

PATRICIA PIMENTA DE SILLOS

**SAZONALIDADE E TESTES DE EFICÁCIA COM DROGAS CONTRA O  
*Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778) E *Ornithonyssus sylviarum*  
(CANESTRINI E FANZAGO, 1877) NAS GRANJAS DE POSTURA  
DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Waldir Hamann

CURITIBA

2002



## PARECER


A Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação da Candidata ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Patologia Veterinária **PATRICIA PIMENTA DE SILLOS** após a realização desse evento, exarou o seguinte Parecer:

1) A Tese, intitulada “**Sazonalidade e testes de eficácia com *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) e *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1877) nas granjas de postura da região metropolitana de Curitiba**” foi considerada, por todos os Examinadores, como um louvável trabalho, encerrando resultados que representam importante progresso na área de sua pertinência.

2) A Candidata se houve muito bem durante a Defesa de Dissertação, respondendo a todas as questões que foram colocadas.

Assim, a Comissão Examinadora, ante os méritos demonstrados pela Candidata, atribuiu o conceito “A” concluindo que faz jus ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Patologia Veterinária.

Curitiba, 28 de junho de 2002.

  
Prof. Dr. WALDIR HAMANN  
Presidente/Orientador

  
Prof. Dr. BRAZ DE FREITAS FERNANDES  
Membro

  
Prof. Dr. SEBASTIÃO GONÇALVES FRANCO  
Membro

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus e a meus pais, Celina e Antonio

"Se nós soubéssemos o que estávamos fazendo, isto não seria chamado de pesquisa, seria?"

(Albert Einstein)

"Pouco conhecimento faz com que as criaturas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que as cheias a baixam para a terra, sua mãe."

(Leonardo da Vinci)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por haver iluminado meu espírito pelo caminho da eternidade.

A meus pais e irmãos por proporcionarem a satisfação de caminharmos juntos na empolgante jornada da caravana da vida.

Ao Prof. Dr. Waldir Hamann, por me despertar para a trilha do conhecimento e também pela amizade, perseverança, grande auxílio desde a idéia do trabalho até sua finalização, sendo sempre esta pessoa de caráter firme a quem todos deveriam ter como modelo.

Ao Prof. Dr. Sebastião G. Franco pelo auxílio na elaboração do trabalho, com valiosos conselhos, grande incentivo e também pela sua amizade.

À Prof.a. Dra. Vanete T. Soccol pelos conselhos, amizade e por ser esta excelente profissional que sempre está contribuindo para a evolução da ciência e por quem tenho grande admiração.

Ao Prof. Dr. Geraldo Camilo Alberton pela belíssima amizade, assistência durante a finalização do trabalho e pela disposição em ajudar.

Ao Prof. Dr. Henrique S. Koehler pelo auxílio nos procedimentos estatísticos.

À SEAB – PR que forneceu a relação de granjas de postura cadastradas da região metropolitana de Curitiba – PR.

Às granjas de postura comercial que me acolheram com enorme apreço, fornecendo todos os dados necessários e permitindo a coleta de material, sem a qual o não seria possível a realização do trabalho.

À grande amiga Silvia C. Werle Bostelmann, irmã de coração, que sempre acreditou em mim, incentivando-me desde o início a cursar esta bela jornada.

À querida Maria Rosa Câmara pela sua ajuda no laboratório e principalmente pela grande experiência de vida que compartilhou através de seus lindos conselhos durante estes anos que passamos juntas e por ser esta pessoa

maravilhosa.

Aos amigos que me auxiliaram de alguma forma como Sr. Benedito, Viviane Milczewski, Ildeloi, Márcia Oliveira, Masahiko Ohi, Lineu Roberto da Silva e aos outros que por ventura tenha esquecido.

Aos animais por eles serem estas criaturas fascinantes ao qual devemos sempre respeitá-los como seres viventes de um mundo que também lhes pertence.

Ao Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – UFPR pela possibilidade de estar realizando este mestrado.

À Biblioteca do Setor de Ciências Veterinárias – UFPR pela gentileza de pesquisar e fornecer o material bibliográfico, principalmente Evelyn e Simone.

À CAPES pelo apoio financeiro.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	viii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	5
2.1 OBJETIVO GERAL .....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	6
<b>4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	7
4.1 POSIÇÃO TAXONÔMICA .....	7
4.2 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA .....	7
4.3 CICLO EVOLUTIVO .....	9
4.4 EPIDEMIOLOGIA E PATOGENIA .....	10
4.5 TRATAMENTO E CONTROLE .....	16
4.5.1 Drogas Utilizadas Nos Testes .....	21
4.5.1.1 Neen ou Nim .....	21
4.5.1.2 D.D.V.P. ....	22
4.5.1.3 Deltametrina .....	22
4.5.1.4 Amitraz .....	23
4.5.1.5 Assist .....	23
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	25
5.1 LOCAL E ANIMAIS .....	25
5.2 COLHEITA DO MATERIAL .....	25
5.2.1 Para Identificação do Ácaro .....	25

5.2.2	Informações Junto Aos Produtores .....	26
5.2.3	Testes de Sensibilidade à Acaricidas .....	26
5.2.4	Análise Estatística .....	28
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>29</b>
6.1	LOCALIZAÇÃO DOS PARASITAS NAS INSTALAÇÕES E AVES.....	29
6.2	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E SAZONALIDADE .....	32
6.3	TIPO DE INSTALAÇÕES .....	34
6.4	TESTES DE EFICÁCIA COM OS ACARICIDAS .....	37
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>48</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>49</b>

## LISTA ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: AGLOMERADOS DE <i>Dermanyssus gallinae</i> NAS FRESTAS DA MADEIRA E GRADES DE SUSTENTAÇÃO DOS OVOS, PRINCIPALMENTE NAS ÁREAS COM ACÚMULO DE PÓ E PENAS.....	30
FIGURA 2: BARRAS DE SUSTENTAÇÃO DE GAIOLAS DAS AVES DE POSTURA MOSTRANDO OS NINHOS DE <i>Dermanyssus gallinae</i> .....	30
FIGURA 3: AGREGADOS DE <i>Dermanyssus gallinae</i> NAS GRADES DE SUSTENTAÇÃO DOS OVOS DAS AVES .....	31
FIGURA 4: LOCAL DE PREFERÊNCIA DO <i>Ornithonyssus sylviarum</i> QUANDO A AVES ESTÁ POUCO INFESTADA (CLOCA).....	31
FIGURA 5: INSTALAÇÃO COM ESTRUTURAS DE MADEIRA E GAIOLAS DE METAL ENCONTRADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA .....	36
FIGURA 6: INSTALAÇÃO COM ESTRUTURAS E GAIOLAS SOMENTE DE MADEIRA, ENCONTRADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA .....	36

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: PERCENTAGEM DE GRANJAS INFECTADA COM ECTOPARASITAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA NO PERÍODO DE JULHO DE 2000 À JUNHO DE 2001..... 32

TABELA 2: PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADO PELAS GRANJAS VISITADAS, PARA O CONTROLE DE *Dermanyssus gallinae* E *Ornithonyssus sylviarum*, NO PERÍODO JULHO DE 2000 A JUNHO DE 2001 ..... 37

## RESUMO

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a sazonalidade e a ocorrência do *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) e *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1887) que ocorrem em aviários de postura (460.000 aves) da região metropolitana de Curitiba (Araucária, São José dos Pinhais, Campo Magro e Pinhais), Paraná, nas quatro estações do ano (2000-2001). As amostras de ácaros foram coletadas das instalações e das aves e identificados após clarificação com Creosoto de Faya. Na maioria das granjas visitadas, ou seja, 83,3% foi encontrado o ácaro *D. gallinae* nas estações: inverno e primavera. O *O. sylviarum* foi encontrado nas referidas estações em 16,6% das granjas. Já para o *Menopon gallinae* foi em 16,6% das granjas nas estações: inverno, verão e outono. Também realizou-se testes laboratoriais de sensibilidade com aplicação do teste estatístico de Probit contra o ácaro *D. gallinae* com o Amitraz, óleo mineral Assist, óleo de Neem, Butox®, D.D.V.P. e folha de fumo. O D.D.V.P. diluído em óleo (DL50=314,15 ppm), mostrou-se ser mais eficaz que o Amitraz diluído em óleo (DL50=347,24 ppm) e a Deltametrina diluída em óleo (DL50=389,57 ppm). O óleo mineral Assist proporcionou uma mortalidade de 15% e a infusão com folhas de fumo uma mortalidade de 20% e a DL 50 do óleo de Neem foi de 42,86%. O produto organofosforado apresentou melhor desempenho frente ao *D. gallinae* que a formamidina e o piretróide.

Palavras chave: *Dermanyssus gallinae*; *Ornithonyssus sylviarum*; sazonalidade; testes de eficácia

## ABSTRACT

This research has the objective to demonstrate the seasonality and the occurrence of the *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) and *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1887) that appears in poultry farms (460.000 birds) of the metropolitan region of Curitiba (Araucária, São José dos Pinhais, Campo Magro e Pinhais), Paraná, in the four seasons of the year (200 - 2001). The samples of the mites were collected from premises and bird facilities and identified after clarification with Faya of creosoto. In the majority of the farms visited, or in 83,3% was found the mite *Dermanyssus gallinae* during summer and spring. The *Ornithonyssus sylviarum* was found during these seasons in 16,6% the farms. The *Menopon gallinae* was found in 16,6% the farms during winter, summer e fall. Laboratories tests of sensibility were made with the application of the statistics test of the Probit against the mite *Dermanyssus gallinae* with the Amitraz, Assist oil, Butox, D.D.V.P. and tobacco leaves. The D.D.V.P. diluted in oil (DL50=314,15 ppm) was more effective than the Amitraz diluted in oil (DL50=347,24 ppm) an the Deltamethrin diluted in oil (DL50=389,57 ppm). The oil Assist promoted a mortality of 15% and the infusion with tobacco leaves a mortality of 20% and the DL50 of Neem oil 42,86%. The organophosphate product showed a better performance than the formamidin and the pyrethroids.

Key-words: *Dermanyssus gallinae*; *Ornithonyssus sylviarum*; seasonality; tests of effectiveness

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda de alimentos, de modo especial aqueles oriundos da exploração animal, foi e continua sendo o fator básico do extraordinário desenvolvimento verificado no campo da criação de aves, devido a seu rápido ciclo de produção (COMPORTAMIENTO, 1997).

Houve um aumento de produção da avicultura de postura na virada do milênio de 54% no mundo todo, sendo este crescimento atribuído à eficiência de produção, potencial genético disponível muito bom, a aceitação da avicultura tipo carne pela a maioria das culturas e religiões, versatilidade culinária, custo relativo e benefício para a saúde se comparado com outras espécies animais, entretanto, no Brasil foi de apenas 9,8% e ao falarmos de consumo per capita a situação é muito pior, pois crescemos meros 1,1%, pulando de um consumo de 88 ovos em 1990 para 89 / habitante / ano em 1999. É muito pouco para um país com as características e potencialidades do Brasil (COMPORTAMIENTO, 1997; SAITO, 2000).

A produção paranaense de ovos representa 10% da produção brasileira, sendo 8,8% da produção de ovos brancos e 13% da produção de ovos vermelhos (PARANÁ, 2001<sup>b</sup>).

Nos sistemas modernos de criação de aves de postura, as aves são criadas em gaiolas, num espaço reduzido. Se de um lado a modernização do sistema favoreceu o aumento da produção, por outro lado favoreceu também uma maior disseminação dos parasitos, incluindo os ácaros, o que torna este tipo de exploração um desafio (FACCINI, 1987).

No Brasil os primeiros estudos sobre a ocorrência destes ácaros hematófagos foram feitos por REIS et al. (1934) que encontraram *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778), *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1887) e *Ornithonyssus bursa* (Berlese, 1888) em galinhas de postura.

As primeiras observações realizadas sobre o ciclo biológico e os hábitos do *D. gallinae* foram realizados por WOOD em 1917, posteriormente, o mesmo autor em 1920 descreveu partes do ciclo biológico e do controle do *Bedelonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1877), logo denominado *O. sylviarum* na época, pensando tratar-se de *O. bursa*. O *D. gallinae* assemelha-se muito ao *O. sylviarum*, porém seu ciclo de vida difere, sendo que o *D. gallinae* só vai à ave para se alimentar (CHAUVE, 1998). Os *D. gallinae* vivem nas fendas ou frestas dos locais onde se alojam as aves (LEITÃO, 1984; JOHANES, 1996; SMITH, 1999; LEVOT, 1999).

Os ácaros hematófagos são parasitas obrigatórios das galinhas e de grande variedade de aves domésticas e silvestres, como perus, pombos, canários e pardais, realizando o repasto sangüíneo necessário ao seu desenvolvimento (MATTHYSSE, 1972). Constituem um dos poucos grupos de animais que mostram enorme diversidade de forma, habitats e comportamento. O tamanho reduzido do ácaro é certamente o responsável pela falta de informações a seu respeito (FLECHTMANN, 1975).

