

VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) NO BRASIL

KÁTIA MARIA FAMADAS

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) NO BRASIL

KÁTIA MARIA FAMADAS

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR:

JOÃO LUIZ HORACIO FACCINI

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária.

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

1988

TÍTULO

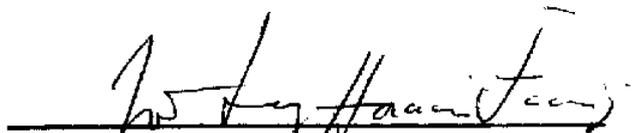
VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) NO BRASIL

AUTOR

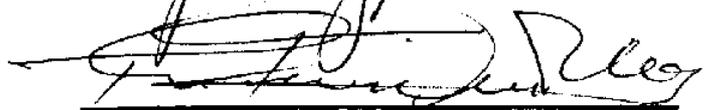
KÁTIA MARIA FAMADAS

TESE APROVADA EM: 28/06/1988

JOÃO LUIZ HORACIO FACCINI



RUBENS PINTO DE MELLO



NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE



À Cléo
(In memoriam)

*Aos meus pais,
Irmãos, Nando
e ao Amor.*

AGRADECIMENTOS

Ao professor João Luiz Horacio Faccini, pela oportunidade, paciência e orientação; por seu exemplo e dedicação como pesquisador desta ciência, que tanto contribuiu para minha formação.

Ao amigo Erik Daemon, pelo incentivo e carinho dispensados nas horas mais difíceis; por fazer-me descobrir na Taxonomia, um caminho único para a minha arte e a ciência.

Ao professor Carlos Wilson Gomes Lopes, pelas sugestões e críticas.

Aos professores Nicolau Maués da Serra Freire e Rubens Pinto de Mello, pela aquisição de conhecimentos básicos em morfologia de Arthropoda os quais foram essenciais nos primeiros passos desta pesquisa.

Aos colegas de curso, Tereza Cristina Bérghamo do Bomfim, José Clecildo Bezerra, Paulo Cesar de Figueiredo, John Furlong, Antônio Pereira de Souza, pela incansável amizade e ajuda.

À professora Eliza Helena de Souza Faria pela orientação nas análises estatísticas.

À equipe de professores deste curso pelos inúmeros ensinamentos transmitidos.

A toda turma de 1986 do CPGPV, pela união durante nossa aprendizagem.

À CAPES, pelo auxílio financeiro desde o início do presente trabalho.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

KÁTIA MARIA FAMADAS, filha de Lenírio Famadas e Maria Doroty da Rocha Famadas, nasceu à 21 de maio de 1961, na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro.

Realizou o curso primário e ginásial na Escola 7-1-XVIII João Proença, e o científico no Colégio e Escola Técnica Afonso Celso, onde recebeu o grau de Técnico em Laboratório de Análises Químicas, em Campo Grande, Estado do Rio de Janeiro.

Ingressou no Curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em 1980, concluindo-o em 1983.

Foi estagiária do laboratório de Imunologia, do Instituto de Veterinária da UFRRJ, em 1984, onde participou de atividades de pesquisa.

CONTEÚDO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAIS E MÉTODOS	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1. Processo caudal	12
4.2. Dentição hipostomal	15
4.3. Cerda na face paraxial do artícolo basal dos palpos	17
4.4. Espinho coxa I	20
4.5. Placas adanais	20
5. CONCLUSÕES	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

ÍNDICE DE TABELAS

	Páginas
TABELA 1. Caracteres diagnóstico dos machos das espécies do gênero <i>Boophilus</i>	11
TABELA 2. Variabilidade do processo caudal dos machos de <i>B. microplus</i> procedentes de oito áreas diferentes do Brasil	14
TABELA 3. Variabilidade da cerda localizada na face paraxial do artículo basal dos palpos dos machos de <i>B. microplus</i> procedentes de oito áreas diferentes do Brasil	19
TABELA 4. Variabilidade da forma dos espinhos da coxa I dos machos de <i>B. microplus</i> procedentes de oito áreas diferentes do Brasil	22
TABELA 5. Variabilidade da extensão das placas adanais em relação a margem posterior do opistossoma dos machos de <i>B. microplus</i> proceden-	

	Páginas
tes de oito áreas diferentes do Brasil	24

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
FIGURA 1. Procedência do material para o estudo da varia Cão morfológica de <i>Boophilus microplus</i>	7
FIGURA 2. Variação no processo caudal dos machos de <i>Boophilus microplus</i> procedentes de oito á- reas diferentes do Brasil	13
FIGURA 3. Representação das proporções observadas de machos de <i>Boophilus microplus</i> com apêndice caudal proeminente, por região estudada; com intervalo de confiança à nível de 99%	16
FIGURA 4. Gnatossoma de <i>Boophilus microplus</i> , com cer- da na face paraxial do artícolo basal dos pal- pos	18
FIGURA 5. Variação nos espinhos da coxa I dos machos de <i>Boophilus microplus</i> procedentes de oito á- reas diferentes do Brasil	21

FIGURA 6. Variação nas placas adanais dos machos de <i>Boophilus microplus</i> procedentes de oito áreas diferentes do Brasil	23
---	----

ÍNDICE DE APÊNDICES

	Páginas
APÊNDICE 1. Tabela de contingência de machos de <i>B. microplus</i> com processo caudal proeminente e reduzido por área estudada	32
APÊNDICE 2. Tabela das proporções observadas de machos de <i>B. microplus</i> com processo caudal proeminente por região estudada e intervalo de confiança	33

RESUMO

Variações morfológicas são descritas para os caracteres processo caudal, cerda paraxial nos artículos I dos palpos, espinhos das coxas I e placas adanais em populações de *Boophilus microplus* originários de sete Estados do Brasil.

A frequência do atributo proeminente do processo caudal aparentemente diminui em forma de "cline" do sul para o norte/noroeste. Todos os outros atributos variaram aleatoriamente.

SUMMARY

Morphological variations are described for caudal process, paraxial setae on palpal articles I, spurs of coxae I and adanal shields of populations of *Boophilus microplus* from seven states of Brazil.

The frequency of prominent caudal process apparently decreases clinally from south to north/northwest. All other characters varied randomly.

1. INTRODUÇÃO

Boophilus microplus (Canestrini, 1887) é uma espécie de ampla distribuição geográfica e a única do gênero diagnosticada no Brasil, até o presente.

