

# Papéis Avulsos de Zoologia

PAPÉIS AVULSOS ZOOL., S. PAULO, 25(24) : 251-263

29.II.1972

## ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUMAS GLÂNDULAS DOS VESPOIDEA (HYMENOPTERA)

CARMINDA DA CRUZ-LANDIM  
MARIA HELENA PIMENTA SAENZ

### ABSTRACT

*The present paper deals with the morphology of the salivary, mandibular and hypopharyngeal glands of two subfamilies of tropical social wasps. A specimen of a non-social wasp was also studied for comparison. Polymorphism of glands in different casts is very small, and a great histological and anatomical uniformity was observed.*

Na cabeça e tórax dos himenópteros estão presentes várias glândulas entre as quais as mandibulares, hipofaríngeas e salivares. Estas glândulas foram estudadas comparativamente em várias espécies por Bordas (1895). Depois disso vários autores têm abordado o assunto em alguns himenópteros (Deleurance, 1955; Cruz-Landim, 1963; Toledo, 1967).

Embora essas glândulas tenham sido classificadas como pertencentes a um chamado sistema salivar (Heselhaus, 1922), pouco se sabe a respeito de sua função, mesmo nas abelhas, onde o assunto tem sido mais explorado (Kerr & Cruz, 1961; Kerr, 1960; Simpson, 1960, 1961; Butler & *al.*, 1959). Nas abelhas essas glândulas apresentam variações anatômicas e histológicas que permitem estabelecer dentro do grupo as linhas evolutivas principais seguidas por estes órgãos (Cruz-Landim, 1967), e que podem em certos casos ser correlacionadas a adaptações da espécie ou da casta (no caso das sociais).

O propósito do presente trabalho é o estudo anatômico e histológico das glândulas acima citadas em algumas espécies de vespas a fim de verificar as possíveis variações dentro do grupo e dentre as castas no caso das espécies sociais.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas apenas duas famílias dos Vespoidea: Vespidae e Eumenidae. Da família Vespidae foram estudados representantes das sub-famílias:

---

Departamento de Morfologia Animal, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 13.500 Rio Claro, São Paulo, Brasil. Com auxílio da Funde Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

- Polistiinae — *Polistes versicolor* (Olivier)  
*Polistes canadensis* (Linnaeus)  
*Polistes actaeon* (Lepeletier)
- Polybiinae — *Polybia nigra* (Saussure)  
*Polybia occidentalis scutellaris* (White)  
*Polybia sericea* (Olivier)  
*Protopolybia minutissima sedula* (Spinola)  
*Apoica pallida* (Olivier)

Dos Eumenidae apenas um exemplar foi estudado: *Eumenes* sp.

As glândulas, objeto dêste estudo, foram dissecadas sob lupa para estudo da anatomia e representadas grãficamente com auxílio de câmara clara a fim de que as proporções e tamanho pudessem ser mantidos em escala. Foram ainda fixadas na mistura de Bouin, incluídas em parafina, cortadas com 7  $\mu$  de espessura e coradas com hematoxilina e eosina para os estudos histológicos. Os cortes em lâmina foram fotografados para ilustração das descrições.

Sempre que o material permitiu, êsses procedimentos foram repetidos para machos e fêmeas adultos e em certos casos para pupas. Quando castas eram perceptíveis dentro da colônia, estudaram-se indivíduos das diferentes castas.

## RESULTADOS

Em tôdas as vespas estudadas foram encontrados os três pares de glândulas mencionados (glândulas mandibulares, hipofaríngeas e salivares).

### GLÂNDULAS SALIVARES

Em certas abelhas as glândulas salivares apresentam um ramo na cabeça e outro no tórax mas, no caso presente apenas as glândulas salivares do tórax estão presentes. Em tôdas as vespas estudadas as glândulas salivares apresentam a parte secretora formada por estruturas globulares. As massas secretoras localizam-se no tórax, lateralmente ao esôfago. Cada uma apresenta um canal excretor que resulta da fusão dos inúmeros canais coletores provenientes das unidades secretoras globulares. Os canais secretores vindos de cada glândula unem-se num ducto excretor final pouco antes do foramen occipital. O ducto excretor final penetra na cabeça e caminhando por trás do cérebro desemboca na base da glossa. Em quase tôdas as glândulas são bem evidentes dois lobos em cada elemento do par (figs. 1 a 10). O lobo menor, anterior, localiza-se no protórax e tem posição látero-dorsal ao esôfago, enquanto, o maior, posterior, está colocado no mesotórax e látero-ventralmente ao esôfago.

As variações encontradas na morfologia destas glândulas nas espécies estudadas foram mínimas e dizem mais respeito ao estado de desenvolvimento ou à casta que a espécie em si.

Das espécies observadas, aquela que foi melhor estudada foi *Polistes versicolor*. Neste caso estudou-se rainha (pupa e adulto), operária (poedeira e não poedeira) e macho.

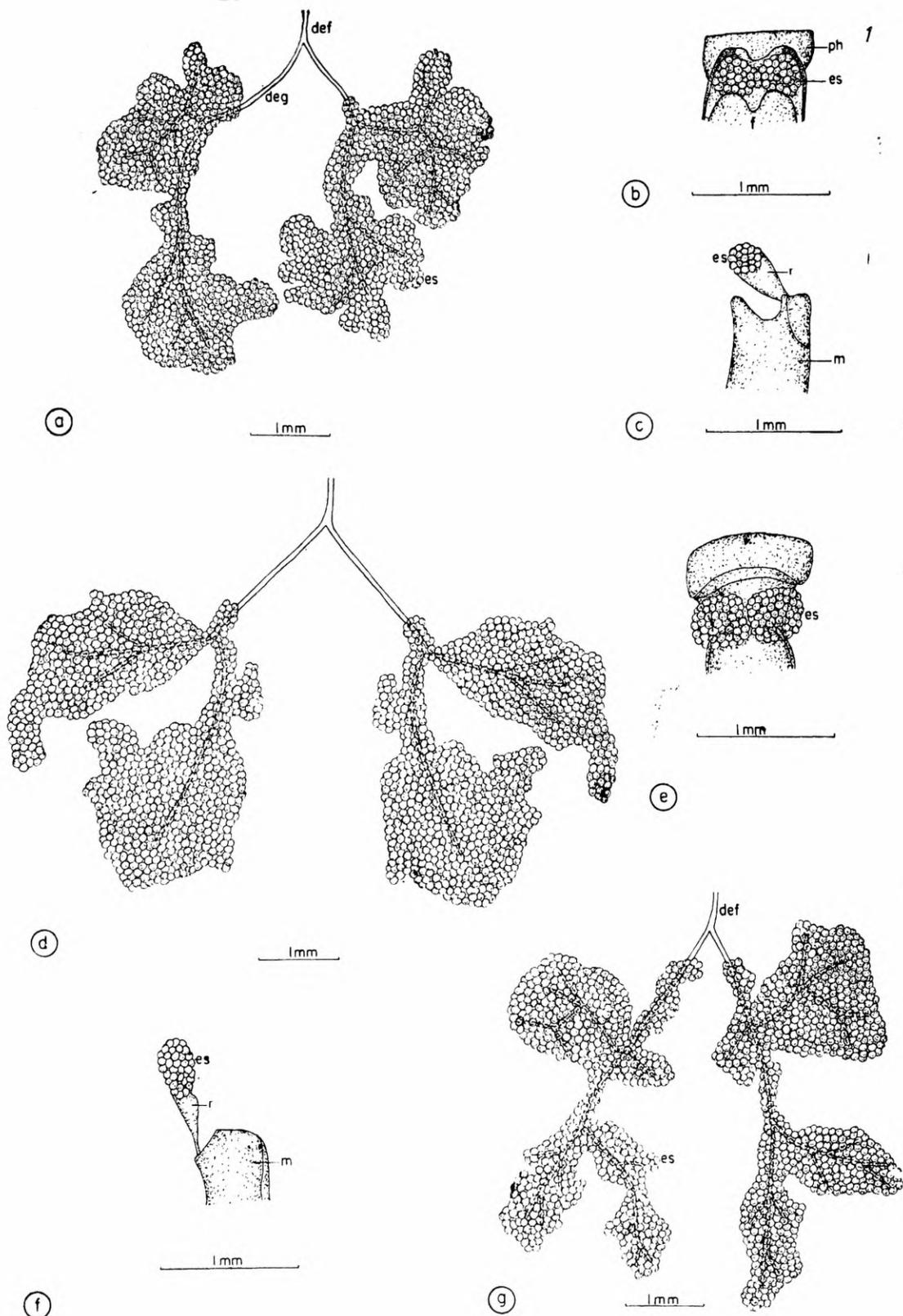


Fig. 1, Glândulas de rainhas de *Polistes versicolor*: a, gl. saliva. de pupa prestes a emergir; b, gl. hipofaríngea de pupa prestes a emergir; c, gl. mandibular de pupa prestes a emergir; d, gl. salivar de rainha em franca postura; e, gl. hipofaríngea do mesmo indivíduo; f, gl. mandibular do mesmo indivíduo; g, gl. salivar da rainha em fim de postura. (es = elementos secretores; deg = ducto excretor da glândula; def. = canal excretor final; r = reservatório; m = mandíbula; pn = placa hipofaríngea; f = faringe).