As aves parasitadas apresentam-se debilitadas, com sinais clínicos de anemia e redução na produção de ovos (MATTHYSSE et al., 1974). Esta queda de postura pode chegar até 50% (FACCINI, 1987) e as aves reprodutoras infestadas com estes ectoparasitas exibem também diminuição de fertilidade, inclusive os galos apresentaram ligeira perda de peso e diminuição do volume de sêmen produzido (DE VANEY, 1978).

Nas galinhas, a resposta ao estresse ocasionado pelos ácaros é a elevação dos níveis de corticoesteróides causando redução no consumo de alimento, decréscimo das atividades gonadais, alterações cardiovasculares, diminuição das reações imunológicas e aumento da susceptibilidade à doenças (CRAIG et al., 1986; FREEMAN, 1976; TUCCI et al., 1998). Este estresse advindo dos ácaros causa queda de postura e pode ser agravado se as aves estiverem

submetidas, ao mesmo tempo a outras condições estressantes (DE VANEY, 1978; TUCCI et al., 1998).

Para a elaboração de programas de controle faz-se necessário um pleno conhecimento das espécies envolvidas, assim como informações sobre biologia e comportamento frente aos acaricidas, porém no Brasil estes dados são escassos (TUCCI et al., 1998).

Atualmente o controle destes parasitos é feito basicamente por substâncias químicas como observado por HAMANN (1990), em seu estudo, constatando que os produtos fosforados apresentaram melhor desempenho frente ao *D. gallinae* do que os piretróides. A DL50 do fosforado *Chlorpirifós* foi de 27,01 ppm, já a do piretróide sintético Alfametrina foi de 406,51 ppm para o *D. gallinae*, comprovando assim o melhor desempenho do fosforado, por causa da menor DL50. Apesar de eficiente, possui as desvantagens de altos custos, aparecimento da resistência e resíduos na carne e ovos.

A perspectiva de abertura do mercado de exportação de carne de aves desencadeou uma exigência maior com referência à qualidade, aumentando a competição por custos menores e melhoria dos produtos. Estes fatores vêm determinar uma reavaliação dos sistemas de controle de pragas, visando competir no mercado internacional oferecendo produtos isentos de resíduos (TUCCI et al., 1997).

Estudos sobre a ação inseticida de extratos vegetais no controle de pragas agrícolas são bastante freqüentes na literatura mundial. No Brasil e na área veterinária estes estudos são muito escassos, apesar da grande variedade de espécies existentes na flora brasileira. A utilização de extratos vegetais no controle de pragas, dentre os métodos alternativos, possui as seguintes vantagens: redução do uso de defensivos químicos determinando uma melhor qualidade do ovo; possibilidade do emprego de produtos naturais com baixa toxicidade para o homem, animais e meio ambiente; fácil obtenção (na natureza); baixos custos e conservação

do equilíbrio do agroecossistema (TUCCI et al., 1997).

É de conhecimento geral que o óvulo, ao passar pelas diferentes porções do oviduto, vai recebendo suas diferentes camadas até chegar ao útero formando a casca; em todas estas etapas desenvolvem-se processos que requerem a secreção ativa de substâncias específicas que podem conter resíduos e estes acabam alterando as propriedades organolépticas do ovo, passando a representar uma fonte adicional de resíduos (NETO, 2000).

A pesquisa da ocorrência destes parasitas foi realizada em alguns lugares do nosso país como os estados: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, todavia, a ocorrência da parasitose no Paraná (região metropolitana de Curitiba) é desconhecida e, assim, não se tem idéia da gravidade do quadro. A determinação da ocorrência e alguns métodos de controle, é de grande valia para o suprimento de uma lacuna muito requerida pelos produtores, prevenindo assim, a resistência às drogas e os resíduos em carne e ovos; e este trabalho tem por finalidade obter dados sobre o problema buscando encontrar soluções.

O presente trabalho foi constituído por duas etapas. Na primeira verificou-se a estação de maior ocorrência, espécies envolvidas e questionamento junto aos produtores sobre produtos utilizados e sua eficácia e na segunda etapa foi feito alguns testes de eficácia em nível laboratorial de produtos de origem química e da medicina popular.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a ocorrência de *D. gallinae* (De Geer, 1778) e *O. sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1887) na região metropolitana de Curitiba – PR nas quatro estações do ano, bem como realizar testes laboratoriais de eficácia de alguns produtos contra os ácaros citados.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- a) realizar a colheita de ácaros no período de ( 2000 – 2001 ), sendo uma em cada estação do ano na região metropolitana de Curitiba.
- b) diferenciar as espécies encontradas nas estações do ano.
- c) determinar a DL50 e a percentagem de mortalidade frente a alguns acaricidas de natureza química e da medicina popular, com o intuito de eleger a melhor droga.

### 3 JUSTIFICATIVA

Cabe ao avicultor e ao médico veterinário um importante papel na defesa e bem-estar das aves.

O conhecimento da sazonalidade, fornecerá subsídios para elucidarmos mais sobre o ciclo do *D. gallinae* e *O. sylviarum* na região em estudo, facilitando a construção de um plano de ação para o combate destes parasitas nas estações corretas.

Com os testes de eficácia podemos determinar quais drogas apresentam melhores resultados, menor resistência e menor dose, diminuindo assim o acúmulo de acaricidas no ambiente, ave, ovo e principalmente no ser humano que está no topo da cadeia alimentar.

Tudo isto se faz necessário devido a escassez de dados bibliográficos sobre o assunto, principalmente no estado do Paraná.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 POSIÇÃO TAXONÔMICA

Segundo EVANS (1992) e URQUHART et al. (1998) :

- a) reino: Animal;
- b) filo: Arthropoda;
- c) sub-filo: Chelicerata;
- d) classe: Arachnida;
- e) subclasse: Acari;
- f) ordem: Mesostigmata;
- g) subordem: Dermanyssina;
- h) famílias: Dermanyssidae; Macronyssidae;
- i) gêneros: *Dermanyssus*; *Ornithonyssus*;
- j) espécies: *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778);  
*Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1877).

### 4.2 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

O corpo do ácaro é constituído por uma peça única, não mostrando segmentação. Destaca-se uma região anterior, denominada gnatossoma, dotada de estruturas cortantes chamadas quelíceras; duas lâminas cortantes localizadas em sua extremidade e formando a quela, variavelmente modificada e usada para cortar. Os ácaros geralmente apresentam quatro pares de patas, exceto no estágio larval e nos adultos de algumas espécies. As patas são formadas por seis segmentos: coxa, trocanter, fêmur, genu; tibia e tarso. Respiram por estigmas e que se continuam por tubos internos de comprimento variável, denominados peritremas. Os ácaros

Mesostigmatas caracterizam-se pela presença de um par de estigmas localizados lateralmente no idiossoma e entre as coxas dos segundo e quarto pares de patas. Associados aos estigmas, peritremas alongados, tubuliformes prolongam-se anteriormente. Quanto ao *D. gallinae*: adultos e estádios ninfais variam bastante quanto ao tamanho e coloração. Fêmeas ingurgitadas apresentam coloração vermelho intensa e chegam a medir mais de um milímetro de comprimento, espécimens em que já se processou parcialmente a digestão, são menores e podem mostrar-se pretos e acinzentados. Exemplares não alimentados são brancos e medem perto de 750 micros de comprimento. Apresentam um único escudo dorsal, que vai se estreitando posteriormente, terminando em uma margem posterior truncada, um escudo genitoventral arredondado posteriormente. O escudo anal é relativamente grande. Dorsal e ventralmente há setas esparsas pelo corpo; três pares de cerdas no escudo esternal e três pares de cerdas na extremidade distal do escudo dorsal. Os peritremas estendem-se anteriormente às coxas II. As quelíceras são bastante alongadas, parecendo um longo estilete e uma quela cujos dígitos são bastante finos, já o *O. sylviarum*: a quelícera é muito mais corpulenta que a do *D. gallinae* e a quela é facilmente visível na extremidade distal das quelíceras. Abertura anal situada no 1/3 anterior ao escudo anal; escudo genitoventral afilado posteriormente; escudo dorsal afilado posteriormente; dois pares de cerdas no escudo esternal; dois pares de cerdas na extremidade distal do escudo dorsal e apresenta o corpo mais piloso que o *D. gallinae* (EVANS; TILL, 1965, 1966; FLECHTMANN, 1973, 1975; DORESTE, 1984; FACCINI, 1987; BOWMAN, 1995; URQUHART et al., 1998).

O ovo do *D. gallinae* é pequeno (400X270  $\mu$ ) oval, liso e branco como uma pérola. Em condições de 28 - 30°C a larva emerge em 2 a 3 dias possuindo seis patas. O estágio de protoninfa possui oito patas (CHAUVE, 1998).

### 4.3 CICLO EVOLUTIVO

As primeiras observações realizadas sobre o ciclo biológico e os hábitos do *D. gallinae* foram realizados por Wood em 1917, posteriormente, o mesmo autor em 1920 descreveu partes do ciclo biológico e do controle do *Bedelonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago), logo denominado *O. sylviarum* na época, pensando tratar-se de *O. bursa*. O *D. gallinae* assemelha-se muito ao *O. sylviarum*, porém seu ciclo de vida difere, sendo que o *D. gallinae* só vai à ave para se alimentar (CHAUVE, 1998). Os *D. gallinae* vivem nas fendas ou frestas dos locais onde se alojam as aves (LEITÃO, 1984; SMITH, 1999; LEVOT, 1999 e JOHANES, 1996).

O *O. sylviarum* é um parasita obrigatório que se alimenta exclusivamente de sangue, passando o seu ciclo biológico completo no hospedeiro. A reprodução desta população só ocorre nas aves, sendo de importância econômica na criação de galinhas, perus e faisões (DE VANEY, 1986; URQUHART et al., 1998; NAHM, 1999).

SIKES e CHAMBERLAIN (1954) ao realizarem estudos sobre os ciclos biológicos do *O. sylviarum*, *O. bursa* e *D. gallinae* verificaram que todas as três espécies possuem os mesmos instares em suas vidas a iniciar-se pelo ovo, passando à larva, protoninfa, deutoninfa e adulto. Todos os estágios são normalmente encontrados no hospedeiro, porém somente os estágios de protoninfa e adulto são hematófagos.

De acordo com HAMANN et al. (1994), o *D. gallinae* para a realização completa do ciclo leva 168 horas, enquanto o *O. sylviarum* gasta 144 horas, uma diferença, portanto, de 24 horas.

A fêmea do *D. gallinae* inicia a postura 12 a 14 horas após o repasto sangüíneo e coloca até sete ovos. Após 48 a 72 horas, eclode o estágio de larva em temperatura de verão. A larva apresenta três pares de pernas e muda para o estágio de protoninfa sem alimentação. Após novo repasto muda para estágio de deutoninfa em 24 a 48 horas. A deutoninfa após curto período de repouso, muda para a fase

adulta. O adulto, durante à noite, vai até o hospedeiro para se alimentar e volta para o abrigo, ocorrendo a cópula e oviposição (KIRKWOOD, 1968; HAMANN, 1990, 1994; TUCCI, 1991). Cada fêmea após doze horas de ter se nutrido, põe de seis a oito ovos (COLLADO, 1961).

TUCCI e ARAÚJO (2000) concluíram que a melhor periodicidade de alimentação de fêmeas de *D. gallinae* é com intervalos de três dias, pois, além de apresentar as melhores médias, permite que o sangue ingerido seja metabolizado e que a fêmea realize a oviposição. A maior produção de ovos foi obtida nas fêmeas submetidas a jejum de um a três dias com média de 4,08 a 4,91 ovos/fêmea. A inibição da oviposição é um dos parâmetros freqüentemente utilizados para se avaliar a eficácia de substâncias acaricidas.

#### 4.4 EPIDEMIOLOGIA E PATOGENIA

Os parasitas externos assumem significativa importância na avicultura, porque as aves talvez sejam as que mais sofrem a incidência desses agentes que, além de sua ação espoliante e irritativa, também podem atuar como transmissores de moléstias (MALAVAZZI, 1977).

Segundo DE VANEY (1986), existem dois grandes grupos de ectoparasitas das aves domésticas, sendo que o primeiro é constituído daqueles que se alimentam de células mortas da pele ou de seus anexos, causando prejuízos às criações e o segundo, constituído de parasitas que são hematófagos, portanto causam maior irritação e prejuízo às aves.

Os ácaros hematófagos são parasitas obrigatórios das galinhas, perus, pombos, canários e pardais, realizando o repasto sangüíneo necessário para seu desenvolvimento (MATTHYSSE, 1972).

FLECHTMANN (1977) e HOFFMANN (1987), demonstraram através de

seus estudos que o *D. gallinae* é uma espécie cosmopolita que parasita galinhas e grande número de espécies de aves domésticas e selvagens. Podem atacar o homem, causando dolorosa irritação cutânea. Como parasita da galinha, causa depauperamento, podendo levar as aves à morte exangues.