Os bovinos são os principais hospedeiros, embora outros animais domésticos e selvagens possam também servir de hospedeiros. A predileção por animais domésticos provavelmente favoreceu sua disseminação, não só em torno do seu centro de dispersão, o continente Asiático, como de continente para continente (HOOGSTRAAL, 1956).

Nas espécies de ampla distribuição geográfica a variabilidade de forma e função é esperada ao longo de sua área de distribuição. Naquelas de importância econômica e/ou saúde pública, um conhecimento adequado sobre a variabilidade é fundamental do ponto de vista epidemiológico (THOMPSON, 1982), pois populações distintas de uma mesma espécie podem se comportar diferentemente com relação, por exemplo, a especificidade parasitária, transmissão de agentes patogênicos, etc.

As variações de forma (morfológica) são as mais estudadas (GABRIEL & SOKAL, 1969) provavelmente porque requerem menos dificuldade na coleta de dados do que as variações de função (bioquímica, fisiológica, comportamental, imunológica, etc.) e porque, de uma forma ou de outra refletem quase sempre as alterações funcionais.

O objetivo principal deste trabalho foi diagnosticar possíveis variações morfológicas em *B. microplus* que permitissem sugerir a ocorrência de populações distintas.

Considerando, entretanto, que o Brasil possui regiões climaticamente semelhantes àqueles onde vivem outras espécies de *Boophilus* Curtice, que a importação de bovinos, caprinos e ovinos ainda é praticada com a finalidade de melhorar os nossos rebanhos e que as vastas fronteiras permitem a entrada de animais selvagens, todo o material coletado também foi examinado tendo em mente a possibilidade de se diagnosticar uma outra espécie do gênero *Boophilus* que não *B. microplus*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Variações morfológicas intraespecíficas em *B. microplus* tem sido reportadas com certa frequência na literatura (ANASTOS, 1950; GRAHAM & PRICE, 1966; FELDMAN-MUHSAN & SHECHTER, 1970; GRAHAM, PRICE & TREVINO, 1972; MORENO, 1984) e segundo HOOGSTRAAL (1956), podem estar associados com o grau de engurgitamento, método de preservação ou ângulo de observação, e até mesmo com variação geográfica.

A variabilidade morfológica intraespecífica nos machos foi reportada com maior frequência do que nas fêmeas.

Ao examinar material de *B. microplus* de algumas coletas de diferentes países, UILEMBERG (1962), constatou que alguns exemplares machos não apresentavam um dos caracteres mais importantes para o diagnóstico desta espécie, o processo caudal. A ausência, bem como diferentes graus de redução do processo caudal, foram também detectados em exemplares de *B. microplus* na Austrália (ROBERTS, 1965), México (GRAHAM & PRICE, 1966), e Brasil (MORENO, 1984). GRAHAM & PRICE (1966), classi-

ficaram as variações do processo caudal ocorridas em *B. microplus*, no Norte do México, em: proeminente, reduzido, obscuro e ausente; posteriormente GRAHAM, PRICE & TREVINO (1972) acrescentaram uma nova classe, ausência com botão quitinizado, em função de novas observações.

SACCO (1982) atribuiu a ausência e redução do processo caudal e assimetria das placas adanais à um-fenômeno teratogênico provocado pela ação do ixodicida Amitraz.

Com o objetivo de buscar novos caracteres que auxiliassem a identificação de populações de diferentes áreas geográficas, DAVEY, OSBURN & MILLER (1984), utilizaram, dentre outros caracteres, medida de área de superfície do processo caudal. Embora eles tenham observado pequenas variações neste carácter entre as populações, estas não foram de magnitude suficiente para permitir qualquer distinção entre elas.

FELDMAN-MUHSAN & HECHTER (1970) compararam exemplares de *B. microplus* originários da Austrália com os do Novo Mundo encontrando diferenças com relação a forma das coxas II e III, pilosidade na coxa I e tamanho do hipostômio com relação aos palpos sem mencionar em que sexo estes caracteres foram observados, nem tampouco descrever as variações observadas.

ROBERTS (1965), constatou que em *B. microplus* o espinho interno, mais rombo ou pontiagudo, podia variar em um mesmo exemplar, não seguindo a simetria bilateral. Observações semelhantes foram publicadas por UILENBERG (1962) ao examinar coleções de *B. microplus* originários de alguns países da América

do Sul, Austrália e Ilha de Madagascar. Variações pertinentes às placas adanais, relacionadas com a forma (12 diferentes ilustrações) e a extensão (em alguns exemplares as placas se estendiam até o bordo posterior do opistossoma), foram constatadas por ROBERTS (1965) para populações de *B. microplus* da Austrália e por UILEMBERG (1962) para populações de países da América do Sul, Austrália e Ilha de Madagascar. Para HOOGSTRAAL (1956), placas adanais de exemplares de *B. microplus* não deveriam ultrapassar o bordo posterior do opistossoma.

3. MATERIAIS E METODOS

Foram examinadas coleções de exemplares machos adultos de *B. microplus* colhidos em bovinos provenientes de diferentes regimes enzoóticas. A coleção foi iniciada em 1982 e ao final de 1987, oito amostras de sete Estados da Federação foram reunidas (Fig. 1).

Os municípios referentes as amostras de cada Estado assim como seus aspectos fisiográficos estão listados abaixo:

- Lages (Santa Catarina), possui como principais linhas do relevo, planaltos e encostas (1200 m de altitude); isothermas anuais abaixo de 16°; isoietas anuais de 1250 a 1500 mm; clima subtropical e vegetação caracterizada por florestas subtropicais.
- Penápolis (São Paulo), principais linhas do relevo, planaltos e encostas; isothermas anuais 22 a 24°C; isoietas anuais 1000 a 1250 mm; clima tropical de altitude; com vegetação formada por florestas tropicais.
- Itaguaí (Rio de Janeiro), formado por planícies e terras bai-



FIGURA 1. Procedência do material para o estudo da variação morfológica de *Boophilus microplus*.

xas (100 m de altitude); isothermas anuais de 22 a 24°C; isoietas anuais de 1250 a 1500 mm; clima tropical; com vegetação litorânea.

