

NOVOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS, BIOLÓGICOS E TÓXICOS
DE *Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844
(Ixodoidea-Argasidae) NO ESTADO DO
RIO DE JANEIRO

TESE

Apresentada à Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro para obtenção do grau de
"Magister Scientiae"

FERNANDO EUSTÁQUIO PEIXOTO DE MAGALHÃES
Maio de 1979

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. WILHELM O.D.M. NEITZ, Professor Titular da Área de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela orientação e apoio à pesquisa biológica e pela imprescindível colaboração bibliográfica;

ao Professor CARLOS LUIZ MASSARD, pela constante ajuda nos trabalhos de pesquisa e pelo auxílio dado na revisão dos manuscritos;

ao Professor NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE, pela objetiva orientação na elaboração dos quadros e organização dos textos;

ao Professor HUGO EDISON BARBOZA DE REZENDE, pela realização das fotografias, pelo contínuo incentivo à presente pesquisa e pelo devotado trabalho em prol da parasitologia veterinária;

à Professora ANA MARGARIDA L. DE REZENDE, pela preciosa ajuda no preparo do material histopatológico;

aos Professores RUBENS PINTO DE MELLO e JOSÉ LUIZ

DE BARROS ARAUJO, pelo auxílio prestado à morfologia;

aos Professores LAERTE GRISI e MICHAEL ROBIN HONER, pela atenciosa colaboração dada a este trabalho;

ao Dr. JOSÉ MARIA LAMAS, Professor Adjunto do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da U.F.M.G., pela expressiva contribuição nos exames e diagnósticos histopatológicos;

ao Dr. ARI MOREIRA DE SOUZA, da EMBRAPA, pela gentileza em ceder as aves necessárias a este experimento;

ao Sr. OSWALDO DUARTE GONÇALVES, funcionário da U.F.R.R.J., pela precisa correção feita à redação deste trabalho;

à funcionária DIVA MONTEIRO DA SILVA, da U.F.R.R.J., pelo trabalho de datilografia;

à MARIA LÚCIA CARDOSO DE MAGALHÃES, pela incansável ajuda e constante estímulo com que contribuiu, como esposa, para o preparo deste trabalho;

aos professores e colegas do Curso de Pós-Graduação e a todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização desta tese, os sinceros agradecimentos do Autor.

Trabalho realizado nos Laboratórios da Área de Parasitologia do Departamento de Biologia Animal - I.B. da U.F.R.R.J. sob os auspícios da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

B I O G R A F I A

FERNANDO EUSTÁQUIO PEIXOTO DE MAGALHÃES, filho de Duarte Magalhães e Dalva Peixoto de Magalhães, nasceu em Caeté, Estado de Minas Gerais, a 30 de outubro de 1945.

Realizou o curso primário no Grupo Escolar "Dr. João Pinheiro", em Caeté. Coursou o ginásial e o científico, até a 2ª série, no Colégio Municipal de Belo Horizonte, transferindo-se, na 3ª. série, para o Colégio "Lúcio dos Santos".

Em 1970, ingressou na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, onde se diplomou médico-veterinário a 6 de dezembro de 1973.

Desde 1974 pertence ao quadro de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, tendo iniciado suas atividades profissionais em Recife, no Centro de Pesquisa Zootológica. Em 1975, foi lotado na U.E.P.A.E. de Ponta Grossa, Paraná.

De 01.03.1978 a 28.02.1979, foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Aos meus pais
e à minha esposa,
pelo carinhoso e constante estímulo
e pelo apoio e auxílio necessários
à elaboração e concretização deste trabalho.

Às aves que, em prol desta pesquisa, serviram
como hospedeiros dos carrapatos, o reconhecimento do Autor.

Í N D I C E

I.	INTRODUÇÃO	01
II.	REVISÃO DA LITERATURA	03
III.	MATERIAL E MÉTODOS	15
	A. Biologia de <i>A. (P.) miniatus</i>	15
	B. Toxicose de <i>A. (P.) miniatus</i>	19
	C. Morfologia de <i>A. (P.) miniatus</i>	20
IV.	RESULTADOS	22
	A. Aspectos Biológicos de <i>A. (P.) miniatus</i>	22
	B. Toxicose por larvas de <i>A. (P.) miniatus</i>	43
	C. Aspectos Morfológicos de <i>A. (P.) miniatus</i>	52
V.	DISCUSSÃO	63
	A. Aspectos Biológicos de <i>A. (P.) miniatus</i>	63
	B. Toxicose por larvas de <i>A. (P.) miniatus</i>	73
	C. Aspectos Morfológicos de <i>A. (P.) miniatus</i>	76

VI.	CONCLUSÕES	79
VII.	RESUMO	81
VIII.	SUMMARY	83
IX.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
X.	APÊNDICE	92

I. INTRODUÇÃO

Trabalhando com o "carrapato sul-americano das aves", *Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844, um dos principais ectoparasitos das aves domésticas do Estado do Rio de Janeiro, observamos que, por muito tempo, ocorreram controvérsias a respeito da identidade de *Argas persicus* (Oken, 1818) e de *Argas miniatus* Koch, 1844 se eram ou não duas espécies distintas ou ainda se a última era sinônima da primeira.

ROHR (1909) trabalhando no Rio de Janeiro, concluiu que a espécie aí encontrada era *A. persicus* caracterizada por apenas dois estádios ninfais. Por outro lado, KOHLS, HOOGSTRAAL, CLIFFORD & KAISER (1970) também examinando espécimens provenientes do Rio de Janeiro, concluíram que este ectoparasito era de fato *A. (P.) miniatus*.

LOUNSBURY (1903-1904), na África do Sul, registrou pela primeira vez que *A. persicus* induzia "tick paralysis" (paralisia por carrapato) em aves. Na mesma época, MARCHOUX & SALIMBENI (1904), no Rio de Janeiro, foram os primeiros a mos-

trar a transmissão transestadial e transovariana da *Borrelia anserina* (Sakharoff, 1891) (= *Spirochaeta gallinararum* Stephens & Christopher, 1904), pelo *A. miniatus*.

O presente trabalho foi feito com o objetivo de re-estudar, nas amostras isoladas do Rio de Janeiro, o ciclo de vida e a morfologia de *A. (P.) miniatus* bem como a ação tóxica das larvas em pintos e patos.

II. REVISÃO DE LITERATURA

O *A. miniatus* foi descrito por KOCH (1844) na localidade de Demerara, Guiana Inglesa, sem menção do hospedeiro, origem, estágio de desenvolvimento ou número de espécimens examinados.

Em Guanajuato, México, DUGÈS (1887) descreveu um novo carrapato, *Argas sanchezi*, referindo-se aos caracteres específicos e diferenciais, entre os quais, o hipostômio (=lingüeta) com cinco fileiras longitudinais de espinhos colocadas em oito séries transversais. O material examinado foi de duas larvas coletadas de pombo de cauda longa (*Zenaidura macroura* L.).

NEUMANN (1896), baseando-se na descrição dada por KOCH (1844), observou que a forma geral dos idiossomas e a presença das fossetas tegumentares não eram suficientes para distinguir *A. miniatus* de outras espécies descritas no gênero.

NEUMANN (1901), ao examinar dois exemplares de *A. miniatus* da coleção de Koch no museu de Berlim e reconsiderando

seus estudos de 1896, concluiu que *Algas americanus* Packard, 1872 e *A. sanchezi* Dugés, 1887, eram sinônimos de *A. miniatus* Koch, 1844.

MARCHOUX & SALIMBENI (1903), no Rio de Janeiro, descreveram pela primeira vez a transmissão transestadial e transovariana da *Borrelia anserina* (Sakharoff, 1891), pelo *A. miniatus*.

LOUNSBURY (1903, 1904), na África do Sul, descreveu pela primeira vez a ocorrência de "tick paralysis" causada pelo *A. persicus* em aves.

NEUMANN (1905), reestudando os aspectos comparativos da morfologia de *A. miniatus* e *A. persicus*, publicados em 1901, chegou à conclusão de que as diferenças entre eles não eram constantes, preferindo considerar a primeira como uma variedade geográfica da segunda.

BANKS (1907) catalogou os acarinos dos Estados Unidos informando que, até aquela data, havia 450 espécies agrupadas em 133 gêneros e dentre elas mencionou *A. miniatus*, *A. americanus*, *A. radiatus* Railliet, 1893, *A. persicus* e *A. sanchezi*.

Baseando-se em trabalhos de outros pesquisadores, FICKER & ROSENBLAT (1907) na Alemanha, fizeram a descrição do ciclo evolutivo do *A. miniatus* no qual mostraram que após o 2º estágio ninfal, dois repastos e por conseguinte várias mudas são necessárias para que os carrapatos sexualmente maduros comecem a pôr ovos.

NUTTAL, WARBURTON e seus colaboradores, em 1908, se-

gundo VOGELSANG & SANTOS DIAS (1953) colocaram *A. persicus miniatus* em sinonímia de *A. persicus*, não tendo concordado com NEUMANN (1905) que considerou *A. miniatus* como variedade de *A. persicus*.

HOOKER (1909), nos Estados Unidos, em seu trabalho experimental com *A. miniatus* encontrou, algumas vezes, um terceiro estágio ninfal, perfazendo o total de quatro mudas no ciclo de vida. Este estágio extra não correspondia a uma variação sexual, pois ocorreu tanto para os machos como para as fêmeas.

ROHR (1909), experimentalmente, com temperatura ambiental e controlada, estudou a biologia do *A. persicus* no Brasil, sem considerar as diferenças morfológicas com *A. miniatus*. Verificou que a evolução do referido carrapato envolve os estádios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adultos. Dentre os aspectos biológicos estudados, demonstrou o tempo de evolução dos ovos e de fixação das larvas, o período prévio das mudas, dimensões dos referidos estádios, a importância da sucção e da cópula para a postura, o período de pré-postura e de postura e número e quantidade de ovos por postura.

Ao estabelecer a importância de alguns carrapatos nos Estados Unidos, HUNTER & BISHOPP (1911), fizeram citação do *A. miniatus*. Mostraram que sua distribuição está quase que restrita à linha que divide a zona úmida da árida, onde ocorrem menos de 30 polegadas anuais de chuva.

COX, JAHRAUS & MOORE (1921), em sua listagem de áca-

ros e carrapatos da Califórnia, relacionaram a ocorrência de *A. miniatus* na localidade de Riverside.

PATTON (1922) relatou a distribuição do *A. miniatus* na metade do oeste do Texas, no Sul das fronteiras dos Estados da Flórida, de Oklahoma, do Novo México, do Arizona e da Califórnia. Comprovou que galinhas, perus, gansos, pombos, avestruzes e canários eram seus hospedeiros. Fêz alguns comentários sobre a biologia do carrapato referindo-se aos diferentes estádios evolutivos, à injúria produzida, ao tratamento e aos métodos de prevenção do parasitismo.

Ao listar carrapatos do Panamá, DUNN (1923) mencionou o *A. miniatus* enfatizando sua freqüência e seu reconhecimento como sério parasito das aves domésticas.

PARMAN (1926), nos Estados Unidos, ao realizar uma breve descrição da biologia do *A. miniatus*, mostrou a presença de todos os estádios evolutivos nas frestas dos galinheiros e o longo período que sobrevivem fora dos hospedeiros, com exceção das larvas não ingurgitadas. Relatou ainda os aspectos econômicos desta parasitose, os quais foram traduzidos em milhões de dólares anuais.

ARAGÃO (1938), ao examinar carrapatos do gênero *Argas*, provenientes da Argentina, reconheceu serem eles diferentes dos *Argas* brasileiros. Para ele, o *Argas argentino* correspondia à espécie *A. persicus*, ao passo que o brasileiro com peritrema maior e muito diferente foi considerado, a princípio como uma variedade à parte, que chamou de *A. persicus* var. *dis-*

similis. Posteriormente, recebeu material procedente de Georgetown, Guiana Inglesa, onde KOCH (1844) havia descrito a espécie *A. miniatus*, e reconheceu que ele correspondia ao *A. persicus* var. *dissimilis*. Finalmente concluiu que a espécie *A. miniatus* deveria ser considerada perfeitamente válida e diferente do *A. persicus*.

Em Belo Horizonte, PÉRES, SOBRINHO & BESSA (1940), ao examinarem esfregaços de sangue de galinhas domésticas (fundo de quintal) que estavam morrendo, constataram casos de espiroquetose das aves causadas por *B. anserina*, que ainda não haviam sido referidos na literatura regional. Incriminaram o Mercado Municipal como principal foco da disseminação da doença. Concomitantemente ao surto desta doença, descobriram nos galinheiros onde ocorriam casos de morte, o transmissor do agente etiológico, o qual foi identificado por Amilcar Viana Martins como sendo *A. miniatus*, reconhecido disseminador desse espiroqueta na América do Sul.

BROWN & CROSS (1941), ao estudarem um dos prováveis causadores da paralisia das aves nos Estados Unidos, constataram ser o *A. persicus* o agente etiológico dessa enfermidade. Relataram ainda que essa doença provocou a morte de 556 aves em três plantéis com o total de 1.009 aves, no Texas, durante os anos de 1937 a 1939.

BISHOPP (1942) mostrou que, no Sudoeste dos Estados Unidos, um dos mais sérios obstáculos para produção de aves é o carrapato identificado como *A. miniatus*. Ao enumerar as in-

júrias e sintomas provocados por eles, mencionou também uma forma de paralisia associada a esse carrapato afetando muitas aves, algumas das quais morreram. Descreveu ainda alguns aspectos da biologia de *A. miniatus*, dentre os quais reconheceu oito posturas consecutivas perfazendo um total de 900 ovos. No ciclo vital demonstrou a passagem pelos estádios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adultos.

Ao estudarem uma enfermidade das aves em Los Rosales, Venezuela, BRICENO ROSSI & IRIARTE (1942) constataram a presença de espiroquetas e um de seus hospedeiros intermediários, *A. miniatus*. Posteriormente, ao depararem com a mesma enfermidade em aves da cidade de Bolivar, Venezuela, não puderam observar as espiroquetas, mas observaram os carrapatos identificados como *A. persicus*.

Em seu trabalho de distribuição e hospedeiros de certos carrapatos da América do Norte, BISHOPP & TREMBLEY (1945) consideraram de primeira importância, no Sudoeste dos Estados Unidos, o carrapato da galinha como verdadeira peste das aves domésticas. Esta espécie, não somente transmite a espiroqueto-se das aves mas causa uma forma de paralisia entre elas e é responsável por pesadas perdas na produção avícola. Os autores apontaram as aves domésticas como os mais importantes hospedeiros do *A. miniatus*, e as galinhas e os perus como mais sensíveis às infestações em relação aos patos e gansos.

EMMEL (1945) reporta a ocorrência de "tick paralysis" associada com todos os estádios de desenvolvimento do *A.*

persicus. Observou que em todas as criações com infestação do carrapato foi encontrada a "tick paralysis". Atribuiu essa incidência à inoculação de toxina, como substância causadora da doença, durante o período de alimentação do carrapato. Verificou que os sintomas inicialmente mais evidentes são os das asas e pernas e que, de acordo com o grau de parasitismo das aves, estas assumem a posição sentada. Constatou que o período patente da doença variou de 24 a 72 hs e que, quando feita a remoção das larvas, os sintomas clínicos regrediram.

VOGELSANG & SANTOS DIAS (1953) afirmaram, de acordo com Aragão, que na Venezuela *A. miniatus* substituíria *A. persicus* e ainda afirmaram que esta segunda espécie havia sido assinalada no país por TEJERA (1915) e por VOGELSANG & CORDEIRO (1940).

CORRÊA (1956), no Rio Grande do Sul, fez alguns comentários sobre a biologia, a patologia e o controle de *A. miniatus*, o "carrapato das aves de quintal".

VOGELSANG & SANTOS DIAS (1960) descreveram a ocorrência de *A. persicus* na Venezuela, apesar de em trabalho anterior (VOGELSANG & SANTOS DIAS, 1953) terem aceito a opinião de Aragão de que *A. persicus* encontrado por eles na Venezuela é o mesmo *A. miniatus* descrito por KOCH (1844) na Guiana Inglesa. Ainda comentaram sobre os hospedeiros, a biologia e a ação patogênica do carrapato considerado.

NEITZ (1962) relatou que a "tick paralysis" é uma doença aguda ou subaguda de certos mamíferos e aves. Ela é cau-

sada por uma neurotoxina liberada, pelo menos, por 20 membros da família Ixodidae Banks e quatro espécies da família Argasidae Canestrini, depois de vários dias após sua fixação. A doença é caracterizada por crescente paralisia flácida, a qual progride rapidamente das extremidades às estruturas da ponte e medula, por incoordenação, mudanças sensoriais e freqüentemente por consecutiva morte devida à paralisia respiratória. Incrimina somente o *A. persicus* como transmissor da referida doença em aves.