O nível populacional é influenciado pelas condições físicas do hospedeiro, raça, sexo, condições climáticas e pelo número de aves por gaiola (ZIPRIN, 1980).

BOWMANN (1995) e FONTES (1997), demonstraram que o contágio do *D. gallinae* dá-se pelo contato de animal parasitado com sadio e os galináceos jovens são os mais freqüentemente atacados, sendo que este ataque dos dermanissos ocorre durante a noite e as freqüentes picadas causam irritação, desassossego, perturbando o sono e diminuindo a postura devido ao estresse.

Sendo o *O. sylviarum*, quase um parasita permanente, a infestação é por contato ou colocando-se as aves em instalações recentemente desocupadas por animais infestados (DE VANEY, 1986; URQUHART et al., 1998 e NAHM, 1999).

LEITÃO (1971) observou que o *D. gallinae* pode propagar os agentes da cólera aviária e da meningo-encefalomielite das aves.

JEFFREY e McCREA (1999) observaram que o *O. sylviarum* é suspeito de transmitir os agentes da doença de Newcastle, clamidiose e pox vírus.

CHAUVE (1998) encontrou o *D. gallinae* como vetor de doenças como: encefalite aviária, espiroquetose, pox vírus, doença de Newcastle, agente da pulurose, tifo aviário e agente da cólera aviária; devendo tudo isto ao fato de se alimentar de sangue e se reproduzir muito rapidamente.

Os *O. sylviarum* infestam as pernas, os contornos da cloaca e quando as aves estão altamente contaminadas, em toda a ave (KIRKWOOD; 1968; MATTHYSSE et al., 1974).

DE VANEY (1986) ; URQUHART et al. (1998); NAHM (1999) citam que os habitats preferidos dos ácaros são aviários, em geral feitos de madeira, em cujas frestas são postos os ovos. O adulto do ácaro pode sobreviver por vários meses sem

se alimentar, de modo que pode persistir uma população reservatório em aviários desocupados. Este ácaro ocorre não somente em colônias de aves ornamentais, e há um reservatório permanente nas aves silvestres, ratos e camundongos.

O *O. sylviarum* é encontrado em regiões temperadas, já o *Ornithonyssus bursa* é encontrado geralmente em regiões tropicais e sub-tropicais. A alta infestação destes ácaros nas galinhas podem causar anemia, dermatites, resultando em seqüelas para a ave (PESSÔA e MARTINS, 1988; CHAUVE, 1998).

O *D. gallinae* é um importante representante cosmopolita da família *Dermanyssidae*. Durante a luz do dia, escondem-se em fendas e frestas dos galpões e à noite vão até à ave. Altas infestações em galinhas causam diminuição de postura, anemia, deixando o hospedeiro susceptível à infecções secundárias, podendo levar até à morte (HOPLA et al, 1994; ARENDS, 1997).

TUCCI et al. (1998), verificaram que o *D. gallinae* começa sua movimentação em busca da ave no início da noite, ficando as aves altamente infestadas, com ácaros se alimentando em todas as regiões do corpo, incluindo a crista, barbela e membrana peri-ocular. As aves não descansam neste período e agitam-se constantemente, na tentativa de se livrarem do parasita.

Considerando que nos sistemas de criação intensiva são adotados programas de 17 horas de luz por dia as aves infestadas ocupam grande parte do período de descanso tentando se livrar dos ácaros. Na maioria das vezes a tentativa de se livrarem dos ácaros não é bem sucedida por alguns fatores limitantes como: espaço reduzido da gaiola (padrão de 30X45 cm) e a proximidade com outras aves impedindo que a galinha se movimente, dificultando a sua defesa; unhas deformadas pelo não contato com o solo e debicagem (TUCCI et al.1988; FIGUEIREDO, 1991).

No Brasil foram assinaladas três espécies de ácaros hematófagos parasitando galinhas de postura: *D. gallinae* (De Geer, 1778), *O. sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1887) e *O. bursa* (Berlese, 1888), e os primeiros estudos

sobre a ocorrência destes parasitas foram feitos por REIS et al. (1934), no Estado de São Paulo durante os anos de 1930 a 1933 (TUCCI et al., 1998).

VAZ (1935) constatou a presença de *Ornithonyssus bursa* como o único ácaro hematófago em galinhas no estado de São Paulo.

FACCINI e MASSARD (1974) assinalaram a ocorrência de *O. sylviarum*, pela primeira vez no Brasil em galinhas de postura mantidas em gaiolas, no estado de Minas Gerais.

HAMANN et al. (1987) em seu trabalho realizado nas microrregiões serranas do estado do Rio de Janeiro, encontraram em um total de dez granjas examinadas, seis com *D. gallinae*, duas com *O. sylviarum* e duas propriedades com ambas espécies.

TUCCI et al. (1998), realizando um estudo sobre a ocorrência de ácaros hematófagos em aviários de postura no estado de São Paulo (43 granjas), no período de fevereiro de 1988 à dezembro de 1990, observaram a ocorrência de *D. gallinae* em onze granjas (25,6%), *O. sylviarum* em seis granjas (13,9%) e ambas espécies em quinze granjas (34,9%) e nenhum ácaro em onze granjas (25,6%).

Nas infestações maciças por *O. sylviarum*, as aves ficam inquietas e perdem peso por causa da irritação, a produção de ovos pode ser reduzida e pode haver grave anemia. Os sinais comuns além da debilidade, são pele crostosa, espessada e penas manchadas em volta da cloaca (DE VANEY, 1986; URQUHART et al., 1998; NAHM, 1999).

HAMANN et al. (1987) ressaltaram que os principais problemas atribuídos a estes parasitas foram o descarte das aves parasitadas e a queda na produção de ovos entre 20 a 30%. Sugerem ainda, que a ave silvestre conhecida como "rolinha", *Columbia talpacoti talpacoti* possa ser uma potencial fonte de transmissão do ácaro, tanto entre galpões como entre granjas.

SIKES e CHAMBERLAIN (1954), verificando a quantidade de sangue ingerido em relação ao peso médio corporal de três espécies distintas de ácaros

hematófagos, concluíram que fêmeas ingurgitadas de *O. sylviarum* ingeriram 0,41 miligramas de sangue, ou seja, 1,6 vezes seu peso corporal. Fêmeas ingurgitadas de *D. gallinae* ingeriram 0,204 miligramas de sangue, ou seja, 2,7 vezes o seu peso corporal. De acordo com DE LOACH e DE VANEY (1981) em determinadas infestações as aves podem perder de 5 a 6% do volume total sangüíneo.

DE VANEY (1978<sup>a</sup>) verificaram que galos da raça White Leghorn intensamente infestados por *O. sylviarum*, apresentaram um significativo decréscimo no volume do líquido seminal, no número total de espermatozóides viáveis e no nível de testosterona sangüíneo, mas a mortalidade, a morfologia e a sobrevivência dos espermatozóides não foram afetadas. As concentrações espermáticas estavam baixas, mas não significativamente quando comparadas ao grupo controle.

FACCINI (1987) demonstrou em seu estudo que aves anêmicas e com queda de postura de até 50% são sinais sugestivos da presença de ácaros hematófagos. Na infestação por *O. sylviarum* os ácaros congregam-se nas regiões ventral e da cloaca da ave, de tal modo que as penas destas regiões tomam um aspecto de sujas em consequência da presença dos ácaros, produtos de excreção e restos de exúvias.

*D. gallinae* de ampla distribuição mundial, pode ser encontrado no homem causando prurido e dermatites, ainda que, ingerindo sangue humano ocasione sua morte. Em Cuba ele é considerado como um dos ácaros produtores de zoonoses (HIDANO e ASANUMA, 1976; DE LA CRUZ et al., 1991).

GAMA et al. (2000) obtiveram resultados que demonstraram que as aves infectadas por *O. sylviarum* apresentaram produção de ovos inferior ao grupo-controle em todas as semanas estudadas, com diferença mínima de 0,20%, máxima de 16,06% e média de 4,93%. Apresentaram também peso inferior ao grupo-controle em 19 das 20 semanas do estudo, com diferença mínima de 1,16%, máxima de 11,63% e média de 5,23%.

ENTREKIN e OLIVER (1982), verificaram que o fenômeno de formação de

agregados existente entre ácaros da espécie *D. gallinae* deve-se à presença de ferormônios e ao efeito tigmocinético e que estes agregados formavam-se mais rapidamente em ácaros bem alimentados do que entre os não alimentados. Segundo os autores, este fenômeno está intimamente relacionados ao microhabitat destes parasitas, em conjunto com seus requisitos nutricionais, quando em seus diversos estádios de desenvolvimento.

TUCCI et al. (1998) observaram que em médias de temperatura máximas e mínimas e umidade relativa do ambiente de  $25,4 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$  e  $72,5 \pm 8,8\%$ , os ácaros sobreviveram sem se alimentar por 68 dias (9,7 semanas).

CHAUVE (1998) demonstrou que o *D. gallinae* pode sobreviver por até oito meses sem se alimentar. Ele resiste a dissecação, mas não tolera alta umidade.

NAKAMAE et al. (1997), encontraram algumas galinhas com *D. gallinae*, outras com *O. sylviarum* e algumas com ambas espécies. Parasitismo por *D. gallinae* (inoculado artificialmente) em galinhas foi observado por um dia e constatou-se que sua presença independe da presença ou ausência do *O. sylviarum*, porém o número de *D. gallinae* em galinhas aumentou quando as aves já estavam parasitadas por *O. sylviarum*.

Para encontrar o *D. gallinae* em gaiolas de pássaros, um lençol branco pode ser dobrado abaixo da gaiola, à noite; pela manhã, eles poderão estar presentes no lençol (GREINER et al., 1999).

A espoliação de sangue pelo *D. gallinae* não dura muito tempo, e uma vez repletos de sangue (seu volume aumenta o dobro ou triplo) voltam a seu refúgio. Algumas vezes estas aves parecem estar recobertas de pó branco pelo grande número de exemplares que atacam de uma vez. Estes parasitas são mais comuns em climas secos, ainda que não deixem de constituir praga em outras regiões (COLLADO, 1961).

#### 4.5 TRATAMENTO E CONTROLE

Quanto ao controle das ectoparasitoses causadas pelo *O. sylviarum* e *D. gallinae*, FACCINI (1987) propõe que seja utilizado em nosso país o controle integrado, que vem a ser uma combinação de métodos de natureza não química e acaricidas, tais como:

- a) evitar o transporte de ácaros nas roupas e utensílios;
- b) evitar a introdução de aves infestadas nos galpões;
- c) evitar a presença de aves silvestres ao redor das instalações;
- d) exame periódico de uma amostra de aves de todos os galpões;
- e) remoção das fezes acumuladas abaixo das gaiolas;
- f) evitar a utilização de madeiras como apoio das gaiolas;
- g) utilizar acaricidas sempre que a infestação for constatada.

TUCCI et al. (1998) averiguou que para a elaboração de programas de controle, faz-se necessário um pleno conhecimento das espécies envolvidas, assim como informações sobre biologia e comportamento frente aos acaricidas. O tipo de instalação, encontrado em sua pesquisa foi de 2,3% galpão de metal; 14% de madeira e 83,7% de madeira com metal, sendo que nas três instalações foi verificada a presença de *D. gallinae* onde o tipo de material empregado não impediu o desenvolvimento das colônias de *D. gallinae*, podendo apenas ter influência no controle, já que nas instalações de madeira as colônias ficam escondidas em frestas e fendas, e por ocasião do controle que é feito basicamente por pulverização, as colônias não são atingidas pelos produtos, enquanto que nas de metal ou de madeira e metal, as colônias ficam mais expostas, propiciando um controle mais eficaz.

As ninfas vivem sem se alimentarem de sangue por meses até um ano. É preciso lembrar este fato quando há instalações, especialmente gaiolas de madeira, vazias por alguns meses, pois antes de ocupá-las de novo, é necessário uma boa

limpeza com inseticidas (KUPSCH, 1975).

Um levantamento dos produtos utilizados no controle de ácaros em aviários, mostrou que a maioria dos acaricidas eram formulados para o uso agrícola. A construção dos galpões nos aviários também dificulta o manejo do esterco e o controle dos ácaros, tornando inacessível ou mesmo impossível a localização para a pulverização das colônias de *D. gallinae*. Recomenda-se um monitoramento semanal das instalações para se verificar a presença de problemas, tratando-se o problema de início TUCCI (1991).

