

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA E AVALIAÇÃO DE RISCO
ASSOCIADA À PRESENÇA DE ECTOPARASITOS EM GRANJAS DE
POSTURA COMERCIAL EM MINAS GERAIS**

TIAGO MENDONÇA DE OLIVEIRA

Belo Horizonte
UFMG – Escola de Veterinária
2017

TIAGO MENDONÇA DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA E AVALIAÇÃO DE RISCO
ASSOCIADA À PRESENÇA DE ECTOPARASITOS EM GRANJAS DE
POSTURA COMERCIAL EM MINAS GERAIS**

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: Prof. Dr. Marcos Xavier Silva
Co-orientador: Dr. Lucas Maciel Cunha

Belo Horizonte
UFMG – Escola de Veterinária
2017

O48c Oliveira, Tiago Mendonça de, 1983-
Caracterização epidemiológica e avaliação de risco associada à presença de ectoparasitos em granjas de postura comercial em Minas Gerais / Tiago Mendonça de Oliveira. – 2017.
58 p. : il.

Orientador: Marcos Xavier Silva
Co-orientador: Lucas Maciel Cunha
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária
Inclui bibliografia

1. Ave – Criação – Teses. 2. Ácaro da ave – Teses. 3. Ectoparasito – Teses.
4. Epidemiologia – Teses. I. Silva, Marcos Xavier. II. Cunha, Lucas Maciel.
III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. IV. Título.

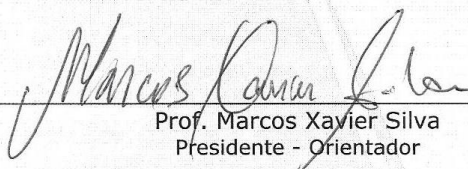
CDD – 636.508 96

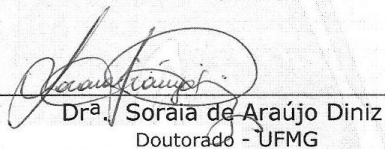
FOLHA DE APROVAÇÃO

TIAGO MENDONÇA DE OLIVEIRA

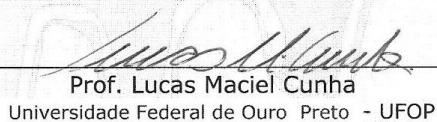
Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL, como requisito para obtenção do grau de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL, área de concentração EPIDEMIOLOGIA.

Aprovada em 03 de Fevereiro de 2017, pela banca constituída pelos membros:


Prof. Marcos Xavier Silva
Presidente - Orientador


Dra. Soráia de Araújo Diniz
Doutorado - UFMG


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


Prof. Lucas Maciel Cunha
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Este trabalho é dedicado a todos que de alguma forma
contribuíram para a sua realização
Prof. Marcos, Soraia, Lucas, Leandro, Thiago
e ao meu amor, Cristina, que é minha inspiração, alicerce e companheira.

Não é sobre chegar no topo do mundo
E saber que venceu
É sobre escalar e sentir
Que o caminho te fortaleceu
É sobre ser abrigo
E também ter morada em outros corações
E assim ter amigos contigo
Em todas as situações

Trem bala – Ana Vilela

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo, por sempre estar comigo, iluminando o meu caminho, abençoando a minha vida, dando-me força para vencer os meus desafios.

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

À Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela Concessão da bolsa de estudos.

Ao meu orientador, professor Marcos Xavier Silva, por me dar suporte durante esta jornada, por me receber sob sua orientação e acreditar na minha capacidade para desenvolver este trabalho.

Ao meu co-orientador, Dr. Lucas Maciel Cunha, a Dra. Soraia Araújo Diniz pela colaboração e contribuição constante durante esta jornada e também ao professor Paulo Roberto de Oliveira, que me incentivou e sempre esteve disposto a me receber.

Aos professores da Escola de Veterinária da UFMG pelos ensinamentos passados, pela disposição e disponibilidade em ajudar.

Aos funcionários da Escola de Veterinária, sobretudo André (técnico), Luzete, Luiz, Igor e André (porteiro), que sem dúvida nenhuma, contribuíram de alguma forma para a concretização deste trabalho.

Aos colegas Leandro, Thiago e orientados do Prof. Marcos pela colaboração, por estarem sempre dispostos a ajudar e pela agradável convivência.

Aos meus queridos amigos e colegas professores que tornaram esta caminhada mais leve e divertida.

Aos meus amados pais, Sr. João e Dona Lena, por sempre estarem ao meu lado me orientando e conduzindo pelo caminho da vida, pelo apoio, exemplo de vida, amor, dedicação e pelas orações.

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

À Cristina, minha esposa, amiga, companheira e minha cabeça, pessoa que sempre confiou em mim e esteve sempre ao meu lado, meu muito obrigado.

SUMÁRIO

	RESUMO	9
	ABSTRACT	10
1.	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	11
2.	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo geral.....	12
2.2	Objetivos específicos.....	13
3.	REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1	Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações por ácaros hematófagos em granjas de galinhas poedeiras	13
3.2	Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações por ácaros do gênero <i>Megninia</i> em granjas de galinhas poedeiras.....	15
3.3	Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações pela ordem Phthiraptera (Malófagos) em granjas de galinhas poedeiras.....	17
3.4	Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações pela ordem Diptera em granjas de galinhas poedeiras	18
3.5	Aplicação da Análise de Correspondência na Epidemiologia Veterinária.....	20
4.	MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1	Delineamento e caracterização da área do estudo.....	20
4.2	Banco de dados e variáveis do estudo.....	21
4.3	Índice de risco.....	22
4.4	Análise da distribuição espacial.....	24
4.5	Análises estatísticas	24
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1	Frequência dos ectoparasitos nos galpões.....	25
5.2	Aspectos epidemiológicos associados à presença de ácaros hematófagos.....	26
5.3	Aspectos epidemiológicos associados à presença de <i>Megninia</i> spp.	31
5.4	Aspectos epidemiológicos associados à presença da ordem Phthiraptera (Malófagos).....	36
5.5	Aspectos epidemiológicos associados a presença da ordem Diptera.....	41
6.	CONCLUSÕES	45
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Frequência de ectoparasitos em galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais no ano de 2012.....	25
Tabela 2-	Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para o grupo de ácaros hematófagos.....	27
Tabela 3-	Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para o grupo de ácaros não hematófagos (<i>Megninia</i> spp.).....	32
Tabela 4-	Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para o grupo da ordem Phthiraptera (Malófagos).....	36
Tabela 5-	Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para o grupo da ordem Diptera.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Número de estabelecimentos avícolas de produção de ovos visitados por municípios no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....	22
Figura 2 -	Gráfico da Análise de Correspondência para o grupo de ácaros hematófagos no estado de Minas Gerais, Brasil.....	28
Figura 3 -	Municípios que possuem galpões com a presença de ácaros hematófagos no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....	31
Figura 4 -	Gráfico da Análise de Correspondência para o grupo de ácaros não hematófagos (<i>Megninia</i> spp.) no estado de Minas Gerais, Brasil.....	33
Figura 5 –	Municípios que possuem galpões com a presença de ácaros não hematófagos (<i>Megninia</i> spp.) no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....	35
Figura 6 –	Gráfico da Análise de Correspondência para grupo da ordem Phthiraptera (Malófagos) no estado de Minas Gerais, Brasil.....	37
Figura 7 –	Municípios que possuem galpões com a presença de malófagos da ordem Phthiraptera no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....	40
Figura 8 –	Gráfico da Análise de Correspondência para o grupo da ordem Diptera no estado de Minas Gerais, Brasil.....	42
Figura 9 –	Municípios que possuem galpões com a presença de dípteros no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.....	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Índice de Risco para a presença de ácaros hematófagos.....	23
Quadro 2-	Índice de Risco para a presença de <i>Megninia</i> spp.	23
Quadro 3-	Índice de Risco para a presença da ordem Phthiraptera.....	23
Quadro 4-	Índice de Risco para a presença da ordem Diptera.....	24

ANEXOS

Anexo 1-	Fotografia da infraestrutura dos galpões das granjas avícolas de postura.....	58
Anexo 2-	Objeto usado para distribuir ração nos comedouros dos galpões.....	58
Anexo 3-	Fotografia do acúmulo de dejetos abaixo das gaiolas em galpões de granjas avícolas de postura.....	58

RESUMO

Nos últimos anos a avicultura brasileira passou por uma evolução científica e tecnológica que resultou em elevada densidade de galinhas poedeiras nos galpões e no aumento da ocorrência de ectoparasitos tais como dípteros, malófagos e ácaros. A presença desses ectoparasitos tem causado impactos negativos para a avicultura, uma vez que, estes podem ser responsáveis pelo aumento de estresse e surgimento de doenças e, além disso, redução na produtividade. O objetivo deste trabalho foi identificar e caracterizar o risco para a presença de ácaros hematófagos, *Megninia* spp., malófagos e dípteros associando-o aos fatores relacionados ao meio ambiente dos galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais. Um estudo observacional e descritivo foi realizado utilizando um banco de dados secundário com informações sobre a presença e ausência de ectoparasitos, características dos galpões, das aves, das instalações, da localização geográfica e do manejo. Para avaliar a intensidade de galpões com a presença de ectoparasitos foi realizada uma análise espacial por meio da construção de mapas de Kernel. Um índice de risco foi construído para cada grupo de ectoparasito a fim de avaliar o risco para a presença desses parasitos utilizando para isso a Análise de Correspondência. Foi observado uma alta frequência de ácaros hematófagos (48%), de *Megninia* spp. (19,40%), de malófagos (21%) e de dípteros (62,93%) nos galpões das granjas avícolas do estado de Minas Gerais. Verificou-se pela Análise de Correspondência que o índice de risco para o grupo de ácaros hematófagos esteve associado ao intervalo de remoção de dejetos. Para o grupo de *Megninia* spp. houve uma associação entre o índice de risco e a idade das aves. Já para a ordem Phthiraptera, observou-se uma associação entre o índice de risco e a presença de aves sinantrópicas, como pombos (*Columbia livia*), anus (*Guira guira*, *Crotophaga ani*), a presença de galinhas de subsistência nas adjacências dos galpões e a utilização de vassoura de fogo (lança-chamas) nas gaiolas das granjas avícolas. Para a ordem Diptera verificou-se uma associação entre o índice de risco e o intervalo de remoção e umidade dos dejetos, com a presença de ectoparasitos no abrigo e com o tipo de instalação. A análise espacial dos estabelecimentos avícolas demonstrou que os ectoparasitos estão distribuídos de acordo com suas características biológicas, ambientais, de manejo e de infraestrutura dos galpões. Além disso, percebe-se pela análise do mapa a presença simultânea de mais de um grupo de ectoparasito nos municípios georreferenciados. Portanto, os resultados sugerem que algumas práticas de manejo que considerem a idade das aves, a remoção de dejetos com maior periodicidade, a contenção de aves sinantrópicas e de galinhas de subsistência poderiam contribuir na diminuição da presença de ácaros hematófagos, de *Megninia* spp., de malófagos e de dípteros nos galpões das granjas avícolas.

Palavras chaves: ácaros hematófagos, *Megninia* spp., malófagos, dípteros, granjas de postura, índice de risco.

ABSTRACT

In recent years the Brazilian poultry has undergone a scientific and technological evolution that has resulted in high density of laying hen farms buildings and in the increase of the occurrence of ectoparasites such as flies, lice and mites. The presence of those ectoparasites has been causing negative impacts for the aviculture, once, these can be responsible for the stress increase and appearance of diseases and, besides, reduction in the productivity. The objective of this work was to identify and to characterize the risk for the presence of hematophagous mites, *Megninia* spp., lice and flies associating to the factors related to the environment of the poultry houses of laying farms in the state of Minas Gerais. An observational and descriptive study was carried out using a secondary database with information about the presence and absence of ectoparasites, characteristics of poultry houses, poultry, facilities, geographic location and management. In order to evaluate the intensity of poultry houses with the presence of ectoparasites a spatial analysis was carried out through the construction of kernel maps. A risk index was built for each ectoparasite group in order to evaluate the risk for the presence of those parasites using for that the Correspondence Analysis. A high frequency of hematophagous mites (48%) was observed, of *Megninia* spp. (19,40%), of lice (21%) and of flies (62,93%) poultry houses of the farms in the state of Minas Gerais. It was verified by the Correspondence Analysis that the risk index for the group of hematophagous mites was associated to the interval of removal of manure. For the group of *Megninia* spp. there was an association between the risk index and the age of the poultry. Already for the Phthiraptera order, an association was observed between the risk index and the presence of synanthropic birds, as pigeons (*Columbia livia*), guira and ani cuckoo birds (*Guira guira*, *Crotophaga ani*), the presence of subsistence chickens in the adjacencies of the poultry houses and the use of fire broom (flame thrower) in the cages of the poultry farms. For the Diptera order, an association was verified between the risk index and the removal interval and humidity of the dejections, with the presence of ectoparasites in the shelter and with the installation type. The spatial analysis of the poultry establishments demonstrated that the ectoparasites are distributed in agreement with their biological, environmental, management and infrastructure of poultry houses characteristics. In addition, it is noticed by the analysis of the map the simultaneous presence of more than an ectoparasite group in the georeferenced counties. The results suggest that some management practices that consider the age of the poultry, the removal of dejections with larger periodicity, the contention of synanthropic birds and of subsistence chickens they could contribute in the decrease of the presence of hematophagous mites, of *Megninia* spp., of lice and of diptera in the poultry house of the farms.

Key words: hematophagous mites, *Megninia* spp., lice, diptera, laying farms, risk index.

1- INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A avicultura industrial de postura é uma atividade de grande importância para a economia do Brasil, ocupando uma posição de destaque no cenário agropecuário brasileiro. Atualmente, o Brasil está entre os maiores produtores mundiais de ovos, sendo essa atividade responsável por empregar milhões de pessoas de forma direta ou indireta. Além disso, a avicultura assim como outros segmentos da produção animal, passou por um extraordinário processo de evolução científica e tecnológica nas últimas décadas, o que resultou no aumento da produtividade.

No ano de 2015, a produção de ovos no Brasil foi de 3,292 bilhões de dúzias, um aumento de 6,1% em relação ao ano de 2014, mantendo o país como o 7º maior produtor mundial de ovos. Em relação a avicultura brasileira, o estado de Minas Gerais ocupa a 2º posição em relação a produção de ovos, respondendo por 11,50% dessa atividade no país, ficando atrás apenas do estado de São Paulo que possui uma produção de 33,24%. A maior parte desta produção é destinada ao mercado interno, no entanto, as exportações brasileiras de ovos em 2015 geraram uma receita cambial de US\$ 24,1 milhões com a exportação de 18,7 mil toneladas, um aumento de 53,5% em relação a 2014. Entre os estados exportadores de ovos, Minas Gerais representa um importante papel, sendo que, em 2015, foi responsável por 58,87% das exportações. As exportações destinaram-se a países de diferentes regiões como Angola, Emirados Árabes Unidos, Japão, Bolívia e Cuba (ABPA, 2016).

A implementação de novos sistemas de produção e técnicas de criação associado ao melhoramento genético das galinhas poedeiras proporcionaram um aumento dos índices de produtividade animal resultando em aves com uma produção de até 320 ovos no primeiro ciclo de postura de um ano. Desta forma, esta atividade tem desempenhado um importante papel para a economia do Brasil nos últimos anos. No entanto, conforme descrito por Axtell e Arends (1990) e Soares et al. (2008), a evolução científica e tecnológica da avicultura nas últimas décadas resultou em sistemas com elevada densidade de galinhas poedeiras nos galpões e esses espaços físicos menores impedem que certos comportamentos naturais de defesa das aves contra os ectoparasitos sejam realizados, como a exposição ao sol, a limpeza das penas com o bico e a procura de locais com terra seca para se revolverem e eliminarem os ectoparasitos de suas penas (Tucci, 2004). Além disso, o esterco acumulado na superfície abaixo das gaiolas é um substrato excelente para o desenvolvimento de moscas (Lopes et al., 2007). Essas condições, portanto, contribuem para a proliferação de importantes ectoparasitos de aves, tais como dípteros, malófagos e ácaros, os quais constituem-se em importantes problemas de ordem sanitária para a avicultura de postura (Axtell e Arends, 1990).

Dentre os impactos ocasionados pelos ectoparasitos às aves tem-se o estresse derivado do parasitismo, a transmissão de agentes etiológicos causadores de doenças, a anemia em diferentes graus, entre outros. Aves sob o estresse 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 conseqüente aumento da susceptibilidade a doenças secundárias (DeVaney, 1986; Axtell e Arends, 1990).

Entre os ectoparasitos que podem infestar as galinhas poedeiras, os ácaros hematófagos *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778), *Ornithonyssus bursa* (Berlese, 1888) e *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1877) se constituem como parasitas obrigatórios. Sendo que as

espécies *D. gallinae* e *O. sylviarum* apresentam grande importância para a avicultura industrial de postura, uma vez que, são responsáveis por maiores danos econômicos, produtivos e sanitários para os plantéis. Não há descrições da espécie *O. bursa* causando prejuízos nos sistemas comerciais de produção de ovos, entretanto Cunha (2013) encontrou uma frequência de 19,26% desse ectoparasito nos estabelecimentos visitados no estado de Minas Gerais e também observou que havia coinfectações pelas espécies supracitadas do gênero *Ornithonyssus*. As três espécies de ácaros hematófagos já foram descritas parasitando galinhas de postura no Brasil (Faccini e Massard, 1974; Faccini 1987; Tucci, et al., 1998; Cunha, 2013; Teixeira, 2016). Há também ácaros não hematófagos do gênero *Megninia* que se alimentam de penas ou de células mortas da pele, assim como os ácaros descritos anteriormente, o parasitismo por *Megninia* spp. pode trazer consequências como o surgimento de lesões causadas pela saliva, as quais acarretam prurido e podem desencadear lesões secundárias as quais podem causar piodermites (Tucci et al., 2005).

Os dípteros podem ser ectoparasitos na fase larval ou adulta, sendo difícil o comportamento como parasita em ambos os estágios (Guimarães et al., 2001, Triplehorn e Norman 2011). A presença dos dípteros está associada à transmissão de patógenos, ao incômodo às galinhas, o qual pode refletir na diminuição das taxas de produtividade dos sistemas de produção de ovos (Greenberg, 1971; Borges, 2006; Lopes et al., 2007). Em sistemas intensivos atuais de produção de ovos, onde as galinhas são alojadas em altas densidades há o acúmulo de esterco na superfície abaixo das gaiolas sendo esse substrato excelente para o desenvolvimento de moscas (Lopes et al., 2007).

A ordem Phthiraptera constitui um grupo de ectoparasitos de interesse para a avicultura industrial de postura, sendo designados como malófagos. Os malófagos 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). Há poucos estudos epidemiológicos, sobre os fatores relacionados às aves, ao ambiente e aos próprios ectoparasitos que eventualmente possam estar associados à ocorrência de infestações por malófagos. Porém, é descrito na literatura que certas espécies causam danos às galinhas, como *Menacanthus stramineus* e *Menacanthus cornutus*. A primeira espécie pode causar microhemorragias próximas à cloaca de aves parasitadas, já a segunda uma severa anemia por perfurar a base das penas e alimentar-se do sangue que escorre deste local (Figueiredo et al., 1993; Guimarães et al., 2001).

Portanto, diante do potencial que os ectoparasitos mencionados anteriormente têm de causar grandes prejuízos econômicos, produtivos e sanitários para as granjas avícolas de postura, torna-se importante e necessária a caracterização da presença desses ectoparasitos por meio de estudos epidemiológicos os quais poderão fornecer informações que servirão de base para a fundamentação de estratégias de controle sanitário mais eficientes.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral

Caracterizar a presença de ectoparasitos associando-a aos fatores relacionados ao ambiente dos galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais a partir de estudos de epidemiologia descritiva e análise multivariada.

2.2- Objetivos Específicos

- Verificar se há associação de animais sinantrópicos com a presença de ectoparasitos em galpões de granjas avícolas de postura do estado de Minas Gerais.
- Verificar se há associação entre as condições de manejo com a presença de ectoparasitos em galpões de granjas avícolas de postura do estado de Minas Gerais.
- Avaliar a associação dos métodos de controle com a presença de ectoparasitos em galpões de granjas avícolas de postura do estado de Minas Gerais.
- Avaliar a distribuição espacial dos ectoparasitos presentes em granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais.