- Campo Grande (Mato Grosso do Sul), formado por planaltos e encostas, atingindo cerca de 1200 m de altitude; isothermas anuais de 20 a 22°C; isoietas anuais de 1250 a 1500 mm; clima tropical tendo como tipo de vegetação, campos.
- Pedro Leopoldo (Minas Gerais), município formado por planaltos e encostas; isothermas anuais de 20 a 22°C; isoietas anuais de 1250 a 1500 mm; clima tropical de altitude, com vegetação típica de cerrados.
- Planaltina (Goiás), possui como principais linhas de relêvo planaltos e encostas, com cerca de mais de 1200 m de altitude; isothermas anuais de 20 a 22°C; isoietas anuais de 1500 a 2000 m; clima tropical com vegetação de cerrado.
- Cruzeiro do Sul (Acre) e Rio Branco (Acre), formado por planaltos e encostas com cerca de 200 m de altitude; isothermas anuais acima de 26°C; isoietas de 2000 a 2500 mm; clima equatorial e sub-equatorial; possuindo como principal tipo de vegetação, florestas equatoriais.

Em decorrência da obtenção de duas colheitas realizadas no Estado do Acre, efetuou-se uma investigação minuciosa dos municípios de origem de cada colheita. O município de Cruzeros do Sul (Acre II), pertence à região do Vale do Juruá e é formado por colinas e igarapés, assinalando o início das elevações formadoras da Serra do Mõa; Rio Branco (Acre I) está si-

tuado na região do Alto Purus, formado por planícies de aluvião e um solo caracterizado por uma sucessão de aclives suaves (ACCESSORIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO ACRE, 1982). Mediante à estas informações, concluiu-se que as amostras seriam consideradas independentes em nossas análises.

Uma outra observação a ser ressaltada, refere-se ao número total de exemplares (N) examinados em cada amostra para cada carácter, que foi variável em função da observação perfeita ou não do carácter, no material montado.

A preferência para os exemplares machos deveu-se à maior facilidade para o processamento (diafanização e montagem) e menor probabilidade de distorção nos caracteres estudados devido ao ingurgitamento. Cinco caracteres, processo caudal, dentição hipostomal, espinhos da coxa I, cerda paraxial do artículo basal dos palpos e placas adanais, foram escolhidos por permanecerem praticamente inalterados durante o processo de ingurgitamento e por serem de grande importância taxonômica no diagnóstico das espécies do gênero *Boophilus* (Tab. 1).

Os exemplares recebidos em álcool etílico a 70% foram diafanizados em líquido de Vitzthum e montados em líquido de Hoyer de acordo com técnica padronizada em Acarologia (FLECHTMANN, 1973). A seguir as lâminas foram colocadas na estufa bacteriológica entre 40-45°C para secagem do meio de montagem.

Para observação e ilustração dos exemplares utilizou-se microscópio Wild M-20 equipado com contraste de fase, câmara clara e lâmina micrométrica.

O Teste de Independência (χ^2) foi utilizado na análise estatística.

TABELA 1.
 CARACTERES DIAGNÓSTICO DOS
 MACHOS DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Boophilus*

Carãcter	Autores	<i>B. annulatus</i>	<i>B. microplus</i>	<i>B. decoloratus</i>	<i>B. kohlsi</i>	<i>B. geigyi</i>	<i>B. oharifi</i> ⁽⁴⁾
Processo caudal	1, 2, 3	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Dentição hipostomal	1, 2, 3	4/4	4/4	3/3 ou 3.5/3.5	4/4	4/4	4/4
Cerda paraxial do artícuo I dos palpos	1, 2, 3	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	—
Placas adanaís	1	Espinho interno ± agudo	Espinho interno ± agudo	Com esporões, o interno mais largo que externo	Com esporões o int. mais largo que ext.	Com esporões o int. mais largo que ext.	Pequeno espinho na extremidade postero - mediana
	2	Sem espinhos Posteriormente	Margem interna dificilmente se estende ao bordo postero-opistossomal, se não o ultrapassa	Espinho interno longo e estreito; geralmente se estende além do bordo postero-opistossomal	—	—	—
Espinhos da coxa I	1	Externo/interno curtos	Externo/interno medianos ou curtos	Externo semelhante ao interno	Externo maior que interno	Externo semelhante a interno	Pequeno e único espinho interno sem presença de depressão
	3	—	—	Interno/externo da mesma largura	Externo mais estreito	Interno/externo da mesma largura	—

1 = AESCHLIMANN & MOREL (1965).

2 = HOOGSTRAAL (1956).

3 = FELDMAN-MUHSAM & SHECHTER (1970).

4 = SIDDIQI & JAN (1964).

* Somente referenciado pelo Autor 4.

(—) = Não relatado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PROCESSO CAUDAL

Variações relacionadas com o tamanho do processo caudal permitiram classificar este carácter em três categorias: proeminente, reduzido e ausente (Fig. 2). Os valores referentes a frequência dos três atributos observados para o processo caudal encontram-se na tabela 2. Pode-se notar que houve variação tanto intrapopulação como entre populações.

Excetuando-se a coleção do Estado de Goiás, cuja amostragem foi mais baixa, a ausência do processo caudal, atributo exclusivo até então de *Boophilus annulatus* (Say, 1821), foi observado em percentuais baixos e uniformes para todas as regiões estudadas. Em virtude deste fato e da observação de que a frequência observada foi igual ou próxima da esperada, não considerou-se este atributo para efeito de análise estatística. Para os demais atributos, proeminente e reduzido, aplicou-se o teste de independência (χ^2), que resultou num valor