Na rainha pôde observar-se na pupa (fig. 1a) que a glândula salivar apresenta-se menor que no adulto (fig. 1d), e que em rainha velha, em fim de postura (fig. 1g) a glândula apresenta certa degeneração. Cabe explicar que a classificação das rainhas foi feita baseada no desenvolvimento do ovário no caso da pupa, somado à presença de espermatozóides na espermateca no caso do adulto e degenerescência do ovário mais estado do ninho no caso das rainhas velhas (Rodrigues, 1968). As operárias poedeiras (fig. 2b) podem ser distinguidas das rainhas (fig. 2a) pela ausência de espermatozóides na espermateca e das operárias comuns (fig. 2c) pelo desenvolvimento do ovário. As glândulas salivares da operária poedeira (fig. 3a) e não poedeira (fig. 3c) diferem bastante entre si. No caso da operária poedeira os dois lobos da glândula são mais distintos do que no caso da operária comum. A causa dessa diferença pode ser o maior número de unidades secretoras no caso da última o que causaria uma maior compacidade da glândula. As glândulas salivares das operárias são, em ambos os casos, maiores

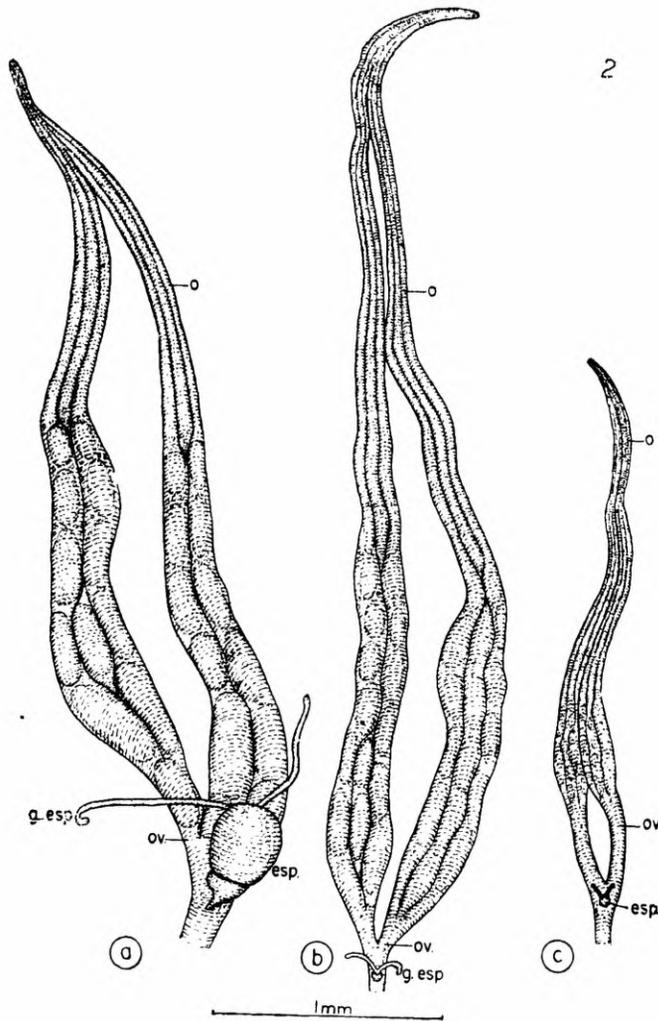


Fig. 2, Ovários de fêmeas de *Polistes versicolor*: a, rainha; b, operária poedeira; c, operária não poedeira (o = ovaríolos; ov = ovidutos; esp = glândula da espermateca).

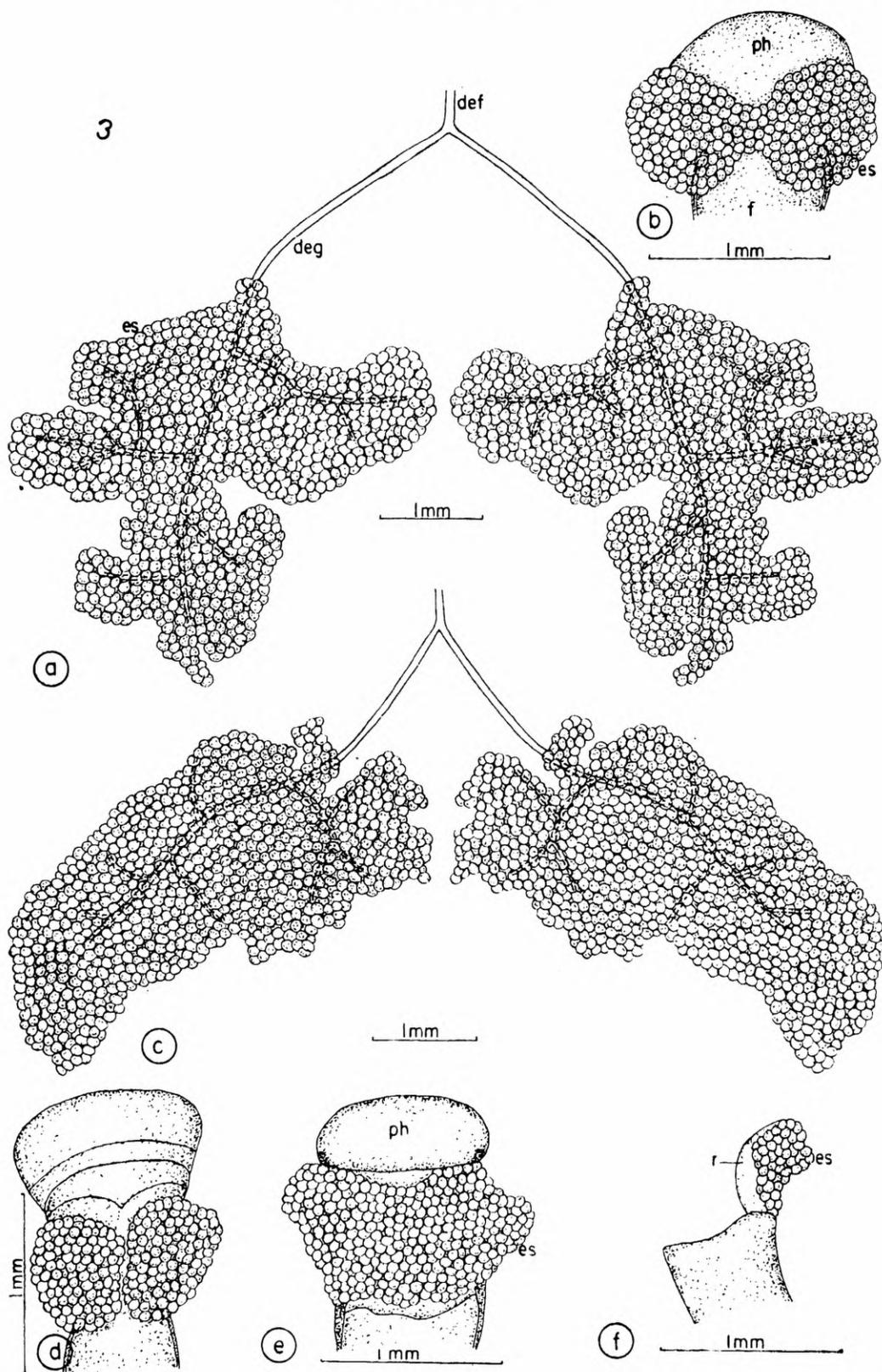


Fig. 3, Glândulas de operárias de *Polistes versicolor*: a, gl. salivar de operária poedeira; b, gl. hipofaríngea de operária poedeira; c, gl. salivar de operária que não põe; d, gl. hipofaríngea de pupa de operária; e, gl. hipofaríngea do adulto de operária que não põe; f, gl. mandibular de operária.

que qualquer estágio de desenvolvimento daquelas da rainha. No macho os dois lobos das glândulas salivares são mais distintos que nas rainhas e operárias, sendo ainda, nestas menores que naquelas (fig. 4a).

