

MORFOANATOMIA E HISTOLOGIA
DO APARELHO REPRODUTOR FEMININO
DE **BOOPHILUS MICROPLUS** (ACARI, IXODIDAE)

MORPHOANATOMY AND HISTOLOGY
OF THE **BOOPHILUS MICROPLUS** FEMALE
REPRODUCTIVE APPARATUS (ACARI, IXODIDAE)

Casimiro Garcia Fernández (1)
Sonia Lauer de Garcia (2)
Vivian Mutti da Silva (3)

A morfoanatomia do aparelho reprodutor feminino de **Boophilus microplus** (Can., 1887) tem sido objeto de estudo desde o início do século. LAHILLE (1904), a quem se deve a denominação das fases neógina, partenógina e teleógina, adotada no presente trabalho, relata acuradamente as partes do aparelho reprodutor feminino de **Boophilus microplus**, mostrando inclusive detalhes do espermatóforo com seus dois ductos no interior da espermateca. ALLEN (1905) vai além, estudando a morfologia e histologia de três espécies de carrapato, entre eles **Boophilus annulatus**, fazendo importantes aportações histológicas. ARTHUR (1962), estende os estudos de ALLEN em espécies do grupo *Metaestriata*.

(*) Realizado com auxílio financeiro da FAPERGS.

(1) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

(2) Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

(3) Bolsista da FAPERGS-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

GLADNEY e DRUMMOND (1971) focalizam o mecanismo pelo qual o espermatóforo do ixodídeo *Amblyomma americanum* é introduzido no orifício genital da fêmea, mas não refere se o espermatóforo e os espermatozoides são transportados simultaneamente. FELDMAN-MUHSAM & BORUT (1971) referem também à existência de dois tubulos no espermatóforo de *Hyalomma excavatum* e *Rhipicephalus sanguineus*, também ixodídeos do grupo Metaestriata. Estes autores focalizaram sobretudo os aspectos físicos da introdução do espermatóforo. Finalmente OLIVER (1974) e LONDT e SPICKETT (1976), concentram-se na formação do espermatóforo e na sua transferência para o interior da fêmea em ixodídeos do grupo Metaestriata. Descrevem também a morfologia do espermatóforo, porém nada referem sobre o ancoramento do espermatóforo na espermateca.

Assim, vê-se que a ocorrência de dois ductos no espermatóforo dos ixodídeos parece universal, mas não se sabe a relação exata destes com a vagina e o útero.

