

**ESTRUTURA HISTOLÓGICA DO TUBO DIGESTIVO DA LARVA DE
ONCIDERES SAGA SAGA (Dalman, 1823) (Coleoptera, Cerambycidae)**

**HISTOLOGIC STRUCTURE OF THE DIGESTIVE TUBE OF THE ONCIDERES
SAGA SAGA LARVE. (Dalman, 1823) (Coleoptera, Cerambycidae)**

IRENE DA SILVA*

Recebido em 28/abril/76
Aprovado em 07/maio/76

INTRODUÇÃO

Em estudo anterior de tubo digestivo verificou-se a anatomia macroscópica (6). Dando continuidade ao estudo da anatomia interna da larva de *Oncideres saga saga*, visa o presente trabalho apresentar a estrutura histológica dos vários órgãos que formam o tubo digestivo e, como adendo, são incluídos alguns dados da ultraestrutura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos histológicos foram feitos com larvas coletadas num acacial em Carambeí, município de Castro-Paraná em 1972. As larvas retiradas de suas galerias eram imobilizadas pelo frio. Para os espécimes que se destinavam ao estudo da anatomia microscópica optamos por diferentes técnicas: nas primeiras tentativas injetamos o fixador no animal e o deixamos imerso durante o tempo requerido no fixador, assim o intestino era fixado em sua posição normal. Outro método foi o de isolarmos o tubo digestivo para ser fixado. Neste caso, retiramos o corpo gorduroso que recobre os órgãos, destacamos as traquéias e desembaraçamos o emaranhado formado pelos tubos de Malpighi; o tubo digestivo, livre, era fixado.

Técnicas de rotina foram usadas para o preparo do material: usamos os fixadores Carnoy, Formol, FAA e para o estudo de detalhes citológicos, o Helly ou Flemming. A desidratação das peças foi feita

(*) Profa. Assistente do Departamento de Ciências Morfológicas da Universidade Federal do Paraná.

pela série de alcóois ou pela dioxana. A inclusão em parafina. Foram feitos cortes seriados transversais e longitudinais de 7 micra de espessura dos diferentes órgãos; coloração com Hematoxilina férrica, Mallory, PAS, galocianina e alúmen de Cromo com contraste pelo vermelho de Congo, usado na diferenciação das partes revestidas de cutícula e limites entre os órgãos.

Para microscopia eletrônica as pequenas peças foram fixadas em glutaraldeído (2,5%) e posteriormente em tetróxido de Ósmio a 1%. Os cortes foram observados em M/E Philips M 300.

RESULTADOS

1. Anatomia Microscópica

Faringe: sua principal característica é a ocorrência na superfície interna de seis pregas longitudinais acentuadas com íntima espessa, da qual emergem muitos espinhos quitinosos, pequenos, finos e encurvados para a porção posterior, semelhantes aos encontrados em **Pleocoma** e **Dichelonyx**(1).

Uma camada de células cúbicas reveste as pregas da faringe; estas células quando coradas por H.E., apresentam fina granulação citoplasmática. O núcleo esférico contém cromatina em retículo fino uniformemente distribuída. A túnica muscular, com fibras longitudinais pouco desenvolvidas, forma grupos dispersos irregularmente; externamente há fibras musculares que se dispõem circularmente (Fig. 1). A parede é envolta por delicado tecido conjuntivo.

Esofago: não há uma divisão distinta entre esta região e a faringe. Histologicamente se evidenciam pregas longitudinais bem desenvolvidas, daí seu lúmen ser mais estreito; íntima mais fina e sem espinhos quitinosos; epitélio simples cúbico; as túnicas musculares longitudinal e circular são mais finas. Encontram-se citações de ocorrência de glândulas salivares unicelulares no esôfago em **Oryctes nasicornis** (9).

Outras células glandulares nessa região foram descritas por Portier, conforme citação de Patterson (5). Na larva que estudamos não foram encontradas tais glândulas, ocorrendo só um tipo celular no revestimento interno (fig. 2).

Válvula cardíca: a parede estomodeal projeta-se dentro do promesêntero e se diferencia numa prega circular formada por duas camadas celulares adjacentes, cobertas por íntima estomodeal (fig. 3). As células epiteliais são baixas na parte interna e se tornam bem

altas quando passam a constituir o epitélio do promesêntero; entre as duas camadas de células epiteliais ocorrem fibras musculares e tecido conjuntivo (fig. 4).

Mesêntero: histologicamente o mesêntero não difere muito do de outras larvas de insetos. Consiste de uma camada de células epiteliais altas que reveste o tubo internamente; vistas num corte transversal as células têm forma hexagonal, com altura variável ao longo do mesêntero. As células colunares pelo aspecto ao microscópio eletrônico são absorptivas. No polo apical das células epiteliais observa-se um nítido bordo estriado, citoplasma esponjoso, núcleo ovalar e central com um nucléolo. Ao longo do epitélio observam-se algumas células com citoplasma em degeneração, sendo estas substituídas pelas células de regeneração, encontradas em número variável. As vezes estão isoladas ou formando ninhos de até oito células: são pequenas de tamanho mais ou menos igual, núcleo pequeno, esférico e bem corado. Estes ninhos celulares são encontrados entre as células colunares e sobre a membrana basal (fig. 5). Nestas células é frequente a ocorrência de figuras mitóticas. O epitélio da parede ventricular se apoia sobre uma nítida membrana basal; externamente a esta encontra-se um delicado tecido conjuntivo. A túnica muscular compreende uma camada interna e delgada de fibras circulares regularmente isoladas e uma camada longitudinal externa que não circunda completamente a interna; é formada por pequenos feixes de fibras musculares isolados (fig. 6).