DE VANEY (1986) cita que só se deve utilizar produtos acaricidas específicos para aves uma vez que outros produtos podem induzir uma maior redução na produção de ovos e morte das aves. Também concluiu que a aplicação de produtos acaricidas sob a forma de aerossol de alta pressão na região perianal das aves com *O. sylviarum* é um método rápido e efetivo. Detergentes líquidos devem ser incluídos na solução para facilitar a penetração no exoesqueleto do ácaro e a permanência na ave. Demonstrou-se que o controle do *O. sylviarum* em objetos inanimados pode ser feito com o uso de brometo de metila mediante fumigação, que é um método perigoso e que requer maior supervisão, matando todos os estádios do ácaro em doze horas em temperatura ao redor de 10°C. O uso de Carbaril e Stirofós concederam completo controle por no mínimo seis meses, não excedendo a tolerância geral em ovos.

HAMANN (1990), em outro estudo constatou que os produtos fosforados apresentaram melhor desempenho frente ao *D. gallinae* do que os piretróides. A DL50 do fosforado *Chlorpirifós* foi de 27,01 ppm, já a do piretróide sintético Alfametrina foi de 406,51 ppm para o *D. gallinae*, comprovando assim o melhor desempenho do fosforado, por causa da menor DL50.

TUCCI (1991) citou em seu estudo que no Brasil, a maioria dos piretróides e organofosforados, raramente elimina mais de 20% dos parasitos se aplicados nas dosagens recomendadas. O Carbaril (carbamato) parece ainda ser o produto mais

eficiente, embora ocorra variações na susceptibilidade do ácaro a este produto. O uso de produtos inadequados também dificultou o controle dos ácaros, já que a maioria dos acaricidas eram formuladas para uso agrícola.

ZEMAN (1991) testou doze compostos acaricidas e suas combinações em fêmeas de *D. gallinae*. Os ácaros foram altamente susceptíveis ao piretróide deltametrina (dose letal 50%=3,6 microgramas/m<sup>2</sup>), cialotrina (dose letal 50%=8,1 microgramas/m<sup>2</sup>), permetrina (dose letal 50%=9,3 microgramas/m<sup>2</sup>) e ao carbamato carbaril (dose letal 50%=5,9 microgramas/m<sup>2</sup>). A combinação de deltametrina-carbaril na proporção de 1:11 excedeu a toxicidade de todos os acaricidas testados, alcançando (dose letal 50%=0,8 microgramas/m<sup>2</sup>). Cialotrina-carbaril (1,3:1) e cipermetrina-carbaril foram menos tóxicos.

A higiene local parece exercer grande influência sobre a ocorrência de *D. gallinae* conforme MAURER et al. (1993).

KELLS e SURGEONER (1997) concluíram que o uso de procedimentos de limpeza, incluindo o uso de um acaricida na granja, reduziria a reinfestação por ácaros, auxiliando na produção de ovos e crescimento dos frangos.

URQUHART et al. (1998) afirma que o tratamento de aves com o *D. gallinae* é apenas paliativo, devendo dar atenção aos habitats dos ácaros em construções. Estes devem ser limpos, escaldados com água fervente e tratados com um acaricida como o carbaril ou piretróides sinergizados. Quando os ácaros constituem um problema em moradias humanas, a sua capacidade de sobreviver em ninhos, sem se alimentar por vários meses, torna-os importantes como locais reservatórios, e todos os ninhos devem ser removidos dos beirais assim que as aves novas tenham partido. Já para o *O. sylviarum* recomenda-se pós de carbaril ou preparações organofosforadas aplicadas às aves e às caixas de ninhos.

CHAUVE (1998), testou Carbaril e vários organofosforados como acaricidas sistêmicos, mas não foram satisfatórios para serem indicados. Ivermectin e moxidectin foram testados intramuscularmente e intraperitonalmente. Ivermectin

foi efetiva, mas somente por um curto período e em altas doses (1,8 – 5,4 mg/Kg). A situação com o moxidectin foi similar.

Resistência ao DDT, organofosforado, piretróides foram verificados na República Tcheca, Eslováquia, Itália e França, porém é confuso se o fracasso do tratamento é causado pela resistência adquirida ou pelo tratamento inadequado com sub-doses (BEUGNET et al. 1997; CHAUVE, 1998).

JEFFREY (1999) sugere o uso de produtos organofosforados (spray: malation; pó: diclorvós, tetraclorvinfós); carbamatos (spray ou pó: Carbaryl – Sevin); piretróide (spray: Atroban; Ectiban) no controle de ácaros.

DE VANEY (1986) descreveu que fora do hospedeiro o *O. sylviarum* pode sobreviver a uma temperatura de 49°C por uma hora ou a uma temperatura (- 20°C por cinco dias) sendo a temperatura eficaz no controle. Também relatou sobre o uso de pesticidas sistêmicos adicionados na ração, reduzindo gastos com equipamentos, custo com mão-de-obra, garantindo tratamento em todas as aves e causando menor exposição química à ave e ao trabalhador.

GUIMARÃES e TUCCI (1992), avaliando a eficiência do óleo mineral no controle do *D. gallinae* observaram galinhas no período de 24 e 72 horas. No período de 24 horas, todas as galinhas estavam isentas, porém em 72 horas haviam larvas e protoninfas de *D. gallinae*. Isto sugere que o óleo matou adultos, ninfas e larvas de *D. gallinae*, por interferirem na respiração, mas não teve efeito ovicida. Trata-se de uma nova alternativa no controle do ácaro pelo fato de não deixar resíduo nas instalações e de preservar outros artrópodes que se criam no esterco das aves, importantes reguladores biológicos de moscas sinantrópicas.

TUCCI e ARAÚJO (2000) demonstraram em seu trabalho a eficácia de extratos vegetais sobre *D. gallinae* em granjas de postura de São Paulo, visto que na região não é recomendado o uso de piretróides, carbamatos e organofosforados devido à espécie apresentar resistência. Os resultados obtidos demonstraram alta eficácia do extrato de fumo de corda (98,98%) e baixa eficácia do extrato de folhas

de fumo (26,89%), indicando que houve interferência do processo de secagem, concentração e curtição, nos quais provavelmente utilizou-se maior acúmulo de folhas e também liberação de outros compostos químicos durante esse processo. Utilizou-se também os seguintes extratos vegetais com suas respectivas porcentagens de eficácia: *Ricinus communis* (4,7%); *Bidens pilosa* (0%); *Euphorbia pulcherrina* (15,56%); *Solanum americanum* (14,28%); *Hemerocallis flavae* (0%); *Nicotiana tabacum* (26,89%); *Pimpinella anisum* (13,28%); *Mirabilis jalapa* (5,83%); *Holocalyx balansae* (0%); *Delonix regia* (0%) de eficácia.

Estudos em laboratório, GOMES e GUIMARÃES (1988) verificaram que insetos dermápteros se alimentaram de ovos, larvas, ninfas e adultos de *D. gallinae*. Um aspecto deve ser considerado na utilização de dermápteros no controle biológico de pragas avícolas é seu potencial como hospedeiro intermediário de helmintos parasitas de aves.

GUIMARÃES et al.(1992) acreditam que os Dermápteros atuem no controle de moscas que se criam no esterco de galinhas, como também possam estar envolvidos no controle biológico de ácaros hematófagos, da espécie *D. gallinae*. Durante o período que vão até o hospedeiro, tornam-se presas fáceis aos dermápteros.

COSTA et al. (1994), através de estudos identificaram um inseto predador do ácaro hematófago (*D. gallinae*) denominado *Marava pulchilla* em galinhas criadas nas áreas do estado de São Paulo.

CHAUVE (1998) citou que o uso de métodos alternativos como o *Alphitobius diaperinus* ("Cascudinho"); *Bacillus thuringiensis* que produz uma exotoxina que aparentemente reduz a população de ácaros; sílica em pó e outras drogas com capacidade absorviva por não desenvolverem resistência fisiológica no ácaro, matando os mesmos por desidratação por agirem na cutícula. A toxicidade e duração dos efeitos de diferentes formulações acaricidas variam de acordo com os tipos de superfícies. Concluiu-se também que o inseticida ideal seria aquele capaz

de penetrar nos lugares onde os ácaros se escondem e permanecer o maior tempo possível nestes lugares, até que todos os ácaros aparecessem nestes locais para se alimentarem sobre as aves. Também deveria ser muito seletivo, não induzindo a resistência no ácaro.

#### 4.5.1 Drogas Utilizadas nos Testes Laboratoriais do Estudo

##### 4.5.1.1 Neem ou Nim

O Neem ou Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) é uma planta exótica de múltiplos usos e rica em tanino. Originária da Índia, foi introduzida no Brasil em 1993 pelo pesquisador da Embrapa, Belmiro Pereira das Neves. Hoje os estudos com a árvore são direcionados para fins de reflorestamento, no controle de pragas e nos setores agropecuários e farmacológico. Das sementes extrai-se a torta (pasta), empregada na fabricação de inseticidas biológicos e o óleo é utilizado na fabricação de xampus, sabonetes, pasta dental entre outros. É uma árvore típica de clima tropical e seco, que se desenvolve melhor em regiões de altas temperaturas, de 20°C a 40°C, baixa precipitação e sob condições de solo arenoso. Nessas condições, a árvore produz frutos em menos de três anos. É uma excelente fonte energética, usada na produção de carvão vegetal, etanol, metanol, lenha, na recuperação de áreas degradadas e no manejo de pragas. A eficiência da planta se estende a fungos, bactérias, carrapatos, piolhos e à medicina humana. A ingestão do bioinseticida é mais eficiente do que o contato com o corpo do parasita, sendo menos tóxico por contato. Possui baixa toxicidade para o homem (LIONÇO, 2001).

O óleo de Nim é composto basicamente de triglicerídeos de oleico, esteárico, linoleico e palmítico, sendo usado principalmente em produtos não comestíveis (SINGHAL e SINGHAL, 2001).

#### 4.5.1.2. D.D.V.P.

Os organofosforados são compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico, como por exemplo o diclorvós ou D.D.V.P. (fosfato de 0,0-dimetil-0,2,2-diclorovinil). São inseticidas e/ou acaricidas que se ligam irreversivelmente ao sítio esterásico da enzima colinesterase, que é responsável pela cisão da molécula de acetilcolina. Este processo resulta no acúmulo de acetilcolina nos locais onde este neurotransmissor é liberado, promovendo hiperexcitabilidade e hiperatividade no parasita, seguindo-se incoordenação muscular, convulsões e morte. O índice de segurança é geralmente pequeno, devendo-se dar maior atenção a dose recomendada (SARTOR e BICUDO, 1999).

#### 4.5.1.3. Deltametrina

A deltametrina (Butox P CE 25 – uso veterinário – Hoechst Roussel Vet) um piretróide cujo princípio ativo é éster do ácido  $\alpha$ -ciano(3-fenoxifenil)metílico do ácido 3-(2,2-dibromoetenil)-2,2-dimetil-ciclopropano-carboxílico, possui propriedades lipofílicas que facilitam sua penetração nos artrópodes através de sua cutícula rica em lipídeos. Uma vez absorvidos, os piretróides são levados pela hemolinfa para as células nervosas. O sítio de ação destes agentes é o canal de sódio destas células, aumentando a condutância deste íon, causando despolarização da membrana nervosa reduzindo a amplitude do potencial de ação. Ocorre, então, hiperatividade, incoordenação e dificuldade de movimentos, podendo levar à morte ou não. A toxicidade é bastante baixa. Seu efeito tóxico é sobre o sistema nervoso, sendo dependente das propriedades físico-químicas de cada agente, da dose e do intervalo de tempo entre as aplicações (SARTOR e BICUDO, 1999).

#### 4.5.1.4. Amitraz

O Amitraz (Amitracid pulverização uso veterinário - Hoechst Roussel Vet ) uma formamidina cujo princípio ativo é N'-(2,4-dimetilfenil)-N-[(2,4-dimetilfenil)imino]metil]-N-metilmetanimidamida, possui um amplo espectro, com excelente ação sobre artrópodes, de maneira geral. Seu modo de ação ainda não foi totalmente esclarecido. Há evidências de sua ação inibindo a monoaminoxidase, ação direta nos canais de sódio da membrana nervosa, ação inibidora sobre a síntese das prostaglandinas e, ainda, agonista em receptores  $\alpha$ -adrenérgicos. O amitraz, em comparação com os organofosforados e carbamatos, é considerado pouco tóxico. Os subprodutos de sua hidrólise são bem mais tóxicos, razão pela qual só se deve ser utilizado imediatamente após sua preparação (SARTOR e BICUDO, 1999).

#### 4.5.1.5. Assist

É um óleo mineral (mistura de hidrocarbonetos parafínicos, cicloparafínicos e aromáticos saturados e insaturados, provenientes da destilação do petróleo), classificado como acaricida e inseticida (concentração 756 G/L), com classificação toxicológica IV - pouco tóxico - de uso liberado com DL50 4300 mg/Kg, não havendo um antídoto específico (PARANÁ, 2001<sup>a</sup>).

