últimos anos, vem se percebendo um aumento na participação deste setor no Produto Interno Bruto (PIB) e nas exportações brasileiras (RELATÓRIO..., 2012). No país, têm destaque as criações industriais de *Gallus gallus domesticus* (galinha doméstica), em diversas linhagens genéticas que podem ser destinadas à produção de carne ou de ovos. A produção nacional de ovos, a qual se destina, sobretudo, ao mercado interno, vem apresentando significativas taxas anuais de crescimento.

Estudos sucessivos nas áreas de nutrição, melhoramento genético e ambiência, desde a década de 1960, vêm aumentando a produtividade das aves alojadas no país. Este extraordinário processo de evolução científica e tecnológica vem alavancando o desenvolvimento desta atividade (Carmo, 1999; Tavares e Ribeiro, 2007). Neste contexto, fatores relacionados ao manejo zootécnico e aspectos de ordem sanitária dos plantéis avícolas exercem influência na produtividade (Figueiredo *et al.*, 2012).

Os modernos sistemas de produção de ovos são resultado de uma evolução gradual sofrida por sistemas menos complexos. Este processo evolutivo resultou em mudanças no ambiente e no manejo das aves, levando ao incremento da ocorrência de ectoparasitos tais como dípteros, malófagos e ácaros, o que constitui um importante problema de ordem sanitária para a avicultura de postura (Axtell e Arends, 1990)

Os ectoparasitos de aves podem ser classificados em dois grandes grupos: o primeiro é representado por aqueles que se alimentam apenas de apêndices, como as penas ou as células mortas da pele. Eles apresentam pequena importância econômica,

exceto para animais de companhia, aves de exposição ou quando penas e plumas são produtos importantes. O segundo grupo de ectoparasitos causa maior irritação e danos econômicos ao hospedeiro, pois utilizam a pele para obter sangue, linfa, calor e proteção, sendo responsáveis por danos às aves, pela redução da produtividade e pelas consequentes perdas econômicas (De Vaney, 1986).

Dentre os impactos dos ectoparasitos sobre as aves tem-se o estresse derivado do parasitismo e o comportamento como vetor de organismos que são agentes etiológicos de certas doenças. Aves sob o stress desencadeado pelo parasitismo podem ter elevados níveis de corticosteroides, o que pode levar à redução do consumo de alimentos, redução da atividade gonadal, alterações cardiovasculares, baixa eficiência da resposta imune e o consequente aumento na susceptibilidade a doenças secundárias (De Vaney, 1986; Axtell e Arends, 1990).

Embora significativos prejuízos possam ser atribuídos ao ectoparasitismo ou à presença de tais parasitos nos estabelecimentos avícolas, existem poucos estudos sobre o impacto das ectoparasitoses nos sistemas industriais de produção de ovos no Brasil (Tucci *et al.*, 1998; Cunha, 2013; Rezende *et al.*, 2013).

Nos sistemas de alta densidade de aves, o manejo de ectoparasitos relaciona-se diretamente ao tipo de produto (ovo ou carne de frango), tipo de instalações, equipamentos utilizados para fornecimento de água e para alimentação, disposição e remoção das excretas e à qualidade ambiental dentro dos galpões de criação (Axtell e Arends, 1990).

Portanto, diante do potencial que os ectoparasitos têm de causar prejuízos econômicos, produtivos e sanitários para as indústrias avícolas comerciais, sobretudo a de postura, torna-se necessário um pleno

conhecimento a respeito destas espécies para a elaboração de programas de controle. Dessa forma, estudos sobre a biologia, o comportamento e a epidemiologia dos mesmos poderão fornecer informações que servirão de base para a fundamentação de estratégias de controle mais eficientes.

O presente estudo tem o objetivo de verificar os principais aspectos epidemiológicos das infestações por tais ectoparasitos em granjas avícolas de postura. Tal conhecimento é relevante para o conhecimento da situação dos estabelecimentos avícolas do Estado de Minas Gerais quanto à ocorrência de infestações e para a proposição de ações de controle dos parasitos.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Infestações por ácaros plumícolas

Os ácaros são invertebrados pertencentes ao filo Arthropoda e à Classe Arachnida. Algumas espécies são típicas de galinhas domésticas, como os ácaros hematófagos e os ácaros plumícolas. As principais espécies hematófagas são *Dermanyssus gallinae* (Mesostigmata: Dermanyssidae) (De Geer, 1778), *Ornithonyssus sylviarum* (Acari: Macronyssidae) (Canestrini e Fanzago, 1877) e *Ornithonyssus bursa* (Acari: Macronyssidae) (Berlese, 1888) (Tucci et al., 1998; Rezende 2013). Dentre os ácaros plumícolas existem diversas famílias e espécies. Recentemente, a espécie *Allopsoroptoides galli* (Acari: Psoroptoididae) foi descrita em galinhas de granjas comerciais no Brasil (Mironov, 2013). As principais espécies no Brasil pertencem à família Analgidae. Na avicultura comercial, as espécies do gênero *Megninia* são as mais importantes, sendo também são relatadas em hospedeiros como perús, pombos e periquitos (Guimarães et al., 2001; Tucci et al., 2005; Rezende et al., 2013). A principal característica morfológica deste gênero é a presença de uma elevação em forma de punho no artícuo proximal das

pernas anteriores (Gaud et al., 1985; Guimarães et al., 2001). São ácaros cosmopolitas cuja ocorrência já foi registrada no Brasil. *Megninia ginglymura* (Méglin, 1877) já teve sua presença notificada nos estados de São Paulo, Ceará e Rio de Janeiro, enquanto que *Megninia cubitalis* (Méglin, 1877) já foi encontrada na Bahia, no Rio Grande do Sul, em São Paulo e no Ceará (Guimarães et al., 2001).

2.1.1- Ciclo biológico de ácaros do gênero *Megninia* e aspectos epidemiológicos

Os ácaros do gênero *Megninia* (figura 1) passam seu ciclo de vida sobre o hospedeiro, realizando a oviposição sobre as penas (Hernández et al., 2007). Em seu ciclo biológico, estes ácaros passam pelos estádios de larva, protoninfa, deutoninfa e adulto (Flechtman, 1985). Os adultos e as formas jovens vivem em penas, das quais se alimentam. Os ácaros agrupam-se em partes do corpo como cabeça, peito, dorso e asas. As bárbulas ficam rarefeitas, os folículos inchados e vermelhos e o canhão recoberto de detritos (Reis, 1939). Dentre as consequências do parasitismo tem-se o surgimento de lesões causadas pela saliva, as quais acarretam prurido. Além disso, a serosidade que forma as crostas propicia uma contaminação bacteriana secundária podendo acarretar piodermites. A contaminação das lesões por fungos também pode ocorrer (Tucci et al., 2005).



Figura 1: Ácaro do gênero *Megninia*
São poucos os estudos existentes sobre a ocorrência e a epidemiologia das infestações

por ácaros do gênero *Megninia* em poedeiras comerciais. As galinhas, quando mantidas em criações comerciais, ficam mais vulneráveis ao parasitismo e estão constantemente submetidas a condições de estresse (Brown, 1972; Tucci *et al.*, 2005). As aves confinadas, em geral, são debicadas e não tem contato com o solo, dificultando a defesa das mesmas contra os parasitos. Em ambientes naturais, entretanto, as aves tem o costume de revolverem-se contra o solo para efetuar a limpeza das penas e a consequente retirada dos parasitos. Além das condições do ambiente, algumas características relacionadas aos hospedeiros também são relatadas como aspectos epidemiológicos das infestações por *Megninia* spp. Em um estudo sobre a dinâmica populacional de *M. ginglymura*, realizado em Cuba, observou-se que as aves com idade aproximada de 39 semanas de idade eram mais susceptíveis à infestação. Foi observado ainda um aumento na população deste ácaro na época chuvosa, independentemente da idade das aves (Hernández *et al.*, 2007).

2.1.2- Importância dos ácaros plumícolas para a Avicultura de Postura

São escassos os estudos acerca do impacto econômico e sanitário e ocorrência na Avicultura industrial destes ácaros, existindo, sobretudo, relatos de ocorrência em aves mantidas em criações de subsistência. Estudo realizado em Cuba evidenciou que 89,6% das granjas de postura vistoriadas apresentavam infestação por *Megninia ginglymura*. (Hernández *et al.*, 2006). Em Israel, constatou-se a ocorrência de ácaros do gênero *Megninia* em 2,6% dos estabelecimentos avícolas (Mumcuoglu e Lutsky, 1990). Na Índia foi relatada a ocorrência de infestações por *M. ginglymura* em matrizes de corte, as quais apresentavam prurido, petéquias hemorrágicas e pequenas vesículas na pele. (D'Souza *et al.*, 2001). No Brasil há o relato de *M. ginglymura* e *M. cubitalis* causando prejuízos em granjas

comerciais de postura no estado de São Paulo (Tucci *et al.*, 2005). Ainda segundo este relato as aves parasitadas desenvolveram piodermite e redução na postura de ovos em torno de 20%.

2.2- Infestações por malófagos em galinhas poedeiras

2.2.1- Principais malófagos de galinhas poedeiras

Os malófagos são invetebrados pertencentes à Classe Insecta e Ordem Phthiraptera, popularmente conhecidos como piolhos. Trata-se de insetos altamente adaptados para viverem como ectoparasitos permanentes de aves e mamíferos (Guimarães *et al.*, 2001). A classificação dos mesmos é incerta e complexa. No caso das aves, os principais piolhos são os mastigadores, os quais eram incluídos na antiga Ordem Mallophaga, sendo por isso designados como malófagos. Entretanto, atualmente a classificação taxonômica se alterou e estes parasitos passaram a ser incluídos na Ordem Phthiraptera, sendo classificados nas subordens Amblycera e Ischnocera (figura 2). Os principais gêneros da Subordem Amblycera, que são ectoparasitos de importância para a galinha doméstica, são *Menopon* (Nitzsch, 1818) e *Menacanthus* (Neumann, 1912), ambos pertencentes à Família Menoponidae. No caso da subordem Ischnocera, os principais gêneros são *Lipeurus* (Nitzsch, 1818), *Goniodes* (Nitzsch, 1818), *Goniocotes* (Burmeister, 1838) e *Cuclotogaster* (Carriker, 1936), todos pertencentes à Família Philopteridae (Emerson, 1956; Guimarães *et al.*, 2001). Na figura 3 são mostradas fotografias de malófagos dos gêneros *Lipeurus* e *Menacanthus*.

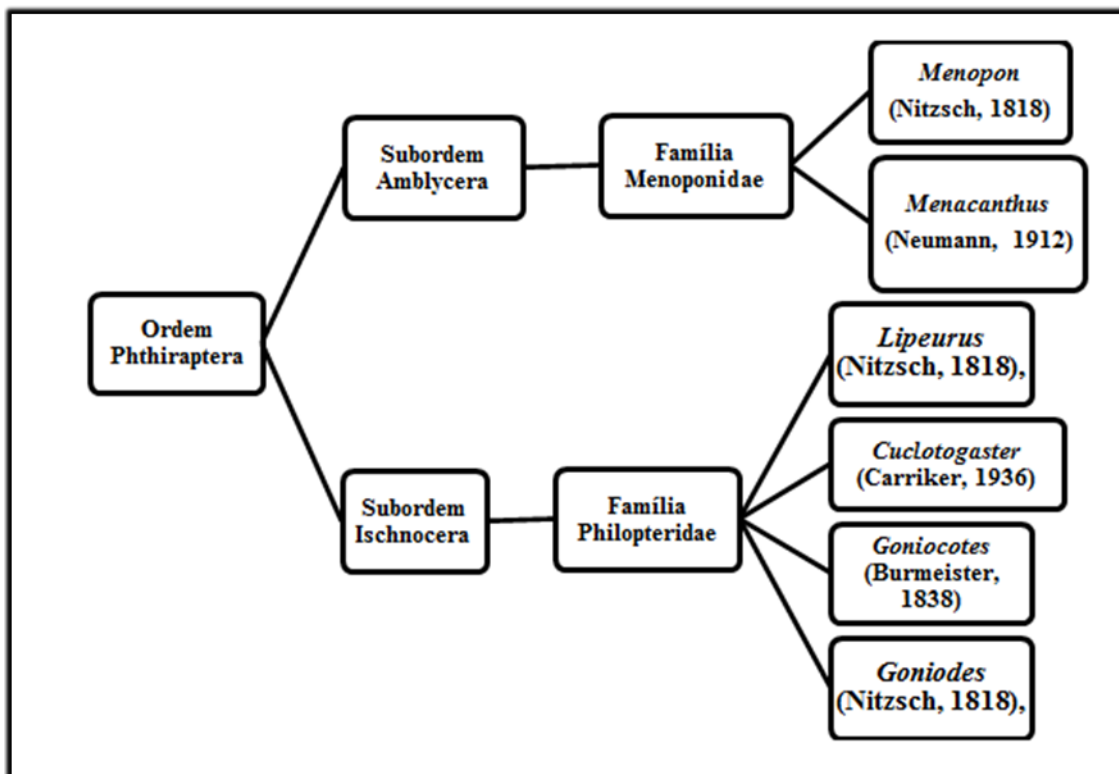


Figura 2: Taxonomia de malófagos de *Gallus gallus domesticus*.



Figura 3: Malófagos - a) *Lipeurus caponis* b) *Menacanthus* spp.

2.2.2 - Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações por malófagos em galinhas poedeiras

São insetos hemimetábolos, passando pelos estádios de ovo, ninfa e adulto nos seus ciclos biológicos. Geralmente o ciclo biológico se passa todo somente sobre o hospedeiro e tem pouca duração, de modo a compensar as baixas taxas de sobrevivência (Axtell e Arends, 1990). Estes ectoparasitos possuem o aparelho bucal adaptado à mastigação, alimentando-se, geralmente, de descamações da pele, penas e secreções sebáceas, embora algumas espécies sejam consideradas também hematófagas (Gless e Raun, 1959; Guimarães *et al.*, 2001). A galinha doméstica é parasitada por maior variedade de malófagos do que qualquer outra ave conhecida. A grande maioria das espécies são parasitos específicos de *Gallus gallus domesticus*, embora algumas tenham outras espécies de aves como hospedeiro (Emerson, 1956).

M. stramineus é uma espécie que tem a galinha doméstica como único hospedeiro. Embora sejam relativamente escassos os estudos acerca da biologia de malófagos, estima-se que o ciclo biológico de *M. stramineus* tenha duração, em média, de duas a três semanas. As fêmeas fazem a oviposição de agregados de ovos na base das penas, os quais eclodem após quatro a sete dias. Estes parasitos têm sua dispersão pelos galpões avícolas associada a fatores como o trânsito de pessoas, pássaros silvestres, fômites e roedores (Axtell e Arends, 1990; Guimarães *et al.*, 2001).

Os ciclos biológicos das outras espécies do gênero *Menacanthus* são semelhantes. No caso de *M. cornutus*, embora seja uma espécie mastigadora, há o relato de este parasito causar severa anemia por perfurar a base das penas e alimentar-se do sangue que escorre deste local. Trata-se de um parasito específico de galinhas (Guimarães *et al.*, 2001).

M. pallidulus é um parasito específico de *Gallus gallus domesticus* e cuja ocorrência é mais rara, haja visto o hábito de realizar a oviposição nas penas da cabeça da galinha, já que, nesta região, as penas não formam uma camada espessa, facilitando a dissipação do calor, o que diminui o número de ovos que eclodem (Guimarães *et al.*, 2001).

M. gallinae é considerada uma espécie hematófaga, ocorrendo principalmente nas penas das coxas e do peito das aves, sendo que as fêmeas adultas depositam seus ovos na base da pena (Guimarães *et al.*, 2001). Além de galinhas, outras aves também são hospedeiras deste parasito como, por exemplo, perús (*Melleagridis gallopavo*), patos (*Anas spp.*) e galinhas-de-Angola (*Numida meleagris*). Em um levantamento realizado nos estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Alagoas e Paraná, *M. gallinae* foi comum em aves de criações de subsistência do que em aves de granjas industriais (Figueiredo *et al.*, 1993). Outra autora, entretanto, considera este como sendo um ectoparasito de importância para a avicultura (De Vaney, 1986).

L. caponis é uma espécie pouco ágil, também conhecida por piolho da asa, com baixo efeito patogênico para as aves. É relatada a ocorrência deste parasito em galiformes selvagens mantidos em zoológicos (Emerson, 1956). Em relação ao ciclo biológico desta espécie, um estudo realizado em condições *in vitro*, observou-se que a fêmea realiza a postura e os ovos eclodem cerca de 4 a 7 dias após a mesma. O primeiro estadio tem duração de 6 a 18 dias, o segundo de 5 a 16 dias e o terceiro de 6 a 27 dias (Wilson, 1939).

C. heterographus tem sido relatado em galinhas e codornas, sendo que as aves jovens são mais susceptíveis à infestação do que as mais velhas. *G. gigas* tem como hospedeiros a galinha doméstica e a galinha-de-Angola, enquanto que *G. dissimilis* e *G.*

gallinae têm somente a galinha doméstica como hospedeiro (Guimarães *et al.*, 2001).

Em relação aos aspectos epidemiológicos, são poucos os estudos sobre os fatores relacionados às aves, ao ambiente e aos próprios ectoparasitos que eventualmente possam estar associados à ocorrência de infestações por malófagos. Um estudo sobre ocorrência destes ectoparasitos segundo o tipo de criação foi realizado no Brasil, levantando a hipótese de que esta característica seja determinante. Segundo esse trabalho, as modificações nos métodos de criação de aves de postura, do solo para o confinamento em gaiolas, possivelmente aumentam os efeitos negativos dos malófagos em aves. No referido estudo, observou-se maior ocorrência de malófagos em aves criadas em gaiolas. Além disso, são citados outros fatores que possivelmente são aspectos interessantes da epidemiologia das infestações por malófagos, sobretudo, os menoponídeos. Neste sentido, características relacionadas ao ambiente de criação e ao manejo, como altas densidades, criação em gaiolas, prática da muda forçada e debicagem poderiam, conforme os autores, estar relacionadas à maior ocorrência das infestações (Figueiredo *et al.*, 1993). Em outro estudo demonstrou-se que as infestações por *M. stramineus* foram maiores em galinhas Leghorn adultas mantidas em maiores densidades do que quando criadas em gaiolas (Mullens *et al.*, 2010). Além disso, neste trabalho, considera-se que a debicagem é uma prática de manejo que acentua as infestações por malófagos.

2.2.3- Importância das infestações por malófagos em galinhas poedeiras

Os fitirípteros da galinha doméstica vêm sendo estudados por entomólogos e parasitologistas não só pelo seu interesse científico, mas, também, pela sua importância econômica (Guerra *et al.*, 2008). No Brasil já foram relatadas as

seguintes espécies de malófagos parasitando *Gallus gallus domesticus* em aviários industriais: *Menacanthus stramineus* (Nitzsch, 1818), *Menacanthus cornutus* (Schommer, 1913), *Menacanthus pallidulus* (Neumann, 1912), *Menopon gallinae* (Linnaeus, 1758), *Lipeurus caponis* (Linnaeus, 1758), *Cuclotogaster heterographus* (Nitzsch, 1866), *Goniocotes gallinae* (De Geer, 1778), *Goniodes gigas* (Taschenber, 1879) e *Goniodes dissimilis* (Denny, 1842). As espécies dos gêneros *Goniodes* e *Goniocotes* são pouco relatadas, sendo consideradas de baixa importância econômica para a avicultura (Guimarães *et al.*, 2001).

A ocorrência de *M. gallinae*, *M. stramineus*, *G. gallinae*, *G. gigas*, *G. dissimilis* e *L. caponis* foi descrita em galinhas domésticas no Estado de São Paulo (Vaz, 1935). A ocorrência de *M. cornutus* em galinhas no Estado do Rio Grande do Sul foi relatada (Oliveira e Ribeiro, 1990). Em 1993 foi realizado um levantamento de malófagos em quarenta e quatro estabelecimentos de criação de galinhas nos estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Alagoas e Paraná (Figueiredo *et al.*, 1993). *M. cornutus* foi a espécie mais comum, sendo encontrada somente em propriedades em que as aves eram criadas em gaiolas. *M. stramineus* foi encontrado em sistemas de criação em gaiolas e em camas. *M. pallidulus* foi encontrado somente em uma granja, a qual possuía sistema de criação em gaiolas. As espécies *L. caponis*, *G. gigas* e *G. gallinae*, ocorreram em baixa frequência e somente em criações denominadas pelos autores como “terreiro”. Estudos conduzidos nos estados do Rio de Janeiro (Pinto *et al.*, 2001), em Pernambuco (Rocha *et al.*, 2001) e na Paraíba (Borges *et al.*, 2001) mostraram que *M. gallinae* é a espécie de malófago mais frequente. Em um levantamento realizado em criações de subsistência no Estado de Minas Gerais encontrou-se indivíduos de *Gallus gallus domesticus* naturalmente infestados por *M.*

gallinae, *L. caponis*, *G. gallinae* e *G. gigas*, não tendo sido observada a presença do gênero *Menacanthus* (Santos-Prezoto *et al.*, 2003). Em levantamento feito em galinhas caipiras no Maranhão, encontrou-se *G. dissimilis* e *G. gallinae*, *M. stramineus*, *M. pallidulus*, *M. cornutus*, *L. caponis* e *M. gallinae*, sendo estas duas últimas espécies encontradas com maior frequência (Guerra *et al.*, 2008).

M. stramineus é uma das espécies de piolhos que causam maiores danos às galinhas e para a avicultura, existindo relatos de microhemorragias próximas à cloaca de aves parasitadas (Figueiredo *et al.*, 1993; Guimarães *et al.*, 2001). Além disso, as aves infestadas apresentam severa irritação e inflamação da pele. Infestações com maior intensidade provocam perda de peso, atraso no desenvolvimento e morte de aves. Há também relato de significativa diminuição na produção de ovos de aves infestadas por *M. stramineus* (Gless e Raun, 1959). De Vaney (1976) relata a queda na taxa de postura, no peso das aves e no consumo de alimento de galinhas infestadas por este parasito. Além destes problemas decorrentes de infestações por *M. stramineus*, há a possibilidade da transmissão de alguns patógenos. Neste contexto, já foi relatado o isolamento de *Pasteurella multocida* sobre a superfície corporal de *M. stramineus* encontrados em galinhas com cólera aviária (Derylo, 1970).

3- HIPÓTESES

- Fatores relacionados ao meio, como densidade das aves, tipos de materiais utilizados na construção das instalações dos estabelecimentos avícolas, presença de roedores sinantrópicos comensais e de aves (silvestres ou criadas de forma extensiva) nas proximidades dos galpões poderiam influenciar na ocorrência de infestações por *Megninia* spp., *Lipeurus caponis*,

Menacanthus cornutus, *Menacanthus stramineus* e *Menacanthus pallidulus*.

- O tipo de manejo dos dejetos das aves e os tipos de procedimentos de limpeza periódica das instalações atuam como fatores influenciadores na ocorrência de *Megninia* spp., *Lipeurus caponis*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus stramineus* e *Menacanthus pallidulus* em estabelecimentos avícolas de postura do estado de Minas Gerais.
- Características das aves hospedeiras poderiam torná-las menos ou mais susceptíveis a serem infestadas por ácaros plumícolas e malófagos.
- Existiria alguma relação entre a presença de determinadas espécies de ectoparasitos e a presença ou ausência de outras espécies.
- Existiriam diferenças na ocorrência de ectoparasitos nas granjas de postura entre as diferentes regiões do Estado de Minas Gerais.