3- REVISÃO DE LITERATURA

3.1- Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações por ácaros hematófagos em granjas de galinhas poedeiras

Os ácaros hematófagos são parasitas obrigatórios das galinhas de criação industrial e de outras espécies de aves domésticas e silvestres. Os ácaros *O. sylviarum*, *O. bursa* e *D. gallinae* são artrópodes que pertencem à ordem Acari, à subordem dos Mesostigmata. O ciclo biológico contém cinco estádios: ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto (macho e fêmea) (Sikes e Chamberlain, 1954; Axtell e Arends, 1990). Nos ácaros do gênero *Ornithonyssus* o estágio de deutoninfa não realiza o repasto sanguíneo, enquanto para a espécie *D. gallinae* tanto a protoninfa quanto a deutoninfa precisam realizar o repasto sanguíneo para completarem o seu ciclo biológico (Sikes e Chamberlain, 1954). As galinhas são os hospedeiros preferenciais desses ácaros, entretanto na ausência desses hospedeiros e se mantidos sem alimentação, eles podem realizar o repasto sanguíneo em vários hospedeiros vertebrados, inclusive no homem (Teixeira, 2011; Oliveira, et al. 2012; Teixeira, 2016). As espécies *D. gallinae* e *O. sylviarum* podem levar à baixa produtividade, diminuição da qualidade dos ovos e sobretudo causar debilidade aos seus hospedeiros, por isso são considerados pragas que causam prejuízos econômicos para a avicultura industrial.

As condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar (URA) podem interferir no ciclo biológico destes ectoparasitos. Segundo Crystal (1985) em temperaturas entre 20° e 30°C há uma redução no tempo de eclosão dos ovos do ácaro *O. sylviarum* e à medida que a temperatura se eleva a viabilidade desses ovos diminui. De acordo com Tucci (2004) a temperatura de 35°C não é satisfatória para o desenvolvimento do *D. gallinae* diminuindo a sua viabilidade, por isso em épocas de muito calor, a população deste ácaro pode diminuir ou até mesmo desaparecer por um determinado período, devido à sua baixa capacidade de desenvolvimento. Já em relação ao *O. bursa* trabalhos realizados por Møller (1991a; 1994b) sugerem que a temperatura e outras condições micro-climáticas durante o verão são particularmente favoráveis para a sobrevivência e reprodução desse ácaro. Com relação à (URA), Crystal (1985) comprovou que a taxa de eclosão dos ovos de *O. sylviarum* foi constante entre 60 e 100%, porém houve uma redução da eclodibilidade quando os valores foram inferiores a 60%. Em outro estudo realizado por Chen e Mullens (2008) demonstraram que o

período de sobrevivência de estádios do ácaro (protoninfas e adultos) diminuiu consideravelmente quando a temperatura aumentou e a URA foi reduzida alcançando apenas sete dias de sobrevivência a 33°C e 31% URA. Em um estudo realizado com fêmeas ingurgitadas do ácaro *D. gallinae* para avaliar os efeitos de diferentes URAs (30, 45, 70 e 90 %) sob temperatura constante de 20°C, verificou-se que as fêmeas quando mantidas a 70% de URA ovipuseram mais que àquelas mantidas nas demais umidades. Observou-se ainda que as porcentagens de muda aumentaram em URAs mais elevadas (Nordenfors et al., 1999). Em um trabalho para avaliar a dinâmica populacional de *O. sylviarum*, Teixeira (2016) verificou que as condições de temperatura e URA poderiam afetar o ciclo biológico de *O. sylviarum*, causando um aumento acentuado na intensidade de infestação por esse ácaro em dois momentos do estudo, que corresponderam aos meses de outubro a dezembro de 2013 e aos meses de maio a julho de 2014. Segundo esta autora esses períodos apresentaram temperaturas em torno de 25 a 30°C e URA mais elevadas o que poderiam contribuir no aumento da intensidade de infestação ocorrida nas aves durante o estudo. A partir dos estudos mencionados percebe-se que as condições de temperatura e umidade podem influenciar nas características epidemiológicas dos ácaros hematófagos afetando diretamente os seus ciclos biológicos.

Segundo DeVaney (1979), o parasitismo pelo ácaro *O. sylviarum* foi responsável por perdas superiores a 76 milhões de dólares para a indústria avícola dos Estados Unidos na década de 70. Em outro estudo realizado por Mullens et al., (2009) as elevadas infestações por *O. sylviarum* levaram a uma diminuição de 2,1 a 4% na produção de ovos, tal redução, foi responsável por prejuízos econômicos em torno de US\$ 1960 a US\$ 2800 em um plantel com 28.000 aves durante o período de 10 semanas.

O ácaro *O. bursa*, conhecido como ácaro da galinha ou piocho de galinha, é um ectoparasito tropical e hematófago de aves domésticas e silvestres. No hospedeiro pode provocar perda considerável de sangue e lesões com prurido intenso, irritação e anemia nas aves, podendo determinar a morte de aves jovens e até mesmo adultas. Em elevadas infestações as galinhas poedeiras e as aves silvestres podem abandonar os ninhos devido ao desconforto desse parasitismo (Post, 1981; Flechtmann, 1985; Guimarães et al., 2001). No Brasil, não existem dados econômicos sobre os efeitos de *O. bursa*. Em outros países, o impacto do parasitismo por esse ácaro não tem afetado significativamente as aves (Stamp et al., 2002; Berggren, 2005).

Entre as espécies de ácaros hematófagos de maior interesse na avicultura industrial, o *D. gallinae* é comumente um parasito de galinhas que realiza o repasto sanguíneo, e em seguida, sai do corpo de seu hospedeiro para formar colônias reunidas no ambiente, especialmente em frestas. É um ácaro que pode causar anemia, alterações comportamentais, além de queda de peso nas aves hospedeiras em fase de crescimento (Kirkwood 1967; Kilpinen et al., 2005). Grandes infestações por este artrópode podem também aumentar a taxa de mortalidade em aviários ou reduzir a produção de ovos em granjas de postura e de matrizes (Faccini, 1987).

Além dos efeitos diretos de *D. gallinae* como agente etiológico de uma ectoparasitose, este também pode ser vetor de alguns agentes etiológicos virais e bacterianos, alguns com potencial zoonótico (Zeman et al., 1982; Durden et al., 1992; Chirico et al., 2003; De Luna et al., 2008). Os custos decorrentes das infestações por *D. gallinae* foram estimados na ordem de € 130 milhões na Europa, resultantes das estratégias de controle, bem como, das perdas ocasionadas na produção (Van Emous, 2005).

O controle químico é o método mais comumente utilizado para o combate aos ácaros hematófagos, são produtos sintéticos a base de cipermetrina, carbaril, tetraclorvinfós, diazinon, piretroide, permetrina, organofosforados, entre outros. Estes produtos usados de forma indiscriminada podem causar riscos à saúde de humanos e aves, além disso propiciar o surgimento de resíduos nos ovos.

Recentemente, Teixeira (2016) testou a sensibilidade de *O. sylviarum* a dois produtos à base de cipermetrina e mais um associado com clorpirifós, os resultados comprovaram que o produto capaz de causar a morte de 95% dos ácaros em dose bem inferior à dose recomendada para uso pelo fabricante foi a cipermetrina associada ao clorpirifós. Já em outro estudo realizado no Brasil para avaliar a sensibilidade *in vitro* de *D. gallinae* Hamann (1990), verificou que os produtos fosforados apresentaram melhor desempenho frente aos acaricidas piretróides. A DL50 do fosforado clorpirifós foi de 27,01 ppm, já a do piretróide sintético alfametrina foi de 406,51 ppm para *D. gallinae*. Em um experimento realizado no estado de São Paulo por Oba et al. (1982) para avaliar a ação acaricida da permetrina sobre *D. gallinae* em condições de campo, foi verificado que a permetrina na concentração de 0,05% mostrou 100% de eficiência acaricida para *D. gallinae*. Também no estado de São Paulo Tucci et al. (1998), verificou que granjeiros relataram que vinham obtendo bons resultados para o controle de *O. sylviarum* com a pulverização de carbamatos, como o carbaril a 0,5%, e que essas medidas de controle não surtiram efeitos contra a espécie *D. gallinae*.

3.2- Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações por ácaros do gênero *Megninia* em granjas de galinhas poedeiras

Os ácaros não hematófagos do gênero *Megninia* são aqueles presentes nas penas e pertencentes a subordem Astigmata, à família Analgidae. Eles compõem o mais abundante e diverso grupo de artrópodes de vida permanente nas aves, contando com mais de 2400 espécies descritas no mundo, o que representaria apenas 20% do número total de espécies existentes (Mironov, 2003). Na avicultura industrial de postura, as espécies do gênero *Megninia* são importantes ectoparasitos responsáveis por prejuízos na produção de ovos, sendo também relatados em outros hospedeiros, como periquitos, pécus e pombos (Guimarães et al., 2001; Tucci et al., 2005; Rezende et al., 2013). A maioria dos relatos de *Megninia* spp. no Brasil descrevem sua ocorrência em aves de subsistência, e pouca atenção tem sido dedicada à criação de aves comerciais (Tucci et al., 2005; Rezende et al., 2013).

A ocorrência de *Megninia* spp. em galinhas de postura pode variar de acordo com as condições climáticas e geográficas, diversificando de 2,6% em Israel (Mumcuoglu e Lutsky 1990) a 89,6% em Cuba (Hernández et al., 2006).

Os ácaros do gênero *Megninia* são ectoparasitos que passam todo seu ciclo de vida sobre o hospedeiro, realizando a oviposição sobre as penas (Hernández et al., 2007). Os adultos e as formas jovens vivem nas penas, das quais se alimentam e se agrupam em partes do corpo como cabeça, peito, dorso e asas. Devido ao parasitismo as bárbulas ficam rarefeitas, os folículos inchados e vermelhos e os canhões recobertos de detritos (Reis, 1939).

Um estudo realizado por Quintero et al. (2010) no estado de Yucatan no México para avaliar a dinâmica populacional de *Megninia ginglymura* demonstraram que este ácaro esteve presente durante todo o ano, embora com uma menor densidade em março e outubro e uma maior densidade em julho e novembro. Segundo os autores esses resultados sugerem que há uma sazonalidade, com o desenvolvimento de dois ciclos biológicos por ano. Já em um estudo

em Minas Gerais, Rezende et al., (2015) verificaram que houve uma variação na ocorrência de ácaros do gênero *Megninia* entre as regiões do estado, a qual pode ser atribuída às diferentes condições climáticas, observadas conforme a localização geográfica da granja. Nesse estudo, as regiões climáticas mais quentes e secas do norte de Minas Gerais foram removidas do modelo logístico devido à ausência de infestação por *Megninia* spp. Por outro lado, granjas localizadas na região sul de Minas Gerais apresentaram maiores chances de ocorrência do parasito, provavelmente devido ao clima mais ameno com temperaturas mais baixas e umidade mais alta.

Em um surto de *Megninia* spp. em uma granja de postura industrial localizada no estado de São Paulo, verificou-se que a infestação causou redução na postura de ovos em torno de 20%. Além disso, observou-se a presença de um fluido seroso responsável por formar uma crosta nas lesões, o que poderia proporcionar a ocorrência de infecção bacteriana secundária e possíveis contaminações fúngicas (Tucci et al., 2005). Em um estudo realizado na Índia, foi observado 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). Como descrito anteriormente as infestações por *Megninia* spp. podem desencadear o aparecimento de lesões, causadas pela sua saliva o que acarretaria uma reação alérgica com a presença de prurido.

A espécie *M. 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). No estado de Minas Gerais, Rezende et al. (2015) verificou a presença de *M. ginglymura* e *M. cubitalis* em 18 granjas de postura industrial. Embora seja descrito a presença desses ectoparasitos nos estabelecimentos industriais de postura, ainda são escassos os estudos acerca do impacto econômico e sanitário para a avicultura brasileira (Rezende, 2014).

No Brasil não existem trabalhos sobre a eficácia de substâncias químicas empregadas no controle de ácaros do gênero *Megninia*, tampouco orientações específicas de combate e intervalo de aplicação desses produtos (Tucci, 2005). Devido à dificuldade de percepção de *Megninia* spp. por causa de seu tamanho (comprimento de 0,08 mm), o controle químico não seria direcionado a esse grupo de parasitos. Assim, os tratamentos para combate às ectoparasitoses ocorreriam para ácaros hematófagos, malófagos e moscas que são facilmente visualizados sobre as aves e nas instalações avícolas, levando à aplicação de produtos químicos nestes estabelecimentos. Estes produtos quando utilizados devem exercer alguma influência sobre as populações dos ácaros do gênero *Megninia*.

Em Minas Gerais Rezende et al. (2015), investigou a relação da utilização de óleo mineral com a ocorrência de *M. ginglymura* e verificou que os galpões das granjas avícolas que fazem o uso deste produto têm seis vezes menos chances de ocorrência de infestações pelo referido parasito do que aqueles que não o utilizaram *Odds* igual a 0,16 (IC 0,036 a 0,71, $p=0,016$). Tucci (2005) observou uma infestação por *Megninia* spp. no município de Ourinhos – SP, no qual os granjeiros na tentativa de controlar a população desses ácaros utilizaram diversos produtos químicos como: acaricidas, inseticidas e desinfetantes, sem resultados satisfatórios, ocorrendo reinfestações após o período 3 meses. Na Índia, D'Souza et al. (2001) obtiveram sucesso no controle de infestações por *Megninia* imergindo as aves em solução de deltametrina 0,4%, pulverizando as instalações com malation e aplicando paratiom pó na cama das aves, não houve reinfestação por um período de 6 meses. Em Cuba, Szcypel et al. (2003) avaliaram a ação de diferentes substâncias químicas, no controle de *M. ginglymura*, obtendo resultados satisfatórios com cipermetrina e malation.

3.3- Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações pela ordem Phthiraptera (Malófagos) em granjas de galinhas poedeiras

De acordo com Valim et al. (2005), a ordem Phthiraptera se divide em quatro subordens, e entre elas apenas duas (*Ischnocera* e *Amblycera*) tem espécies que são encontradas parasitando as aves. Esta ordem pertencente à classe Insecta, é constituída por invertebrados popularmente conhecidos como piolhos. Esses insetos são altamente adaptados para viverem como ectoparasitos permanentes de aves e mamíferos (Guimarães et al., 2001). A designação malófago faz referência à sua antiga classificação na ordem Mallophaga. Os fitirátteros de galinhas domésticas vêm sendo estudados por entomólogos e parasitologistas não só pelo seu interesse científico, mas, também, pela sua importância econômica (Guerra et al., 2008).

Os malófagos são ectoparasitos permanentes e obrigatórios, isto é, completam todo seu ciclo de vida no corpo do hospedeiro (Axtell e Arends, 1990; Johnson e Clayton 2002). A permanência obrigatória nas aves durante todo o ciclo de vida é, normalmente, causa da alta especificidade deste grupo de ectoparasitos e sugere forte processo de co-evolução (Paterson e Gray 1997). São insetos hemimetábolos que passam pelos estádios de ovo, ninfa e adulto durante o desenvolvimento dos seus ciclos biológicos. Os ovos são depositados na base das penas em aglomerados densos e eclodem após 4 a 7 dias sendo que, todo o ciclo de vida requer de 2 a 3 semanas para se completar (Axtell e Arends, 1990). A dispersão destes ectoparasitos pelos galpões avícolas está associada a fatores como o trânsito de pessoas, pássaros silvestres, fômites e roedores (Axtell e Arends, 1990; Guimarães et al., 2001; Rezende, 2014).

No Brasil há relatos de parasitismo de malófagos em aves silvestres e domésticas, sendo observado as seguintes espécies parasitando aviários industriais e coloniais: *M. stramineus* (Nitzsch, 1818), *M. 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) (Figueiredo et al., 1993, Oliveira et al., 1999; Guimarães et al., 2001; Guerra et al., 2008; Ferreira et al., 2010). No estado de Minas Gerais, Rezende (2014) observou a presença de cinco espécies em granjas comerciais de postura: *M. stramineus* (Nitzsch, 1818), *M. cornutus* (Schommer,1913), *M. pallidulus* (Neumann,1912), *M. gallinae* (Linnaeus,1758), *L. caponis* (Linnaeus, 1758).

No estudo realizado por Kumar e Kumar (2014) na Índia observou-se que fatores climáticos podem interferir no tamanho da população de *M. cornutus*. A população desse malófago obteve maior índice no mês de agosto quando a umidade e a temperatura foram ideais. Entretanto, nos quatro meses seguintes (setembro, outubro, novembro e dezembro) houve um decréscimo regular na população dos mesmos. Segundo Nadeem et al. (2007) no Paquistão a prevalência mensal de infestação de piolhos das espécies *L. caponis*, *M. stramineus*, *G. dissimilis* e *G. gallinae* foi maior durante os meses de verão (de abril a agosto). Como observa-se nos estudos anteriores, a temperatura e a umidade são fatores abióticos vitais e responsáveis pela abundância dos malófagos nos sistemas avícolas de postura.

Os dados relacionados com as perdas econômicas ocorridas devido ao parasitismo determinado pelos malófagos são conflituosos e antigos e, desta forma não podem refletir o cenário atual da avicultura industrial de postura (Warren et al., 1948; Stockdale, 1960). Um estudo realizado na Europa com aves de quintal demonstrou ser baixo o impacto econômico ocasionado pelo parasitismo por malófagos (Sychra et al., 2008). Já em um estudo Edgar e King (1950) observou-se que infestações prolongadas por *M. stramineus* (Nitzsch, 1818),

(Phthiraptera: Menoponidae) determinaram significativa redução na postura. Panda e Ahluwalia (1983) relatam perda de peso corpóreo em frangas infestadas por malófagos. No Brasil, existem poucos estudos relativos aos impactos causados pelos malófagos nos sistemas industriais de produção de ovos.

No Paquistão um estudo para avaliar a influência de alguns determinantes epidemiológicos sobre a prevalência de malófagos das espécies *L. caponis*, *M. stramineus*, *G. dissimilis* e *G. gallinae* verificou que em aves mais velhas, com idade entre 36 e 72 semanas as infestações por esses parasitos eram maiores (Nadeem et al., 2007). Segundo Brown (1972) galinhas debicadas apresentam maior grau de infestações por *M. stramineus* do que aves que possuem bicos normais.

Para um controle efetivo de malófagos é necessário um monitoramento constante das galinhas poedeiras nos galpões. Caso seja identificado uma infestação, recomenda-se o tratamento individual das aves parasitadas com sílica aerogel e, no caso de granjas intensamente infestadas, a pulverização de inseticida por alta pressão (Figueiredo et al., 1993). Para Axtell e Arends (1990) não existem relatos de piolhos resistentes aos inseticidas. Ainda segundo estes autores os produtos utilizados para controle de malófagos são a base de malation, carbaril, stirofos e permetrina, sendo esta última a mais amplamente utilizada devido à sua eficácia de longo prazo. Para Needan (2007) as tendências de infestações por malófagos em aves mais velhas ocorrem devido ao uso irregular de inseticidas para controle desses ectoparasitos.

3.4- Aspectos biológicos e epidemiológicos das infestações pela ordem Diptera em granjas de galinhas poedeiras

A ordem Diptera possui mais de 151.000 espécies descritas, sendo a segunda maior ordem da classe Insecta, atrás apenas da ordem Coleoptera (Brusca e Brusca, 2003). Essa ordem contém muitos insetos de importância veterinária, sendo que alguns são importantes ectoparasitos, que se instalam nos tecidos e outros que são vetores de agentes causadores de doenças.