As outras espécies de *Polistes* estudadas (figs. 5 e 6) são menores que a anterior e apresentam a glândula também menor.

De *Polistes canadensis* só foram estudadas operárias e machos. Neste caso as glândulas das operárias (fig. 5a) são bem mais desenvolvidas que as dos machos. De *Polistes actaeon* apenas as operárias foram estudadas as quais apresentam glândulas relativamente pequenas (fig. 6a).

As glândulas salivares dos Polybiinae conservam o mesmo aspecto morfológico (figs. 7 a 10) e a mesma localização daquelas dos Polistiinae. Para esta subfamília não foram estudadas as diferenças entre as castas.

A vespa solitária observada (fig. 11a) também se apresentou semelhante às demais no que respeita à anatomia das glândulas salivares.

Se anatômicamente não houve diferenças de espécie para espécie, o mesmo se verificou do ponto de vista histológico (figs. 12, 13 e 14). Em todos os casos os elementos secretores se revelaram constituídos por uma célula central grande envolvida por uma bainha de células pequenas achatadas (figs. 12e, f). O contacto entre os dois tipos de células é percorrido por um canal coletor que pode ser facilmente visto nos cortes (figs. 12 e, f, 13c). Esse canal coletor abandona o elemento secretor acompanhado pelas células da bainha (figs. 12f, 13b, 14b) indo ligar-se a outros para formar o ducto excretor da glândula. O canal apresenta em toda sua extensão um revestimento de natureza cuticular. Nos ductos maiores (figs. 12c, 13d, 14a) as células que forram as paredes são mais altas e apresentam tendência para arredondamento. O aspecto destas células dá idéia de que novos elementos secretores podem formar-se por sua diferenciação. Os elementos secretores variam de aspecto conforme a fase de atividade do indivíduo. Na pupa a célula central cora-se muito fracamente, apresenta núcleo pequeno e as células periféricas são muito achatadas (fig. 12a). No adulto a célula central apresenta maior afinidade pelos corantes, o núcleo maior e alguns vacúolos no citoplasma (figs. 12b, 12d). A distinção entre a célula central e as da bainha é mais fácil nesse estágio. Nota-se ainda que nos indivíduos mais jovens os elementos secretores apresentam-se mais esféricos (figs. 12e, 13c) enquanto nos mais idosos tomam contornos irregulares (figs. 12f, 14e, g). Esse mesmo tipo de glândula salivar encontra-se em algumas abelhas (Cruz-Landim, 1967) e neste caso pode-se demonstrar que à célula central cabe a maior parte da atividade secretora (Cruz-Landim, 1968). Concordantemente com essa função pode-se observar em algumas das células centrais (figs. 13e, f, 14b) grânulos e pequenos vacúolos. Se alguma diferença pode ser notada, quanto à histologia das glândulas salivares nas espécies estudadas, esta refere-se à menor nitidez da bainha de células periféricas no caso dos Polybiinae.

#### GLÂNDULAS HIPOFARÍNGEAS

As glândulas hipofaríngeas devem seu nome ao fato de seus ductos desembocarem na cavidade bucal, ou mais precisamente na placa hipofaríngea.

Nas vespas estudadas essas glândulas apresentaram-se mais ou menos desenvolvidas mas sempre como agrupamento de elementos secretores globulares sob a placa hipofaríngea.

Em *Apis* sabe-se que essas glândulas secretam a geléia real e em outras abelhas sociais admite-se que secretam uma espécie de alimento que as operárias podem fornecer às larvas pelo menos em certa fase da vida. Nêste caso aparece polimorfismo entre as castas quanto a essa glândula. No presente caso embora em menor grau o polimorfismo também está presente.

Na pupa da rainha de *P. versicolor* (fig. 1b) as glândulas são, naturalmente, menos desenvolvidas que no adulto (2e) e apresentam-se como duas mássas globosas de elementos secretores, localizadas lateralmente sob a placa hipofaríngea. Nas operárias as glândulas hipofaríngeas são bem mais desenvolvidas que nas rainhas (figs. 3b, d, f). O maior desenvolvimento é alcançado pelas operárias não poedeiras, nas quais as duas mássas laterais se fundem em uma só (fig. 3f). O macho de *P. versicolor* (fig. 4b) apresenta essas glândulas tão desenvolvidas quanto a rainha. Em *Polistes canadensis* também as glândulas hipofaríngeas são bastante desenvolvidas nas operárias (fig. 5b) mas, nêste caso também o macho as tem grandes (fig. 5e). Já a operária de *P. actaeon* não mostrou desenvolvimento especial das glândulas hipo-

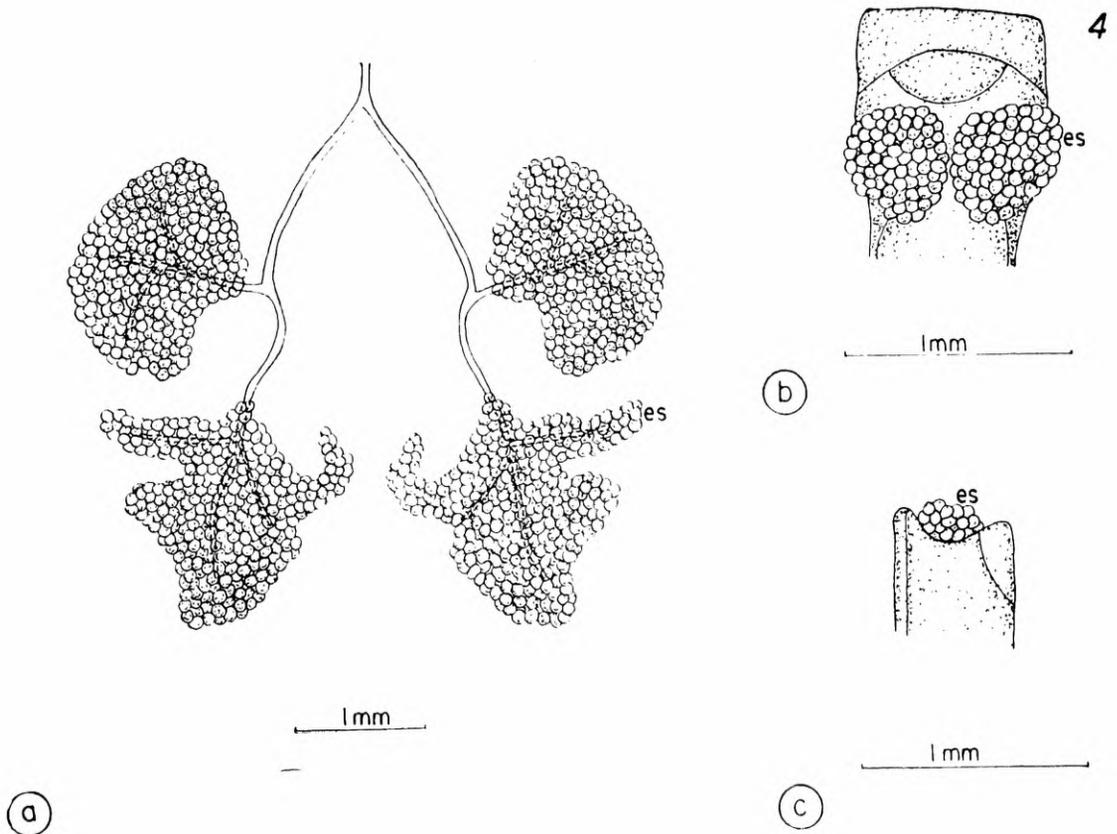


Fig. 4, Glândulas de macho de *Polistes versicolor*: a, glândula salivar; b, glândula hipofaríngea; c, glândula mandibular.