4- OBJETIVOS

4.1- Objetivo Geral

- Verificar alguns aspectos epidemiológicos para a ocorrência de *Megninia* spp., *Lipeurus caponis*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus stramineus* e *Menacanthus pallidulus* em sistemas industriais de produção de ovos de galinha no Estado de Minas Gerais.

4.2- Objetivos Específicos

- Verificar a ocorrência de *Megninia* spp., *Lipeurus caponis* e *Menacanthus* spp. em granjas avícolas de postura do Estado de Minas Gerais.
- Verificar a influência dos procedimentos de manejo realizados nas granjas avícolas, como a remoção de esterco, uso de pesticidas, óleo mineral, lança-chamas e outras práticas sanitárias sobre a ocorrência de ácaros do gênero *Megninia* e por malófagos tais como *Lipeurus caponis*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus stramineus* e *Menacanthus pallidulus*.
- Verificar a influência das características do meio em que são alojadas as aves de postura, como tipo de material utilizado na construção das instalações das granjas avícolas, tipo de instalações, densidade de alojamento de aves e a presença de roedores sinantrópicos comensais e de aves (silvestres ou criadas de forma extensiva) nas proximidades dos galpões, na ocorrência de *Megninia* spp., *Lipeurus caponis*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus stramineus* e *Menacanthus pallidulus* nestes estabelecimentos no estado de Minas Gerais.
- Verificar a influência de características do hospedeiro, como a linhagem e a idade das aves, sobre a ocorrência de *Megninia* spp., *Lipeurus caponis*, *Menacanthus cornutus*, *Menacanthus stramineus* e *Menacanthus pallidulus* nos sistemas industriais de produção de ovos no estado de Minas Gerais.

- Verificar a existência de associação entre a presença ou ausência de determinadas espécies de ectoparasitos e a ausência ou presença de outras espécies.

5- MATERIAL E MÉTODOS

5.1- Local e período de realização do estudo

O estudo foi realizado em granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais, durante o ano de 2012. Foram visitados quarenta e três estabelecimentos, os quais possuíam criações comerciais de galinhas poedeiras. Foram realizadas coletas de amostras de ectoparasitos e entrevistas com a aplicação de um questionário às pessoas envolvidas no manejo de galinhas poedeiras nos galpões ou áreas de criação dos estabelecimentos avícolas visitados. As visitas foram realizadas durante os meses de março a julho e as condições de temperatura e umidade relativa do ar dos municípios onde se localizavam as granjas foram monitoradas nas datas em que os pesquisadores estiveram nestes estabelecimentos. Tal monitoramento foi realizado de modo a verificar se, ao longo do período de coleta de amostras de ectoparasitos, ocorreram variações significativas em tais parâmetros. Assim, objetivou-se verificar se tais variações poderiam gerar desuniformidade nos dados quanto à presença ou ausência dos ectoparasitos entre as granjas devido às diferentes datas de coleta de amostras. Contudo, as condições de temperatura e umidade não foram empregadas como variáveis nos modelos e, portanto, não foram incluídas na análise dos aspectos epidemiológicos.

5.2- Seleção dos estabelecimentos avícolas

A seleção das granjas e estratificação das amostras foi realizada levando-se em consideração a proporção de propriedades avícolas industriais de postura existentes em cada uma das Coordenadorias Regionais do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Esta instituição divide o estado em 20 coordenadorias regionais de modo a operacionalizar as atividades de defesa sanitária e inspeção de produtos de origem animal. A localização das granjas foi obtida na base de dados de georreferenciamento do Instituto Mineiro de Agropecuária. Na figura 1 são mostrados os estabelecimentos avícolas visitados por regional do estado.

5.3-Coleta de amostras de ectoparasitos

Durante as visitas foi realizada a inspeção da superfície corporal de até 20 aves por galpão à procura de ectoparasitos e outros artrópodes. Quando se verificava a presença destes invertebrados, os mesmos eram manualmente coletados. No caso específico dos malófagos, eventualmente se procedeu a coleta empregando-se fita adesiva. Também foi realizada a inspeção das instalações dos galpões. A cama dos aviários e o esterco foram revolidos à procura de ectoparasitos e invertebrados predadores que tenham predileção por camadas mais profundas destes materiais. Foram coletadas amostras representativas de todos os 431 galpões ativos existentes nas 43 granjas visitadas. As amostras com ectoparasitos foram acondicionadas sacos plásticos hermeticamente fechados, identificadas e transportadas para o Laboratório de Pesquisa em Endoectoparasitoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV-UFMG). Estas amostras foram mantidas congeladas a -20 ± 2 °C antes de serem processadas. Tal

procedimento foi realizado visando a preservação do material para a posterior identificação morfológica.

Devido ao grande número de parasitos e artrópodes que deveriam ser coletados e de granjas a serem visitados, optou-se por não se realizar a quantificação da magnitude das infestações nas granjas avícolas. Assim, o presente estudo não utilizou armadilhas para a captura de espécimes e não obteve medidas quantitativas acerca da intensidade das infestações.

5.4 - Processamentos das amostras de ectoparasitos

Os exemplares de ácaros plumícolas e de ácaros da família Uropodidae obtidos do esterco dos aviários foram preparados em meio de Hoyer e montados entre lâmina plana e lamínula, para posterior identificação por microscopia óptica de transmissão, conforme descrito por Krantz (1978).

Os malófagos foram clarificados em Lactofenol e posteriormente colocados também entre lâmina plana e lamínula para análise morfológica (Krantz, 1978).

Os coleópteros, os dípteros e demais invertebrados não sofreram procedimentos de preparação com agentes químicos. Esses artrópodes foram identificados através de características morfológicas externas, em microscópio estereoscópico.

5.5 – Identificação dos ectoparasitos

Os ectoparasitos existentes nas amostras foram identificados, o que possibilitou a obtenção de um diagnóstico da ausência ou presença das espécies para os galpões dos estabelecimentos avícolas.

A identificação dos artrópodes representativos dos galpões foi feita com base em características morfológicas em

microscópio óptico de transmissão. Os ácaros do gênero *Megninia* foram identificados com base nas características morfológicas indicadas em chaves de identificação (Gaud *et al.*, 1985; Tucci *et al.*, 2005).

morfológica compiladas por Emerson (1956) e Guimarães *et al.* (2001).

Os ácaros da família Uropodidae foram identificados conforme Krantz (1978). Para a identificação das espécies de malófagos utilizou-se as chaves de caracterização

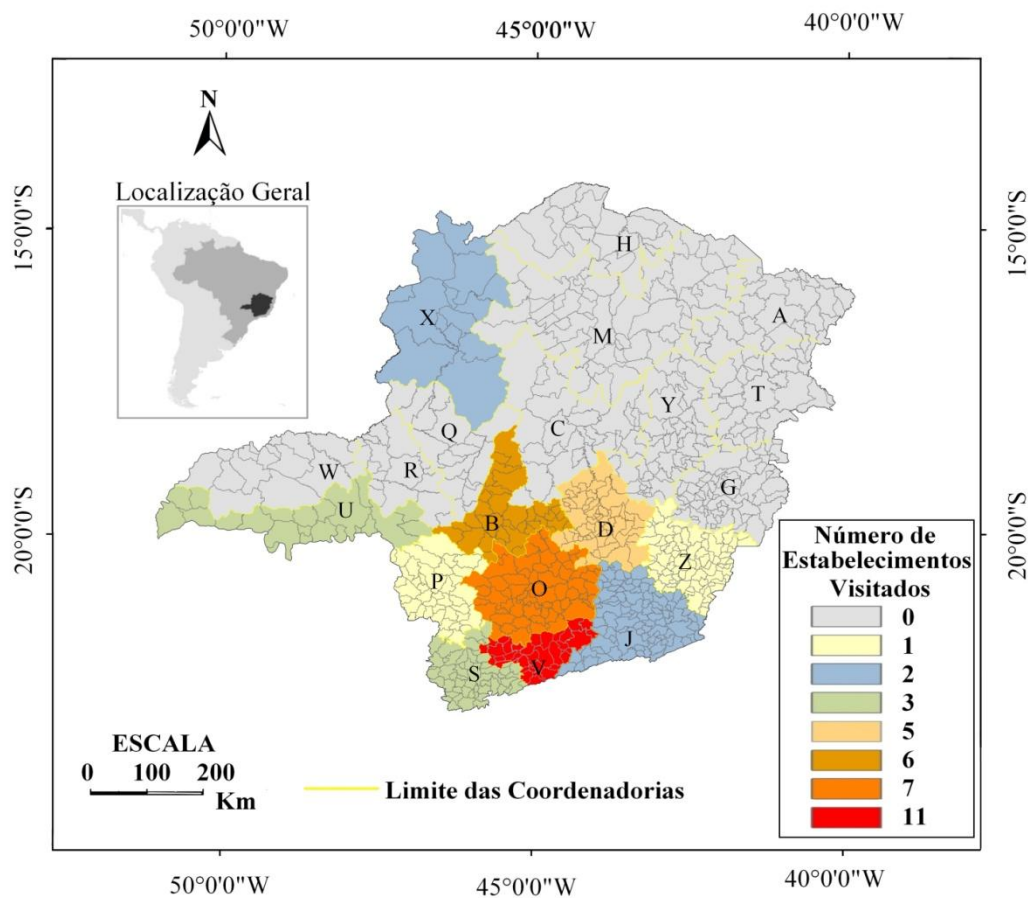


Figura 4: Mapa com o número de estabelecimentos avícolas de produção de ovos visitados nas áreas de abrangência das Coordenadorias Regionais (Letras) do Instituto Mineiro de Agropecuária, Minas Gerais, Brasil, 2012. A- Almenara; B- Bambuí; C- Curvelo; D- Belo Horizonte; G- Governador Valadares; H- Janaúba; J- Juiz de Fora; M- Montes Claros; O- Oliveira; P- Passos; Q- Patos de Minas; R- Patrocínio; S- Pouso Alegre; T- Teófilo Otoni; U- Uberaba; V- Varginha; W- Uberlândia; X- Unaí; Z- Viçosa. Fonte Cartográfica: IBGE.

Em relação aos dípteros, foi realizada a identificação morfológica tanto de espécimes adultos quanto de larvas. Para a identificação de dípteros adultos da espécie *Musca domestica* utilizou-se as chaves de caracterização morfológica compiladas por McAlpine *et al.* (1987) e Carvalho *et al.* (2002). Para os dípteros adultos pertencentes ao gênero *Chrysomya* foram utilizadas as chaves apresentadas por McAlpine *et al.* (1987), Carvalho e Ribeiro (2000), Guimarães *et al.* (2001), Triplehorn *et al.* (2011) e Rafael *et al.* (2012). Os dípteros do gênero *Fannia* foram identificados a partir das características morfológicas descritas nas chaves apresentadas por Carvalho *et al.* (2002), Wendt e Carvalho (2009), Triplehorn *et al.* (2011) e Rafael *et al.* (2012). As larvas de *M. domestica*, *Chrysomya* spp. e de dípteros da família Syrphidae foram identificados com base nas chaves apresentadas por McAlpine *et al.* (1987).

Para a identificação de espécimes adultos de coleópteros utilizou-se as características morfológicas citadas por Lepesme (1944), Preiss e Davidson (1970), Green (1980), Vergara e Gazani (1990), Chernaki e Almeida (2001), Arnett *et al.* (2002), Bouchard *et al.* (2005) e Bouchard *et al.* (2011).

5.6 - Coleta e processamento do material da região em processo de erradicação da laringotraqueíte infecciosa das aves

As amostras de granjas localizadas nas áreas da Coordenadoria Regional de Varginha e parte das Coordenadorias Regionais de Pouso Alegre, Juiz de Fora e Passos poderiam conter o Vírus da Laringotraqueíte Infecciosa das Aves (VLIT). Assim, para prevenir a difusão do referido patógeno para áreas livres, foi adotada uma série de medidas adicionais para coleta e processamento do material de granjas nas zonas internas à zona tampão para controle da referida virose.

Nas granjas destas regionais, fiscais agropecuários do IMA acompanharam os

pesquisadores nas visitas. Estes sujeitos também não acessaram o interior dos galpões das granjas e o proprietário da mesma disponibilizou pessoal para realização da coleta de material. Um vídeo¹ disponível na internet explicando o procedimento de coleta de material foi empregado para explicar aos funcionários como deveria ser empreendida a coleta do material no interior das propriedades. Os veterinários que visitaram a região do foco não visitaram outras granjas em quaisquer outras localidades do Estado de Minas Gerais por um período mínimo de seis meses.

Todo o material coletado das granjas foi acondicionado em sacos plásticos de polietileno hermeticamente fechados. Em seguida tais sacos foram imersos em solução aquosa de Virkon S® (Sulfato hidrogenado de potássio, Dodecil Sulfonato de potássio, monopersulfato de potássio, sulfato de potássio, ácido sulfâmico e excipiente) na diluição de 1g%. Após este procedimento, os sacos plásticos foram individualmente identificados, acondicionados em sacos plásticos brancos com símbolo de risco biológico e posicionados em caixas rígidas identificadas. Em seguida, este material foi lacrado e enviado para Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO) de Minas Gerais, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), localizado no município de Pedro Leopoldo, MG.

A manipulação das amostras estocadas foi realizada após o término de todas as coletas e processamento de material de outras granjas. Os sacos plásticos contendo as amostras de tais zonas foram abertos e manipulados em capela de fluxo laminar dentro de laboratório com nível de biossegurança 3 (NB-3) do LANAGRO-MG/MAPA. As lâminas para microscopia foram imersas em solução aquosa

¹ Vídeo disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=U2JxUD_PrG0>. Acessado em: 01 a 11 Nov. 2012.

de Virkon S® 1: 100 antes de serem levadas ao microscópio óptico. Os artrópodes macroscópicos foram imersos em solução aquosa de peróxido de hidrogênio 5% por 10 minutos e, em seguida, acondicionados em álcool 70% por pelo menos 24 horas. Após este procedimento eles foram identificados em microscópio estereoscópico. Após o término das identificações, todo material processado ou proveniente das granjas foi termicamente esterilizado em autoclave a 121°C, por 20 minutos e descartado.

5.7- Elaboração e aplicação do questionário

Durante as visitas aos estabelecimentos avícolas de postura foi aplicado um questionário com o intuito de se obter informações sobre características relacionadas ao ambiente, aos hospedeiros e aos agentes das ectoparasitoses. Deste modo, utilizou-se as informações obtidas nos questionários para se efetuar o estudo dos aspectos epidemiológicos das infestações por ectoparasitos em galinhas de postura no estado de Minas Gerais.

5.7.1- Elaboração do questionário

O questionário a ser utilizado neste estudo foi adaptado de um questionário previamente destinado ao estudo da prevalência de ácaros hematófagos, em especial *D. gallinae* e dos aspectos epidemiológicos das infestações por estes ácaros em aviários de postura do estado de Minas Gerais (Cunha, 2013). Sendo assim, estavam presentes no questionário, perguntas relacionadas a várias ectoparasitos e a alguns de seus possíveis aspectos epidemiológicos. Uma versão preliminar do questionário, contendo 97 alternativas de questões objetivas e categóricas foi elaborada e submetida a um pré-teste por especialistas em questionários e por zootecnistas e veterinários com conhecimento sobre ectoparasitoses em granjas avícolas. A seguir foi realizado o procedimento de validação por meio de teste-reteste. As questões foram elaboradas de

forma a distinguir falhas no preenchimento por parte do entrevistador, ausências de resposta por ausência do fenômeno ou por desconhecimento deste por parte do entrevistado. A versão final deste questionário (Anexo 3) foi submetida ao Comitê de Ética em Experimentação animal da Universidade Federal de Minas Gerais (CETEA/UFMG), protocolo nº 41/2011 (Anexo 4), a qual obteve aprovação do referido comitê. Além disso, houve também a submissão do questionário ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG), com aprovação, conforme consta no parecer no ETIC 0238.0.203.000-11 (Anexo 5).

5.7.2- Aplicação do questionário

Em cada granja foi entrevistado pelo menos um indivíduo que mantinha contato direto com este espaço e com as aves. Enquadravam-se nesta categoria indivíduos com idade acima de 18 anos, podendo ser o proprietário do estabelecimento avícola ou algum funcionário da granja devidamente autorizado. Para a seleção dos entrevistados não foram considerados gênero, grau de escolaridade, classe social ou outras características sociais. Foram excluídos da pesquisa os questionários que apresentaram discordância evidente entre a questão sobre presença de ectoparasitos na granja no momento da entrevista e os dados sobre presença ectoparasitos obtidos por meio das coletas de amostras.

Os entrevistadores, médicos veterinários previamente treinados, foram ao ambiente da granja, encontraram-se com os entrevistados e esclareceram a estes sobre os objetivos da pesquisa, informando-o que não haveria identificação dos participantes nos resultados da pesquisa e que a participação de todos era livre. Em seguida, e antes do início da entrevista, foi preenchido o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 6) .

5.8- Análises Estatísticas

5.8.1 – Validação do questionário

No processo de validação, um questionário preliminar foi aplicado duas vezes a dez indivíduos que trabalhavam em propriedades com granjas avícolas. As entrevistas foram realizadas individualmente e, caso o entrevistado tenha apresentado dúvida em relação à identificação das pragas e parasitos, um atlas com fotografias (Anexo 7) foi mostrado para que este pudesse responder corretamente ao questionário. Os questionários foram então reaplicados sete a oito dias depois a funcionários do mesmo sistema de produção pelos mesmos entrevistadores. Foi realizada a comparação dos dados obtidos antes e após o prazo de 7 a 8 dias, anteriormente mencionado, e a análise de concordância dos mesmos. Para este propósito foi empregado o Teste Kappa, permitindo a manutenção ou a exclusão de itens e alternativas do questionário. No anexo 1 encontram-se as questões da versão preliminar do questionário e os respectivos valores de Concordância absoluta e dos coeficientes Kappa. No anexo 2 encontram-se os parâmetros para interpretação do Coeficiente Kappa, os quais foram utilizados para se manter ou excluir questões e itens do questionário. Foram excluídas do questionário as alternativas de questões com confiabilidade ruim (Kappa menor que 0,40) conforme Landis e Koch (1977) ou alternativas diretamente associadas àquelas de baixa confiabilidade. Assim, foram mantidas questões com confiabilidades que variavam de regulares a excelentes (Kappa superior a 0,4; $p \leq 0,05$) ou respostas que não tiveram um valor calculado na estatística Kappa devido à presença de respostas unânimes. Após verificada a confiabilidade das questões foi obtida a versão final do questionário com 89 alternativas de questões, a qual foi utilizada nas 43 propriedades que foram visitadas.

5.8.2– Análise dos principais fatores de risco para a ocorrência de infestações

A partir dos dados obtidos dos questionários e das coletas de ectoparasitos foi construído um banco de dados no software Excel® 2007. Neste banco de dados havia informações sobre a presença ou ausência de ectoparasitos e outros invertebrados em cada galpão visitado bem como sobre informações de características dos galpões, das aves, das instalações, da localização geográfica e do manejo executado.

A avaliação simultânea dos diferentes fatores predisponentes na ocorrência de infestações por *Megninia ginglymura* e *Menacanthus stramineus* em diferentes sistemas de produção avícolas foi realizada por meio da montagem de modelos de regressão logística, de forma semelhante à demonstrada por Dohoo *et al.* (2003). Estes modelos foram construídos utilizando o software Stata® 12.0 e forneceram as Razões de Chances (RC) (em inglês *Odds Ratio*) de cada fator em estudo, permitindo classificá-los como fator de risco ou proteção para a ocorrência de ectoparasitos nas aves alojadas nos galpões dos estabelecimentos de postura.

A seleção preliminar das variáveis a serem inseridas nos modelos logísticos foi realizada através do Teste de Qui-Quadrado de Pearson, Teste Exato de Fisher e Regressão Logística Univariada, eliminando as variáveis com significância menor que 15% (Valor $p > 0,15$). Os valores de significância foram sugeridos por estatísticos com experiência na elaboração de modelos logísticos. É consenso que, na etapa de triagem univariada, devem ser utilizados valores de p entre 0,15 e 0,20 ($p > 0,15$ e $p > 0,20$). Devido ao elevado número de variáveis selecionadas quando se realizou testes univariados utilizando $p > 0,20$, optou-se pelo uso da significância menor que 15%.

As variáveis pré-selecionadas foram analisadas agrupadas nos seguintes subconjuntos de características dos galpões: localização, estrutura, estratégias de controle contra ectoparasitos, características das poedeiras alojadas, rotina de limpeza, presença de potenciais vetores, presença de potenciais predadores, co-infestações com outros artrópodes ectoparasitos e pragas. As variáveis de cada subconjunto foram então submetidas a modelos de regressão logística multivariada, removendo aquelas que representassem confundimentos ou não fossem significativas ($p \leq 0,05$). Em alguns casos, as variáveis foram inseridas nos modelos multivariados de forma direta, sem que ocorresse o agrupamento. Nos casos em que houve suspeita de características com relação hierarquizada ou com efeito de agrupamento, foram calculados os valores das correlações intra – classe. Variáveis com estes valores iguais ou superiores a 0,40 foram então subdivididas em variáveis dicotômicas (variáveis *Dummy*). Além disso, para a seleção de variáveis e construção dos modelos foi realizada também a seleção dos maiores valores de pseudo- R^2 e a obtenção e análise dos intervalos de confiança (IC95%) das Razões de Chances (95% de significância). Foram mantidas as variáveis com Razão de Chances significativas ($p \leq 0,050$) ou aquelas cujas remoções levassem ao desajuste do modelo final. A verificação do ajuste do modelo foi realizada utilizando o teste de Wald ($p \leq 0,05$) e o teste de Hosmer-Lemeshow ($p > 0,05$). A verificação da área sob curva - ROC (Curva de Características de Operação do Receptor - *Receiver Operating Characteristic*) também foi considerado para a escolha do modelo final.

Em alguns casos, devido à grande ocorrência de observações negativas, outras modelagens estatísticas multivariadas foram empregadas. Assim, no caso de *M. pallidulus*, *M. cornutus* e *L. caponis*, visando à verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações, foram construídos modelos de Regressão de Poisson, de forma semelhante à

remonstrada por Dohoo *et al.* (2003). Tais modelos forneceram como medidas de associação as Razões de Prevalência (RP) (em inglês *Incidence Rate Ratio*). As variáveis selecionadas nos procedimentos de triagem foram inseridas nestes modelos, sendo removidas ou mantidas em função da apresentação de significância ($p < 0,05$) ou da caracterização de algumas delas como variáveis de confundimento. Além disso, para a seleção de variáveis e construção dos modelos foi realizada também a seleção dos maiores coeficientes de determinação dos valores de R^2 e a obtenção e análise dos intervalos com 95% de confiança das Razões de Prevalência. Foram mantidas as variáveis com Razões de Prevalência significativas ($p \leq 0,050$) ou aquelas cujas remoções levassem ao desajuste do modelo final. A verificação do ajuste dos modelos foi realizada utilizando o teste de Qui-Quadrado de Pearson para verificação da qualidade do ajuste do modelo ($p > 0,05$).