Os dípteros utilizam para seu desenvolvimento e sobrevivência diferentes substratos como restos alimentares, carcaças de animais, ovos quebrados e fezes acumuladas (Peck e Anderson, 1970; Prado, 2003). Em seu ciclo biológico passam por cinco estágios: ovo, larva, pupa e adulto. Em sua maioria são ovíparos, sendo os ovos depositados em matéria orgânica vegetal ou animal em decomposição. Fatores como temperatura, URA e precipitação são determinantes no desenvolvimento dos ovos. As larvas que eclodem geralmente necessitam de água ou teor de umidade adequado para sobreviverem (Guimarães et al., 2001; Prado, 2003). A duração do ciclo biológico pode variar de 30 dias ou menos até a anos em algumas espécies mais raras (Rafael et al., 2012). As infestações por dípteros em aviários de postura sofre um aumento no verão, relacionado com as variações climáticas, como a precipitação e temperatura, tal como sugerem algumas pesquisas sobre a sazonalidade e dinâmica populacional de dípteros (Mendes e Linhares, 2002; Borges, 2006; Lopes et al., 2008).

A criação de aves com elevadas densidades é resultado de práticas intensivas de criação e produção, o que pode propiciar o aumentando e acúmulo de excretas, que são substratos importantes para o desenvolvimento de algumas espécies de dípteros. Segundo North e Bell (1990), uma galinha com 1,8 kg em atividade de postura produz, por dia, cerca de 113 g de fezes úmidas, o suficiente para sustentar pelo menos 100 larvas de *Musca domestica* por dia. Dentre os dípteros que utilizam o esterco de aves para o desenvolvimento, destacam-se espécies

das famílias Muscidae, Fanniidae, Calliphoridae e Sarcophagidae, principalmente *M. domestica*, *Fannia* spp. e *Chrysomya* spp. (Silveira, 1989).

Os dípteros muscóides são considerados sérios problemas em granjas de postura, devido ao seu grande potencial biótico neste ambiente e também aos danos diretos e indiretos causados quando presentes em altas densidades (Axtell e Arends, 1990). Há relatos de dípteros, como *M. domestica* e *C. megacephala* carreando ovos de helmintos dos gêneros *Ascaris* (Ascaridida: Ascarididae) (Linnaeus, 1758), *Toxascaris* (Ascaridida: Toxocaridae) (Leiper, 1907), *Toxocara* (Ascaridida: Toxocaridae) (Stiles, 1905), *Trichuris* (Trichocephalida: Trichuridae) (Röderer, 1761) e *Capillaria* (Trichocephalida: Trichuridae) (Zeder, 1800) (Oliveira et al., 2002).

Através do seu corpo, trato digestivo ou até mesmo das suas fezes, fazem das moscas importantes transmissoras de diversos micro-organismos tanto para o homem como para as aves (Axtell e Arends, 1990; Mariconi et al., 1999). Entre os impactos econômicos pode-se citar a transmissão de doenças às aves e a sujeira provocada pelas defecações e regurgitações dos dípteros nas instalações das granjas (Bicho et al. 2004; Borges, 2006). Além disso, os dípteros podem defecar sobre os ovos, os quais perdem valor comercial, e podem ser contaminados por bactérias do gênero *Salmonella*, devido à porosidade da casca dos ovos. Há também casos decorrentes do estresse gerado pelas dolorosas picadas de *Stomoxys calcitrans* nas aves, sobretudo nos meses mais favoráveis à infestação (Anderson e Tempelis, 1970). Os impactos econômicos indiretos estão ligados às elevadas infestações de dípteros causando incômodos aos funcionários e, diminuindo a sua capacidade produtiva (Borges, 2006).

Devido aos danos causados pelos dípteros o controle dessas populações é altamente desejável e na maioria das vezes é conseguido através do manejo estratégico ou químico e até mesmo de ambos. É importante salientar que a utilização indiscriminada ou não-estratégica desses produtos pode ocasionar resistência, além de causar a morte de inimigos naturais dos insetos-pragas (Borges, 2006). Em um aviário na cidade de Pedro Leopoldo, MG Sereno e Neves (1993) verificaram a ocorrência natural de microhimenópteros em pupas de moscas provenientes de um aviário, as espécies *M. domestica* e *Chrysomya putoria* estavam sendo parasitadas por *Spalangia cameroni*, *Spalangia endius*, *Pachycrepoideus vindemiae*, *Nasonia vitripennis* e *Spalangia* sp.

O controle químico deve ser realizado estrategicamente em período que as fezes estejam propícias ao desenvolvimento de dípteros. As bases dos produtos utilizados para controlar a população de dípteros podem atingir a fase larval ou adulta. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento as bases disponíveis para controle de moscas são: propoxur, carbaril, cipermetrina, metomil, metrifonato, triclorfon e ciromazina. Estes dados foram obtidos no Compêndio de Produtos Veterinários CPVS – SINDAN (2016), o qual está disponível na webpage do Sindicato Nacional das Indústrias de Produtos para saúde Animal.

Observa-se que o interesse no controle biológico de moscas sinantrópicas tem aumentado nos últimos anos. Esse fato reflete os esforços de várias pesquisas voltadas na aplicação de conceitos básicos e métodos de manejo integrado¹, utilizados no controle de pragas na agricultura, aos modernos sistemas de confinamento de animias de produção (Pereira, 2009).

¹ Os programas de manejo integrado para os aviários de postura têm como base a combinação harmônica de medidas culturais (manejo das condições ambientais), de métodos químicos (uso adequado de inseticidas seletivos) e de métodos biológicos (manejo das populações de inimigos naturais), sempre visando a redução das populações de dípteros a níveis tolerados (Pereira, 2009).

3.5- Aplicação da Análise de Correspondência na Epidemiologia Veterinária

Quando se pretende estudar um fenômeno complexo, com múltiplas variáveis, cujas relações e interrelações se quer conhecer, as ferramentas indicadas são as análises multivariadas. De acordo com Mingoti (2005), os métodos da estatística multivariada são utilizados com o propósito de simplificar ou facilitar a interpretação do fenômeno que está sendo estudado, por meio da construção de índices ou variáveis alternativas que sintetizem a informação original dos dados. Além disso, Czermainski (2004), relata que a natureza multivariada permite revelar relações que não seriam detectadas em comparações aos pares das variáveis, sendo assim a Análise de Correspondência (AC) é mais efetiva se a matriz de dados é bastante grande, de modo que a inspeção visual ou análise estatística simples não conseguiria revelar sua estrutura. A AC possui diversos aspectos que a distingue de outras técnicas de análise de dados. A sua natureza multivariada permite investigar simultaneamente a existência de associações entre um conjunto de variáveis categóricas. É altamente flexível quanto a pressuposições sobre os dados, possibilitando transformar qualquer característica quantitativa em qualitativa. Além disso, a AC é mais efetiva se a matriz de dados é bastante grande, de modo que a inspeção visual ou análise estatística simples não conseguiria revelar sua estrutura. Outro aspecto relevante dessa técnica é que não há exigência de normalidade dos dados (Mingoti, 2005).

Observa-se que a partir dessas análises é obtido resultados, que demonstrem padrões de associações existentes entre as variáveis. A intensidade das associações está relacionada ao percentual de inércia acumulada alcançado nas análises. Aplicações dessa análise estatística na Epidemiologia Veterinária podem ser observadas no estudo de Diniz (2015) que avaliou risco da presença de resíduos de avermectinas na carne bovina sob Inspeção Federal associada às práticas de produção pecuária no Brasil entre 2002-2013 e, também no estudo de Coura et al. (2015) que determinou o grupo filogenético de *Escherichia coli* isolado a partir de amostras de aves, bovino e búfalos.

4- MATERIAL E MÉTODOS

4.1- Delineamento e caracterização da área do estudo

O tipo de estudo epidemiológico empregado neste trabalho é caracterizado como observacional e descritivo realizado a partir de um banco de dados secundário adaptado de Cunha (2013) e estruturado com informações sobre a presença e ausência de ectoparasitos, características dos galpões, das aves, das instalações, da localização geográfica e do manejo. As variáveis que faziam referência aos galpões das granjas de cria e recria foram removidos do banco de dados. Deste modo, para o desenvolvimento desse trabalho foi considerado somente informações que representassem as características dos galpões das granjas em atividade de postura.

Foram utilizados os dados de 402 galpões de 42 granjas comerciais de postura do estado de Minas Gerais (Figura 1). As visitas foram realizadas durante os meses de março a julho de 2012 quando foram feitas coletas de amostras de ectoparasitos, entrevistas com a aplicação de questionário às pessoas envolvidas no manejo das aves e a mensuração das condições de temperatura e URA.

A seleção das granjas e a estratificação das amostras foram realizadas 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). A participação

das propriedades foi voluntária e a identificação indireta das granjas e dos entrevistados foi evitada. Como consequência dessas premissas, áreas com pequeno número de granjas ou com limitações decorrentes de não autorização do órgão de defesa sanitária não foram visitadas (Cunha, 2013).

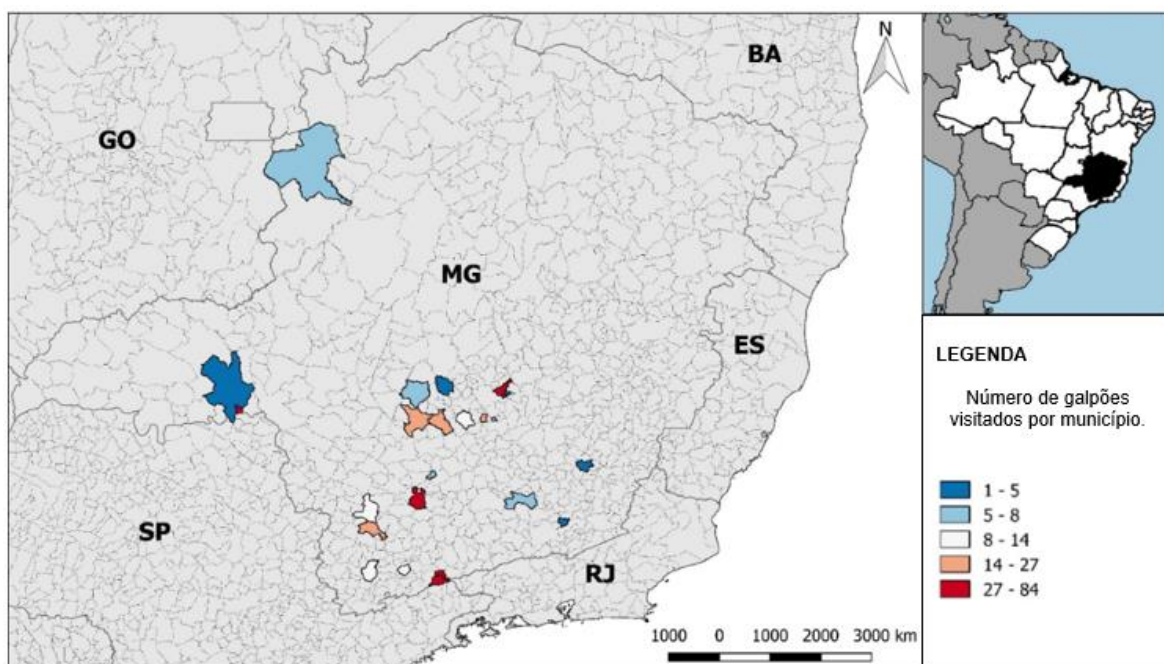
As granjas avícolas de galinhas poedeiras visitadas possuíam um número mediano de oito galpões ativos. Do total de granjas visitadas, quarenta possuíam todos ou parte dos galpões com aves mantidas em sistemas de gaiolas. A coleta mecanizada de esterco e ovos foi encontrada em quarenta e três galpões ativos em três 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.

4.2- Banco de dados e variáveis do estudo

O banco de dados utilizado no presente estudo foi construído no software Excel® 2007 a partir das informações disponíveis no banco de dados primário de Cunha (2013).

As variáveis selecionadas para compor o banco de dados foram: a regional e região onde os galpões estavam localizados, a presença ou ausência dos ectoparasitos nas aves e nos galpões, o tipo de criação e instalação dos galpões, a idade das aves, a remoção de dejetos, o intervalo de remoção de dejetos, a umidade dos dejetos, o número de aves por gaiola, a presença ou ausência de aves sinantrópicas, a presença ou ausência de roedores e por fim a realização do controle dos ectoparasitos. Essas variáveis já estavam organizadas de forma dicotômica.

Devido à baixa frequência de alguns ectoparasitos optou-se pela construção de novas variáveis adotando-se classificações mais abrangentes para agrupar os ectoparasitos. Assim, foram criadas quatro variáveis: ácaros hematófagos (*O. sylviarum*, *O. bursa* e *D. gallinae*), ácaros não hematófagos do gênero *Megninia* spp. (*M. ginglymura* e *M. cubitalis*), ordem Phthiraptera também conhecida como “Malófagos” (*M. stramineus*, *M. cornutus* e *L. caponis*) e moscas da ordem Diptera (*M. domestica*, *Fannia* spp., *Chrysomya* spp. e *Stomoxys* spp.).



4.3- Índice de risco

O índice de risco é uma ferramenta que pode ser utilizada para prever possíveis variáveis associadas à presença de ectoparasitos. Além disso, possibilita qualificar e categorizar certas condições predisponentes para a ocorrência de ácaros hematófagos e do gênero *Megninia*, parasitos da ordem Phthiraptera e Diptera em uma matriz gráfica.

Um índice de risco foi construído para cada variável abrangendo um grupo de ectoparasitos avaliada neste estudo. Para isso, foram utilizadas informações referentes ao manejo dos galpões, características das aves e das instalações dos galpões assim como os resultados, obtidos por Cunha (2013) e Rezende (2014) ao avaliar os aspectos epidemiológicos relacionados com a ocorrência de ectoparasitos em granjas comerciais de postura do estado de Minas Gerais.

Na construção do índice de risco foi atribuída uma pontuação para as variáveis dicotômicas consideradas de risco (peso 1) e de proteção (peso 0), para as variáveis que apresentavam três categorias como remoção de esterco, idade das aves, umidade dos dejetos e número de aves, o peso foi relacionado ao risco que cada categoria representaria para a presença de ectoparasitos nos galpões das granjas avícolas, ou seja, (peso 1, 2 e 3). A partir do resultado obtido pelas variáveis foi possível classificar o risco para a presença dos parasitos em três categorias (baixo, moderado e alto).

Para a construção do índice de risco para a presença de ácaros hematófagos (*O. sylviarum*, *O. bursa* e *D. gallinae*) nos galpões de granjas avícolas foram utilizadas as seguintes variáveis presentes no Quadro 1:

Quadro 1. Índice de Risco para a presença de ácaros hematófagos.

Variáveis utilizadas na construção do Índice de Risco
Coordenadoria Regional do IMA em Minas Gerais Tipo de remoção dos dejetos (manual ou por esteira) Tipo de suporte das gaiolas (metal ou madeira) Presença ou ausência de galinhas de subsistência Presença ou ausência de garcinhas (<i>Bubulcus ibis</i>) nas adjacências dos galpões Presença ou ausência de canários-da-terra (<i>Sicalis flaveola</i>) nas adjacências dos galpões Presença ou ausência de roedores nas adjacências dos galpões Utilização ou não de acaricida no controle dos ácaros hematófagos Intervalo de remoção dos dejetos sendo 1 (0 – 168 dias), 2 (169 – 336 dias) e 3 (337 – 560 dias)

Para a construção do índice de risco para a presença de ácaros não hematófagos (*M. ginglymura* e *M. cubitalis*) nos galpões de granjas avícolas foram utilizadas as seguintes variáveis presentes no Quadro 2:

Quadro 2. Índice de Risco para a presença de *Megninia* spp.

Variáveis utilizadas na construção do Índice de Risco
Utilização ou não de óleo mineral Coordenadoria Regional do IMA em Minas Gerais Tipo de remoção de dejetos (manual ou por esteira) Aves por gaiola sendo 1 (0 – 8 aves), 2 (9 a 16 aves) e 3 (mais de 17 aves) Idade das aves sendo 1 (98 – 382 dias), 2 (383 – 667 dias), 3 (668 – 1047 dias) Presença ou ausência de galinhas de subsistência nas adjacências dos galpões Intervalo de remoção de dejetos sendo 1 (0 – 168 dias), 2 (169 – 336 dias) e 3 (337 – 560 dias)

Para a construção do índice de risco para a presença da ordem Phthiraptera (*M. stramineus*, *M. cornutus* e *L. caponis*) nos galpões de granjas avícolas foram utilizadas as seguintes variáveis presentes no Quadro 3:

Quadro 3. Índice de Risco para a presença da ordem Phthiraptera.

Variáveis utilizadas na construção do Índice de Risco
Tipo de instalação (gaiola ou piso) Utilização ou não de inseticida seletivo Utilização ou não de acaricida no controle dos ácaros hematófagos Presença ou ausência de aves sinantrópicas nas adjacências dos galpões Presença ou ausência de galinhas de subsistência nas adjacências dos galpões Aves por gaiola sendo 1 (0 – 8 aves), 2 (9 a 16 aves) e 3 (mais de 17 aves) Idade das aves sendo 1 (98 – 382 dias), 2 (383 – 667 dias) e 3 (668 - 1047 dias)

Para a construção do índice de risco para a presença da ordem Diptera (*M. domestica*, *Fannia* spp., *Chrysomya* spp. e *Stomoxys* spp.) nos galpões de granjas avícolas foram utilizadas as seguintes variáveis presentes no Quadro 4:

Quadro 4. Índice de Risco para a presença da ordem Diptera.

Variáveis utilizadas na construção do Índice de Risco
Tipo de instalação (piso ou gaiola)
Utilização ou não de inseticida seletivo
Tipo de remoção de dejetos (manual ou por esteira)
Utilização ou não de acaricida no controle dos ácaros hematófagos
Tipo de umidade dos dejetos sendo 1 (seco), 2 (úmido), 3 (liquefeito)
Intervalo de remoção dos dejetos sendo 1 (0 – 168 dias), 2 (169 – 336 dias) e 3 (337 – 560 dias)

4.4- Análise da distribuição espacial

Para avaliar a intensidade de galpões com a presença de ácaros hematófagos, *Megninia* spp., malófagos e dípteros nas granjas avícolas de postura foi realizada uma análise espacial por meio da construção de mapas de Kernel utilizando o *software* QGIS 2.18.1 (Nanni, 2016). Essa análise possibilitou o georreferenciamento dos municípios com galpões de granjas de postura positivos no estado de Minas Gerais para a presença dos ectoparasitos avaliados no presente estudo.

4.5- Análises estatísticas

Neste estudo foi utilizado AC, método da estatística multivariada de análise exploratória de dados, adequada para avaliar tabelas de duas ou de múltiplas entradas, levando em conta algumas medidas de associação entre as variáveis. Embora seja considerada uma técnica descritiva e exploratória, a AC simplifica dados complexos e produz análises exaustivas de informações. É altamente flexível quanto a pressuposições sobre os dados, sendo possível transformar qualquer característica quantitativa em qualitativa, categorizando as variáveis e criando variações em classes.

A seleção das variáveis que foram utilizadas na análise de correspondência foi realizada utilizando a análise univariada de Qui-quadrado de Pearson e considerando como significativo um valor de $p \leq 0,05$. Além disso, utilizou-se valores de qui-quadrado acumulado maiores que 40% e a visualização dos gráficos produzidos conforme descrito por (Diniz, 2015). A AC foi produzida a partir de três eixos, porém para a construção dos gráficos foi utilizado apenas as coordenadas de dois eixos. Os valores das coordenadas do eixo não projetado na análise foram colocados abaixo das abreviaturas das variáveis presentes na figura para cada grupo de ectoparasito.

As variáveis selecionadas foram submetidas à análise de correspondência a fim de avaliar a associação das mesmas com o índice de risco para a presença de ácaros hematófagos, ácaros do gênero *Megninia*, ordens Phthiraptera e Diptera por meio de figuras gráficas. A análise de correspondência foi realizada utilizando o *software* Stata ®/SE 12.0 (Stata Corp, 2012) e a construção dos gráficos foi feita utilizando o *software* Microsoft® Office Excel® 2010 (Microsoft, 2010). A avaliação e interpretação dos gráficos foi feita analisando a proximidade das variáveis selecionadas com a variável resposta, ou seja, o índice de risco. Assim, quanto maior a proximidade do índice de risco com as variáveis avaliadas, maior a associação.