SONENSHINE, CLIFFORD & KOHLS (1962), estudando 12 larvas do gênero *Argas*, mostraram que a quetotaxia, em conjunto com outros dados, é muito importante para a identificação do caráter subgenérico e específico. Em adição à quetotaxia, achados como a forma e a dentição do hipostômio, tamanho do artículo palpal, forma e tamanho do Tarso I, bem como a preferência pelo hospedeiro e sua distribuição geográfica, foram considerados para o reconhecimento da espécie. Na caracterização de *Argas (Argas) persicus* [= *Argas (Persicargas) persicus*], eles utilizaram seis exemplares coletados em galinheiros do Rio de Janeiro e dois exemplares oriundos de aves adultas de galinheiros de College Park, Maryland, USA.

KAISER, HOOGSTRAAL & KOHLS (1964) propuseram um novo subgênero, *Persicargas* (i.e., o "grupo persicus"), caracterizado pela presença das células intertegumentares laterais e de cerda pós-palpais em adultos e estádios ninfais.

Em Matozinhos, Estado de Minas Gerais, CAMARGOS LOU-

REIRO & JUNQUEIRA NETO (1966) constataram, pela primeira vez, a ocorrência de *A. miniatus*. Das 41 propriedades de criação de aves domésticas visitadas, 46,3% apresentaram o carrapato.

KOHLIS, HOOGSTRAAL, CLIFFORD & KAISER (1970), ao examinarem as espécies tipos, revelaram que *Argas (Persicargas) radiatus*, *Argas (Persicargas) sanchezi* e *Argas (Persicargas) miniatus* são espécies válidas e não sinônimas do carrapato das aves, *Argas (Persicargas) persicus*, como era acreditado. Salientaram ainda que *A. radiatus* e *A. sanchezi* são registrados também parasitando aves silvestres. A espécie *A. persicus* parece ser rata no novo mundo, embora tenham examinado várias coleções e encontrado *A. persicus* em sete coleções de Maryland, duas da Pensilvânia, uma da Geórgia, uma da Califórnia e uma do Paraguai. O *A. radiatus* foi registrado na Florida, em Iowa e no Texas, nos U.S.A., e em Tamaulipas, no México. O *A. sanchezi* é encontrado no Arizona, na Califórnia, em Nevada, no Novo México, no Texas, em Utah e na Baía da Califórnia, nos U.S.A., e em Durango e Guanajuato, no México. O *A. miniatus* conhecido no Panamá, Trinidad, Colômbia e no Brasil. Segundo os autores, com a confusão existente para a identificação das espécies do subgênero *Persicargas* no novo mundo, sua distribuição ficou pobremente conhecida. Estudos comparativos da morfologia dos estádios evolutivos foram feitos entre essas espécies, destacando-se a dimensão, descrição das estruturas anatómicas e número e disposição das setas.

GOTHE (1971) demonstrou que a paralisia das aves

causada por larvas de *A. (P.) persicus* é, provavelmente, uma toxicose, e está na dependência das manifestações clínicas e do estado do ingurgitamento das larvas. A taxa de infestação de importância significativa para a severidade dos sintomas clínicos, os quais aumentam em sua extensão e intensidade em proporção direta ao número de larvas que parasitam. O autor não fez referência a lesões macro e microscópicas dos órgãos.

GOTHE, KUNZE & MECHOW (1971) reportaram que, em casos de paralisia das aves causada por larvas de *A. (P.) persicus*, a utilização de eletrocardiografia e eletromiografia tem demonstrado que o nervo do sistema periférico dos músculos respiratórios é o primeiro a ser afetado, enquanto que as funções do coração são influenciadas posteriormente e de maneira indireta.

Ao estudarem o efeito neurofisiológico da ação tóxica provocada por larva do *A. (P.) persicus*, KUNZE & GOTHE (1971) verificaram que em 12 animais com paralisia máxima houve generalizada afecção do sistema nervoso periférico com rápida condução dos impulsos nervosos. A afecção do nervo periférico ocorreu em oito animais com moderada paresia.

DE LA CRUZ (1974) reporta a presença de *A. (P.) miniatus* em Cuba, em material proveniente de Pinar del Rio.

GOTHE & KOOP (1974) mostraram, no experimento de cruzamento de *Argas (Persicargas) arboreus* Kaiser, Hoogstraal & Kohls, 1964, *Argas (Persicargas) walkerae* Kaiser & Hoogstraal, 1969 e *A. (P.) persicus*, o valor individual destas três espé-

cies do subgênero *Persicargas*, porque a despeito do cruzamento interespecífico, nunca se reproduziram. Em poucos casos somente, ovos em pequeno número foram postos; esses ovos, entretanto, nunca embrionaram, mesmo depois da incubação por quatro meses em ótimas condições abióticas. Portanto, os autores afirmaram que essas três espécies do subgênero *Persicargas* são diferentes e reais unidades biológicas, separadas por isolamento sexual, e que, conseqüentemente, representam válidas espécies.

HOOGSTRAAL, GUIRGIS, KHALIL & KAISER (1975) demonstraram que o ciclo de vida de *Argas (Persicargas) robertsi* Hoo-gstraal, Kaiser & Kohls, 1968 de amostras das populações de Taiwan, Tailândia, Indonésia, Sri Lanka e Austrália, em condições de laboratório à temperatura de 28-30°C e 75% UR necessitou de 2 a 10 meses. Verificaram ainda que adultos originados de N3 (tritoninfa) consistiam, na maioria, de machos, enquanto que somente fêmeas emergiram de N4 (tetraninfa) e N5 (pentaninfa). Observaram também que as fêmeas depositaram menos ovos na primeira do que na segunda oviposição. Este fenômeno reflete o desenvolvimento das gônadas e outros processos de manutenção metabólica.

ROBENSTEIN (1976), no Centro-Sul da Pensilvânia, ao examinar frangos Leghorn brancos com 20 semanas de idade de um lote de 350, constatou infestação maciça das larvas do carrapato de galinhas *A. persicus*, nesses hospedeiros. As aves, por sua vez, apresentavam-se severamente abatidas e deitadas como conseqüência de paralisia flácida. Os sintomas clínicos desapareceram após remoção das larvas. Demonstrou ainda que exames

histopatológicos do fígado, cérebro, proventrículo, baço e outros tecidos não revelaram nenhuma lesão. Testes bacteriológicos e virológicos foram negativos.

III. MATERIAL E MÉTODOS

A. BIOLOGIA DE *A. (P.) miniatus*

A.1. Procedência dos carrapatos:

O material estudado constou de diferentes estádios do carrapato sul americano das aves "*Argas miniatus*", provenientes de dois municípios do Estado do Rio de Janeiro:

- a) galinheiros de criações rústicas, do distrito de Engenheiro Pedreira, município de Itaguaí (colônia 1);
- b) galinheiros de criações rústicas, do distrito de Queimados, município de Nova Iguaçu (colônia 2);
- c) galinheiros de criações rústicas, do distrito de Seropédica, município de Itaguaí (colônia 3).

A.2. Criação dos carrapatos:

A criação de *A. (P.) miniatus* foi baseada na descrição de NEITZ et al. (1972) para carrapatos Ixodidae, monoxenos

e trioxenos. Para alimentação das larvas recorreu-se ao uso de sacos de pano permitindo-se que o hospedeiro ficasse com a cabeça para fora através de abertura apropriada; o fundo do saco era aberto, introduzindo-se então as larvas e costurando-se posteriormente, assim permanecendo por período aproximado de 12 horas.

As larvas fixadas à pele dos hospedeiros foram observadas durante o ingurgitamento, diariamente, até queda espontânea. Os estádios ninfais e adultos foram alimentados sobre hospedeiros sensíveis após a contenção destes em bandejas plásticas de 42 cm de diâmetro por 15 cm de profundidade. Larvas, em número variável de até 50 exemplares, após ingurgitamento foram acondicionadas em tubos de vidro de 30 x 15 mm, fechados com mecha de algodão. Estes tubos, em grupos de quatro, foram acondicionados em tubos de ensaio maiores (160 x 20 mm). Os tubos maiores, por sua vez, foram colocados em recipientes metálicos de 105 x 105 mm e mantidos em condições de laboratório, aguardando as ecdises.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar durante o período experimental foram obtidos no Posto Agrometeorológico da U.E.P.A.E. de Itaguaí, Rio de Janeiro. Os estádios ninfais e adultos receberam o mesmo acondicionamento utilizado para a fase larvar, porém, individualmente. O acasalamento, com ou sem alimentação prévia, em diferentes combinações, foi realizado a fim de estabelecer o número de fêmeas copuladas por um único macho, bem como de observar a obrigatoriedade da cópula

para a postura.

Foram anotados dados da coleta, acasalamento, oviposição, eclosão, infestação, queda, mudas e número de larvas, ninfas e adultos.

A.3. Origem das aves estudadas

a. Condições naturais:

Foram examinados abrigos rústicos, em criações domésticas, onde havia mais de uma espécie de aves, tais como galinhas (*Gallus gallus* L.), pato (*Cairina moschata* L.), galinha d'angola (*Numida meleagris* L.) e peru (*Meleagris gallopavo* L.), visando constatar-se a presença de carrapatos.

Foram inspecionados poleiros, ninhos, frestas e paredes. Em especial, foi examinado o corpo das aves a fim de reconhecer a sensibilidade das diferentes espécies mencionadas ao parasitismo larvar. Em alguns casos, foi realizado o registro fotográfico das condições de criação, ninhos e poleiros (Fig. 1).

b. Condições experimentais:

G. gallus de linhagem Leghorn, cedidos pelo Setor de Ornitopatologia do Projeto de Patologia Animal da EMBRAPA ou adquiridos no comércio local com um dia de idade, foram mantidos em laboratório a fim de servirem como hospedeiros dos di-



Fig. 1. Poleiro de uma criação rústica do município de Itaguaí, RJ, infestado por diferentes estádios de *A. (P.) miniatus*.

ferentes estádios evolutivos do *A. (P.) miniatus* e *C. moschata*, nascidos na Área Experimental da Parasitologia da U.F.R.R.J., livres de carrapatos, também foram utilizados. Cada hospedeiro foi alimentado com ração apropriada a seu desenvolvimento e mantido individualmente em gaiola de arame de 56 x 30 x 36 cm durante o período necessário ao ciclo evolutivo dos carrapatos. As aves foram constantemente observadas e após a morte foi realizado estudo anátomo-histopatológico para se estabelecer o diagnóstico diferencial em relação a outras doenças.

B. TOXICOSE DE *A. (P.) miniatus*

Experimentos visando constatar a ocorrência de casos de paralisia induzida por larvas de *A. (P.) miniatus* foram montados, utilizando-se pintos de linhagem Leghorn, cedidos pelo Setor de Ornitopatologia do Projeto de Patologia Animal da EMBRAPA, com um dia de idade, e patos, criados na Área Experimental da Parasitologia da U.F.R.R.J., com uma semana de idade, que serviram como hospedeiros das referidas larvas.

Em condições de laboratório, esses hospedeiros foram infestados com larvas das colônias 1, 2 e 3. A infestação de 20 pintos e quatro patos foi feita expondo-se o corpo de cada ave a um grupo de 100 a 200 larvas, sendo utilizada a metodologia anteriormente descrita.

Em geral, as infestações foram realizadas no período noturno, com duração de 12 horas. Diariamente, foram obser-

vados: o estado de ingurgitamento e a queda natural das larvas que foram coletadas, bem como as lesões cutâneas e os sintomas clínicos das aves. Simultaneamente, foram utilizados pintos e patos como testemunhas.

Das aves com sintomas clínicos de paralisia foi coletado sangue para o preparo de esfregaço sanguíneo e para inoculação intraperitoneal em aves sensíveis da mesma espécie pós a morte das aves com paralisia, efetuava-se a necropsia, examinando-se macroscopicamente os órgãos internos. Em seguida, foi coletado material, conservado em formol tampão, para estudo histopatológico. O preparo, exame e diagnóstico do respectivo material foi feito pelo Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da U.F.M.G. e pelo Laboratório de Anatomia Patológica da U.E.P.A.E. - EMBRAPA, Itaguaí.

O quadro sintomático e lesões macroscópicas de toxicose foram documentados com fotografia, para melhor demonstração dos sinais clínicos. Os números registrados nas fotografias não se referem ao número de hospedeiros utilizados, mas sim aos de controle interno da Área de Parasitologia Veterinária da U.F.R.R.J.

C. MORFOLOGIA DE *A. (P.) miniatus*

De cada estágio evolutivo das três colônias de carrapatos observado durante o estudo da biologia de *A. (P.) miniatus*, foram separados exemplares para o estudo morfológico. Assim, aproximadamente 30 larvas de carrapato, sem terem sido a-

limentadas, foram transferidas para vidros contendo álcool 70 graus Gay-Lussac. Os estádios ninfais e adultos retirados, aleatoriamente, de cada ciclo das referidas colônias também foram conservados em álcool 70 graus após a muda. As formas evolutivas, conservadas em álcool 70 graus, foram processadas até montagem definitiva em bálsamo do Canadá, de acordo com FLECHTMANN (1973-1975). Para a caracterização morfológica de cada estádio recorreu-se à metodologia de KOHLS et al. (1970).

Os desenhos foram feitos em microscópio Wild M-20 com auxílio de câmara clara. Todas as medidas são apresentadas em milímetros e foram feitas em microscópio M-20 e lupa estereoscópica Wild M-5. Para a fotomicrografia foi utilizado filme Panatomic-X em microscópio M-20.

IV. RESULTADOS

A. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *A. (P.) miniatus*

O desenvolvimento do ciclo biológico do *A. (P.) miniatus*, com material procedente de dois Municípios do Estado do Rio de Janeiro, em condições de laboratório, com temperatura controlada, e de meio ambiente, com umidade relativa do ar entre 70 e 80%, demonstrou que a evolução apresenta cinco a sete estádios: ovo, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa, tetraninfa e adultos (Fig. 2).

Nos estudos baseados em 11 ciclos de vida, foi evidenciada a possibilidade de formação de adultos, através de mudas, diretamente dos estádios de deuto-, trito- e tetraninfas, sendo que este último estágio ocorre em percentagem menor (Quadro 1 e fluxograma, apresentados no Apêndice para facilitar a consulta).

Sendo *A. (P.) miniatus* um carrapato heteroxeno, a transformação de um estágio a outro se realiza sempre fora do



Fig. 2. Exúvias do *A. (P.) miniatus*: larva, proto-, deuto-, trito-, tetraninfa e dois exemplares adultos (fêmea e macho) ingurgitados.

hospedeiro, necessitando de um ou mais repastos sangüíneos. Essa necessidade foi observada em vários exemplares de diferentes estádios ninfais que, após uma primeira sucção seguida de repouso, não efetuavam muda, mas se colocados novamente a sugar, conseguiam efetuar muda, com exceção de duas tritoninfas (ciclo 8) que, embora tenham ingurgitado mais de duas vezes, não deram prosseguimento ao ciclo.

Embora este carrapato seja reconhecidamente de hábitos noturnos, a alimentação dos estádios ninfais e adultos foi realizada, experimentalmente, e na maioria das vezes, durante o dia, com exceção da fase larvar, que faz hematofagismo por muito tempo.

1. Ovos

Os ovos são de cor castanho-clara, arredondados, com brilho, reunidos em grupos, com aspecto de cachos. À medida que se desenvolvem, apresentam no seu interior uma mancha esbranquiçada que está relacionada com a formação do embrião. O tempo de incubação dos ovos está intrinsecamente relacionado com vários fatores climáticos, entre os quais a temperatura. Com o intuito de determiná-lo foi feita uma série de ensaios com grande número de ovos. O resultado demonstrou que no período de inverno (junho), em que a temperatura média mensal foi de 21,4°C, a evolução dos ovos se processou no intervalo de 26 a 29 dias, enquanto que na primavera (novembro), com média mensal de 24,0°C, o intervalo de evolução foi de 13 a 15 dias. A

variação detalhada da evolução dos ovos em função da temperatura no período de abril a novembro de 1978 é mostrada no Quadro 2. Observações feitas com temperatura controlada a 30°C mostraram que a evolução dos ovos se processou no intervalo de sete dias.

2. Larvas

A larva, ao sair do ovo, é de forma oval, ligeiramente afilada na parte anterior, de cor amarelo-clara e bem rápida em seus movimentos de locomoção. Após a saída, ela tem necessidade de alimentar-se para continuar em evolução. Em geral, essa alimentação ocorre naturalmente alguns dias após a eclosão, pois é indispensável o prévio endurecimento completo do aparelho bucal.

Neste estudo, foi de 7 a 10 dias o prazo mínimo para que as larvas fossem levadas a se alimentar nas aves. Após fixação (Fig. 3), levaram de 4 a 6 dias para o ingurgitamento (Fig. 4), até queda espontânea. Durante esse período, permaneceram fixadas na pele do hospedeiro, ocorrendo no 5º dia a queda da maior quantidade de larvas.

Dados completos do tempo de fixação sobre os hospedeiros, para cada ciclo desenvolvido, são apresentados no Quadro 1. Neste quadro também é demonstrado que a temperatura não influenciou no tempo de fixação das larvas.