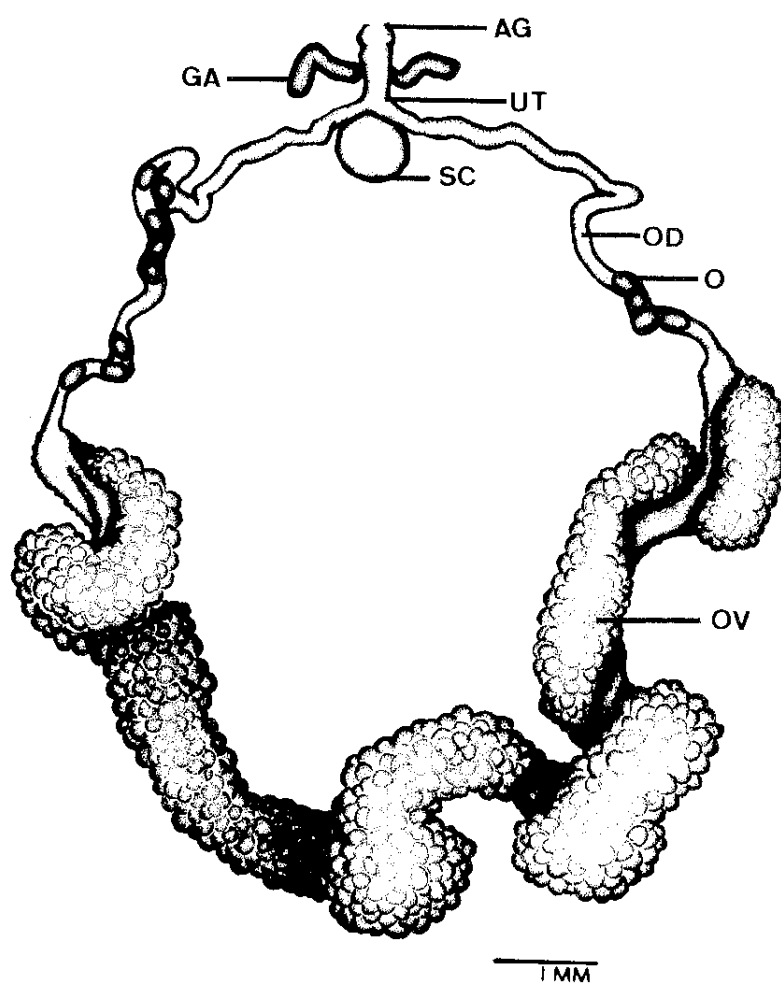
MATERIAL E MÉTODOS

As fêmeas de carrapatos *Boophilus microplus* foram fornecidas pela Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir de terneiros experimentalmente infestados. Os espécimes foram dissecados vivos numa solução de Ringer preparada de acordo com ROTHSCHILD (1961). Para a dissecação do aparelho genital feminino foi usado um estereomicroscópio ou um microscópio composto quando a resolução daquele era insuficiente. O material dissecado dividiu-se então em dois lotes. O lote destinado ao estudo da morfoanatomia foi desenhado em câmara clara ou fotografado em pequeno aumento no microscópio. O destinado à histologia foi fixado em Bouin ou Formalina, desidratado numa série alcoólica ascendente, clarificado em xilol, embebido e bloqueado em parafina.

RESULTADOS

MORFOLOGIA

O aparelho reprodutor feminino de *Boophilus microplus* é formado por uma abertura genital, vagina, útero, um par de ovidutos, um ovário e um par de glândulas sexuais acessórias (Fig. 1).



1

Fig. 1. *Boophilus microplus*. Vista ventral do aparelho reprodutor feminino de teleógena.

A vagina é cilíndrica, revestida internamente por uma espessa camada cuticular (Figs. 2, 4 e 7). Externamente, associam-se a ela feixes de músculos retratores e extensores, que a fixam na parede do corpo (Fig. 8).

O útero é um órgão sacular, formado pela união dos dois ovidutos (Fig. 4). A sua parte proximal desemboca no limite entre a vagina e a parte estreitada do receptáculo seminal. Nesta área apresenta-se constricto, lembrando um esfíncter. Em neóginas já fertilizadas, o útero aparece dilatado, enquanto que ovidutos e ovário ainda são pouco desenvolvidos. Nas fêmeas deste instar, há grande quantidade de espermatozoides no útero, os quais se deslocam em pequenas massas através dos ovidutos à medida que a fêmea se desenvolve (Figs. 4 e 10).

A espermateca situa-se dorsalmente em relação ao útero. Na sua parte distal é globosa, levemente piriforme, enquanto que sua parte proximal é estreitada (gargalo de garrafa), sendo esta região que se comunica com o útero e se continua com a vagina. No interior da parte globosa, em fêmeas já fecundadas, encontra-se pelo menos um espermatóforo. Em alguns exemplares examinados, em diferentes fases de desenvolvimento, foram encontrados mais de um espermatóforo na espermateca (Fig. 6). O espermatóforo é uma cápsula de parede quitinosa, possuindo dois ductos de diferentes calibres, um grosso, que se conecta com o útero, e um fino que mantém contacto com a vagina (Figs. 2, 3, 4, 7 e 9). É através do ducto grosso que os espermatozoides são descarregados no útero. À medida que o espermatóforo começa a se esvaziar, pequenas quantidades de espermatozoides começam a aparecer no útero e nos ovidutos (Figs. 4 e 10).