5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Frequência dos ectoparasitos nos galpões

A frequência dos ectoparasitos encontrados nos galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais e avaliados no presente estudo está apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Frequência de ectoparasitos em galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais no ano de 2012.

Ectoparasito	Número de galpões com diagnóstico positivo	Frequência
Ácaros hematófagos	193	48,0%
<i>O. sylviarum</i>	183	45,5%
<i>O. bursa</i>	70	17,4%
<i>D. gallinae</i>	11	2,7%
Ácaros não hematófagos (<i>Megninia</i> spp.)	78	19,4%
<i>M. ginglymura</i>	76	18,9%
<i>M. cubitalis</i>	2	0,4%
Ordem Phthiraptera	83	21,0%
<i>M. cornutus</i>	42	10,0%
<i>M. stramineus</i>	34	8,0%
<i>M. pallidulus</i>	13	3,2%
<i>L. caponis</i>	4	1,0%
Ordem Diptera	253	62,9%
<i>M. domestica</i>	138	34,3%
<i>Fannia</i> spp.	66	16,0%
<i>Chrysomya</i> spp.	150	37,0%
<i>Stomoxys</i> spp.	55	14,0%

Percebe-se na tabela 1 que há uma diversidade de ectoparasitos presentes nos galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais e que é significativa a ocorrência de ácaros hematófagos, ácaros não hematófagos do gênero *Megninia* spp., malófagos e dípteros nos sistemas avícolas de produção de ovos.

Observou-se uma frequência de 48,0% dos ácaros hematófagos nos galpões dos estabelecimentos visitados. Além disso, verificou-se que em 31,1% dos galpões havia a ocorrência simultânea de mais de uma espécie de ácaro hematófago *O. sylviarum* e *O. bursa* e apenas 2,7% a presença de *O. sylviarum* e *D. gallinae*, enquanto que a presença das três espécies foi observada somente em um galpão. Possivelmente a ocorrência simultânea de *O. sylviarum* e *O. bursa* poderia estar relacionada a presença desses ectoparasitos em aves diferentes no interior dos galpões, pois segundo (Pereira, 2009) estes ácaros apresentam competição pelo local de formação de suas colônias, seguindo este princípio não poderiam estar presentes na mesma ave.

Para os ácaros não hematófagos do gênero *Megninia* spp. não foi observada a ocorrência simultânea de mais uma espécie nos galpões visitados. Para o grupo dos malófagos apenas quatro galpões apresentaram ocorrências simultâneas de duas espécies (*M. pallidulus* e *M. stramineus*).

Considerando a ordem Diptera, observou-se a ocorrência simultânea de mais de uma espécie de mosca em 101 dos galpões visitados, ou seja, em 32,6%, nos quais estavam presentes *M. domestica* e *Chrysomya* spp. Além disso, verificou-se em 21 galpões a presença de três espécies de moscas, *M. domestica*, *Chrysomya* spp. e *Fannia* spp.

A ocorrência de parasitismo simultâneo poderia potencializar o impacto negativo sobre as aves e para produção de ovos, causando maior prejuízo econômico como já foi descrito na literatura por (De Vaney, 1978; Guimarães et al., 2001; Van Emous, 2005; Kilpinen et al., 2005; Mullens et al., 2009).

5.2 – Aspectos epidemiológicos associados à presença de ácaros hematófagos

As variáveis selecionadas para compor o modelo de análise de correspondência e associadas à presença de ácaros hematófagos assim como as abreviaturas utilizadas na construção gráfica do modelo estão apresentadas na tabela 2. Os valores das coordenadas encontradas no terceiro eixo estão descritas abaixo de cada abreviatura das variáveis.

Já o gráfico da análise de correspondência para ácaros hematófagos está apresentado na figura 2. O valor de Qui-quadrado acumulado foi de 59,30% o que indica que as variáveis selecionadas representaram bem o fenômeno estudado. Pode-se observar na figura 2 que as variáveis intervalo de remoção de dejetos e presença ou ausência de aves sinantrópicas foram fortemente associadas aos três índices de risco para a presença desses ectoparasitos.

O risco moderado e alto para a presença de ácaros hematófagos estiveram associados ao intervalo de remoção de dejetos 2 (169 à 336 dias) e 3 (337 à 560 dias), respectivamente (Figura 2). Esses resultados podem ser explicados em parte pelos elevados níveis de infestação que as galinhas poedeiras podem apresentar por *O. sylviarum*, o qual, nesse caso, tende a cair ou sair ativamente das aves sendo encontrado nas instalações e nos dejetos abaixo das gaiolas (DeVaney, 1978; Guimarães et al., 2001). Além disso, como os ácaros hematófagos podem sobreviver por algumas semanas e até meses, no caso de *D. gallinae*, no ambiente, quanto maior o intervalo de remoção dos dejetos, maiores tendem a ser as chances da presença desses ectoparasitos nos galpões das granjas (Kirkwood, 1963; Tucci et al.1998; Nordenfors, et al. 1999; Chen e Mullens, 2008). Com a permanência de dejetos por um período prolongado existiria a possibilidade dos ácaros ao se movimentarem caírem nos dejetos e ali permanecerem por um período, tal hipótese poderia ser baseada na observação de Mullens et al. (2001) que descreveu que a dispersão do ácaro *O. sylviarum* decorre de sua capacidade de se movimentar mesmo que haja gaiolas vazias entre as aves. Portanto, esse deslocamento e possível queda nos dejetos poderia contribuir para a presença do ácaro nas fezes favorecendo prováveis infestações ou até mesmo reinfestações em poedeiras. O mesmo poderia acontecer para outros ácaros hematófagos, como é o caso do *D. gallinae*, esse ácaro é encontrado, por exemplo, em frestas de comedouros e bebedouros e durante a noite ou período de baixa luminosidade, esse ácaro realizaria um movimento em direção ao seu hospedeiro para o repasto sanguíneo e retornaria novamente para o abrigo. Esse ato de ir e vir poderia favorecer a queda desse ácaro nos dejetos

e sua permanência nesse ambiente, deste modo contribuindo para possíveis infestações nos galpões.

Tabela 2. Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para o grupo de ácaros hematófagos.

Variáveis utilizadas no modelo de correspondência	Abreviaturas
Remoção de dejetos manualmente	Manu
Remoção de dejetos por esteira mecanizada	Este
Remoção de dejetos no intervalo 1 (0 – 168 dias)	1_rem
Remoção de dejetos no intervalo 2 (169 – 336 dias)	2_rem
Remoção de dejetos no intervalo 3 (337 – 560 dias)	3_rem
Não utilização de acaricida nos galpões	N_acid
Utilização de acaricida nos galpões	S_acid
Não há presença de ratazanas nos galpões (<i>Rattus norvegicus</i>)	N_rata
Há presença de ratazanas nos galpões (<i>Rattus norvegicus</i>)	S_rata
Não há presença de ratos de telhado nos galpões (<i>Rattus rattus</i>)	N_ratel
Há presença de ratos de telhado nos galpões (<i>Rattus rattus</i>)	S_ratel
Não há presença de urubu nas adjacências dos galpões (<i>Coragyps atratus</i>)	N_uru
Há presença de urubu nas adjacências dos galpões (<i>Coragyps atratus</i>)	S_uru
Não há presença de garcinha nas adjacências dos galpões (<i>Bubulcus ibis</i>)	N_gar
Há presença de garcinha nas adjacências dos galpões (<i>Bubulcus ibis</i>)	S_gar
Não há presença de anu nas adjacências dos galpões (<i>Guira guira, Crotophaga ani</i>)	N_anu
Há presença de anu nas adjacências dos galpões (<i>Guira guira, Crotophaga ani</i>)	S_anu
Não há presença de ectoparasitos no corpo das galinhas poedeiras	N_ectcor
Há presença de ectoparasitos no corpo das galinhas poedeiras	S_ectcor
Não há presença de ectoparasitos em abrigos nos galpões	N_ect_ab
Há presença de ectoparasitos em abrigos nos galpões	S_ect_ab
Não há presença de Ácaros hematófagos nas instalações avícolas	N_Ácar
Há presença de Ácaros hematófagos nas instalações avícolas	S_Ácar
Risco baixo para a presença de ectoparasitos	Ris_bai
Risco moderado para a presença de ectoparasitos	Ris_mod
Risco alto para a presença de ectoparasitos	Ris_alt

acidentalmente pelo ácaro *O. sylviarum* (Serafini *et al.*, 2003), enquanto para o *O. bursa* o parasitismo acidental ocorreria com rolinhas das espécies *Columbina talpacoti* e *Columbina picui* (Moraes *et al.*, 2011; Coimbra *et al.*, 2012). Deste modo, observa-se através dos relatos que as aves sinantrópicas podem ser parasitadas acidentalmente e podem contribuir na dispersão dos ácaros nos galpões.

A remoção manual de dejetos, quando feita com uma maior periodicidade ou removida por meio de esteiras, poderia reduzir os riscos para a presença de ácaros hematófagos no esterco e nos galpões. Como descrito anteriormente, os ácaros hematófagos podem cair nos dejetos por diversos motivos como no deslocamento em busca de alimento, na ovoposição no ambiente ou até mesmo ao voltar para o abrigo após o repasto sanguíneo e também ao sair ativamente em busca de novos hospedeiros em infestações moderadas a elevadas. Portanto, o intervalo de remoção de dejetos 1 (0 a 168 dias) poderia ser qualificada como proteção reduzindo o risco para a presença desses ectoparasitos, já que os os ácaros hematófagos presentes no esterco seriam removidos do ambiente, conforme evidenciado na associação da figura 2.

Observa-se que granjas altamente tecnificadas que realizam a remoção de dejetos por esteira não fazem o uso de acaricida em seus galpões, enquanto que granjas menos estruturadas e que removem seus dejetos manualmente utilizam desses produtos. Estes resultados corroboram com outros que demonstram a possibilidade da presença e possível sobrevivência de ácaros hematófagos no esterco (Kirkwood, 1963; Tucci *et al.* 1998; Nordenfors, *et al.* 1999; Chen e Mullens, 2008; Teixeira 2016). Além disso, outros relatos também podem explicar a ausência da utilização de acaricida em granjas altamente tecnificadas. Segundo Rezende (2014), este fato ocorre porque as granjas optam pelo não uso desses produtos devido as relações de custo e benefício, ou ainda para Borges (2006) o aumento da conscientização da população e, uma pressão popular e de mercado por produtos livres de resíduos, tendem a estimular as granjas a evitarem tais produtos no controle das ectoparasitoses, sobretudo considerando o cenário atual da avicultura, que demonstra que o estado de Minas Gerais é o maior exportador de ovos do Brasil. Nos galpões das granjas tecnificadas a remoção de dejetos e a coleta de ovos são realizadas por meio de esteiras mecanizadas, contribuindo na redução do movimento de pessoas e possivelmente na presença de ácaros nas fezes no interior dos galpões. À medida que ácaros caíssem nos dejetos eles seriam removidos o que pode refletir em um menor risco de disseminação de ácaros hematófagos. Por isso o investimento em tecnificação ou na prática de remoção dos dejetos em um intervalo mais curto de tempo poderia influenciar no risco para a presença desses ectoparasitos.

A ausência e presença de ectoparasitos em galpões de granjas avícolas pode ser explicado possivelmente por haver um rigor sanitário maior ou menor em certas granjas, diminuindo ou aumentando os riscos da presença de ácaros hematófagos. Segundo Teixeira (2016) foram observadas diferenças entre o manejo realizado nos galpões das granjas avícolas visitadas em seu estudo, por isso no período da primeira avaliação sobre a dinâmica *O. sylviarum* houve diferenças entre as granjas avaliadas. A granja que fazia um controle de roedores e realizava o manejo de dejetos apresentou um número maior de escores baixos em comparação com a outra. Além disso, em galpões menos tecnificados, há um fluxo maior de pessoas, que transitam devido a suas atividades nos galpões, como coleta de ovos, distribuição de ração para as aves, remoção de aves mortas ou de dejetos. Esse fluxo maior na movimentação poderia contribuir para a presença desses ectoparasitos nos galpões. Ainda, observa-se que nesses estabelecimentos os galpões não possuem um sistema de contenção para aves sinantrópicas, em alguns casos não há controle de roedores, considerando assim estes

fatores o risco para a ocorrência de *O. bursa* e *O. sylviarum* seria alto (Hall e Turner, 1976; Cunha, 2013).

Os municípios com galpões positivos para a presença de ácaros hematófagos estão apresentados na figura 3. Observa-se que há alguns pontos aglomerados localizados na Meso-região Sul / Sudoeste de Minas e entre a Mesoregião Oeste e Metropolitana de Belo Horizonte, a possível causa para esse fator está relacionada à frequência observada para ácaros hematófagos (48%) e consequentemente presença simultânea verificadas em 31,08% dos galpões pelo gênero *Ornithonyssus* e 2,73% para *O. sylviarum* e *D. gallinae*. A distribuição desses pontos também pode estar relacionada às condições climáticas observadas neste estudo com uma média da temperatura mínima de 22,2°C chegando 30,4°C de média da temperatura máxima. Estes resultados corroboram com as descrições de Cunha (2013) e os resultados de Tucci (2004) para o ácaro *D. gallinae* que demonstrou que a temperatura de 30°C é a melhor para o desenvolvimento desse ectoparasito proveniente do Brasil. Para o ácaro *O. sylviarum* essas temperaturas favoreceriam em partes o ciclo biológico e poderiam influenciar na presença desse ectoparasito nos galpões, assim como observado por Crystal (1985), este autor verificou que em temperaturas entre 20° e 30°C há uma redução no tempo de eclosão dos ovos do ácaro *O. sylviarum* e à medida que a temperatura se eleva a viabilidade desses ovos diminui. As condições de temperatura poderiam explicar a presença de pontos aglomerados na figura 3. Além disso, é importante observar que boa parte das granjas presentes no estado de Minas Gerais apresentam galpões do tipo californiano com estrutura em metal ou madeira, com cobertura de telha e laterais abertas como observado na (Anexo 3). Esse tipo de infraestrutura poderia potencializar o risco para a presença desses ectoparasitos, pois propiciam condições favoráveis para a presença, por exemplo, de aves sinantrópicas, variável associada ao risco elevado para a presença desses ácaros conforme demonstrado na figura 2.

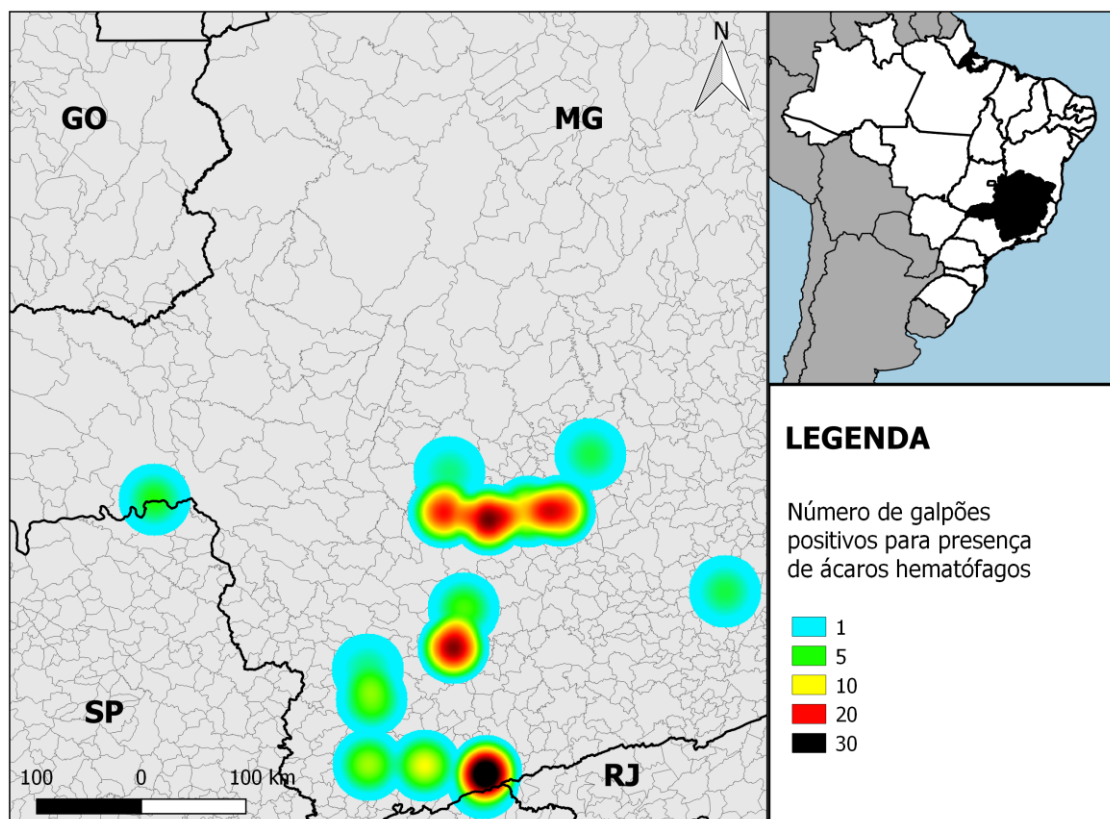


Figura 3. Municípios que possuem galpões com a presença de ácaros hematófagos no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

5.3 – Aspectos epidemiológicos associados à presença de *Megninia* spp.

As variáveis selecionadas para compor o modelo e associadas à presença de infestações por ácaros não hematófagos assim como as abreviaturas utilizadas na construção gráfica da análise de correspondência estão apresentadas na tabela 3. Os valores das coordenadas encontradas no primeiro eixo estão descritos abaixo de cada abreviatura das variáveis.

Já o gráfico da AC para ácaros não hematófagos está apresentado na figura 4. O valor de Qui-quadrado acumulado foi de 58,55% o que indica que as variáveis selecionadas representaram bem o fenômeno estudado. Pode-se observar pela AC que a variável idade das aves esteve associada aos três índices de risco.

O risco alto para a presença de *Megninia* spp. nos galpões das granjas avícolas decorreu da associação com a idade 1 (98 – 382 dias), ou seja, aves jovens são hospedeiras com um risco maior de infestações por esse ectoparasito. Este resultado condiz com aquele observado por Hernández et al., (2007) realizado em Cuba no qual verificou que as aves com idade aproximada de 39 semanas eram mais susceptíveis à infestação.

Tabela 3. Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para ácaros do gênero *Megninia*

Variáveis utilizadas no modelo de correspondência	Abreviaturas
Idade das galinhas poedeiras 1 (98 – 382 dias)	1_idad
Idade das galinhas poedeiras 2 (383 – 667 dias)	2_idad
Idade das galinhas poedeiras 3 (668 – 1047 dias)	3_idad
Não utilização de acaricida na ração	N_acar_ra
Utilização de acaricida na ração	S_acar_ra
Não utilização de óleo mineral nas instalações dos galpões	N_ole
Utilização de óleo mineral nas instalações dos galpões	S_ole
Não há presença de roedores nos galpões	N_roed
Há presença de roedores nos galpões	S_roed
Não há presença de rolinhas nas adjacências dos galpões (<i>Columbina talpacoti</i>)	N_rol
Há presença de rolinhas nas adjacências dos galpões (<i>Columbina talpacoti</i>)	S_rol
Não há presença de Ácaros não hematófagos nas instalações avícolas (<i>Megninia spp.</i>)	N_meg
Há presença de Ácaros não hematófagos nas instalações avícolas (<i>Megninia spp.</i>)	S_meg
Risco baixo para a presença de ectoparasitos	Ris_bai
Risco moderado para a presença de ectoparasitos	Ris_mod
Risco alto para a presença de ectoparasitos	Ris_alt

Já para o risco moderado uma associação forte foi estabelecida com a idade 2 (383 – 667 dias), a medida que as aves envelhecem possivelmente ocorrem respostas imunológicas que começam a controlar a população de *Megninia spp.* É importante ressaltar que novos estudos precisam ser realizados, a fim de esclarecer a relação entre a idade da ave e o parasitismo por esse ácaro. Em estudo realizado com outra espécie de ácaro Kirkwood (1967) verificou que aves jovens morreram entre sete horas e sete dias após a infestação pelos ácaros *D. gallinae*, enquanto que a morte das aves adultas ocorreu entre dois e onze dias. Tal fato confirma que as aves jovens são mais susceptíveis ao *D. gallinae* que as adultas. Este estudo poderia reforçar os resultados encontrados neste trabalho, que observa maiores chances de infestação em aves mais jovens.