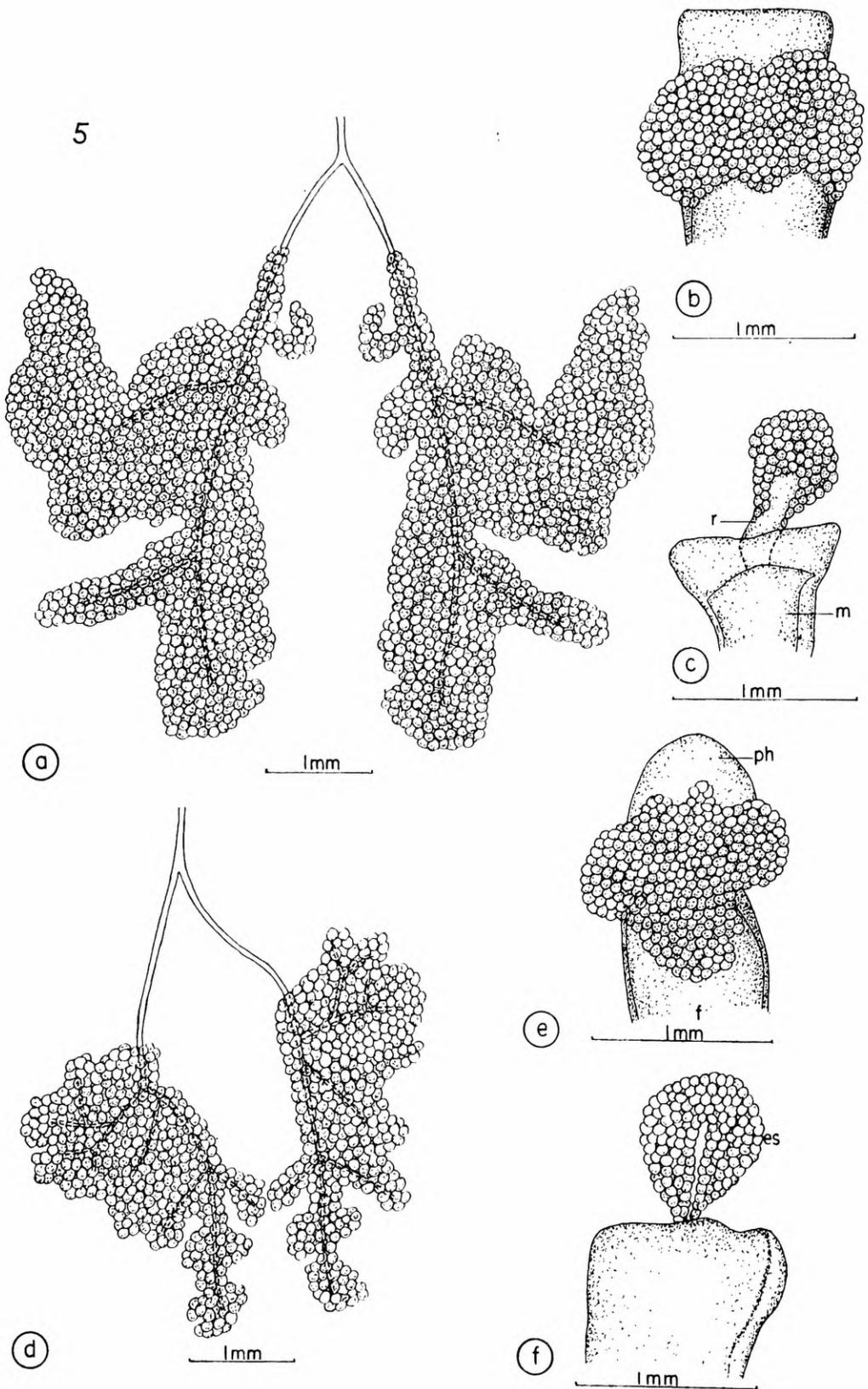


Fig. 5, Glândulas de *Polistes canadensis*: a, b, c, glândulas de operárias; d, e, f, glândulas de machos.

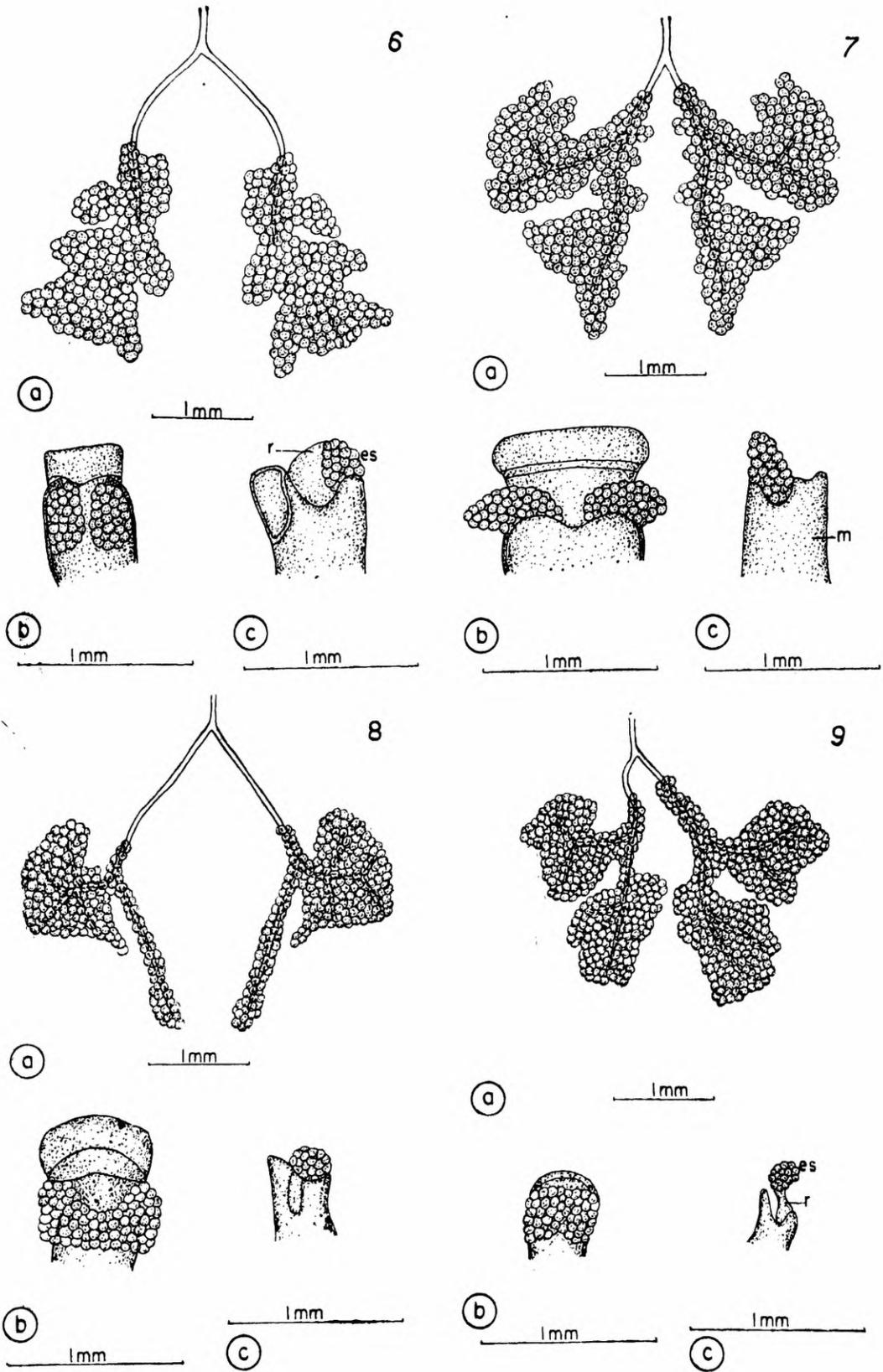
faríngeas (fig. 6b). Nos Polybiinae o padrão de apresentação da glândula permanece o mesmo com pequenas variações no grau de desenvolvimento (figs. 7b, 8b, 9b e 10b), o mesmo sucedendo quanto à vespa solitária (fig. 11b). Nestes últimos indivíduos nada se pode dizer quanto ao polimorfismo, visto que apenas as operárias ou as fêmeas foram estudadas.