As glândulas sexuais acessórias estão situadas dorsalmente, constituindo-se de um par de glândulas exócrinas, cujos ductos abrem-se na vagina, exatamente no limite desta com o "gargalo" da espermateca.

Os ovidutos apresentam uma notável espiralização nas fases de neógina a partenógina, que diminui à medida que a fêmea vai atingindo a ovoposição, para permitir a passagem dos ovos (Fig. 5).

HISTOLOGIA

A vagina, na sua parte ventral apresenta uma série de dobras, o que lhe confere um caráter glandular (Figs. 11, 12 e 13). O tecido conjuntivo aparece abaixo destas glândulas, que

são do tipo tubular simples, é rico tanto em fibras quanto em células e é contínuo com o tecido conjuntivo que envolve o útero (Figs. 12 e 13). O epitélio, na parte dorsal da vagina, não apresenta dobras glandulares, sendo do tipo simples colunar alto, com células estreitadas e núcleos basais (Fig. 13). A luz vaginal é revestida por uma espessa camada cuticular (Figs. 12, 13 e 14). A parte apical do epitélio vaginal da parede dorsal é a mais clara, terminando às vezes, em pequenas dilatações, que parece se inserirem no revestimento cuticular interno da vagina (Fig. 14).

O limite entre a vagina e a espermateca (parte estreitada) é preciso. Neste ponto o revestimento cuticular vaginal se espessa formando uma curva voltada para a luz da espermateca (gargalo) em forma de um gancho (Figs. 11, 13 e 14). O revestimento cuticular espessado projeta-se também para o útero, revestindo internamente sua abertura para a espermateca.

O epitélio do gargalo da espermateca é simples colunar, apoiado sobre uma lâmina basal. Subjacente ao epitélio, na superfície dorsal do órgão, aparece uma camada de tecido conjuntivo, seguindo-se uma camada simples de células epiteliais pavimentosas, formando um tipo de serosa (Figs. 12 e 13). Já na parte ventral do gargalo da espermateca, abaixo da lâmina basal, aparece tecido conjuntivo que é contínuo com o conjuntivo do útero (Figs. 11 e 13). As células epiteliais do gargalo da espermateca, aparecem homogeneamente coradas, apresentando como característica na sua parte apical estruturas que se projetam, lembrando espículas, tendo um mecanismo de encaixe correspondente no ducto grosso (Figs. 13, 15 e 17). Após o gargalo da espermateca, o epitélio continua apresentando células, cúbicas altas e cilíndricas, núcleo volumoso e cromatina espessa, formando às vezes pequenas dobras. A parte distal da espermateca (fundo do saco) apresenta células epiteliais cúbicas baixas, quase pavimentosas (Fig. 11). O ducto grosso do espermatóforo mostra conexão com a abertura do útero (Figs. 12 e 13). O ducto fino, em corte bem sucedidos apresenta-se inserido na vagina (Figs. 13 e 14).

O útero sacular, de fundo dilatado, apresenta o terço próximo ao oviduto secretor. O epitélio uterino apresenta núcleos globosos, cromatina frouxa e com grumos condensados, localizando-se em diferentes alturas. As células que apresentam os núcleos em posição basal têm citoplasma homogeneamente corado. Os núcleos, por vezes, são notados em posição muito apical, e nes-

tes locais o citoplasma aparece fracamente corado e vacuolizado. Esta disposição sugere um deslocamento do núcleo da base para a periferia, parecendo ser perdido junto com a secreção (Fig. 16). Abaixo do epitélio uterino segue-se tecido conjuntivo e na porção anterior do útero segue-se uma grossa camada muscular lisa, com núcleos grandes e redondos, e cromatina frouxa, camada esta que diminui bruscamente ao início dos ovidutos. A luz uterina nesta região, apresenta um conteúdo denso acidófilo, preenchida algumas vezes por massas de espermatozoides.