Após completo ingurgitamento, as larvas abandonaram os hospedeiros e procuraram esconder-se em frestas ou

QUADRO 2. Período de incubação de ovos de *A. (P.) miniatus* mantidos em temperaturas constante de 30°C e variável com o meio ambiente.

Exper.	Meses	Temperatura do Período (°C)			Nº Fêmeas	Período de Incubação (Dias)
		Média	Máx.	Min.		
1	ABRIL	23,4	29,1	19,6	1	15 - 17
2	JUNHO	21,4	27,7	16,8	2	26 - 29
3	JUNHO	21,4	27,7	16,8	1	32 - 34
4	AGOSTO	24,5	29,4	21,0	2	16 - 17
5	ACOSTO	23,2	28,6	19,6	1	22
6	OUTUBRO	24,3	30,1	21,1	4	11 - 14
7	NOVEMBRO	24,0	29,7	19,3	8	13 - 15
8 ^a		30,0	30,0	30,0	6	7

^a temperatura constante de 30°C em estufa.



Figs. 3 e 4. Larvas de *A. (P.) miniatus* fixadas na pele do hospedeiro (1° dia) e após completo in- gurgitamento (5° dia).

qualquer local disponível; foram coletadas manualmente com auxílio de pincel, colocadas em tubos de vidro e deixadas em repouso para que ocorresse a muda.

Observou-se que o fenômeno da muda (período de repouso) está relacionado com a temperatura. O Quadro 1, mostra que, no experimento realizado no mês de março, com temperatura média de 27, 1°C no período de alimentação à muda, esta ocorreu após 4 a 6 dias, enquanto que em junho, com temperatura média de 22,8°C no referido período, a muda ocorreu após 21 a 22 dias. Em ensaios com temperatura de 30°C a muda se realizou após 2 a 3 dias. A muda se faz pelo rompimento da cutícula, à partir da porção anterior ao nível do limite da face dorsal com a ventral, transformando-se em protoninfa.

Somente 21,7% das larvas expostas chegaram ao completo ingurgitamento, e destas 82,1% mudaram para protoninfa; 17,9% das larvas ingurgitadas morreram antes da muda.

3. Protoninfas

Também a protoninfa apresenta forma oval, mais achatada que a larva quando ingurgitada e de cor castanho-escura. No seu habitat, geralmente, só procura alimento depois de algum tempo de emergida. Possivelmente, essa imobilidade está relacionada ao endurecimento da quitina. Foi dado um prazo de 5 a 8 dias, correspondente ao endurecimento do exoesqueleto, para a alimentação do referido estágio; período igual também foi utilizado para todos os estádios ninfais subseqüentes a

fim de que entrassem novamente na fase de repouso e conseqüente evolução.

No Quadro 1 são apresentados os resultados de observações efetuadas durante a evolução desse estágio para os subseqüentes, destacando-se o intervalo de 8 a 9 dias para a temperatura média de 28,7°C no período de alimentação à muda e o intervalo de 13 a 18 dias para a temperatura média de 22,6°C. Note-se que 12,3% das protoninfas morreram sem ingurgitar e que 11,2% delas foram transferidas para álcool 70° sem terem sido alimentadas.

Em ensaios realizados à temperatura de 30°C a evolução desse estágio para os subseqüentes foi efetuada em apenas 5 a 9 dias, demonstrando que a temperatura interfere no fenômeno da muda (Quadro 1). Terminado esse período, dá-se a segunda mudança do exoesqueleto, transformando-se a protoninfa em deutoninfa: 97,7% das protoninfas alimentadas chegaram a deutoninfas, e 2,3% delas morreram acidentalmente.

4. Deutoninfas

A deutoninfa possui a mesma cor da protoninfa e um pouco maior que ela. Do mesmo modo que no estágio anterior, alimenta-se, em média, de 30 a 60 minutos, entra em repouso e sofre muda. Os dados obtidos no desenvolvimento de 11 ciclos evolutivos, considerando o desaparecimento do ciclo 7 e o desdobramento do ciclo 11, indicam haver, em considerável

número, deutoninfas que, após ingurgitamento, sofrem muda e originam um terceiro estágio ninfal, tritoninfa; isso foi observado em 91,1% do total das deutoninfas utilizadas.

Esse período de evolução, como todos os outros, também foi influenciado pela temperatura. Através do Quadro 1, pode-se notar que o período de evolução dos espécimens do ciclo 2 foi de 6 a 7 dias para a temperatura média de 26,8°C, enquanto que a do ciclo 6 foi de 17 a 26 dias para a temperatura média de 23,0°C no período de alimentação à muda. Ensaio com temperatura controlada de 30°C mostraram que o intervalo de evolução foi de 6 a 11 dias, coincidindo, parcialmente, com o observado no ciclo 2, em temperatura ambiente. Após a muda, esse estágio continua sua evolução transformando-se em tritoninfa 91,8% ou diretamente em adultos, 4,3% das deutoninfas. Houve 3,9% de morte acidental entre as deutoninfas colocadas a se alimentar.

5. Tritoninfas

De cor castanho-escura, a tritoninfa é um pouco maior que a deutoninfa, notando-se variação de tamanho entre os espécimens. Nesse estágio não foi possível distinguir "in vivo" os órgãos genitais, nem mesmo o seu esboço. Em função de sua maior frequência em todos os ciclos evolutivos desenvolvidos foi considerado um novo estágio. Após se alimentar, permanece em repouso até nova muda do exoesqueleto. Mais uma vez ficou comprovada a influência da temperatura no desenvol-

vimento biológico dessa espécie de carrapato, como pode ser observado no Quadro 1. A evolução dos exemplares do ciclo 2 para o estágio seguinte foi de 8 a 12 dias com temperatura média de 27,5°C no período de alimentação à muda; e a do ciclo 5 foi de 25 a 28 dias com temperatura média de 23,0°C, no referido período. Ensaio com temperatura controlada de 30°C provocaram a evolução desse estágio em intervalo de 5 a 7 dias. Morreram acidentalmente 15,7% das tritoninfas. Das sobreviventes, 12,3% foram colocadas em álcool 70° sem terem sido alimentadas. Das que foram deixadas em desenvolvimento, a maioria evoluiu para adultos (77,6%) mas algumas (21,2%) originaram outro estágio ninfal, enquanto outras (1,2%) permaneceram em diapausa até a morte, mesmo tendo sido alimentadas duas vezes.

6. Tetraninfas

Apresenta a tetraninfa cor semelhante à da fase anterior, porém seu tamanho é um pouco maior. Nesse estágio, o dimorfismo sexual foi verificado através de lupa estereoscópica pela evidenciação do esboço do órgão genital.

Mostram as observações que esse estágio aparece em percentagem menor. Sua evolução foi observada nos ciclos 1 a 6, provenientes da colônia 1 de Engenheiro Pedreira, originando adultos no total de 24 exemplares correspondentes a 66,7% do total de tetraninfas; os 33,3% restantes foram colocados em álcool sem terem recebido alimentação. A diferenciação sexual foi reali-

zada nos espécimens do ciclo 5 (2 machos) e do ciclo 6 (5 fêmeas e 2 machos), conforme Quadro 1.

7. Adultos

De cor semelhante à dos estádios anteriores, os adultos são também ovais e achatados. Os sexos são facilmente distinguíveis pela forma do orifício genital, que nos machos é pequeno e de forma circular, e situado na porção ventral do idiossoma, entre os dois primeiros pares de patas, e nas fêmeas é um pouco maior, em forma de uma fenda horizontal, e situado em posição idêntica. Os machos são um pouco menores que as fêmeas em dimensão, antes e depois da sucção (Fig. 5).

8. Cópula

Realiza-se este ato fora do hospedeiro e pode ser efetuado tanto antes como depois da sucção. O macho coloca-se em posição ventro-ventral com a fêmea de modo a ficar oculto debaixo dela.

9. Postura

As fêmeas, depois de completamente desenvolvidas, estão aptas a reprodução e para isso dois fatores são indispensáveis: a sucção e a cópula ou vice-versa.



Fig. 5. Macho e fêmea de *A. (P.) miniatus* ingurgitados e em posição ventral.

10. Importância da Sucção e Cópula para a postura

Sucção e cópula, ou cópula e sucção, são indispensáveis à postura; a falta de uma destas duas características biológicas acarreta a inexistência de postura. Dois testes realizados para esse estudo mostraram os seguintes resultados: no primeiro, as fêmeas púberes não ingurgitadas, que copularam e foram deixadas sem alimentação por 38 dias, não iniciaram a postura; no 39º dia, foram colocadas para sugar e no fim de 3 dias começaram a pôr ovos; no segundo, em que foram utilizadas fêmeas púberes que se alimentaram e copularam no mesmo dia, constatou-se o início da postura 8 dias depois.

A cópula, entretanto, só é indispensável para a primeira postura, podendo ser obtidas várias outras posturas sem que haja nova cópula. Isto foi observado com várias fêmeas púberes que, após sucção foram acasaladas e separadas no dia seguinte, não mais tendo contato com machos. Os resultados obtidos mostraram que cinco posturas consecutivas foram efetuadas sem ter ocorrido nova cópula, conforme o apresentado no Quadro 3.

Os testes para comprovação da necessidade do hematofagismo pelo macho para adquirir condições de fecundar as fêmeas revelaram que a sucção de sangue não é indispensável sua capacidade reprodutora. Estes resultados estão registrados no Quadro 4.

Cinco fêmeas ingurgitadas e acasaladas individualmente

QUADRO 3. Número de posturas e quantidade de ovos por postura de fêmeas de *A. (P.) miniat* com ou mais de uma cópula, mantidas à temperatura ambiente de laboratório.

Posturas	Número de ovos por postura											
	Copuladas mais de uma vez									Copuladas uma vez		
	Fêmeas do 1º Teste						Fêmeas do 2º Teste			Fêmeas do 3º Teste		
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y
1. ^a	97	145	117	30	78	64	83	130	175	92	87	34
2. ^a	45	103	130	61	106	124	139	134	199	57	109	104
3. ^a	114	136	134	18	-	21	56	124	154	106	106	68
4. ^a	80	138	80	117	-	47	94	95	76	54	58	118
5. ^a	56	76	123	34	-	50	126	80	101	-	30	20
6. ^a	-	-	-	-	-	-	18	130	105	-	-	-
7. ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-
Total	392	598	584	260	184	306	516	693	875	309	390	344
Média	78,4	119,6	116,8	52	92	61,2	86	115,5	125	77,3	78	68,8

QUADRO 4. Resultados dos testes de capacidade reprodutiva de *A. (P.) miniatus* ingurgitados e não ingurgitados, mantidos em temperatura ambiente de laboratório.

Teste	Condições	Resultados
1	Machos não ingurgitados X Fêmeas não ingurgitadas	As fêmeas fizeram postura depois de terem sugado
2	Machos não ingurgitados X Fêmeas ingurgitadas	As fêmeas fizeram postura depois de 8 dias
3	Machos ingurgitados X Fêmeas ingurgitadas	As fêmeas fizeram postura depois de 8 dias
4	Machos ingurgitados X Fêmeas não ingurgitadas	As fêmeas fizeram postura somente depois de terem sugado

durante dois dias seguidos, cada uma com o mesmo macho previamente ingurgitado, fizeram duas posturas férteis consecutivas, tendo sido feita a 2ª postura sem a necessidade de outra cópula, como está demonstrado no Quadro 5.

Todas as posturas foram realizadas fora do hospedeiro e são caracterizadas em dois períodos: um de pré-postura e outro de postura.

a. Período de pré-postura:

Vai desde a sucção e cópula até o início da postura. Este período, assim como quase todos os estádios evolutivos, está sujeito à interferência da temperatura. É tanto mais longo quanto mais baixa for a temperatura. Em testes feitos em temperatura ambiente com 6 fêmeas, estas fizeram 3 posturas consecutivas. Em testes conduzidos com temperatura controlada de 30°C, utilizando-se 6 fêmeas, de cada uma delas considerou-se apenas uma postura (Gráfico 1).

b. Período de postura:

Assim como na pré-postura, o período em que a fêmea põe os ovos também sofreu influência da temperatura. Com as mesmas fêmeas utilizadas no teste anterior, pesquisou-se a influência da temperatura no período próprio da postura. Os resultados destes testes são demonstrados no Gráfico 2.

c. Número de posturas:

Através das observações realizadas durante o

QUADRO 5. Capacidade de fertilização de um macho de *A. (P.) miniatus* ingurgitado uma única vez e acasalado individualmente com cinco fêmeas ingurgitadas.

Macho x Fêmea			Ingurgitamento das Fêmeas	Cópula	Postura	Eclosão
A	x	A	1♀	Sim	Sim	Sim
			2♀	Não	Sim	Sim
A	x	B	1♀	Sim	Sim	Sim
			2♀	Não	Sim	Sim
A	x	C	1♀	Sim	Sim	Sim
			2♀	Não	Sim	Sim
A	x	D	1♀	Sim	Sim	Sim
			2♀	Não	Sim	Sim
A	x	E	1♀	Sim	Sim	Sim
			2♀	Não	Sim	Sim

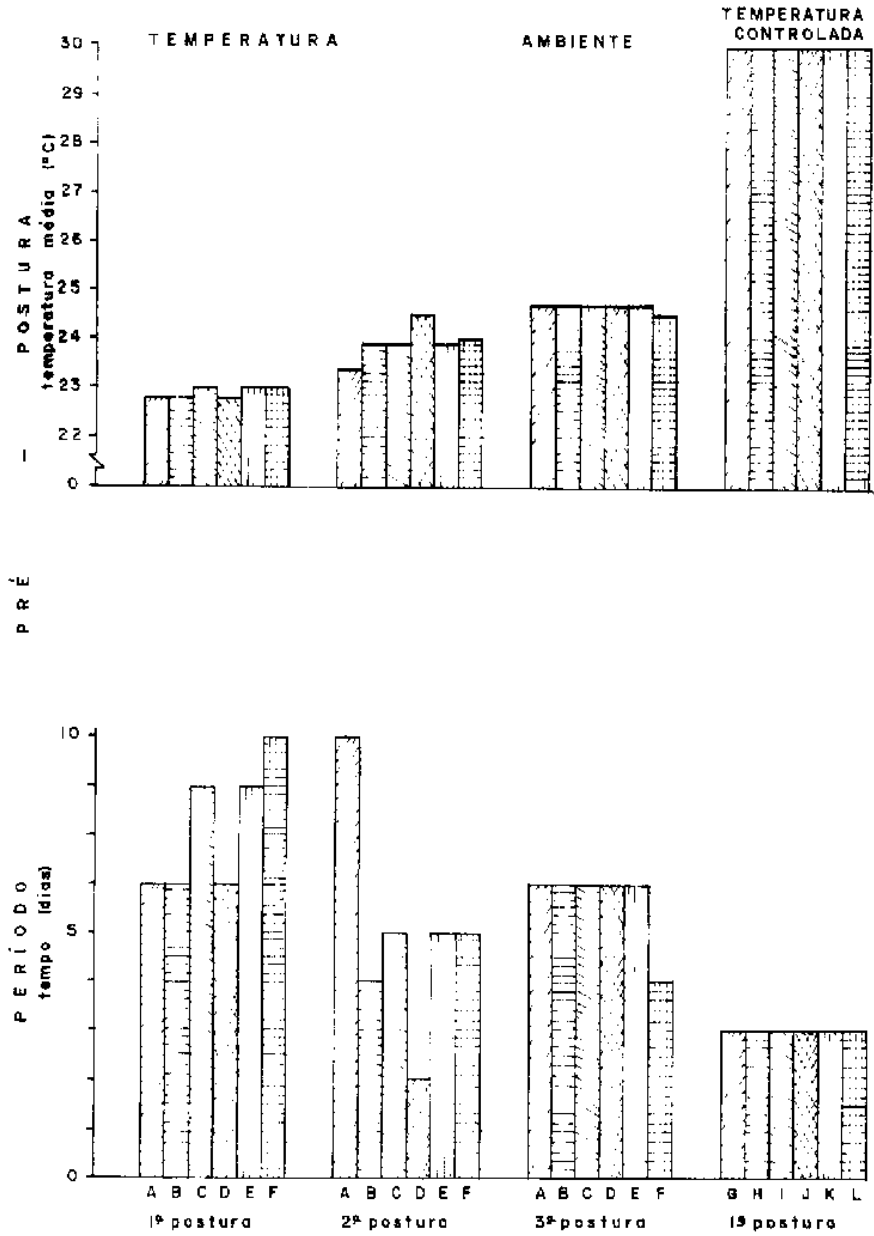


Gráfico 1. Influência da temperatura no período pré-postura de um grupo de fêmeas de *A. (P.) miniatus* mantidas em temperatura ambiente e de outro grupo em temperatura controlada.