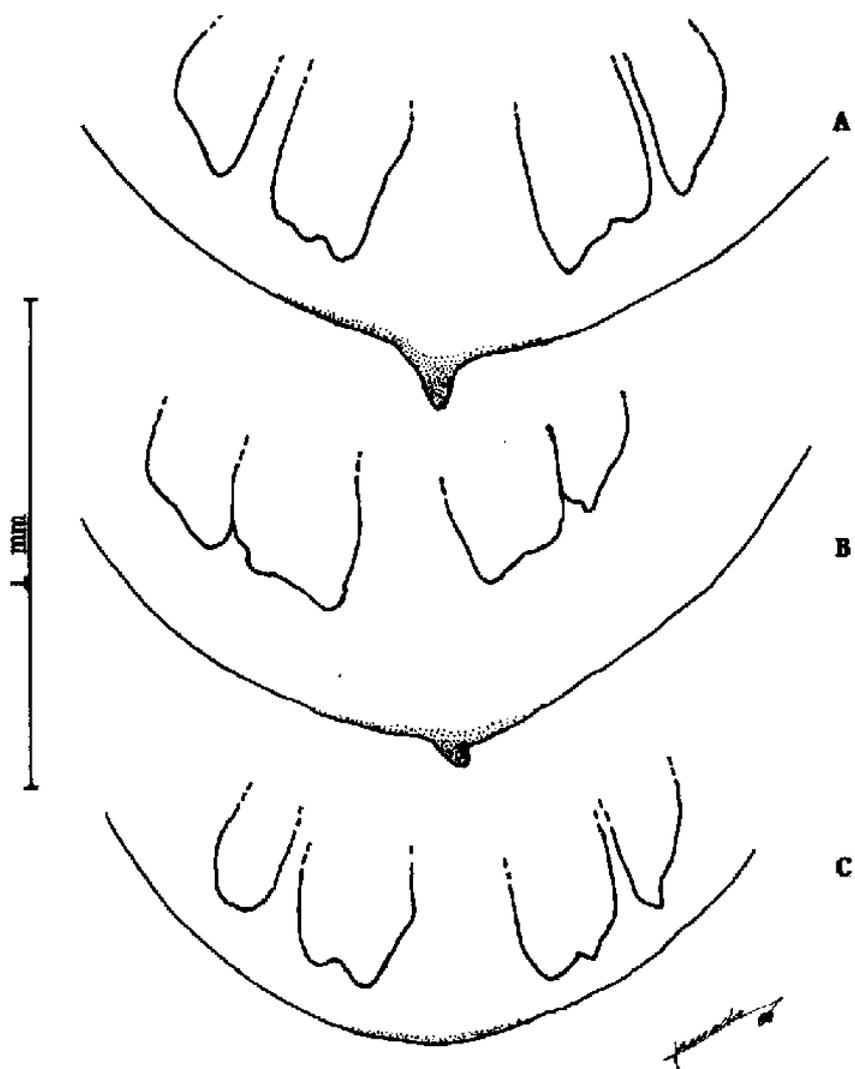


FIGURA 2. Variação no processo caudal dos machos de *Boophilus microplus* procedentes de oito áreas diferentes do Brasil. A = proeminente; B = reduzido; C = ausente.

TABELA 2.
VARIABILIDADE DO PROCESSO CAUDAL DOS MACHOS DE
***B. microplus* PROCEDENTES DE OITO ÁREAS DIFERENTES DO BRASIL**

Procedência	<u>Proeminente</u> f(o)	<u>Reduzido</u> f(o)	<u>Ausente</u> f(o)	N
Santa Catarina	23	6	1	30
São Paulo	24	19	1	44
Rio de Janeiro	58	45	2	105
Mato Grosso do Sul	35	25	1	61
Minas Gerais	14	25	1	40
Goiás	2	9	0	11
Acre (I)	16	31	1	48
Acre (II)	23	56	2	81

f(o) = Frequência observada.

N = Total de exemplares examinados.

$\chi^2 = 38,3$, $P > 0,01$.

acima do tabelado num nível $\alpha = 1\%$. Tal resultado revelou a dependência entre as frequências destes atributos em relação a área de origem das amostras, por conseguinte, procedeu-se o cálculo das proporções observadas de machos com processo caudal proeminente por região estudada ($\hat{p} = f(o)/n$) e do intervalo de confiança à nível de 99% ($IC = \hat{p} \pm 2,58 \sqrt{\hat{p}(1-p)/n}$) (BATTACHARYYA, 1977).

A representação gráfica das proporções observadas para o atributo proeminente do carácter processo caudal sugere a ocorrência de um "cline" de frequência (Fig. 3), ou seja, a proporção do atributo proeminente diminui no sentido norte/noroeste do Brasil. Variação clinal é comum na maioria, se não todas, das espécies com ampla distribuição geográfica (MAYR, 1963).

ROBERTS (1965) na Austrália, GRAHAM & PRICE (1966), GRAHAM, PRICE & TREVINO (1972) no México e DAVEY, OSBURN & MILLER (1984) nos Estados Unidos, observaram variações no processo caudal de machos de *B. microplus*, mas não fizeram nenhum comentário sobre presença de "clines"

4.2. DENTIÇÃO HIPOSTOMAL

A fórmula da dentição hipostomal 4/4, apresentou-se praticamente constante em todas as amostras estudadas, exce- tuando-se a redução do número de dentículos na quarta filei- ra em poucos exemplares. Variação do número de dentículos so- mente foi observada em *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844) por

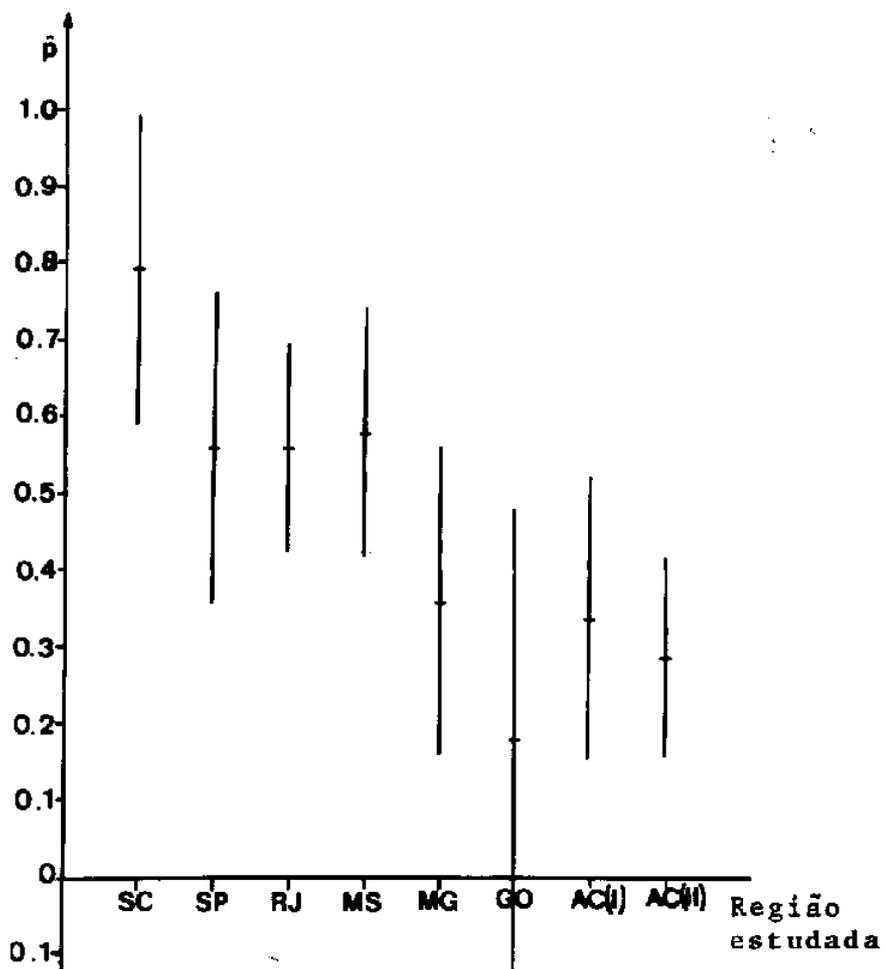


FIGURA 3. Representação das proporções observadas de machos de *Boophilus microplus* com apêndice caudal proeminente, por região estudada; com intervalo de confiança à nível de 99%.