É um produto não corrosivo, de uso exclusivamente agrícola e incompatível com produtos a base de carbaril e outros. Sua recomendação é para as culturas de laranja, limão, tangerina, maçã, café, abacate, contra cochonilhas, piolhos e ácaros. O Assist impede a respiração das pragas quando recobre seus corpos. Quanto sua ação no meio ambiente, não há uma legislação específica (PARANÁ, 2001<sup>c</sup>).

Devido ao alto custo no desenvolvimento de novos produtos, ao redor de 250 milhões de dólares, e ao aparecimento drástico de resistência, que invariavelmente ocorre como consequência do mau uso das formulações, alguns cuidados básicos devem ser tomados antes da aplicação de qualquer substância. O principal deles é a leitura criteriosa das recomendações, antes da sua utilização (SARTOR e BICUDO, 1999).

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 LOCAL E ANIMAIS

Foram incluídas no presente estudo seis granjas de postura comercial da região metropolitana de Curitiba, estado do Paraná, que juntas, totalizaram 460.000 aves. As granjas estão localizadas em Araucária, São José do Pinhais, Campo Magro e Pinhais.

A duração das colheitas foi de um ano (2000 – 2001), sendo uma em cada estação do ano.

Os ácaros coletados das instalações e aves foram levados até o laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária do Setor de Ciências Agrárias (DMV - SCA - UFPR) em Curitiba para execução dos testes de sensibilidade aos acaricidas.

### 5.2 COLHEITA DO MATERIAL

#### 5.2.1 Para Identificação do Ácaro

Os ácaros *D. gallinae*, foram coletados diretamente das gaiolas e paredes das granjas com auxílio de uma espátula e acondicionados em potes de vidro com álcool 70°. No laboratório realizou-se a clarificação com Creosoto de Faya, sendo os ácaros submersos nesta solução em placas de Petri de quatro centímetros de diâmetro, com um centímetro desta solução.

Os *O. sylviarum* foram obtidos de aves naturalmente infestadas, especialmente das regiões das pernas, contorno da cloaca ou em toda ave quando altamente parasitada. Os ácaros também foram colocados em potes de vidro com

álcool 70°, sendo a clarificação da mesma forma que para o *D. gallinae*.

Após clarificados, primeiramente observou-se os ácaros em lupa (Marca Spenger) e depois foram colocados em lâmina de vidro ( 2,5 X7,5 centímetros ) para observação em microscópio óptico (Marca Olympus – Japan BHT BHTU nos aumentos de 10 X e 40 X) , onde foi possível sua identificação pela morfologia de acordo com EVANS e TILL (1965), FLECHTMANN (1975) e FACCINI (1987) - ANEXO 1- observando-se principalmente seus escudos dorsal, anal e genito-ventral.

### 5.2.2 Informações Junto aos Produtores

Perguntou-se sobre o número de aves alojadas, tipo de instalação, acaricidas utilizados e sugestões de métodos para prevenção do aparecimento da parasitose (APÊNDICE 1).

### 5.2.3 Testes de Sensibilidade à Acaricidas

Os parasitas foram coletados diretamente das instalações avícolas de postura com o auxílio de uma espátula ou um pincel (1 roloflex 770) para não danificá-los e foram acondicionados em envelopes de folhas de papel sulfite formato A4. Este papel foi dobrado como um envelope, sendo suas bordas vedadas com fita crepe (Baby Fix) para que os mesmos não escapassem. Encaminhou-se, então, para o laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária do Setor de Ciências Agrárias (DMV – SCA – UFPR ) em Curitiba realizando-se os testes.

Para o teste de sensibilidade, utilizou-se técnica semelhante à descrita por HAMANN (1997).

Foram feitos quadrados de papel filtro de 15X15 centímetros e

impregnados com 2 ml de cada solução utilizada, ficando este papel uma hora em repouso para depois serem colocados os ácaros, simulando, com isto, uma situação à campo, pois alguns ácaros podem levar um tempo maior para entrarem em contato com o produto.

Realizaram-se duas repetições com cada produto e foram usados vinte ácaros em cada repetição. Os ectoparasitas foram colocados com o auxílio de um pincel marca Tigre 220 nº04 por sobre o papel filtro, permanecendo aí por cinco minutos para que tivessem contato com o acaricida.

A primeira etapa constou do teste com o Amitraz (Amitracid pulverização uso veterinário - Hoechst Roussel Vet) uma formamidina cujo princípio ativo é N' – (2,4-dimetilfenil)-N-[[[(2,4-dimetilfenil)imino]metil]-N-metilmetanimidamida, nas concentrações de 250 ppm, 312,5 ppm e 375 ppm diluídos em água destilada e óleo de soja refinado uso domiciliar .

Testou-se também, usando o mesmo procedimento: óleo Assist sem diluição com concentração de 756.423 ppm; óleo de Nim ou Neem (*Azadirachta indica* A . Juss) a 2,5%, 5% e 7,5% diluídos em água destilada; deltametrina (Butox P CE 25 – uso veterinário – Hoechst Roussel Vet) um piretróide cujo princípio ativo é éster do ácido  $\alpha$ -ciano(3-fenoxifenil)metílico do ácido 3-(2,2-dibromoetenil)-2,2-dimetil-ciclopropano-carboxílico nas concentrações de 125 ppm, 250 ppm e 374,95 ppm diluído em água destilada e em óleo vegetal; diclorvós (D.D.V.P. 500 CE – uso veterinário – Brazil Química – Indústria Química LTDA) um organofosforado cujo princípio ativo é fosfato de 0,0-dimetil-0,2,2-diclorovinil diluído em água destilada e em óleo vegetal nas concentrações de 1250 ppm, 2500 ppm e 5000 ppm; folha de fumo (*Nicotiana tabacum*) a 0,2%, seca na estufa por três dias e deixado em repouso por dez dias para se extrair a essência. Como controle utilizou-se somente água destilada, isenta dos produtos em estudo.

#### 5.2.4 Análise Estatística

Para o teste de sensibilidade foram contados os ácaros vivos e mortos. O cálculo da DL50 foi feito pelo método de análise de Probit, segundo FINNEY (1971), usando as concentrações em ppm. Quanto ao óleo de Nim, o teste de Probit foi aplicado usando-se as concentrações em percentagem e não em ppm por não ter sido possível encontrar a concentração do produto.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 LOCALIZAÇÃO DOS PARASITAS NAS INSTALAÇÕES E AVES

O *D. gallinae* foi encontrado durante o dia em frestas ou fendas dos locais onde se alojam as aves (FIGURA 1 e 2), concordando com as observações realizadas por LEITÃO (1984); JOHANES (1996); LEVOT (1999) e SMITH (1999).

Observou-se formação de agregados de ácaros da espécie *D. gallinae* em diversos estádios de desenvolvimento (FIGURA 3). O mesmo fenômeno foi estudado por ENTREKIN e OLIVER (1982) que verificaram que esta agregação do *D. gallinae* é determinada pela presença de ferormônios e ao efeito tigmocinético. Estes agregados formam-se mais rapidamente entre ácaros alimentados do que entre os não alimentados. Segundo estes autores, este fenômeno está intimamente relacionado ao microhabitat quando em seus diversos estádios de desenvolvimento.

*O. sylviarum*, que é um parasita obrigatório, foi encontrado no corpo das aves, principalmente na região da cloaca (FIGURA 4) quando as aves estavam pouco infestadas, como foi observado também por KIRKWOOD (1968); MATTHYSSE et al. (1974); DE VANEY (1986); URQUHART et al. (1998); NAHM (1999).

Encontrou-se também o *Menopon gallinae*, o "piolho da base das penas", o qual não é um patógeno grave por se alimentar somente de penas (URQUHART et al. ,1998).

FIGURA 1 - AGLOMERADOS DE *Dermanyssus gallinae* NAS FRESTAS DA MADEIRA E GRADES DE SUSTENTAÇÃO DOS OVOS, PRINCIPALMENTE NAS ÁREAS COM ACÚMULO DE PÓ E PENAS

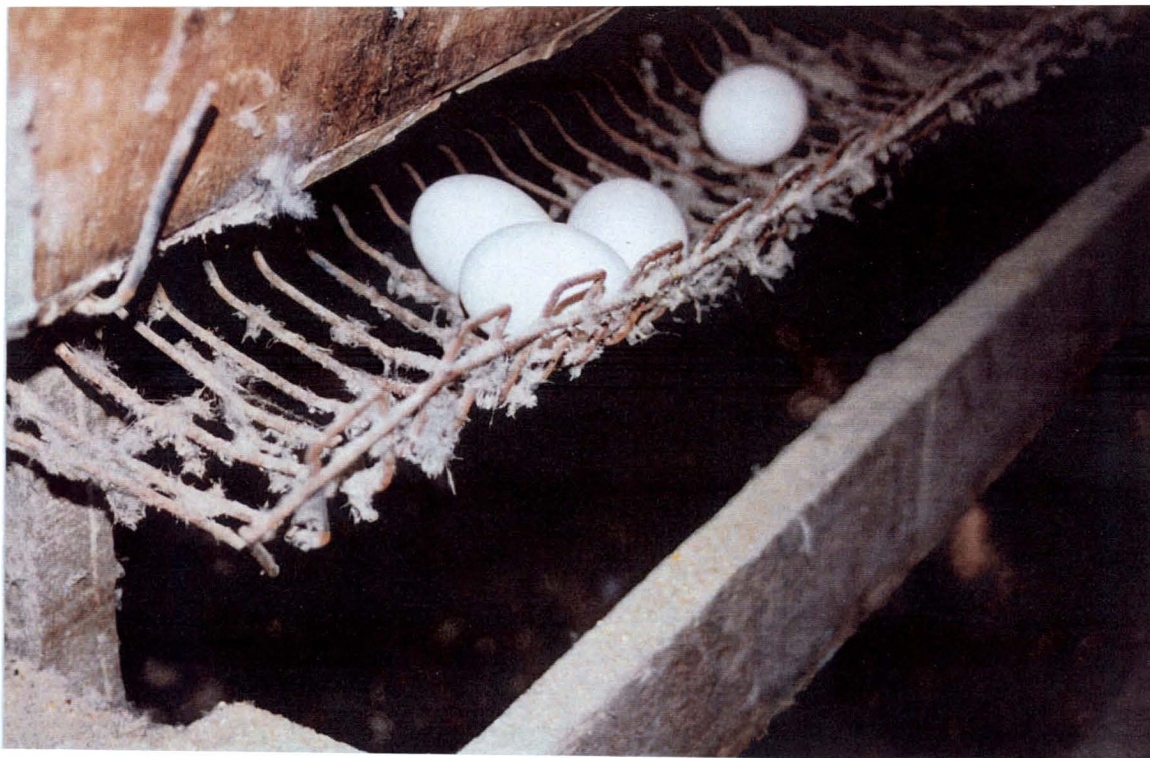


FIGURA 2 - BARRAS DE SUSTENTAÇÃO DE GAIOLAS DAS AVES DE POSTURA MOSTRANDO OS NINHOS DE *Dermanyssus gallinae*

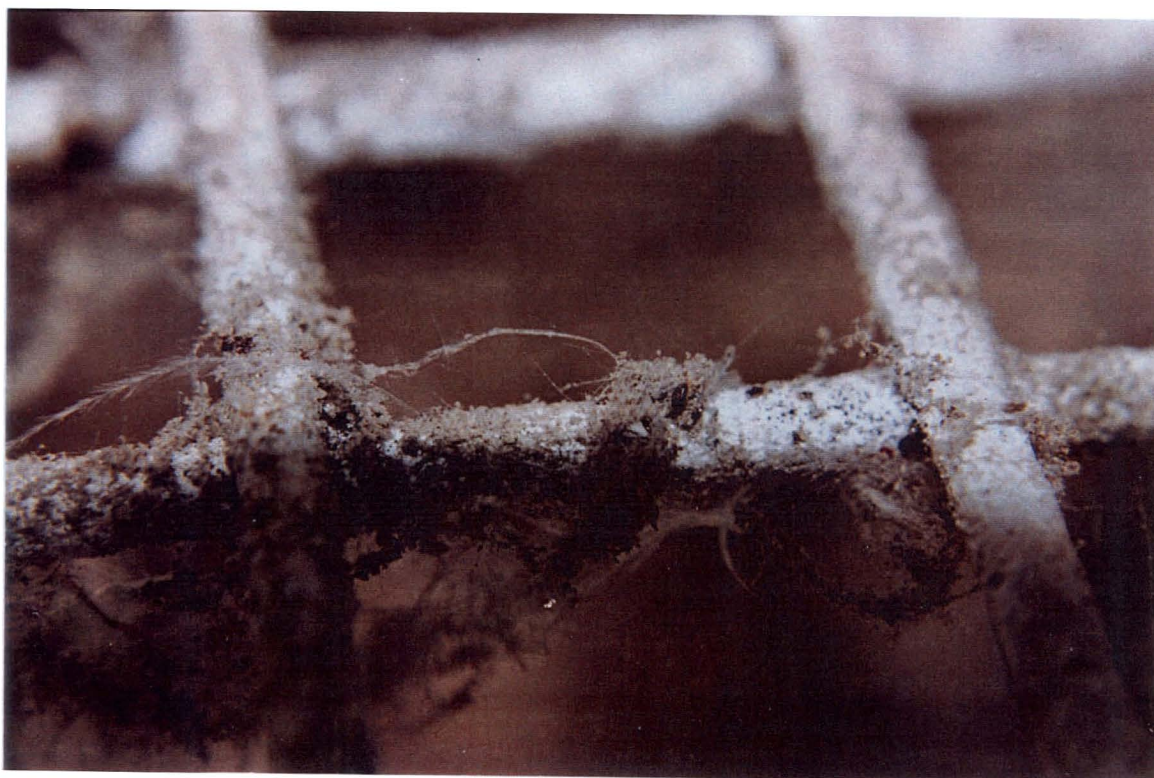


FIGURA 3 - AGREGADOS DE *Dermanyssus gallinae* NAS GRADES DE SUSTENTAÇÃO DOS OVOS DAS AVES