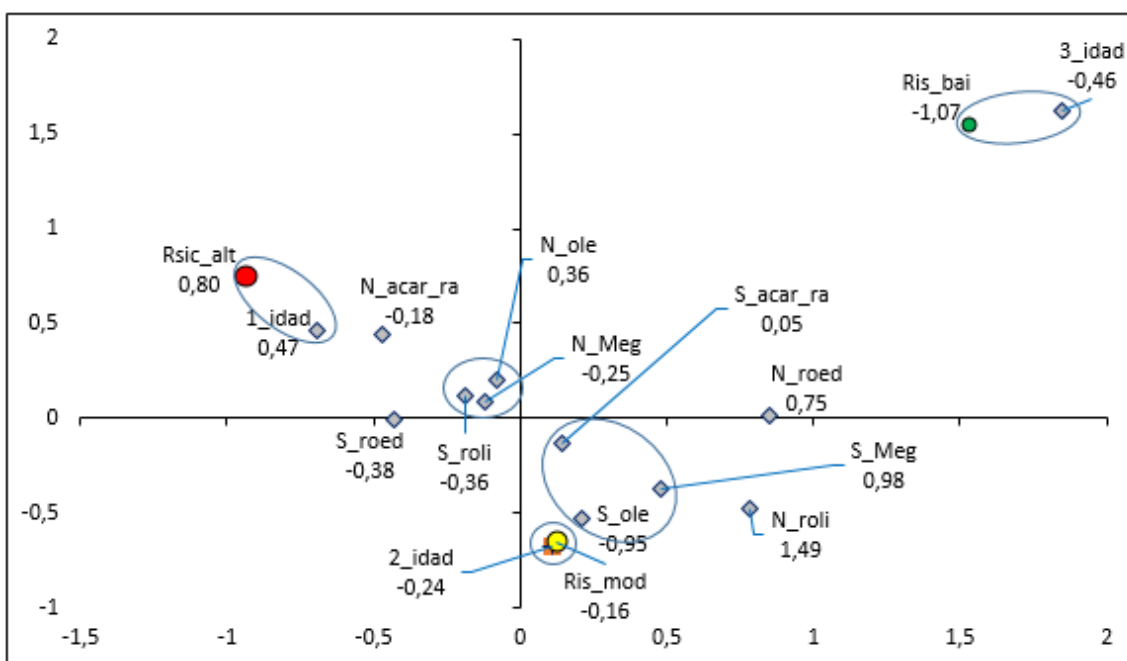


Figura 4. Gráfico da Análise de Correspondência para a caracterização epidemiológica associada à presença de *Megninia* spp. em galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais, Brasil.

As aves com idade 3 (668 – 1047 dias) apresentam baixo risco para a presença de *Megninia* spp., possivelmente porque são menos susceptíveis ou até mesmo porque já perderam parte de suas penas diminuindo a presença desse ectoparasito. A associação entre a idade das aves e a presença dos ácaros não hematófagos, pode se justificar segundo alguns relatos e descrições da literatura nos quais verificaram que a idade das aves é fator predisponente para o surgimento de doenças microbianas e parasitárias (Schouler et al., 2012; Ceolin et al., 2012). Além disso, outro estudo com uma espécie de ácaro hematófago, justifica os efeitos da imunidade das aves sobre as ectoparasitoses. Mullens et al. (2009) avaliou a disseminação de *O. sylviarum* em 12 galpões e observou que a intensidade e prevalência desse ácaro aumentaram rapidamente no período de 4 a 8 semanas após a infestação, porém após este período a intensidade diminuiu e a prevalência permaneceu elevada, segundo este autor os efeitos da imunidade influenciaram neste resultado.

Observa-se na figura 4 que a presença dos ácaros não hematófagos esteve associada com as medidas de controle, como a utilização de óleo mineral e de acaricida na ração. Estes produtos não são empregados diretamente para o controle de *Megninia* spp. devido a dificuldade de sua percepção. No entanto, estes produtos são direcionados ao controle de ácaros hematófagos (*D. gallinae*, *O. bursa* e *O. sylviarum*) que são facilmente visualizados sobre as aves e nas instalações avícolas. Segundo alguns trabalhos a aplicação de acaricida e óleo mineral, podem levar à redução das populações de ácaros do gênero *Megninia* e à subestimação da ocorrência dos mesmos nos galpões de granjas avícolas (Guimarães e Tucci, 1992; Cunha, 2008; Maurer et al., 2009, Rezende, 2014). Além disso, em um estudo conduzido por Rezende (2014) foi investigado o uso de óleo mineral visando o combate de ectoparasitos nas granjas industriais. Embora o parasito alvo não fosse *Megninia* spp., a aplicação de óleo mineral diminuiria as chances de ocorrência por esse ácaro em seis vezes em relação aos galpões que não utilizavam o produto. A partir das observações, sugere-se que a utilização do óleo mineral

nos galpões exerça algum efeito no controle de ácaros não hematófagos. Larramendy et al. (2003) demonstrou 100% de eficácia no controle de *M. ginglymura* após 30 dias do tratamento com óleo de nim (*Azadirachta indica*) nas concentrações de 2 a 3%, após 3 aplicações com intervalos de 15 e 30 dias. Possivelmente o óleo mineral exerça um princípio mecânico em *Megninia* spp., como já é observado para o ácaro *D. gallinae*, segundo Guimarães e Tucci (1992) o óleo possui baixa toxicidade para a ave e a ação sobre os ácaros é física, ocasionando a morte do parasita por asfixia.

O presente estudo, observou-se que há uma média associação entre a utilização e não de acaricida na ração em locais com a presença de ácaros do gênero *Megninia* (Figura 4). Tal resultado pode ser explicado, porque este método de controle não é empregado para este ectoparasito, mas, sim, para os ácaros hematófagos (*D. gallinae*, *O. bursa* e *O. sylviarum*), como já é descrito na literatura o controle dessas espécies por acaricidas (Kirkwood, 1966; DeVaney, et al. 1982; Hamann, 1990). A forma como este método é utilizado talvez não seja a mais adequada para controlar infestações de ectoparasitos, pois não há produtos recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que possam ser utilizados na ração, apenas para pulverização no ambiente ou sobre as aves. Também novos estudos precisam ser realizados a fim de avaliar o impacto do consumo de acaricidas na ração sobre as aves e ovos. Entretanto, há situações no qual algumas granjas altamente tecnificadas, não fazem o uso de pesticidas devido à relação de custo e benefício, preferindo adotar a estratégia da 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 a presença de resíduos (Rezende, 2014). Novos estudos devem ser realizados a fim de verificar o impacto econômico dos ácaros do gênero *Megninia* e ao mesmo tempo prever o retorno sobre o investimento do tratamento, uma vez que, são escassos os trabalhos no Brasil sobre tais condições.

Observa-se na figura 4 uma associação entre a presença de rolinhas (*Columbina talpacoti*) e a ausência de ácaros do gênero *Megninia*, tal fato, também foi percebido por Rezende (2014) ao realizar os procedimentos de triagem com estatística univariada para avaliar os fatores predisponentes para a ocorrência de infestações por estes ácaros. Este autor obteve um resultado de *Odds* igual 0,14 (IC= 0,082 a 0,245, p=0,000) para a presença de rolinhas. No entanto, considerou esta variável como sendo de confundimento, resultando na exclusão da mesma nos modelos logísticos finais, em função da inexistência de relatos desta natureza pela literatura. Sugere-se neste estudo que a presença da rolinha (*Columbina talpacoti*) nas adjacências dos galpões das granjas avícolas possa ser classificada como um fator de proteção para a ocorrência de *Megninia* ssp. Essas aves apresentam caráter competitivo², impedindo a presença de outras espécies que poderiam ser carreadoras ou hospedeiras desse ácaro. Não há relatos na literatura que justifiquem tal afirmação, deste modo, é necessário um novo estudo que possa avaliar essa possível relação. Embora, exista relatos de parasitismo deste ácaro em outras aves hospedeiras, tais como, perús, patos, pombos e periquitos (Guimarães et al., 2001; Tucci et al., 2005).

Não foi observada uma associação entre a presença de roedores com a presença de ácaros não hematófagos do gênero *Megninia*. Este resultado corrobora com o estudo realizado por Rezende et al. (2015), que demonstrou que a presença de roedores e de camundongos não apresentaria significância em modelos logísticos preliminares e estas variáveis foram removidos de suas análises.

² Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/rolinha-roxa>> Acesso em 20 nov. 2016

Os municípios com galpões detectados para a presença de ácaros do gênero *Megninia* estão representados na figura 5. Observa-se a presença de pontos aglomerados localizados na Meso-região Sul / Sudoeste de Minas e na Meso-região Metropolitana de Belo Horizonte que possuem galpões com a presença desses ectoparasitos. Sugere-se que as variações entre os padrões dos pontos apresentados no mapa de Kernel possam ser atribuídas as condições climáticas, as quais têm relativa relevância para a localização geográfica dos ácaros não hematófagos. Municípios localizados onde a temperatura são mais elevadas e secas não possuíam a presença desses ectoparasitos, enquanto que locais com temperaturas mais amenas apresentavam galpões com ácaros. Segundo Rezende et al. (2015) tal fato decorre porque no estado de Minas Gerais há regiões de clima mais quente, dentre as quais não possuem esses ácaros e outras de clima mais úmido e ameno meridionalmente, onde estão as coordenadorias regionais do IMA com maiores chances de ocorrência de *Megninia* spp. Outro aspecto relevante e que pode estar associado aos padrões geográficos dos ácaros do gênero *Megninia* é a idade das aves. Como foi demonstrado a presença desse ácaro esteve associado com essa variável. Deste modo, é comum observar plantéis com aves de idades variadas nas granjas. Portanto, granjas que possuem plantéis mais diversificados e com aves mais jovens estão mais sujeitas a apresentarem em seus galpões a presença de *Megninia* spp.

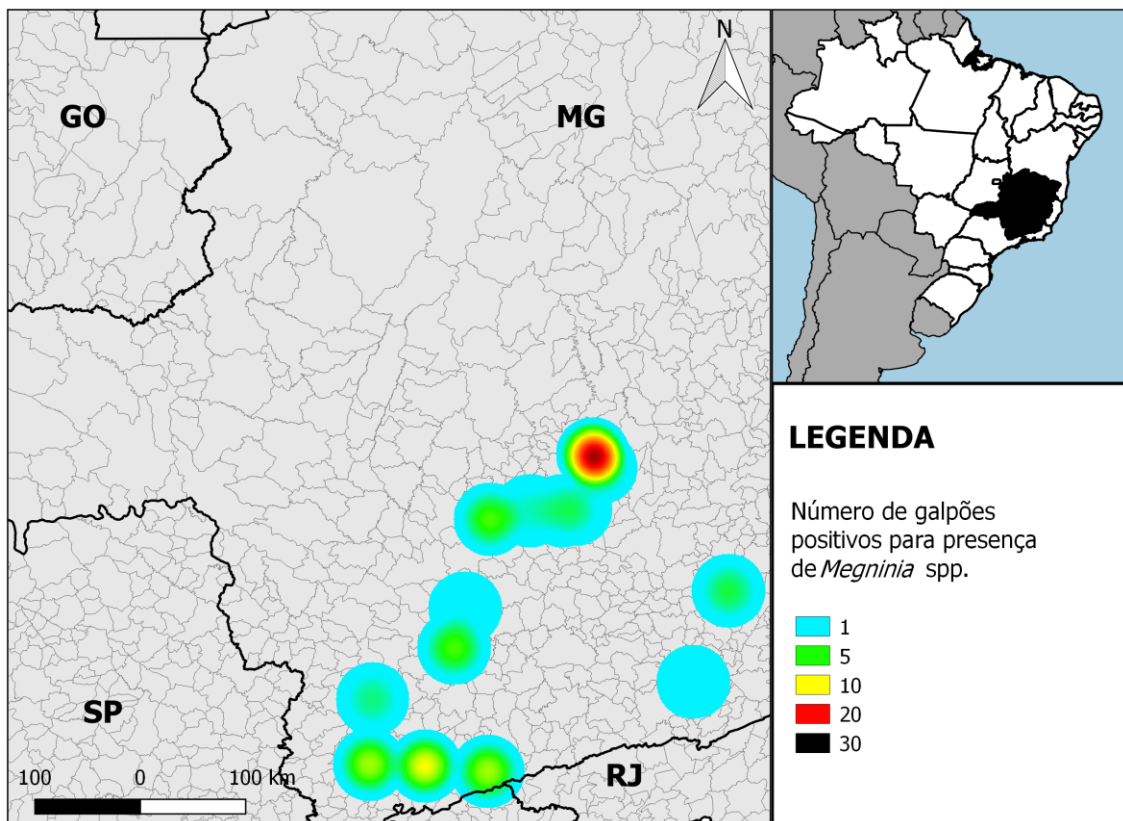


Figura 5. Municípios que possuem galpões com a presença de ácaros não hematófagos do gênero *Megninia* no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012

5.4 – Aspectos epidemiológicos associados à presença da ordem Phthiraptera (Malófagos)

As variáveis selecionadas para compor o modelo e associadas à presença de infestações por malófagos assim como as abreviaturas utilizadas na construção gráfica da AC estão apresentadas na tabela 4. Os valores das coordenadas encontradas no terceiro eixo estão descritas abaixo de cada abreviatura das variáveis.

Tabela 4. Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para o grupo da ordem Phthiraptera

Variáveis utilizadas no modelo de correspondência	Abreviaturas
Tipo de criação (postura com coleta de ovos manual)	Pos_man
Tipo de criação (postura com coleta de ovos mecanizada)	Pos_mec
Remoção de dejetos manualmente	Manu
Remoção de dejetos por esteira mecanizada	Este
Idade das galinhas poedeiras 1 (98 – 382 dias)	1_idad
Idade das galinhas poedeiras 2 (383 – 667 dias)	2_idad
Idade das galinhas poedeiras 3 (668 – 1047 dias)	3_idad
Não utilização de acaricida nos galpões	N_acid
Utilização de acaricida nos galpões	S_acid
Não utilização de inseticida seletivo nos galpões	N_inset
Utilização de inseticida seletivo nos galpões	S_inset
Utilização de vassoura de fogo (Lança chama) nas instalações avícolas	S_vass
Não utilização de vassoura de fogo (Lança chama) nas instalações avícolas	N_vass
Não há presença de pombos nas adjacências dos galpões (<i>Columbia livia</i>)	N_pomb
Há presença de pombos nas adjacências dos galpões (<i>Columbia livia</i>)	S_pomb
Não há presença de anu nas adjacências dos galpões (<i>Guira guira</i> , <i>Crotophaga ani</i>)	N_anu
Há presença de anu nas adjacências dos galpões (<i>Guira guira</i> , <i>Crotophaga ani</i>)	S_anu
Não há presença de criações de galinhas de subsistência nas adjacências dos galpões	N_gali
Há presença de criações de galinhas de subsistência nas adjacências dos galpões	S_gali
Não há presença de ectoparasitos no corpo das galinhas poedeiras	N_ectcor
Há presença de ectoparasitos no corpo das galinhas poedeiras	S_ectcor
Não há presença de ectoparasitos em abrigos nos galpões	N_ect_ab
Há presença de ectoparasitos em abrigos nos galpões	S_ect_ab
Não há presença de Fitirápteros nas instalações avícolas (Malófagos)	N_malof
Há presença de Fitirápteros nas instalações avícolas (Malófagos)	S_malof
Risco baixo para a presença de ectoparasitos	Ris_bai
Risco moderado para a presença de ectoparasitos	Ris_mod
Risco alto para a presença de ectoparasitos	Ris_alt

Já o gráfico da análise de correspondência para ácaros hematófagos está apresentado na figura 6. O valor de Qui-quadrado acumulado foi de 53,59% o que indica que as variáveis selecionadas representaram bem o fenômeno estudado. Pode-se observar na AC que as variáveis aves sinantrópicas, galinhas de subsistência e controle de ectoparasitos estiveram associadas aos três índices de risco.

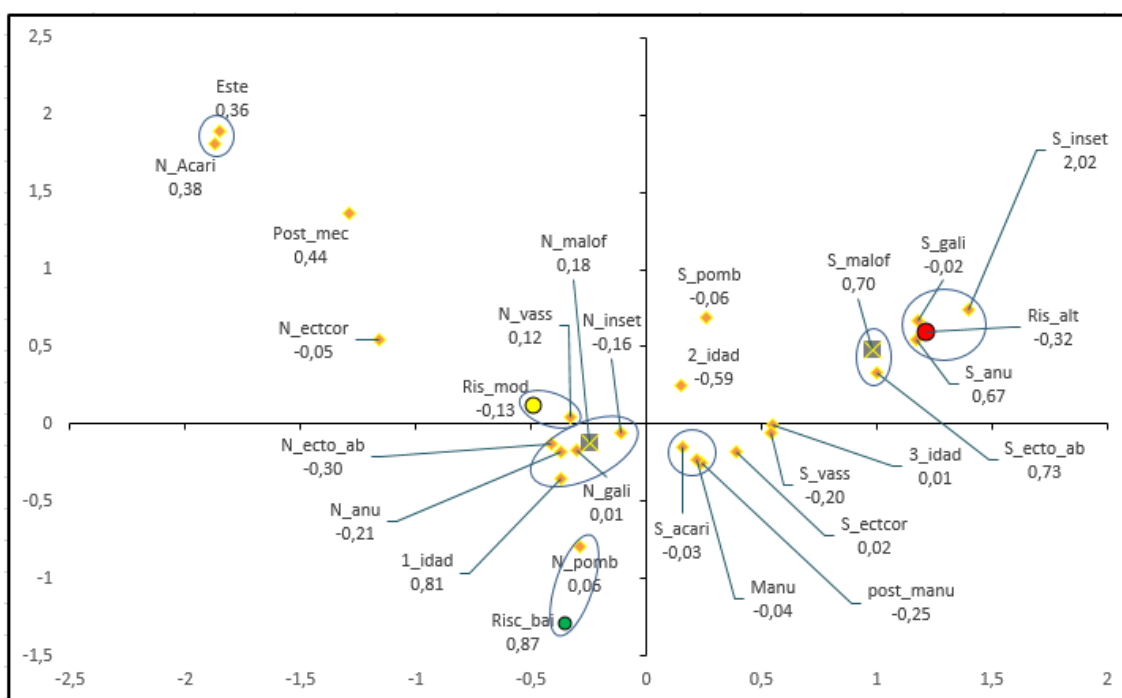


Figura 6. Gráfico da Análise de Correspondência para a caracterização epidemiológica associada à presença de ectoparasitos da ordem Phthiraptera (Malófgos) em galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais, Brasil.

A ave sinantrópica anu (*Guira guira*, *Crotophaga ani*) e galinhas domésticas de subsistência próximas aos galpões estiveram fortemente associadas com o índice de risco alto. O contato próximo com criações de galinhas de subsistência, pode contribuir na ocorrência deste grupo de ectoparasitos nos galpões de poedeiras, uma vez que tal fator é considerado risco, assim como foi observado no estudo realizado por (Rezende, 2014). Segundo Guerra et al. (2008), na Ilha de São Luis, MA, as espécies identificadas em galinhas caipiras foram: *M. gallinae* (31,33%), *M. stramineus* (2,8%), *M. pallidus* (2,3%), *M. cornutus* (0,3%), *L. caponis* (31,3%), *G. dissimilis* (14,50%), *G. gallinae* (16%) e *Menacanthus* sp. (1,6%). A presença de malófgos em galinhas domésticas de subsistência, geralmente, decorre do tipo de criação que são submetidas, ou seja, são criadas e mantidas em ambientes com maior liberdade de movimentação e interação com o ambiente, o que favorece à maior ocorrência de infestações por malófgos e ao mesmo tempo que, estas aves não são alvo de rigorosas medidas de controle sanitário. Deste modo, como verificado o contato mais próximo entre galinhas de subsistência com aves alojadas nos galpões avícolas pode, portanto, favorecer na presença e ocorrência de infestações por esses ectoparasitos. Os malófgos são considerados parasitos específicos de galinhas (Guimarães et al., 2001), porém a presença de anus nas adjacências dos galpões esteve associada com o risco alto. Aves sinantrópicas podem ser vetores mecânicos, assim como

relatado por Axtell e Arends (1990) que descreve a introdução e disseminação de malófagos por aves sinantrópicas, roedores, equipamentos e pela movimentação de pessoas. Segundo Rezende (2014), a presença de anus nas adjacências das granjas foi caracterizada como fator predisponente para a ocorrência desses ectoparasitos, pois obteve Razões de Prevalência com intervalos de confiança superiores a um, o que permitiu classifica-los nesta categoria de risco. Além disso, sugere-se que as aves sintrópicas possam contribuir na disseminação de malófago dentro dos galpões, pois quando estão presentes e infestadas as aves transitam entre os galpões na busca de alimento e geralmente são encontrados em número grande de indivíduos. Todavia, novos estudos envolvendo o comportamento carreador precisam ser realizados para avaliar a dispersão de malófagos por aves sinantrópicas no interior dos galpões.