Tanto para os modelos de regressão Logística quanto para os de regressão de Poisson, não foi realizado teste do resíduo dos modelos em virtude do elevado número de observações dos modelos, conforme sugestão dos estatísticos do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Em alguns casos observou-se a ocorrência de colinearidade entre algumas variáveis, indicando que as mesmas poderiam exercer efeitos semelhantes sobre a ocorrência dos artrópodes. Nestes casos, o próprio modelo estatístico removia as variáveis menos significativas ou era mantida a variável com maior valor de Razão de Chances ou Razão de Prevalência. O ajuste dos modelos também foi um critério considerado para a inclusão ou exclusão de variáveis colineares.

6- RESULTADOS

Os estabelecimentos avícolas de galinhas poedeiras visitados possuíam um número mediano de oito galpões ativos. Do total de granjas visitadas, quarenta e um possuíam todos ou parte dos galpões com aves mantidas em sistemas de gaiolas. Cerca de vinte e nove estabelecimentos destinavam-se à criação de aves de reposição (cria e cria), sendo que somente um estabelecimento era destinado unicamente para esta finalidade. A coleta mecanizada de esterco e ovos foi encontrada em sessenta e três galpões ativos em seis estabelecimentos avícolas. Quatro granjas mantinham aves em galpões sem gaiolas (sistemas de “free range”, ou em viveiros), das quais, duas possuíam também aves criadas em gaiolas no mesmo núcleo ou em núcleos diferentes.

6.1 – Ocorrências de ectoparasitos e outros artrópodes em granjas avícolas de postura no Estado de Minas Gerais

Na Tabela 1 encontram-se as frequências de ocorrência de ectoparasitos nos estabelecimentos avícolas de postura. Em alguns casos a ocorrência é apresentada somente por família, gênero ou espécie e, em outros, por espécie.

Verifica-se que alguns ectoparasitos e pragas avícolas foram encontrados em baixa frequência nos galpões, o que inviabilizou a realização de análises para obtenção de modelos dos aspectos epidemiológicos. Neste sentido, como nos casos de *Megninia cubitalis* e *Menopon gallinae*, optou-se pela não realização da análise dos aspectos epidemiológicos através dos modelos logísticos. *M. cubitalis* foi encontrada em um sistema tradicional de postura manual de ovos, com 13 galpões ativos, no qual foi verificada a presença também do ácaro *D. gallinae*. Alguns dos galpões deste estabelecimento possuíam estruturas de madeira. *M. gallinae* foi encontrado em uma granja de postura manual, na qual eram

mantidas também algumas linhagens de aves ornamentais.

6.2 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Megninia ginglymura*

Em relação à verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência de *Megninia ginglymura*, são apresentadas na Tabela 2 as características que foram selecionadas na triagem realizada com os Testes de Qui-Quadrado e Exato de Fisher, assim como com a regressão logística univariada.

A área de abrangência da Coordenadoria Regional onde se localiza cada galpão, considerada, *a priori*, como variável hierarquicamente associada à ocorrência de *M. ginglymura*, apresentou correlação intra-classe com valor igual a 60,56. Assim, optou-se por decompor tal variável (criar variáveis *dummy*) e avaliar tais áreas individualmente. As diferenças dos galpões que apresentaram significância em modelos logísticos hierárquicos preliminares ($p > 0,001$) foram alocadas em um modelo logístico geral. A linhagem predominantemente criada no galpão ($p = 0,726$), a linhagem secundária ($p = 0,148$) e as diferenças existentes entre cada núcleo ($p = 0,325$), granja ($p = 0,944$) e cidade ($p = 0,319$) perderam significância e foram removidas do modelo. O tipo de instalação ($p = 0,185$), o número de aves por gaiola ($p = 0,726$), faixa de aves por metro quadrado ($p = 0,059$), a presença de roedores ($p = 0,0051$) e de camundongos ($p = 0,696$) também não apresentaram significância em modelos logísticos preliminares e foram removidos.

Em relação à presença de aves sinantrópicas nos arredores das granjas, a única característica que permaneceu no modelo logístico final foi presença de galinhas de subsistência nos arredores ($p = 0,031$). A presença de canários-da-terra (*Sicalis flaveola*) ($p = 0,268$), de garças ($p = 0,888$) e de melros (*Gnorimopsar chopi*) ($p = 0,992$) foi excluída da análise por não apresentar

significância em modelos preliminares ($p=0,268$). A presença de rolinhas (*Columbina talpacoti*) apresentou $RC= 0,14$ (0,082 a 0,245, $p=0,000$), a de pombos (*Columba livia*) $RC= 0,21$ (0,047 a 0,94, $p=0,043$) e a de outras aves sinantrópicas $RC= 0,16$ (0,043 a 0,62, $p=0,008$). Estas características não foram incluídas no modelo final em função

dos valores dos intervalos de confiança das RC. Também não se verificou associação entre o uso de telas de proteção contra a entrada de aves sinantrópicas nos galpões e a ocorrência de *M. ginglymura*, tanto utilizando testes estatísticos univariados quanto nos modelos de regressão logística múltipla.

Tabela 1: Ocorrência de infestações por ectoparasitos e outros artrópodes em estabelecimentos avícolas de postura no Estado de Minas Gerais no ano de 2012.

Ectoparasito/ Artrópode	Número de Granjas com diagnóstico positivo	Número de galpões com diagnóstico positivo
<i>Megninia</i> spp.	18 (41,86%)	78 (18,09%)
<i>Megninia cubitalis</i>	1 (2,32%)	2 (0,46%)
<i>Megninia ginglymura</i>	17 (39,53%)	76 (17,63%)
<i>Menopon gallinae</i>	1 (2,32%)	1 (0,23%)
<i>Lipeurus caponis</i>	2 (4,65%)	4 (0,92%)
<i>Menacanthus</i> spp.	12 (27,90%)	92 (21,34%)
<i>Menacanthus stramineus</i>	5 (11,62%)	38 (8,81%)
<i>Menacanthus cornutus</i>	9 (20,93%)	45 (10,44%)
<i>Menacanthus pallidulus</i>	5 (11,62%)	16 (3,71%)
<i>Alphitobius diaperinus</i>	33 (76,74%)	259 (60,09%)
<i>Dermestes ater</i>	4 (9,30%)	33 (7,65%)
<i>Carcinops</i> spp.	2 (4,65%)	35 (8,12%)
<i>Hololepta</i> spp.	5 (11,62%)	51 (11,83%)
<i>Euspilotus</i> sp.	3 (6,97%)	13 (3,01%)
<i>Dichotomius</i> sp.	1 (2,32%)	10 (2,32%)
Coleópteros histerídeos	9 (20,93 %)	85 (19,72%)
Coleópteros cucujídeos	1 (2,32%)	5 (1,16%)
<i>Chrysomya</i> spp.	21 (48,83%)	160 (37,12%)
<i>Chrysomya albiceps</i>	2 (4,65%)	17 (3,94%)
<i>Chrysomya megacephala</i>	4 (9,30%)	13 (3,01%)
<i>Chrysomya putoria</i>	13 (30,23%)	66 (15,31%)
Dípteros da família Syrphidae	4 (9,30%)	11 (2,55%)
<i>Musca domestica</i>	19 (44,18%)	85 (19,72%)
<i>Fannia</i> spp.	10 (23,25%)	68 (15,77%)
<i>Fannia admirabilis</i>	4 (9,30%)	16 (3,71%)
<i>Fannia albitarsis</i>	2 (4,65%)	21 (4,87%)
<i>Fannia canicularis</i>	1 (2,32%)	2 (0,46%)

Tabela 2: Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Megninia ginglymura* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de Minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).

Característica	Forma de obtenção	Valor p
Região	Questionário	0,000
Cidade	Questionário	0,000
Granja	Questionário	0,000
Núcleo	Questionário	0,000
Galpão	Questionário	0,024
Tipo de Instalação	Questionário e inspeções	0,055
Linhagem predominantemente criada no galpão	Questionário e inspeções	0,000
Linhagem secundária	Questionário e inspeções	0,000
Número de aves por gaiola	Questionário	0,095
Faixa de aves por metro quadrado	Questionário	0,095
Presença de roedores	Questionário	0,002
Presença de camudongos (<i>Mus musculus</i>)	Questionário	0,000
Presença de pombos (<i>Columba livia</i>)	Questionário e inspeções	0,000
Presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências	Questionário e inspeções	0,109
Presença de rolinhas (<i>Columbina talpacoti</i>)	Questionário e inspeções	0,000
Presença de outras aves	Questionário e inspeções	0,000
Presença de garças (<i>Bubulcus ibis</i>)	Questionário e inspeções	0,102
Presença de melros (<i>Gnorimopsar chopi</i>)	Questionário e inspeções	0,038
Presença de canários-da-terra (<i>Sicalis flaveola</i>)	Questionário e inspeções	0,016
Uso de acaricidas	Questionário	0,000
Controle biológico	Questionário, inspeções e coleta de material	0,052
Uso de óleo mineral para controle de ácaros	Questionário	0,000
Uso de sílica para controles de ácaros	Questionário	0,000
Presença de artrópodes da ordem Dermaptera no ambiente	Questionário, inspeções e coleta de material	0,001

Tabela 3: Características predisponentes para ocorrência de *Megninia ginglymura* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

Característica	Razão de Chances	Intervalo de Confiança (95%)		P
Galpão	0,85	0,78	0,92	0,000
Presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências	3,92	1,20	12,75	0,023
Uso de óleo mineral para controle de ácaros	0,16	0,036	0,71	0,016
Coordenadoria Regional (CR) de Belo Horizonte	40,19	4,29	376,28	0,001
CR de Juiz de Fora	10,55	0,49	223,09	0,130
CR de Oliveira	21,12	2,22	200,20	0,08
CR de Pouso Alegre	60,46	6,17	591,67	0,000
CR de Varginha	14,02	1,64	119,76	0,016
CR de Viçosa	1259,87	44,99	35280,43	0,000

Número de observações válidas: 374.

CR de referência para elaboração das Razões de Chances: Bambuí.

Valor P para qualidade do ajuste do modelo no Teste de Wald: < 0,001.

Valor P para qualidade do ajuste do modelo no Teste de Hosmer-Lemeshow: 0,5129.

Sensibilidade do modelo (Probabilidade +| Infestado): 27,63%.

Especificidade do modelo (Probabilidade -| Não-Infestado): 94,30%.

Área sob curva a de Características de Operação do Receptor (Curva ROC- *Receiver Operating Characteristic*): 83,94%

Pseudo-R² (Pseudo-coeficiente de determinação): 0,2590

As variáveis relacionadas ao uso de acaricidas não apresentaram valores com significância em modelos logísticos preliminares ($p=0,141$). Em relação ao uso de pesticidas é pertinente a observação de que, em algumas granjas altamente tecnificadas, após análise do custo benefício, opta-se pelo não uso. Trata-se da estratégia de eliminação natural dos parasitos pelas aves, que criam resistência e, após certo tempo, apresentam baixas infestações. Segundo os adeptos desta estratégia, tal alternativa permite que sejam produzidos ovos sem resíduos. A verificação da ocorrência de controle biológico ($p=0,064$) e o emprego de sílica como método de combate a ácaros ($p=0,758$) também não apresentaram significância em modelos logísticos preliminarmente montados para a realização de seleção de variáveis. A presença de artrópodes da Ordem Dermaptera no ambiente

foi excluída por apresentar RC igual a 5,10 (2,16 a 12,03, $p=0,000$).

As características incluídas no modelo geral de verificação dos principais fatores prediponentes para a ocorrência de *M. ginglymura* no Estado de Minas Gerais são apresentadas na Tabela 3. As Coordenadorias Regionais de Passos, Unaí e Uberaba foram removidas do modelo devido à não ocorrência desses ácaros em granjas dessas regiões. Em relação a *M. cubitalis*, em função da baixa frequência deste ácaro, optou-se pela não construção de modelos logísticos para análise destes fatores.

6.3 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Lipeurus caponis*

Em relação à verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência de *Lipeurus caponis* em estabelecimentos industriais avícolas de postura no Estado de Minas Gerais, são apresentadas na Tabela 4 as características que foram selecionadas nos procedimentos de triagem.

Em modelos de Regressão de Poisson preliminares, as variáveis relacionadas a distribuição geográfica das granjas e galpões visitados, como região ($p=0,450$) e cidade

($p=0,586$) perderam significância e foram removidos do modelo geral. O número total de aves por granja ($p=0,430$), o número de aves por gaiola ($p=0,335$) e o número de aves por metro quadrado ($p=0,998$) também perderam significância e não permaneceram no modelo geral. Características relacionadas ao emprego de medidas de combate a ectoparasitos de galinhas poedeiras, a exemplo do uso de óleo mineral ($p=0,117$) e de vassoura de fogo (‘lança-chamas’) ($p=0,995$), também foram removidos por não apresentarem significância.

Tabela 4: Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Lipeurus caponis* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas, na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).

Característica	Forma de Obtenção	Valor p
Região	Questionário	0.000
Tipo de instalação (gaiola, piso com cama ou piso sem cama)	Questionário e inspeções	0.060
Cidade de localização da granja	Questionário	0.000
Linhagem predominante no galpão	Questionário e inspeções	0.000
Número de aves por granja	Questionário	0.058
Número de aves por gaiola	Questionário	0.013
Faixa de aves por metro quadrado (criações em piso)	Questionário	0.095
Presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências	Questionário e inspeções	0.006
Uso de vassoura de fogo (Lança-chamas) nas instalações avícolas	Questionário	0.010
Uso de óleo mineral visando o combate de ectoparasitos	Questionário	0.031
Presença de <i>Ornithonyssus sylviarum</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.072
Presença de <i>Menacanthus stramineus</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.004

Tabela 5: Características predisponentes para ocorrência de *Lipeurus caponis* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

Característica	Razão de Prevalência	Intervalo de Confiança (95%)		P
Tipo de instalação (gaiola*, piso com cama, piso sem cama)	51,56	1,73	1528,29	0,023
Presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências	106,89	3,16	3606,83	0,009
Linhagem predominante no galpão	1,8	1,16	2,96	0,010

Número de observações válidas: 429

*característica de referência para elaboração das Razões de Prevalência.

Valor P no Teste de Qui-Quadrado de Pearson para qualidade de ajuste do modelo: 1,000.

Pseudo-R² (Pseudo-coeficiente de determinação: 0,3893.

A presença de outros ectoparasitos nos galpões também não apresentou significância em modelos preliminares. Assim, a presença do ácaro hematófago *O. sylviarum* (p=0,995) e do malófago *M. stramineus* (p=0,262) foram removidas do modelo geral.

As características incluídas no modelo de Regressão de Poisson destinado à verificação dos principais fatores predisponentes para a ocorrência de *L. caponis* no Estado de Minas Gerais são apresentadas na Tabela 5.

6.4 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Menacanthus cornutus*

Em relação à verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência de *Menacanthus cornutus* são apresentadas na Tabela 6 as características que foram selecionadas na triagem realizada com os testes univariados. Foram utilizados modelos de Regressão de Poisson para verificar quais são os principais fatores associados à ocorrência de *M. cornutus*.

A cidade de localização de cada uma das granjas visitadas (p=0,098) e o número total de aves por granja (p=0,950) perderam significância em modelos de regressão de Poisson multivariados considerando a região como uma variável *dummy* e foram excluídos

do modelo geral. O uso de sílica (p=0,998) e as linhagens secundárias (p=0,997) também não apresentaram significância e não permaneceram no estudo. A realização de muda forçada não apresentou significância na estatística univariada e, portanto, não foi utilizada para a construção de modelos multivariados.

Em relação à existência de aves sinantrópicas nos arredores dos estabelecimentos avícolas, somente a presença de anús-brancos (*Guiraguira*), canários-da-terra e de pombos permaneceram no modelo geral. A presença de garças (p=0,821), criações de subsistência de galinhas domésticas (p=0,991), urubús (*Coragyps atratus*) (p= 0,987), pardais (*Passer domesticus*) (p=0,989), melros (p=1,000) e de outras espécies de aves sinantrópicas (p=0,993) foram removidas em função da não significância em modelos multivariados preliminares.

As características incluídas no modelo geral de verificação dos principais fatores predisponentes para a ocorrência de *M. cornutus* no Estado de Minas Gerais são apresentadas na Tabela 7. A telagem dos galpões e a idade das aves não apresentaram significância, mas permaneceram para manter o ajuste do modelo.

Tabela 6: Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Menacanthus cornutus* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de Minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).

Característica	Forma de obtenção	Valor p
Região	Questionário	0.000
Cidade	Questionário	0.000
Linhagem secundária (segunda mais abundante no galpão)	Questionário	0.000
Linhagem terciária	Questionário	0.0026
Idade das aves	Questionário	0.138
Número total de aves por granja	Questionário	0.074
Presença de pardais (<i>Passer domesticus</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.004
Presença de pombos (<i>Columba livia</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.000
Presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.054
Presença de garças (<i>Bubulcus ibis</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.020
Presença de urubus negros (<i>Coragyps atratus</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.000
Presença de anus-brancos (<i>Guirra guirra</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.000
Presença de canários-da-terra (<i>Sicalis flaveola</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.002
Presença de melros (<i>Gnorimopsar chopi</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.027
Presença de outras aves sinantrópicas nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.128
Uso recente de acaricida relatado	Questionário	0.000
Uso de sílica visando o combate de ectoparasitos	Questionário	0.000
Telagem de galpões	Inspeções	0.015

Tabela 7: Características predisponentes para ocorrência de *Menacanthus cornutus* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

Característica	Razão de Prevalência	Intervalo de Confiança (95%)		P
Região	1,08	1,01	1,15	0,011
Presença de canários-da-terra	2,25	1,13	4,45	0,020
Presença de pombos (<i>Columba livia</i>) nas adjacências da granja	3,36	1,05	10,71	0,040
Presença de anús-brancos (<i>Guira guira</i>) nas adjacências da granja	18,18	6,31	52,34	0,000
Uso recente de acaricida relatado	0,73	0,60	0,89	0,002
Telagem de galpões	0,21	0,025	1,74	0,149
Idade das aves	1,00	0,99	1,001	0,771

Número de observações válidas: 423

Valor P no Teste de Qui-Quadrado de Pearson para qualidade de ajuste do modelo: 1,000.

Pseudo-R² (Pseudo-coeficiente de determinação: 0,2395.

6.5 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Menacanthus stramineus*

Em relação à verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência de *M. stramineus* são apresentadas na Tabela 8 as características que foram selecionadas na triagem realizada com os testes univariados.

Variáveis relacionadas à localização geográfica dos galpões visitados, como região (Coordenadoria Regional) (p=0,816) e Granja (p=0,148) não apresentaram significância em modelos logísticos lineares que foram preliminarmente construídos para a seleção de variáveis. A linhagem predominante no galpão (p=0,270), a linhagem secundária (p=0,799), a linhagem terciária (p=0,512), o número total de aves por granja (p=0,094) e o tipo de criação (p=0,358) perderam significância e não foram incluídas no modelo logístico definitivo. A realização de muda forçada nas granjas não apresentou significância tanto na estatística univariada quanto nos modelos de regressão logística. A presença de outros malófagos em galpões infestados por *M. stramineus* também foi

avaliada. As presenças de *L. caponis* (p=0,342) e *M. pallidulus* (p=0,622) não apresentaram significância nos modelos preliminares e foram removidas. A presença de *M. cornutus* (0,00038 a 0,139; p=0,001) apresentou significância em alguns modelos preliminares sugerindo a possibilidade da existência de relações ecológicas entre as populações destes parasitos. Entretanto, a manutenção da presença de *M. cornutus* no modelo geral provocou redução da sensibilidade do mesmo, levando à exclusão desta variável do modelo.

Em relação à presença de aves sinantrópicas nas adjacências dos galpões, não foi observada associação com a presença de anupretos (*Crotophaga ani*) (p=0,253). A presença de Pardais também foi excluída do modelo geral em função da ocorrência de falha perfeita, assim como também ocorreu com as variáveis “faixa de aves por metro quadrado” e “uso de sílica”.

As características incluídas no modelo geral de verificação dos fatores predisponentes para a ocorrência de *M. stramineus* no Estado de Minas Gerais são apresentadas na Tabela 9.

Tabela 8: Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Menacanthus stramineus* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de Minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).

Característica	Forma de obtenção	Valor p
Região	Questionário	0,000
Granja	Questionário	0.000
Tipo de criação (postura com remoção manual, postura com remoção mecânica, cria e recria)	Questionário e inspeções	0.022
Linhagem predominante no galpão	Questionário	0.000
Linhagem secundária	Questionário	0.045
Linhagem terciária	Questionário	0.016
Idade das aves	Questionário	0.004
Número de aves por granja	Questionário	0.103
Número de aves por gaiola	Questionário	0.000
Faixa de aves por metro quadrado	Questionário	0.005
Presença de pardais (<i>Passer domesticus</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.032
Presença de anus-pretos (<i>Crotophaga ani</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.096
Presença de anus-brancos (<i>Guira guira</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.000
Presença de melros (<i>Gnorimopsar chopi</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.000
Uso de sílica visando o combate de ectoparasitos	Questionário	0.109
Presença de <i>Lipeurus caponis</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.004
Presença de <i>Menacanthus pallidulus</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.020
Presença de <i>Menacanthus cornutus</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.099

Tabela 9: Características predisponentes para ocorrência de *Menacanthus stramineus* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

Característica	Razão de Chances	Intervalo de Confiança (95%)		P
Idade das aves	1,007	1,003	1,01	0,000
Número de aves por gaiola	10,44	3,74	29,14	0,000
Presença de anus-brancos (<i>Guira guira</i>) nas adjacências da granja	14,08	4,75	41,69	0,000
Presença de melros (<i>Gnorimopsar chopi</i>) nas adjacências da granja	36,07	10,23	127,21	0,000

Número de observações válidas: 365.

Valor P para qualidade do ajuste do modelo no Teste de Wald: < 0,001.

Valor P para qualidade do ajuste do modelo no Teste de Hosmer-Lemeshow: 0,2393.

Sensibilidade do modelo (Probabilidade +| Infestado): 35,14%.

Especificidade do modelo (Probabilidade -| Não-Infestado): 98,17%.

Área sob curva a de Características de Operação do Receptor (Curva ROC- *Receiver Operating Characteristic*): 91,62%

Pseudo-R² (Pseudo-coeficiente de determinação): 0,4128.

6.6 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Menacanthus pallidulus*

Em relação à verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *M. pallidulus* em estabelecimentos industriais avícolas de postura no Estado de Minas Gerais, são apresentadas na Tabela 10 as características que foram selecionadas nos procedimentos de triagem.

As variáveis cidade (p=0,358) e região (p=0,205), relacionadas à distribuição espacial dos estabelecimentos avícolas, perderam significância em modelos de Regressão de Poisson.

O tipo de criação (p=0,821), o número total de aves por granja (p=0,191), o número de aves por gaiola (p=0,483), a idade principal das aves (p=0,192) e a linhagem predominante no galpão (p=0,541) também perderam significância nos modelos preliminares e foram removidas do modelo.