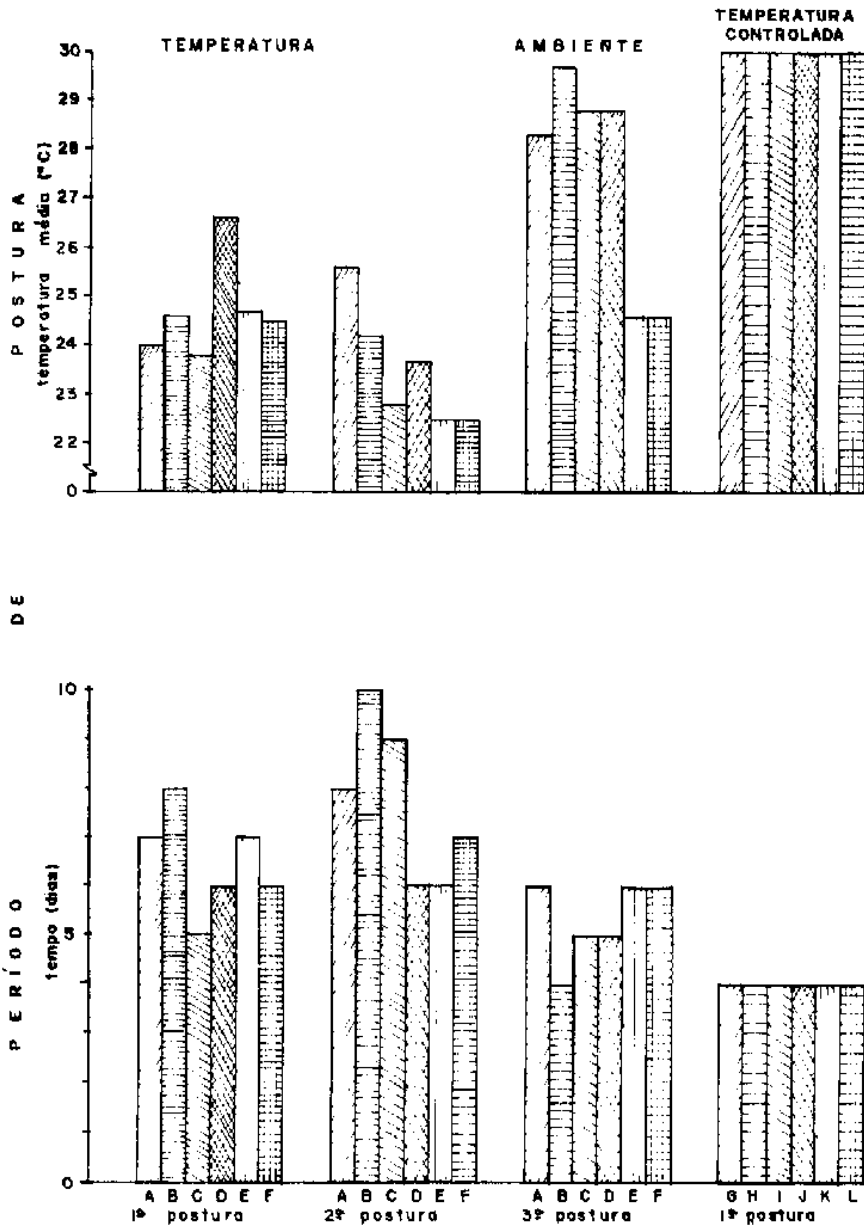


Gráfico 2. Influência da temperatura no período de postura de um grupo de fêmeas de *A. (P.) miniatus* mantidas em temperatura ambiente e de outro grupo em temperatura controlada.

desenvolvimento do ciclo evolutivo, constatou-se que as fêmeas efetuaram várias posturas. Em todos os casos foi indispensável que, antecedendo cada nova postura, fosse realizada uma nova alimentação. O número máximo de posturas efetuadas por uma única fêmea foi identificado em três testes: no primeiro, foram utilizadas 6 fêmeas, oriundas de tritoninfa, que permaneceram acasaladas até a última postura; no segundo, utilizaram-se 3 fêmeas oriundas de tetraninfa e que também permaneceram acasaladas todo o tempo; e no terceiro foram utilizadas 3 fêmeas de tritoninfa que fizeram somente uma cópula. No primeiro e no terceiro testes, a maioria das fêmeas efetuou cinco posturas consecutivas, perfazendo a média de 83 ovos por postura, e no segundo teste, a média foi de 109 ovos, e o número máximo de posturas foi de 7, conforme está demonstrado no Quadro 3.

Considerando as 60 posturas efetuadas pelas fêmeas dos 11 ciclos evolutivos, foi constatado que os número máximo e mínimo de ovos por postura foram respectivamente 199 e 20, e a média, 89.

Ainda para os referidos ciclos, os estudos do índice de eclodibilidade, efetuados com 35 amostras de posturas escolhidas ao acaso dentre todas as obtidas, revelaram variação de 10 a 98,2%, com índice de eclodibilidade médio de 78,4%.

O intercruzamento de fêmeas com machos das colônias 1, 2 e 3 foi feito com temperatura a 30°C e todas as fêmeas realizaram posturas férteis, conforme se constata no Quadro 6.

Foi demonstrado, neste experimento, que o ciclo

QUADRO 6. Duração da pré-postura, da postura, da incubação e da eclosão no inter cruzamento de fêmeas com machos de *A. (P.) miniatus* das três colônias estudadas, mantidas em temperatura, de 30°C.

Intercruzamento				Duração dos Períodos (Dias)			
Colônias envolvidas	Espécimens		Pré-postura	Postura	Incubação	Eclosão	
	Fêmea	Macho					
1 x 2	Col. 1	Col. 2	3	4	3	4	
	" 2	" 1	3	4	3	4	
1 x 3	" 1	" 3	3	4	3	4	
	" 3	" 1	3	4	3	4	
2 x 3	" 2	" 3	3	4	3	4	
	" 3	" 2	3	4	3	4	

evolutivo do *A. (P.) miniatus* requereu 109 a 179 dias em temperatura ambiente e 78 dias a 30°C, englobando as fases de ovo, larva, proto-, deuto-, trito-, tetraninfa e adultos.

A faixa de variação de 4 a 6 meses em temperatura ambiente está relacionada à formação de adultos a partir dos estádios de trito e tetraninfa. Por outro lado, a duração aproximada de 3 meses em temperatura controlada a 30°C está relacionada à formação de adultos originados de tritoninfas (Quadro 7).

B. TOXICOSE POR LARVAS DE *A. (P.) miniatus*

Perturbações nervosas, caracterizadas principalmente por incoordenação motora dos membros, foram observadas em 20 pintos e 4 patos. O quadro sintomático iniciava-se 3 a 5 dias após a infestação dos hospedeiros por larvas de *A. (P.) miniatus* (Fig. 6). Os sinais clínicos caracterizados como de "tick paralysis" foram, de maneira geral: incoordenação motora, disfagia, aumento da sensibilidade, paralisia das patas e asas que obrigava os animais a ficarem em posição sentada sobre os tarsos, apatia com flexão da cabeça para baixo chegando a estado de torpor pré-agônico (Fig. 7).

As larvas do carrapato, durante sua fixação no hospedeiro, determinaram lesões cutâneas do tipo ulcerativo, sendo o grau de patogenicidade tanto mais acentuado quanto maior era o estado de ingurgitamento larvar. À medida que as larvas

QUADRO 7. Ciclo evolutivo (em dias) do *A. (P.) miniatus* em temperaturas ambiente e constante a 30°C.

Ciclo Nº	Postura (médio)	Eclosão (médio)	Eclosão até Alim. das Larvas	Desenvolvimento de Larva-adulto	Pré-postura (médio)	Total
1	6	22	10	131	6	175
2	6	22	10	86	6	130
3	6	22	10	131	6	175
4	6	22	10	135	6	179
5	6	22	10	125	6	169
6	6	22	10	123	6	167
7 ^a	-	-	-	-	-	-
8	6	22	10	84	6	128
9	6	22	10	82	6	126
10 ^b	4	7	10	54	3	78
11	6	22	10	65	6	109

^a Morte de todos os exemplares no estágio de larva e protoninfa.

^b Temperatura constante a 30°C.



Figs. 6 e 7. Pintos infestados com larvas de *A. (P.) miniatus*, apresentando sintomas clínicos de "tick paralysis".

ingurgitadas abandonavam naturalmente seus hospedeiros, ou eram retiradas destes antes de seu completo ingurgitamento, ocorria regressão contínua das lesões cutâneas até a cicatrização.

O restabelecimento ao estado de normalidade clínica foi conseguido em dois pintos que tinham chegado a manifestar grande parte do quadro sintomático da "tick paralysis". Em ambos, a recuperação foi evidente com a remoção das larvas antes do completo ingurgitamento.

À necropsia, as lesões macroscópicas mais evidentes foram: atrofia esplênica, fígado amarelado, estase biliar, aumento de líquido na porção anterior do trato digestivo, sendo observado em alguns casos aerosaculite (Figs. 8, 9 e 10). Os exames histopatológicos mostraram a existência de lesões na pele, no cérebro, no cerebelo, no pulmão, no coração, no baço, nos rins, na glândula ad-renal e no fígado.

As seguintes lesões foram observadas em materiais histopatológicos de pintos afetados com "tick paralysis", que foram comparados com materiais de pintos testemunhas da mesma raça, da mesma idade e provenientes da mesma localidade:

Pele: hipertrofia da epiderme nos locais onde o parasito adere à pele, nota-se também erosão e em alguns casos o parasito ocasiona uma depressão na epiderme formando um verdadeiro fundo de saco; nas áreas adjacentes, no tecido subcutâneo observa-se edema, hemorragia e somente em um caso, foi vista proliferação de células inflamatórias mononucleares e deposição de material fibrinoso;



Fig. 8. Baços atrofiados pela ação tóxica das larvas de *A. (P.) miniatus*, extraídos dos pintos 741 e 742 e comparados com o testemunha 743.



Fig. 9. Fígados com coloração amarelada, causada pela ação tóxica das larvas de *A. (P.) miniatus*, extraídos dos pintos 741 e 742 e comparados com o testemunha 743.



Fig. 10. Estase biliar causada pela ação tóxica das larvas de *A. (P.) miniatus*.

Cérebro, Cerebelo: em apenas um material foram observadas, na córtex cerebral, áreas de gliose focal e discreto edema;

Pulmão: áreas de atelectasia, congestão e discretos focos hemorrágicos alveolares;

Coração: fibras cardíacas com hipertrofia nuclear e marginalização da cromatina nuclear; áreas de necrose de coagulação com dissociação de fibras cardíacas, degeneração turva e edema intersticial;

Baço: hipotrofia folicular com completa ausência de centros germinativos;

Rins: degeneração turva do epitélio tubular e deposição de material proteico no lúmen tubular;

Glândula ad-renal: hipotrofia cortical;

Fígado: hipotrofia de lâminas hepáticas, esteatose e degeneração turva; em um material foi vista hepatite focal com necrose de coagulação e dissociação de lâminas hepáticas.

No Quadro 8 são apresentados dados referentes ao número das larvas colocadas em cada ave, ao período de incubação da doença e às alterações macroscópicas e histopatológicas mais evidentes, em 10 pintos e 1 pato.

Em condições naturais, não foi avaliada a ação tóxica das larvas sobre *G. gallus*, *C. moschata*, *M. meleagridis* e *M. gallopavo*.

QUADRO 8. Observações, em infestações de *G. gallus* e *C. moschata*, da ação patogênica das larvas de *Argas (P.) miniatus*.

Hospedeiro ^a	Número de Larvas		Período de Incu- bação da doença (Dias)	Alt. Anátomo- Patológica mais evidente	Alt. Histo- Patológica mais evidente
	Exp.	Col.			
G 1	104	39	2 - 3	atrofia esplênica	hipotrofia esplê- nica
G 2	109	26 ^b	2 - 3		
G 3	129	31	2 - 3	atrofia esplênica	"
G 4	153	31 ^b	2 - 3		
G 5	130	27	2 - 3	atrofia esplênica	"
G 6	194	12	2 - 3	"	"
G 7	200	57	2 - 3	"	"
G 8	100	16	2 - 3	"	"
G 9	100	18	2 - 3	"	"
G 10	100	20	2 - 3	"	"
C 1	160	28	2 - 3	"	"

^a G = *Gallus gallus*

C = *Cairina moschata*

^b As larvas restantes foram removidas no 5º dia após exposição, observando-se regressão dos sintomas e recuperação clínica das aves.

C. ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE *A. (P.) miniatus*

O estudo morfológico dos diversos estádios do *A. (P.) miniatus* foi feito com espécimens retirados, ao acaso, das colônias utilizadas no estudo biológico do carrapato, que haviam sido preservados em álcool 70°. Os detalhes específicos da morfologia foram conseguidos com a montagem do material em bálsamo do Canadá. Os caracteres anatómicos com respectiva nomenclatura obedeceram às referências de KOHLS et al. (1970) e SONENSHINE et al. (1962).

1. Larvas: (Figs. 11 e 12)

Quando não ingurgitadas o corpo mede 0,806 a 0,954 de comprimento (10) por 0,560 a 0,686 de largura (10) incluindo o capítulo. Placa dorsal oval e alongada com 0,194 a 0,237 de comprimento (10), por 0,155 a 0,194 de largura (10). Dorso com 26 a 30 pares de setas, das quais 13 a 15 pares são dorso-laterais e 12 a 15 pares são centrais: DAL (seta dorso-antero-lateral) com média de 0,047 (10); DPL (seta dorso-pósterolateral) com média de 0,068 (10). Face ventral com 7 pares de setas; PMS (seta pósteromedial) ausente; CA-1 (seta circum-anal) com média de 0,045 (10), CA-2 média de 0,047 (10) e CA-3 média de 0,046 (10). Abertura respiratória localizada entre as coxas I e II.

Base do capítulo com 0,286 a 0,335 de comprimento (10), por 0,186 a 0,221 de largura (10). Palpo com 0,243 a

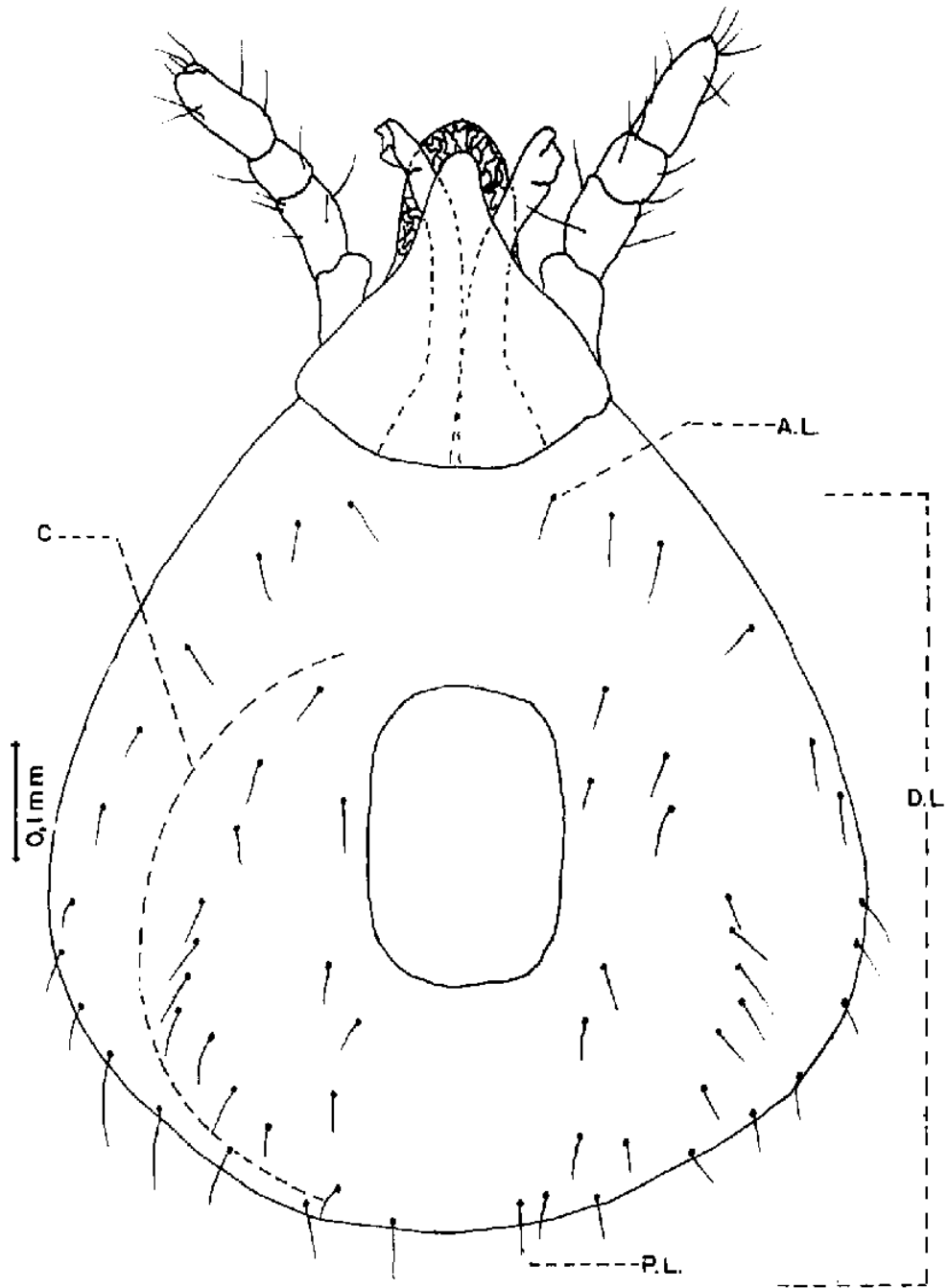


Fig. 11. Vista dorsal da larva de *A. (P.) miniatus*, mostrando a placa dorsal e a disposição das setas dorsolaterais (DL), centrais (C), anterolateral (AL) e posterolateral (PL).