Como observado na figura 6 a variável uso de inseticida seletivo esteve próxima ao risco alto bem como a presença de malófagos, ou seja, nos galpões em que há a presença desses ectoparasitos é realizado o controle químico com inseticida, por isso de tal proximidade.

O índice de risco moderado para a presença de malófagos esteve associado a não utilização de vassoura de fogo (lança-chama) nas instalações dos galpões, este fato pode ser explicado porque alguns malófagos podem ser encontrados no ambiente ou mesmo serem dispersos pelos galpões avícolas, devido a fatores como o trânsito de pessoas, pássaros silvestres, fômites e roedores. Equipamentos como o objeto de distribuir ração nos comedouros presente no anexo 2 e a presença de aves sinantrópicas presente no anexo 3, justificam a importância da vassoura de fogo nos galpões das granjas avícolas. Além disso, é relativamente escasso os estudos acerca da biologia de malófagos, um estudo realizado por Wilson (1939) observou o desenvolvimento *in vitro* da espécie *Lipeurus caponis* constatando que em condições de laboratório as fêmeas desse malófago podem sobreviver por períodos de 30 a 35 dias. Possivelmente os malófagos poderiam sobreviver fora de seu hospedeiro por um período, por isso a implementação de técnicas de controle precisa ser realizada nos galpões a fim de diminuir os riscos de infestações. Para Pinto et al. (2001), quando não há medidas de controle a longevidade dos malófagos, tende a aumentar, comprometendo a saúde das aves.

Por outro lado, o uso de vassoura de fogo não é capaz por si só de controlar estes ectoparasitos nas aves, devido ao 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). Logo, visando o combate de malófagos, outros métodos devem ser utilizados, preferencialmente de forma integrada, a fim de controlar a população destes ectoparasitos. A vassoura de fogo seria eficiente para controle dos malófagos no interior dos galpões. Porém, este método de controle nas instalações avícolas ocorre ao fim do ciclo produtivo, o que poderia possibilitar um tempo suficiente e viável para a recuperação das populações destes parasitos.

Já o índice de risco baixo esteve associado com a ausência de pombos (*Columbia livia*). Este resultado corrobora com outras descrições que afirmam a disseminação de malófagos ocorrem pela presença de aves sinantrópicas infestadas por malófagos (DeVaney 1980 e Axtell e Arends 1990). Segundo Rezende (2014) a presença de pombos (*Columbia livia*) nas proximidades dos galpões das granjas avícolas é fator um predisponente para a ocorrência *M. cornutus* e deste modo, a ausência dessa ave no entorno dos galpões é considerado um risco baixo para a presença de malófagos.

Observa-se pela AC uma associação forte entre a infraestrutura mecanizada dos galpões com controle químico por meio de acaricida. Granjas com galpões mais tecnificados não fazem o uso de acaricida em seus estabelecimentos. Estes produtos não são utilizados para controle de

malófagos, entretanto Rezende (2014) observou que o uso recente de acaricida foi um fator de proteção para a ocorrência de *M. cornutus*, este autor sugere que os princípios ativos desses acaricidas exerçam algum efeito contra este malófago.

Em galpões tecnificados a remoção de dejetos e a coleta de ovos é realizada por meio de esteiras mecanizadas, ou seja, ocorre uma diminuição no movimento de pessoas no interior dos galpões, o que pode refletir num menor risco da presença de malófagos. A movimentação de pessoas e a utilização de certos equipamentos no interior dos galpões são descritos por DeVaney (1980) e Axtell e Arends (1990) como formas de introdução e disseminação de malófagos no interior dos galpões. Ao contrário das granjas que possuem galpões menos tecnificados, nestes locais há um fluxo maior de pessoas, que transitam devido as suas atividades nos galpões como: a coleta manual de ovos, o tratamento das aves, a remoção de aves mortas e de dejetos, além de haver, nestes estabelecimentos a presença de aves sinantrópicas e roedores, sendo, portanto, fatores predisponentes para ocorrência de malófagos.

A presença de malófagos esteve associada a presença de ectoparasitos em abrigos, tal fato é explicável, porque no interior dos galpões observa-se uma diversidade de artrópodes sendo parasitos ou não, além disso pode ser observado infestações simultâneas por ectoparasitos que podem permanecer no ambiente.

Observa-se uma associação presente entre a ausência de malófagos com outras variáveis e com a idade 1 das aves (98 – 382 dias). Esse resultado pode ser atribuído em virtude à menor resistência física e imunológica de aves mais velhas, frente a infestações por malófagos. No Paquistão Nadeem et al. (2007), observou uma maior ocorrência de malófagos em aves com idade entre 36 e 72 semanas, segundo o autor, as infestações eram maiores entre essa idade, em função do uso irregular de inseticidas entre os diferentes grupos etários de aves. Segundo Rezende (2014) a chance de ocorrência de infestações por *M. stramineus* é aumentada 1,007 vezes a cada dia de sobrevivência das aves, ou seja, quanto maior a idade das aves, maior a chance de ocorrência deste parasito. As demais variáveis associadas com ausência de malófagos são: a não utilização de inseticida seletivo, ausência de aves sinantrópicas e ectoparasitos no abrigo. É pertinente relatar que na ausência destas variáveis não haveria a presença de malófagos, como já discutido em trechos anteriores.

Os municípios com galpões detectados para a presença de malófagos estão representados na figura 7. Observa-se que há poucos pontos aglomerados localizados na Meso-região Sul / Sudoeste de Minas e na Meso-região Metropolitana de Belo Horizonte que possuem galpões com a presença desses ectoparasitos. Sugere-se que este resultado decorra de dois fatores, o primeiro tem relação com a diversidade de condições climáticas existentes entre os municípios georreferenciados. Algumas localidades são de clima mais quente e menor umidade relativa do ar, enquanto outras registram maiores índices pluviométricos e desfrutam de clima mais moderado. Para Halbritter e Mullens (2011) a temperatura e a umidade são característica que podem influenciar o desenvolvimento de fitiráteros, neste estudo foi observado que malófagos do gênero *Menacanthus* necessitam de temperaturas superiores a 30°C para o desenvolvimento de ninfas e adultos. Deste modo, tais informações poderiam explicar a maior ou menor presença desses ectoparasitos em certas localidades.

Segundo aspecto importante para a distribuição geográfica dos malófagos é o rigor sanitário aplicado nas instalações dos galpões e a infraestrutura dos galpões. Dentre esses aspectos estão aqueles relacionados ao trânsito de aves e caminhões, a utilização de fômites nas atividades dos galpões. Tais situações podem influenciar na existência de maior ou menor risco

para a presença desses ectoparasitos nos municípios do estado Minas Gerais, como observado no anexo 2 e 3. Nos galpões tecnificados a distribuição de ração nos comedouros, a remoção de dejetos e a coleta de ovos é realizada por meio de esteiras mecanizadas, ou seja, ocorre uma diminuição na movimentação de pessoas no interior dos galpões, o que pode refletir num menor risco de introdução e disseminação de malófagos. Boa parte da infraestrutura dos galpões são do tipo californiano com estrutura em metal ou madeira, com cobertura de telha e laterais abertas como observado no anexo 3, tal fato pode favorecer a presença desses ectoparasitos. A presença de aves sinantrópicas e galinhas de subsistência nos arredores dos galpões demonstram-se associadas ao risco elevado, assim medidas de contenção poderiam diminuir o risco para a presença desses ectoparasitos. Segundo Vianna (2010), a telagem dos galpões é um método de contenção para aves sinantrópicas, sendo mais eficiente a tela de alambrado na malha de $\leq 19,11$ mm, pois as aves não conseguiram passar através dessa malha, como foi observado nos ensaios de passagem natural e em passagem de vida livre, deste modo poderia garantir a biossegurança das granjas avícolas.

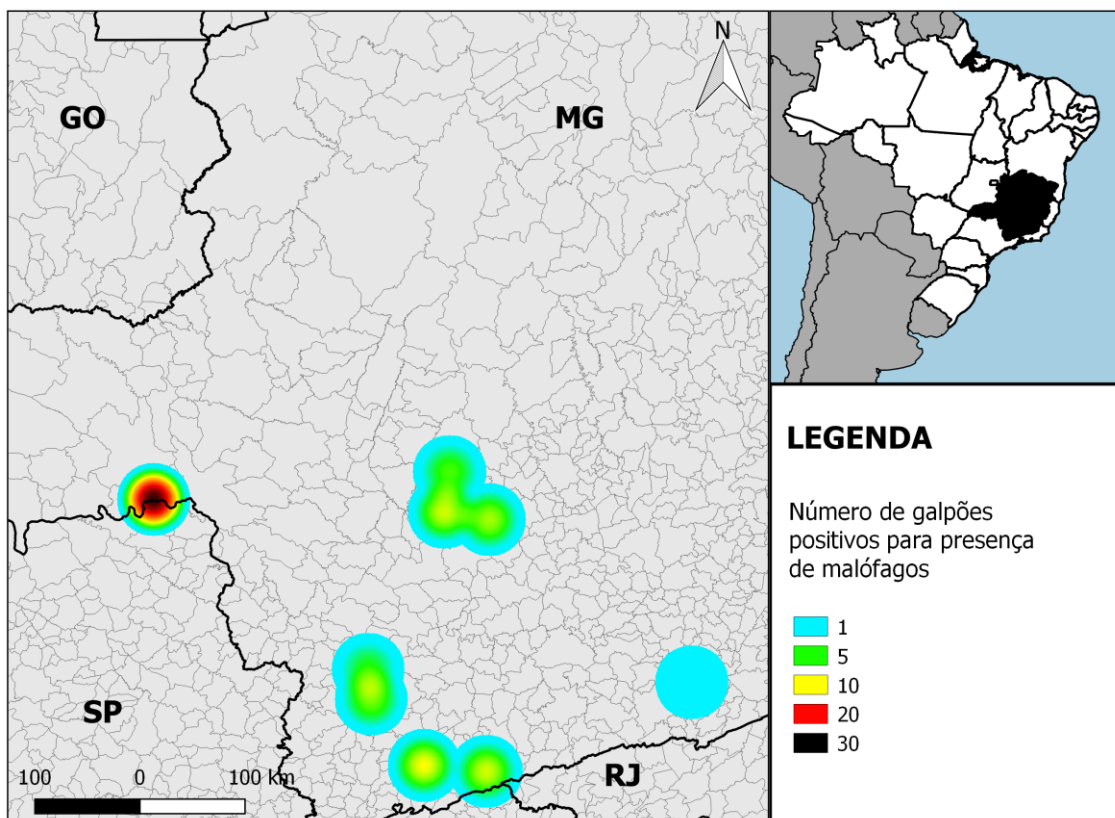


Figura 7. Municípios que possuem galpões com a presença de malófagos da ordem Phthiraptera no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

5.5 – Aspectos epidemiológicos associados a presença da ordem Diptera

As variáveis selecionadas para compor o modelo e associadas à presença de infestações por dípteros assim como as abreviaturas utilizadas na construção gráfica da análise de correspondência estão apresentadas na tabela 5. Os valores das coordenadas encontradas no terceiro eixo estão descritas abaixo de cada abreviatura das variáveis.

Tabela 5. Legenda do gráfico da Análise de Correspondência para o grupo da ordem Diptera.

Variáveis utilizadas no modelo de correspondência	Abreviaturas
Tipo de criação (postura com coleta de ovos manual)	Pos_man
Tipo de criação (postura com coleta de ovos mecanizada)	Pos_mec
Remoção de dejetos manualmente	Manu
Remoção de dejetos por esteira mecanizada	Este
Tipo de instalação nos galpões (Gaiola)	Gaio
Tipo de instalação nos galpões (Piso)	Piso
Remoção de dejetos no intervalo 1 (0 – 168 dias)	1_rem
Remoção de dejetos no intervalo 2 (169 – 336 dias)	2_rem
Remoção de dejetos no intervalo 3 (337 – 560 dias)	3_rem
Não utilização de acaricida nos galpões	N_acid
Utilização de acaricida nos galpões	S_acid
Não utilização de inseticida seletivo nos galpões	N_inset
Utilização de inseticida seletivo nos galpões	S_inset
Umidade dos dejetos (esterco) Seco	Sec
Umidade dos dejetos (esterco) Úmido	Úmi
Umidade dos dejetos (esterco) Liquefeito	Liqu
Ausência de moscas nos dejetos (esterco)	N_mos_est
Presença de moscas nos dejetos (esterco)	S_mos_est
Utilização de vassoura de fogo (Lança chama) nas instalações avícolas	S_vass
Não utilização de vassoura de fogo (Lança chama) nas instalações avícolas	N_vass
Não há presença de ectoparasitos em abrigos nos galpões	N_ect_ab
Há presença de de ectoparasitos em abrigos nos galpões	S_ect_ab
Não há presença de Dípteros (moscas) nas instalações avícolas	N_dip
Há presença de Dípteros (moscas) nas instalações avícolas	S_dip
Risco baixo para a presença de ectoparasitos	Ris_bai
Risco moderado para a presença de ectoparasitos	Ris_mod
Risco alto para a presença de ectoparasitos	Ris_alt

Já o gráfico da AC para os dípteros está apresentado na figura 8. O valor de Qui-quadrado acumulado foi de 56,05% o que indica que as variáveis selecionadas representaram bem o fenômeno estudado. Pode-se observar na AC que as variáveis intervalo de remoção e o tipo de umidade dos dejetos e o tipo de instalação estiveram associados com os índices de risco.

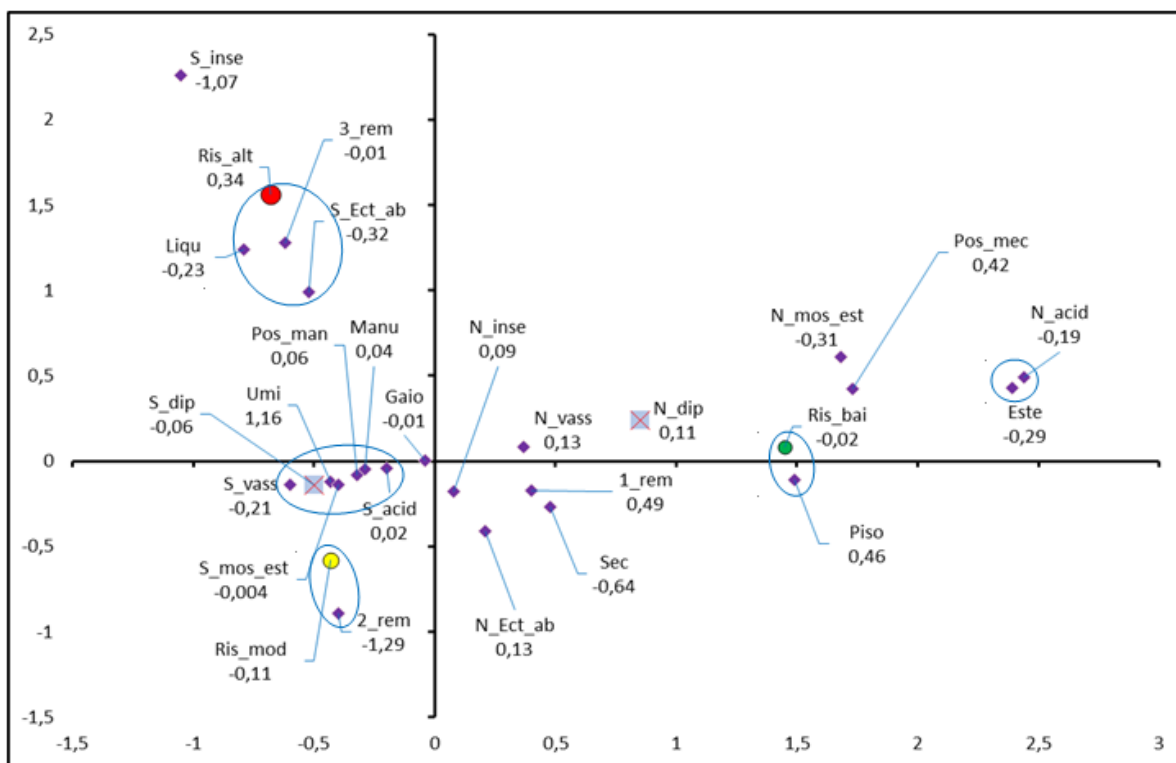


Figura 8. Gráfico da Análise de Correspondência para a caracterização epidemiológica associada à presença de ectoparasitos da ordem Diptera em galpões de granjas avícolas de postura no estado de Minas Gerais, Brasil.

Observou-se que as variáveis tempo de remoção de dejetos 3 (337 – 560 dias), o tipo de umidade dos dejetos (liquefeito) e a presença de ectoparasitos no abrigo estiveram associados com o índice de risco alto. O acúmulo e permanência dos dejetos podem ocorrer em granjas menos tecnificadas que possuem aves mantidas em confinamento com elevadas densidades. No caso dos dípteros quanto maior o intervalo de remoção dos dejetos abaixo das gaiolas, maior o risco para a sua presença, aliado a isso as altas densidades das aves contribuem para um acúmulo mais rápido de dejetos como observado no anexo 1. Segundo North e Bell (1990), uma galinha com 1,8 kg em atividade de postura produz, por dia, cerca de 113 g de fezes úmidas, o suficiente para sustentar pelo menos 100 larvas de *M. domestica* por dia. Para Soares *et al.*, (2008) os sistemas atuais de produção de ovos ocorrem em confinamento com alta densidade de animais nas instalações, o que contribui para a proliferação de importantes ectoparasitos de poedeiras.

A umidade dos dejetos é outro fator importante para o desenvolvimento de dípteros, o risco é alto quando as fezes das galinhas são liquefeitas, tal fato decorre, pois as larvas de moscas precisam de um substrato úmido para sobrevivência. Segundo Peck e Anderson (1969)

as larvas de *M. domestica* predominam no esterco de galinhas com umidade acima de 70%. Já Stafford e Bay (1987) descreveram que a faixa de 70-79% de umidade é a melhor para o desenvolvimento de *M. domestica*. Bruno et al. (1993), ao visitarem vários estabelecimentos avícolas, verificaram que *M. domestica* procria em esterco com umidade relativa de 45 a 64%.

Nos galpões avaliados foi observada a presença de ectoparasito nos abrigos e tal variável esteve associado ao risco alto, ou seja, nos estabelecimentos avícolas de postura é pertinente encontrarmos algum ectoparasito, como: ácaros, piolhos, carrapatos, cascudinho e moscas. Este fato decorre porque a maioria dos estabelecimentos possuem galpões do tipo californiano com estrutura em metal ou madeira, com cobertura de telha e laterais abertas, assim estas características propiciariam a presença de algum ectoparasito nos galpões ou até mesmo em abrigos (Anexo 3).