Observa-se que as fibras acompanham a formação das pregas na região anterior do ventrículo. Entre e sobre as fibras musculares ocorre uma finíssima camada de tecido conjuntivo que serve para unir estas estruturas com outras como por exemplo as traquéias, tubos de Malpighi e nervos. A massa alimentar constituída por partículas de madeira está envolvida ao longo do ventrículo por uma fina membrana. Esta exerce função de proteção para as células produtoras de muco. A membrana peritrófica está constituída por sucessivas delaminações na superfície do epitélio ventricular, (fig. 7).

Válvula pilórica: esta região marca o fim do postmesêntero e o início do protodeo; apresenta-se como um anel mais claro do que o resto do intestino, sendo bem visível externamente (fig. 8).

Nesta região não ocorrem ampolas dos tubos de Malpighi, um dos três componentes da "zona de transição" descrita por Lacombe(4). A válvula pilórica marca internamente a região anterior do íleo. A citada válvula está constituída de um grupo de células epiteliais colunares mais altas do que as do mesêntero, as quais formam um anel projetado na luz do órgão. Num corte longitudinal observa-se uma

gradual transição das células típicas do mesêntero para as da válvula, semelhante ao que ocorre na válvula cárdica; na porção anterior do íleo estas células nascem abruptamente para formar o anel único (fig. 9).

Segundo Snodgrass (8), esta válvula é particularmente desenvolvida nos Coleopteros e pode estar constituída de uma ou duas pregas transversais. As células da válvula são altas, com núcleo oval e central; na sua superfície ocorre íntima sem estruturas especiais ou dentes quitinosos como são encontrados na margem interna das pregas nessa região em vários insetos tanto em larvas como em imagos (7). As células estão sobre uma membrana basal.

As fibras musculares longitudinais oriundas da porção posterior do mesêntero se inserem nos bordos da válvula; são pouco desenvolvidas, ocorrem isoladamente e são externas à parede, provavelmente fazendo parte do mecanismo de abertura. As fibras musculares circulares são mais desenvolvidas na porção posterior da prega valvular e as fibras musculares longitudinais internas do íleo anterior se inserem acima das fibras musculares circulares. Esta região provavelmente controla a passagem do conteúdo intestinal. Na extremidade posterior da válvula abrem-se os seis tubos de Malpighi (fig. 10).

Íleo: é um tubo longo, marcado anteriormente pela válvula pilórica; apresenta na superfície interna várias pregas longitudinais (até 15 foram encontradas), isto fazendo com que a luz do órgão seja estreita. Na maior porção do íleo, isto é, na região postero-anterior da dobra do intestino posterior, as pregas são revestidas por um epitélio simples cúbico; uma íntima nítida ocorre na superfície do epitélio e este se apoia sobre membrana basal. A túnica muscular circular é bem nítida, sendo formada por uma única camada de fibras (fig. 11); as fibras musculares longitudinais são pouco desenvolvidas.

A parte posterior do íleo forma uma pequena porção da região antero posterior da dobra do protodeo, sendo diferenciada histologicamente pelo número e aspecto das pregas e pela túnica muscular circular ser bastante espessa, com cerca de sete camadas fibrilares, apresentando fibras musculares longitudinais esparsas entre a circular e a membrana basal, bem como algumas dispostas externamente à circular (fig. 12).

Cólon: o cólon constitui a maior parte do ramo descendente da alça do protodeo. Podemos diferenciar estruturalmente o cólon anterior do cólon posterior; a parede do primeiro está constituída de um epitélio simples cúbico sobre uma membrana basal; uma íntima qui-

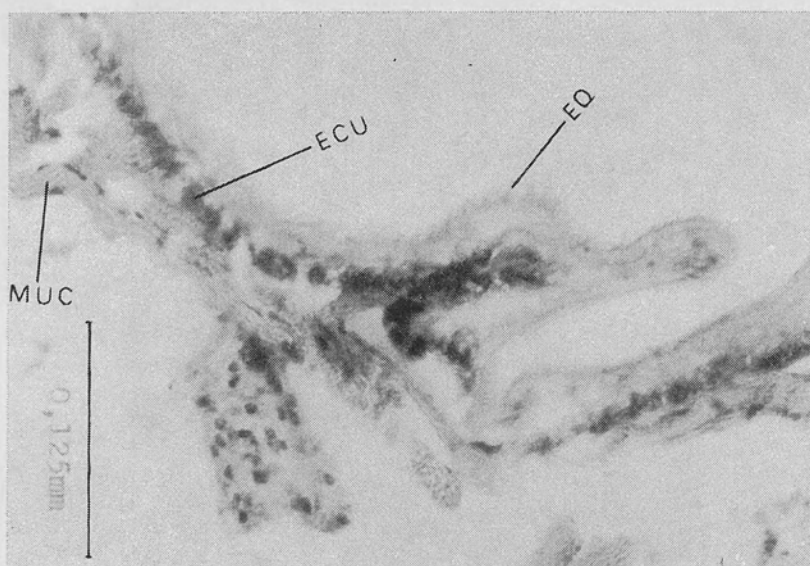


Fig. 1 — *Oncideres saga saga*, larva.
Corte transversal da parte da parede da faringe. EQ, espinhos quitinosos; ECU, epitélio cúbico; MUC, músculo circular.