HOOGSTRAAL (1956), ARTHUR & LONDT (1973) e MATTHYSE (1984) que constataram uma quarta fileira incompleta, de tal modo que a fórmula hipostomal seria 3.5/3.5 em vez de 3/3, típica desta espécie. Ainda MATTHYSE (1984) observou que em alguns exemplares a quarta fileira estava completa em um dos lados com a fórmula hipostomal podendo ser expressa como 3/4.

4.3. CERDA NA FACE PARAXIAL DO ARTÍCULO BASAL DOS PALPOS

A presença de uma cerda na face paraxial do artículo basal dos palpos (Fig. 4) é pela primeira vez descrita para *B. microplus*.

Esta cerda esteve presente em exemplares, machos de todas as regiões estudadas, em proporções baixas conforme a tabela 3. É importante ressaltar que este carácter tem peso importante na taxonomia das espécies de *Boophilus*, sendo utilizado por alguns autores para separar as espécies deste género em dois grupos: *B. annulatus* e *B. microplus*, sem cerda; *B. decoloratus*, *Boophilus kohlsi* Hoogstraal e Kaiser, 1960 e *Boophilus geigy* Aeschlimann e Morel, 1965, com cerda (HOOGSTRAAL, 1956; AESCLIMANN & MOREL, 1965; FELDMAN-MUHSAM & SCHECHTER, 1970; LONDT & ARTHUR, 1975). Recentemente HEYNE (1986) publicou uma nota ressaltando a importância deste carácter na diferenciação do *B. microplus* e *B. decoloratus* na África do Sul. Na descrição de *Boophilus sharifi* Siddiqi e Jan, 1984, a mais recente espécie do género, os autores não fazem referência a este carácter (SIDDIQI & JAN, 1986).

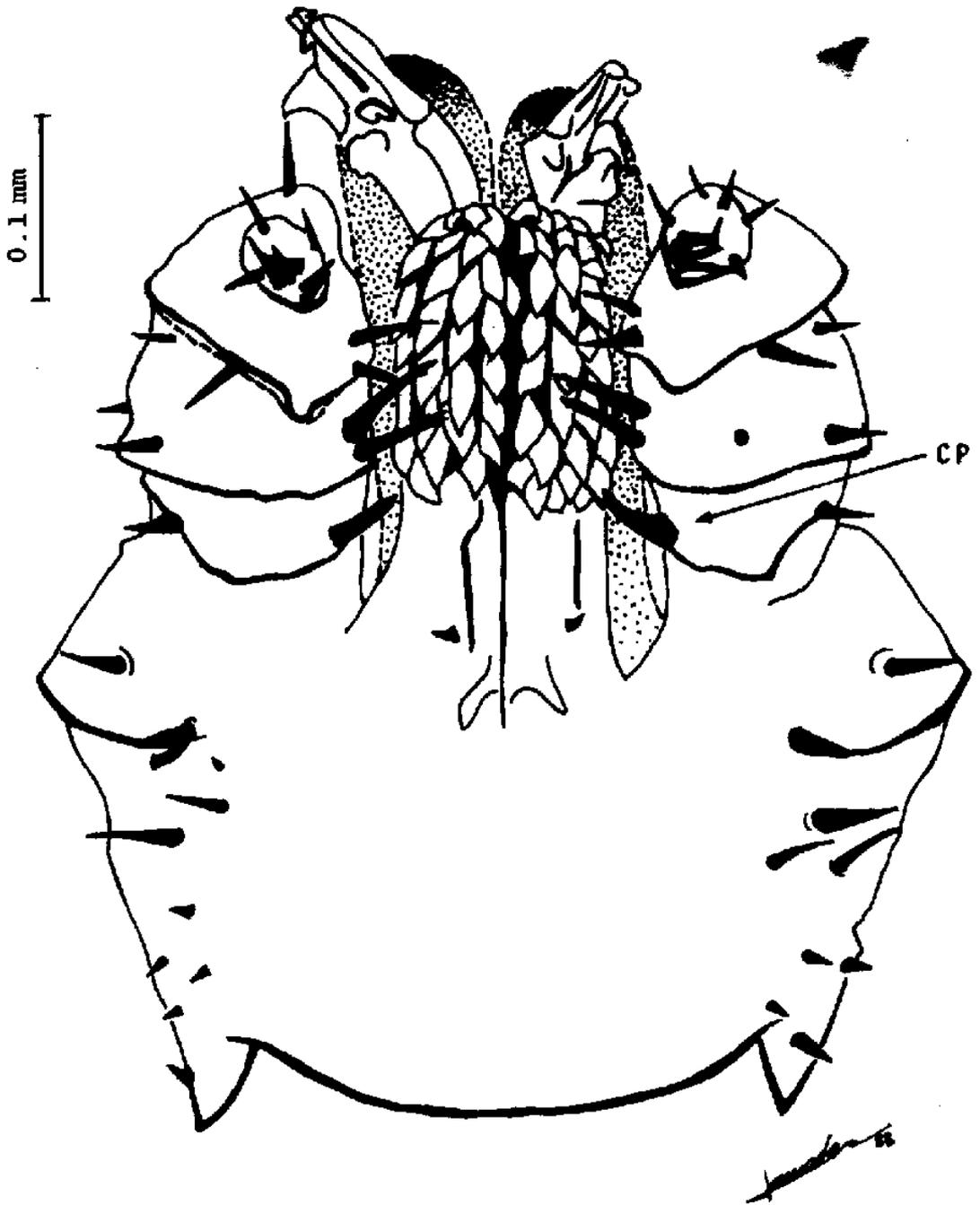


FIGURA 4. Gnathosoma de *Boophilus microplus*, com cerda na face paraxial do artículo basal dos palpos (CP).