O uso de vassoura de fogo (‘‘lança-chamas’’) (p=0,893), característica associada à higiene e ao manejo sanitário dos estabelecimentos avícolas, também perdeu significância e foi removido dos modelos de regressão de Poisson preliminares.

O uso de óleo mineral, em modelos estatísticos multivariados preliminares, apresentou uma RP de 2,85 (1,03 a 7,85; p=0,042). Embora esta característica tenha apresentado significância, em função dos valores do intervalo de confiança da Razão de Prevalência, ela foi considerada como variável de confundimento, o que resultou na exclusão da mesma do modelo geral.

Em relação ao subconjunto de variáveis relacionadas à presença de aves sinantrópicas nas imediações das granjas e galpões, efetuou-se a remoção de algumas delas em função da perda de significância. Esta situação ocorreu

com as presenças de urubus ($p=0,980$), melros ($p=0,995$), rolinhas ($0,994$), anus-pretos ($p=0,992$), anús-brancos ($p=0,053$) e de pombos ($0,301$).

A possível relação da ocorrência de infestações por *M. pallidulus* com infestações por outros phthirápteros também foi avaliada. As presenças de *M. gallinae* ($p=0,991$), *M.*

stramineus ($p=0,065$) e *L. caponis* ($p=0,057$) não apresentaram significância e foram removidas, assim como também ocorreu com a presença do ácaro *O. sylviarum* ($p=0,063$).

As características incluídas no modelo geral de verificação dos principais fatores predisponentes para a ocorrência de *M. pallidulus* no Estado de Minas Gerais são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 10: Características potencialmente associadas à ocorrência de infestações por *Menacanthus pallidulus* em estabelecimentos avícolas de postura no estado de Minas Gerais, no ano de 2012, selecionadas na triagem com testes estatísticos univariados ($p < 0,15$).

Característica	Forma de obtenção	Valor p
Região	Questionário	0.000
Cidade	Questionário	0.000
Linhagem predominante no galpão	Questionário	0.000
Tipo de criação (postura com remoção manual ou com remoção mecânica, cria e recria)	Questionário e inspeções	0.049
Tipo de instalação (Gaiola ou piso com cama ou sem cama)	Questionário e inspeções	0.149
Idade das aves	Questionário	0.056
Número total de aves por granja	Questionário	0.003
Número de aves por gaiola	Questionário	0.007
Presença de pombos (<i>Columba livia</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.001
Presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.000
Presença de rolinhas (<i>Columbina talpacoti</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.043
Presença de urubus-negros (<i>Coragyps atratus</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.105
Presença de garças (<i>Bubulcus ibis</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.004
Presença de anus-pretos (<i>Crotophaga ani</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.003
Presença de anus-brancos (<i>Guirapera guirapera</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.070
Presença de melros (<i>Gnorimopsar chopi</i>) nas adjacências da granja	Questionário e inspeções	0.123
Uso de vassoura de fogo (lança-chamas) nas instalações avícolas	Questionário	0.000
Uso de óleo mineral visando o combate de ectoparasitos	Questionário	0.008
Presença de <i>Ornithonyssus sylviarum</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.009
Presença de <i>Lipeurus caponis</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.000
Presença de <i>Menacanthus stramineus</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.020
Presença de <i>Menopon gallinae</i>	Questionário, inspeções e coleta de material	0.000

Tabela 11: Características predisponentes para ocorrência de *Menacanthus pallidulus* em galpões de granjas avícolas comerciais de poedeiras do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

Característica	Razão de Prevalência	Intervalo de Confiança (95%)	P
Tipo de instalação (gaiola*, piso com cama, piso sem cama)	7,58	1,71 33,49	0,007
Presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências	11,58	3,71 36,10	0,000
Presença de garças (<i>Bubulcus ibis</i>) nas adjacências da granja	10,33	1,34 79,12	0,025

Número de observações válidas: 431

*característica de referência para elaboração das Razões de Prevalência.

Valor P no Teste de Qui-Quadrado de Pearson qualidade de ajuste do modelo: 1,000.

Pseudo-R² (Pseudo-coeficiente de determinação: 0,2604.

7 – DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados dados acerca da ocorrência de ectoparasitos e outros artrópodes nas granjas comerciais de postura no Estado de Minas Gerais. Verifica-se que é significativa a ocorrência de ácaros, malófagos, dípteros e coleópteros nos sistemas avícolas de produção de ovos.

Devido ao elevado número de espécies e gêneros, optou-se por analisar os principais fatores epidemiológicos para a ocorrência somente de *Megninia glynglymura* e Malófagos. Os dados acerca da ocorrência destes artrópodes serão discutidos separadamente por espécie.

Considerando os quarenta e três estabelecimentos avícolas visitados, observou-se a ocorrência de indivíduos de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) (Linnaeus, 1758) no esterco dos aviários e na proximidade destes em 44,18% da granja. Entretanto, estes resultados se referem apenas a situações nas quais a presença de *M. domestica* no esterco e arredores foi verificada em níveis detectáveis pela coleta de adultos e larvas. A maior abundância de dípteros favorece a coleta de espécimes, mas, também, predispõe o estabelecimento à ocorrência de problemas com estas moscas. Assim, nestas

circunstâncias, provavelmente, a ocorrência deste díptero apresenta-se, de forma prejudicial aos sistemas de ovos, podendo resultar em impacto na produtividade e ou na contaminação dos ovos. Logo, a presença de *M. domestica* nos estabelecimentos avícolas de postura do Estado de Minas Gerais pode estar subestimada e ocorrer em maior escala, sem que, entretanto, implique necessariamente em prejuízos aos mesmos. Diversos estudos vêm demonstrando a presença de *M. domestica* em granjas avícolas (Lomônaco e Prado, 1994; Monteiro e Prado, 2000). No presente estudo, esta espécie foi o segundo díptero mais abundante, sendo superado em frequência apenas por moscas do gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) (Robineau-Desvoidy, 1830). Lomônaco e Prado (1994), entretanto, ao realizarem semelhante levantamento em granjas localizadas no Município de Uberlândia, Minas Gerais, observaram que *M. domestica* era a espécie de díptero mais abundante.

O gênero *Chrysomya* foi o mais frequente, tendo sido verificada a sua presença em 160 galpões de 21 granjas visitadas, o que corresponde a cerca de 48,83% dos estabelecimentos. Avaliando-se a ocorrência destes califorídeos individualmente, verificou-se que a espécie mais abundante foi *Chrysomya. putoria*, encontrada em 30,23%

das granjas avícolas, seguida por *Chrysomya megacephala*, cuja presença ocorreu em quase 10% das granjas. *Chrysomya albiceps* foi a espécie deste gênero menos frequente, sendo verificada sua presença em apenas quatro granjas visitadas, o que corresponde a 4,65% do total. Estes resultados são parcialmente discordantes de outros autores, tais como os de Lomônaco e Prado (1994), os quais, ao realizarem levantamento em granja avícola em Uberlândia, Minas Gerais, verificaram que o díptero mais abundante foi *M. domestica*.

Os dípteros do gênero *Fannia* (Diptera: Fanniidae) (Robineau-Desvoidy, 1830) foram encontrados em cerca de 68 galpões em 10 granjas, o que corresponde a cerca de 23% dos estabelecimentos visitados. Estes dados sugerem que estes dípteros são abundantes em granjas de postura, sendo relevantes do ponto de vista sanitário. Outros estudos também têm apontado a presença de *Fannia* spp. em estabelecimentos avícolas (Povolny, 1971). Lomônaco e Prado (1994), em um levantamento realizado em granjas avícolas em Uberlândia, Minas Gerais, verificaram a presença de algumas espécies desse gênero.

A presença de *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) (Panzer, 1979), popularmente designado “cascudinho”, foi observada em 259 galpões (60,09%) de 33 granjas (76,74%). Este tenebrionídeo foi, portanto, a espécie de coleóptero mais abundante nas granjas avícolas do Estado de Minas Gerais. Estes resultados são semelhantes àqueles observados por Fernandes *et al.* (1995), os quais, ao realizarem investigações sobre a fauna de artrópodes no excremento de granjas avícolas no município de Uberlândia, Minas Gerais, também observaram que *A. diaperinus* era o coleóptero mais abundantemente encontrado. Em granjas avícolas de Pelotas, no Rio Grande do Sul, Pinto *et al.* (2007) também observaram a predominância desta espécie no esterco. Também foram encontrados coleópteros de outras famílias, sobretudo Histeridae, os quais podem estabelecer alguma

relação ecológica (competição ou predação, por exemplo) com outras espécies de artrópodes no ambiente dos galpões avícolas.

7.1 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Megninia ginglymura*

No presente estudo, observou-se a ocorrência de infestações por ácaros do gênero *Megninia* em 41,86% dos estabelecimentos avícolas visitados no Estado de Minas Gerais. A maioria dessas infestações (39,53%) tinha como agente etiológico *M. ginglymura*. Tais resultados demonstram que estes ácaros são de ocorrência muito frequente em granjas avícolas de postura comerciais em Minas Gerais e, provavelmente, em estados vizinhos.

Os primeiros relatos da ocorrência de ácaros do gênero *Megninia* no Brasil ocorreram no início do século XX (Reis, 1939). Desde então, a grande maioria dos trabalhos e relatos, ao contrário dos resultados obtidos no presente estudo, vêm atribuindo pouca importância a estes parasitos no contexto das explorações avícolas de caráter comercial. Os poucos trabalhos existentes na literatura sugerem que a ocorrência de *Megninia* spp. é maior em criações avícolas de subsistência. Em um estudo realizado em 43 estabelecimentos avícolas de postura comerciais no Estado de São Paulo, por exemplo, não se verificou a presença de ácaros deste gênero em nenhum deles (Tucci *et al.*, 1998).

Um estudo realizado no Estado de São Paulo também relata a presença destes ácaros na avicultura comercial, tal como foi observado no presente trabalho nos estabelecimentos avícolas mineiros. Segundo este estudo, foi verificada a ocorrência de infestações por *M. ginglymura* e *M. cubitalis* em um estabelecimento avícola comercial (Tucci *et al.*, 2005). Neste caso, as aves eram mantidas em gaiolas e cerca de 30% apresentavam sinais clínicos de infestação, sendo que, em alguns casos, as aves apresentavam dermatite,

incorrendo em perdas na produção em torno de 20%. Em outros países, a ocorrência destes parasitos em propriedades de criações avícolas é bem diversificada, variando de 2,6% das granjas em Israel (Mumcuoglu e Lutsky, 1990) a 89,6% em Cuba (Hernández *et al.*, 2006). Os resultados do presente estudo e dos relatos anteriores sugerem que os referidos ectoparasitos são, de fato, freqüentes nas criações avícolas e podem constituir um problema sanitário importante. Neste sentido, levantamentos em outras regiões do Brasil devem ser feitos visando a um melhor entendimento da situação. Entretanto, de posse dos resultados obtidos neste estudo já é possível estabelecer a recomendação de que as granjas avícolas do Estado de Minas Gerais estabeleçam rotina de monitoramento das infestações por estes ácaros. Tal medida deve ser adotada visando a prevenção do aparecimento e incremento dos sinais clínicos e consequentes perdas econômicas. É provável que, em algumas situações, os sinais das infestações por *Megninia* spp. sejam mascarados por co-infestações por ácaros hematófagos, os quais são mais conhecidos por parte dos produtores.

Embora existam relatos de parasitismo deste ácaro em outros hospedeiros, tais como, perús, patos, pomos e periquitos (Guimarães *et al.*, 2001; Tucci *et al.*, 2005), a presença de aves sinantrópicas na granja ou adjacências, com exceção de criações de subsistência de *Gallus gallus domesticus*, não foi associada à ocorrência de infestações na versão final do modelo de regressão logística. A presença de algumas aves como garças, rolinhas, pombos e canários-da-terra mostrou ter associação com a ocorrência de infestações por estes ácaros nos procedimentos de triagem com estatística univariada. Entretanto, durante a construção dos modelos logísticos, estas características perderam significância. A presença de Rolinhas apresentou $RC = 0,14$ (0,082 a 0,245, $p = 0,000$), enquanto que ocorrência de Pombos nas adjacências dos galpões obteve $RC = 0,21$ (0,047 a 0,94, $p = 0,043$). A presença de outras aves

sinantrópicas nas adjacências apresentou $RC = 0,16$ (0,043 a 0,62, $p = 0,008$). Estes intervalos de confiança sugerem que a presença destas aves é um fator protetor para a ocorrência de *M. ginglymura*. Em função da inexistência de relatos desta natureza na literatura, consideraram-se estas como sendo variáveis de confundimento, resultando na exclusão das mesmas dos modelos logísticos.

O uso de telas contra a entrada de aves sinantrópicas nos galpões também não apresentou associação estatística com a ausência destes ácaros. Entretanto, a avaliação desta característica pode ter sido influenciada pelo fato de que a maioria dos galpões avaliados possuía telas não para evitar a presença de aves sinantrópicas. Tais galpões destinavam-se, em sua maioria, à criação de aves de reposição, as quais são de menor idade e geralmente são criadas em sistemas sem gaiolas (no o solo). Em função disso, nestes galpões existe a necessidade de existência de telas nos galpões para contenção das aves e impedir a entrada de outros animais, como, por exemplo, predadores. Logo, estudos mais acurados para avaliação da eficiência de telas na prevenção de infestações por ectoparasitos devem ser conduzidos. É necessário que seja verificada a influência das dimensões da tela (malha) conforme a legislação brasileira determina sobre a contenção do ingresso de aves sinantrópicas, tal como já foi realizado em um estudo em Minas Gerais (Vianna, 2010).

Em relação aos relatos sobre a ocorrência de roedores e uso de acaricidas pulverizados ou aplicados nas aves ou no ambiente não foi observada significância nos modelos logísticos construídos. Estes resultados possivelmente se devem ao fato de que tais parasitocidas não são empregados para o controle de *Megninia* spp., mas, sim, para outros tipos de ácaros. Deste modo, estes produtos talvez tenham baixa eficácia para reduzir as infestações por *M. ginglymura* a níveis não detectáveis. Entretanto, faz-se necessário considerar que a ocorrência de

Megninia spp. pode ter sido afetada em função da larga utilização de pesticidas destinados ao combate de ácaros hematófagos nas granjas da região estudada. Tais parasitos, sobretudo *O. sylviarum*, *O. Bursa* e *D. gallinae* são facilmente visualizados sobre as aves e nas instalações avícolas, levando à realização de aplicação de acaricidas, os quais podem, concomitantemente, levar à redução das populações de ácaros do gênero *Megninia* e levar à subestimação da ocorrência dos mesmos.

No modelo de regressão logística construído para a verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência de *M. ginglymura*, obteve-se, para a variável “galpão”, uma RC de 0,85 (0,78 a 0,94, $p=0,000$). Como é um valor inferior a um, conclui-se que se trata de um fator de proteção contra a ocorrência de ácaros. Neste caso, em determinados galpões a chance de inexistência de infestações é 1,17 vezes menor que em outros. A inserção dessa variável no programa estatístico ocorreu conforme a numeração dos galpões nas granjas, a qual geralmente é feita através de números em ordem crescente. Geralmente os galpões mais próximos da portaria ou sede do estabelecimento possuíam numerações menores ao passo que os galpões mais afastados possuíam numerações maiores. Deste modo, é provável que a distribuição dos galpões no terreno das granjas também possa ser importante para um risco maior ou menor de ocorrência desses ácaros parasitas. Sugere-se, com base na razão de chances obtida, que características do ambiente interno dos galpões e que não foram avaliadas na coleta de dados possam exercer influência discreta na ocorrência de infestação pelos referidos parasitos, o que explicaria a maior ou menor chance de ocorrência dos mesmos em alguns galpões. Tais resultados quando comparados à porcentagem de galpões infestados por *M. ginglymura* - cerca de 17,63% - reforçam a idéia da existência de grande variabilidade de situações entre os galpões, já que a porcentagem de granjas infestadas (39,53%) é quase o dobro da porcentagem de galpões

infestados. Assim, entende-se que, embora uma granja seja positiva para este parasito, nem todos galpões são infestados devido à variabilidade de condições do ambiente interno dos mesmos. Esta variável, portanto, constitui parte do erro aleatório que é responsável por parte das diferenças entre as unidades amostrais (galpões).

Para a característica presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências obteve-se uma RC de 3,92 (1,20 a 12,75, $p=0,023$). A interpretação deste parâmetro indica que, em galpões de granjas nos quais foi verificada a presença destas criações, a chance de ocorrência de infestações por *M. ginglymura* é praticamente quatro vezes maior, ou seja, esta característica é um fator de risco para a ocorrência do ácaro. Sabe-se que tais criações de subsistência são mantidas nos arredores ou dentro do próprio estabelecimento avícola, muitas das vezes, de forma negligente pelos funcionários, sendo submetidas a controle sanitário pouco rigoroso ou inexistente, o que pode levar à ocorrência de infestações. O contato com as aves da exploração comercial favorece a disseminação dos ectoparasitos, levando à ocorrência de infestações em granjas comerciais. Logo, estudos devem ser conduzidos para se verificar se a restrição deste tipo de criações junto a estabelecimentos avícolas seria uma importante medida de prevenção e controle de infestações. É importante salientar que a presença de galinhas de subsistência, provavelmente, pode veicular doenças virais e bacterianas importantes para o programa Nacional de Sanidade avícola do governo brasileiro, tais como a Influenza aviária, Doença de Newcastle, Mycoplasmoses e Salmoneloses. Portanto, a presença destas aves nas adjacências dos galpões avícolas é de extrema importância sanitária.

No presente estudo, investigou-se também o uso de óleo mineral visando ao combate de ectoparasitos nas granjas industriais, obtendo-se uma RC igual a 0,16 (0,036 a 0,71).

Embora o parasito alvo não seja necessariamente *M. ginglymura*, os galpões em que se fez uso deste produto têm uma chance 6,25 menor de ocorrência de infestações pelo referido parasito do que aqueles que não utilizaram (RC = 0,16). O uso de óleos para o controle de insetos, ácaros e outras pragas agrícolas vem sendo sistematicamente estudado. Existem na literatura, relatos sobre o óleo mineral para o combate de ácaros hematófagos (Guimarães e Tucci, 1992; Rezende *et al.*, 2013). Também já foi verificada a alta eficácia do uso de óleo mineral contra ácaros Phytoseiidae (Momen *et al.*, 2006). A redução da reprodução do ácaro *D. gallinae* em face do uso destas substâncias em condições laboratoriais já foi observada (Maurer *et al.*, 2009). A partir das observações feitas nos referidos estudos, sugere-se que, provavelmente, um mecanismo ou princípio ativo de controle de ácaros hematófagos exerça efeitos sobre *M. ginglymura*. Assim, o óleo mineral poderia criar condições inadequadas à reprodução de *M. ginglymura*, levando à diminuição das suas populações, por exemplo. Além disso, tais substâncias poderiam criar condições que limitem a dispersão destes ácaros pelo ambiente. Outra hipótese é de que o óleo mineral seja um indicador de biossegurança. Assim, granjas em que se faz o uso de óleo mineral para o combate de *D. gallinae* provavelmente também adotem medidas de manejo sanitário de forma freqüente e correta, o que provoca impacto negativo nas populações deste ectoparasito, resultando na razão de chances com valor inferior a um.

A presença de artrópodes da Ordem Dermaptera no ambiente foi excluída por apresentar Razão de chances 5,10 (2,16 a 12,03, $p = 0,000$). Neste caso, o intervalo de confiança da Razão de Chances, por ser superior a um, sugere que se trata de uma variável de risco. Entretanto, no caso de predadores, como é o caso dos dermápteros, que se alimentam de ácaros, o intervalo de confiança da Razão de chances deve ser inferior a um (fator de proteção) (Cunha,

2013). Logo, considerou-se esta característica uma variável de confundimento e, portanto, não foi incluída no modelo logístico geral.

O modelo logístico geral possibilitou a avaliação individual de cada regional visitada neste estudo. Assim, observou-se que algumas delas foram consideradas como regionais de risco para a ocorrência dos ácaros por possuírem Razão de Chances superiores a um. Enquadram-se nesta categoria as coordenadorias regionais de Belo Horizonte, Juiz de Fora, Oliveira, Pouso Alegre, Varginha e Viçosa. As coordenadorias com maior chance de ocorrência de *M. ginglymura* foram Viçosa e Pouso Alegre. Assim, granjas situadas nestas regionais têm, respectivamente, 1259,87 e 60,46 vezes mais chances de terem infestações pelo referido parasito. As coordenadorias regionais de Passos, Uberaba e Unaí foram removidas do modelo logístico devido à ocorrência de falha perfeita, ou seja, nestas regionais não foi observada a ocorrência de *Megninia* spp., levando à remoção das mesmas dos modelos logísticos. Essas diferenças na ocorrência de ácaros de penas entre regiões também foram verificadas por em um estudo sobre a ocorrência de ácaros calamícolas em psitacídeos de criatórios conservacionistas situados nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, Brasil (Jardim *et al.*, 2012). Foi observada maior chance de ocorrência destes parasitos em aves de criatórios localizados no estado do Espírito Santo.

As variações entre as regionais apresentadas neste modelo podem ser atribuídas a condições climáticas, as quais têm relativa variabilidade em função da localização geográfica das mesmas. No Estado de Minas Gerais há regiões de clima mais quente, dentre as quais se situam aquelas removidas do modelo logístico por falha perfeita e outras de clima mais úmido e ameno meridionalmente, onde estão as coordenadorias com maiores chances. Em um estudo sobre a dinâmica populacional de *M. ginglymura* também foi verificada a influência das condições

climáticas sobre este ácaro, tendo sido observado aumento da população na estação chuvosa (Hernández *et al.*, 2007). Outros fatores, como aqueles relacionados ao trânsito de aves, caminhões e fômites envolvidos na atividade também podem estar associados à existência de maior ou menor risco de infestação em regionais do estado. Em regiões com maior tecnificação e número de granjas, o trânsito de caminhões é mais intenso, o que também pode explicar a variação entre as regionais. Já em outras com menor número de granjas e menor tecnificação da produção avícola, o trânsito pode ser menos intenso. Existe a necessidade de existência de contato para que ocorra a disseminação de ácaros plumícolas, o que explicaria o papel de vestes, caixas de ovos e caminhões como fômites (Proctor, 2003). Embora a sobrevivência de *Megninia* spp. fora dos hospedeiros seja de curta duração, diversos materiais podem ser fômites de ácaros, a exemplo das caixas e embalagens de ovos e roupas de funcionários. A não avaliação da influência destes fômites no presente estudo constitui um ponto fraco do mesmo. Neste sentido, para uma avaliação com maior acurácia, seriam necessários estudos de redes do trânsito envolvendo a avicultura de postura no estado, para maior detalhamento dos fluxos envolvidos.