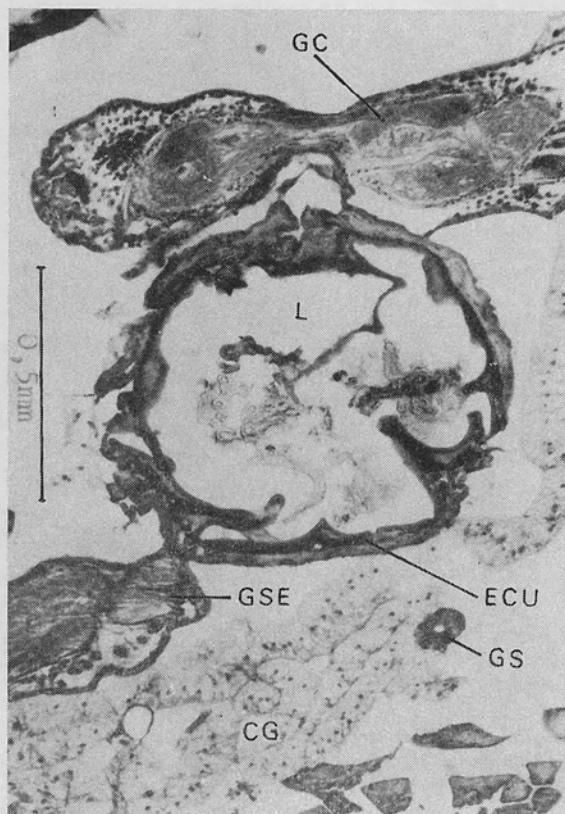


Fig. 2 — *Oncideres saga saga*, larva
Corte transversal do esôfago. GC, gânglio cerebrotide; L, lúmen; ECU, epitélio cúbico;
GSE, gânglio subesofágico; GS, glândula salivar; CG, corpo gorduroso.

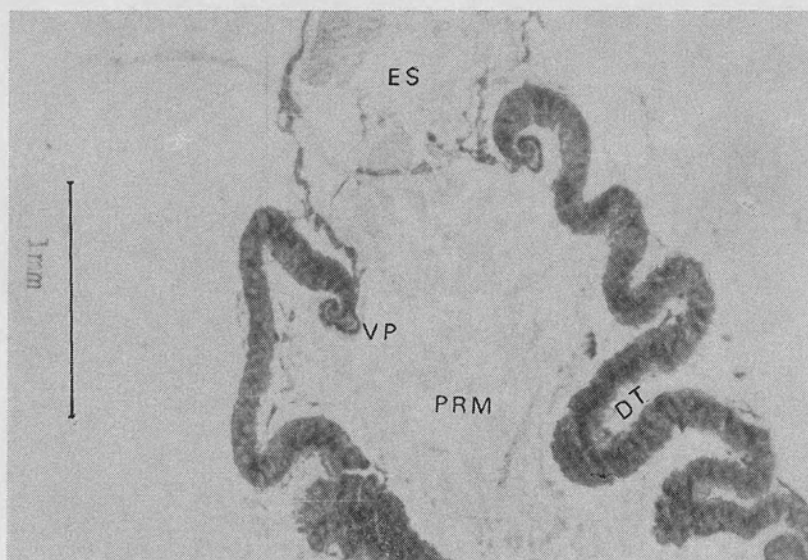


Fig. 3 — *Oncideres saga saga*, larva.
Corte longitudinal do promesêntero. ES, esôfago; VC, válvula cárdica; DA, dobra trans-
versal; PRM, promesêntero.

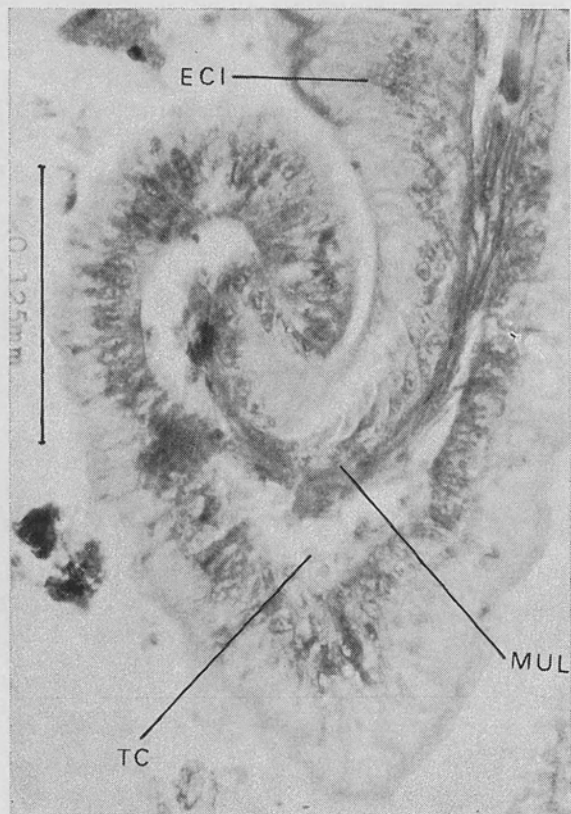


Fig. 4 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte longitudinal da válvula cardíaca. ECI, epitélio cilíndrico; MUL, músculo longitudinal; TC, tecido conjuntivo.

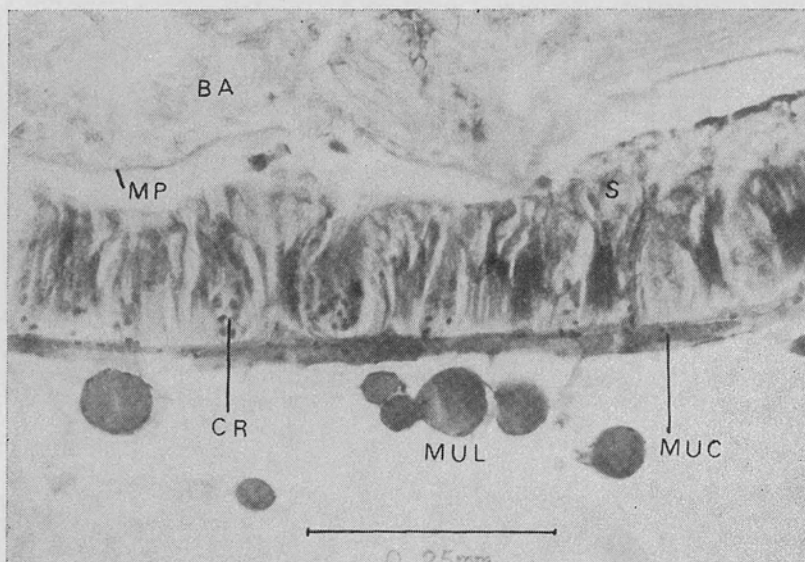


Fig. 5 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte transversal do mesêntero. BA, bolo alimentar; MP, membrana peritrófica; S, secreção; CR, células regenerativas; MUC, músculo circular; MUL, músculo longitudinal.