TABELA 3.
 VARIABILIDADE DA CERDA LOCALIZADA NA
 FACE PARAXIAL DO ARTÍCULO BASAL DOS PALPOS DOS MACHOS
 DE *B. microplus* PROCEDENTES DE OITO ÁREAS DIFERENTES DO BRASIL

Procedência	<u>Presente</u> f(o)	<u>Ausente</u> f(o)	N
Santa Catarina	6	26	32
São Paulo	4	40	44
Rio de Janeiro	12	93	105
Mato Grosso do Sul	8	53	61
Minas Gerais	6	34	40
Goíás	3	9	12
Acre (I)	7	41	48
Acre (II)	5	76	81

f(o) = Frequência observada.

N = Total de exemplares examinados.

$\chi^2 = 9,25, p < 0,01.$

4.4. ESPINHOS DA COXA I

Variações com relação a largura (Fig. 5) e forma (rombo ou pontiagudo) dos espinhos da coxa I foram observados. O atributo espinho interno e externo da mesma largura foi observado sempre em menor número que o atributo espinho externo mais estreito em todas as amostras estudadas (Tab. 4). Variações desta natureza foram observadas por HOOGSTRAAL (1956) e ROBERTS (1965).

4.5. PLACAS ADANAIS

Variações quanto a extensão e forma (Fig. 6) foram observadas. Um número reduzido de exemplares provenientes dos Estados do Acre, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo, apresentaram placas adanais que extendiam-se além do bordo posterior do opistossoma (Tab. 5). Com relação à forma, constatou-se em alguns exemplares a presença de projeções na margem posterior das placas "esporões". Constatou-se ainda assimetria das placas internas, das externas ou ambas, em alguns exemplares.

Estas variações são semelhantes às observadas por ROBERTS (1965) na Austrália e SACCO (1982) no Estado do Rio Grande do Sul.

Os dados obtidos neste trabalho indicam uma ampla variação morfológica de *B. microplus* no Brasil. Estas variações

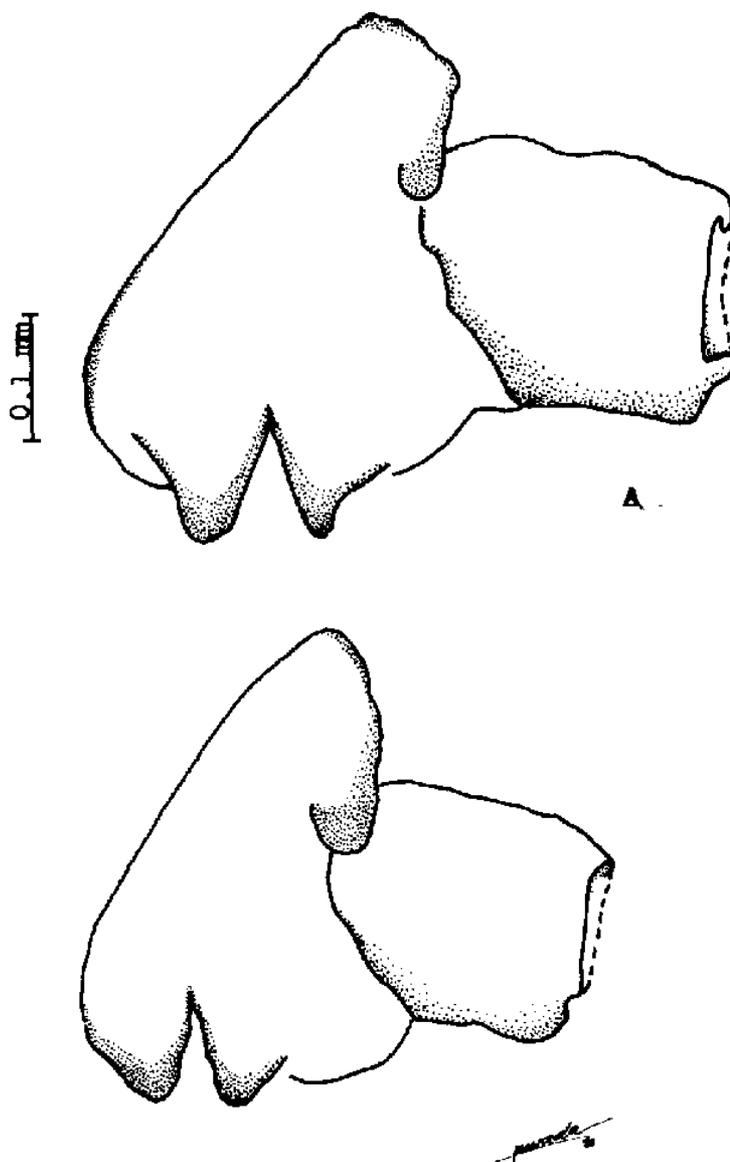


FIGURA 5. Variação nos espinhos da coxa I dos machos de *Boophilus microplus* procedentes de oito áreas diferentes do Brasil. A = Espinho externo mais estreito que o interno; B = Ambos espinhos da mesma largura.

TABELA 4.
 VARIABILIDADE DA FORMA DOS
 ESPINHOS DA COXA I DOS MACHOS DE *B. microplus*
 PROCEDENTES DE OITO ÁREAS DIFERENTES DO BRASIL

Procedência	<u>Ambos da mesma largura</u> f(o)	<u>Externo mais estreito</u> f(o)	N
Santa Catarina	4	28	32
São Paulo	1	43	44
Rio de Janeiro	10	95	105
Mato Grosso do Sul	0	61	61
Minas Gerais	5	35	40
Goiás	2	10	12
Acre (I)	7	41	48
Acre (II)	7	72	79

f(o) = Frequência observada.

N = Total de exemplares examinados.

$\chi^2 = 13,38$, $p < 0,01$.