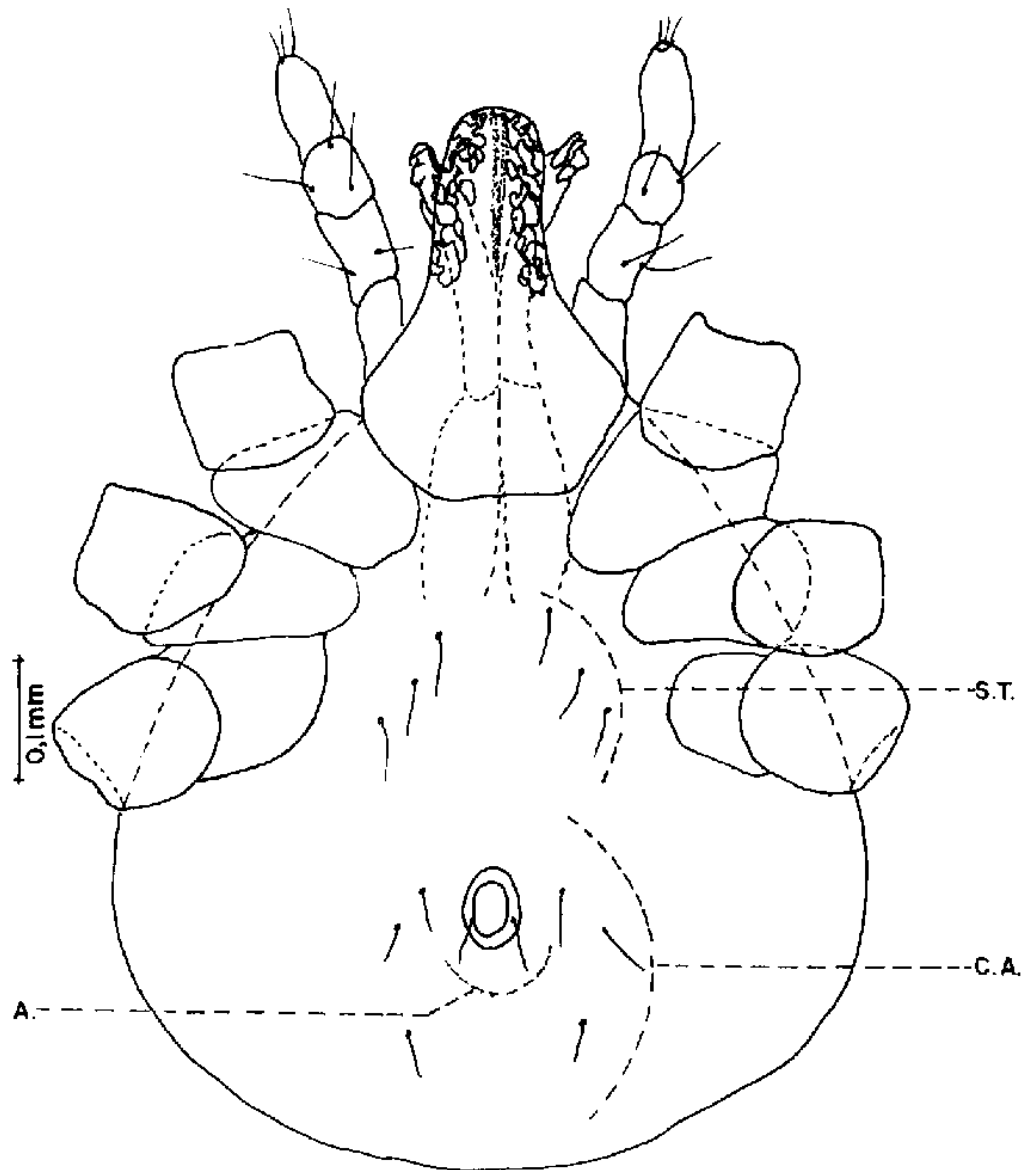


Fig. 12. Vista ventral da larva de *A. (P.) miniatus*, mostrando a placa anal e a disposição das setas anais (A) , circum-anais (CA) e esternais (ST).

0,300 de comprimento (10) por 0,016 a 0,020 de largura (10); tamanho dos artículos do palpo de 1 a 4 variando, respectivamente, entre: 0,048 e 0,060 (10); 0,066 e 0,078 (10); 0,052 e 0,060 (10) e 0,077 e 0,108 (10). Artículos palpais de 1 a 4 com número de setas de 0, 5, 4 e 4, mais um tufo apical com 8, respectivamente.

Hipostômio com 0,148 a 0,183 de comprimento (10). Dentição 3/3 no quarto anterior, 2/2 posteriormente para a base. Fileiras de dentículos hipostomais variando entre 8 e 11 (fila 1), 7 e 10 (fila 2) e 2 e 5 (fila 3) (Fig. 13).

O tarso da pata I variou entre 0,261 e 0,307 de comprimento (10), com distribuição de seta representada da seguinte forma: 1 par A (seta apical): 3 setas PC (paracapsular), 1 par PM (seta pósteromediana), 1 par B (seta basal), 1 par AV (seta ápico-ventral), 1 par MV (seta mediana-ventral), 1 par BV (seta baso-ventral) e 1 par PL (seta pósterolateral) (Figs. 14 e 15).

2. Ninfas:

Em sua maior parte, os espécimens que compuseram os 11 ciclos trabalhados no estudo da biologia mostraram que *A. (P.) miniatus*, no Estado do Rio de Janeiro, desenvolve três estádios ninfais. Esporadicamente foram registrados apenas dois estádios ninfais e em percentagem menor quatro estádios ninfais (Quadro 1).

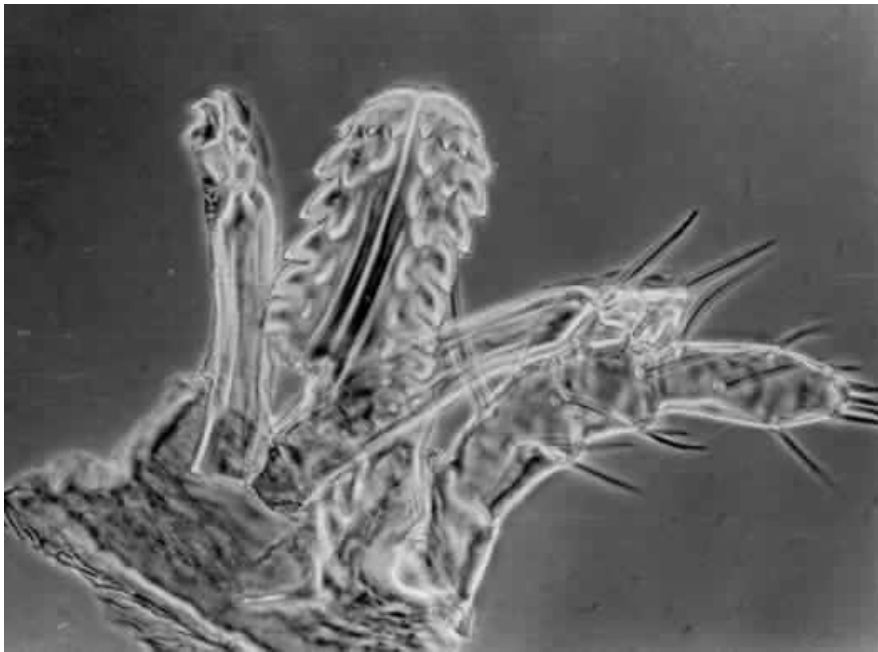
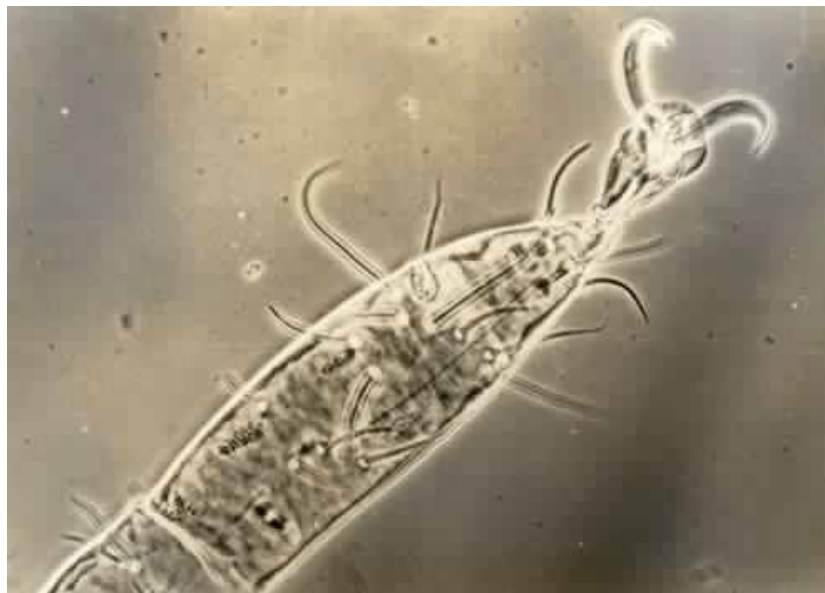
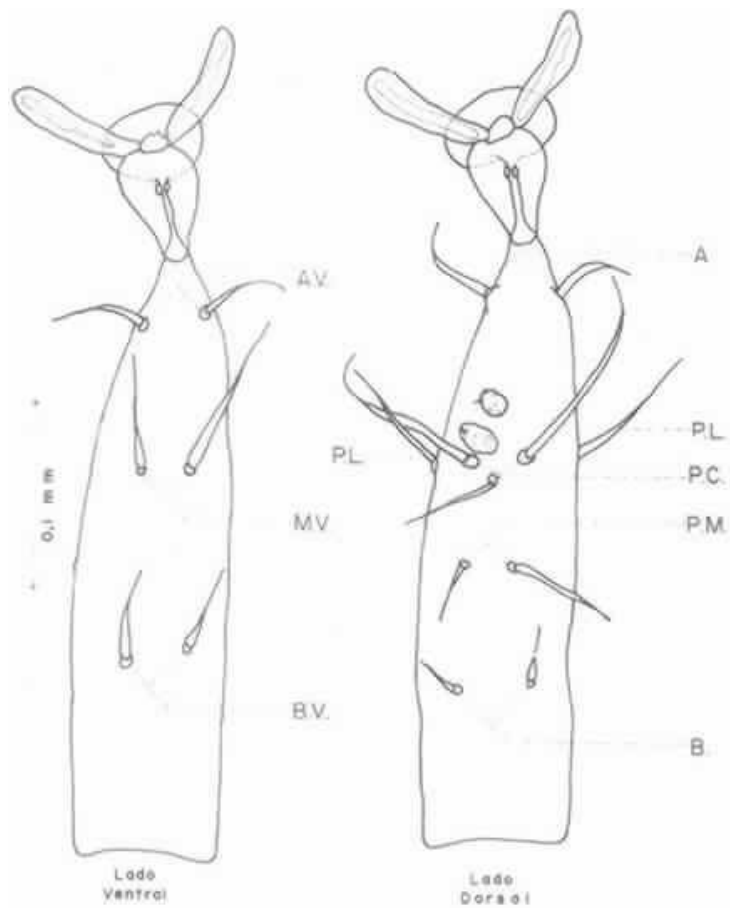


Fig. 13. Vista do hipostômio da larva de *A. (P.) miniatus* com as respectivas fileiras de denticulos hipostomais.



Figs. 14 e 15. Vista ventral e dorsal do Tarso I da larva de *A. (P.) miniatus* com a distribuição das setas ápico-ventrais (AV), mediana-ventrais (MV), baso-ventrais (BV), Apicais (A), postero-laterais (PL), paracapsulares (PC), postero-medianas (PM) e basais (B).

Esses estádios foram facilmente reconhecidos pelo controle constante e individual das mudas, mas morfologicamente, não são de reconhecimento simples. As características morfológicas que podem ser utilizadas na diferenciação de protoninfa (N-1), deutoninfa (N-2), tritoninfa (N-3) e tetraninfa (N-4) são as variações das medidas de comprimento e largura do corpo, o número de setas na placa anal e o comprimento do tarso da pata I, embora não sejam precisamente definidos. A presença do esboço genital é um detalhe característico da tetraninfa. As variações de medida de cada um desses detalhes para cada um dos estádios ninfais são apresentadas no Quadro 9.

Foi observado que ninfas que originaram adultos fêmeas eram, em média, maiores do que aquelas que se transformaram em adultos machos.

3. Adultos:

Este estágio é perfeitamente diferenciado das ninfas pela presença da abertura genital, a qual permite a diferenciação sexual.

Dorsalmente, as fêmeas apresentam tegumento verrucoso com formações mamilares que se elevam consideravelmente acima do nível dos dentes cuticulares. Células periféricas em linha, com formas precisas, algumas vezes tendendo à forma retangular e outras vezes à circular, mais freqüentemente com uma pequena seta em cada célula, mas ocorrendo em algumas

QUADRO 9. Limites de variação de medidas dos estádios ninfais e de adultos de *A. (P.) miniatus* criados em condições de laboratório no Rio de Janeiro.

Estádios	Corpo não Ingurgitado (mm)				Nº Médio de Setas Na Placa Anal	Abertura genital	Tarso I (mm)	
	Comp.		Larg.				Comp.	Larg.
	Máximo	Mínimo	Máxima	Mínima			Médio	Média
Protoninfa	2,822	2,430	2,274	1,803	5	Ausente	0,093	0,040
Deutoninfa	3,920	2,312	2,861	1,725	8	Ausente	0,119	0,054
Tritoninfa	4,273	3,136	3,175	2,156	11,5	Ausente	0,137	0,063
Tetraninfa	5,976	4,233	3,984	2,822	16	Esboço	0,149	0,073
Adulto	♂ 4,897	3,901	3,320	2,739	16	Circular	0,156	0,067
	♀ 6,557	5,146	4,233	3,320	18,5	Fenda	0,194	0,079

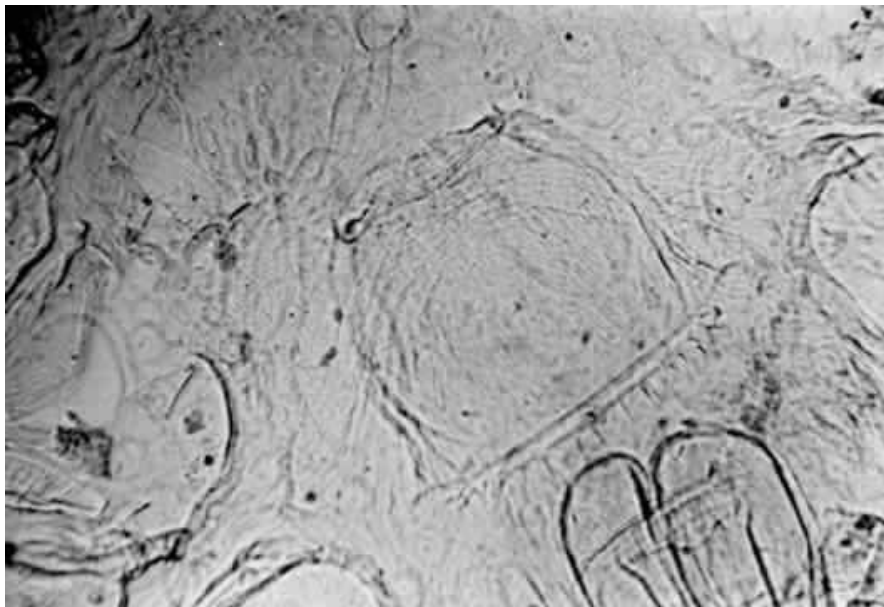
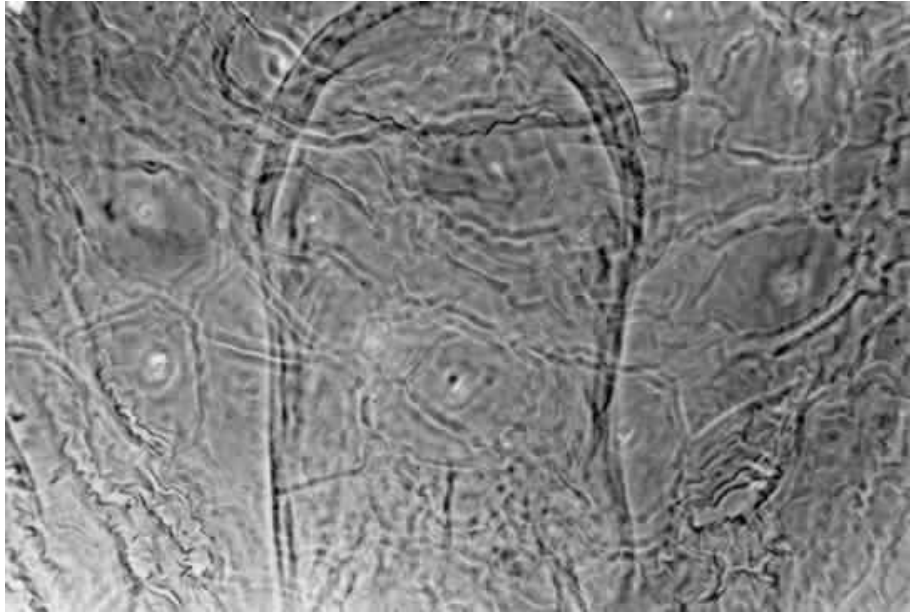
células, duas setas. Sutura lateral contínua (Fig. 16).