O índice de risco moderado para a presença de dípteros esteve associado com o intervalo de remoção de dejetos 2 (169 à 336 dias). As fezes das aves são excelentes substratos para o desenvolvimento biológico dos dípteros. O acúmulo de esterco é acelerado nos galpões com criação de galinhas de postura por causa do predomínio de altas densidades populacionais. Segundo alguns relatos da literatura um maior acúmulo de dejetos favorece a proliferação de diversas espécies de moscas (Axtell, 1999; Avancini & Silveira, 2000; Lopes et al., 2008). Segundo Axtell (1999), os principais grupos de dípteros que se criam em esterco destacam-se os exemplares das famílias Muscidae, Faniidae, Calliphoridae e Sarcophagidae, além disso são considerados dípteros sinantrópicos que ocasionam sérios problemas em galpões de granjas de postura. Quanto mais tempo os dejetos permanecem no ambiente maior será o risco para a presença de dípteros nos estabelecimentos avícolas de postura.

O tipo de instalação (piso) esteve associado com o índice de risco baixo, ou seja, granjas com galpões que criam suas aves no piso apresentam menor risco para a presença de dípteros. Tal fato pode ser justificado, porque quando as aves são criadas em gaiolas ocorre um maior acúmulo de esterco e, conseqüentemente, proliferação de diversas espécies de dípteros como descrito na literatura (Axtell 1999, Avancini e Silveira 2000, Lopes et al., 2008).

A presença de dípteros esteve associado ao conjunto de variáveis que são respectivamente: ao tipo de umidade dos dejetos, a presença de moscas nos dejetos, ao tipo de remoção dos dejetos, ao tipo de criação com coleta de ovos manual, com a utilização de acaricida e de vassoura de fogo. O desenvolvimento de dípteros depende das condições de umidade dos dejetos. Deste modo, observa-se na AC uma forte associação entre essas variáveis. Este resultado corrobora com com outros estudos apresentados por Peck e Anderson (1969); Stafford e Bay (1987); Bruno et al., (1993) que relatam que a umidade dos dejetos é um fator predisponente para o desenvolvimento dos dípteros. A umidade do esterco deve ser monitorada diariamente concomitantemente à verificação de pontos de vazamento de bebedouros e encanamentos, tal prática poderia diminuir a presença de dípteros nos dejetos e nos galpões. Além disso, nos galpões em que a remoção dos dejetos é realizada manualmente e não é feita de forma periódica é observado a presença de moscas nos galpões. Estes resultados corroboram com o estudo realizado por Lopes et al. (2008) que observou em granjas avícolas no estado de São Paulo, a umidade média do esterco estimada em 61,21%, sendo encontrada abundância significativa de dípteros. As granjas não tecnificadas dependem da mão de obra humana na realização de diversas atividades, deste modo a coleta de ovos é realizada manualmente, sendo assim, os ovos podem cair durante o seu recolhimento, logo as moscas podem utilizar deste

substrato como fonte de alimento. Por isso seria recomendável o investimento em tecnificação na coleta de dejetos e ovos, a fim de diminuir a presença desses ectoparasitos. O emprego de acaricida nos galpões se deve as infestações causadas pelos ácaros hematófagos (*O. sylviarum*, *O. bursa* e *D. gallinae*). Este produto quando utilizado de forma indiscriminada poderia causar a diminuição de espécies predadoras de dípteros, ocasionando um desequilíbrio no esterco e favorecendo o aumento da população de moscas. Portanto, assim como observado por Borges (2006) os dejetos acumulados nos galpões abrigam várias espécies de coleópteros, himenópteros e ácaros que atuam como predadores e parasitoides naturais de dípteros podendo ser utilizados como componentes biológicos em programas de manejo integrado de pragas. Ainda para Legner (1971) quando o esterco encontra-se em condições ideais, o controle biológico é responsável por aproximadamente 53,4 a 99,45% de mortalidade dos imaturos de moscas. O controle de dípteros é recomendável devido aos impactos econômicos diretos e indiretos causados pelo seu parasitismo. A vassoura de fogo (lança-chama) esteve associado a presença de dípteros, porque é um método utilizado para controle dos dípteros adultos que se instalam no interior dos galpões, apesar que geralmente esse método é realizado nas instalações no fim do ciclo produtivo das aves. Somente a vassoura de fogo não seria suficiente para controlar a população de dípteros, assim as medidas de controle devem ser realizadas de forma articulada, a fim de evitar um tempo suficiente e viável para a recuperação das moscas na fase larval e adulta. Segundo Borges (2006) os insetos praga não são erradicados, mas, sim, mantidos em um nível de presença aceitável, abaixo do custo das ações de controle.

As variáveis remoção de dejetos por esteira e a não utilização de acaricida estiveram fortemente associadas. Estes produtos não são direcionados ao controle de dípteros, no entanto faz-se o uso de acaricida em infestações causadas por ácaros hematófagos. Contudo observa-se que granjas altamente tecnificadas não utilizam este produto. Este fato pode ser explicado devido a relação de custo e benefício, por isso opta-se pelo não uso, ou ainda porque são granjas que tendem a exportar seus ovos e evitam a presença de resíduos em seus produtos. Entretanto, observa-se que granjas menos estruturadas fazem o uso destes produtos, uma vez que seus planteis estão mais vulneráveis a ocorrência de ectoparasitos, como ácaros. Esta vulnerabilidade decorre da infraestrutura dos galpões, que são do tipo californiano com estrutura em metal ou madeira, com cobertura de telha e laterais abertas, assim tais características propiciariam a presença de ectoparasitos nos abrigos ou no interior dos galpões.

Os municípios com galpões detectados para a presença de dípteros estão representados na figura 9. Observa-se que há pontos aglomerados localizados na Mesoregião Sul / Sudoeste de Minas e entre a Mesoregião Oeste e Metropolitana de Belo Horizonte que possuem galpões com a presença desses ectoparasitos. Sugere-se que a variação entre os padrões dos pontos apresentados no mapa de Kernel possam ser atribuídos às condições climáticas, as quais têm relativa relevância para a localização geográfica dos dípteros. Municípios localizados onde a temperatura são de moderada a mais elevada possuem a presença desses ectoparasitos. O desenvolvimento de algumas espécies de moscas sinantrópicas, dependem das condições biogeocenóticas, assim como as observadas por Bélo et al. (1998) para avaliar dipterofauna de uma granja localizada no município de Jaboticabal, observou-se que as dez espécies de dípteros mais comuns estiveram presentes durante todo o período do estudo, entretanto houve uma variação de 62% nas frequências dessas espécies atribuídas a temperatura, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas.

Outro aspecto relevante e que pode estar associado aos padrões geográficos observados no mapa estão relacionados as medidas de manejo de remoção de dejetos. Como os dípteros utilizam desse substrato para crescimento e desenvolvimento quanto maior o tempo de permanência desses dejetos, maior será o risco para a presença destes insetos. Além disso, diversos estudos têm afirmado que a ocorrência de dípteros está diretamente relacionada com a temperatura e umidade do esterco dos aviários. O crescimento das populações de dípteros é significativamente influenciada pela qualidade, umidade e temperatura do esterco (Axtell, 1999).

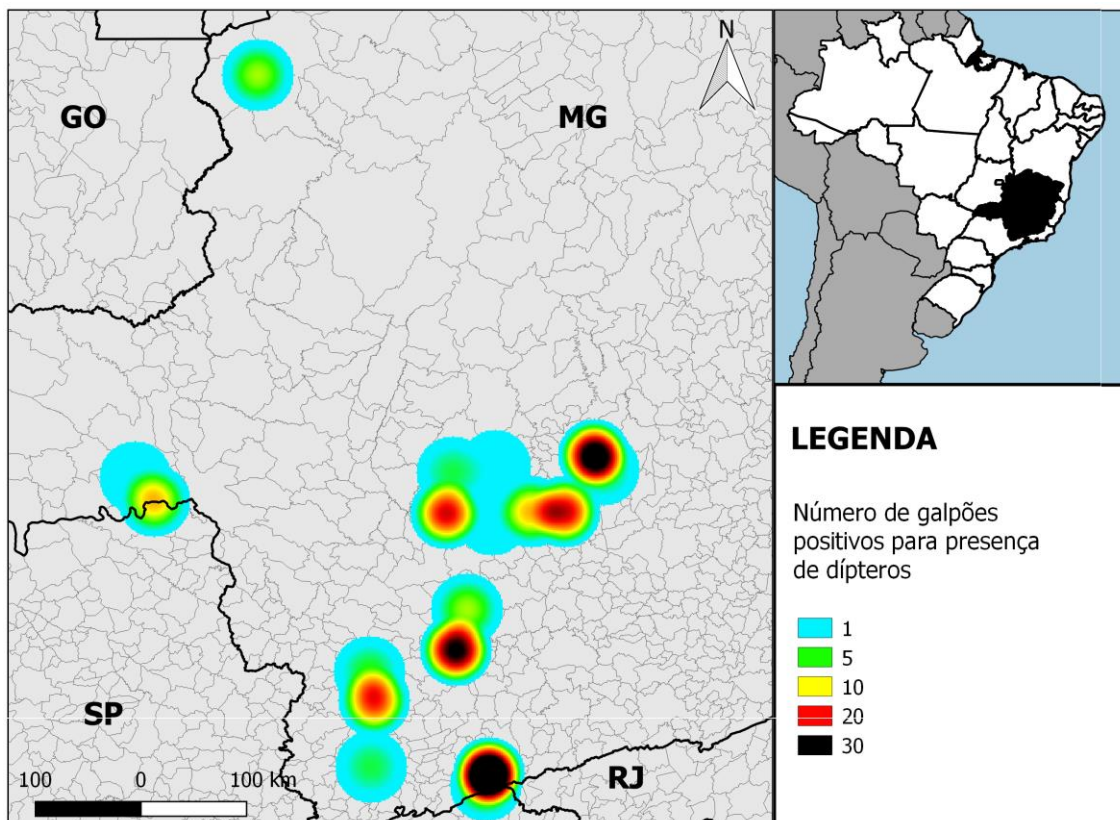


Figura 9. Municípios que possuem galpões com a presença de dípteros no estado de Minas Gerais, Brasil, 2012.

6- CONCLUSÕES

Há uma diversidade de ectoparasitos que são relativamente presentes nos sistemas avícolas de produção de ovos no estado de Minas Gerais como ácaros hematófagos e do gênero *Megninia* spp., malófagos e dípteros.

O investimento em tecnificação ou a remoção de dejetos com periodicidade poderia diminuir os riscos para a presença de ácaros hematófagos nos estabelecimentos avícolas de postura, uma vez que, a presença desses ectoparasitos esteve associada ao intervalo de remoção de dejetos. Quanto maior o tempo de permanência de dejetos nos galpões maior o risco para a presença de ácaros hematófagos. Este fato ocorre por causa das elevadas infestações de ácaros

nas aves e da longevidade com que estes ectoparasitos apresentam ao permanecer no ambiente. A presença de aves sinantrópicas estiveram associadas a presença de ácaros hematófagos e, portanto, existe alguma relação entre essas espécies. Sugere-se que medidas de contenção para aves sinantrópicas possam diminuir a presença desses ectoparasitos.

Características relacionadas a idade das aves são fatores importantes para a epidemiologia de ácaros do gênero *Megninia*. O uso de óleo mineral e acaricida na ração podem diminuir as chances de infestação por estes ectoparasitos, embora, o parasito alvo não seja necessariamente este ácaro. A presença de rolinhas apresentou-se na correspondência como fator protetor para a presença dos ácaros não hematófagos.

A presença de anus e de galinha subsistência são fatores de risco para a presença de malófagos, além das condições do ambiente dos galpões e de algumas características de manejo podem influenciar nos aspectos epidemiológicos para as infestações por estes ectoparasitos.

A avicultura de postura contemporânea mantém suas aves em altas densidades e na maioria das vezes em gaiolas contribuindo para o acúmulo de dejetos, o que contribui para a presença de dípteros. Assim, foi observado que a umidade e o intervalo de permanência dos dejetos no ambiente representam risco para a presença de dípteros nos estabelecimentos avícolas de postura. A implementação de certas medidas de manejo e o investimento em tecnificação dos galpões poderia diminuir os riscos para a presença de ectoparasitos e conseqüentemente reduzir a utilização de pesticidas, dessa maneira diminuindo os riscos da presença de resíduos em ovos.

A distribuição espacial dos estabelecimentos avícolas demonstrou que estes ectoparasitos estão distribuídos de acordo com suas características biológicas, ambientais, de manejo dos galpões e da infraestrutura dos mesmo. Além disso, percebe-se pela análise do mapa a presença simultânea de mais de um grupo de ectoparasito nos municípios georreferenciados, ou seja, sugere-se que certas regiões apresentem maior risco para ocorrência de ectoparasitos.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características relacionadas ao ambiente, às aves e aos ectoparasitos foram analisadas e apresentaram resultados que possibilitaram qualificá-las como aspectos importantes na epidemiologia da presença desses parasitos em granjas avícolas de postura. Algumas características relacionadas ao manejo das aves, exerceram alguma influência sobre a presença dos ectoparasitos.

A implementação da remoção de dejetos com periodicidade como medida de manejo pode diminuir o risco para a presença de ácaros hematófagos e dípteros. Desse modo, o monitoramento para a realização de tal procedimento deve ser realizado, a fim de diminuir o risco de presença desses ectoparasitos. Sabe-se que a umidade do dejetos pode influenciar no desenvolvimento e crescimento da população de dípteros. Logo, torna-se necessário medidas corretivas, como a secagem do esterco com cal ou uma sobreposição de esterco seco sobre o úmido de modo a impedir a formação de uma população de dípteros. A umidade do esterco deve ser monitorada diariamente concomitantemente à verificação de pontos de vazamento de bebedouros e encanamentos.

Sugere-se que a presença de rolinhas (*C. talpacoti*) nas adjacências dos galpões possa ser um fator de proteção para a ocorrência de ácaros do gênero *Megninia*. Seguindo esta

premissa, tal fato pode estar relacionado a um caráter competitivo dessas aves, assim impedindo a presença de aves sinantrópicas carreadoras ou hospedeiras desses ácaros. As rolinhas alimentam-se de grãos encontrados no chão ou costumam frequentar comedouros com sementes e quirera de milho. Muito agressivas entre si, embora possam formar grupos, disputam alimentos e defendem territórios usando uma das asas para dar fortes pancadas no oponente. Entretanto, para confirmação dessa hipótese é necessário estudos complementares que possam elucidar tal fato.

O uso de pesticidas visando ao controle da presença de ectoparasitos esteve associado ao tipo de infraestrutura dos galpões. Neste caso, verificou-se que o uso de substâncias destinadas ao controle de acarioses aviárias foi utilizado na presença de malófagos e dípteros. Estas substâncias podem exercer algum efeito sobre essas populações de ectoparasitos, mesmo não sendo o alvo direto desse método de controle. Outros métodos de combate a ectoparasitos também foram avaliados. O uso de vassoura de fogo nas instalações avícolas é uma estratégia de controle envolvendo outros tipos de eventos sanitários, tais como aqueles relacionados aos vírus e bactérias, entretanto pode exercer uma influência sobre dípteros e malófagos. O uso de óleo é tradicionalmente utilizado para o controle de populações de *D. gallinae*, entretanto pode exercer alguma influência sobre os ácaros do gênero *Megninia*. Dessa maneira, o uso de óleo mineral pode ser uma alternativa importante para o controle desses ácaros não hematófagos.

A presença de aves sinantrópicas nas adjacências dos galpões das granjas avícolas, como de urubus, garcinhas e anus foi considerada como fator predisponente para a ocorrência de algumas espécies de ácaros hematófagos e malófagos. Enquanto que, a ausência de pombos e a presença de rolinhas possam ser respectivamente fatores de proteção para a presença de malófagos e ácaros do gênero *Megninia*.

As análises demonstraram que a utilização de acaricida ocorreram em galpões com menor infraestrutura. Este fato é relevante quanto ao aspecto da segurança alimentar humana. Novos estudos são necessários para definir a presença e os limites mínimos e máximos de resíduos que podem estar presentes nos ovos e se estes oferecem ou não risco à saúde humana. Sobretudo, é importante que os avicultores brasileiros tenham conhecimento acerca da biologia e controle dos ectoparasitos, a fim de evitar este tipo de problema alimentar. Atualmente, o Brasil apresenta programas voltados ao controle de resíduos e contaminantes, que visam monitorar os riscos em toda a cadeia alimentar, proporcionando uma oferta de alimentos seguros. No entanto, é importante que haja uma linha de investimento para o setor avícola de postura, para que os avicultores sejam capazes de tecnificar seus galpões, aumentando a produtividade, qualidade e disponibilidade de ovos para a sociedade. Ou ainda, que seja, realizado medidas de manejo precoce para controle de ectoparasitos e outros problemas relacionados à qualidade e segurança do alimento em toda a cadeia produtiva.

As análises multivariadas e de distribuição espacial são importantes ferramentas para o conhecimento acerca da ocorrência de ectoparasitos em galpões das granjas avícolas de postura e podem contribuir na tomada de decisão diminuindo os riscos de possíveis infestações nos plantéis e ao mesmo tempo diminuindo os efeitos negativos decorrentes de tais condições. As informações apresentadas no presente estudo corroboram com outros estudos já realizados. Além disso, elas podem ser utilizadas na elaboração de programas de manejo integrado de ectoparasitos prejudiciais aos estabelecimentos avícolas de postura do estado de Minas Gerais.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.R.; TEMPELIS, C.H. Precipitin test identification of bloodmeals of *Stomoxys calcitrans* L. caught on California poultry ranches and observation of digestion rates of bovines and citrated human blood. *J Med Entomol.*, v.7, n.2, p.233-239, 1970.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. *Relatório Anual 2016*. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/c59411a243d6dab1da8e605be58348ac.pdf>> Acesso: 20 Set. 2016.

AVANCINI R.M.P. e SILVEIRA G.A.R. Age structure and abundance in populations of muscoid flies from a poultry facility in Southeast Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v.95, n.2, p.259-264, 2000.

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

AXTELL, R. C. Poultry Integrated Pest Management: Status and Future. *Integrated Pest Management Reviews*, v.4, n.1, p.53-73, 1999.

BERGGREN, A. Effect of the blood-sucking mite *Ornithonyssus bursa* on chick growth and fledging age in the North Island robin. *New Zealand J. Ecol.*, v. 29, n. 2, p. 243-250, 2005.

BÉLO, M.; ALVES, S.M.; PIRES, D.J. Flutuações e diversidade de espécies de dípteros em granja de galinhas poedeiras. *Rev. Bioikos*, Puc – Campinas v.12, n.2, p.36-44, 1998.

BICHO, C.L.; ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO, P.B.; JÚNIOR, P.S. Flutuação de Díptera em granja avícola em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia: Sér. Zoo.*, v.94, n.2, p.205-210, 2004.

BORGES, M.A.Z. *Flutuação populacional de dípteros muscóides (Diptera: muscomorpha), parasitóide e foréticos predadores Igarapé, MG*. 2006. 103f. Tese (doutorado) - Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Registros_Autorizacao/listas%20de%20produtos/Produtos%20Vigentes-%20Abril-2014.pdf> Acesso em 15 out. 2016.

BROWN, N.S. The effect of host beak condition on the size of *Menacanthus stramineus* populations of domestic chickens. *Poult. Sci.*, v. 51, p. 162 – 164, 1972.

BRUNO, T.V.; GUIMARÃES, A.M.M.; SANTOS, A.M.M.; TUCCI, E.C. Moscas sinantrópicas (Diptera) e seus predadores que se criam em esterco de aves poedeiras confinadas no Estado de São Paulo, Brasil. *Ver. Bras. Entomol.*, v.37, n.3, p.577-590, 1993.

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. *Invertebrates* Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 2003. 936p.