Os ovidutos apresentam um epitélio semelhante ao útero secretor, porém com parede muscular pouco desenvolvida e externamente apresentam um epitélio simples pavimentoso. A medida que se afasta do útero o epitélio passa a cúbico simples. Na luz dos ovidutos pode-se encontrar pacotes de espermatozoides (Fig. 19).

Exatamente no limite entre a vagina e a espermateca, encontra-se a abertura das glândulas sexuais acessórias (Fig. 11 e 13). Estas glândulas apresentam núcleo grande, com cromatina compacta e escura, grãos densos e citoplasma densamente preenchido por grãos acidófilos. Seu ducto excretor contudo, é formado por células cilíndricas, com núcleos redondos e claros, cromatina frouxa e citoplasma muito corado. O revestimento interno do ducto também se apresenta cuticular (Fig. 18). Na parte central da glândula junto à luz, nota-se a presença de pequenos núcleos.

DISCUSSÃO

Está hoje bem estabelecido que o espermatóforo dos carrapatos, tanto da família Argasidae, como Ixodidae, se forma na parte externa da abertura genital do macho, durante a cópula (FELDMAN-MUHSAM & BORUT, 1983). Nos argasídeos, os componentes que formam o espermatóforo são ejaculados pelo macho, mui rapidamente, um após o outro (FELDMAN-MUHSAM, 1967 e FELDMAN-MUHSAM & BORUT, 1978), porém não existe evidência de como o espermatóforo é introduzido na espermateca; não está claro se o espermatóforo é introduzido cheio, ou se primeiro é introduzida a cápsula, e em seguida os espermatozoides. Em *Boophilus microplus* parece ser mais viável a segunda hipótese, pois o espermatóforo repleto de espermatozoides é significativamente maior do que a abertura vaginal, que se apresenta como uma estrutura interna-

mente rígida, e também, por que no trato vaginal é comum encontrar espermatozóides, sugerindo a sua introdução posterior.

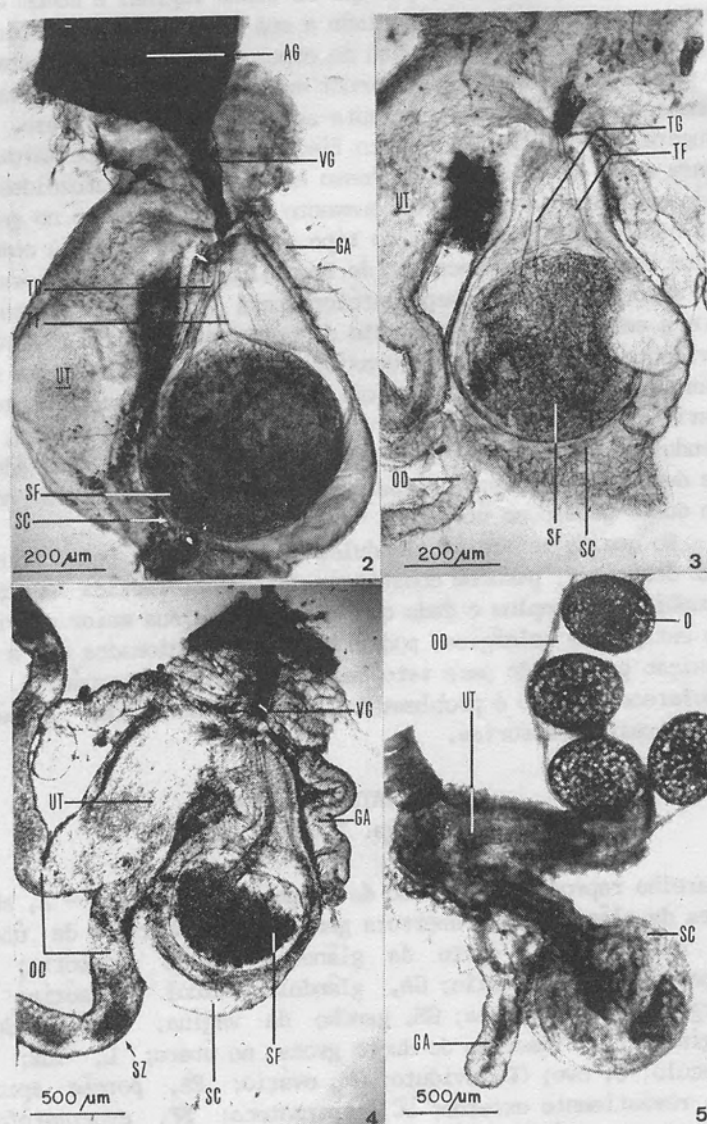
Quanto ao posicionamento do espermatóforo na espermateca, é bastante claro que o ducto menor mantém-se unido com a vagina, enquanto o ducto grosso orienta-se sempre para o útero. Isto sugere fortemente que o ducto fino conduz os espermatozóides para a luz da cápsula e o grosso conduz os espermatozóides da cápsula para o útero. O ancoramento do espermatóforo no gargalo da espermateca parece ser do tipo zíper e apresenta-se como uma característica bem peculiar de *Boophilus microplus*. O mecanismo de desprendimento do espermatóforo para o fundo da espermateca, com a entrada e posicionamento de um novo espermatóforo não é evidente, mas poderia ser ocasionado pela presença de uma substância glandular que dissolveria os ganchos de acoplamento ou seria devido à ação dos músculos que se inserem na vagina, fazendo com que o ducto fino, que está fortemente a ela aderido se desprendesse, seguindo-se o desprendimento da fraca adesão do ducto grosso ao útero.