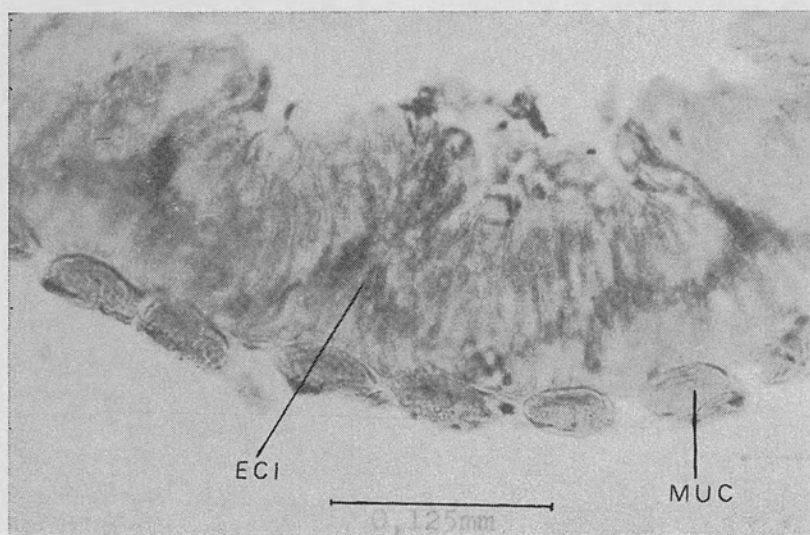


Fig. 6 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte longitudinal do mesêntero. ECI, epitélio cilíndrico; MUC, músculo circular.

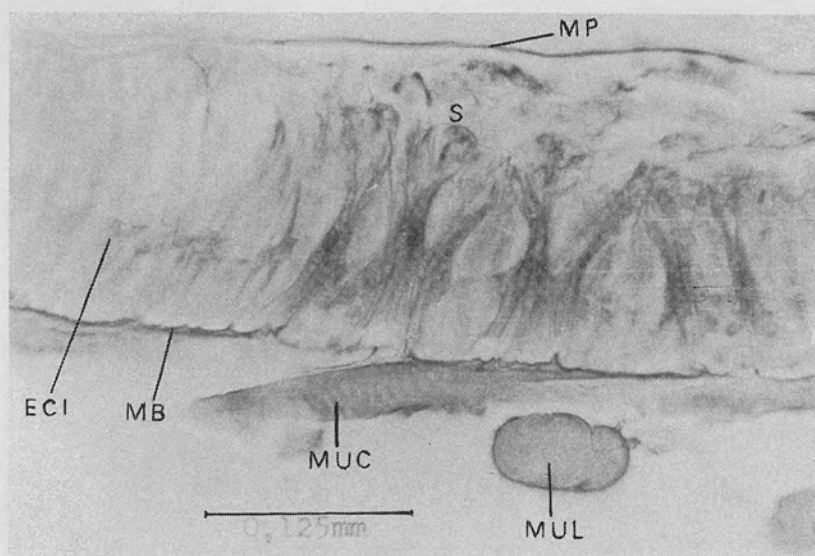


Fig. 7 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte transversal do mesêntero. MP, membrana peritrófica; S, secreção; ECI, epitélio cilíndrico; MB, membrana basal, MUC, músculo circular; MUL, músculo longitudinal.

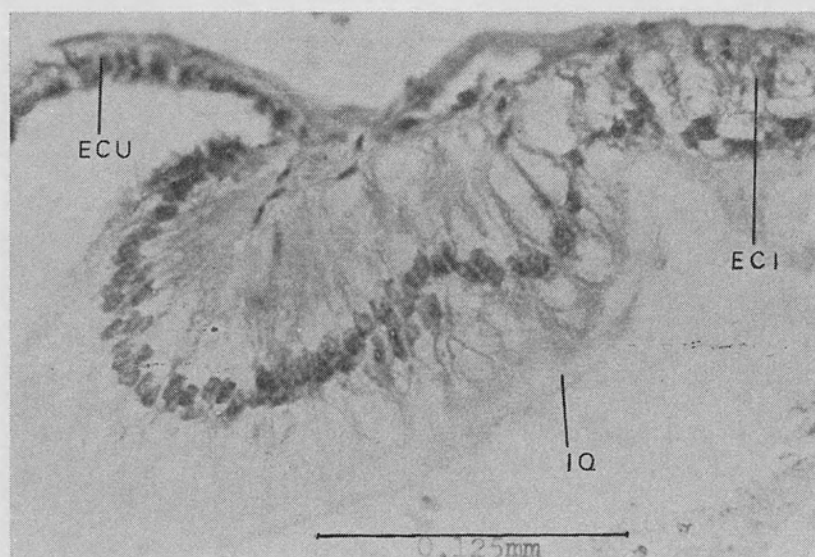


Fig. 8 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte longitudinal da válvula pilórica. IQ, íntima quitinosa; ECI, epitélio cilíndrico; ECU, epitélio cúbico.