A histologia dessas glândulas mostrou-se também muito uniforme. Cada elemento secretor é constituído de apenas uma célula (fig. 15) que está ligada individualmente por um canalículo à placa hipofaríngea ou a um ducto excretor comum para cada glândula. No caso de *P. versicolor* que foi melhor estudado, pode-se verificar que na rainha (fig. 15a) e macho os elementos secretores estão ligados individualmente por seu canalículo à cavidade bucal, enquanto nas operárias (fig. 15b) onde o desenvolvimento é maior, êsses elementos se ligam a um ducto excretor comum antes de desembocarem na cavidade bucal. Nos Polybiinae o mesmo sucede nas operárias. De qualquer maneira o canalículo coletor é de natureza cuticular e apresenta uma parte que percorre o citoplasma da célula secretora (fig. 15h) e uma parte que liga a célula ao ponto de desembocadura, portanto, extracelular (fig. 15b, h). As variações encontradas nas células secretoras quanto a vacuolização, forma e tamanho do núcleo, afinidade por corantes, foram atribuídas a diferenças no estágio funcional.

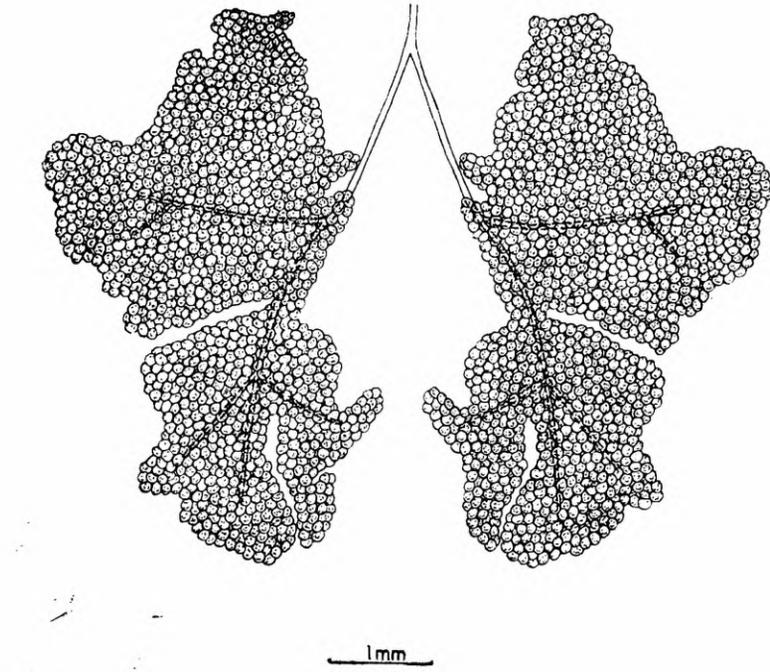
#### GLÂNDULAS MANDIBULARES

Como o próprio nome diz são elementos secretores ligados às mandíbulas. Foram estas glândulas que se apresentaram com maiores diferenças quando comparados os Polistiinae e Polybiinae. Em Polybiinae as glândulas são formadas por um pequeno saco membranoso com um grupo de elementos secretores no fundo. O grau de desenvolvimento destas glândulas foi avaliado pelo tamanho da massa de elementos secretores. Assim verificou-se que são bastante desenvolvidas nas operárias (fig. 3g), medianamente nas rainhas (figs. 1c, 1f) e pouco desenvolvidas no macho (fig. 4c) onde nem o saco membranoso está presente. Quando o saco membranoso está presente êste é considerado como constituindo um reservatório. Em *Polistes* a presença do reservatório é uma característica dessas glândulas (figs. 5c, 6c) com exceção dos machos (fig. 5f). Já nos Polybiinae a característica é a ausência do reservatório (figs. 7c, 8c) exceto em *Protopolybia m. sedula* onde êste está presente (fig. 9c). Na vespa solitária estudada (fig. 11c) o reservatório também está presente.

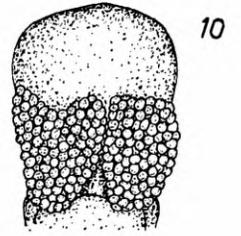
Histologicamente os elementos secretores são constituídos de células isoladas, esféricas, ligadas ao ponto de liberação da secreção por canalículos em parte intracelulares e em parte extracelulares (fig. 16). De maneira geral as células secretoras mandibulares não apresentam muita afinidade por corantes (figs. 16a, b) e às vezes seu citoplasma aparece vacuolizado (fig. 16b). No caso do reservatório estar presente êste é constituído por uma membrana bastante fina mas com organização celular (figs. 16a, b, c). Os canalículos são de natureza cuticular e o reservatório é forrado internamente por uma cutícula secretada pelas células de sua parede.



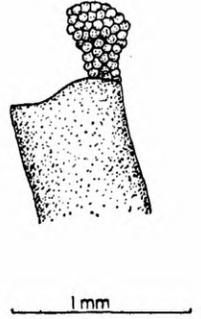
Glândulas de operárias: 6, *Polistes actaeon*; 7, *Polybia nigra*; 8, *P. o. scutellaris*; 9, *Protopolybia m. sedula*.



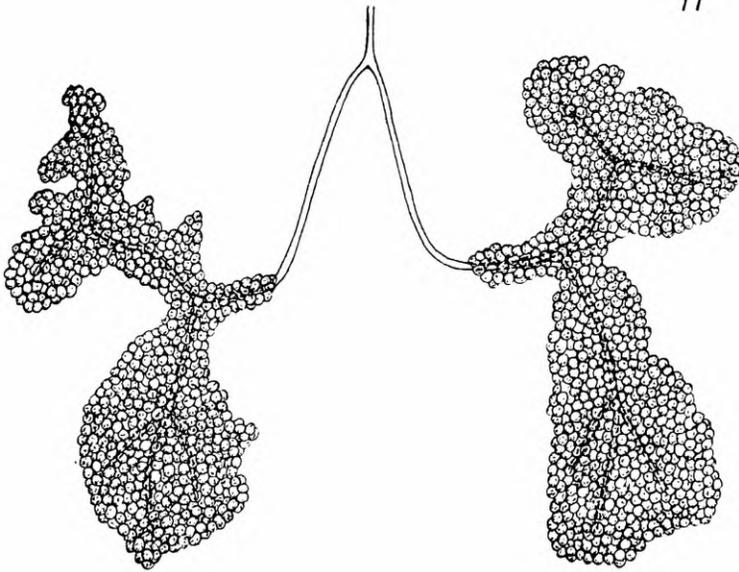
(a)



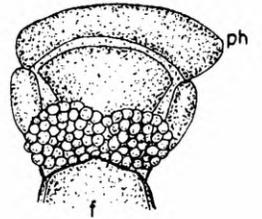
(b)



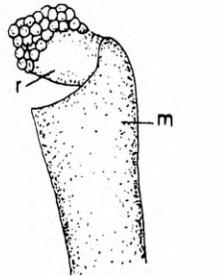
(c)



(a)



(b)



(c)

Glândulas de operárias: 10, *Apoica pallida*; 11, *Eumenes* sp..

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O estudo em questão foi feito com maior detalhe no que se refere aos Polistiinae, especialmente a *Polistes versicolor*, que abunda na região. Neste caso o polimorfismo não é muito acentuado sendo difícil reconhecer as diferentes castas de fêmeas sem análise do desenvolvimento ovariano. Correlatadamente o polimorfismo encontrado nas glândulas estudadas é também, pequeno. Pode-se, no entanto, dizer que as operárias comuns têm as maiores glândulas e os machos as menores. Naturalmente o maior desenvolvimento das glândulas naquela casta está relacionado com a maior diversidade das atividades desempenhadas na colônia.