No que se refere às glândulas vaginais, aqui pela primeira vez descritas, parecem constituir uma característica única de *Boophilus microplus* e dado que apresentam a sua maior atividade no estágio de teleógina, poderiam estar relacionados com a ovoposição precisando para isto fazer um estudo histoquímico, para esclarecer não só o problema destas glândulas, como também o das sexuais acessórias.

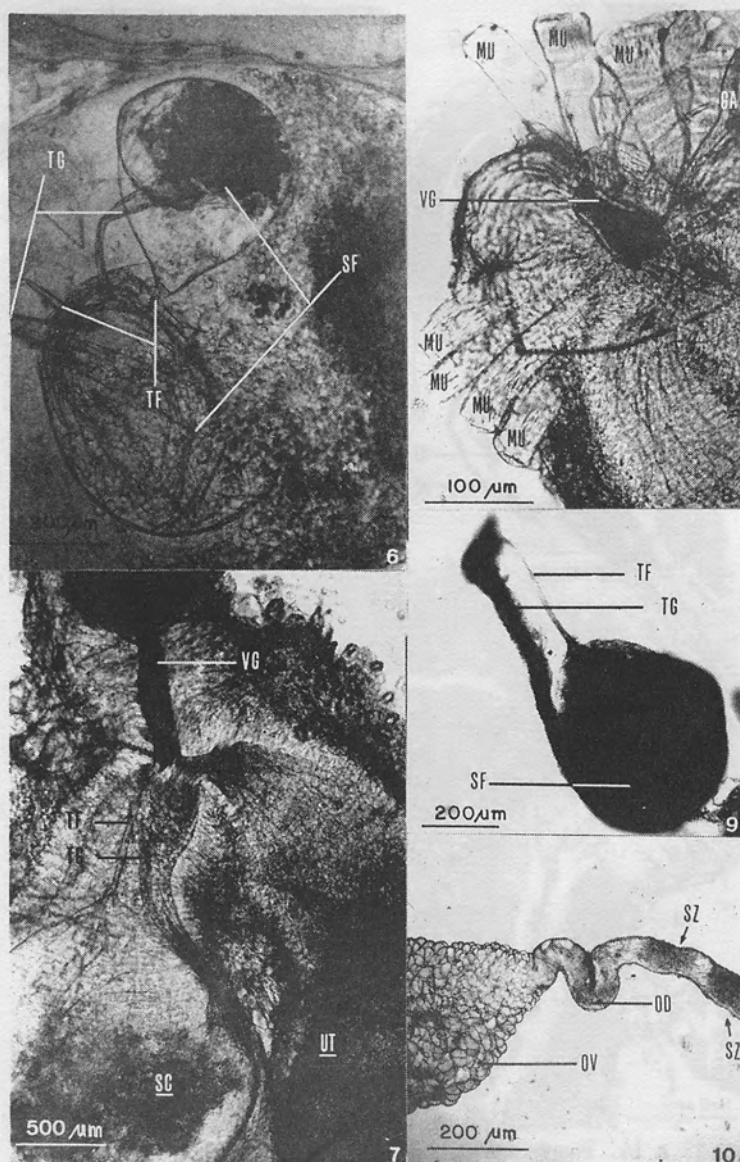
ABREVIATURAS USADAS

(Figs. 1 a 19)

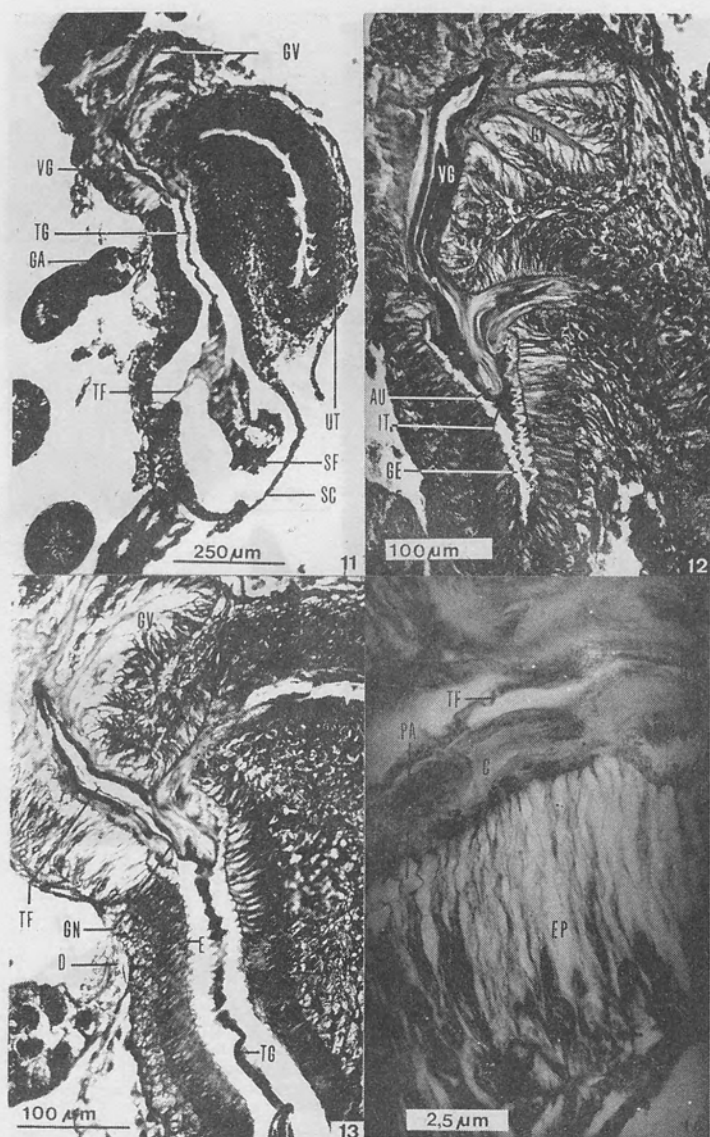
Aparelho reprodutor feminino de *Boophilus microplus* -- A, abertura da glândula; AG, abertura genital; AU, abertura da útero; C, cutícula; D, ducto da glândula sexual acessória; E, expansões; EP, epitélio; GA, glândula sexual acessória; GE, gargalo da espermateca; GN, gancho da vagina; GV, glândulas vaginais; IT, inserção do ducto grosso no útero; L, luz; MU, músculo; O, ovo; OD, oviduto; OV, ovário; PA, porção apical; RE, revestimento externo; SC, espermateca; SF, espermatóforo; SZ, espermatozóides; TF, túbulo fino; TG, túbulo grosso; UT, útero; VG, vagina.