FIGURA 4 - LOCAL DE PREFERÊNCIA DO *Ornithonyssus sylviarum* QUANDO A AVE ESTÁ POUCO INFESTADA (CLOACA)



## 6.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E SAZONALIDADE

Após a clarificação dos ácaros foi possível sua identificação pela morfologia de acordo com EVANS e TILL (1965-1966), FLECHTMANN (1975) e FACCINI (1987) - ANEXO 1, observando-se seus escudos dorsal, anal e genito-ventral, encontrando a seguinte relação :

TABELA 1: PERCENTAGEM DE GRANJAS INFECTADAS COM ECTOPARASITAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA NO PERÍODO DE JULHO DE 2000 À JUNHO DE 2001:

	INVERNO	PRIMAVERA	VERÃO	OUTONO
<i>Dermanyssus gallinae</i>	83,3%	83,3%	66,66%	66,66%
<i>Ornithonyssus sylviarum</i>	16,6%	16,6%	0%	0%
<i>Menopon gallinae</i>	33,33%	16,6%	33,33%	33,33%

Encontrou-se, na região em estudo, aves parasitadas com *D. gallinae*; *O. sylviarum* e *Menopon gallinae* sendo que no Brasil foram assinaladas três espécies de ácaros hematófagos parasitando galinhas de postura: *D. gallinae* (De Geer, 1778), *O. sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1887) e *Ornithonyssus bursa* (Berlese, 1888), e os primeiros estudos sobre a ocorrência destes parasitas foram feitos por REIS et al. (1934), no Estado de São Paulo durante os anos de 1930 a 1933 (TUCCI et al., 1998).

VAZ (1935) constatou a presença de *Ornithonyssus bursa* como o único ácaro hematófago em galinhas no estado de São Paulo.

FACCINI e MASSARD (1974) assinalaram a ocorrência de *O. sylviarum*, pela primeira vez no Brasil em galinhas de postura mantidas em gaiolas, no estado

de Minas Gerais.

HAMANN et al. (1987) encontrou somente *D. gallinae* e *O. sylviarum* nas regiões serranas do Rio de Janeiro; NAKAMAE et al. (1997) também estas duas espécies no Japão e TUCCI et al. (1998) observaram a ocorrência *D. gallinae* e *O. sylviarum* no estado de São Paulo. Estes autores encontraram em suas respectivas regiões o *D. gallinae* e *O. sylviarum*, o mesmo ocorrendo em nosso estudo na região metropolitana de Curitiba.

DE LA CRUZ et al. (1991) observou que o *D. gallinae* é de distribuição mundial.

Quanto as estações de maior ocorrência dos ácaros, não foi encontrado nenhum trabalho para comparação.

### 6.3 TIPO DE INSTALAÇÕES

Verificou-se que nas seis granjas visitadas na região Metropolitana de Curitiba, existem basicamente dois tipos de instalações nos galpões: madeira (16,6%) e metal com madeira (83,34%). As instalações de madeira são mais antigas, sendo encontradas na região de Campo Magro. Em nenhuma das granjas visitadas observou-se instalações de metal somente.

Houve infestações de *D. gallinae* em 83,34% das granjas, sendo mais alta na instalação de madeira. Nas instalações de madeira as colônias de *D. gallinae* se alojam em fendas e frestas (FIGURA 6) e pelo fato do controle ser feito basicamente por pulverização, as colônias não são totalmente atingidas pelo acaricida, por isto a maior infestação, fato este também observado por TUCCI et al. (1998).

Também nas instalações de metal com madeira (FIGURA 5) verificou-se a presença de *D. gallinae* formando colônias nas estruturas de madeira e nos arames, principalmente nas regiões com maior quantidade de poeira e penas (FIGURAS 1 e 2).

DE VANEY (1986); URQUHART et al. (1998) e NAHM (1999) citam que os habitats preferidos dos ácaros são aviários, em geral feitos de madeira, em cujas frestas são postos os ovos. O adulto do ácaro pode sobreviver por vários meses sem se alimentar, de modo que pode persistir uma população reservatório em aviários desocupados. Este ácaro ocorre não somente em colônias de aves ornamentais, e há um reservatório permanente nas aves silvestres, ratos e camundongos.

O *D. gallinae* é um importante representante cosmopolita da família *Dermanyssidae*. Durante a luz do dia, escondem-se em fendas e frestas dos galpões e à noite vão até a ave. Altas infestações em galinhas causam decréscimo de postura, anemia, deixando o hospedeiro susceptível à infecções secundárias, podendo levar até à morte (HOPLA et al, 1994).

Em uma granja estudada, cujas instalações eram de metal com madeira e

onde o procedimento de limpeza era muito rigoroso, com retirada da poeira e uso de lança-chamas na porção de metal, não encontrou-se *D. gallinae*, mas houve o *O. sylviarum* em pequena quantidade. O tipo de material empregado na construção da instalação não impediu o desenvolvimento das colônias de *D. gallinae*, mas pode ter influência no controle, facilitando ou dificultando a ação dos acaricidas através da pulverização, porque nas instalações de madeira com metal as colônias ficam mais expostas, propiciando um controle mais eficaz do que nas totalmente de madeira.

Resultados semelhantes foram obtidos por TUCCI et al. (1998) que verificaram em 43 granjas visitadas em aviários de postura no estado de São Paulo, basicamente três tipos de instalações nos galpões: metal (2,3%), madeira (14,0%) e metal com madeira (83,7%). Foi também observado infestações bem altas por *D. gallinae* nos três tipos de instalações.

DE VANEY (1986), URQUHART et al. (1998) e NAHM (1999) também citam que os habitats preferidos dos *D. gallinae* são aviários em geral feitos de madeira, em cujas frestas são postos os ovos, o mesmo observado em nosso trabalho.

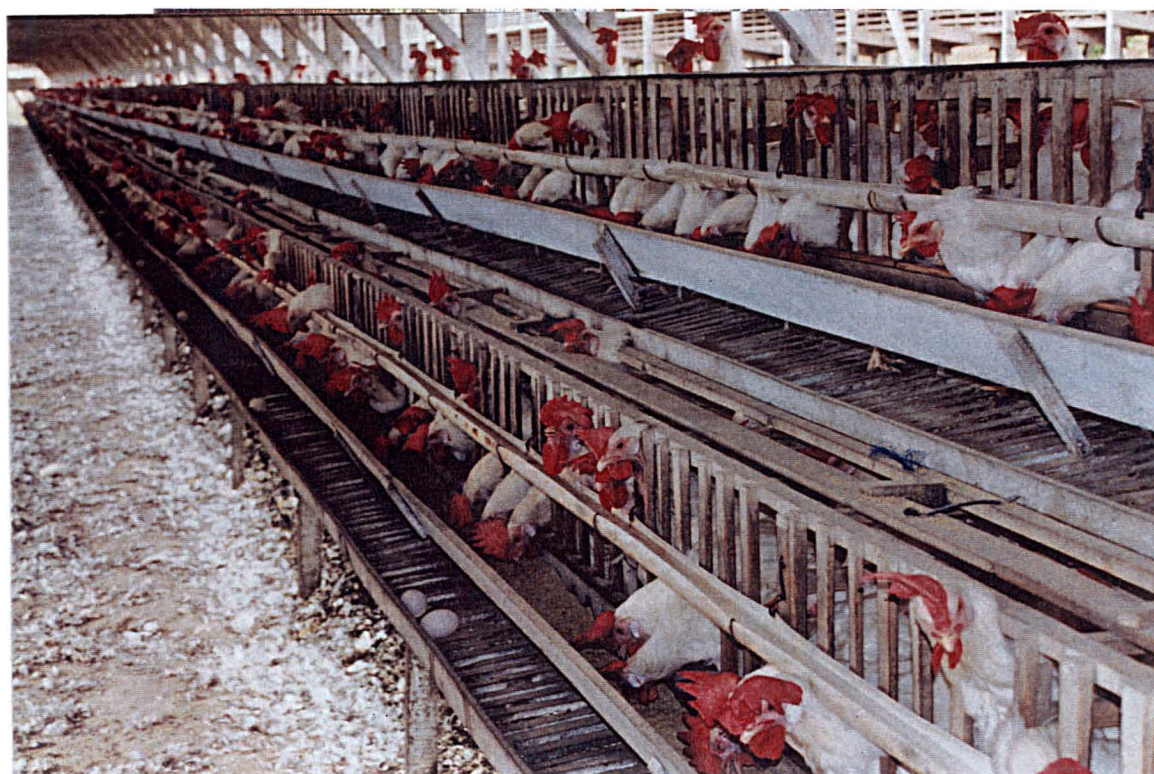
Deve-se observar que as ninfas vivem sem se alimentar de sangue por meses até um ano. É importante lembrar deste fato, especialmente em gaiolas de madeira vazias, que antes de ocupá-las de novo, é necessário uma boa limpeza (KUPSCH, 1975).

Conforme MAURER et al. (1993) e KELLS e SURGEONER (1997) a higiene local e o uso de acaricidas exerce grande influência sobre a presença de *D. gallinae*.

FIGURA 5: INSTALAÇÃO COM ESTRUTURAS DE MADEIRA E METAL ENCONTRADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA



FIGURA 6: INSTALAÇÃO COM ESTRUTURAS E GAIOLAS SOMENTE DE MADEIRA , ENCONTRADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA



#### 6.4 TESTES DE EFICÁCIA COM OS ACARICIDAS

Realizou-se uma enquete com os granjeiros na região metropolitana de Curitiba, fornecendo informações com relação aos produtos utilizados (TABELA 2). Os produtos já não exercem o resultado esperado, sugerindo uma suposta resistência.

TABELA 2: PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS PELAS GRANJAS VISITADAS, PARA O CONTROLE DE *Dermanyssus gallinae* E *Ornithonyssus sylvium*, NO PERÍODO JULHO DE 2000 A JUNHO DE 2001.

NOME COMERCIAL	PRINCÍPIO ATIVO
D.D.V.P.	Diclorvos ( O )
AMITRACID	Amitraz ( F )
CYPERMIL	Cipermetrina ( P )
ÓLEO QUEIMADO	_____
ÓLEO DIESEL	_____
SEVIN	Carbaril ( C )
ECTOPLUS	Cipermetrin ( P ) e Diclorvos ( O )
PERMOSIN	Permetrin ( P )
CYMPERATOR	Cipermetrina ( P )
BUTOX	Deltametrina ( P )
ACATAK	Fluazuron ( B )

P – piretróide F – formamidina O – organofosforado

C – carbamato B – benzoilfeniluréia

Com base nesta problemática, realizamos testes de eficácia com alguns produtos acariciadas, encontrando os seguintes resultados que se seguem.

O Amitraz diluído em água contra o *D. gallinae*, apresentou uma DL50 de 383,79 ppm (ANEXO 2) e diluído em óleo uma DL50 de 347,24 ppm (ANEXO 3).

A Deltametrina diluída em água, mostrou uma DL50 de 574,47 ppm (ANEXO 4) e diluída em óleo uma DL50 de 389,57 ppm (ANEXO 5).

O D.D.V.P. diluído em água apresentou DL50 de 515,34 ppm (ANEXO 6) e diluído em óleo DL50 de 314,15 ppm (ANEXO 7).

A DL50 do óleo de Nim foi de 42,86% (ANEXO 8).

O óleo Assist usado no teste sem diluição, proporcionou uma mortalidade de 15% e a folha de fumo provocou uma mortalidade de 20%.

TUCCI et al. (1998) realizou trabalho semelhante em 19 das 43 propriedades visitadas no estado de São Paulo, verificando que os proprietários utilizaram todos tipos de piretróides, organofosforados e carbamatos disponíveis no mercado e informaram que as populações de *D. gallinae* aumentavam num período muito curto após cada aplicação ou até nem chegavam a desaparecer, sugerindo que *D. gallinae* esteja resistente aos diferentes grupos químicos utilizados no controle. Os produtos utilizados foram: Ambush, Bolfo, Butox, Carbax, Carvin, Decis, Diazinon, Dipofen, Duplatic, Ectiban, Ectomin, Ectoplus, Fosvan, Galecron, Lanate, Malatol, Nuvan, Permosin, Sarnacis, Sevin, Sumitik, Tedion, Thiodan, Triatox, Ultimate.

