

ANATOMIA E HISTOLOGIA COMPARADAS DAS GLÂNDULAS MANDIBULARES DOS MELIPONÍDEOS

(Com 2 figuras)

CARMINDA DA COSTA CRUZ

Dept. de Biologia Geral F.F.C.L. de Rio Claro

As glândulas mandibulares das abelhas foram pela primeira vez descritas por MEINERT (1860) que as estudou em *Apis*. Mais tarde BORDAS (1895) verificou estarem elas presentes em todos os himenópteros.

São glândulas pares que se localizam, uma de cada lado da cabeça em íntima relação com a mandíbula. O canal excretor da glândula abre-se na face interna da articulação da mandíbula com a cabeça, escoando a sua secreção, quando descarregada, por um sulco existente nesse apêndice.

A secreção das glândulas mandibulares desempenha, nas abelhas, as mais diferentes funções. HAAS (1946, 1949a e b, e 1952) verificou que no gênero *Bombus* os machos usam a secreção dessas glândulas, que é odorífera, para atrair as fêmeas para a cópula. O mesmo, NEDEL (1960) pretende ter demonstrado em relação à rainha de *Apis*, na qual o cheiro da secreção mandibular serviria para atrair os zangões durante o vôo nupcial. No entanto, em trabalhos anteriores, GROOT e VOOGD (1954) e BUTLER (1956) haviam demonstrado que a secreção dessa glândula na rainha de *Apis* constitui a chamada "substância de rainha" que as operárias da côrte estão constantemente lambendo e é responsável pela integração social da colônia.

LINDAUER e KERR (1958) e KERR (1960) demonstraram ainda que em algumas espécies de meliponídeos (*T. ruficrus*, *T. postica*, *T. capitata*, *T. mombuca*) as operárias usam a secreção da glândula mandibular

para comunicar onde se acha o alimento. Essas abelhas marcam o caminho da fonte de alimento até próximo da colônia com uma gotícula de secreção depositada de espaço em espaço e as demais seguem a trilha perfumada assim estabelecida. Um grupo grande de meliponídeos, no entanto, não apresenta êste comportamento, como as melíponas, *T. jaty*, *T. cupira*, etc.

KERR e CRUZ (1960) demonstraram em *Trigona (O.) tataira* que a secreção da glândula mandibular além de ser usada na comunicação é também usada como defesa, sendo urticante e produzindo sôbre a pele lesões semelhantes a queimaduras.

Uma tal divergência de funções sugere uma anatomia e histologia também variadas.

Estudamos a anatomia e histologia das glândulas mandibulares de todos meliponídeos que tínhamos ao nosso alcance, os quais incluem representantes das espécies a seguir: *Trigona (Tetragonisca) jaty*; *Trigona (Hypotrigona) araujoi*, proveniente de Angola, África; *Trigona (Plebeia) droaryana*; *Trigona (Nannotrigona) testaceicornis*; *Trigona (Partamona) cupira*; *Trigona (Friseomelitta) silvestrii*, proveniente de Cosmópolis, S.P.; *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha*, proveniente de Rasgão, município de Santana do Parnaíba, S.P.; *Trigona (Scaptotrigona) bipunctata*; *Trigona (Oxytrigona) tataira*, proveniente da Fazenda Santo Antonio da Madeiral, município de Presidente Epitácio, S.P.; *Melipona quadrifasciata anthidioides*, proveniente de Rasgão; *Meli-*

pona scutellaris, proveniente de Riachuelo, Sergipe (de tôdas essas espécies temos colônias sendo mantidas no apiário de nossa Faculdade, em Rio Claro); *Dactylurina staudingeri*, coletada na África pelo Dr. WARWICK E. KERR e a nós reenviada da Universidade de Kansas pelo Dr. DOMICIANO DIAS; e *Lestrimelitta limão*, proveniente do meliponário do Dr. PAULO NOGUEIRA NETO. Tôdas as espécies relacionadas sem proveniências são de Rio Claro.

Para o estudo da anatomia usamos o método de dissecação sob estereoscópio e fizemos desenhos com o auxílio de câmara clara Zeiss.

Para o estudo da histologia ora usamos o método comum de inclusão em parafina, cortes e coloração com hematoxilina e eosina, ora o simples amassamento da glândula em carmim ou orceína acética, azul de anilina e fucsina ácida.