A homogeneidade da morfologia das glândulas é muito grande e o número de espécies muito pequeno para que se possa tentar qualquer inferência ligada à posição evolutiva, mesmo porque para os Polybiinae que parecem apresentar complexidade social maior (Rodrigues, 1968), os estudos foram mais limitados. No entanto, visto que inclusive a espécie não social estudada apresenta-se basicamente igual às demais quanto as glândulas, talvez o polimorfismo glandular não fosse muito acentuado mesmo nesta subfamília.

Do ponto de vista de correlação com outros himenópteros, já foi dito que algumas abelhas apresentam glândulas salivares do tipo agora encontrado em vespas. Glândulas deste tipo foram encontradas em famílias consideradas primitivas do ponto de vista filogenético como Coletidae, Halictidae e em famílias evoluídas como Anthophoridae. De uma maneira geral, portanto, este parece não ser o tipo mais primitivo de glândula salivar presente nas abelhas (Cruz-Landim, 1967, 1968). Quanto às glândulas hipofaríngeas, o tipo de glândula com desembocadura dos elementos secretores em um ducto excretor foi considerado mais avançado que aquele da desembocadura direta, individual. No caso das vespas, pelo menos em *Polistes* os dois caracteres aparecem na mesma espécie em castas diferentes e podem ser considerados como adaptações às funções diferentes desempenhadas pelas glândulas. Neste caso parece indicar que a glândula hipofaríngea é mais ativa na operária. A presença de um reservatório na glândula mandibular deve estar ligada à necessidade de armazenar a secreção para uso no momento oportuno. Visto que não se conhece a maneira de sua utilização em nenhuma das espécies estudadas é impossível tentar qualquer relação funcional.

Como pode ser visto, o estudo feito é bastante incompleto e carece de conhecimento da biologia das espécies estudadas para que entendimento maior do significado das diferenças encontradas possa ser tentado. Fica, no entanto, de positivo a descrição morfológica das glândulas como base para estudos posteriores.

## RESUMO

O presente trabalho compreende um estudo morfológico das glândulas salivares, mandibulares e hipofaríngeas de representantes das subfamílias sociais, tropicais, dos Vespidae e mais um representante dos Eumenidae. Pequeno polimorfismo foi encontrado nas glândulas quando comparadas as castas e grande uniformidade anatômica e histológica no grupo, quando comparada as espécies.

## AGRADECIMENTOS

As autoras são gratas ao Pe. Jesus Santiago Moure, C. M. F., do Departamento de Zoologia da Universidade do Paraná e ao Dr. Karol Lenko, do Instituto Biológico, Secretaria da Agricultura, São Paulo, pela identificação sistemática dos espécimes usados neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BORDAS, M. L.

1895. Appareil glandulaire des Hyménoptères. *Ann. Sci. Nat. Zool.* 19: 1-362.

BUTLER, C. G., R. K. CALLOW & M. N. C. JOHNSTON

1959. Extraction, purification of "queen substance" from queen bees. *Nature* 184: 1871.

CRUZ-LANDIM, C. DA

1963. Istologia e Anatomia Comparada delle ghiandole salivari, mandibolari e ipofaringee delle api (Hymenoptera, Apoidea). *Symp. Gen. Biol. Ital.* 12: 288-307.

1967. Estudo comparativo de algumas glândulas das abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e respectivas implicações evolutivas. *Arq. Zool. S. Paulo* 15: 177-290.

1968. Histoquímica e ultraestrutura das glândulas salivares das abelhas (Hymenoptera, Apoidea). *Ibidem* 17: 113-166.

DELEURANCE, S. P.

1955. Contribution à l'étude biologique des *Polistes* (Hyménoptères Vespidae) II. Le cycle evolutif des couvain. *Insectes Sociaux* 2: 285-309.

TOLEDO, L. F. A.

1967. Histo-anatomia de glândulas de *Atta sexdens rubro-pilosa* Forel (Hymenoptera). *Arq. Inst. Biol. São Paulo* 34: 321-329.

SIMPSON, J.

1960. The functions of the salivary glands of *Apis mellifera*. *J. Ins. Physiol.* 4: 107-121.

1961. The salivary glands of *Apis mellifera* and their significance in cast determination. *Symp. Gen. Biol. Ital.* 10: 173-188.

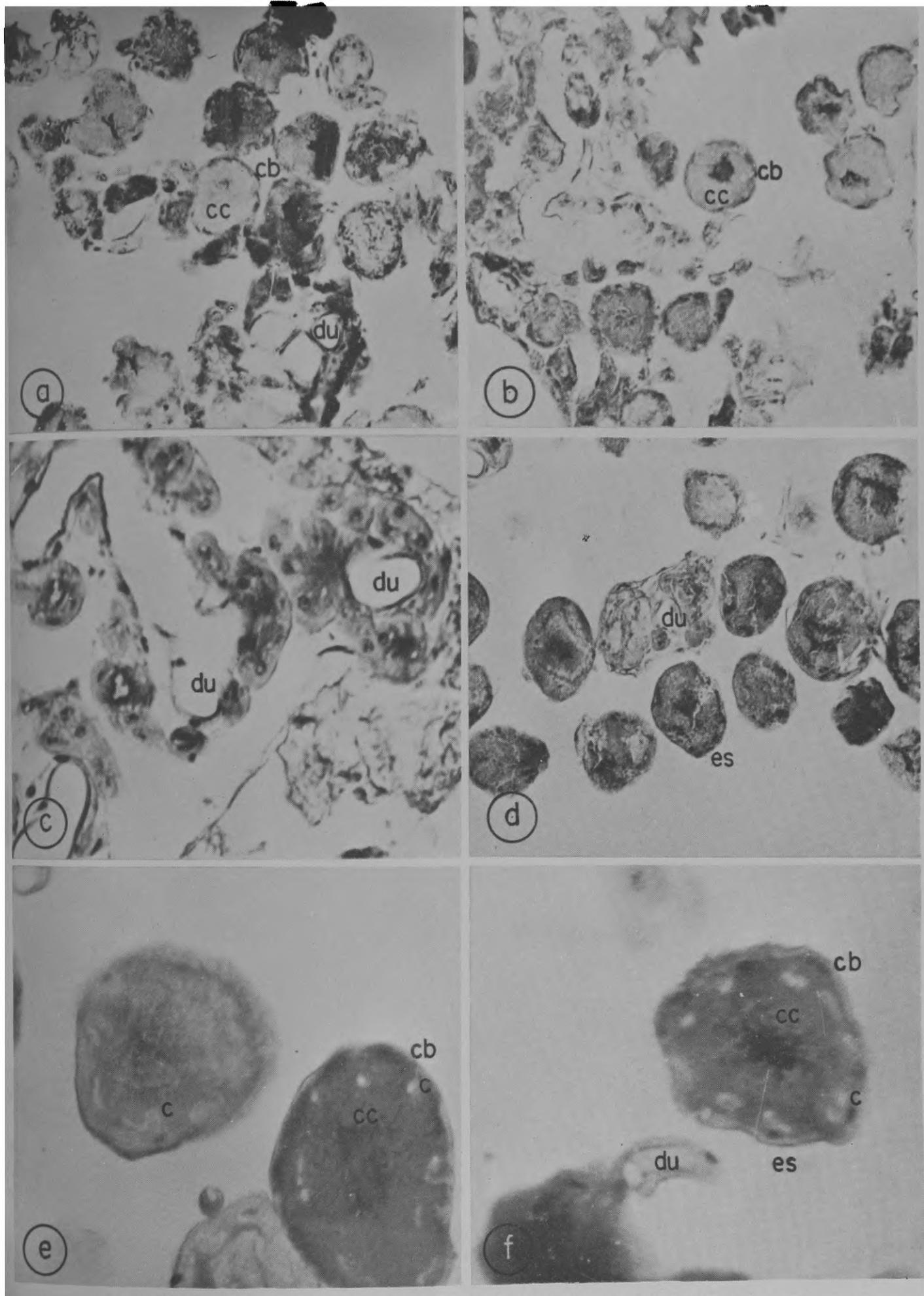


Fig. 12, Aspectos histológicos das glândulas salivares de *Polistes versicolor*: a, pupa de operária (250 ×); b, rainha adulta (250 ×); c, operária adulta mostrando os ductos coletores (du) (600 ×); d, elementos secretores (es) de operária adulta (250 ×); e, elementos secretores de rainha vendo-se a célula central (cc), as células da bainha (cb) e o canalículo coletor (c) (600 ×); f, o mesmo de operária (600 ×).