TUCCI et al. (1998) citou que no Brasil, a maioria dos piretróides e organofosforados, raramente elimina mais que 20% dos parasitas se aplicados nas dosagens recomendadas, o mesmo ocorrendo em relação ao piretróide usado no teste.

Resistência aos organofosforados e piretróides também foram verificados na Czechoslovákia, Itália e França . Contudo é confuso saber se o fracasso é pela resistência adquirida ou pelo tratamento com sub-doses (BEUGNET et al. 1997; CHAUVE, 1998).

Quanto ao óleo usado nas diluições e como elemento de teste, este

procedimento foi feito com fundamentação no estudo de GUIMARÃES e TUCCI (1992) que avaliaram a eficiência do óleo mineral no controle do *D. gallinae*, observando que o óleo matou adultos, ninfas e larvas, por interferir na respiração.

Os produtos diluídos em óleo mostraram-se mais eficaz que o diluído em água.

A folha de fumo foi também testada por TUCCI e ARAÚJO (2000) que encontraram 26,89% de eficácia.

Precisamos de mais estudos sobre este acréscimo na dosagem que vem ocorrendo para sabermos se isto não afetará a integridade da ave e dos seres humanos que se alimentam de seus produtos.

O conhecimento da sazonalidade, é de suma importância para elucidarmos mais sobre o ciclo do *D. gallinae* e *O. sylviarum* na região em estudo, facilitando a construção de um plano de ação para o combate destes parasitas nas estações corretas.

## 7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que:

a) na maioria das granjas visitadas, ou seja, 83,3% foi encontrado o ácaro *D. gallinae* nas estações: inverno e primavera. O *O. sylviarum* foi encontrado nas referidas estações em 16,6% das granjas. Já para o *Menopon gallinae* foi maior no inverno, verão e outono em 33,33% das granjas visitadas;

b) o *D. gallinae* foi encontrado nas fendas e frestas das instalações. O *O. sylviarum* na região da cloaca da ave;

c) encontrou-se instalações mistas de metal com madeira em 83,34% das granjas visitadas e somente de madeira em 16,66%;

d) houve uma maior infestação de *D. gallinae* somente nas instalações de madeira;

e) granjas de metal com madeira que os procedimentos de limpeza eram seguidos rigorosamente, não houve a presença de *D. gallinae*, mas encontrou-se o *O. sylviarum*;

f) não foi observado a presença de *O. bursa*;

g) o D.D.V.P. diluído em óleo (DL50=314,15 ppm), mostrou-se ser mais eficaz que o Amitraz diluído em óleo (DL50=347,24 ppm) e a Deltametrina diluída em óleo (DL50=389,57 ppm);

h) o óleo Assist proporcionou uma mortalidade de 15% e a infusão com folhas de fumo uma mortalidade de 20%. A DL50 do óleo de Neem foi de 42,86%;

i) o produto organofosforado apresentou melhor desempenho frente ao *D. gallinae* que a formamidina e o piretróide;

j) os testes laboratoriais mostraram-se rápidos, econômicos e viáveis, podendo servir de auxílio em futuras pesquisas;

l) estudar mais sobre o porquê dos ácaros ocorrerem mais nestas estações do ano;

m) realizar estudos sobre novos produtos acaricidas que induzam menos resistência.

## REFERÊNCIAS

- ARENDS, J. J. External parasites and poultry pests. In: CALNEK, B. W.; BARNES, H. J.; McDOUGALD, L. R.; SAIF, Y. M. **Diseases of poultry**. 10.ed. Ames: Board for the American Association of Avian Pathologists, 1997. p.800-804.
- BOWMANN, D. D. **Parasitology for veterinarians**. 6 ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1995. p. 60-62.
- CHAUVE, C. The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): current situation and future prospects for control. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 79, n. 3, p. 239-245, 1998.
- COLLADO, J. G. **Insectos y acaros de los animales domesticos**. Barcelona: Salvat Editores, 1961.
- COMPORTAMIENTO avícola en Sud América. **Avicultura profesional**. Saint Illinois, v. 15, n. 7, p. 18-20, 1997. (Informe de país).
- COSTA, V. A.; BERTI, F. E.; MAKHOUL, M. F. *Marava sp* (Dermoptera: *Labūdae*), predador do ácaro hematófago em aviários. **Revista de Agricultura (Piracicaba)**, v. 69, n. 2, p. 230-242, 1994.
- CRAIG, J. V.; CRAIG, J. A.; VARGAS, J. V. Corticosteroids and the other indication of hen's well-being in four laying house environments. **Poultry Science**, Savoy, v. 65, p. 856-863, 1986.
- DE LA CRUZ, J.; SOCARRAS, A. A.; GARCIA, J. M. Acaros productores de zoonosis en Cuba. **Revista Cubana de Ciencias Veterinarias**, Cuba, v. 22, n. 2, p. 101-105, 1991.
- DE LOACH, J. R.; DE VANEY, J. A. Northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Acari: *Macronyssidae*), ingests large quantities of blood from white leghorn hens. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 18, n. 5, p. 374-377, 1981.
- DE VANEY, J. A. Ectoparasites. **Poultry Science**, Savoy, v. 65, n. 4, p. 649-656, 1986.
- DE VANEY, J. A. Effects of the northern fowl mite *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago), on the fertility and hatchability of eggs artificially inseminated white leghorn hens. **Poultry Science**, Savoy, v. 57, p. 1189-1191, 1978<sup>a</sup>.
- DE VANEY, J. A. A survey of poultry ectoparasite problems and their research in the United States. **Poultry Science**, Savoy, v. 57, p. 1217-1220, 1978<sup>b</sup>.
- DE VANEY, J. A.; JONES, C. J.; WILLIAMS, R. E. Factors affecting northern fowl mite (Acari: *Macronyssidae*) populations on chickens. **Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America**, Hollywood, n. 71, p. 29-32, 1989.
- DORESTE, E. S. **Acarología**. San José: Editorial I.I.C.A., 1984. 391 p.

ENTREKIN, D. L.; OLIVER JR., J. H. Aggregation of the chicken mite, *Dermanyssus gallinae* (Acari: *Dermanyssidae*). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 19, n. 6, p. 671-678, 1982.

EVANS, G. O. **Principles of acarology**. Cambridge: CAB, 1992. 563 p.

EVANS, G. O.; TILL, W. M. Studies on the British *Dermanyssidae* (Acari: Mesostigmata): classification. **Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology**, London, v. 14, n. 5, p. 122-354, 1966.

EVANS, G. O.; TILL, W. M. Studies on the British *Dermanyssidae* (Acari: Mesostigmata): external morphology. **Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology**, London, v. 13, n. 8, p. 294-293, 1965.

FACCINI, J. L. H. Ácaros hematófagos: parasitos de aves de postura (*Gallus gallus*) no Brasil: diversificação, biologia e controle. **Arquivos Fluminenses de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 29-31, 1987.

FACCINI, J. L. H.; MASSARD, C. L. Nota sobre a ocorrência de *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago) (Mesostigmata: *Macronyssidae*) em *Gallus gallus* no Brasil. **Arquivos da Universidade Federal Rural**, Rio de Janeiro, v. 4, p. 39-40, 1974.

FIGUEIREDO, S. M. Ocorrência e problemas ocasionados por malófagas (Insecta, *Phthiraptera*) em granjas de postura. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 2., 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP-Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1991. p. 110-112.

FINNEY, D. J. **Probability analysis**. 3. ed. London: Cambridge University Press, 1971. 333 p.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância médico veterinária**. São Paulo: Nobel, 1973. p. 13-29.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância médico veterinária**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1977.

FLECHTMANN, C. H. W. **Elementos de acarologia**. São Paulo: Nobel, 1975. 344 p.

FONTES, E. **Parasitologia veterinária**. 3. ed. São Paulo: Ícone, 1997.

FREEMAN, B. M. Stress and the domestic fowl: a physiological re-appraisal. **World's Poultry Science Journal**, Mt. Morris, v. 32, p. 249-256, 1976.

GAMA, N. M. S. Q.; TUCCI, E. C.; PRADO, A. P.; YAGIMA, H. H. Influência do parasitismo por *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago, 1887) (Acari, *Macronyssidae*) na produção de ovos e no peso de galinhas poedeiras. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 2., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: APA, 2000. p.178-179.

GOMES, J. P. C.; GUIMARÃES, J. H. Inimigos naturais de *Dermanyssus gallinae* (Acari, *Dermanyssidae*) em aviários de postura no estado de São Paulo. **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v. 55, p. 30, 1988.

- GREINER, E. C. Ártópodes de importância veterinária na América do Norte. In: SLOSS, M. W.; ZAJAC, A. M.; KEMP, R. L. **Parasitologia clínica veterinária**. 6. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 121-175.
- GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C. Avaliação da eficiência do óleo mineral no controle do *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778) (Acari, *Dermanyssidae*), em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 859-862, 1992.
- GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C.; GOMES, J. P. C. Dermaptera (Insecta) associados a aviários industriais no estado de São Paulo e sua importância como agentes de controle biológico de pragas avícolas. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 527-534, 1992.
- HAMANN, W. **Aspectos biológicos e de sensibilidade do *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778) e *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago, 1877) frente a acaricidas fosforados, piretróides e amidinas em nível de laboratório**. Itaguí - Rio de Janeiro, 1990. 84 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- HAMANN, W. **Avaliação da resistência a carrapaticidas, da estirpe resistente Granja e seus cruzamentos com a estirpe Mozo, de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: *Ixodidae*)**. Rio de Janeiro, 1997. Dissertação (Doutorado em Parasitologia Veterinária) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- HAMANN, W.; GRISI, L.; FACCINI, J. L. H. Ácaros hematófagos associados com aves poedeiras no Estado do Rio de Janeiro. **Seminário do Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária – Biologia e Ecologia**, Belo Horizonte v.5, n.23, 1987. Resumo.
- HAMANN, W.; GRISI, L.; FACCINI, J. L. H.; MASSARD, C. L.; FALCE H. C. Observações sobre o ciclo biológico do *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778) e do *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago, 1887) (Acari, *Dermanyssidae*). **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 13, n. 1/2, p. 225-228, 1994.
- HIDANO, A.; ASANUMA, K. Acariasis caused by bird mites. **Archives of Dermatology**, Chicago, v. 112, p. 882-883, 1976.
- HOFFMANN, R. P. **Diagnóstico de parasitismo veterinário**. Porto Alegre: Sulina, 1987. p. 144-153.
- HOPLA, C. E.; DURDEN, L. A.; KEIRANS, J. E. Ectoparasites and classification. **Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties**, Paris, v. 13, n. 4, 1994. p. 985-1017.
- JEFFREY, S. J.; McCREA, B. **Identification and treatment of common mites and lice of birds**. Disponível em:  
<<http://animalscience.ucdavis.edu/extension/avian/pfs31.htm>> Acesso em: 08 nov. 1999.
- JOHANES, K. **Parasitic infections of domestic animals**. [S.l.]: Birkhauser, 1996. p. 377-393.

KELLS, S. A., SURGEONER, G. A. Sources of northern fowl mite (*O.sylviarum*) infestation in Ontario egg production facilities. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 6, n. 2, p. 221-228, 1997.

KIRKWOOD, A. Longevity of the mites *Dermanyssus gallinae* and *Lyponyssus sylviarm*. **Experimental Parasitology**, San Diego, v. 14, p. 358-366, 1968.

KUPSCH, W. **Doenças dos pintos, frangos e galinhas**. São Paulo: Nobel, 1975.

LEITÃO, J. L. S. **Parasitologia veterinária**. 2. ed. Portugal: Litexa, 1979.

LEITÃO, J. L. S. **Parasitoses: guia para o seu controle**. Portugal: Litexa, 1984.

LEITÃO, J. S. **Parasitologia veterinária: parasitoses**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulberkian, 1971. v. 2.

LEVOT, W. G. **Mite and lice pest control in commercial poultry**. Disponível em: <<http://www.agri.nsw.gov.au/mdil/poultry/ae53.htm>> Acesso em: 08 nov. 1999.

LIONÇO, I. **Árvore indiana adaptada ao Brasil tem aproveitamento de 100%**. Disponível em: <<http://www.radiobras.gov.br>> Acesso em: 03 abr. 2001.

MALAVAZZI, G. **Avicultura: manual prático**. São Paulo: Nobel, 1977.

MATTHYSSE, J. G. External parasites. In: CALNEK, B. W.; BARNES, H. J.; McDOUGALD, L. R.; SAIF, Y. M. **Diseases of poultry**. 6. ed. Ames: Board for the American Association of Avian Pathologists, 1972. p. 815-820.