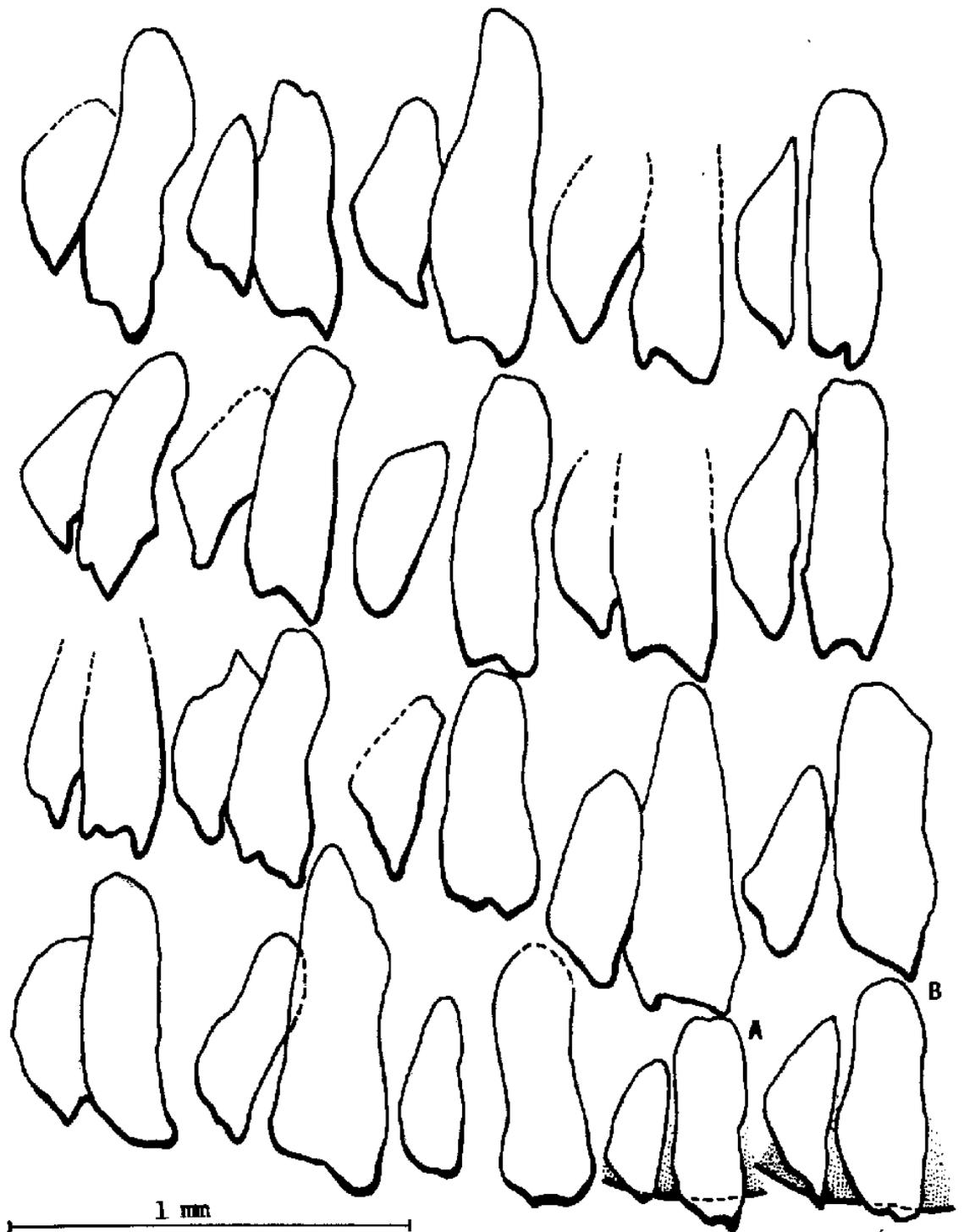


FIGURA 6. Variação nas placas adanais dos machos de *Boophilus microplus* procedentes de oito áreas diferentes do Brasil.

A e B = Placas adanais com projeção além do bordo opistossomal.

TABELA 5.

VARIABILIDADE DA EXTENSÃO DAS PLACAS ADANAIS
EM RELAÇÃO À MARGEM POSTERIOR DO OPISTOSSOMA DOS MACHOS DE
B. microplus PROCEDENTES DE OITO ÁREAS DIFERENTES DO BRASIL

Procedência	<u>Ultrapassam</u> f(o)	<u>Não ultrapassam</u> f(o)	N
Santa Catarina	0	32	32
São Paulo	2	42	44
Rio de Janeiro	1	104	105
Mato Grosso do Sul	4	57	61
Minas Gerais	0	40	40
Goiás	0	11	11
Acre (I)	0	48	48
Acre (II)	7	75	82

f(o) = Frequência observada.

N = Total de exemplares examinados.

$\chi^2 = 13,09$, $p < 0,01$.

ocorrem tanto intra como inter-populações, de modo aleatório, não permitindo a caracterização de subespécies ou mesmo populações distintas no território nacional.

Variações desta natureza diagnosticadas em outras regiões do globo, tem sido atribuídas a diversas causas como cruzamento interespecífico, instabilidade genética, efeitos ambientais ou a interação destes fatores (GRAHAM & PRICE, 1966). No entanto, até que trabalhos mais detalhados como os de GRAHAM, PRICE & TREVINO (1972) e DAVEY, OSBURN & MILLER (1984) sobre biologia populacional possam ser realizados, as hipóteses aventadas por GRAHAM & PRICE (1966) permanecerão especulativas.

Recentemente SACCO (1982) relacionou a ausência ou redução do processo caudal e a assimetria das placas adanais, assim como alterações morfológicas em outros caracteres ao efeito teratogênico do Amitraz (Triatox®).

Contra esta hipótese estão as observações de UILEMBERG (1962), ROBERTS (1965), GRAHAM & PRICE (1966) e GRAHAM, PRICE & TREVINO (1972) que diagnosticaram variações desta natureza, muito antes da comercialização do Amitraz (HARRISON, 1981).

Além disto nenhuma das outras alterações morfológicas relacionadas pela autora, como resultado do efeito teratogênico do Amitraz, foi observado neste trabalho que incluiu o exame de mais de 400 exemplares machos de *B. microplus* de regiões onde o Amitraz foi ou é utilizado.

Considerando que os caracteres estudados são fundamentais no diagnóstico das espécies do gênero *Boophilus*, as variações estudadas assumem importância prática, principalmente em regiões onde mais de uma espécie ocorrem simpatricamente, como no norte do México (GRAHAM & PRICE, 1966) e algumas regiões da África (MATTHYSSE, 1984), pois podem falsificar o diagnóstico específico, principalmente se realizado por pessoas com pouca experiência.

No caso específico deste estudo, embora as amostras apresentassem caracteres com atributos de outras espécies, todos os exemplares, foram classificados como *B. microplus*, provavelmente a única espécie do gênero nas regiões estudadas.