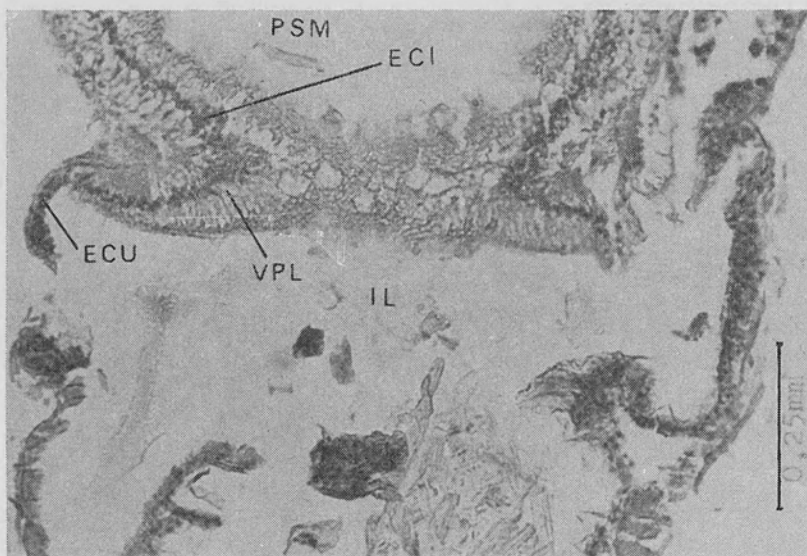


Fig. 9 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte longitudinal da válvula pilórica. PSM, postmesêntero; ECI, epitélio cilíndrico; VPL, válvula pilórica; ECU, epitélio cúbico; IL, íleo.

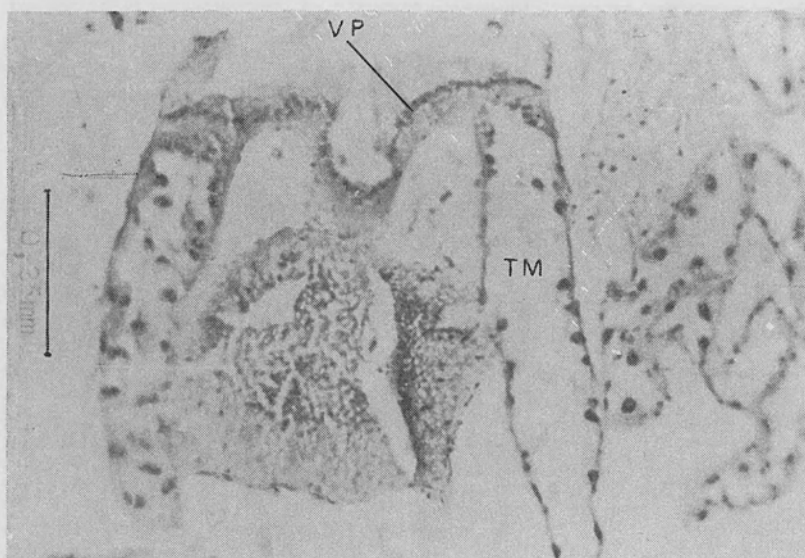


Fig. 10 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte longitudinal na abertura dos tubos de Malpighi na válvula pilórica. VP, válvula pilórica; TM, tubo de Malpighi.

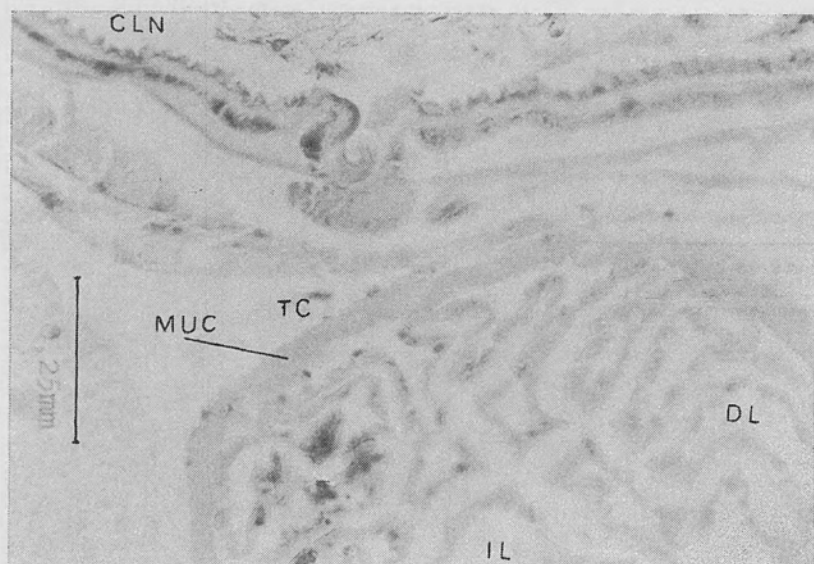


Fig. 11 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte transversal através da parede do íleo e cólon. CLN, cólon; TC, tecido conjuntivo; MUC, músculo circular; IL, íleo; DL, dobra longitudinal.

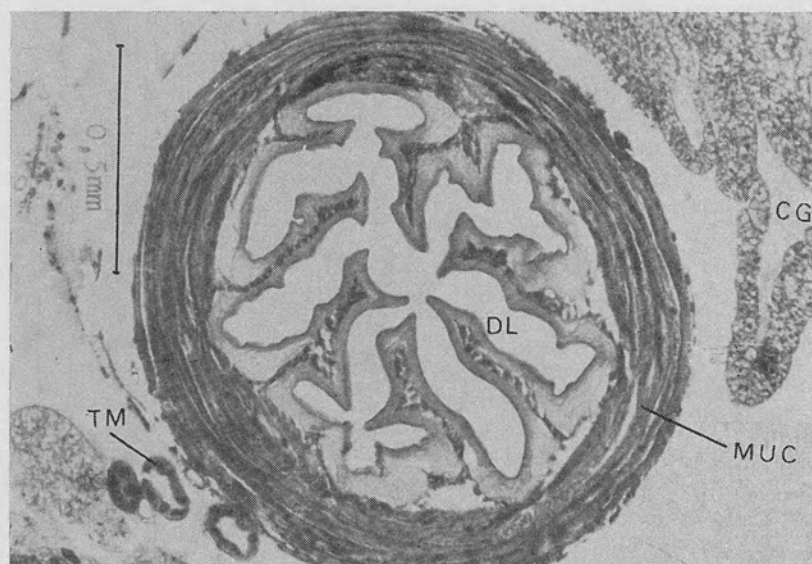


Fig. 12 — *Oncideres saga saga* larva. Corte transversal do íleo posterior. DL, dobra longitudinal; MUC, músculo circular; TM, tubo de Malpighi; CG, corpo gorduroso.