MATTHYSSE, J. G.; JONES, C. J.; PURNASIRI, A. Development of the northern fowl mite *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago) (Acarina: *Dermanyssidae*): populations on chickens, effects on the host, and immunology. **Search Agriculture (Entomology 13)**, Ithaca, v. 4, n. 9, p. 1-38, 1974.

MAURER, V.; BAUMGARTNER, J.; FOLSCH, D. W. The occurrence of the chicken mite *D. gallinae* (Acari: *Dermanyssidae*) in swiss poultry houses. **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**, Neuchatel, v. 66, n. 1-2, p. 87-97, 1993.

NAHM, J. ***Dermanyssus gallinae***. Disponível em: <<http://web.missouri.edu/~vmicrorc/Arthropods/Arachnida/Dermays.htm>> Acesso em: 08 nov. 1999.

NAKAMAE, H.; KISHI, S.; FUJISAKI, K.; OSHIRO, S.; FURUTA, K. Incidence of the parasitism of chicken mite *Dermanyssus gallinae* parasitizing and propaggation on chicken even in the daytime and their life cycle. **Japanese Poultry Science**, Ibaraki, v. 34, n. 4, p. 240-247, 1997.

NETO, J. P. Resíduos químicos em ovos. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 2., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: APA, 2000. p.155-163.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar6.pr.gov.br:2080/seab/agrotox.nsf/pesquisarAgrotoxicos>> Acesso 08/11/2001.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Avicultura: prognóstico 2001**. Curitiba, SEAB, 2001.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Bula do Assist - pela Basf S.A.** Disponível em: <<http://celepar6.pr.gov.br:2080/seab/agrotox.nsf/pesquisarAgrotoxicos>> Acesso em 08/11/2001.

PESSOA, S. B.; MARTINS, A. V. **Parasitologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p. 636-637

REIS, J.; REIS, A. S.; NOBREGA, P. Moléstias de aves observadas em São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 5, p. 41-49, 1934.

SAITO, F. Avicultura de postura n avirada do milênio. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 2., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: APA, 2000. p.59-73.

SARTOR, I. F.; BICUDO, P. L. Agentes empregados no controle de ectoparasitas. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 480-492.

SIKES, R. K.; CHAMBERLAIN, R. W. Laboratory observations on three species of bird mites. **The Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 40, p. 691-697, 1954.

SINGHAL, N.; SINGHAL, M. **Nim (Neem)**. Disponível em: <<http://www.casadaindia.com.br/nim.htm>> Acesso em: 03 abr. 2001.

SINGHAL, N.; SINGHAL, M. **Nim (Neem) a árvore das mil e uma utilidades**. Disponível em: <[http://www.planetanatural.com.br/detalhe.asp?cod\\_seção=14&idnot=438](http://www.planetanatural.com.br/detalhe.asp?cod_seção=14&idnot=438)> Acesso em: 03 abr. 2001.

SMITH, W. T. **Parasitic diseases (external)**. Disponível em: <<http://www.msstate.edu/dept/poultry/disparas.htm>> Acesso em: 08 nov. 1999.

TUCCI, E. C. Biologia e problemas ocasionados por ácaros hematófagos em aviários industriais no estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 2., 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP-Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1991. p. 104-109.

TUCCI, E. C.; ARAÚJO, R. P. Influência do jejum na oviposição de *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778) (Acari, *Dermanyssidae*). In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 2., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: APA, 2000. p. 173.

TUCCI, E. C.; GUIMARÃES, J. H. Biologia de *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778) (Acari, *Dermanyssidae*). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 27-30, 1998.

TUCCI, E.C.; GUIMARÃES, J. H.; BRUNO, T. V.; GAMA, N. M. S. Q.; SANTOS, A. M. M. Ocorrência de ácaros hematófagos em aviários de postura no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 71-78, 1998.

TUCCI, E. C.; POTENZA, M. R.; OLIVEIRA, K. M. Ação acaricida de extratos vegetais sobre *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778) (Acari, *Dermanyssidae*). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 166, 1997.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L. ; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 177-179.

VAZ, Z. Ectoparasitas de animais domésticos observados no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 6, p. 29-33, 1935.

WILSON, J. L. Efectos de los acaros en las reproductoras pesadas. **Avicultura profesional**, Saint Illinois, v. 8, n. 1, p. 24-28, 1990.

ZEMANN, P. Synergism na antagonism in mixtures of acaricides for controlling the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* (DE GEER, 1778). In: DUSBÁBEK, F.; BUKVA, V. **Modern acarology**. Netherlands-Hague: Academic Publishing, 1991. p. 759-764. v. 2.

ZIPRIN, R. L. Acquired immune response of white leghorn hens to populations of northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago). **Poultry Science**, Savoy, v. 59, p. 1742-1744, 1980.

## APÊNDICE 1

### **QUESTIONÁRIO:**

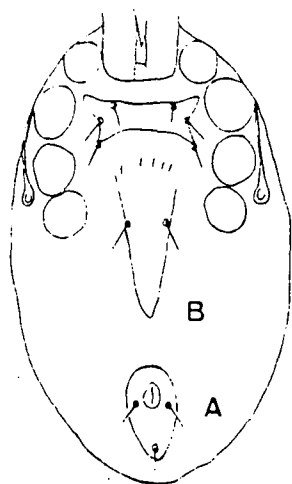
1. LOCALIZAÇÃO DA GRANJA:
2. NÚMERO DE AVES:
3. TIPO DE INSTALAÇÃO:
4. DROGAS UTILIZADAS:
5. COMENTÁRIOS:

### ANEXO 1

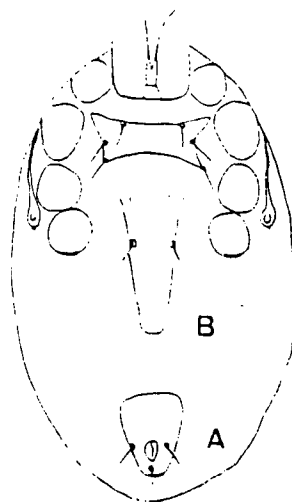
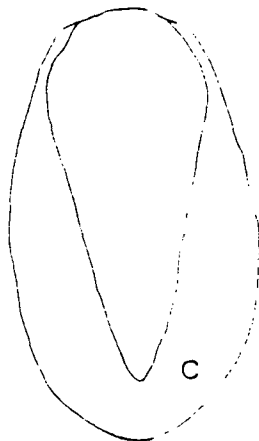
Chave ilustrada para auxiliar o diagnóstico das espécies de ácaros hematófagos criadas a aves de postura no Brasil.

- A. Abertura anal situada no 1/3 anterior do escudo anal
- B. Escudo genitoventral afilado posteriormente
- C. Escudo dorsal afilado posteriormente
- D. Quelífera com duas pequenas quelas na extremidade distal

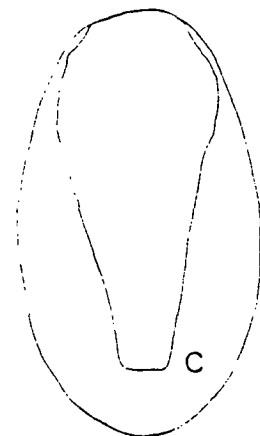
- A. Abertura anal situada no 1/3 posterior do escudo anal
- B. Escudo genitoventral arredondado posteriormente
- C. Escudo dorsal truncado posteriormente
- D. Quelífera em forma de estilete



D



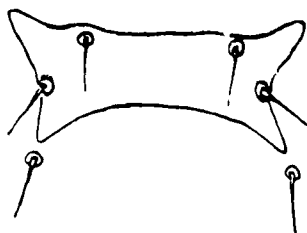
D



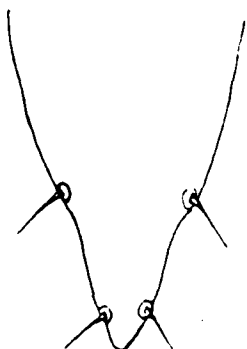
ORNITHONYSSUS

DERMANYSSUS GALLINAE

- A. Dois pares de cerdas no escudo externo
- B. Dois pares de cerdas na extremidade distal do escudo dorsal



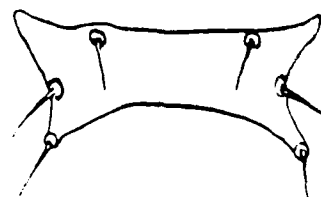
A



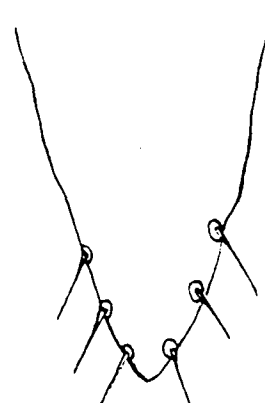
B

O. SYLVIARUM

- A. Três pares de cerdas no escudo externo
- B. Três pares de cerdas na extremidade distal do escudo dorsal



A



B

O. BURSA

**ANEXO 2**

Data file: Amitraz água

Title: Amitraz água

Function: PROBIT

Data case nº. 1 to 3

**PROBIT ANALYSIS**

---

Slope (b) = inclinação	4.7996763
Intercept (a) = interseção	-7.4028604
Variance of slope = variância	5.9360604
Chi-square* = Qui-quadrado	0.1615224
Probability = probabilidade	0.6877000
Log ED50 =	2.5841034
Variance of log ED 50 =	3.2066530 e-003
ED 50 = DL50	3.8379861 e+002

---

\* This is an approximation.

**ANEXO 3**

Data file: Amitraz óleo

Title: Amitraz óleo

Function: PROBIT

Data case nº. 1 to 3

**PROBIT ANALYSIS**

---

Slope (b) = inclinação	5.2511370
Intercept (a) = interseção	-8.3411993
Variance of slope = variância	5.6767355
Chi-square* = Qui-quadrado	0.3876411
Probability = probabilidade	0.5335000
Log ED50 =	2.5406306
Variance of log ED 50 =	1.4589633 e-003
ED 50 = DL50	3.4724067 e+002

---

\* This is an approximation.

**ANEXO 4**

Data file: Butox água

Title: Butox água

Function: PROBIT

Data case nº. 1 to 3

**PROBIT ANALYSIS**

---

Slope (b) = inclinação	1.6272226
Intercept (a) = interseção	0.5100540
Variance of slope = variância	0.8880010
Chi-square* = Qui-quadrado	0.1232511
Probability = probabilidade	0.7255000
Log ED50 =	2.7592697
Variance of log ED 50 =	5.8089763 e-002
ED 50 = DL50	5.7447308 e+002

---

\* This is an approximation.

**ANEXO 5**

Data file: Butox óleo

Title: Butox óleo

Function: PROBIT

Data case nº. 1 to 3

**PROBIT ANALYSIS**

---

Slope (b) = inclinação	1.7496153
Intercept (a) = interseção	0.4674681
Variance of slope = variância	0.7954490
Chi-square* = Qui-quadrado	0.0434784
Probability = probabilidade	0.8348000
Log ED50 =	2.5905877
Variance of log ED 50 =	2.1108543 e-002
ED 50 = DL50	3.8957193 e+002

---

\* This is an approximation.

**ANEXO 6**

Data file: D.D.V.P. água

Title: D.D.V.P. água

Function: PROBIT

Data case nº. 1 to 3

**PROBIT ANALYSIS**

---

Slope (b) = inclinação	2.6045123
Intercept (a) = interseção	-2.0636795
Variance of slope = variância	2.2346183
Chi-square* = Qui-quadrado	0.2039727
Probability = probabilidade	0.6515000
Log ED50 =	2.7120930
Variance of log ED 50 =	9.5874224 e-002
ED 50 = DL50	5.1533901 e+002

---

\* This is an approximation.

**ANEXO 7**

Data file: D.D.V.P.óleo

Title: D.D.V.P. óleo

Function: PROBIT

Data case nº. 1 to 3

**PROBIT ANALYSIS**

---

Slope (b) = inclinação	2.0424999
Intercept (a) = interseção	-0.1004053
Variance of slope = variância	2.1523199
Chi-square* = Qui-quadrado	0.3469672
Probability = probabilidade	0.5558000
Log ED50 =	2.4971386
Variance of log ED 50 =	3.0556010 e-001
ED 50 = DL50	3.1415108e+002

---

\* This is an approximation.

**ANEXO 8**

Data file: óleo de Nim

Title: óleo de Nim

Function: PROBIT

Data case nº. 1 to 3

**PROBIT ANALYSIS**

---

Slope (b) = inclinação	1.2599643
Intercept (a) = interseção	2.9436450
Variance of slope = variância	1.3564511
Chi-square* = Qui-quadrado	0.2646139
Probability = probabilidade	0.6069000
Log ED50 =	1.6320740
Variance of log ED 50 =	7.6681127 e-001
ED 50 = DL50	4.2862159 e+00

---

\* This is an approximation.