As medidas de comprimento do tarso I, comprimento e largura do corpo não ingurgitado, número de setas da placa anal e formato da abertura genital das fêmeas e dos machos são apresentados no Quadro 9 (Figs. 17 e 18).

Os machos são muito semelhantes às fêmeas diferenciando-se destas pelos caracteres sexuais secundários e pelas medidas.



Fig. 16. Tegumento dorsal (quadrante posterior) do estágio adulto de *A. (P.) miniatus* com células sub-retangulares e subcirculares.



Figs. 17 e 18. Área genital do macho e da fêmea de *A. (P.) miniatum* com seus respectivos formatos de círculo e fenda.

V. DISCUSSÃO

A. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *A. (P.) miniatus*

A observação de dois a quatro estádios ninfais (proto-, deuto-, trito- e tetraninfas) no ciclo de vida de *A. (P.) miniatus* (MAGALHÃES, 1978) contraria, em parte, as afirmações de BISHOPP (1942), de CORRÊA (1956) e de FREITAS, COSTA, COSTA IIDE (1978), que só consideraram a existência de dois estádios ninfais para esta espécie.

O presente estudo, desenvolvido no Rio de Janeiro, revelou que o estágio adulto pode originar-se de deutoninfas, o que concorda com, as citações daqueles autores, porém a maioria dos adultos obtidos originou-se de tritoninfas e ainda, em percentual menor, de tetraninfas, estádios estes não referidos anteriormente na literatura para esta espécie.

FICKER & ROSENBLAT (1907), com base em trabalhos de outros pesquisadores, fizeram a descrição do ciclo evolutivo do *A. miniatus*, na Alemanha, e concluíram que várias mudas são

necessárias para que os carrapatos atinjam maturidade sexual.

Afirmaram que após o segundo estágio ninfal ocorriam dois repastos sangüíneos ecorrespondentes mudas antes que as fêmeas começassem a pôr ovos. Deixaram sugestiva inferência de que *A. miniatus* possui mais de dois estádios ninfais, entretanto, estes dados são pouco precisos já que não incluem nenhuma descrição morfológica dos supostos estádios. Por outro lado, KOHLS et al. (1970) afirmaram que a espécie *A. (P.) miniatus* é restrita à América Central e do Sul, não ocorrendo na Europa.

No Estado do Rio de Janeiro, ROHR (1909) descreveu o ciclo de *A. persicus* como tendo apenas dois estádios ninfais: protoninfa e deutoninfa. Contudo, FOHLS et al. (1970) afirmaram que, na América do Sul, o *A. (P.) persicus* só ocorre no Paraguai. Além disso, HOOGSTRAAL (1956) afirmou que ocorre, eventualmente, um terceiro estágio ninfal no ciclo de vida do *A. persicus*.

Diante dessas assertivas e dos resultados obtidos neste estudo com *A. (P.) miniatus*, pode-se concluir que faltam pormenores para a identificação exata das espécies estudadas por FICKER & ROSENBLAT (1907) e por ROHR (1909).

Os dados biológicos obtidos destes experimentos demonstraram que a temperatura é o fator mais importante no desenvolvimento de todos os estádios ciclo evolutivo do *A. (P.) miniatus*. Foi evidenciado que tanto o período de postura como o de evolução dos ovos são acelerados pelo aumento da tempera-

tura.

Comparando estes resultados com os que ROHR (1909) alcançou com *A. persicus* (possivelmente *A. (P.) miniatus*), pode-se observar que os períodos de evolução são quase que totalmente idênticos. Pelo Quadro 10, constata-se que nos dois estudos existe estreita relação entre as pequenas variações de temperatura e o tempo gasto para o desenvolvimento embrionário dos ovos. Contudo não se conhecem ainda os limites extremos desta relação.

A diferença observada na evolução dos ovos em temperatura controlada de estufa a 30°C possivelmente estará relacionada a outros fatores, não controlados, como a umidade relativa do ar.

O período de ingurgitamento das larvas observado foi de quatro a seis dias, coincidindo com os dados de ROHR (1909), de PATTON (1922) e de BISHOPP (1942). Ainda foi demonstrado que o tempo de fixação não sofre influência perceptível da temperatura ou de outros fatores climáticos.

A muda de larva para protoninfa realizada após um período de repouso depois do ingurgitamento das larvas e abandono espontâneo do hospedeiro, é sensivelmente influenciada pela temperatura. Os resultados mostram que o período de repouso que precede a muda mantém direta com a temperatura ambiente.

Comparando-se os valores agora obtidos com os de ROHR (1909) evidencia-se certa semelhança tanto na temperatura

QUADRO 10. Comparação das relações temperatura/dias de evolução de alguns estádios de *Argas* spp. apresentadas por dois autores no Estado do Rio de Janeiro.

Estádios	ROHR (1909)		Presente Trabalho	
	Temperatura (°C)	Evolução (Dias)	Temperatura (°C)	Evolução (Dias)
OVO	24,6	12 - 14	24,5	16 - 17
	22,5	18 - 21	23,2	22
	21,0	31 - 41	21,4	32 - 34
	30,0	9 - 13	30,0	7
LARVA	21,2	12 - 22	22,8	21 - 22
	21,9	5 - 12	-	-
	23,3	6 - 9	23,4	8 - 10
	30,0	5 - 7	30,0	5
PROTO	20,7	20 - 28	21,4	11 - 18
	23,3	7 - 14	23,4	11 - 13
	30,0	6 - 7	30,0	5 - 9
DEUTO	21,7	14 - 26	22,4	15 - 18
	23,4	9 - 12	23,4	12 - 20
	30,0	7 - 8	30,0	6 - 11

quanto nos períodos de evolução (Quadro 10).

Nota-se, entretanto, pequena divergência correspondente às temperaturas de 21,2°C (ROHR, 1909) e 22,8°C (presente trabalho). Enquanto ROHR (1909) observou o período de evolução das larvas entre 12 e 23 dias, os presentes resultados revelaram o período de 21 a 22 dias. Embora os intervalos de variação possam ser superpostos, os parâmetros inferiores são bastante divergentes, forçando as médias a serem desiguais. Estes níveis de temperatura parecem estar próximos ao limite máximo suportado pelas larvas desta espécie de carrapato, posto que em nossos experimentos houve morte de todos os espécimens (ciclo 7) mesmo após muda.

Os outros estádios evolutivos, igualmente originados por muda após o período de repouso subsequente ao ingurgitamento: foram também marcadamente influenciados pela temperatura,

É interessante salientar que a taxa de morte acidental dos espécimens é acentuadamente maior no estágio larvar. Este fato provavelmente é motivado pelo maior tempo de exposição das larvas às agressões dos hospedeiros e deve funcionar, na natureza, como controlador da população desta espécie de carrapato.

Nas condições experimentais trabalhadas, a avididade do carrapato pelo sangue das aves mostrou-se de igual intensidade tanto durante o dia quanto à noite. Este fato permite supor que os hábitos noturnos de *A. (P.) miniatus*, referidos pela

totalidade dos autores, não corresponde a nenhum ritmo fisiológico mas sim a uma perfeita adaptação ao parasitismo. Buscando seus hospedeiros à noite, os carrapatos mais facilmente os encontram agrupados e com poucos movimentos, minimizando assim as possibilidades de serem por eles predados. Desde que tais condições ocorram durante o dia, os carrapatos se expõem e praticam o hematofagismo.

Trabalhando-se com ciclos controlados é fácil perceber-se a formação dos diversos estádios evolutivos (ovo, larva, proto-, deuto-, trito-, tetraninfas e adultos) mas, coletando-se material "in natura", faltam subsídios que permitam reconhecer com segurança o estádio ninfal. Esta particularidade sistemática permite supor que PARMAN (1926), ao afirmar o reconhecimento de todos os estádios evolutivos de *A. miniatus* nas frestas de galinheiros de algumas localidades dos Estados Unidos, se tenha equivocado, na identificação da espécie de argásídeo com que trabalhou já que KOHLS et al. (1970) afirmam que *A. (P.) miniatus* não ocorre nos Estados Unidos.

As observações de KOHLS et al. (1970) com o *A. (P.) persicus* sobre a relação do tamanho do último estádio ninfal e o sexo do adulto foram comprovados neste estudo com o *A. (P.) miniatus*. Quase todas as fêmeas originadas de deuto-, trito-, ou tetraninfas -emergiram das maiores ninfas, enquanto que os machos sempre emergiram das menores.

Não há, no entanto, distinção absoluta entre as variações de tamanho de ninfas que possam vir a formar machos ou

fêmeas; pode-se dizer que o limite superior do intervalo de variação das ninfas pró-macho confunde-se com o limite inferior do intervalo das pró-fêmeas (Quadro 9).

É importante ainda mencionar que a formação de adulta partir de deuto-, trito- e tetraninfas deu origem tanto a machos como a fêmeas (Quadro 1).

HOOGSTRLAAL et al. (1975), ao estudarem o ciclo evolutivo do *A. (P.) robertsi*, verificaram que adultos emergidos de N3 (tritoninfas) originaram na maioria machos e os emergidos de N4 (tetraninfas) e N5 (pentaninfas) somente originaram fêmeas. Baseados nestes fatos, e na afirmação feita por BALASCHOV (1968), afirmaram que essa diferença no desenvolvimento sexual é comum nos argasídeos.

Tal afirmação não é corroborada pelos resultados agora obtidos, uma vez que nestes experimentos tanto as deuto- quanto as trito- e tetraninfas originaram adultos de ambos os sexos sendo a muda trito-adultos a mais freqüente (Quadro 11).

No estágio adulto, a capacidade reprodutiva dos machos foi comprovada (Quadro 5) pois, um macho, num grupo de 5 fêmeas copulou com cada uma durante dois dias seguidos. As cinco fêmeas ingurgitadas e acasaladas individualmente com o mesmo macho previamente ingurgitado, fizeram duas posturas férteis consecutivas sem necessidade de nova cópula para a realização da segunda postura.

Como a cópula é realizada fora do hospedeiro e o macho não necessita de novos repastos sanguíneos, para fertilizar

QUADRO 11. Número de adultos de *Argas miniatus* originados de diferentes estádios ninfais em ambiente de laboratório.

Ciclo Nº	Hospedeiro	Número de Adultos	Nº (%) Muda p/Adultos Orig.		
			N2	N3	N4
1	<i>G. gallus</i>	13	0	11 (84,6)	2 (15,4)
2	<i>G. gallus</i>	9	0	5 (55,6)	4 (44,4)
3	<i>G. gallus</i>	16	3 (18,8)	8 (50,0)	5 (31,2)
4	<i>G. gallus</i>	7	1 (14,3)	2 (28,6)	4 (57,1)
5	<i>G. gallus</i>	11	0	9 (81,8)	2 (18,2)
6	<i>C. moschata</i>	13	1 (7,7)	5 (38,5)	7 (53,8)
7	<i>G. gallus</i>				
8	<i>G. gallus</i>	9	0	9 (100,0)	-
9	<i>G. gallus</i>	24	0	24 (100,0)	-
10	<i>G. gallus</i>	52	4 (7,7)	48 (92,3)	-
11	<i>G. gallus</i>	13	2 (15,4)	11 (84,6)	-
T o t a l		167			

as fêmeas, é pouco provável que as novas fêmeas não sejam fertilizadas. A observação de que o hematofagismo é dispensável para a capacidade reprodutiva dos machos reforça essa hipótese (Quadro 4).

De acordo com os resultados experimentais, atribuiu-se também aos machos, e não somente às fêmeas (embora estas englobem maior interesse), importante papel epidemiológico na biologia do *A. (P.) miniatus*.

Os testes sobre a necessidade do hematofagismo para as fêmeas (Quadros 4 e 5) demonstraram que o repasto sangüíneo é dispensável para o acasalamento, mas imprescindível à postura de ovos, desde que as fêmeas tenham sido fertilizadas.

É interessante notar que a falta de repasto sangüíneo constitui fator limitante às posturas subseqüentes da fêmea, mas que a cópula não o é (Quadros 4 e 5). As observações feitas reforçam resultados similares obtidos por ROHR (1909).

O número máximo de posturas foi conseguido com uma fêmea do ciclo 6, originada de tetraninfa, que realizou sete posturas perfazendo o total de 875 ovos (Quadro 3). Pareça que no subgênero *Argas (Persicargas)* este é o maior número de posturas realizadas por uma só fêmea, já que referências anteriores assinalaram o máximo de seis posturas por fêmea (ROHR, 1909).

O tempo gasto pelas fêmeas entre o ingurgitamento e o período do pré-postura e durante a ovoposição foi influenciado posteriormente pelo aumento da temperatura, à semelhança do que já foi comentado em relação aos outros estádios do argasídeo.

O número de ovos por postura não varia uniformemente: tanto pode aumentar como diminuir, de uma postura para outra. Não há diferença perceptível, quanto às posturas, entre a permanência da fêmea durante todo o tempo junto ao macho e o isolamento sexual dela após o acasalamento. O fato de terem os espécimens passado pelo estágio de tetraninfa parece ter sido o principal fator responsável pelo maior número de posturas e de ovos por postura.

No presente estudo, a média do número de ovos em 60 posturas foi de 89,2 ovos, muito inferior à de 135,6 ovos em 81 posturas apresentada por ROHR (1909). Não se encontrou explicação segura para esta discordância; o referido autor apresentou; como resultado de 160 posturas, as seguintes variações: 57 posturas variaram entre 63 e 120 ovos; 81 posturas entre 120 e 180 ovos e 22 posturas entre 161 e 248 ovos; conclua-se que a variação média situa-se entre 120 e 180 ovos.

Mostram os resultados obtidos neste estudo que, em algumas posturas, houve total ausência de eclodibilidade dos ovos. Foi posteriormente constatado que esses ovos estavam contaminados com insetos, diagnosticados como Mallophaga: todavia, não se pode afirmar que eles tenham sido o fator determinante do evento.

Apesar disso, observou-se que o índice de eclodibilidade desta espécie, mesmo sem se considerarem as influências climáticas se reveste de apreciável importância, uma vez que os extremos de sua variação foram 10 e 98,2%.

HAFEZ, ABDEL-MALEK & GUIRGIS (1972), no Egito, fizeram testes com *A. (P.) arboreus*, incluindo diversos fatores como a temperatura, a umidade relativa do ar, a diversidade dos hospedeiros e a idade das fêmeas, nos quais mostraram que as variações de temperatura influem marcadamente na eclodibilidade dos ovos. Por outro lado, observaram que a influência da umidade do ar e da idade das fêmeas foi menos acentuada, enquanto que a espécie de hospedeiro não chegou a interferir no fenômeno da eclodibilidade.

Os testes biológicos realizados para a comprovação da identidade dos carrapatos das três colônias estudadas (Quadro 6) mostraram que o cruzamento entre espécimens dessas colônias redundaram em progênie reprodutiva. Por outro lado, os trabalhos de GOTHE & KOOP (1974), no cruzamento de três diferentes espécies, *A. (P.) persicus*, *A. (P.) arboreus* e *A. (P.) walkerae*, demonstraram que somente em alguns casos houve postura, sempre com pequeno número de ovos e que estes nunca embriionaram.

Comparando esses resultados, pode-se definir o material utilizado no presente trabalho como unidades biológicas da mesma espécie de carrapatos, ou seja, *A. (P.) miniatus*.

B. TOXICOSE POR LARVAS DE *A. (P.) miniatus*

A presente observação de "tick paralysis" em pintos e patos nascidos e criados no Brasil, provocada pela ação tóxica das larvas de *A. (P.) miniatus*, reveste-se de dois aspectos

tos originais. Um deles diz respeito ao fato de ser esta a primeira citação da ocorrência de paralisia por carrapatos em aves brasileiras; o outro caracteriza-se por ser a primeira vez que se incrimina *A. (P.) miniatus* como causador de "tick paralysis" tal como foi apresentado no IV Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia (MAGALHÃES, 1979).