7.2 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Lipeurus caponis*

L. caponis foi uma das espécies de malófagos menos frequentemente observada nas coletas. A presença desta espécie foi verificada somente em 4,65% das granjas avícolas visitadas. Tais resultados concordam com outros trabalhos, nos quais este ectoparasito apresentou pequenas taxas de prevalência. Este é o caso de um levantamento realizado em quarenta e quatro estabelecimentos de criação de galinhas nos estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Alagoas e Paraná, abrangendo estabelecimentos de caráter comercial e de subsistência (Figueiredo *et al.*, 1993). Segundo tal estudo, *L. caponis* também

ocorreu em baixa frequência, tendo sido observada sua presença somente em criações denominadas pelos autores como “terreiro”, termo que se refere a criações de subsistência, sob o piso, de aves, geralmente, não pertencentes às linhagens genéticas comerciais tradicionalmente utilizadas na avicultura industrial. Este tipo de criação com objetivos comerciais é relativamente pouco comum no Estado de Minas Gerais. Ainda segundo tal estudo, a maior ocorrência de *L. caponis* e de outras espécies de Ischnocera em aves de criações de subsistência seria atribuída ao hábito destas espécies de viverem mais sobre as penas do que sobre a pele. Consequentemente, tais espécies teriam maior dependência da luz solar para sobrevivência. Assim, em granjas comerciais, onde as aves são mantidas em galpões sombreados, a tendência seria uma menor ocorrência destes malófagos. Em criações de subsistência, onde as aves seriam mantidas em locais com piso, com maior exposição à luz solar, a ocorrência destas espécies seria maior. Apesar disso, *L. caponis* foi o malógafo mais prevalente em granjas avícolas no Paquistão (Nadeem *et al.*, 2007). Em um levantamento realizado no Estado de Minas Gerais, foram encontrados indivíduos de *Gallus gallus domesticus* mantidos em criações de subsistência naturalmente infestados por *L. caponis* (Santos-Prezoto *et al.*, 2003). Também em criações de galinhas “caipiras” no Estado do Maranhão foi observada a presença de *L. caponis* (Guerra *et al.*, 2008). As informações obtidas nestes levantamentos corroboram os resultados do presente estudo quanto à ocorrência de *L. caponis* em granjas avícolas de postura de Minas Gerais. Tais informações sugerem que esta espécie, a princípio, seja pouco relevante para a sanidade dos plantéis avícolas comerciais no Brasil, sendo mais frequente em criações de subsistência. Outras espécies, tais como as do gênero *Menacanthus* são mais prevalentes e importantes (Figueiredo *et al.*, 1993). O contato íntimo com criações de galinhas de subsistência, por ser um fator de risco para a ocorrência deste parasito, tal como foi observado neste estudo,

associado a outros fatores, pode levar a um incremento da ocorrência desta espécie em criações comerciais. Assim, embora a ocorrência observada seja baixa, o estudo de aspectos epidemiológicos das infestações por estes ectoparasitos é necessário visando a prevenção do aumento de sua ocorrência e para que se possam adotar medidas de controle mais efetivas em granjas onde a sua presença já foi detectada.

As variáveis região e cidade não permaneceram nos modelos logísticos em função da perda de significância. Logo, é provável que a distribuição geográfica dos estabelecimentos avícolas não seja determinante para a ocorrência dos mesmos. Assim, outras características não avaliadas no presente estudo e que podem ser correlacionadas à variação na distribuição espacial, tais como as condições climáticas, podem não exercer grande influência sobre a ocorrência deste ectoparasito.

Características associadas à densidade de galinhas alojadas, a exemplo do número total de aves por granja, o número de aves por gaiola e a faixa de aves por metro quadrado não apresentaram relação com a ocorrência de *L. caponis*. Em um estudo, realizado em setenta estabelecimentos avícolas no Paquistão, observou-se, entretanto, maior ocorrência de malófagos em aves mantidas em criações com altas densidades de aves (Nadeem *et al.*, 2007). Este estudo verificou que galinhas mantidas em locais com disponibilidade de espaço variando de 0,43 a 0,55 m² apresentaram maiores infestações quando comparadas àquelas mantidas em área com uma ave a cada 0,61 m². Este mesmo estudo também verificou maior ocorrência de malófagos em galinhas mais velhas, com idade estimada entre 36 e 72 semanas e em criações sobre o piso. Tais informações, entretanto, são discordantes dos resultados obtidos no presente estudo, uma vez que não foi observada relação entre a idade das aves e a ocorrência desta espécie, bem como não foi

verificada a sua presença em criações onde as aves eram mantidas soltas sobre o piso.

O uso de óleo mineral, estratégia empregada para o combate de ácaros hematófagos em aviários de postura (Guimarães e Tucci, 1992; Rezende *et al.*, 2013), não apresentou relação com a ocorrência de *L. caponis*. Logo, presume-se que os mecanismos de ação pesticida destas substâncias não sejam eficazes contra *L. caponis* e, portanto, para a confirmação desta hipótese demanda-se a realização de estudos mais específicos. Também não foi verificada a associação entre a ausência deste parasito em galpões e o uso de vassoura de fogo (lança-chamas) nas instalações. Este resultado se deve, provavelmente, às características biológicas deste artrópode, uma vez que malófagos do gênero *Lipeurus* são parasitos permanentes de porções basais e cobertas das penas, onde se reproduzem e não sobre as instalações, tal como ocorre com outras espécies, a exemplo do ácaro hematófago *D. gallinae* (Arora e Chopra, 1957; Guimarães *et al.*, 2001). Logo, intervenções sobre locais que não a superfície corporal das aves, como é o caso do uso de vassouras de fogo, podem não ter impacto significativo sobre as populações de *L. caponis*. Além disso, o uso de vassouras de fogo nos galpões de criação avícola é realizado no fim do ciclo de produção avícola, o que poderia propiciar tempo suficiente para a recuperação das populações de ectoparasitos que eventualmente venham a ser afetadas.

Não foi observada relação entre a presença de outros ectoparasitos nos galpões, como *O. sylviarum* e *M. stramineus*, e a ocorrência de *L. caponis*. Assim, sugere-se que tais espécies, embora compartilhem o mesmo hospedeiro, não estabelecem entre si relação de competição que possa levar à redução de uma ou de ambas. Entretanto, para a comprovação desta hipótese deve-se realizar um estudo da dinâmica populacional das espécies em hospedeiros comuns. Em tais estudos deve ocorrer a quantificação dos níveis de infestação e tamanho das populações de cada

espécie, haja vista o fato de que caso ocorra a competição entre tais espécies, a mesma não necessariamente impede a ocorrência de co-infestações, mas interfere na magnitude das populações de cada uma das espécies. Outro estudo, entretanto, assinala que não existe a possibilidade de ocorrência de co-infestações por malófagos e ácaros hematófagos devido à competição pelo local para postura de ovos (De Vaney, 1978). Caso essa hipótese fosse correta, no presente estudo, deveria observar-se a redução na chance de ocorrência de infestações por malófagos em galpões com aves parasitadas por *O. sylviarum*, o que não foi verificado. Além disso, no presente estudo, durante a coleta de amostras, foi observada a ocorrência de aves simultaneamente parasitadas por ácaros do gênero *Ornithonyssus* e malófagos, tal como foi também constatado em outro estudo (Figueiredo *et al.*, 1993).

O uso de telas metálicas nos galpões também não apresentou relação com a ocorrência de *L. caponis*. Entretanto, a avaliação desta característica pode ter sido influenciada pelo fato de que o uso de telas era destinado à contenção de aves de reposição (cria e recria) em galpões onde estas eram mantidas sobre o piso com cama e não para a contenção de aves sinantrópicas. Logo, estudos mais acurados para avaliação da eficiência de telas na prevenção de infestações por ectoparasitos devem ser conduzidos, verificando a eficiência das mesmas em galpões onde as aves são mantidas em gaiolas (Vianna, 2010). Tais estudos devem avaliar não só a eficiência das telas em prevenir o ingresso de aves sinantrópicas em função das dimensões das mesmas, mas, também, a existência ou ausência de infestações por ectoparasitos e outros patógenos em função do uso e características estruturais das telas. A especificidade parasitária também deve ser considerada, uma vez que determinadas espécies de aves sinantrópicas podem não ser hospedeiras deste ectoparasito e, portanto, a eficiência da telagem dos galpões em contê-

las não terá impacto na ocorrência de *L. caponis*.

A presença de aves sinantrópicas nas adjacências dos galpões, com exceção de criações de subsistência de galinhas domésticas, não apresentou significância tanto em testes estatísticos uni e multivariados, o que reitera que *L. caponis* realmente seja um parasito específico de galiformes, tal como indicado em outro estudo (Emerson, 1956). A presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nos arredores de galpões e granjas (RP=106,89; IC95%: 3,16 a 3606,83; p=0,009) apresentou significância e permaneceu no modelo. Em função dos valores do intervalo de confiança da RP obtidos, verificou-se que esta característica provoca um incremento nas chances de ocorrência de infestações por *L. caponis*. Tais aves, muitas vezes são mantidas de forma negligente nas proximidades e de dentro dos estabelecimentos avícolas e são alvo de escassas medidas sanitárias, podendo se comportar como fonte de parasitos para as aves destinadas à exploração comercial. Além disso, o tipo de instalação das aves (RP=51,56; IC95%: 1,73 a 1528,29; p=0,023) constituiu outro fator determinante para a ocorrência de *L. caponis*. De acordo com estes resultados, observou-se que a ocorrência deste parasito foi maior em criações sobre o piso e não em gaiolas. Provavelmente, estes resultados sejam decorrentes da não ocorrência de *L. caponis* em estabelecimentos avícolas com dispositivos de remoção mecânica do esterco e dos ovos. Estes resultados concordam com outros estudos que observaram a ocorrência desta espécie somente em aves mantidas sobre o solo (Figueiredo *et al.*, 1993; Santos-Prezoto *et al.*, 2003).

A linhagem genética das galinhas predominante nos galpões também foi considerada um fator de risco para a ocorrência de *L. caponis*. Esta característica obteve Razão de Prevalência igual a 1,8 (1,16 a 2,96; p=0,010), sugerindo que o risco de

ocorrência do parasito aumenta 80% no caso de algumas linhagens. Tais diferenças observadas entre as linhagens podem advir, por exemplo, de diferentes condições do sistema imunológico em função de variações genéticas das galinhas. Um estudo também já constatou a diferença entre certas linhagens de aves quanto à resistência a ectoparasitos (Owen *et al.*, 2008). Entretanto, estes resultados podem, muito provavelmente, terem sido influenciados também por fatores ambientais e do hospedeiro existentes nos estabelecimentos e que não foram avaliados no presente estudo.

7.3 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Menacanthus cornutus*

M. cornutus foi a espécie de malófago mais frequente no presente estudo, tendo sido encontrada em 45 galpões distribuídos em nove granjas (20,93%). Também já foi observada a maior frequência desta espécie no Estado do Rio Grande do Sul em relação a outras espécies de malófagos (Oliveira e Ribeiro, 1990). Os resultados do presente estudo concordam com os obtidos em outro levantamento realizado em quarenta e quatro estabelecimentos de criação de galinhas nos estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Alagoas e Paraná. No referido trabalho também foi constatado que *M. cornutus* é a espécie mais frequente (Figueiredo *et al.*, 1993). Neste estudo, tal parasito foi encontrado somente em propriedades em que as aves eram criadas em gaiolas. Entretanto, em um levantamento de espécies de malófagos realizado no Estado de Minas Gerais, não se observou a presença de malófagos do gênero *Menacanthus* (Santos-Prezoto *et al.*, 2003). A baixa ocorrência destes parasitos neste levantamento pode ser atribuída às condições do hospedeiro e do ambiente, já que as galinhas eram mantidas em criações de subsistência, popularmente denominadas de “caipiras”, as quais geralmente não são debicadas e são mantidas em criações sobre o piso. As aves confinadas,

em geral, são debicadas e não têm contato com o solo, dificultando a expressão do comportamento de revolverem-se contra o solo para efetuar a limpeza das penas e a consequente retirada dos parasitos, tais como seu congênere *M. stramineus* (Brown, 1972; Tucci *et al.*, 2005; Mullens *et al.*, 2010). Logo, tais características podem ser uma explicação para a discordância entre os resultados obtidos para uma mesma região geográfica no presente estudo e por Santos-Prezoto *et al.* (2003). Apesar disso, levantamento realizado no Estado do Maranhão relata a ocorrência de *M. cornutus* em galinhas caipiras (Guerra *et al.*, 2008). Os resultados sobre a ocorrência de *M. cornutus* em Minas Gerais sugerem que esta é uma espécie econômica e sanitariamente importante e, portanto, deve ser alvo de práticas de monitoramento, concomitante a outros fitirápteros.

No modelo de Poisson definitivo, a idade das aves não foi significativa, embora tenha sido mantida para que o modelo não se desajustasse. Assim, tal característica não exerceu influência sobre a ocorrência de infestações. Tais dados são discordantes dos de resultados verificados em um estudo com outras espécies de Mallophaga em galinhas de explorações comerciais no Paquistão (Nadeem *et al.*, 2007). Neste estudo foi observado que galinhas com idade entre 36 e 72 semanas apresentaram maior ocorrência destes ectoparasitos, provavelmente devido ao uso irregular de inseticidas. O uso de sílica visando ao combate de ectoparasitos não apresentou significância, sugerindo que esta medida talvez seja mais apropriada para outras espécies de ectoparasitos aviários, tais como ácaros hematófagos (Guimarães e Tucci, 1992). Também não se verificou associação entre as linhagens mantidas nos galpões avícolas e a ocorrência ou não de *M. cornutus*. Assim, sugere-se que as linhagens respondam de maneira uniforme a infestações pelo referido parasito. Apesar disso, há um estudo em que se verificou que a maioria das aves parasitadas pertencia à linhagem

Babcock e algumas à linhagem Isa Brown, embora não tenha ficado claramente evidenciado se a maioria das aves pertencia a essas linhagens em função da predominância das mesmas no mercado avícola do Brasil durante o período de realização do levantamento ou se em função de algum outro fator (Figueiredo et al., 1993).

O fato de as galinhas estarem em processo de muda, natural ou forçada, não apresentou significância, estando, portanto, ausente do modelo de Poisson geral para verificação dos aspectos epidemiológicos da ocorrência deste ectoparasito. A muda forçada é um procedimento visando o prolongamento do período de postura das galinhas poedeiras, no qual as mesmas são mantidas apenas com água e sem o fornecimento de ração, o que leva à queda das penas para o crescimento de outras sadias. A realização deste procedimento de forma pontual no fim do ciclo produtivo das aves pode fornecer tempo suficiente para a recuperação das populações de malófagos, justificando a não obtenção de significância estatística no presente estudo. Entretanto, já foi observado, embora sem o uso de técnicas estatísticas, a maior ocorrência de malófagos em aves submetidas a este procedimento de manejo (Figueiredo et al., 1993). Segundo este trabalho, as aves em muda perdem a resistência física dificultando a remoção dos ectoparasitos. Além disso, as penas novas seriam um ambiente com melhores condições para eclosão dos ovos e desenvolvimentos de estádios imaturos. Assim, estudos mais detalhados devem ser realizados no sentido de avaliar se a realização de muda forçada realmente exerce algum efeito sobre os malófagos e outros ectoparasitos.

Considerando as variáveis correlacionadas à presença de aves sinantrópicas nas adjacências dos galpões, somente a presença de Anús-brancos, canários e de pombos permaneceram no modelo geral. A presença das demais espécies de aves sinantrópicas cujas presenças apresentaram significância nos testes

estatísticos de triagem. Embora *M. cornutus* seja considerado um parasito específico de galinhas (Guimarães et al., 2001), a presença de anus-brancos, canários e pombos nas adjacências da granja obtiveram Razões de Prevalência com intervalos de confiança superiores a um, o que permitiu caracterizá-las como possíveis fatores predisponentes para a ocorrência deste parasito (Tabela 7). Assim, a chance de ocorrência de *M. cornutus* foi maior nos galpões com estas características. Sugere-se que talvez estas aves comportem-se não como hospedeiros de *M. cornutus*, mas sim como carreadores mecânicos destes parasitos entre galpões. Este raciocínio é concordante com o que é postulado por outros autores, segundo os quais malófagos são introduzidos e disseminados em granjas avícolas pela atividade e movimentação de pessoas, pássaros selvagens, equipamentos infestados (principalmente caixas de ovos) e roedores, sendo, portanto, a presença dos mesmos um fator de risco para a ocorrência de fitiráteros em galinhas (Axtell e Arends, 1990). Estudos adicionais, envolvendo a captura destas aves sinantrópicas em granjas avícolas e a criação de *M. stramineus* sobre as mesmas, devem ser conduzidos para verificação do papel destas espécies na disseminação de malófagos.

O uso de acaricidas permaneceu no modelo final, sendo classificado como um fator de proteção contra infestações por *M. cornutus*. Assim, granjas em que o uso destas substâncias foi empreendido, a chance de ocorrência desta espécie de malófago é menor. Alguns pesticidas são utilizados em larga escala na indústria avícola visando ao combate de ácaros hematófagos nas granjas da região estudada. Tais parasitos são facilmente visualizados sobre as aves e nas instalações avícolas, levando à realização de aplicação de acaricidas, os quais podem, concomitantemente, levar à redução das populações de *M. cornutus*. Assim, sugere-se que os princípios ativos destes acaricidas exerçam algum efeito também contra este malófago, supostamente por ocasionar a morte

de indivíduos e exercer efeito inibitório sobre as populações.

A telagem de galpões também não permaneceu no modelo de Poisson definitivo. A telagem de galpões é, portanto, uma prática que não exerce um efeito sobre os riscos de infestação por este ectoparasito. Entretanto, a avaliação desta característica pode ter sido influenciada pelo fato de que a maioria dos galpões avaliados possuía telas não para evitar a presença de aves sinantrópicas. Tais instalações avícolas destinavam-se, em sua maioria, à criação de aves de reposição, as quais são de menor idade e geralmente são criadas em sistemas sem gaiolas (sob o solo). Em função disso, existe a necessidade de existência de telas nos galpões para contenção das aves e impedir a entrada de outros animais, como, por exemplo, predadores. Logo, estudos mais acurados para avaliação da eficiência de telas na prevenção de infestações por ectoparasitos devem ser conduzidos. Tais estudos devem verificar a eficiência das telas conforme as dimensões preconizadas na legislação brasileira para as malhas de galpões onde as aves são mantidas em gaiolas (Vianna, 2010).

Não foi possível a construção de modelos ajustados de Poisson para a avaliação individual de cada uma das regionais visitadas neste estudo. Tal fato decorreu do desajuste ocorrido nos modelos construídos com este objetivo. Entretanto, no modelo definitivo, a variável região (RP=1,08) foi significativa, sugerindo que a localização geográfica dos estabelecimentos avícolas é determinante para a ocorrência ou na desta espécie de parasito. Possivelmente, certas regionais têm risco maior ou menor de infestação por *M. cornutus*. As diferenças entre as coordenadorias regionais poderiam ser atribuídas à diversidade de condições climáticas existente entre as diversas regionais. Algumas delas são de clima mais quente e menor umidade relativa do ar, enquanto outras registram maiores índices pluviométricos e desfrutam de clima mais

ameno. O conhecimento sobre regiões de maior risco de infestação pelo parasito poderia ser uma ferramenta útil para a implementação de medidas de controle deste artrópode.

Alguns trabalhos verificaram a influência de características como temperatura e umidade sobre o desenvolvimento de fitirípteros do gênero *Menacanthus*, sendo observada a necessidade de temperaturas superiores a 30°C para o desenvolvimento de ninfas e adultos (Chen e Mullens, 2008; Halbritter e Mullens, 2011). Tais informações poderiam explicar a maior ou menor ocorrência de *M. cornutus* em certas regiões em função da maior ou menor temperatura. Entretanto, estudos adicionais devem ser realizados de modo a averiguar a influência das condições climáticas e da localização geográfica sobre a ocorrência de *M. cornutus*.

7.4 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Menacanthus stramineus*

A frequência de infestações por *M. stramineus* nas granjas visitadas foi de 11,62%. Este resultado é considerável tendo em vista os prejuízos que podem advir do parasitismo das aves por fitirípteros (De Vaney, 1986) e é concordante com outros estudos que vêm demonstrando que a presença deste parasito na avicultura é importante do ponto de vista sanitário e econômico. Neste sentido, em um estudo realizado em quarenta e quatro estabelecimentos avícolas distribuídos nos estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Alagoas e Paraná, observou-se a ocorrência deste parasito em quatro granjas, sendo três em que as aves eram mantidas em sistemas de gaiolas e um em que as aves eram mantidas sobre o piso com cama (Figueiredo *et al.*, 1993). Ainda segundo estes autores, verificou-se que esta foi a espécie de malófago mais prejudicial às aves, haja vista a ocorrência de micro-hemorragias próximas à região da cloaca de um elevado número de aves.

A ocorrência de *M. stramineus* no Brasil já vem sendo relatada há algum tempo, a exemplo de infestações reportadas em estabelecimentos avícolas do Estado do Rio Grande do Sul (Oliveira e Ribeiro, 1990). Neste relato, a ocorrência desta espécie é considerável haja vista ser ela a segunda mais abundante dentre os malófagos. Em um levantamento sobre malófagos em criações de subsistência de galinhas em Minas Gerais não foi encontrado nenhum indivíduo pertencente ao gênero *Menacanthus* (Santos-Prezoto *et al.*, 2003). Neste estudo, a pequena ocorrência de fitiráteros deste gênero pode estar relacionada às condições dos hospedeiros e dos ambientes. Aves mantidas em criações de subsistência (‘‘galinhas caipiras’’) geralmente não são debicadas e são criadas soltas sobre o piso. As galinhas confinadas em gaiolas, entretanto, costumam ser debicadas e não têm contato com o solo, dificultando a defesa das mesmas contra ectoparasitos devido à impossibilidade de revolverem-se contra o solo para efetuarem a limpeza das penas. Consequentemente, a remoção de ectoparasitos, empreendida pela própria ave através deste comportamento, não ocorre (Brown, 1972; Tucci *et al.*, 2005). Outro estudo também já verificou a influência da debicagem sobre a ocorrência de *M. stramineus* nas aves (Mulens *et al.*, 2010). Logo, tais características podem ser uma explicação para a discordância entre os resultados obtidos para uma mesma região geográfica no presente estudo e outros levantamentos (Santos-Prezoto *et al.*, 2003). Apesar disso, outros estudos verificaram a presença de *M. stramineus* em galinhas caipiras nos estados do Maranhão e Rio Grande do Norte, respectivamente (Guerra *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2010).

Durante a construção dos modelos logísticos para verificação dos principais fatores de risco para a ocorrência de *M. stramineus*, variáveis relacionadas à localização geográfica dos galpões avaliados, tais como região (coordenadoria regional) e granja, perderam significância e foram removidas do modelo.

Em função disso, optou-se pela construção de um modelo de regressão logística não considerando a influência da localização geográfica sobre a ocorrência das infestações. Esta escolha proporcionou a obtenção de um modelo geral com melhores parâmetros, tal como se observa na Tabela 10.

Em modelos estatísticos multivariados preliminares, as linhagens das aves perderam significância, sugerindo que as infestações por esta espécie de malófago ocorrem de maneira igual entre as diferentes linhagens. Assim, dentre as características dos hospedeiros que poderiam influenciar a ocorrência deste parasito, a linhagem não tem grande importância. Possivelmente outras características dos hospedeiros sejam mais importantes.