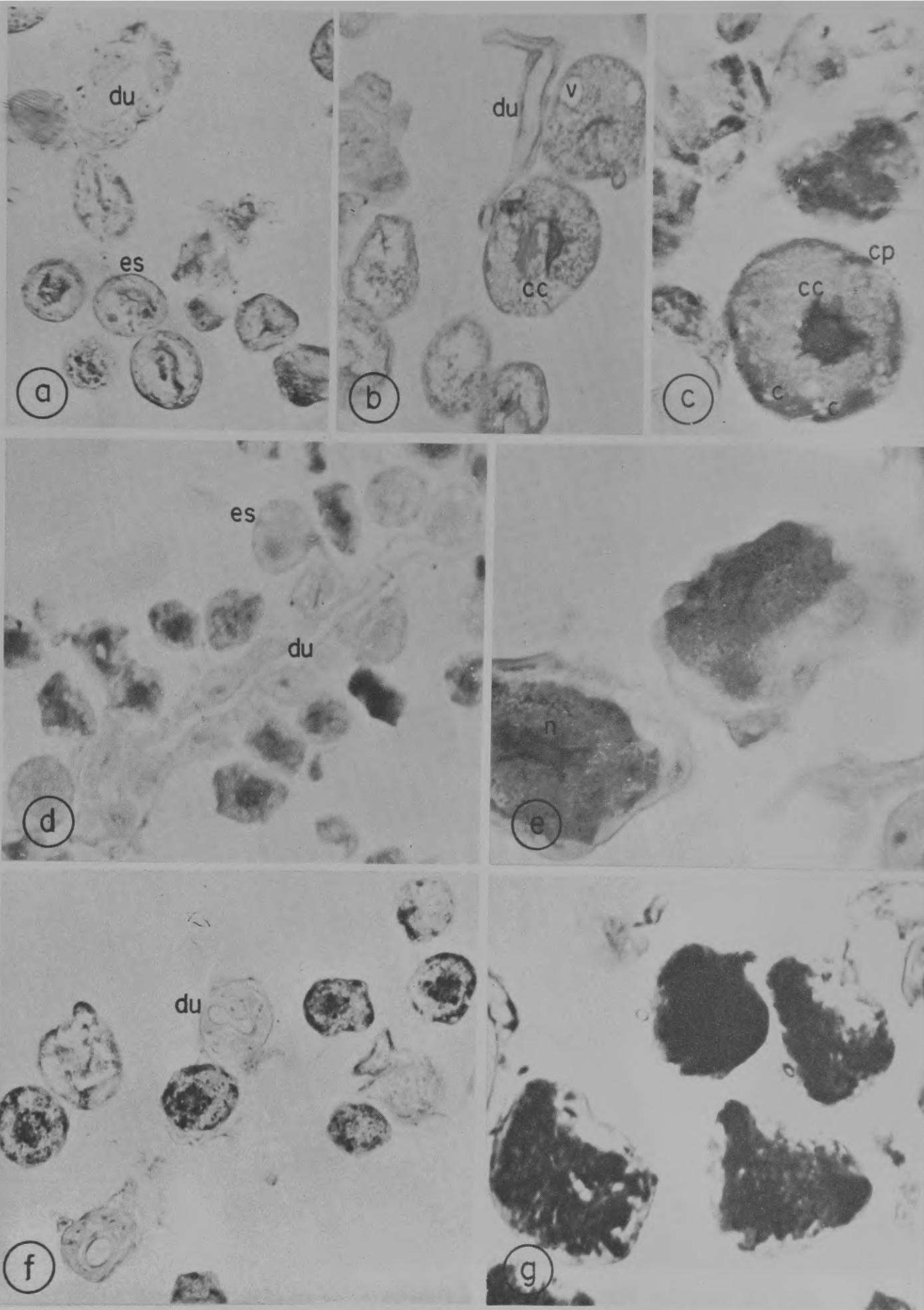


Fig. 13, Glândulas salivares: a-c, *Polistes canadensis*; d, e, *Polybia nigra*; f, g, *Protopolybia m. sedula*.

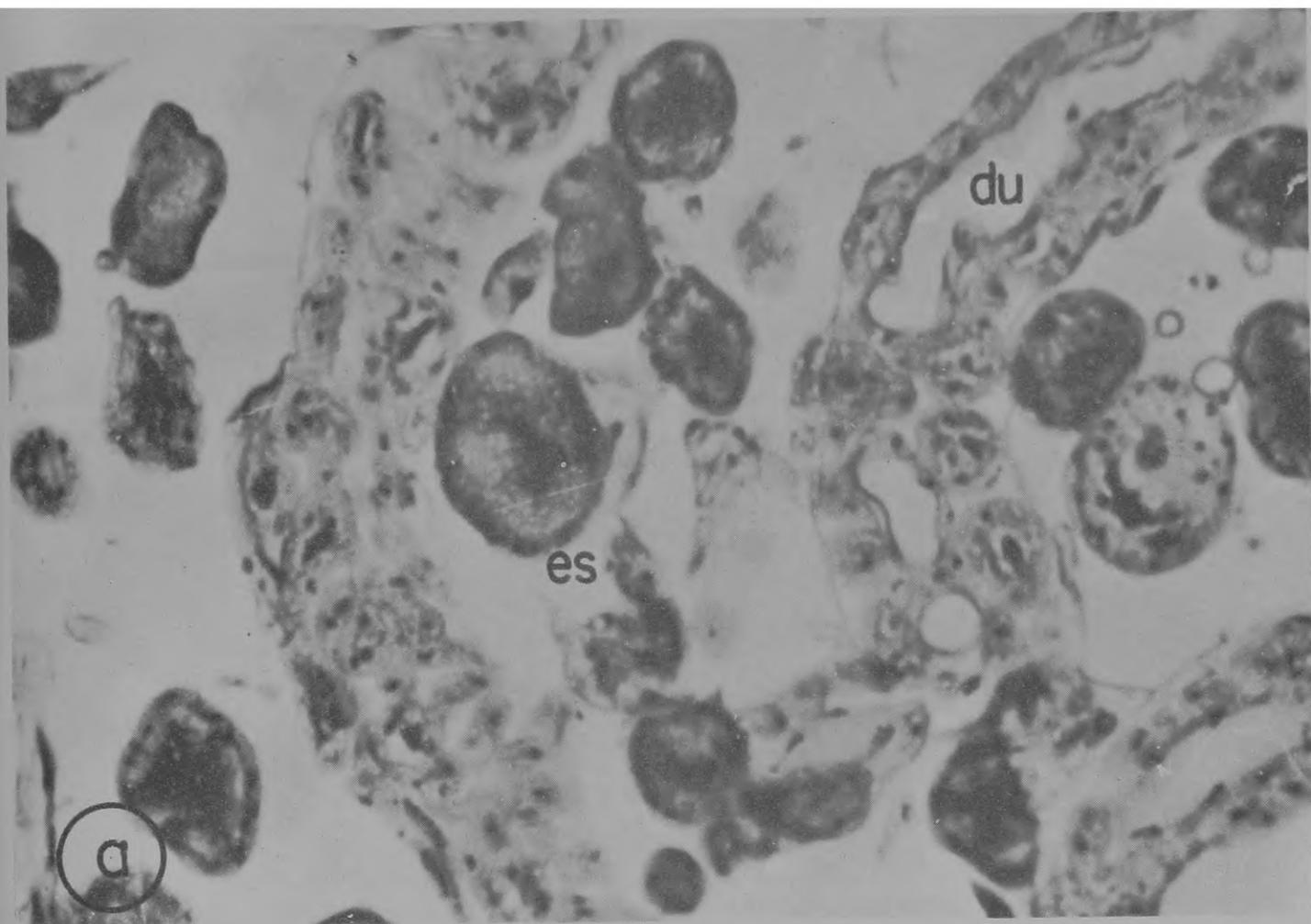


Fig. 14, Cortes histológicos de glândula salivar de *Apoica pallida*.