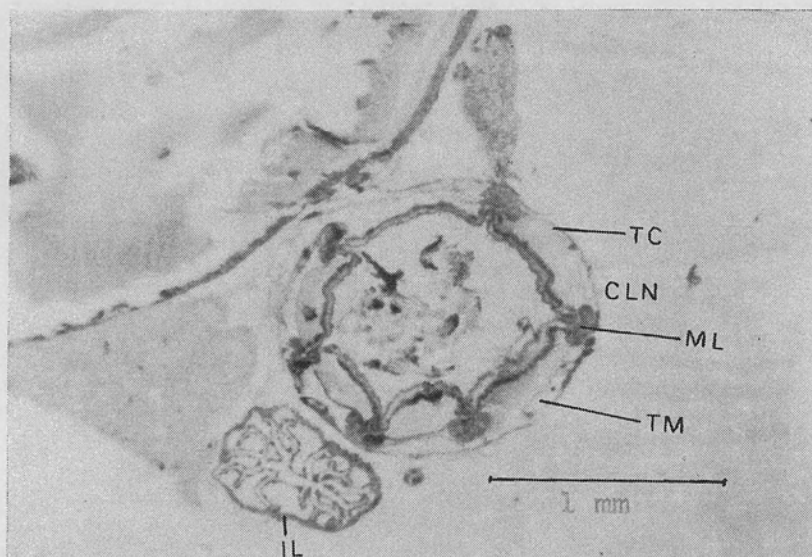


Fig. 13 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte transversal do cólon anterior e íleo. MUC, músculo longitudinal; TM, tubo de Malpighi; CLN, cólon; TC, tecido conjuntivo; IL, íleo.

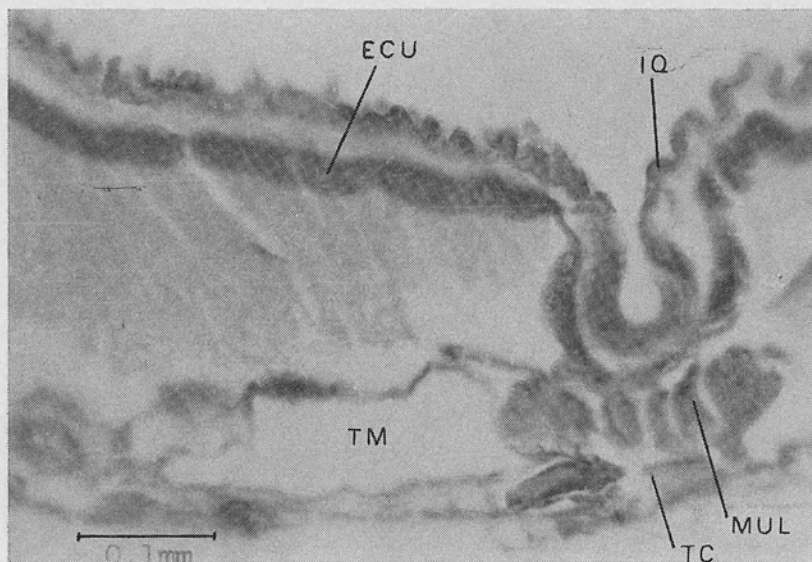


Fig. 14 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte transversal da parede do cólon. IQ, íntima quitinosa; ECU, epitélio cúbico; TM, tubo de Malpighi; TC, tecido conjuntivo; MUL, músculo longitudinal.

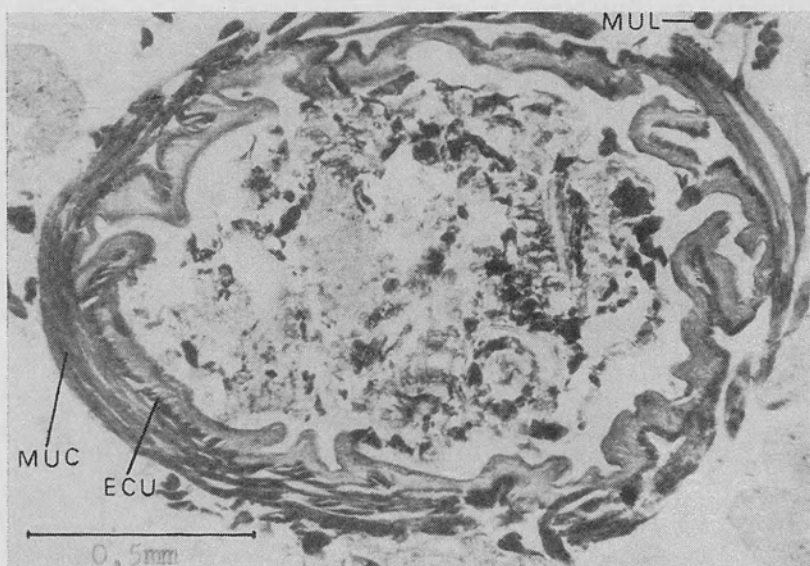


Fig. 15 — *Oncideres saga saga*, larva. Corte transversal do reto. MC, músculo circular; MUL, músculo longitudinal; ECU, epitélio cúbico.