A realização de muda forçada nas granjas é um procedimento visando o prolongamento do período de postura das galinhas poedeiras, no qual as mesmas são mantidas apenas com água e sem o fornecimento de ração, o que leva à queda das penas para o crescimento de outras penas sadias. Esta característica não apresentou significância nos procedimentos estatísticos de triagem utilizando testes univariados univariada a, provavelmente em decorrência da sua realização de forma pontual ao fim do ciclo produtivo das aves, o que propicia um período de tempo suficiente para a recuperação das populações de malófagos. Entretanto, em outro estudo já foi observada, embora sem o uso de análises estatísticas, a maior ocorrência de malófagos em aves submetidas a este procedimento de manejo (Figueiredo *et al.*, 1993). Segundo estes autores, neste período as aves perdem a resistência física dificultando a remoção dos ectoparasitos. Além disso, as penas novas seriam um ambiente com melhores condições para eclosão dos ovos e desenvolvimentos de estádios imaturos. Assim, estudos mais detalhados devem ser realizados no com o objetivo de avaliar se a realização de muda forçada realmente exerce algum efeito sobre os malófagos e outros ectoparasitos.

A presença concomitante de outras espécies de malófagos, tais como *M. pallidulus*, *M. cornutus* e *L. caponis*, nos galpões, foram avaliadas sem, entretanto, demonstrar associação. Assim, provavelmente não ocorram relações de competição entre tais espécies. Apesar disso, estudos adicionais sobre a biologia deste parasito devem ser realizados de modo a se verificar *in situ*, a existência de competição entre estas espécies. O fato de que a ocorrência de competição não impedir a ocorrência simultânea dessas espécies, mas sim, ocasionar impacto na magnitude das infestações e tamanho das populações desses parasitos, é uma justificativa para a realização de estudos adicionais.

Em relação à presença de aves sinantrópicas nas adjacências dos galpões, observou-se significância para algumas espécies. A presença de anus-pretos e de pardais não permaneceram no modelo geral. As presenças de anus-brancos e de melros foram caracterizados como fatores de risco para a ocorrência de *M. stramineus*. Assim, galpões em cujos arredores se verifica a presença destes pássaros, as chances de ocorrência de infestações são maiores. A presença desta espécie também já foi relatada em alguns hospedeiros silvestres como galiformes e anseriformes mantidos em zoológicos (Emerson, 1956). Entretanto, *M. stramineus* é considerada por alguns trabalhos como uma espécie específica de galinhas domésticas e perús (Guimarães *et al.*, 2001). Assim, tendo em vista os valores dos intervalos de confiança das Razões de Chances obtidos, sugere-se que as espécies de aves sinantrópicas supracitadas comportem-se não como hospedeiros de *M. stramineus*, mas sim como carregadores mecânicos deste parasito, levando à dispersão do mesmo entre e dentro dos galpões. Esta hipótese foi também aventada por outros autores, segundo os quais malófagos são introduzidos e disseminados em granjas avícolas pela atividade e movimentação de pessoas, pássaros selvagens, equipamentos infestados (principalmente

caixas de ovos) e roedores, sendo, portanto, a presença dos mesmos um fator de risco para a ocorrência de phthirátos em galinhas (Axtell e Arends, 1990). Estudos adicionais, envolvendo a captura destas aves sinantrópicas em granjas avícolas e a criação de *M. stramineus* sobre as mesmas, devem ser conduzidos para verificação do papel destas espécies na disseminação de malófagos.

O número de aves por gaiola obteve também foi caracterizada como um fator de risco para a ocorrência de infestações por *M. stramineus* (Tabela 9). Assim, galinhas mantidas em gaiolas contendo de nove a dezesseis indivíduos têm chances 10,44 vezes maiores de apresentarem infestação que aquelas mantidas em gaiolas com número de aves na faixa entre uma a oito aves. Em gaiolas com mais de 16 aves, a chance é 20,88 vezes maior do que aquelas com número de aves entre oito e dezesseis. Logo, a maior aglomeração das aves em contato direto é um importante fator na epidemiologia das infestações por *M. stramineus*. Estes resultados são concordantes com outros estudos, os quais também verificaram que altas densidades favorecem a ocorrência destes parasitos (Mullens *et al.*, 2010; Figueiredo *et al.*, 1993). Em um estudo realizado em estabelecimentos avícolas no Paquistão verificou-se que aves mantidas em criações com baixas disponibilidade de espaço (0,43 a 0,55 m² por ave) apresentavam maiores infestações por malófagos quando comparadas a criações mantidas em locais mais amplos (0,61 m² ou mais por ave) (Nadeem *et al.*, 2007). Aves mantidas em gaiolas com elevado número de indivíduos têm menor disponibilidade de área, o que nos permite sugerir a convergência das observações obtidas nos estudos supracitados. Elevados números de aves em um pequeno espaço favorecem a proximidade das aves, facilitando a dispersão dos malófagos através do contato. Além disso, esta característica ambiental também dificulta as tentativas de remoção dos ectoparasitos pelas aves. Outra consequência da maior aglomeração das aves é o estresse individual, uma vez que alguns

indivíduos podem ser lesionados em brigas e refugarem, levando a uma maior susceptibilidade aos ectoparasitos.

A característica idade das aves foi considerada um fator importante para ocorrência desta espécie (Tabela 9). Assim, a cada dia aumentado na idade aves, a chance de ocorrência de infestações por *M. stramineus* é 1,007 maior. Portanto, quanto mais velhas as aves, maior a chance de ocorrência deste parasito. Estes resultados podem ser atribuídos, por exemplo, à menor resistência física e imunocompetência de aves muito velhas, o que favoreceria à ocorrência de infestações. Em um levantamento realizado em estabelecimentos avícolas comerciais no Distrito de Faisalabad, Paquistão, também observou-se maior ocorrência de malófagos em aves mais velhas (Nadeem *et al.*, 2007). Segundo este trabalho, aves com idade entre 36 e 72 semanas apresentaram-se maiores infestações, o que seria em função, provavelmente, do uso irregular de inseticidas entre os diferentes grupos etários de aves.

7.5 – Aspectos epidemiológicos da ocorrência de infestações por *Menacanthus pallidulus*

A presença de *M. pallidulus* foi verificada em cerca de 4% dos galpões visitados, os quais estavam distribuídos em 11% dos estabelecimentos visitados. Assim esta espécie é relativamente frequente nos estabelecimentos avícolas de postura em Minas Gerais, ao contrário do que foi observado em um estudo realizado em estabelecimentos avícolas comerciais e de subsistência em diversos estados brasileiros. Em tal estudo, a presença desta espécie foi observada somente em uma das quarenta e quatro granjas visitadas, sendo que esta mantinha as aves em sistemas utilizando gaiolas (Figueiredo *et al.*, 1993). Entretanto, outro estudo verificou a presença desta espécie em galinhas domésticas mantidas em criações de subsistência no Estado do Maranhão (Guerra *et al.*, 2008). No presente

estudo, essa foi a terceira espécie de fitiráptero mais abundante, sendo superada apenas por *M. cornutus* e *M. stramineus*. Assim, as espécies pertencentes a este gênero parecem ser as mais importantes do ponto de vista sanitário para os estabelecimentos avícolas, devendo ser alvo de monitoração periódica e de programas de controle estratégico de pragas avícolas. Neste sentido, o estudo dos fatores de risco para a ocorrência de infestações por *M. pallidulus* é uma importante ferramenta para monitoramento.

A exclusão das variáveis região e cidade dos modelos estatísticos, em função da perda de significância, sugere que a ocorrência destes parasitos em galpões e granjas avícolas não se relaciona à distribuição espacial dos mesmos. Logo, ao contrário de outros ectoparasitos avaliados no presente estudo, as regionais do Estado de Minas Gerais não exercem influência sobre a presença de *M. pallidulus*. Assim, outras características não avaliadas no presente estudo e que podem ser correlacionadas à variação na distribuição espacial, tais como as condições climáticas, podem não exercer grande influência sobre a ocorrência deste ectoparasito.

O tipo de criação (postura com remoção manual de ovos, postura com remoção mecânica de ovos, cria e recria) também não permaneceu no modelo de regressão de Poisson final. Logo, é provável que a presença deste parasito não seja influenciada pela finalidade para a qual as aves são criadas (recria ou postura) e nem pela existência ou não de dispositivos mecânicos de remoção de ovos e esterco.

O número total de aves por granja e o número de aves por gaiola, características associadas à densidade de aves nos estabelecimentos avícolas não apresentaram significância. Estes resultados sugerem que estas características não são fatores determinantes para a presença ou ausência de *M. pallidulus*, embora outros estudos as considerem importantes neste sentido. A presença de malófagos é maior em

locais com maiores densidades de aves (Figueiredo *et al.*, 1993). Um estudo realizado em granjas avícolas no Paquistão observou maior ocorrência de piolhos nas aves mantidas em criações com 0,43 a 0,55 m² por ave quando comparadas a outros criatórios, onde cada ave dispunha de no mínimo 0,61m² (Nadeem *et al.*, 2007)

A idade principal das aves não permaneceu no modelo estatístico final, indicando que *M. pallidulus* ocorra de maneira homogênea entre as diferentes idades de aves. Outro estudo, entretanto, observou maior ocorrência de malófagos em aves com maior idade, quando comparadas a galinhas mais jovens (Nadeem *et al.*, 2007). Logo, estudos adicionais devem ser realizados de modo a fornecer informações mais detalhadas sobre a influência da idade sobre a ocorrência desta espécie de ectoparasito. Esta informação poderá ser útil, por exemplo, na formulação de programas de controle integrado de pragas e parasitos avícolas.

Não foi observada relação entre a linhagem das aves e a ocorrência ou não de *M. pallidulus*. Assim, sugere-se que outras características do hospedeiro são mais importantes para a epidemiologia de infestações por esse ectoparasito.

O uso de vassoura de fogo (‘‘lança-chamas’’) também não apresentou significância, sendo removido dos modelos multivariados. Assim, é provável que, em função do hábito dos malófagos de viverem e se reproduzirem sobre o corpo e penas das aves e não sobre as instalações dos galpões (Figueiredo *et al.*, 1993), a vassoura de fogo não tenha efeito satisfatório sobre o controle de *M. pallidulus*. Além disso, o uso de vassouras de fogo nas instalações avícolas é realizado ao fim do ciclo produtivo, o que pode possibilitar um tempo suficiente e viável para a recuperação das populações destes parasitos. Logo, visando ao combate de malófagos, outros métodos devem ser utilizados, preferencialmente de forma integrada.

O uso de óleo mineral (RP=2,85, IC95%:1,03 a 7,85; P=0,042), em função dos valores do intervalo de confiança da Razão de Prevalência foi considerado como fator de risco para a ocorrência de *M. pallidulus*. Entretanto, esta substância, tradicionalmente utilizada para o combate de ácaros hematófagos, conforme relatado em outro estudo deveria ser um fator de proteção contra ectoparasitos (Guimarães e Tucci, 1992). Assim, considerou-se esta como variável de confundimento, o que resultou na remoção da mesma do modelo de regressão geral. Neste sentido, é provável que o mecanismo de ação acaricida do óleo mineral não seja eficiente para o combate de *M. pallidulus* e outros malófagos. Entretanto, a verificação desta hipótese *in loco* é aconselhável.

Não foi observada relação entre a presença de outros ectoparasitos nos galpões, como o ácaro *O. sylviarum* e os malófagos *M. gallinae*, *M. stramineus* e *L. caponis*, e a ocorrência de *M. pallidulus*. Assim, sugere-se que tais espécies, embora compartilhem o mesmo hospedeiro, não estabeleçam entre si relação de competição que possa impedir a ocorrência uma ou de ambas. Entretanto, outro autor assinala que não existe a possibilidade de ocorrência de co-infestações por malófagos e ácaros devido à competição pelo local para postura de ovos (De Vaney, 1978). Caso esta hipótese fosse correta, no presente estudo, deveria ser observada a redução nas chances de ocorrência de infestações por malófagos em galpões com aves parasitadas por *O. sylviarum*. Esta situação, entretanto, não foi verificada, tendo sido observado, inclusive, a ocorrência de infestações simultâneas de aves por malófagos e ácaros, o que corrobora a hipótese da não ocorrência de competição entre tais espécies. Em outro levantamento realizado em granjas comerciais nos estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Alagoas e Paraná, também se observaram a ocorrência de co-infestações por ácaros e fitirápteros, (Figueiredo *et al.*, 1993).

O uso de telas metálicas nos galpões também não apresentou relação com a ocorrência de *M. pallidulus*. Entretanto, a avaliação desta característica pode ter sido influenciada pelo fato de que o uso de telas era destinado à contenção de aves de reposição (cria e recria) em galpões onde estas eram mantidas sobre o piso com cama e não para a contenção de aves sinantrópicos. Logo, estudos mais acurados para avaliação da eficiência de telas na prevenção de infestações por ectoparasitos devem ser conduzidos, verificando a eficiência das mesmas em galpões onde as aves são mantidas em gaiolas. Tais estudos devem avaliar não só a eficiência das telas em prevenir o ingresso de aves sinantrópicas em função das dimensões das mesmas, mas, também, a existência ou ausência de infestações por ectoparasitos e outros patógenos em função do uso e características estruturais das telas.

M. pallidulus é um ectoparasito específico de galinhas domésticas (Guimarães *et al.*, 2001). Alguns resultados do presente estudo, como a não significância da presença de algumas espécies de aves sinantrópicas como urubus negros, melros, rolinhas, anus-pretos, anus-brancos e pombos, são plausíveis com a especificidade parasitária deste malófago. Entretanto, a presença de garças permaneceu no modelo de regressão de Poisson geral, tendo obtido uma Razão de Prevalência de 10,33 (1,34 a 79,12; $p=0,025$), o que, em função dos intervalos de confiança da Razão de Prevalência, caracteriza esta como um fator predisponente para a ocorrência deste parasito. Durante o estudo não foi possível a verificação da presença *in vivo* de *M. pallidulus* em garças, devido à dificuldade de captura e manejo. Entretanto, sugere-se que a presença destas aves seja um fator de risco para a ocorrência deste ectoparasito em função de um possível comportamento das mesmas como carreadores mecânicos de parasitos e não como um hospedeiro, já que trata-se de um parasito específico de galinhas. Assim, estudos adicionais são necessários

para a verificação da plausibilidade desta hipótese.

A presença de galinhas domésticas (RP=11,58; IC%: 3,71 a 36,10; $=0,000$) também permaneceu no modelo geral e também é um aspecto epidemiológico importante para infestações por *M. pallidulus*. Assim, em granjas e galpões, onde a presença de criações de subsistência de galinhas, popularmente designadas por “caipiras”, o risco de ocorrência de infestações por este parasito é maior. Tais aves, geralmente, são alvo de incipiente controle sanitário e são mantidas em ambiente com maior liberdade de movimentação e interação, o que favorece à maior ocorrência de infestações. O contato das mesmas com as aves alojadas nos estabelecimentos avícolas comerciais pode, portanto, favorecer a ocorrência de infestações por phthirátos.

O tipo de instalação (gaiolas, piso com cama e piso sem cama) apresentou Razão de Prevalência igual a 7,58 (1,71 a 33,49; $p=0,007$), o que também o caracteriza como fator de risco para a ocorrência de infestações por *M. pallidulus*. A interpretação destes resultados permite que se conclua que o risco de infestação por este parasito é maior nas galinhas criadas sobre o piso do que naquelas mantidas em gaiolas. Tais resultados, entretanto, são discordantes de outro estudo, o qual verificou maior frequência de malófagos do gênero *Menacanthus* em aves mantidas em gaiolas, devido à maior densidade de aves e à menor disponibilidade para a prática de hábitos que favorecem a remoção dos ectoparasitos pelas aves (Figueiredo *et al.*, 1993). Provavelmente, os resultados do presente são discordantes daqueles obtidos neste último em virtude da maior frequência de *M. pallidulus* em criações sobre o piso e da pouca ocorrência do mesmo em criações sobre gaiolas com remoção mecânica de ovos e fezes. Este tipo de criação tem grande representatividade dentro da amostra, podendo influenciar os presentes resultados.

8 – CONCLUSÕES

Megninia ginglymura, *Menacanthus cornutus* e *Menacanthus stramineus* são ectoparasitos relativamente frequentes na avicultura de postura de Minas Gerais. Aves mantidas em gaiolas com maior número de aves em contato direto têm maior chance de infestação por *M. stramineus*.

O uso de acaricidas diminui as chances de infestações por *M. cornutus* e, portanto, tais substâncias devem exercer algum efeito sobre este ectoparasito. Uso de sílica, vassoura de fogo e de telas em galpões não influenciam a ocorrência dos ectoparasitos estudados. O uso de óleo mineral diminui as chances de infestação por *M. ginglymura*, possivelmente devido a mecanismos de ação semelhantes àqueles que são efetivos contra ácaros hematófagos.

Não foi observada nenhuma relação entre a muda das aves e a ocorrência ou não de ectoparasitos nos galpões. A presença de aves sinantrópicas nas adjacências dos galpões é fator de risco para a ocorrência de *M. ginglymura*, *Lipeurus caponis*, *M. stramineus*, *Menacanthus pallidulus* e *M. cornutus*.

Aves mantidas em criações sob o piso têm chances maiores de infestação por *M. pallidulus* e *L. caponis*. A linhagem das aves também é importante para a epidemiologia de *L. caponis*. Aves mais velhas têm chances maiores de serem infestadas por *M. stramineus*. Não foi observada relação entre a presença ou ausência de ácaros nas aves e a ocorrência ou não de malófagos nas mesmas. A distribuição geográfica é um importante fator associado à ocorrência de infestações por algumas espécies de ectoparasitos em aves dos galpões visitados.

9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente estudo foi verificado que algumas espécies de ectoparasitos, como *Megninia ginglymura*, *Menacanthus cornutus* e *Menacanthus stramineus*, são significativamente frequentes na avicultura de postura comercial no Estado de Minas Gerais. Deste modo, o monitoramento dos plantéis avícolas quanto aos níveis de infestações por essas espécies deve ser feito rotineiramente. Muitas características relacionadas ao ambiente, às aves e aos parasitos foram avaliadas e apresentaram resultados que permitiram classificá-las como aspectos importantes na epidemiologia da ocorrência de ectoparasitos em granjas avícolas de postura. Embora, algumas delas necessitem de melhores estudos, é possível, através das informações obtidas, indicar medidas e pontos de intervenção nos sistemas industriais de produção de ovos, de modo a controlar as populações e os impactos negativos dos ectoparasitos estudados.

Algumas características relacionadas ao manejo das aves foram significativas em modelos de regressão logística multivariada, exercendo, portanto, alguma influência sobre a ocorrência das infestações. O elevado número de aves por gaiola foi considerado um fator que incrementa as chances de ocorrência de *M. stramineus*. Logo, um alto número de aves em contato direto é um fator importante na epidemiologia de infestações por este e outros ectoparasitos em galinhas alojadas em granjas avícolas.

O uso de pesticidas visando ao combate de infestações também foi avaliado e considerado fator de proteção contra *M. cornutus*. Neste caso, verificou-se que o uso de substâncias destinadas ao controle de acariose aviárias, resultou na menor ocorrência deste malófago, o que sugere, a princípio, que tais substâncias também exerçam algum efeito sobre populações de fitiráteros. A não percepção da influência destes produtos sobre outros ectoparasitos

pode ser decorrente do uso indevido dos mesmos. Logo, deve-se realizar a aplicação dos mesmos seguindo as orientações do fabricante e da assistência veterinária.

Outros métodos de combate a ectoparasitos também foram avaliados. O uso de vassoura de fogo nas instalações avícolas e a fumigação de substâncias químicas não foram caracterizados como fatores de risco ou proteção para a ocorrência deste parasito. A utilização destas estratégias na indústria avícola pode ser mais indicada e justificada, visando ao controle de outros tipos de eventos sanitários, tais como aqueles envolvendo vírus e bactérias. O uso de óleo mineral e de sílica, que são tradicionalmente utilizados para o controle de populações de *Dermanyssus gallinae*, também foi avaliado. O uso de sílica não exerceu influência sobre nenhum parasito, enquanto que o uso de óleo mineral constituiu um fator de proteção contra ácaros do gênero *Megninia*. Provavelmente, os mecanismos de ação acaricida do óleo mineral sobre ácaros hematófagos também exerçam algum efeito sobre a população de *M. ginglymura*, ainda mais se considerando que estes parasitos pertencem à mesma ordem. Logo, o uso de óleo mineral pode ser uma importante alternativa para o controle destes ácaros plumícolas.

Muitas características associadas ao ambiente dos galpões dos estabelecimentos avícolas foram caracterizadas como sendo de grande importância para a ocorrência de infestações. O uso de telas contra a entrada de aves sinantrópicas nos galpões não apresentou associação estatística com a ocorrência de *M. ginglymura*, *M. cornutus*, *M. stramineus*, *Menacanthus pallidulus* e *Lipeurus caponis*.

As análises demonstraram que a presença de criações de subsistência de galinhas domésticas nas adjacências dos galpões é um fator de risco para a ocorrência de *M. ginglymura*, *L. caponis* e *M. pallidulus*. Sabe-se que tais criações de subsistência são mantidas nos arredores ou dentro do próprio

estabelecimento, muitas das vezes, de forma negligente, sendo submetidas a controle sanitário pouco rigoroso podendo levar à ocorrência de infestações. O contato com as aves da exploração comercial favorece a disseminação dos ectoparasitos, levando à ocorrência de infestações em granjas comerciais.

A presença de aves sinantrópicas nos arredores de granjas avícolas, como de melros, anus-brancos, canários-da-terra, garças e de pombos foi considerada como fator predisponente para a ocorrência de algumas espécies de malófagos. Embora existam relatos da especificidade parasitária dos malófagos de galinhas domésticas, a hipótese destas aves se comportarem como transportadores mecânicos e ou reservatórios destes parasitos deve ser verificada. Se confirmada esta hipótese, devem ser desenvolvidas estratégias para evitar a presença das mesmas dentro dos galpões avícolas.

O tipo de instalação foi considerado um aspecto epidemiológico relacionado à ocorrência de infestações por *L. caponis* e *M. pallidulus*. Para estas duas espécies verificou-se que aves mantidas em criações sobre o piso têm maior risco de infestações do que aquelas mantidas em gaiolas.

Dentre as características do hospedeiro, verificou-se que a linhagem genética das aves e a idade das aves foram caracterizadas como fatores de risco para a ocorrência de algumas espécies de ectoparasitos. No caso de *L. caponis* somente a linhagem predominante no galpão apresentou relação com a sua ocorrência, o que não foi observado com as linhagens secundária e terciária.

Em relação à idade das aves, verificou-se que, quanto mais velhas são as aves, maiores são as chances de as mesmas apresentarem infestações por *M. stramineus*. Deste modo, infere-se que, a presença deste parasito, provavelmente seja maior nas aves já em

postura do em aves de reposição (cria e recria).

Quanto à inter-relação entre as espécies de ectoparasitos, não foi observada relação entre a presença ou ausência de determinadas espécies de ácaros e malófagos.