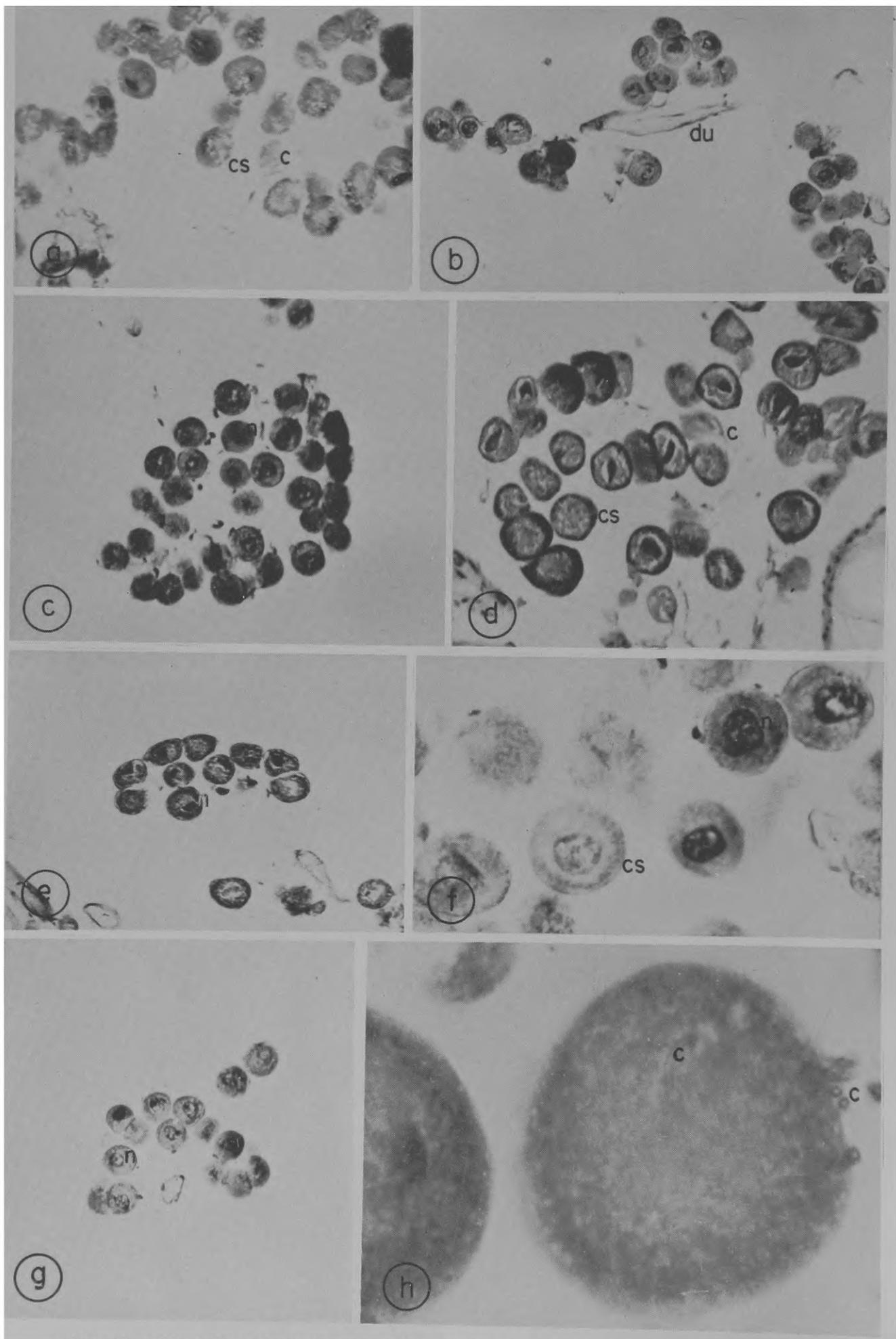


Fig. 15, Glândulas hipofaríngeas: a, rainha de *Polistes versicolor* (250 ×); operárias de: b, *Polistes versicolor* (250 ×); c, *P. canadensis*; d, *P. actaeon*; e, *Polybia nigra*; f, *P. occidentalis* (600 ×); g, *Protopolybia m. sedula*; h, *Apoica pallida* (1200 ×) (cs = célula secretora; du = ducto excretor; c = canaliculo; n = núcleo).

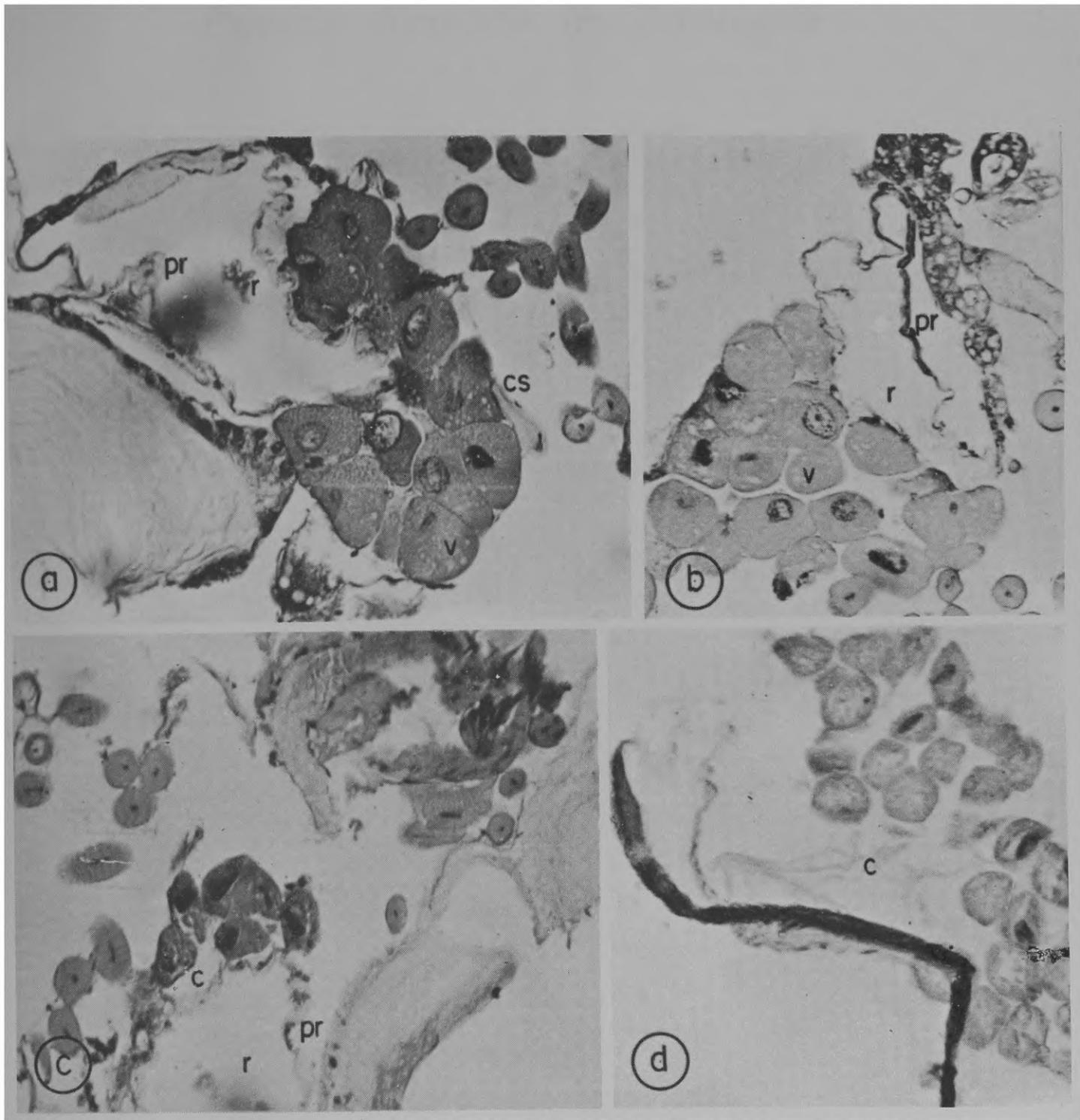


Fig. 16, Glândulas mandibulares: a, *Polistes versicolor*; b, *Polistes canadensis*; c, *Protopolybia m. sedula*; d, *Polybia occidentalis* (cs = célula secretora; v = vacúolos; r = reservatório; c = canaliculo; pr = parede do reservatório).