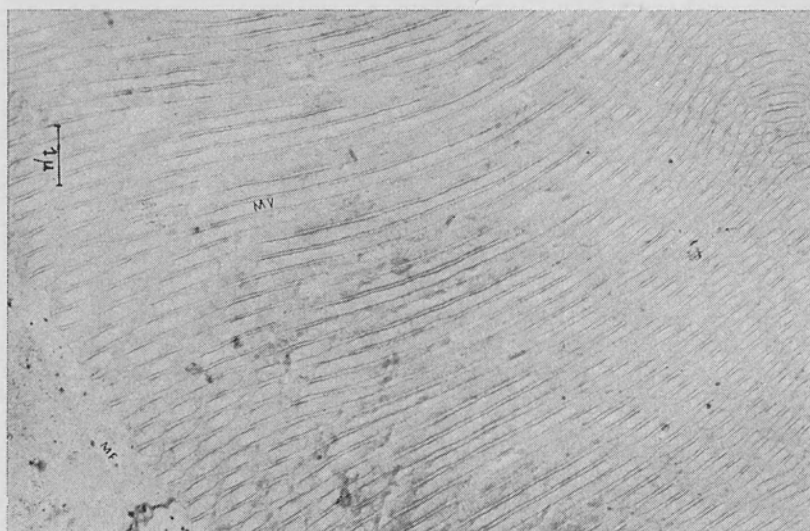


Fig. 16 — *Oncideres saga saga*, larva. Micrografia eletrônica que evidência a estrutura fina do bordo estriado do epitélio que reveste o mesêntero. MV, microvilos; MF, microfibrilas.

tinosa espessa de aspecto rugoso recobre as células cúbicas; a luz do órgão nessa região é mais ou menos estrelada, apresentando seis reentrâncias regularmente dispostas. No ápice dessas reentrâncias, num corte transversal, externamente encontram-se feixes de fibras musculares longitudinais; estes se inserem na íntima entre a porção distal do íleo e o cólon e percorrem este até a metade mais ou menos; entre esses feixes de fibras musculares longitudinais e a membrana encontra-se uma camada fina de fibras musculares circulares (fig. 13).

Nos seis espaços compreendidos entre os feixes musculares longitudinais associados com a parede do cólon encontram-se os seis tubos de Malpighi (fig. 14).

Em cada um dos seis espaços um tubo descreve trajeto sinuoso indo terminar em fundo de saco no cólon posterior, na junção deste com o reto. Todas as estruturas citadas são envoltas por um peritônio; este une o cólon ao íleo. A estrutura da parede do cólon posterior é semelhante a do cólon anterior, exceto quanto à íntima e os feixes de fibras musculares longitudinais; a primeira nesta região não forma as reentrâncias ficando a luz do órgão circular e os feixes musculares longitudinais não são evidenciados, desaparecendo na altura da metade do tubo.

Recto: é a dilatação posterior do canal alimentar; sua parede apresenta internamente seis pregas longitudinais bem desenvolvidas; estas são revestidas por epitélio cúbico sobre uma membrana basal. A íntima quitinosa é bem espessa. Os músculos circulares são bem desenvolvidos, mas em algumas partes são descontínuos; externamente estão presentes seis grupos de músculos longitudinais semelhantes àqueles do cólon, regularmente dispostos porém menos desenvolvidos. No reto da larva estudada aqui não foram encontrados cecos ou glândulas unicelulares como acontece em *Oryctes*, conforme citação de Patterson (5), nem papilas retais (fig. 15).

2. Ultraestrutura do Mesêntero

Complementamos a descrição da estrutura das células cilíndricas do epitélio do mesêntero com alguns dados sobre sua estrutura fina. Verificamos que o bordo apical destas células emite grande quantidade de projeções em arranjos longos (microvilos), as quais contêm finas fibrilas orientadas ao longo de seu comprimento (fig. 16).

As fibrilas estão também no citoplasma junto da base dos microvilos. Em secção transversal através do bordo estriado das células

cilíndricas observa-se um arranjo circular e sobre a membrana plasmática ocorre uma capa de "glicocálix" (fig. 17).

A característica principal desses microvilos é sua grande extensão. A fig. 16 (corte longitudinal) mostra microvilos muito finos mas também muito extensos. No corte transversal (fig. 17) nota-se perfeitamente a porção clara, interna, do citoplasma, no qual não se verificaram estruturas diferenciadas, enquanto o glicocálix envolvente, externo, é eletrodenso e mostra-se em camada espessa. Os microvilos não se apresentam com o mesmo diâmetro, havendo pequena diferença entre eles.

DISCUSSÃO

Os dados relativos à estrutura microscópica do tubo digestivo da larva estudada revelam:

Faringe revestida internamente por uma camada de células cúbicas, com íntima espessa da qual emergem espinhos quitinosos. Segundo Areekul (1) tais espinhos ocorrem nas larvas de **Pleocoma** e **Dichelonyx**, sendo ausentes em **Polyphylla** e **Licnanthe**.

Esôfago com revestimento epitelial cúbico sem glândulas, com íntima sem espinhos quitinosos.

Quanto à estrutura da válvula cárdica é semelhante a das larvas de alguns gêneros de Scarabaeidae estudadas por Areekul (1) e a larva de **Altica bimarginata** (11) diferindo desta no que diz respeito à altura das células, sendo cúbicas nestas e cilíndricas na larva por nós estudada.

A função da válvula cárdica pode estar ligada com a formação da membrana peritrófica em Diptera, quando ocorrem células secretoras especiais na parede ventricular Snodgrass, (8). Nas abelhas rainhas do gênero **Apis** e nas **Drosophila** a invaginação esofágica é sede de grande depósito de glicogênio Wigglesworth, (10). Na larva de **Oncideres saga saga** a válvula parece fornecer um mecanismo para prevenir a regurgitação dos alimentos do intestino médio para o intestino anterior.

São poucos os dados sobre a ultraestrutura celular de coleópteros. Em larvas de **Oncideres saga saga** as células cilíndricas do mesêntero apresentam muitos e longos microvilos. Smith, (7) descreve micrografias eletrônicas de microvilos de células do mesêntero de larva de **Ephestia kuhniella**, os quais têm disposição irregular e em muitos casos apresentam longas mitocôndrias no interior.