MORFOLOGIA E LOCALIZAÇÃO

As glândulas mandibulares são estruturas saculares localizadas como já foi dito, uma de cada lado da cabeça em estreita relação com a mandíbula cujo movimento ao que tudo indica ajuda na eliminação da sua secreção (pelo menos é certo que quando as mandíbulas se abrem os orifícios glandulares também o fazem).

Nos meliponídeos por nós estudados essas glândulas acham-se nitidamente divididas em duas porções ou lobos. Um destes tem localização anterior e é predominantemente secretor, enquanto o outro localiza-se posteriormente, atrás do cérebro e funciona principalmente como reservatório.

Pudemos dividir as abelhas que estudamos em dois grupos, quanto à distribuição destas duas porções.

No primeiro grupo encontramos o lobo anterior, secretor, pequeno, globular, maciço e restrito à base da mandíbula, enquanto o lobo posterior, maior, formado por um saco membranoso, delicado, estreito e cônico, estende-se sob o cérebro entre a musculatura adutora da mandíbula (fig. 1 — A, B, E). Nas disseções esta parte da glândula, que é como

já foi dito um reservatório, aparece freqüentemente cheia de líquido. Encontramos glândulas deste tipo em *T. droryana*, *T. testaceicornis*, *T. cupira*, *T. silvestrii* fig. 1 (A), *Trigona ruficrus* fig. 1 (B), *Dactylurina* e meliponas fig. 1 (E).

As glândulas de *Lestrimelitta limão*, *Trigona (O.) tataira* e das abelhas do grupo das escaptotrigonas fig. 1 (C), enquadram-se no segundo grupo. Essas glândulas caracterizam-se pelo grande desenvolvimento geral e principalmente pelo grande desenvolvimento do lobo anterior, que se apresenta saculiforme e tão grande ou maior que o reservatório. Devido a isso estas abelhas apresentam a glândula mandibular nitidamente bifida fig. 1 (C). O saco anterior estende-se para cima, na frente do lobo ótico do cérebro e é predominantemente secretor, mas a extensão ocupada pelas células secretoras propriamente ditas variam de espécie para espécie.

Tivemos a oportunidade de verificar também as glândulas mandibulares dos machos de *T. (S.) postica* fig. 1 (D), as quais não se apresentam bifidas como nas operárias, mas formadas apenas pelo saco posterior, o qual é ainda menor que o saco correspondente da operária. Também em *T. (N.) testaceicornis* as glândulas mandibulares apresentam-se reduzidas no macho, apesar de neste caso conservarem a forma característica.

HISTOLOGIA

Tôdas as glândulas mandibulares são histologicamente formadas por 3 camadas distintas: a) membrana basilar externa; b) células secretoras; c) íntima quitinosa (Bordas, 1895).

Em tôdas as abelhas que examinamos encontramos a membrana basilar formada por um envoltório muito fino, acelular que envolve externamente toda a glândula, enquanto a íntima se apresenta formada por uma bainha de quitina, forrando a cavidade interna da glândula.

O reservatório é também, sempre formado por uma camada única de células cúbicas ou ligeiramente achatadas (colocadas entre a íntima e a membrana basilar).

Já no que diz respeito às células secretoras encontramos variações bastante grandes.

Segundo NEDEL (1960) em *T. (S.) postica* as células secretoras (nessas abelhas ocupam