5. CONCLUSÕES

O estudo de várias amostras de *B. microplus* originárias de diferentes regiões geográficas permitiu-nos concluir que a espécie em questão apresenta uma grande variabilidade morfológica nas regiões estudadas. A aleatoriedade desta variação não permite o estabelecimento de subespécies ou mesmo populações distintas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESCHLIMANN, A. & MOREL, P.C. 1965. *Boophilus geigy* n.sp. (Acarina: Ixodoidea) une nouvelle tique du bétail de l'Ouest Africain. Acta Trop., 22:303-320.
- ANASTOS, G. 1950. The scutate ticks, or Ixodidae of Indonesia. Ent. Amer., 30:1-144.
- ARTHUR, D.R. & LONDT, J.G.H. 1973. The parasitic cycle of *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844) (Acarina: Ixodidae). J. Ent. Soc. Sth. Afr., 36(1):87-116.
- ACESSORIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO ACRE. 1982. Anuário Estatístico do Acre. Vol. 20. 357 p.
- BHATTACHARYYA, G.K. & JOHNSON, R.A. 1977. Statistical concepts and methods. John Wiley & Sons. New York. 639 p.
- DAVEY, R.B.; OSBURN, R.L. & MILLER, J.A. 1984. Ovipositional and morphological comparisons of *Boophilus microplus* (Acarina: Ixodidae) collected from different geographic areas. Ann. Entomol. Soc. Am., 77(1):1-5.

- FELDMAN-MUHSAN, B. & SHECHTER, R. 1970. Some notes on the genus *Boophilus* (Ixodidae), with special reference to species found in Israel. J. Med. Ent., 7(6):677-686.
- FLECHTMANN, C.H.W. 1973. Ácaros de importância médico-veterinária. Nobel. São Paulo. 192 p.
- GABRIEL, K.R. & SOKAL, R.R. 1969. A new statistical approach to geographic variation analysis. Syst. Zool., 18:259-278.
- GRAHAM, O.H. & PRICE, M.A. 1966. Some morphological variations in *Boophilus annulatus microplus* (Acarina: Ixodidae) from northern Mexico. Ann. Entomol. Soc. Am., 59:450-452.
- GRAHAM, O.H., PRICE, M.A. & TREVINO, J.L. 1972. Cross-mating experiments with *Boophilus annulatus* and *B. microplus* (Acarina: Ixodidae). J. Med. Entomol., 9:531-537.
- HARRISON, I.R. 1981. Recent research on the use of amitraz for the control of ticks on animals. In: G.B. Whitelead & J.D. Gibson (Ed.) Tick Biology and Control. p. 123-127.
- HEYNE, H. 1986. Differentiation of *B. decoloratus* & *B. microplus*. J. Sth. Afr. Vet. Assoc., 57(4):251-252.
- HOOGSTRAAL, H. 1956. African Ixodoidea, Ticks of the Sudan. Bur. Med. Surg. U.S. Navy, Vol. I. 1001 p.
- HOOGSTRAAL, H. & KAISER, M. 1960. *Boophilus kohlsi* n.sp. (Acarina: Ixodidae) from sheep and goats in Jordan. J. Parasitol., 46:441-448.
- LONDT, J.G.H. & ARTHÜR, D.R. 1975. The structure and parasitic life cycle of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) in South Africa (Acarina: Ixodidae). J. Ent. Soc. Sth. Afr., 38

(2):321-340.

- MATTHYSSE, J.G. 1984. Recent changes in relative abundance and distribution of *Boophilus decoloratus*, *B. geigy* and *B. annulatus* (Ixodoidea: Ixodidae) in Mali, West Africa. Págs. 1247-1251. In: Griffiths, D.A. & Bowman, C.E. (Ed.). Acarology VI, Vol. 2. 1296 p.
- MAYR, E. 1963. Animal species and evolution. Belknap Press of Havard University Press, Massachusetts. 797 pp.
- MORENO, E.C. 1984. Incidencia de Ixodideos em bovinos de leite e prevalencia em animais domesticos da região metalúrgica de Minas Gerais. Tese Mestrado UFMG. Belo Horizonte, MG. 105 p.
- ROBERTS, F.H.S. 1965. The taxonomic status of the species of the genera *Rhipicephalus* Koch and *Boophilus* Curtice (Acarina: Ixodidae) occurring in Australia. Aust. J. Zool., 13: 491-523.
- SACCO, A.M.S. 1982. Malformações em *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) sob ação do amitraz. Tese Mestrado. UFRGS. Porto Alegre. RS. 73 p.
- SIDDIQI, M.N. & JAN, A.H. 1986. *Boophilus sharifl* sp. nov. from cattle from Bannu (N.W.F.P. Pakistan). Bull. Zool., 2:77-80.
- THOMPSON, R.C.A. 1982. Intraespecific variation and parasite epidemiology. In: D.F. Methick and S.S. Desser (Ed.), Parasites their world and ours. Elsevier Biomedical Press, p. 366-368.

UILEMBERG, G. 1962, *Boophilus (Uroboophilus) falax* Minning, 1934, synonyme de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Ixodidae). Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 15:387-398.

APÊNDICE 1.
 TABELA DE CONTINGÊNCIA DE
 MACHOS DE *B. microplus* COM PROCESSO CAUDAL
 PROEMINENTE E REDUZIDO POR ÁREA ESTUDADA

Estado	<u>Proeminente</u> f(o)	<u>Reduzido</u> f(o)	N
Santa Catarina	23	6	29
São Paulo	24	19	43
Rio de Janeiro	58	45	103
Mato Grosso do Sul	35	25	60
Minas Gerais	14	25	39
Goiás	2	9	11
Acre (I)	16	31	47
Acre (II)	23	56	79

f(o) = Frequência observada.

N = Total de exemplares examinados.

$\chi^2 = 18,48$, $p > 0,01$.

APÊNDICE 2.

TABELA DAS PROPORÇÕES OBSERVADAS
DE MACHOS DE *B. microplus* COM PROCESSO CAUDAL
PROEMINENTE POR REGIÃO ESTUDADA E INTERVALO DE CONFIANÇA

Estado	<u>Proeminente</u> f(o)	N	\bar{p}	99% IC
Santa Catarina	23	29	0,79	0,99-0,59
São Paulo	24	43	0,56	0,76-0,36
Rio de Janeiro	58	103	0,56	0,69-0,43
Mato Grosso do Sul	35	60	0,58	0,74-0,42
Minas Gerais	14	39	0,36	0,56-0,16
Goiás	2	11	0,18	0,48-(-0,12)
Acre (I)	16	47	0,34	0,52-0,16
Acre (II)	23	79	0,29	0,42-0,16

f(o) = Frequência observada.

N = Total de exemplares examinados.

\bar{p} = f(o)/N

IC = Intervalo de confiança.

"Um homem vai para o conhecimento como vai para a guerra, bem desperto, com medo, com respeito e com uma segurança absoluta. Ir para o conhecimento ou ir para a guerra de qualquer outra maneira é um erro, e quem o cometer há de se arrepender".

CARLOS CASTANEDA