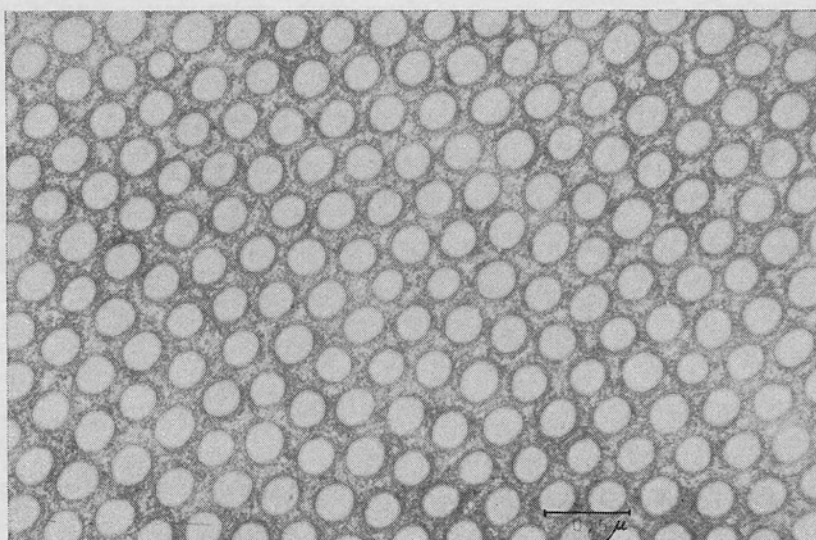


Fig. 17 — *Oncideres saga saga*, larva. Micrografia eletrônica mostrando os microvilos das células epiteliais cilíndricas do mesêntero em secção transversal.

CONCLUSÕES

Das considerações feitas, podemos tirar as seguintes conclusões:

1 — O epitélio que reveste o tubo digestivo da larva de **Oncideres saga saga** é simples em todas as regiões.

2 — As células do epitélio do tubo digestivo são cúbicas na faringe, esôfago, íleo, cólon e reto; são cilíndricas no mesêntero, válvula cárdica e pilórica.

3 — As células epiteliais cilíndricas da parede do mesêntero apresentam muitos microvilos bastante desenvolvidos.

4 — A íntima da parede do tubo digestivo é quitinosa apresentando pequenos espinhos no revestimento da faringe; é de aspecto rugoso no cólon e lisa nas outras regiões.

5 — A túnica muscular interna do tubo digestivo é longitudinal na faringe, esôfago e íleo; circular no mesêntero e cólon anterior; a túnica muscular externa é longitudinal no mesêntero, cólon anterior, reto e circular na faringe, esôfago e íleo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Orlando Teodorico de Freitas que nos orientou neste trabalho e pelas críticas, sugestões, apoio e incentivo: Profa. Maria de Lourdes Zanardini de Camargo; Pe. Jesus Santiago Moure; Profa. Bernadete de Lourdes Lucas de Oliveira; Profa. Danúcia Urban; Profs. Vinalto Graf, Albino Morimasa Sakakibara, Sebastião Larcca, Monir Ragel Kattar e Dr. Hendrick Meyer que nos permitiu a coleta de material em sua propriedade.

RESUMO

Foi estudada a estrutura histológica dos órgãos que formam o tubo digestivo. Foram apresentados alguns dados sobre a ultraestrutura dos microvilos das células epiteliais do Mesêntero.

Palavras Chave: tubo digestivo, estrutura histológica, ultraestrutura.

SUMMARY

The histological structure of the organs which form the digestive tract were studied. Information on the ultrastructure of the microvilli of the epithelial cells in the mesenteron is presented.

Key Words: digestive tract, histological structure, ultrastructure.

RÉSUMÉ

L'auteur présente des observations sur la structure des divers organes formant le tube digestif. Des données sur l'ultrastructure des microvilli des cellules épithéliales du mesentéron sont également présentées.

Mots Clés: tube digestif, structure histologique, ultrastructure.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — AREEKUL, S. The comparative internal larval anatomy of several genera of Scarabaeidae (Coleoptera). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, Maryland, **50**:562-577, 1957.
- 2 — BENHAM, G. S. JR. Gross morphology and transformation of the digestive tract of *Prionus laticollis* (Coleoptera Cerambycidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* Maryland, **63**:1413-1419, 1970.
- 3 — DAJOZ, R. Quelques caractères morphologiques et anatomiques de la larve d'*Ergates faber* (Coleoptera Cerambycidae). *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)*, Paris, **6**:417-423, 1970.
- 4 — LACOMBE, D. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Hétéroptera, Reduviidae). *Mem. Inst. Osw. Cruz.* Rio de Janeiro, **55**(1): 69-111, 1957.
- 5 — PATTERSON, M. T. The cellular structure of the digestive tract of the beetle, *Passalus cornutus* Fabricius. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, Maryland, **30**:619-640, 1937.
- 6 — SILVA, I. Morfologia do tubo digestivo da larva de *Oncideres saga saga* (Dalman, 1823) (Coleoptera, Cerambycidae). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, **4** (3,4):227-239, 1975.
- 7 — SMITH, D. S. Insect Cells. Their structure and function. The University of Miami. Oliver and Boyd. Ednburgh, 223-259, 1968.
- 8 — SNODGRASS, R.E. Principles of insect morphology. McGraw Hill Book Company Inc. Londres, 347-388, 1935.
- 9 — WESTHEIMER, L. Sur la structure du tube digestif de *Oryctes nasicornis*. *Compt. Rend. Soc. de Biol.*, Paris, **39**: 531-535, 1887. Apud Patterson (1937).
- 10 — WIGGLESWORTH, V. B. The principles of insect physiology. Methuen Co. Ltd. Londres, 427-495, 1965.
- 11 — WOODS, W. C. The alimentary canal of the larva of *Altica bimarginata* Say (Coleoptera-Chrysomelidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, Maryland, **11**:283-317, 1918.