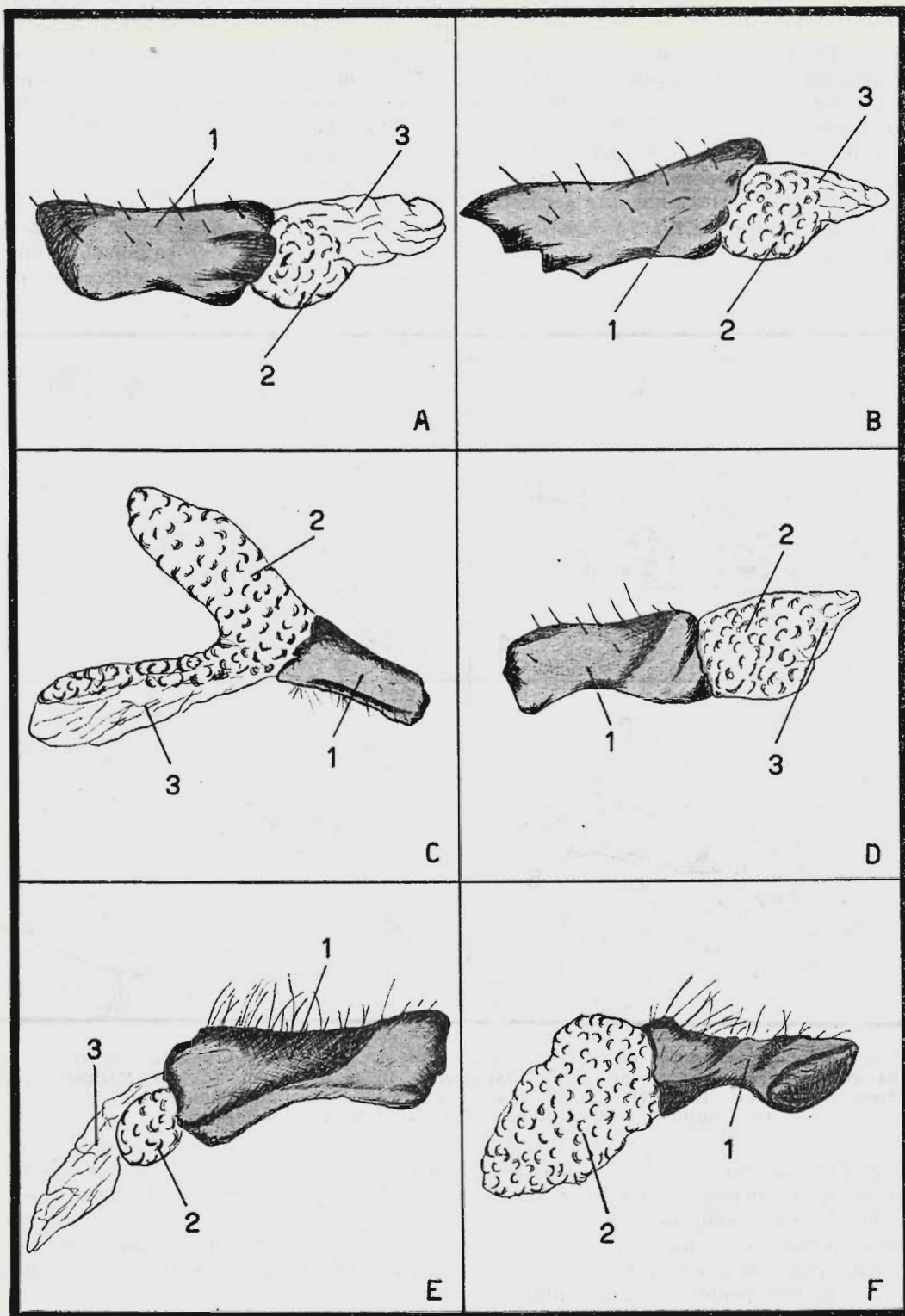


Figura 1— Tipos de glândulas mandibulares encontradas em diferentes espécies de apídeos. A. *Trigona* (F.) *silvestrii*. B. *Trigona* (T.) *ruficrus*. C. *Trigona* (S.) *postica* ♀. D. *Trigona* (S.) *postica* ♂. E. *Melipona quadrifasciata*. F. *Apis mellifera*. LEGENDA: 1. Mandíbula. 2. Porção secretora. 3. Reservatório.

tôda a extensão do saco anterior e mais a metade do posterior) formam um epitélio cúbico simples. As células são providas de grandes núcleos basais e canaliculos intracelulares muito delicados que percorrem a célula e vão se abrir através da íntima na luz do saco. O mesmo verificamos que acontece em *T. (S.) xanthotricha*, *T. (S.) bipunctata* fig. 2-A.

e reforçado. No interior da célula êle é no entanto delicado e apresenta ramificações finíssimas que lhe dão o aspecto de uma escova de lavar tubos de ensaio (Kerr e Cruz, 1960) fig. 2-B.

Em *Lestrimelitta limão*, as células secretoras ocupam apenas uns 2/3 do saco glandular anterior e são como em *T. (O.) tataira* bastante achatadas. O canaliculo, fora da célula, é também calibroso e reforçado (pouco