Figs. 2 a 5. *Boophilus microplus*. Vista lateral da porção inicial do aparelho reprodutor. 2-3, neógina; 4, partenógina e 5, teleógina em ovoposição.



Figs. 6 a 10. *Boophilus microplus*. Detalhes morfológicos. 6, espermateca de teleóquina apresentando dois espermatóforos; 7, constrição do útero ao entrar na espermateca. 8, feixes musculares da vagina; 9, espermatóforo de partenóquina isolado da espermateca; 10, oviduto e início do ovário de partenóquina jovem.



Figs. 11 a 14. *Boophilus microplus*. Detalhes histológicos. 11, vagina, útero, espermateca de teleóquina, observa-se na espermateca restos de túbulo fino que se rompeu; 12, corte na altura do encontro, útero, vagina, espermateca; 13, vagina e gargalo da espermateca; 14, gancho da vagina, epitélio vaginal e dilatações apicais.

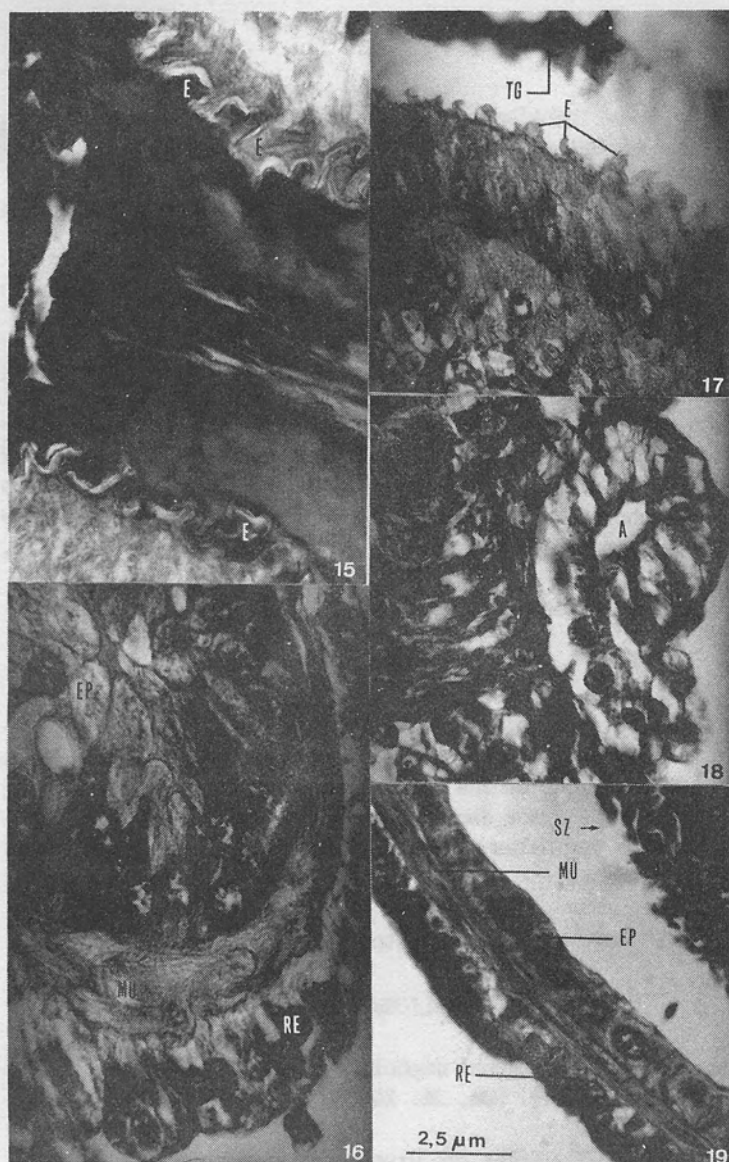


Fig. 15 a 19. *Boophilus microplus*. Detalhes histológicos. 15, projeções apicais das células epiteliais do gargalo da espermatoca; 16, porção secretora do útero; 17, projeções apicais das células do gargalo e ducto grosso. 18, abertura do ducto da glândula sexual acessória; 19, oviduto.

RESUMO

O presente trabalho trata da morfoanatomia e histologia do aparelho reprodutor feminino de **Boophilus microplus**, estabelecendo as relações dos dois ductos do espermatóforo, bem como o modo em que se ancora na spermateca. As glândulas vaginais são descritas pela primeira vez neste grupo de Ixodidae.

PALAVRAS CHAVE: morfoanatomia, histologia, **Boophilus**.

SUMMARY

The present paper deals with the female reproductive apparatus of **Boophilus microplus**, establishing the relationship of the two ducts of the spermatophorus as well as the way by which this is anchored in the receptaculum seminis. Vaginal glands are also described by the first time in this group of Ixodidae.

KEY WORDS: morphoanatomy, histology, **Boophilus**.

RÉSUMÉ