Entretanto, não somos o primeiro a falar em toxicose como a natureza funcional da ação dos argasídeos na "tick paralysis" das aves. NEITZ (1962), em sua revisão sobre diferentes formas de toxicose, reportou casos de paralisia em galinhas, causada por *A. persicus*. Na oportunidade, referiu-se a locais e autores das diversas citações, destacando-se: LOUNSBURY (1904) e COLES (1947), na África do Sul; BROWN & CROSS (1941) e EMMEL (1945), nos Estados Unidos; DURUSOY & KURTPINAR (1956), na Turquia; e GULYAS (1952), na Hungria. Nesta mesma revisão, salientou que COLES (1947) havia constatado severos surtos de paralisia em gansos e patos na África do Sul. NEITZ (comunicação pessoal, 1979) ainda afirma ter observado casos de paralisia em ovinos e caninos causada pelo *Rhipicephalus evertsi* Neumann e em caprinos pelo *Ixodes rubicundus* Neumann, os quais apresentaram edema de pulmão, atrofia do baço, hiperemia das meninges, degeneração do fígado e algumas vezes petéquias do epicárdio.

O quadro sintomático, que pôde ser acompanhado em toda sua evolução, desde as primeiras manifestações de incoordenação motora até o êxito letal, é muito parecido ao que

NEITZ (1962) e EMMEL (1945) descreveram na "tick paralysis" Parece que as pequenas diferenças existentes podem ser atribuídas ao acaso.

A alta mortalidade causada pela toxicose e a rápida recuperação dos hospedeiros quando os argasídeos são removidos antes de completo ingurgitamento não a diferenciam da "tick paralysis" provocada nas aves por outras espécies de carrapatos. EMMEL (1945) enfatizou ser alta a mortandade desencadeada por *A. persicus*, e BROWN & CROSS (1941) informaram que em 1937, 1938 e 1939 os percentuais de morte entre as aves atacadas por *A. persicus*, nos Estados Unidos, foram de 27,1%, 26,6% e 91,7% de um plantel de 225, 345 e 439, respectivamente. Os dois autores foram unânimes ao afirmar que a remoção das larvas antes do completo ingurgitamento favorecia a recuperação dos hospedeiros, assim como concordaram em relação ao número de parasitos e à severidade dos sintomas. Neste particular foram apoiados por GOTHE (1971).

As infestações com 100 ou 200 larvas (Quadro 8) comportaram-se quase da mesma forma e as pequenas diferenças observadas não tiveram significação clínica ou patológica, salvo as lesões cutâneas que foram proporcionalmente mais intensas.

Há consenso geral, no entanto, quanto à relação entre o estado de ingurgitamento das larvas, o grau de patogenicidade e a regressão das lesões cutâneas com a salda dos carrapatos.

Nenhuma referência bibliográfica consultada mencio-

na aspectos macro ou microscópicos de lesões nos hospedeiros necropsiados. Assim, o detalhamento das alterações anátomo e histopatológicas, apresentado em resultados, constitui-se em nova contribuição ao estudo da "tick paralysis" nas aves.

Tanto os pintos como os patos, nos quais a doença evoluiu, morreram por parada respiratória. Esta observação comprova os achados de GOTHE et al. (1971) e de KUNZE & GOTHE (1971), que se valeram de estudos clínicos com emprego de eletromiografia e eletrocardiografia para demonstrar que os músculos respiratórios são atacados antes do miocárdio e que a morte sobrevém por parada da respiração. Também ROSENSTEIN (1976) constatou que, em casos de morte de aves com "tick paralysis" causada por *A. (P.) persicus*, foram negativos os testes com material coletado dos hospedeiros para pesquisa de possíveis infecções por vírus e bactérias. Diante destas observações, pode-se afirmar que a parada respiratória é a causa morte imediata, embora estejam presentes lesões nos principais órgãos.

C. ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE *A. (P.) miniatus*

KOHLIS et al. (1970), motivados pela discordância entre as opiniões de vários autores na caracterização das espécies do gênero *Argas* Latreille (1795), subgênero *Persicargas* Kaiser et al. (1964), e utilizando material proveniente de várias partes do mundo, redescreveram a espécie *A. (P.) persicus*, e revalidaram e apresentaram novas descrições morfológicas para *A. (P.) radiatus*, *A. (P.) sanchezi* e *A. (P.) miniatus*.

Esclareceram que as três espécies revalidadas só ocorrem no Novo Mundo enquanto que *A. (P.) persicus* é registrado no Velho Mundo, nos Estados Unidos e no Paraguai. Afirmaram que *A. (P.) miniatus* só ocorre nas Américas Central e do Sul.

Esta distribuição geográfica apresentada por KOHLS et al. (1970) conflita com dados de outros autores que haviam citado *A. (P.) miniatus* em outras regiões. Entre estes estão BANKS (1907), HOOKER (1909), HUNTER & BISHOPP (1911), COX et al. (1921), PATTON (1922), PARMAN (1926), BISHOPP (1942), BISHOPP & TREMBLEY (1945) que assinalaram aquela espécie nos Estados Unidos e FICKER & ROSENBLAT (1907) que a reconheceram na Alemanha.

É válido salientar que ARAGÃO & FONSECA (1961) já haviam referido características morfológicas diferenciais entre exemplares adultos de *A. (P.) miniatus* e de *A. (P.) persicus*, e afirmando que no Brasil só ocorria a primeira destas espécies.

KOHLs et al. (1970) complementaram os estudos morfológicos diferenciais entre estas duas espécies, assinalando aspectos das larvas e comentando sem minúcias os estádios ninfais. Nesses estudos utilizaram material proveniente das mesmas localidades brasileiras onde ARAGÃO (1961) trabalhou.

A comparação dos ácaros por nós estudados, tanto no estágio de larva, como no de ninfas e de adultos, mostraram identidade sistemática com os carrapatos que ARAGÃO (1961) e KOHLs et al. (1970) descreveram como *A. (P.) miniatus*.

Pareceu-nos oportuno evidenciar a faixa de variação das medidas dos exemplares estudados e contribuir assim com dados mais minuciosos para a caracterização taxionômica dos estádios ninfais (Quadro 9).

Corroborando os dados morfológicos, o aspecto biológico dos cinco e sete estádios evolutivos estudados enfatizou a distinção entre *A. (P.) miniatus* e *A. (P.) persicus*. Segundo HOOGSTRAAL (1956), esta última espécie só eventualmente apresenta um terceiro estágio ninfal, enquanto a espécie de que trata este estudo muito freqüentemente forma tritoninfas (91,8%) e mais raramente evolui ainda para tetraninfas (21,2%).

Em face destas evidências, estamos certos de que os carrapatos ora estudados pertencem à espécie *A. (P.) miniatus*.

VI. CONCLUSÕES

Estudando os aspectos biológicos, morfológicos e tóxicos do *Argas (Persicargas) miniatus* do Estado do Rio de Janeiro, em condições de laboratório com temperatura ambiente e controlada, conclui-se que:

- 1) *A. (P.) miniatus* é uma espécie comum de carrapato que ataca as aves domésticas;
- 2) esta espécie de carrapato apresenta, no seu ciclo evolutivo, de 2 a 4 estádios ninfais: proto-, deuto-, trito- e tetraninfa;
- 3) O ciclo de vida de *A. (P.) miniatus* em temperatura ambiente completou-se em 4 a 6 meses e em temperatura controlada a 30°C, em 3 meses aproximadamente, englobando as fases de ovo, larva, proto-, deuto-, trito-, tetraninfa e adultos;
- 4) Os estádios de deuto-, trito- e tetraninfa podem originar adultos, tanto machos quanto fêmeas, sendo a muda trito-ninfa-adultos a mais freqüente;

- 5) os machos têm a capacidade de, com apenas um ingurgitamento, fertilizar várias fêmeas;
- 6) o número máximo de posturas foi sete e ocorreu em fêmeas originadas de tetraninfa;
- 7) a temperatura tem grande influência no desenvolvimento biológico desta espécie de carrapato;
- 8) o estágio larvar causa "tick paralysis" em pintos e patos;
- 9) a ação tóxica, "tick paralysis", das larvas de *A. (P.) miniatus* determina lesões na pele e em vários outros órgãos.

VII. RESUMO

O ciclo evolutivo do *Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844 de material procedente dos municípios de Itaguaí e Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, foi estudado em condições de laboratório com temperatura controlada e de meio ambiente e com umidade relativa do ar entre 70 e 80%, utilizando-se como hospedeiros pintos (*G. gallus*) e patos (*C. moschata*).

Foi evidenciado o aparecimento de dois novos estádios ninfais (trito- e tetraninfa) além dos estádios de proto- e deutoninfa já considerados. O período de desenvolvimento dos ovos, das larvas e de todos os estádios ninfais foi marcadamente influenciado pela temperatura. A formação de adultos, machos e fêmeas, foi observada através de mudas diretamente de deuto-, trito- e tetraninfas. Foi comprovado o cruzamento e respectiva fertilização de cinco fêmeas por um único macho. Sete posturas consecutivas com total de 875 ovos foram efetuadas por uma única fêmea. O ciclo de ovo a ovo foi completado entre quatro a seis meses em temperatura ambiente e três meses em estufa a 30°C.

Lesões cutâneas do tipo ulcerativo foram evidenciadas, após fixação das larvas, sendo o grau de patogenicidade mais acentuado quanto maior fosse o estado de ingurgitamento larvar.

Sintomas clínicos, caracterizados como paralisia causada pela ação tóxica das larvas dos carrapatos ("tick paralysis"), foram observados em 20 pintos e 4 patos infestados com larvas, após três a cinco dias. Incoordenação motora, aumento da sensibilidade, paralisia das patas e asas e flexão da cabeça para baixo foram os sintomas mais frequentes, finalizando com morte por parada respiratória. À necropsia, as lesões macroscópicas mais evidentes foram: atrofia esplênica, fígado amarelado e estase biliar. Exames histopatológicos revelaram lesões na pele, pulmão, coração, baço, rins, glândula ad-renal e fígado.

Acredita-se que esta seja a primeira referência na literatura a respeito de dois novos estádios ninfais bem como da ação tóxica ou "tick paralysis", das larvas de *A. (P.) miniatu*s.

V I I I. S U M M A R Y

A study was made of the developmental cycle of *Argas* [*Persicargas*] *miniatus* Koch, 1844, based upon material collected in the municipalities of Itaguaí and Nova Iguaçu, both in the State of Rio de Janeiro. These studies were conducted in a laboratory with controlled temperature, natural ambient conditions and with relative humidity between 70 and 80%, using as hosts, chickens (*Gallus gallus*) and ducklings (*Cairina moschata*).

Two new nymphal stages were observed (trito- and tetranymphs), in addition to the stages protonymph and deutonymph previously considered. The period necessary for the development of the eggs, larvae and all nymphal stages, was markedly influenced by temperature. The development of adults (males and females) was observed proceeding directly way of ecdyses of the deuto-, trito-, and tetranymphs. The mating and fertilisation of five females by a single male was observed. Seven consecutive oviposition, with a total of 875 eggs, were completed by a single female. The developmental

cycle, egg to egg, was completed in between four and six months at ambient temperatures and three months in a heated chamber at 30°C.

Cutaneous lesions of an ulcerative type were observed after attachment of the larvae, and the degree of pathogenicity increased with the increasing degree of engorgement of these larvae.

Clinical symptoms, characterised as "tick paralysis" were observed in 20 chicks and four ducklings infested with larvae, after three to five days. The most frequent symptoms were: motor incoordination, increased sensibility, paralysis of the feet and wings and the ventral flexion of the head. Death resulted from respiratory failure. *Post mortem*, the most obvious macroscopic lesions were: atrophy of the spleen, biliary stasis and yellowing of the liver. Histopathological studies showed lesions of the skin, lungs, heart, spleen, kidney, adrenal and liver.

It is believed that these are the first references to the two additional nymphal stages, as well as the toxic effect or "tick paralysis" due to the larvae of *A. (P) minutus*.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, H. de B., 1938. Nota sobre os ixodídeos da República Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 55(2):319-327.
- ARAGÃO, H. de B. & FONSECA, F., 1961. Notas de Ixodologia. VIII. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 59(2):120-129.
- BALASHOV, YU. S., 1968. Bloodsucking Ticks (Ixodoidea) Vectors of Diseases of Man and Animals. (In Russian) Akad. Nauk SSSR. Zool. Inst., Leningrad. p.319 (1967). (In English: Misc. Publ. Entom. Soc. Amer., 8:161) (Citado por Hoogstraal et al., 1975).
- BANKS, N., 1907. A catalogue of the acarina, or mites, of the United States. Proc. U.S. Nat. Mus., 32(1553):595-625.
- BISHOPP, F.C., 1942. The fowl tick. In: U.S. Bur. Agric. Year book Agric. 1942, pp. 1062-1067.
- BISHOPP, F.C. & TRESBLEY, H.L., 1945. Distribution and hosts of certain North American ticks. J. Parasit., 31(1):1-54.

- BRICENO ROSSI, A.L. & IRIARTE, D.R., 1942. Estudios sobre Epizootia Aviária (espiroquetosis gallinacea). Bol. Lab. Clin. Luis Razetti., an. 3, 2(7):122-127.
- BROWN, J.C. & CROSS, J.C., 1941. A probable agent for the transmission of fowl paralysis. Science, 93(2422):528.
- CAMARGOS LOUREIRO, M. & JUNQUEIRA NETO, D., 1966. Incidência de *Argas miniatus* Koch no município de Matosinhos, Minas Gerais. Pesq. Agropec. Bras., 1:185-187.
- COLES, J.D.W.A., 1947. Citado por Theiler, G., 1947. S. Afric. Biol. Soc. 14:7-43. (Citado por Neitz, 1962).
- CORRÊA, O., 1956. Carrapatos determinados no Rio Grande do Sul, biologia, patologia e controle. Arqs Inst. Pesq. Vet. Desidério Finamor 1954-1955), 1:35-50.
- COX, F., JAHRAUS, P. & MOORE, W., 1921. A list of California Arachnida VI. Acarina or the mites and ticks. J. Ent. Zool., 13(3):23-37.
- DE LA CRUZ, J., 1974. Notas adicionales a la fauna de garrapatas (Ixodoidea) de Cuba. Argasidae de las aves. Poeyana, 129:1-3.
- DUGÈS, A., 1887. *Adelophis copei*, *Argas sanchezi* y *Ornitomya villadae*. La Naturaleza, 1(1):18-21.
- DUNN, L.H., 1923. The ticks of Panama, their hosts, and the diseases they transmit. Am. J. Trop. Med. 3(2):91-104.

- DURUSOY, M. & KURTPINAR, H., 1956. Tick paralysis in fowls due to *Argas persicus* in Turkey. Rept. FAO/OIE Meeting on the Control of Tick-borne Diseases of Livestock, 23-27 July, 1956, p.84 (Citado por Neitz, 1962).
- EMMEL, M.W., 1945. So-called tick paralysis in chickens. J. Am. Vet. Med. Assoc., 106:108.
- FICKER, M. & ROSENBLAT, S., 1907. *Argas miniatus* und Hühnerspirillose. I. Mitteilung. Hyg. Rdsch., 17(18): 114-1118.
- FLECHTMANN, C.H.W., 1973. Ácaros de importância médico-veterinária. Nobel, São Paulo, 192 pp., ilust.
- FLECHTMANN, C.H.W., 1975. *Elementos de acarologia*. Nobel, São Paulo, 344 pp., ilust.
- FREITAS, M.G., COSTA, H.M.A., COSTA, J.O. & IIDE, P., 1978. Entomologia e acarologia médica e veterinária. 4º Edição Belo Horizonte, 253 pp., ilust.
- GOTHE, R., 1971. Die durch *Argas (Persicargas) persicus* - Larven bedingte Paralyse der Hühner. I. Über den Einfluss des Saugzustandes und der Infestationsrate auf die klinische Manifestation. Z. Parasitenk., 35:298-307.
- GOTHE, R. & KOOP, E., 1974. Zur biologischen Bewertung der Validität von *Argas (Persicargas) persicus* (Oken, 1818), *Argas (Persicargas) arboreus* Kaiser, Hoogstraal und Kohls, 1964 und *Argas (Persicargas) walkerae* Kaiser und Hoogstraal, 1969. II. Kreuzungsversuche. Z. Parasitenk., 44: 319-328.

- GOTHE, R., KUNZE, K. & MECHOW, O., 1971. Untersuchungen über die Todesursache bei der durch *Argas (Persicargas) persicus*. Larven bedingten Zeckenparalyse der Hühner. Tropenmed. u. Parasitol., 22(4):430-435.
- GULYÁS, M., 1952. Untersuchungen über Die Ursache der Lahmungserscheinungen von mit Hühnerzecken (*Argas persicus*) Befallenen Hühnern. Acta Veterinária, 2 (1-2).
- HAFEZ, M., ABDEL-MALEK, A.A., & GUIRGIS, S.S., 1972. The subgenus *Persicargas* (Ixodoidea, Argasidae, *Argas*). 14. Biological studies on the adult stage. of *A. (P.) arboreus* Kaiser, Hoogstraal & Kohls in Egypt. J. Med. Vet., 9(1):19-29.
- HOOGSTRAAL, H., 1956. *African Ixodoidea*. I. Ticks of the Sudan (with special reference to Equatorial Province and with preliminary reviews of the genera *Boophilus*, *Margahopus* and *Hyalomma*). Washington; U.S. Navy. 1101 pp., Fig. 372 on 103 Plates.
- HOOGSTRAAL, H., GUIRGIS, S.S., KHALIL, G.M. & KAISER, M. N., 1975. The subgenus *Persicargas* (Ixodoidea, Argasidae, *Argas*). 27. The life cycle of *A. (P.) robertsi* population samples from Taiwan, Thailand, Indonesia, Australia and Sri Lanka. Southeast Asian J. Trop. Med. pub. Hlth., 6 (4) :532-539.