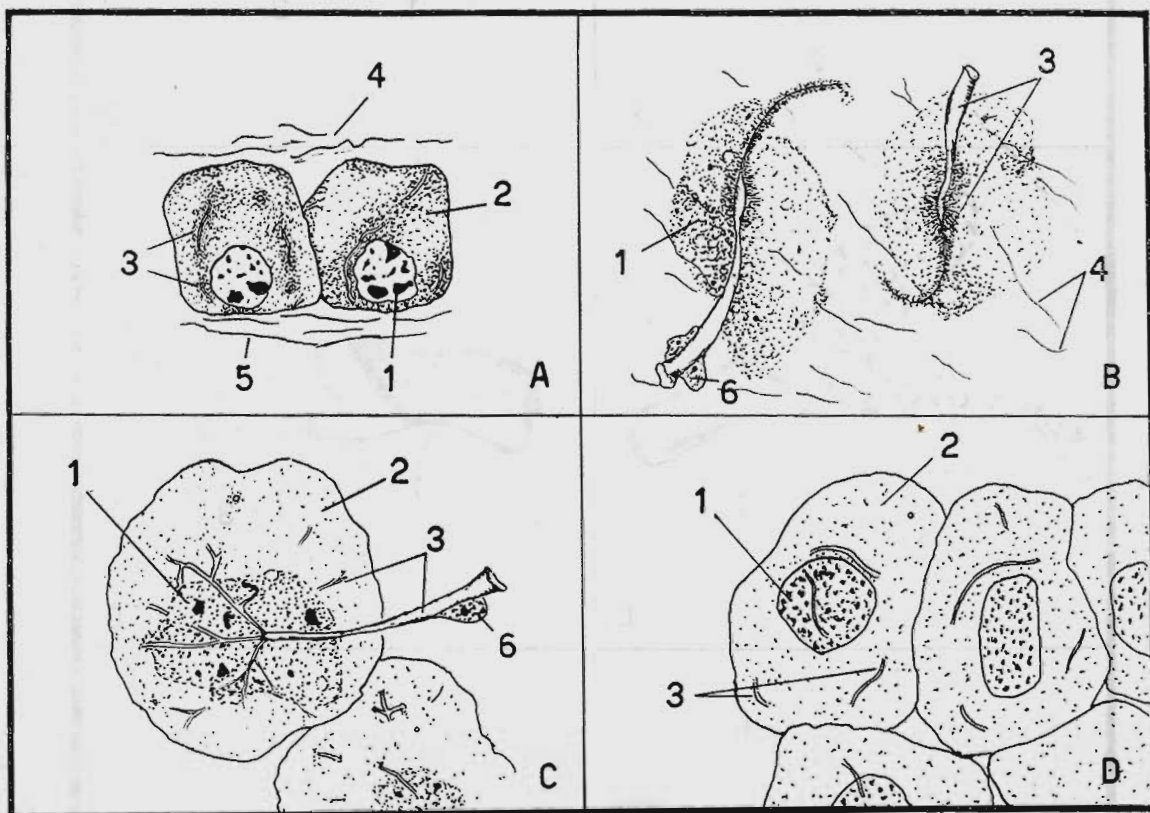


Figura 2 — Células secretoras da glândula mandibular. A. *Trigona (S.) postica* (em corte). B. *Trigona (O.) tataira* (esmagamento). C. *Lestrimelitta limão* (esmagamento). D. *Melipona quadrifasciata* (em corte). LEGENDA: 1. Núcleo. 2. Citoplasma. 3. Canaliculo intracelular. 4. Íntima quitinosa. 5. Membrana basilar. 6. Núcleo remanescente.

Já em *Trigona (O.) tataira* as células secretoras ocupam apenas o saco superior e formam um epitélio escamoso. O núcleo destas células apresenta-se muito irregular devido ao canaliculo intracelular enrolar-se ao seu redor e mesmo penetrá-lo, apresentando em seu interior uma pequena dilatação ou bulbilho. Este canaliculo é bastante diferente daquele que ocorre nas escaptotrigonas pois apresenta-se, fora da célula, muito calibroso

menos que em *tataira*, mas ao penetrar na célula ramifica-se em túbulos delicados que se dispõem como se fôsse as nervuras de uma fôlha palminérvia. Em tôrno dessas ramificações se distribui o material nuclear fig. 2-C.

Segundo HESELHAUS 1922, os canaliculos intracelulares se originam (em *Apis*) de uma invaginação da membrana celular. AUTRUM e KNEITZ (1959) verificaram que na glândula

de veneno de *Apis* onde ocorrem canaliculos intracelulares semelhantes, êles se originam de uma segunda camada de células que regride no adulto. De fato, esta também parece ser a origem dos canaliculos das glândulas mandibulares os quais se acham prêsos à membrana íntima e apresentam com freqüência um anel de material nuclear ao redor da parte terminal da porção extracelular. Êste fato foi verificado por NEDEL (1960) em *T. (S.) postica*, por KERR e CRUZ (1960) em *T. (O.) tataira* e presentemente em *Lestrimelitta limão*.