Além de todos os fatores acima relacionados, verificou-se também que a distribuição geográfica dos estabelecimentos avícolas é também um importante fator para ocorrência de ectoparasitos, sobretudo, no que concerne à regional do Estado onde se localizam as granjas. As variações existentes entre as regiões podem ser a causa da presença ou ausência de algumas das espécies de ectoparasitos nos aviários visitados. Possivelmente, as variações climáticas entre as diferentes áreas e regiões do Estado de Minas Gerais relacionam-se a estes resultados.

Embora bastante abrangente, o questionário utilizado para a obtenção de dados neste estudo não conseguiu contemplar todos os aspectos que poderiam exercer influência sobre a ocorrência de infestações por ectoparasitos. Neste sentido, aspectos relacionados ao uso e fluxo de objetos que poderiam se comportar como fômites (caixas de ovos), o fluxo de funcionários, a vestimenta de trabalho e outras questões não foram abordadas, devendo ser alvo de futuras investigações.

Todas as informações obtidas no presente estudo corroboram outros estudos já realizados. Além disso, elas podem ser utilizadas na elaboração de programas de manejo integrado de ectoparasitos e artrópodes prejudiciais aos estabelecimentos avícolas de postura.

9- REFERÊNCIAS

ARNETT JR., R.H.; THOMAS, M.C. SKELLEY, P.E.; et al. *American Beetles. Volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionioidea*. Boca Raton: CRC Press, 2002. 861p.

ARORA, G.L.; CHOPRA, N.P. Some observations on the biology of *Lipeurus tropicalis* Peters (Mallophaga: Ischnocera). *Res. Bull. Panjab Univ.*, v.130, p.485-491, 1957.

AXTELL, R.C.; ARENDS, J.J. Ecology and management of arthropod pests of poultry. *Annu. Rev. Entomol.*, v.35, p. 101-26, 1990.

BORGES, S.S.; AMORIM, M.G.R.; FACCINI, J.L.H. Estudo do Parasitismo por malófagos (Insecta, Phthiraptera) em *Gallus gallus* na cidade de Patos, PB. *J. Bras. Patol.*, v.37, p.27, 2001.

BOUCHARD, P.; BOUSQUET, Y.; DAVIES, A.E.; et al. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*, v.88 ,p.1-972, 2011.

BOUCHARD, P.; LAWRENCE, J.F.; DAVIES, A.E.; et al. Synoptic classification of the world Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) with a review of family group names. *Ann. Zool.*, v.55, n.4, p.499-530, 2005.

BROWN, N.S. The effect of host beak condition on the size of *Menacanthus stramineus* populations of domestic chickens. *Poult. Sci.*, v.51, n.1, p. 162-4, 1972.

CARMO, R.B.A. Perspectivas para a avicultura de corte na Bahia. *Rev. Bahia Agric.*, v. 3, n. 3, 1999.

CARVALHO, C.J.B.; MOURA, M.O.; RIBEIRO, P.B. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Rev. Bras. Entomol.*,v.46, n. 2, p.107-114, 2002.

CARVALHO, C.J.B.; RIBEIRO, P.B. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.9, n.2, p.169-173, 2000.

- CHEN, B.L.; MULLENS, B.A. Temperature and Humidity Effects on Off-Host Survival of the Northern Fowl Mite (Acari: Macronyssidae) and the Chicken Body Louse (Phthiraptera: Menoponidae). *J. Econ. Entomol.*, v.101, n.2, p.637-646, 2008.
- CHERNAKI, A.M.; ALMEIDA, L.M. Morfologia dos estágios imaturos e do adulto de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera) (Tenebrionidae). *Rev. Bras. Zool.*, v.18, n.2, p.351-363, 2001.
- CUNHA, L.M. *Aspectos epidemiológicos relacionados à ocorrência de ácaros hematófagos em granjas comerciais de postura no estado de minas gerais e avaliação de armadilhas para captura de Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae) (De Geer, 1778)*. 2013. 48 fls. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- D'SOUZA, P.E.; MURTHY, K.S.; JAGANNATH, M.S. Feather mite infestation in a broiler breeder farm. *Veterinary Record*, v.149, n.25, p.777, 2001.
- DE VANEY, J.A. Effects of the chicken body louse, *Menacanthus stramineus*, on caged layers. *Poult. Sci.*, v.55, n.1, p.430-435, 1976.
- DE VANEY, J.A. A survey of poultry ectoparasite problems and their research in the United States. *Poult. Sci.*, v.57, p.1217-20, 1978.
- DE VANEY, J.A. Ectoparasites. *Poult. Sci.*, v.65, p.649-656, 1986.
- DERYLO, A. Mallophaga as a reservoir of *Pasteurella multocida*. *Acta Parasitol. Pol.*, v.17, n.1, p.301-313, 1970.
- DOHOO, I.; MARTIN, W.; STRYHN, H. *Veterinary epidemiologic research*. Charlottetown, Canadá: Atlantic Veterinary College, 2003. 706p.
- EMERSON, K.C. Mallophaga (chewing lice) occurring on the domestic chicken. *J. Kans. Entomol. Soc.*, v.29, n.2, p.63-79, 1956.
- FERREIRA, C.G.T.; BEZERRA, A.C.D.S.; AHID, S.M.M. Inquérito Ectoparasitológico em galinhas caipiras, *Gallus gallus domesticus* L., do município de Apodi, Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev. Bras. Zootec.*, v.12, n. 3, p.249-256, 2010.
- FIGUEIREDO, G.O.; BERTECHINI, A.G.; FASSANI, E.J.; *et al.* Performance and egg quality of laying hens fed with dietary levels of digestible lysine and threonine. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.64, n.2, p.743-750, 2012.
- FIGUEIREDO, S.M.; GUIMARÃES, J.H. ; GAMA, N.M.S.Q. Biologia e Ecologia de Malófagos (Insecta: Phthiraptera) em aves de postura de granjas industriais. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.2, n.1, p.45-51, 1993.
- FERNANDES, M.A.; SANTOS, M.A.S.; LOMÔNACO, C. Ocorrência de artrópodes no esterco acumulado em uma granja de galinhas poedeiras. *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.24, n.3, p.649-654, 1995.
- FLECHTMANN, C.H.W. Ácaros de importância médico-veterinária. 3 ed. São Paulo: Nobel, 1985. 192p.
- GAUD, J.; ATYEO, W.T., BARRÉ, N. Les Acariens du genre *Megninia* (Analgidae) parasites de *Gallus gallus*. *Acarologia*, v.26, p.171-182, 1985
- GLESS, E.E.; RAUN, E.S. Effects of chicken body louse infestation on egg production. *J. Econ. Entomol.*, v.52, p.358-359, 1959.
- GREEN, M. *Alphitobius viator* Mulsant & Godart in stored products and its identification (Coleoptera: Tenebrionidae). *J. Stored Prod. Res.*, v.16, n.2, p.67-70, 1980.

- GUERRA, R.M.S.N.C.; CHAVES, E.P.; PASSOS, T.M.G.; *et al.* Species, Dynamics and Population Composition of Phthiraptera in Free-Range Chickens (*Gallus gallus* L.) in São Luís Ilhas, State of Maranhão. *Neotrop. Entomol.*, v.37, n.3, p.259-264, 2008.
- GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C. Evaluation of mineral oil in control of *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) (Acari, Dermanyssidae) in field and laboratory conditions. *Rev. Bras. Entomol.*, v. 36, p. 859-862, 1992.
- GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. *Ectoparasitos de importância veterinária*. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 2001. 218 p.
- HALBRITTER, D.A.; MULLENS, B.A. Responses of *Ornithonyssus sylviarum* (Acari: Macronyssidae) and *Menacanthus stramineus* (Phthiraptera: Menoponidae) to gradients of temperature, light, and humidity, with comments on microhabitat selection on chickens. *J. Med. Entomol.*, v.48, n.2, p.251-261, 2011.
- HERNÁNDEZ, M.; GONZALEZ, A.; LARRAMENDY, R.; *et al.* Ectoparasites diagnosed in laying hens from commercial farms in Cuba. Information of the presence of a new mite from the feathers: *Megninia ortari* (Acari: Analgidae). *Rev. Cub. Cienc. Avic.*, v. 30, n.1, p. 49-54, 2006.
- HERNÁNDEZ, M.; SZCZYPEL, B.; LARRAMENDY, R.; *et al.* Dynamics of the parasitic population: *Megninia ginglymura* Mégnin (Acari: Analgidae) : Modeling Criteria. *Rev. Cub. Cienc. Avic.*, v.31, n.2, p. 127-134, 2007.
- JARDIM, C.C.G.; CUNHA, L.M.; REZENDE, L.C.; *et al.* Quill mites in Brazilian Psittacine birds (Aves: Psittaciformes). *J. Zoo Wildl. Med.*, v.43, n.3, p.511-516, 2012.
- KRANTZ, G.W. *Collection, Rearing, and Preparation for Study*. In: Krantz, G.W. *A Manual of Acarology*. Corvallis, Oregon: OSU Bookstores, inc., 1978. Pp.77 - 98.
- LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, v.33, n.1, p.159-174, 1977.
- LEPESME, P. *Les Coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés*. *Encyclopédie Entomologique* 22. Paris: Paul Lechevalier, 1944. 335p.
- LOMÔNACO, C.; PRADO, A.P. Estrutura comunitária e dinâmica populacional da fauna de dípteros e seus inimigos naturais em granjas avícolas. *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.23, n.1, p. 71-80, 1994.
- MAURER, V.; PERLER, E.; HECKENDORN, F. In vitro efficacies of oils, silicas and plant preparations against the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. *Exp. Appl. Acarol.*, v.48, n.1-2, p.31-41, 2009.
- MCALPINE, J.F.; PETERSON, B.V.; SHEWELL, G.E.; *et al.* *Manual of Nearctic Diptera. Monograph* 28. vol. 2. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada, 1987. 1332p.
- MIRONOV, S.V. *Allopsoroptoides galli* n. g., n. sp., a new genus and species of feather mites (Acari: Analgoidea: Psoropoididae) causing mange in commercially raised domestic chicken in Brazil. *Syst. Parasitol.*, v.85, n.3, p.201-212, 2013.
- MOMEN, F.M.; AMER, S.A.A.; SABER, S.A. Acaricidal potentials of some essential, mineral and plant oils against the predacious mite *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae). *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.*, v.41, p.383-393, 2006.

- MONTEIRO, M.R.; PRADO, A.P. Ocorrência de *Trichopria* sp. (Hymenoptera: Diapriidae) Atacando Pupas de *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) na Granja. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, v.29, n.1, p.159-167, 2000.
- MULLENS, B.A.; CHEN, B.L.; OWEN, J.P. Beak condition and cage density determine abundance and spatial distribution of northern fowl mites, *Ornithonyssus sylviarum*, and chicken body lice, *Menacanthus stramineus*, on caged laying hens. *Poult. Sci.*, v.89, n.12, p. 2565-2572, 2010.
- MUMCUOGLU, K. Y.; LUTSKY, I.A. Prevalence survey of poultry house mites in Israel. *Acarologia*, v.31, n.1, p.51-56, 1990.
- NADEEM, M.; KHAN, M.N.; IQBAL, Z.; ET AL. Determinants influencing prevalence of louse infestations on layers of District Faisalabad (Pakistan). *Br. Poult. Sci.*, v.48, n.5, p.546-550, 2007.
- OLIVEIRA, C.M.B.; RIBEIRO, V.L.S. Ocorrência de *Menacanthus cornutus* (Mallophaga: Menoponidae) em galinhas do Rio Grande do Sul. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.42, n.2, p. 121-126, 1990.
- OWEN, J. P.; DELANY M. E.; MULLENS, B. A. MHC haplotype involvement in avian resistance to an ectoparasite. *Immunogenetics*, v. 60, n. 10, p. 621 – 631, 2008.
- PINTO, C.; POTSATI, M.; VILLAÇA, A. *et al.* Ocorrência de malófagos em galinhas caipiras e sua relação com o padrão de coloração da plumagem. *Entomol. Vect.*, v.8, n.3, p.295-301, 2001.
- PINTO, D.M.; RIBEIRO, P.B.; BERNARDI, E. Avaliação de métodos para monitorar populações de Artrópodes em granja avícola, em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, v.74, n.2, p.95-99, 2007.
- POVOLNY, D. *Flies and diseases: ecology, classification and biotic association*. Princeton: Princeton University Press, 1971. 83p.
- PREISS, F.J.; DAVIDSON, J.A. Caracteres for separating late-stage larvae, pupae, and adults of *Alphitobius diaperinus* and *A. laevigatus* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, v.63, n.3, p.807-808, 1970.
- PROCTOR, H.C. Feather Mites (Acari: Astigmata). Ecology, behavior, and Evolution. *Annu. Rev. Entomol.* v.48, p. 185-209, 2003.
- RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; *et al.* *Insetos do Brasil: diversidade e Taxonomia*. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, 2012. 796p.
- REIS, J. Alguns parasitas de *Gallus gallus* (L.) verificados em São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, v.10, p.147-153, 1939.
- RELATÓRIO ANUAL DA UBABEF – 2012. São Paulo: União Brasileira de Avicultura, 2012. 113 p. Disponível em: <<http://http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/41c30a0f46702351b561675f70fae077.pdf>> acesso: 30/10/2013.
- REZENDE, L.C.; CUNHA, L.M.; TEIXEIRA, C.M.; *et al.* Mites affecting hen egg production : some considerations for Brazilian farms. *Cienc. Rur.*, v. 43, n.7, p.1230-1237, 2013.
- ROCHA, P.M.C.; ROCHA JR., M.A.; TEIXEIRA M.N.; *et al.* Perfil parasitológico de galinhas caipiras no Estado de Pernambuco. *J. Bras. Patol.*, v.37, p.227, 2001.
- SANTOS-PREZOTO. H.H.; SILVA, M.O.; DAEMON, E.; *et al.* Sítios de localização de ectoparasitos em *Gallus gallus* Linnaeus, 1758. *Rev. Bras. Zooc.*, v.5, n.1, p. 129-135,

2003.

TAVARES, L.P.; RIBEIRO, K.C.S. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influência aviária. *Org. Rur. Agroindustr.*, v. 9, n. 1, p. 79-88, 2007.

TRIPLEHORN, C.A.; NORMAN, F.J. *Estudo dos insetos*. São Paulo: Cengage learning, 2011, 816p.

TUCCI, E.C.; GUASTALI, E.A.L.; REBOUÇAS, M.M.; *et al.* Infestação por *Megninia* spp. em criação industrial de aves produtoras de ovos para consumo. *Arq. Inst. Biol.*, v.72, n.1, p.121-124, 2005.

TUCCI, E.C.; GUIMARÃES, J.H.; BRUNO, T.V.; *et al.* Ocorrência de ácaros hematófagos em aviários de postura no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.7, p. 71-78, 1998.

VAZ, Z. Ectoparasitas de animais domésticos observados no Estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, v.6, n.2, p. 29-33, 1935.

VERGARA, C.C.; GAZANI, R.B. Biologia de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Rev. Per. Entomol.*, v.39,p.1-5, 1996.

VIANNA, G.R. *Eficiência de telas de arame na segregação de aves de vida livre para a biossegurança de aviários comerciais, brasil, 2010*. 31 fls. Dissertação (mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

WENDT, L.D.; CARVALHO, C.J.B. Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do sul do Brasil – II: novas espécies e Chave de identificação de *Fannia* Robineau-Desvoidy. *Rev. Bras. Entomol.*, v.53, n.2, p.171-206, 2009.

WILSON, F.H. The life cycle and bionomics of *Lipeurus caponis* (Linn). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, v.32, p.318-320, 1939.

Anexo 1- Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa (CUNHA, 2013).

	Questão	Concordância absoluta (%)	Kappa	Valor P
1	Granja	100,0	1,00	0,000
2	Proprietário	100,0	1,00	0,000
3	Entrevistado	80,0	0,78	0,000
4	Município	100,0	1,00	0,000
5	Galpão área	100,0	1,00	0,000
6	Idade Máxima das aves	100,0	1,00	0,000
7	Marca(s) comercial (is) das aves	87,5	0,70	0,001
8	Tipo de exploração pecuária	100,0	1,00	0,001
9	Tipo de instalação	100,0	1,00	0,001
10	Tipo de remoção de Dejetos†	90,0	0,00	-
11	Intervalo de Remoção de Dejetos	80,0	0,76	0,000
12	Umidade dos dejetos	70	0,63	0,000
13	Número de aves (em gaiolas)	100,0	1,00	0,001
14	Número de aves por gaiola	100,0	1,00	0,001
15	Suporte das gaiolas°	50,0	0,20	0,273

* Todas as respostas concordantes e negativas.

Todas as respostas concordantes e positivas.

† Nenhum resultado de remoção por esteira e uma discordância entre manual e outros métodos.

†† Nenhum resultado positivo nas primeiras entrevistas e duas discordâncias após o re-teste, o que inviabilizou análise por meio da estatística de Kappa.

° Pergunta ou alternativa de pergunta removida devido à concordância ruim (segundo sugestão de Landis e Koch, 1977) ou diretamente relacionada diretamente a uma pergunta de concordância ruim.

Anexo 1 (Continuação 1) - Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa (CUNHA, 2013).

	Questão	Concordância absoluta (%)	Kappa	Valor P
16	Material das gaiolas	100,0	1,00	0,001
17	Aves por área (aves em piso)	100,0	1,00	0,001
18	Tipo de piso*	100,0	1,00	0,001
19	Ninhos para aves*	100,0	-	-
20	Poleiros*	100,0	-	-
21	Cercas de Madeira*	100,0	-	-
22	Presença de ratos (quaisquer)	90,0	0,76	0,001
23	Presença de Camundongos	90,0	0,84	0,000
24	Presença de Ratazanas	80,0	0,58	0,003
25	Presença de ratos de telhado	80,0	0,63	0,006
26	Outros ratos*	100,0	-	-
27	Ratazanas em tocas	90,0	0,80	0,000
28	Ratos de telhado em locais altos	90,0	0,80	0,000

* Todas as respostas concordantes e negativas.

Todas as respostas concordantes e positivas.

† Nenhum resultado de remoção por esteira e uma discordância entre manual e outros métodos.

†† Nenhum resultado positivo nas primeiras entrevistas e duas discordâncias após o re-teste, o que inviabilizou análise por meio da estatística de Kappa.

° Pergunta ou alternativa de pergunta removida devido à concordância ruim (segundo sugestão de Landis e Koch, 1977) ou diretamente relacionada diretamente a uma pergunta de concordância ruim.

Anexo 1 (Continuação 2) - Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa (CUNHA, 2013).

	Questão	Concordância absoluta (%)	Kappa	Valor P
29	Camundongos em material roído	80,0	0,64	0,002
30	Aves nas proximidades [#]	100,0	-	-
31	Pardais	100,0	1,00	0,001
32	Pombos-correio	100,0	1,00	0,001
33	Galinhas	100,0	1,00	0,001
34	Presença de rolinhas	100,0	-	-
35	Presença de outras aves	100,0	1,00	0,001
36	Mamíferos domésticos próximos [°]	80,0	0,41	0,054
37	Bovinos nas proximidades	80,0	0,60	0,019
38	Cães e gatos nas proximidades	90,0	0,80	0,005
39	Equinos nas proximidades	77,0	0,50	0,067
40	Outros mamíferos domésticos	100,0	1,00	0,001
41	Sabe distinguir ácaro de piolho	100,0	1,00	0,001
42	Presença atual de ácaros parasitos [*]	100,0	-	-

* Todas as respostas concordantes e negativas.

[#] Todas as respostas concordantes e positivas.

† Nenhum resultado de remoção por esteira e uma discordância entre manual e outros métodos.

†† Nenhum resultado positivo nas primeiras entrevistas e duas discordâncias após o re-teste, o que inviabilizou análise por meio da estatística de Kappa.

[°] Pergunta ou alternativa de pergunta removida devido à concordância ruim (segundo sugestão de Landis e Koch, 1977) ou diretamente relacionada diretamente a uma pergunta de concordância ruim.

Anexo 1 (Continuação 3) - Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa (CUNHA, 2013).

	Questão	Concordância absoluta (%)	Kappa	Valor P
43	Presença atual de piolhos nas aves*	100,0	-	-
44	Presença atual de carrapatos	100,0	-	-
45	Presença atual de cascudinhos	90,0	0,80	0,005
46	Moscas como problema atualmente	100,0	1,00	0,001
47	Presença atual de Mosca doméstica	90,0	0,78	0,006
48	Mosca dos estábulos++	80,0	0,00	-
49	Outras moscas	80,0	0,52	0,049
50	Outros ectoparasitos	100,0	1,00	0,001
51	Ácaros parasitos notados anteriormente	90,0	0,76	0,001
52	Piolhos nas aves notados anteriormente	100,0	1,00	0,001
53	Carrapatos notados anteriormente	100,0	1,00	0,001
54	Cascudinhos notados anteriormente	80,0	0,64	0,002
55	Moscas como problema anteriormente	80,0	0,67	0,002
56	Mosca doméstica há mais de um ano°	60,0	0,34	0,000
57	Mosca dos estábulos há mais de um ano°	90,0	0,62	0,018
58	Outras moscas eram problema antes°	60,0	0,37	0,028

* Todas as respostas concordantes e negativas.

Todas as respostas concordantes e positivas.

+ Nenhum resultado de remoção por esteira e uma discordância entre manual e outros métodos.

++ Nenhum resultado positivo nas primeiras entrevistas e duas discordâncias após o re-teste, o que inviabilizou análise por meio da estatística de Kappa.

° Pergunta ou alternativa de pergunta removida devido à concordância ruim (segundo sugestão de Landis e Koch, 1977) ou diretamente relacionada diretamente a uma pergunta de concordância ruim.

Anexo 1 (Continuação 4) - Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa (CUNHA, 2013).

	Questão	Concordância absoluta (%)	Kappa	Valor P
59	Outros ectoparasitos notados anteriormente	80,0	0,53	0,003
60	Ácaros no corpo das aves	70,0	0,50	0,012
61	Piolhos no corpo das aves	80,0	0,55	0,026
62	Carrapatos no corpo das aves	80,0	0,55	0,026
63	Presença de cascudinho no corpo das aves*	100,0	-	-
64	Mosca doméstica no corpo das aves*	100,0	-	-
65	Mosca dos estábulos no corpo das aves	90,0	0,62	0,018
66	Outras moscas no corpo das aves*	100,0	-	-
67	Outros ectoparasitos no corpo das aves*	100,0	-	-
68	Ácaros reunidos em abrigos e frestas	100,0	1,00	0,001
69	Piolhos em abrigos e frestas no ambiente*	100,0	-	-
70	Carrapatos em abrigos e frestas no ambiente	100,0	1,00	0,001
71	Cascudinho em abrigos e frestas no ambiente	80,0	0,58	0,003
72	Mosca domestica em abrigos no ambiente°	90,0	0,80	0,001
73	Mosca de estábulo em abrigos no ambiente°	70,0	0,38	0,000

* Todas as respostas concordantes e negativas.

Todas as respostas concordantes e positivas.

† Nenhum resultado de remoção por esteira e uma discordância entre manual e outros métodos.

†† Nenhum resultado positivo nas primeiras entrevistas e duas discordâncias após o re-teste, o que inviabilizou análise por meio da estatística de Kappa.