- HOOKER, W.A., 1909. Note on an extra nymphal molt of *Argas miniatus*. Proc. Ent. Soc. Wash., 11(3):109-111.
- HUNTER, W.D. & BISHOPP, F.C., 1911. Some of the more important ticks of the United States. In: U.S. Dep. Agric., Year book 1910, pp. 219-230.
- KAISER, M.N., HOOGSTRAAL, H. & KOHLS, G.M., 1964. The subgenus *Persicargas*, new subgenus (Ixodoidea, Argasidae, *Argas*). 1. *A. (P.) arboreus*, new species, an Egyptian *Persicus*-like parasite of wild birds, with a redefinition of the subgenus *Argas*. Ann. Entomol. Soc. Am., 57:60-69.
- KOCH, C.L., 1844. Systematische Übersicht über die Ordnung der Zecken. Arch. Naturgesch., 10(1):217-239.
- KOHL, G.M., HOOGSTRAAL, H., CLIFFORD, C.M. & KAISER, M.N., 1970. The subgenus *Persicargas* (Ixodoidea, Argasidae, *Argas*). 9. Redescription and new world records of *Argas (P.) persicus* (Oken), and resurrection, redescription, and records of *A. (P.) radiatus* Railliet, *A. (P.) sanchezi* Dugès, and *A. (P.) miniatus* Koch, new world ticks misidentified as *A. (P.) persicus*. Ann. Entomol. Soc. Am., 63(2):590-606.
- KUNZE, K. & GOTHE, R., 1971. Die durch *Argas (Persicargas) persicus*-Larven bedingte Paralyse der Hühner. III. Neurophysiologische Untersuchungen. Z. Parasitenk., 36:251-264.
- LOUNSBURY, C.P., 1903. The fowl tick. Studies on its life cycle and habits. Agric. J. Cape Good Hope, 23:261-273.

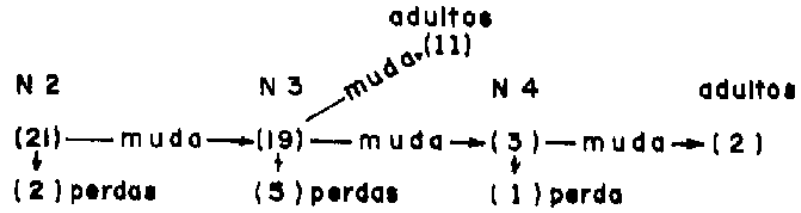
- LOUNSBURY, C.P., 1904. External parasites of fowls. Agric. J. Cape Good Hope, 25:548-552.
- MAGALHÃES, F.E.P., 1978. Aspectos biológicos do *Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844: Programa Oficial do XVI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, p.26, Salvador, Ba.
- MAGALHÃES, F.E.P., 1979. Paralisia em *Gallus gallus* L. induzida por larvas de *Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844 (Ixodoidea - Argasidae). Resumos do IV congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia, p.99, Campinas, SP.
- MARCHOX, E. & SALIHBENI, A., 1903. La spirillose des poules. Ann. de l'Institut Pasteur, 17(9):569.
- NEITZ, W.O., 1962. The different forms of tick toxicosis: a review. 2nd Meeting of the FAO/OIE Expert Panel on Tick-borne Diseases of Livestock, Cairo, 3-10 December, 1962, pp. 20.
- NEITZ, W.O., BOUGHTON, F. & WALTERS, H.S., 1972. Laboratory investigations on the life-cycle of *Rhipicephalus theileri* Bedford and Hewitt, 1925 (Ixodoidea: Ixodidae). Onderstepoort J. Vet. Res., 39(2):117-123.
- NEUMANN, L.G., 1896. Révision de la famille des ixodidés. Mém. Soc. Zool., 9:11-44.
- NEUMANN, L.G., 1901. Révision de la famille des Ixodidés. Mém. Soc. Zool., 14(2-3):249-372.

- NEUMANN, L.G., 1905. Notes sur les ixodidés. Arch. Parasit., 9(2):225-241.
- PARMAN, D.C., 1926. A brief history of the sticktight flea and the fowl tick in the United States. J. Econ. Ent., 19(4):644-648.
- PATTON, J.W., 1922. The fowl tick *Argas miniatus*. Poultry Sci., 1(4):125-128.
- PÉRES, J.N., SOBRINHO, O.P. & BESSA, A.C., 1940. A espiroquetose aviária em Belo Horizonte. Separata da Revista Ceres, 8(2):140-143.
- ROHR, C.J., 1909. Estudos sobre Ixodidas do Brasil. Trabalho do Inst. O. Cruz, Ed. Gomes, Irmão & C. Rio de Janeiro, pp. 226.
- ROSENSTEIN, M., 1976. Paralysis in chickens caused by larvae of the poultry tick, *Argas persicus*. Avian Diseases., 20(2):407-409.
- SONENSHINE, D.E., CLIFFORD C.M. & KOHLS, G.M., 1962. The identification of larvae of the genus *Argas* (Acarina: Argasidae). *Acarologia*, 4(2):193-214.
- VOGELSANG, E.G. & SANTOS DIAS, J.A.T., 1953. Nova contribuição al estudio de la fauna ixodologica de Venezuela. Rev. Med. Vet. Parasit, 12(1-4):63-89.
- VOGELSANG, E.G. & SANTOS DIAS, J.A.T., 1960. Contribuição para o estudo da fauna ixodológica da Venezuela. Anais Servs. Vet. Ind Anim., Mocamb. (1954-1953), 6:289-347.

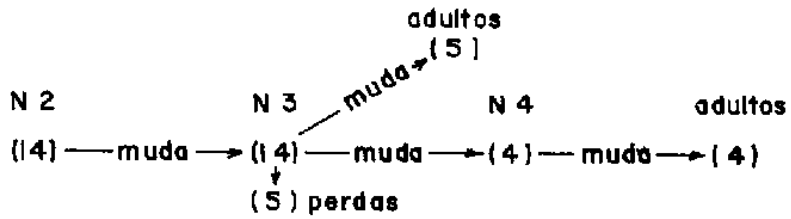
X. APÊNDICE

FLUXOGRAMA

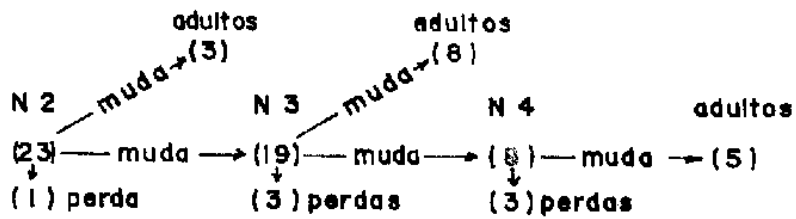
CICLO- 1



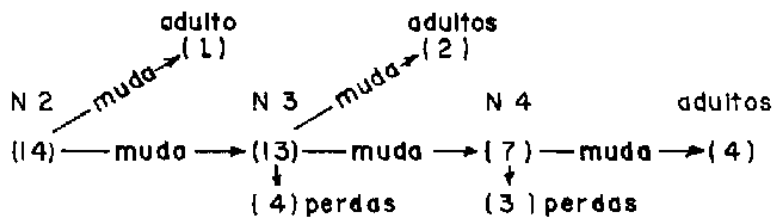
CICLO- 2



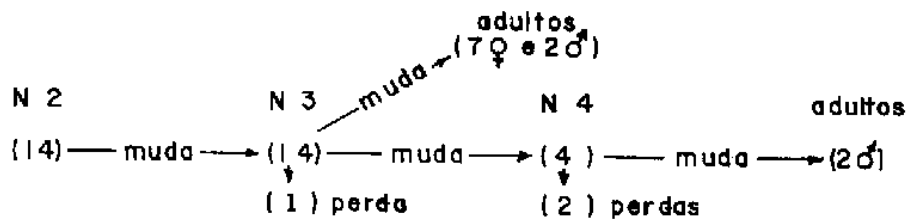
CICLO- 3



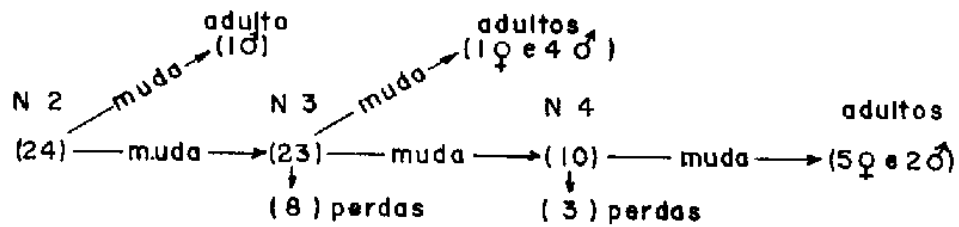
CICLO- 4



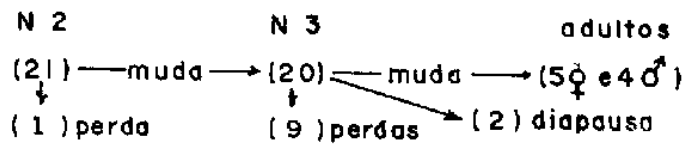
CICLO- 5



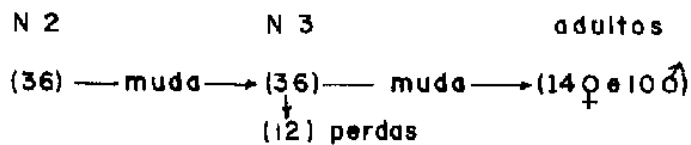
CICLO-6



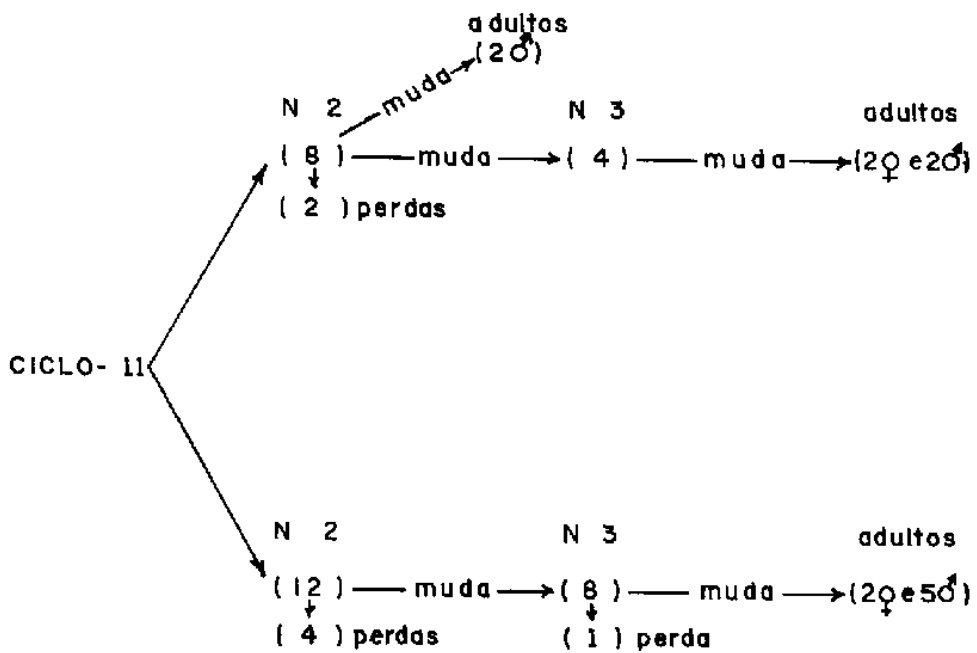
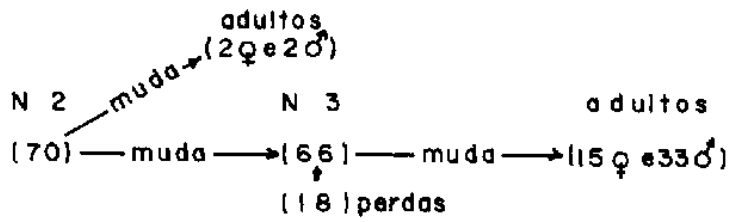
CICLO- 8



CICLO- 9



CICLO- 10



QUADRO 1. Dados biológicos de 11 ciclos de 3 colônias de *Argas (P.) miniatus* do Estado do Rio de Janeiro.

Ciclos (n.)	Hospedeiro	Procedência das colônias	LARVA							PROTONINFA (N1)								
			Larvas expostas (n.)	N. de larvas ingurg. p/dia					Larvas coletadas		Temp. amb. média (°C)	Ecdise (dias)	Temp. amb. média (°C)	Protoninfas (n.)		Ecdise (dias)	Temp. amb. média (°C)	
				3	4	5	6	7	n.	%				Perdas	Alim.			Perdas
1 ^a	G. gallus	Eng. Pedreira	140						33	23,5	12	27,7	7 - 9	28,4	21	0	8 - 9	27,3
2 ^a	" "	" "	140						33	23,5	15	29,4	5 - 6	30,6	18	4	8 - 9	28,7
3 ^a	" "	" "	100	0	13	27	2	0	42	42	17	27,3	5	27,1	25	2	11 - 13	23,4
4 ^a	" "	" "	95	0	3	20	2	0	25	26,3	9	27,3	4 - 6	27,1	16	2	11 - 13	23,4
5	" "	" "	85	0	0	14	3	2	19	22,3	3	23,8	8 - 10	23,4	16	2	10 - 15	22,6
6	C. moschata	" "	190	0	6	28	0	0	34	17,8	3	23,8	9 - 14	23,4	31	7	13 - 18	22,6
7	G. gallus	" "	100	1	7	5	5	0	18	18	16	21,9	21 - 22	22,8	2	2 ^b	-	-
8	" "	" "	200	0	0	17	19	3	39	19,5	13	25,4	11	24,9	26	5	13 - 18	22,0
9	"	Queimados	200	0	0	28	3	3	34	17	13	22,2			43	7	11 - 18	21,4
			200	0	0	37	3	0	40	20	18	24,2						
												25,2						
10	" "	" "	90	0	6	18	4	0	28	31,1		26,0		81	11	5 - 9	30,0 ^d	
11	"	Seropédica	150	0	2	15	10	3	30	20	10	22,7	5	25,3	8	0	9 - 12	27,0
															12	0	9 - 12	22,4

^a Criação coletiva.

^b Todos os exemplares morreram em estágio de larva e protoninfa.

^c Dois exemplares permaneceram em diapausa até morrerem, apesar de alimentados duas vezes.

^d Temperatura controlada a 30°C.

DEUTONINFA (N2)				TRITONINFA (N3)					TETRAININFA (N4)											
Deutoniifa (n.)		Ecdise	Temp. amb.	Adultos de			Tritoniifa (n.)		Ecdise	Temp. amb.	Adultos de			Tetraiinifa (n.)		Ecdise	Temp. amb.	Adultos de		
Alim.	Perdas	(dias)	média (°C)	♂	♀	Total	Alim.	Perdas	(dias)	média (°C)	♂	♀	Total	Alim.	Perdas	(dias)	média (°C)	♂	♀	Total
21	2	7 - 10	27,4				19	5	13 - 21	24,0			11	3	1	14 - 26	23,6			2
14	0	6 - 7	26,8				14	5	8 - 12	27,5			5	4	0	14 - 15	23,9			4
23	1	18 - 22	22,9			3	19	3	22 - 35	22,7			8	8	3	14 - 22	23,2			5
14	0	12 - 24	22,8			1	13	4	20 - 27	22,7			2	7	3	24	23,2			4
14	0	18 - 25	23,5				14	1	25 - 28	23,0	7	2	9	4	2	26	23,6	2		2
24	0	17 - 26	23,0	1		1	23	8	18 - 24	23,2	4	1	5	10	3	19	23,9	2	5	7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	1	12 - 20	23,4				20 ^c	9	12 - 14	24,9	4	5	9	-	-	-	-	-	-	-
36	0	15 - 18	22,4				36	12	12 - 19	23,3	10	14	24	-	-	-	-	-	-	-
70	0	6 - 11	30,0 ^d	2	2	4	66	18	5 - 7	30,0 ^d	33	15	48	-	-	-	-	-	-	-
8	2	9 - 11	27,0	2		2	4	0	14	27,0	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-
12	4	7 - 10	25,8				8	1	14	26,6	5	2	7	-	-	-	-	-	-	-