Le présent travail se refere à la morfoanatomie et histologie de l'appareille reproducteur fenelle du **Boophilus microplus**. Les relations de les deux cannales de le spermatophore et la maniere de se fixer dans la spermateque sont aussi étudiées. Les glandules vaginales sont descrites pour la première fois dans les Ixodidae.

MOTS CLÉS: morfoanatomie, histologie, **Boophilus**.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, W.E. 1905. Internal mophology of the American cattle tick. **Trans. Amer. Soc.** 26: 245-280.
- ARTHUR, D.R. 1962. Ticks and disease -- Internacional series of monographs on pure and applied biology-zoology division, 9. Pergamenon Press, Oxford. London.
- FELDMAN-MUHSAM, B. 1967. Spermatophore formation and sperm transfer in ornithodoros ticks. **Science** 156: 1252-1253.

- FELDMAN-MUHSAM, B. and S. BORUT. 1971. Copulation in Ixodid ticks. *J. Parasitol.* 57: 630-634.
- FELDMAN-MUHAM, B. and S. BORUT. 1978. Further observations on spermatophore formations in argasid ticks. *J. Insect Physiol.* 24: 693-697.
- FELDMAN-MUHSAM, B. and S. BORUT. 1983. On the spermatophore of the Ixodidae ticks. *J. Insect Physiol.* 29: 449-457.
- GLADNEY, W.J. and R.O. DRUMMOND. 1971. Spermatophore transfer and fertilization of lone star ticks off the host. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 64: 378-381.
- LAHILLE, F. 1904. Contribution a L'étude des Ixodidés de la République Argentina. Division de Ganaderia, Zoologia y Policía Veterinaria. 166 pp. Buenos Aires.
- LONDI, J.G.H. and A.M. SPICKETT. 1976. Gonadal development and gametogenesis in *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844) (Acarina: Metaestriata: Ixodidae). *J. Vet. Res.* 43: 79-86.
- OLIVIER, J.H.; Z. AL-AHMADI; R. OSBURN. 1974. Reproduction in ticks (Acari: Ixodidae). 3. Copulation in *Dermacentor occidentalis* Marx and *Haemaphysalis lepoispalustris* (Packard) (Ixodidae). *J. Parasitol.* 60: 499-506.
- ROTHSCHILD, L. 1961. Structure and movement of tick spermatozoa (Aracnida, Acari). *Quart. J. Microsc. Sci.* 102: 239-247.

RECEBIDO EM 25.I.1987