° Pergunta ou alternativa de pergunta removida devido à concordância ruim (segundo sugestão de Landis e Koch, 1977) ou diretamente relacionada diretamente a uma pergunta de concordância ruim.

Anexo 1 (Continuação 5) - Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa (CUNHA, 2013).

	Questão	Concordância absoluta (%)	Kappa	Valor P
74	Outras moscas em abrigos no ambiente ^o	80,0	0,51	0,012
75	Outros ectoparasitos em frestas no ambiente	100,0	1,00	0,001
76	Ácaros no esterco ou cama	100,0	1,00	0,001
77	Piolhos no esterco ou cama	100,0	1,00	0,001
78	Carrapatos no esterco ou na cama	100,0	1,00	0,001
79	Cascudinho no esterco ou na cama	100,0	1,00	0,001
80	Moscas no esterco ou na cama	70,0	0,44	0,046
81	Mosca doméstica no esterco ou na cama	80,0	0,58	0,033
82	Mosca dos estábulos no esterco ou na cama	90,0	0,80	0,001
83	Outras moscas no esterco ou na cama	90,0	0,84	0,000
84	Outros ectoparasitos no esterco ou na cama	90,0	0,75	0,002
85	Acaricidas na ração ou água	100,0	1,00	0,000
86	Acaricidas pulverizados nas aves	100,0	1,00	0,000
87	Inseticidas no ambiente ou fezes	80,0	0,67	0,002
88	Fumigação	90,0	0,81	0,001

* Todas as respostas concordantes e negativas.

Todas as respostas concordantes e positivas.

+ Nenhum resultado de remoção por esteira e uma discordância entre manual e outros métodos.

++ Nenhum resultado positivo nas primeiras entrevistas e duas discordâncias após o re-teste, o que inviabilizou análise por meio da estatística de Kappa.

^o Pergunta ou alternativa de pergunta removida devido à concordância ruim (segundo sugestão de Landis e Koch, 1977) ou diretamente relacionada diretamente a uma pergunta de concordância ruim.

Anexo 1 (Continuação 6) - Questões da versão preliminar do questionário e suas respectivas concordâncias absolutas e valores de coeficiente Kappa (CUNHA, 2013).

	Questão	Concordância absoluta (%)	Kappa	Valor P
89	Vassoura de fogo	80,0	0,70	0,001
90	Remoção mecânica/limpeza	80,0	0,67	0,002
91	Aplicação de óleos no ambiente	100,0	1,00	0,001
92	Aplicação de Sílica (pasta ou pó)	100,0	1,00	0,001
93	Controle biológico	100,0	1,00	0,001
94	Outro(s) método(s) empregado(s)	100,0	1,00	0,001
95	Métodos de controle eficazes	80,0	0,70	0,001
96	Sazonalidade da infestação	70,0	0,55	0,000
97	Pessoas picadas por ácaro(s)*	100,0	-	-

* Todas as respostas concordantes e negativas.

Todas as respostas concordantes e positivas.

† Nenhum resultado de remoção por esteira e uma discordância entre manual e outros métodos.

†† Nenhum resultado positivo nas primeiras entrevistas e duas discordâncias após o re-teste, o que inviabilizou análise por meio da estatística de Kappa.

° Pergunta ou alternativa de pergunta removida devido à concordância ruim (segundo sugestão de Landis e Koch, 1977) ou diretamente relacionada diretamente a uma pergunta de concordância ruim.

Anexo 2 - Parâmetros sugeridos por Landis & Koch (1977) para interpretar os valores dos coeficientes Kappa.

Valor de kappa	Interpretação
< 0	Nenhuma Concordância
Entre 0 e 0,19	Concordância pobre
Entre 0,20 e 0,39	Concordância razoável
Entre 0,40 e 0,59	Concordância moderada
Entre 0,60 e 0,79	Concordância substancial
Entre 0,80 a 1,00	Concordância quase perfeita

Anexo 3 - Versão Final do Questionário utilizado para coleta de dados.

Nome da Granja:
 Proprietário:
 Entrevistado:
 Município: Galpão ou área de criação:
 Idade máxima das aves (escrever se é em dias ou em semanas):
 Marca(s) comercial (is) das aves (linhagens):

	Postura com coleta de ovos manual	() Sim	() Não	() Não sabe
Tipo exploração pecuária:	Postura com coleta de ovos mecanizada	() Sim	() Não	() Não sabe
(da área/galpão)	Recria de poedeiras	() Sim	() Não	() Não sabe
	Corte	() Sim	() Não	() Não sabe
	Outro (explique)			
	Gaiolas	() Sim	() Não	() Não sabe
Tipos de instalação:	Piso com cama	() Sim	() Não	() Não sabe
	Outro (explique)			
Tipo de remoção de dejetos:	() Manual (ou com carriola)	() Esteira	() Outro (qual?)	
Intervalo de tempo de remoção de dejetos ou da cama: (escrever se é em dias ou em semanas)				
Como estavam esses dejetos no ambiente com as aves? (Marcar UMA OPÇÃO que descreva a situação predominante)				
	Totalmente liquefeitos reunidos em um determinado local	() Sim	() Não	() Não sabe
	Liquefeito, com alguns montes firmes e úmidos	() Sim	() Não	() Não sabe
	Quase uniformemente úmido, com montes firmes	() Sim	() Não	() Não sabe
	Montes úmidos por dentro e mais secos por fora	() Sim	() Não	() Não sabe
	Em montes, mais secos por dentro e úmidos em cima	() Sim	() Não	() Não sabe
	Em montes predominantemente secos	() Sim	() Não	() Não sabe
	Espalhados no ambiente sem formar montes	() Sim	() Não	() Não sabe
SE A CRIAÇÃO É EM GAIOLAS:				
Número de aves no local de criação (galpão, cercado, etc.):				
	Número aves por gaiola ² :	() 1 a 8	() 9 a 16	() mais de 16
O suporte das gaiolas é de:	Metal	() Sim	() Não	() Não sabe
	Madeira	() Sim	() Não	() Não sabe
(Material predominante, caso haja mais de um.)	Alvenaria	() Sim	() Não	() Não sabe
	Outro (qual?)			
As gaiolas são de:	Metal (ou arame)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Madeira	() Sim	() Não	() Não sabe
	Outro (qual?)			
SE A CRIAÇÃO <u>NÃO</u> É EM GAIOLAS:				
	Número de aves por m ²	() 1 a 6	() 6 a 12	() mais de 12
	Cimentado sem cama	() Sim	() Não	() Não sabe
	Terra sem cama	() Sim	() Não	() Não sabe
	Com cama	() Sim	() Não	() Não sabe
Nesse local o piso é:	Se afirmativo, qual é o material da cama?			
	Outro (qual?)			
Nesse local há:	Ninhos	() Sim	() Não	() Não sabe
	Poleiros	() Sim	() Não	() Não sabe

	Cercas de madeira	() Sim	() Não	() Não sabe
Sinais da presença de ratos:				
	Camundongo, rato de gaveta, ratinho de casa ou muricha	() Sim	() Não	() Não sabe
	(<i>Mus musculus</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
Se há, qual é a espécie:	Ratazana, rato de esgoto, rato marrom, rato da Noruega			
(Se preciso, mostrar fotografias.)	(<i>Rattus norvegicus</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Rato de telhado, rato preto, rato de paiol, rato de silo			
	(<i>Rattus rattus</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Outro (qual?)			
Se possível, coletar uma pequena amostra de fezes dos roedores e enviar junto com as armadilhas.				
	Tocas e canos	() Sim	() Não	() Não sabe
Local onde se escondem	Lugares altos	() Sim	() Não	() Não sabe
	Em ninhos (material roído)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Há outras aves nas proximidades?	() Sim	() Não	() Não sabe
	Pardais (<i>Passer domesticus</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Pombos Correio (<i>Columba livia</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Galinhas ("Fundo de quintal")	() Sim	() Não	() Não sabe
	Rolinhas (<i>Columbinasp.</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Outras (citar quais)	() Sim	() Não	() Não sabe
Bovinos nas proximidades		() Sim	() Não	() Não sabe
Cães e gatos nas proximidades		() Sim	() Não	() Não sabe
Equinos nas proximidades		() Sim	() Não	() Não sabe
Outros animais domésticos nas proximidades (quais)		() Sim	() Não	() Não sabe
O (a) senhor (a) sabe distinguir visualmente os ácaros dos piolhos? IMPORTANTE: Se o entrevistado não sabe a diferença de piolhos para ácaros, mostrar fotos.		() Sabe	() Não sabe	
Atualmente (últimos 12 meses), neste local, o (a) senhor (a) notou a presença de:				
ÁCAROS PARASITAS (do tamanho de piolhos ou ainda menores) (<i>Dermanyssus gallinae</i> , <i>Ornithonyssus</i> sp., <i>Megninia</i> sp., etc.)		() Sim	() Não	() Não sabe
	Piolhos das aves	() Sim	() Não	() Não sabe
Carrapatos (<i>Argas miniatus</i> , larvas de <i>Amblyomma</i> sp., etc.)		() Sim	() Não	() Não sabe
	Cascudinho (<i>Alphitobius diaperinus</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Mosca de Estábulo (<i>Stomoxys calcitrans</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe
	Outras moscas	() Sim	() Não	() Não sabe
	Citar quais:			
Outros ectoparasitos e pragas	Citar quais:	() Sim	() Não	() Não sabe
Neste local (área onde as aves estão), o (a) senhor (a) notou (2 a 5 anos atrás) a presença de:				
ÁCAROS VERMELHOS DOS NINHOS (<i>Dermanyssus gallinae</i> , "piolho vermelho", etc.)		() Sim	() Não	() Não sabe
OUTROS ÁCAROS PARASITAS (<i>Ornithonyssus</i> sp., <i>Megninia</i> sp., etc.)		() Sim	() Não	() Não sabe
	Piolhos das aves	() Sim	() Não	() Não sabe
Carrapatos (<i>Argas miniatus</i> , larvas de <i>Amblyomma</i> sp., etc.)		() Sim	() Não	() Não sabe
	Cascudinho (<i>Alphitobius diaperinus</i>)	() Sim	() Não	() Não sabe

Moscas		() Sim	() Não	() Não sabe
Outros ectoparasitos e pragas .Citar quais:		() Sim	() Não	() Não sabe

Quais parasitas acima estavam localizados no corpo das aves?	Ácaros	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Piolhos	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Carrapatos	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Cascudinho	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Mosca doméstica	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Mosca de Estábulo	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Outras moscas	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Citar quais:			
	Outros (se presente favor preencher linhas e marcar. Se necessário, preencher verso do questionário)	() Sim	() Não	
		() Sim	() Não	

Dos parasitas percebidos pelo (a) senhor (a), quais estavam localizados em <u>abrigos</u> no ambiente (frestas nos comedouros, bebedouros, etc.)	Ácaros	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Piolhos	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Carrapatos	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Cascudinho	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Moscas	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Citar quais:			
	Outros ectoparasitos e pragas (Se presente, favor preencher linhas e marcar. Se necessário, preencher verso do questionário.)	() Sim	() Não	
		() Sim	() Não	

Dos parasitas percebidos, quais estavam presentes no <u>esterco</u> , na cama ou no piso sob as aves	Ácaros	() Sim	() Não	() Não notou a presença
	Piolhos	().Sim	().Não	().Não notou a presença
	Carrapatos	().Sim	().Não	().Não notou a presença
	Cascudinho	().Sim	().Não	().Não notou a presença
	Mosca doméstica	().Sim	().Não	().Não notou a presença
	Mosca de Estábulo	().Sim	().Não	().Não notou a presença
	Outras moscas	().Sim	().Não	().Não notou a presença
	Citar quais:			
	Outros- (Se presente, favor preencher linhas e marcar. Se necessário, preencher verso do questionário.)	().Sim	().Não	
		().Sim	().Não	

E O LOCAL POSSUI (OU POSSUIU) ÁCAROS E/OU PIOLHOS: (questões 37 a 42)

Quais tipos de controle já foram empregados para controlá-los recentemente?

Inseticidas/acaricidas <u>na ração ou água</u>	() Sim	() Não	() Não sabe
Inseticidas/acaricidas pulverizados <u>nas aves</u>	() Sim	() Não	() Não sabe
Inseticidas aplicados <u>no ambiente</u> ou nas fezes	() Sim	() Não	() Não sabe
Fumigação	() Sim	() Não	() Não sabe
Vassoura de fogo (aplicação de fogo no ambiente)	() Sim	() Não	() Não sabe
Remoção mecânica (limpeza, remoção de fezes etc.)	() Sim	() Não	() Não sabe
Aplicação de óleos no ambiente (óleo mineral, parafina, diesel, etc)	() Sim	() Não	() Não sabe
Aplicação de sílica (pasta ou pó)	() Sim	() Não	() Não sabe
Controle biológico (tesourinhas, ácaros predadores, etc.)	() Sim	() Não	() Não sabe
Outro(s). Qual (is)			

Se usados inseticidas/ acaricidas, qual (is) o(s) produto(s)?

Quais reduziram as pragas
(marcar X)

Qual o eliminou
(marcar X)

Dos tipos de controle, qual (is) o (a) senhor (a) notou que foram eficientes (funcionaram bem)?

Inseticidas/acaricidas <u>na ração ou água</u>	() Sim	() Não	() Não sabe
Inseticidas/acaricidas pulverizados <u>nas aves</u>	() Sim	() Não	() Não sabe
Inseticidas aplicados <u>no ambiente</u> ou nas fezes	() Sim	() Não	() Não sabe
Fumigação	() Sim	() Não	() Não sabe
Vassoura de fogo (aplicação de fogo no ambiente)	() Sim	() Não	() Não sabe
Remoção mecânica (limpeza, remoção de fezes etc.)	() Sim	() Não	() Não sabe
Aplicação de óleos no ambiente (óleo mineral, parafina, diesel, etc)	() Sim	() Não	() Não sabe
Aplicação de sílica (pasta ou pó)	() Sim	() Não	() Não sabe
Controle biológico (tesourinhas, ácaros predadores, etc.)	() Sim	() Não	() Não sabe
Outro(s). Qual (is)			

O problema da infestação aumenta, diminui ou permanece igual, dependendo da época do ano?	É maior na época chuvosa do ano.	() Sim	() Não	() Não sabe
	É maior na época seca do ano.	() Sim	() Não	() Não sabe
	É maior na época seca do ano.	() Sim	() Não	() Não sabe
Alguém já foi picado por piolhos ou ácaros nesse local?		() Sim	() Não	() Não sabe

O (a) senhor (a) tem informações adicionais para contribuir com o controle dessas pragas e parasitos?

RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO:

Nome:				
Cargo:		Data:		
	Arame/Metal	Madeira	Outro (qual?)	
Material das gaiolas: (predominante)	()	()	()	
Materiais no Suporte:	Metal	Madeira	Alvenaria	Outro (qual?)
	()	()	()	()
Material predominante no Suporte	Metal	Madeira	Alvenaria	Outro (qual?)
	()	()	()	()
Número de andares				
Número de armadilhas no galpão		Tempo de exposição (dias):		
Observações:				

Anexo 4 - Certificado de concordância com os princípios éticos do Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA) da UFMG.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL
- C E T E A -**

CERTIFICADO

Certificamos que o **Protocolo nº 41/2011**, relativo ao projeto intitulado "***Dermanyssus Gallinae (Mesostigmata: dermanyssidae) (De GEER, 1778): estudos da ecologia química e de fatores predisponentes para ocorrência em granjas***", que tem como responsável(is) **Paulo Roberto de Oliveira**, está(ão) de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, adotados pelo **Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA/UFMG)**, tendo sido aprovado na reunião de **27/ 04/2011**.

Este certificado expira-se em **27/ 04/ 2016**.

CERTIFICATE

We hereby certify that the **Protocol nº 41/2011**, related to the project entitled "***Dermanyssus Gallinae (Mesostigma: dermanyssidae) (De GEER, 1778): studies of chemical ecology and predisposing factors occurrence at poultry production systems from Minas Gerais, Brazil***", under the supervisors of **Paulo Roberto de Oliveira**, is in agreement with the Ethical Principles in Animal Experimentation, adopted by the **Ethics Committee in Animal Experimentation (CETEA/UFMG)**, and was approved in **April 27, 2011**.

This certificate expires in **April 27, 2016**.

Belo Horizonte, 2 de Maio de 2011.


Profª. Jacqueline Isaura Alvarez-Leite
Coordenadora do CETEA/UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Avenida Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha
Unidade Administrativa II – 2º Andar, Sala 2005
31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil
Telefone: (31) 3499-4516 – Fax: (31) 3499-4592
www.ufmg.br/bioetica/cetea - cetea@prpq.ufmg.br

(Mod.Cert. v1.0)

Anexo 5 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 0238.0.203.000-11

Interessado(a): Prof. Paulo Roberto de Oliveira
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva
Escola de Veterinária - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 15 de junho de 2011, o projeto de pesquisa intitulado "*Dermanyssus gallinae* (Mesostigmata: Dermanyssidae) (De Geer, 1778): estudos da ecologia química e de fatores predisponentes para ocorrência em granjas avícolas industriais no Estado de Minas Gerais" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo 6 - Modelo de Termo de Livre Consentimento e Esclarecido empregado nas entrevistas com sujeitos que lidam diretamente com frango e poedeiras em sistemas avícolas comerciais de Minas Gerais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO N° _____

“*Dermanyssus gallinae* (Mesostigmata: Dermanyssidae) (De Geer, 1778): Estudos da ecologia química e de fatores predisponentes para ocorrência em granjas avícolas industriais no Estado de Minas Gerais.”

Informação ao Voluntário:

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que deseja saber características dos sistemas de produção avícolas industriais que poderiam facilitar a infestação por ectoparasitos, tais como ácaros (*Dermanyssus gallinae*), no Estado de Minas Gerais. Estes ácaros são parasitas - popularmente conhecidos como “piolhos de galinha”, “ácaros vermelhos das galinhas” ou “micuins”. Eles se alimentam do sangue das aves, causando redução da taxa de crescimento, diminuição da produção de ovos, além de transmitir doenças e poder picar seres humanos. É nosso objetivo verificar quais são os fatores que possibilitam a ocorrência destes parasitas e quais características dos sistemas de produção avícola favorecem significativamente a infestação por esta praga.

Este trabalho está sendo desenvolvido através de uma parceria entre a Escola de Veterinária da UFMG e o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

Sua participação consiste em responder a um questionário com 89 questões. Para respondê-las você receberá a visita de um colaborador/pesquisador do projeto (membros do IMA e da Escola de Veterinária da UFMG) que lhe fará as perguntas. Peça ao entrevistador que se identifique. O nome do senhor (a), seu endereço e todas as suas respostas serão mantidos em sigilo, garantindo a sua privacidade.

O senhor (a) tem total liberdade em recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa sem penalidade alguma e sem prejuízo, entretanto contamos com a sua compreensão já que estas informações serão de extrema importância para compreender quais características dos sistemas de produção de aves favorecem a infestação de ectoparasitos (tais como *Dermanyssus gallinae*) e quais são os determinantes epidemiológicos para a ocorrência destas ectoparasitoses.

O seu nome e seu endereço não aparecerão em nenhum momento da pesquisa. Se você estiver de acordo em participar e contribuir com o desenvolvimento da pesquisa, assine ou marque com sua digital no espaço abaixo.

Este trabalho faz parte do estudo de campo do aluno Lucas Maciel Cunha (matrícula 2008700555) do Programa de Pós-Graduação da Escola de Veterinária da UFMG: Doutorado em Ciência Animal, área de concentração em Epidemiologia, da Escola de Veterinária da UFMG.

Para qualquer informação ou reclamação sobre o estudo :

Lucas Maciel Cunha: Telefone: (31) 9183-4252. lmcunha@pop.com.br

Paulo Roberto de Oliveira: pro@ufmg.br Endereço: Escola de Veterinária - Av. Antônio Carlos nº:6.627, CP 567. CEP 30.161-970. BH/MG- Campus Pampulha

Instituto Mineiro de Agropecuária: Telefone: (31) 3915-1000 <http://www.ima.mg.gov.br/fale-conosco>

Cidade Administrativa Tancredo Neves, Rodovia Américo Gianetti, Bairro Serra Verde, Edifício Gerais - 10º andar, CEP: 31.630-901, Belo Horizonte - Minas Gerais.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: (31) 3409-4592 coep@prpq.ufmg.br Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II, 2º andar, SL 2005. CEP: 31.270-901. BH/MG

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO N° _____

Se o senhor(a) está de acordo em participar e contribuir com o desenvolvimento da pesquisa, respondendo ao questionário, por gentileza, assine ou marque com sua digital no espaço abaixo.

Eu, _____, RG/ CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do projeto sobre fatores predisponentes para a infestação por ácaros (*Dermanyssus gallinae*) respondendo à entrevista. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador/ colaborador _____ sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Assinatura/Local e data: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Anexo 7 – Atlas de pragas e ectoparasitos na avicultura (Cunha, 2013)

PIOLHOS DAS AVES:



Menacanthus sp. (Comprimento aprox: 2-3 mm)



Lipeurus sp. (aprox: 2 mm) (sobre uma pena)

ÁCAROS PARASITOS:



Dermanyssus gallinae (Comprimento máximo: aprox.1mm)



Megninia sp. (Comprimento máximo 0,8 mm)



D. gallinae sob papel corrugado (seta azul)



Ornithonyssus sp. (Comprimento: aprox. 0,9 mm)

CARRAPATOS:



Carrapatos Moles (*Argas miniatus*) (no ninho e vista ventral)

Carrapato Estrela (*Amblyomma* sp.)

PERCEVEJO:



(*Cimex* sp.)

≈ 1 cm

PULGA:



(*Pulex irritans*)

≈ 1mm.

MOSCAS:



Musca domestica (aprox. 10 mm)



Mosca de Estábulo (*Stomoxys calcitrans*) (aprox. 10 mm)



Varejeira Verde (*Chrysomya sp.*) (aprox. 11 mm)



Mosquinha (*Fannia sp.*) (aprox. 6 mm)

CASCUDINHO:

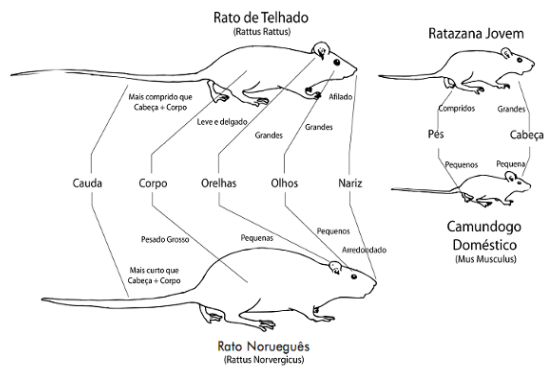


A. diaperinus sobre o esterco e passarela.



Comprimento aproximado 6-7 mm

ROEDORES SINANTRÓPICOS:



COMPARAÇÃO DE TAMANHO

(MANUAL, ... 2002)

Ratazana (*Rattus norvegicus*, MAIOR)



Camundongo (*Mus musculus*, MENOR)



Rato de Telhado (*Rattus rattus rattus*, MÉDIO)

AVES COMENSAIS:



Rolinhas (*Columbina sp.*)



Pardal (*Passer domesticus*)



Pombo Correio (*Columba livia*)