Nos demais meliponídeos a histologia da parte secretora das glândulas mandibulares é muito parecida. As células não chegam a formar um epitélio pois não estão unidas por uma substância intersticial, acham-se apenas empacotadas entre a membrana basilar e a íntima, formando uma pequena massa globosa junto à base da mandíbula. Quando por amassamento uma destas membranas se arrebenta tais células aparecem isoladas e esféricas. Tôdas essas células são providas de canaliculos coletores intracelulares individuais, que levam a secreção até o reservatório, através da íntima quitinosa fig. 2-D. A porção extracelular desses canaliculos é muito mais delicada que aquela de *T. (O.) tataira* ou *Lestrimelitta limão*, embora possam apresentar certo engrossamento ao abrir-se na íntima.

CONCLUSÕES

Comparativamente podemos dizer que as glândulas do primeiro tipo, com extensão secretora pequena, encontradas em *Melipona*, *Dactylurina*, *T. (P.) cupira*, *T. (T.) jaty*, *T. (T.) ruficrus*, *T. (N.) testaceicornis* são mais primitivas que as do segundo tipo, bífidas, encontradas em *T. (S.) postica*, *T. (S.) xanthotricha*, *T. (S.) bipunctata*, *T. (O.) tataira* e *Lestrimelitta limão*.

Parece que a tendência evolutiva dessas glândulas é aumentar a superfície secretora o que parece estar em conexão com o acúmulo de funções que elas desempenham, ou à sua importância na biologia desses himenópteros. Assim, na maioria das espécies que usam na comu-

nicação o método de marcação, há uma nítida tendência nesse sentido. As *Apis* resolveram o problema da maior extensão secretora de maneira diferente. Como pudemos verificar as glândulas mandibulares dessas abelhas não são bífidas, mas apresentam o saco glandular totalmente recoberto por um epitélio secretor, fig. 1.

Parece ainda que de uma maneira geral, nos meliponídeos machos as glândulas mandibulares apresentam-se mais reduzidas ou de um tipo mais primitivo.

BIBLIOGRAFIA

- AUTRUM e KNEITZ
1959 — Die Giftsekretion in der Gifdrüse der Honigbiene in Abhängigkeit von Lebensalter. *Biol. Zentrabl.* 78, 598-602.
- BORDAS, M.L.
1895 — Appareil glandulaire des Hyménoptères. *Ann. Sci. Nat., Zool.* 19: 1-362.
- GROOT, A.P. and S. VOOGD
1954 — On the ovary development in queen bees and worker bees (*Apis mellifera* L.). *Experimenta*, 10:384.
- HAAS, A.
1946 — Neue Beobachtungen zum Problem der Flugbahnen Bei Hummelmännchen. *Z. Naturforsch.* 11:596-600.
- HAAS, A.
1949a — Art-typische Flugbahnen von Hummelmännchen. *Z. vergl. Physiol.* 31:281-302.
- HAAS, A.
1949b — Gesetzmässiges Flugverhalten der Männchen von *Psithyrus silvestris* und einiger solitärer Apinen. *Z. vergl. Physiol.* 31:671-683.
- HAAS, A.
1952 — Mandibeldrüse als Duftorgan bei einigen Hymenopteren. *Z. Naturforsch.* 39:484.

HESELHAUS, F.

- 1922 — Die Hautchüsen der Apiden und verwandter Formen. *Zool. Jb. Abt.*, 2, 43:369 (Apud Ribbands, 1953).

KERR, W.E.

- 1960 — Evolution of communication in bees and its roles in speciation. *Evolution* (no prelo).

KERR, W.E. e CARMINDA DA COSTA CRUZ

- 1960 — Funções diferentes da glândula mandibular na evolução das abelhas em geral e de *T. (O.) taira* em especial. Trabalho apresentado por ocasião da XII Reunião Anual da S.B.P.C. (no prelo).

LINDAUER, M. e W.E. KERR

- 1958 — Die Gegenseitige Verständigung bei den stachellosen Bienen. *Zeits. f. vergl. Physiol.*, 38:521-557.

MEINERT, C.D.

- 1860 — Bidtag til dexdenske Myrers Natur. historie. K. danke vidensk. Selsk, 5 (Apud Ribbands, 1953).

NEDEL, J.O.

- 1960 — Morfologie und physiologie der Mandibeldrüse einiger *Biene-Arten (Apidae)* — Tese para doutoramento na Univ. de Munique, Alemanha.