- CEOLIN, L.V.; FLORES, F.; CORRÊA, I.M.O.; et al. Diagnóstico macro e microscópico de Aspergilose em frangos de corte. *Acta Sci. Vet.* v.40, n.3, p.1-4, 2012.
- 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. 637-46, 2008.
- CHIRICO, J. et al. The poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, a potential vector of *Erysipelothrix rhusiopathiae* causing erysipelas in hens. *Med Vet Entomol*, v. 17, n. 2, p. 232-234, 2003.
- COIMBRA, M. A. A.; MASCARENHAS, C. S.; MÜLLER, G.; BRUM, J. G. W. Phthiraptera and Gamasida Parasites of *Columbina picui* (Temminck) (Columbiformes: Columbidae) in the State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Braz. J. of Biol*, v.72, n.3, p. 583 – 585, 2012.
- COURA, F.M. et al. Phylogenetic Group Determination of *Escherichia coli* Isolated from Animals Samples. *Scient. World Journal*, v.2015. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/tswj/2015/258424/>> Acesso em: 10 nov. 2016.
- CRYSTAL, M. M. Hatching of northern fowl mite eggs held at different temperatures and humidities. *J Parasitol*, v. 71, n. 1, p. 122-124, 1985.
- CUNHA, L.M. *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) (De Geer, 1778): Colonização e resposta de protoninfas alimentadas a correntes de ar e a odores de extratos de ácaros co-específicos em olfatômetro discriminante. 2008. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 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. 96f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CZERMAINSKI, A.B. Análise de correspondência. Piracicaba, 2004. Disponível em: <http://ce.esalq.usp.br/tadeu/anabeatriz.pdf>. Acesso em setembro 2016.
- D'SOUZA, P.E; MURTHY, K.S.; JAGANNATH, M.S. Feather mite infestation in a broiler breeder farm. *Vet Rec.*, v.149, n.25, p.777, 2001.
- DE LUNA, C. J. et al. The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* as a potential carrier of vector-borne diseases. *Ann N Y Acad Sci*, v. 1149, p. 255-8, 2008.
- DEVANEY, J. A. A survey of poultry ectoparasite problems and their research in the United States. *Poult Sci.*, v. 57, n. 5, p. 1217 – 1220, 1978.
- DEVANEY, J. A. The effects of the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylvarium* on egg production and body weight of caged White Leghorn hens. *Poult Sci*, v. 58, n. 1, p. 191-4, 1979.

DEVANEY, J. A. Dispersal of the Northern Fowl Mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago), and the Chicken Body Louse, *Menacanthus stramineus* (Nitzsch), Among Thirty Strains of Egg-Type Hens in a Caged Laying House. *Poult Sci.*, v. 59, n. 8, p. 1745 – 1749, 1980.

DEVANEY, J.A.; BEERWINKLE, K.R. Effects of microwave and various combinations of ambient temperature exposures on off-host survival of northern fowl mites. *Poult Sci.*, v.59, p.2198-2201, 1980a.

DEVANEY, J.A.; BEERWINKLE, K.R.; IVIE, G.W. Residual activity of selected pesticides on laying hens treated for northern fowl mite control by dipping. *Poult Sci.*, v. 61, p.1630-1636, 1982.

DEVANEY, J.A. Ectoparasites. *Poult Sci.*, v. 65, n. 4, p. 649 – 656, 1986.

DINIZ, S.A. *Avaliação de risco à presença de resíduos de avermectinas na carne bovina sob Inspeção Federal associada às práticas de produção pecuária no Brasil entre 2002-2013*. 2015. 81f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DURDEN, L. A.; LINTHICUM, K. J.; TURELL, M. J. Mechanical transmission of Venezuelan equine encephalomyelitis virus by hematophagous mites (Acari). *J Med Entomol*, v. 29, n. 1, p. 118-121, 1992.

EDGAR, S.S. & A. KING. Effect of the body louse, *Eumenacanthus stramineus*, on the mature chickens. *Poult Sci.* V.29 p.214-219, 1950.

FACCINI, J.L.H.; MASSARD, C.L. Nota sobre a ocorrência de *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago) (Mesostigmata: Macronyssidae) em *Gallus gallus* L. no Brasil. *Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro*. v. 4, n. 1, p. 39-40, 1974.

FACCINI, J.L.H. Ácaros hematófagos: parasitos de aves de postura (*Gallus gallus*) no Brasil. Diversificação, biologia e controle. *Arq. Flum. Med. Vet.*, v. 2, n. 1, p. 29-31, 1987.

FERNANDES, E.G.; DURÃES, L.D.S.; BORGES, M.A.Z.; VALÉRIO, H.M. Isolamento e seleção de fungos para controle de larvas de terceiro instar de *Musca domestica*. *Arq. Inst. Biol.*, v.77, n.2, p.317-322, 2010.

FERREIRA C.G.T; BEZERRA A.C.D.S; AHID S. M. M. Inquérito Ectoparasitológico em galinhas caipiras, *Gallus gallus domesticus*, do município de Apodi, Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev. Bras. Zooc.* 12 (3): 249-256. 2010.

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.

FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros de importância médico-veterinária. 3 ed. São Paulo: Nobel, 1985. 192 p.

- GLESS, E.E.; RAUN, E.S. Effects of chicken body louse infestation on egg production. *J. Econ. Entomol.*, v.52, p.358-359, 1959.
- 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.
- GREENBERG, B. Flies and diseases. Vol. I: Ecology, Classification and biotic associations. Princeton: Princeton University Press, 1971. 865p.
- 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 micro-habitat selection on chickens. *J. Med. Entomol.*, v.48, p. 251-261, 2011.
- HALL, R. D.; TURNER, E. C. The northern fowl mite (Acarina: Macronyssidae) collected from rats in a chicken house. *J. Med. Entomol.* v. 13, n. 2, p. 222 – 223, 1976.
- HAMANN, W. *Sensibilidade in vitro do Dermanyssus gallinae (De Geer, 1778) e Ornithonyssus sylviarum (Canestrini e Fanzago, 1877) (Acari: Gamasida) frente a acaricidas fosforados, piretróides e amidinas, com observações sobre o ciclo biológico.* 1990. 83f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.
- HERNÁNDEZ, M.; GONZÁLEZ A.; LARRAMENDY, R.; SZCZYPEL, B.; RAMOS, M.; *et al.* Ectoparasites diagnosed in laying hens from commercial farms in Cuba. Information of the presence of a new mite from the feathers (Acari: Analgidae) *Megninia*. *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.
- JOHNSON, K.P.; CLAYTON, D.H. Coevolutionary history of ecological replicates: Comparing phylogenies of wing and body lice to Columbiform hosts. In: Tangled Trees: Phylogenies, Cospeciation, and Coevolution (ed.PageRDM). University of Chicago Press, Chicago, IL, 2002.

- KILPINEN, O. et al. Influence of *Dermanyssus gallinae* and *Ascaridia galli* infections on behaviour and health of laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Br Poult Sci*, v. 46, n. 1, p. 26-34, 2005.
- KIRKWOOD, A. C. Longevity of the mites *Dermanyssus gallinae* and *Liponyssus sylviarum*. *Exp Parasit.*, v. 14, n. 3, p. 358 – 366, 1963.
- KIRKWOOD, A. C. Control of poultry mites. *Central Veterinary Laboratory, Weybridge*, 1966.
- KIRKWOOD, A. C. Anaemia in poultry infested with the red mite *Dermanyssus gallinae*. *Vet Rec.*, v. 80, n. 17, p. 514-6, 1967.
- KUMAR, A.; KUMAR, R. Seasonal changes in the population of *Menacanthus cornutus* (Phthiraptera: Amblycera). *J Parasit Dis*, v. 38, n. 3, p. 307-10, 2014.
- LARRAMENDY, R.; SZCZYPPEL, B.; HERNÁNDEZ, M.; VALDÉS, L.; LLANES, Y. El Nim: sus productos naturales para el control de parásitos de las aves, coleópteros y larvas de la mosca doméstica. *Rev. Cubana Cienc. Avíc.*, v.27, p.1-6, 2003.
- LEGNER, E.F. Some Effects of the Ambient Arthropod Complex on the Density and Potential Parasitization of Muscoid Diptera in Poultry Wastes. *J Econ Entomol*, v. 64, p.111-115, 1971.
- LOPES, W.D.Z.; COSTA, F.H.; LOPES, W.C.Z.; BALIEIRO, J.C.C.; SOARES, V.E; PRADO, A.P Artrópodes Associados ao Excremento de Aves Poedeiras. *Neotrop Entomol*, v.36, n.4, p.597-604, 2007.
- LOPES, W.D.Z.; COSTA, F.H.; LOPES, W.C.Z.; BALIEIRO, J.C.C.; SOARES, V.E.; PRADO, A.P. Abundância e Sazonalidade de Dípteros (Insecta) em granja avícola da região nordeste do estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.17, n.1, p.21-27, 2008.
- MARICONI, F. A. M.; GUIMARÃES, J. H. G. & BERTI FILHO, E. A mosca doméstica e algumas outras moscas nocivas. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999.135p
- 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.
- MENDES, J.; LINHARES, A.X. Cattle Dung Diptera in Pasture in Southeastern Brazil: Diversity, Abundance and Seasonality. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v.93, n.1, p.37-41, 2002.
- MICROSOFT Corporation Office / Excel 2010. Planilha eletrônica Excel. Portland: Microsoft Research 2010.
- MINGOTI, S.A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada – uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora: UFMG, 2005. 297p
- MIRONOV S. V. On some problems in the systematics of feather mites. *Acarina*, v.11, p. 3–29, 2003.

MØLLER, A.P. Parasites, sexual ornaments and mate choice in the barn swallow *Hirundo rustica*. In: Loye JE, Zuk M (eds) Bird-parasite interactions: ecology, evolution, and behavior. Oxford University Press, New York, p 328–343, 1991a.

MØLLER, A.P. Parasites as an environmental component of reproduction in birds as exemplified by the swallow *Hirundo rustica*. *Ardea* v.82, p. 161–171, 1994b.

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.

MORAES, D. L.; GOULART, T.M.; PRADO, A.P. Mites associated with the ruddy ground dove, *Columbina talpacoti* (Temminck, 1810), in São Paulo State, Brazil. *Zoosymposia*, v. 6, p. 275 – 281, 2011.

MULLENS, B. A.; HINKLE, N. C.; ROBINSON, L. J.; SZIJJ, C. E. Dispersal of northern fowl mites, *Ornithonyssus sylviarum*, among hens in an experimental poultry house. *J Appl Poult Res.*, v. 10, n. 1, p. 60 - 64, 2001.

MULLENS, B. A. et al. Temporal changes in distribution, prevalence and intensity of northern fowl mite (*Ornithonyssus sylviarum*) parasitism in commercial caged laying hens, with a comprehensive economic analysis of parasite impact. *Vet Parasitol*, v. 160, n. 1-2, p. 116-33, 2009.

MUMCUOGLU, K.Y.; LUTSKY, I.A. Prevalence survey of poultry house mites in Israel. *Acarologia* v. 31 (1) p. 51–56, 1990.

NADEEM, M. et al. Determinants influencing prevalence of louse infestations on layers of district Faisalabad (Pakistan). *Br Poult Sci*, v. 48, n. 5, p. 546-50, 2007. Disponível em: <http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/acarologia/export_pdf.php?id=2489&typefile=pdf> Acesso em: 10 out. 2016.

NANNI A.S. et al. QGIS –Versão 2.18.1 Software gratuito. Acesso em: novembro de 2016 Disponível em: <http://www.qgis.org/en/site/>

NORDENFORS, H.; HÖGLUND, J.; UGGLA, A. Effects of temperature and humidity on oviposition, molting, and longevity of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *J Med Entomo*, v. 36, n. 1, p. 68-72, 1999.

NORTH, M.O.; BELL, D.D. Commercial chicken production manual. 4^oed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990. 422p.

OBA, M. S. P., DELL'PORTO, A., BENEDITO, V. A. Ensaio da ação acaricida de permethrin sobre *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778), em condições de campo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, v. 19, n. 1, p. 35 - 37, 1982.

- OLIVEIRA, H.H.; FERREIRA, I.; SERRA-FREIRE, N.M. Fauna de Mallophaga (Insecta: Aptera) de ectoparasitos em *Gallus gallus* L. e *Columba livia* L. amostrados no Rio de Janeiro. *Entomol. Vectores*, v.6, n.5, p.509-515, 1999.
- OLIVEIRA, V.C.; MELLO, R.P., D'ALMEIDA, J.M. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, v. 36, n.5, p. 614-620, 2002.
- OLIVEIRA, C. B.; TONIN, A. A., MONTEIRO, S. G. Parasitismo do ácaro *Ornithonyssus bursa* em humanos no Sul do Brasil. *Acta Sci Vet.* v. 40, n. 4, p.1-3, 2012.
- PAIVA, D.P. Controle de Moscas e Cascudinhos: Desafios na produção agrícola. In: SIMPÓSIO SOBRE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA, Concórdia, 2000. Anais do Simpósio sobre resíduos da produção avícola, Concórdia, 2000. p.21-26. 2000.
- PANDA, D.N. & AHLUWALIA, S.S. Affect on the *Menacanthus stramineus tropicalis* infestation on weight gains in broiler birds. *Indian Vet. J.*, v.60 p.85-87, 1983.
- PATERSON, A.M. & GRAY, R.D. Host-parasite cospeciation, host switching and missing the boat, p. 236-250. In: D.H. CLAYTON & J. MOORE (Eds). Host-parasite evolution: general principles and avian models. Oxford, Oxford University Press, p. 488, 1997.
- PECK, R.F.; ANDERSON, J.R. Arthropod predators of immature Diptera developing in poultry groupings in Northern California. *J Med Entomol*, v.6, n.2, p. 163-167, 1969.
- PECK, J.H.; ANDERSON, J.R. Influence of poultry manure removal schedules on various díptera larval and selected arthropod predators. *J Econ Entomol*, v.63, n.1, p.69-71, 1970.
- PEREIRA, M.C. Patologia Aviária: Ectoparasitose. 1º ed. Barueri - SP: Manole, 2009. p. 324, 335 – 336.
- 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.
- POST, W. The prevalence of some ectoparasites, diseases and abnormalities in the yellow-shouldered blackbird. *J Field Ornithol.*, v. 52, n. 1, p. 16-22, 1981.
- PRADO, A.P. Controle das principais espécies de moscas em áreas urbanas. *Biológico*, v.65, n.1-2, p.95-97, 2003.
- QUINTERO, M.T.; ITZA, M.; JUAREZ, G.; ELENO, A. Seasonality of *Megninia ginglymura*: a one-year study in a hen farm in Yucatan, Mexico. *Trends in Acarology*, p 537-538, 2010.
- RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. Insetos do Brasil: diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. 796p.
- REIS, J. Alguns parasitos de *Gallus gallus* (L.) verificados em São Paulo. *Arq Inst Biol.*, v. 10, p. 147–153, 1939.

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.

REZENDE, L.C.; *Aspectos epidemiológicos de Megninia spp (Acari: Analgidae) e malófagos (Insecta: Phthiraptera) na avicultura de postura de Minas Gerais (2012)*. 2014. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

REZENDE, L.C. *et al.* Epidemiology of *Megninia* spp. in laying flocks from the State of Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet*, v.24, n. 2, p. 198-203, 2015

SCHOULER, C. *et al.* Diagnostic Strategy for Identifying Avian Pathogenic *Escherichia coli* Based on Four Patterns of Virulence Genes. *Journal of Clinical Microbiology*, v.50, n. 5 p. 1673–1678, 2012.

SERAFINI, P. S.; ANJOS, L.; ARZUA, M.; VOLPATO, G.; *et al.* First report of *Ornithonyssus sylviarum* (ACARI: Macronyssidae) on black vulture (*Coragyps atratus*) nestlings from Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet*, v. 12, n.2, p.92 – 93, 2003

SERENO, F.T.P.S.; NEVES, D.P.; Ocorrência natural de microhimenópteros parasitóides de pupas de moscas em aviários. *An. Soc. Entomol. Brasil*, v.22, p.527-533, 1993.

SIKES, R. K.; CHAMBERLAIN, R. W. Laboratory observations on three species of bird mites. *J Parasitol*, v. 40, n. 6, p. 691-7, 1954.

SILVEIRA, G.A.R; MADEIRA, N. G; AZEREDO-ESPIN, A.M.L.; PAVAN, C. Levantamento de microhimenópteros parasitóides de dípteros de importância, médico-veterinária no Brasil. *Men. Inst. Oswaldo Cruz*, v.84, supl. IV, p. 505-510, 1989.

SINDAN- Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal – *Compêndio de Produtos Veterinários*. Disponível em: < <http://www.cpv.com.br/cpv/pesquisa.aspx>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

SOARES, N.M.; TUCCI, E.C.; GUASTALLI, E.A.L., *et al.* Controle da infestação por *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1877) (Acari: Macronyssidae) em poedeiras comerciais utilizando extrato de *Azadirachta indica*. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.17, n.4, p.175-178, 2008.

STAFFORD, K.C.; BAY, D.E. Dispersion and association of house fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae), larvae and both sexes of *Macrocheles muscadomestica* (Acari: Macrochelidae) in response to poultry manure moisture, temperature, and accumulation. *Environmental Entomology*, v.16, n.2, p. 159-64, 1987.

STAMP, R. K.; BRUNTON, D.H.; WALTER, B. Artificial nest box use by the North Island saddleback: effects of nest box design and mite infestations on nest site selection and reproductive success. *New Zealand Journal of Zoology*, v. 29, p. 285-292, 2002.

STATA CORP LP Stata/SE 12.0. Análise estatística e gestão de dados. College Station, TX: StataCorp, 2012.

STOCKDALE, H.J.; RAUN, E.S. Economic importance of the chicken louse. *J. Econ. Entomol.* V.53, n.42 p.1-22, 1960.

SYCHRA, O.; HARMAT, P.; LITERÁK, I. Chewing lice (Phthiraptera) on chickens (*Gallus gallus*) from small backyard flocks in the eastern part of the Czech Republic. *Vet Parasitol*, v. 152, n. 3-4, p.344-348, 2008.

SZCZYPEL, B.; LARRAMENDY, R.; HERNÁNDEZ, Y.M. Evaluación de distintos insecticidas frente a ectoparásitos de la gallina doméstica. *Rev. Cubana Cienc. Avíc.*, v.26, p.121-124, 2002

TEIXEIRA, C.M. *Resposta de deutoninfas alimentadas de Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae) (De Geer, 1778) a extratos de ácaros co-específicos e a correntes de ar em olfatômetro discriminante 2011.* 56f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

TEIXEIRA, C.M. *Dinâmica populacional e controle estratégico de Ornithonyssus sylviarum (ACARI: MACRONYSSIDAE) em granjas comerciais de postura de Minas Gerais, Brasil.* 2016. 80f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

TUCCI, E. C.; GUIMARÃES, J. H. Avaliação da eficiência do óleo mineral no controle do *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) (Acari: Dermanyssidae), em condições de campo e laboratório. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 36, n. 4, p. 859 – 862, 1992.

TUCCI, E.C.; GUIMARÃES, J.H.; BRUNO, T.V., *et al.* Ocorrência de ácaros hematófagos em aviários de postura no Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 5, n. 2, p.95-102, 1998.

TUCCI, E. C. *Biologia de Dermanyssus gallinae (De Geer, 1778) (Acari, Dermanyssidae) em condições de laboratório.* 2004. 89f. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

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.

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

VALIM, M.P.; TEIXEIRA, R.H.F.; AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N.M. Malófagos (Phthiraptera) recolhidos de aves silvestres no Zoológico de São Paulo, SP, Brasil. *Rev Bras Entomol.*, v.49, n.4, p.584-587, 2005.

VAN EMOUS, R. Wage war against the red mite! *Poult. Int.*, v. 44, p. 26 – 33, 2005.

VIANNA, G. R. *Eficiência de telas de arame na segregação de aves de vida livre para a biossegurança de aviários comerciais, Brasil, 2010*. 2010. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

WARREN, D.C.; EATON, R.; SMITH, H. Influence of infestations of bodylice on egg production in the hen. *Poult. Sci.*, v.27, p.641-642, 1948.

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

ZEMAN, P. et al. Potential role of *Dermanyssus gallinae* De Geer, 1778 in the circulation of the agent of pullurosis-typhus in hens. *Fol Parasitol.*, v. 29, n. 4, p. 371-374, 1982.

9- ANEXOS



Anexo1- Fotografia do acúmulo de dejetos abaixo das gaiolas em galpões de granjas avícolas de postura.



Axeno 2- Objeto usado para distribuir ração nos comedouros dos galpões.



Anexo 3 – Fotografia da infraestrutura dos galpões das granjas avícolas.