

Papéis Avulsos de Zoologia

PAPÉIS AVULSOS ZOOL., S. PAULO, VOL. 25(15):121-137

30-IX-1971

GENITALIA MASCULINA DE ALGUMAS ESPÉCIES DE *DROSOPHILA* DOS GRUPOS "REPLETA" E "TRIPUNCTATA" (DIPTERA, DROSOPHILIDAE)

MARTA E. BREUER¹
ROSELY F. ROCHA²

ABSTRACT

The male genitalia of 8 species of the "repleta" group (hydei Sturtevant, nigrospiracula Patterson & Wheeler, aldrichi Patterson & Crow, buzzatii Patterson & Wheeler, mulleri Sturtevant, peninsularis Patterson & Wheeler, mercatorum pararepleta Dobzhansky & Pavan, and paranaensis Dreyfus & Barros), and 2 species of the "tripunctata" group (mediopunctata Dobzhansky & Pavan, and crocina Patterson & Mainland) of Drosophila, are described and illustrated in the present paper.

INTRODUÇÃO

Estudos das genitálias masculinas de *Drosophila* têm demonstrado ser êsse caráter de interêsse para a separação de espécies, principalmente nos casos em que os caracteres morfológicos mais evidentes, como tamanho, côr, número de cerdas, etc., usados com frequência nas descrições, não são suficientes para essa distinção. Já em 1921 Sturtevant verificou que espécies crípticas como *Drosophila melanogaster* e *Drosophila simulans* poderiam ser facilmente identificadas após uma rápida observação da genitália externa dos machos. As genitálias das fêmeas geralmente não oferecem variações que possam ser consideradas para a classificação de espécies aparentadas. Estudos das genitálias de *Drosophila*, além de serem de importância imediata em Sistemática, poderão servir de base para estudos evolutivos do grupo.

Neste trabalho descreveremos e ilustraremos as genitálias de 8 espécies de *Drosophila* do grupo "repleta", 5 das quais foram estudadas por Hsu (1949), mas somente com referência ao arco genital, placa anal e fórcepes; também estudamos 2 espécies do grupo "tripunctata", das quais Frota-Pessoa (1954) dá uma rápida descrição em sua revisão do grupo.

1. Departamento de Biologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

2. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados para as descrições e desenhos animais secos ou conservados em creosoto. Damos a seguir a lista das espécies estudadas, e a localidade do material.

I. Grupo "*repleta*"1. Subgrupo "*hydei*"

(i) *D. hydei* Sturtevant — estoque do Departamento de Biologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (sem procedência).

(ii) *D. nigrospiracula* Patterson & Wheeler — U.S.A., Arizona.

2. Subgrupo "*mulleri*"

(i) *D. aldrichi* Patterson & Crow — México e El Salvador (cedidos pelo Prof. M. R. Wheeler).

(ii) *D. buzzatii* Patterson & Wheeler — Colômbia.

(iii) *D. mulleri* Sturtevant — U.S.A., Texas, Austin, Roy Farm (cedidos pelo Prof. M. R. Wheeler).

(iv) *D. peninsularis* Patterson & Wheeler — Cuba, Havana.

3. Subgrupo "*mercatorum*"

(i) *D. mercatorum pararepleta* Dobzhansky & Pavan — Holótipo: Brasil, São Paulo, Mogi das Cruzes.

(ii) *D. paranaensis* Dreyfus & Barros — Peru, Tingo Maria.

II. Grupo "*tripunctata*"

(i) *D. mediopunctata* Dobzhansky & Pavan — Holótipo: Brasil, São Paulo, Itanhaem.

(ii) *D. crocina* Patterson & Mainland.

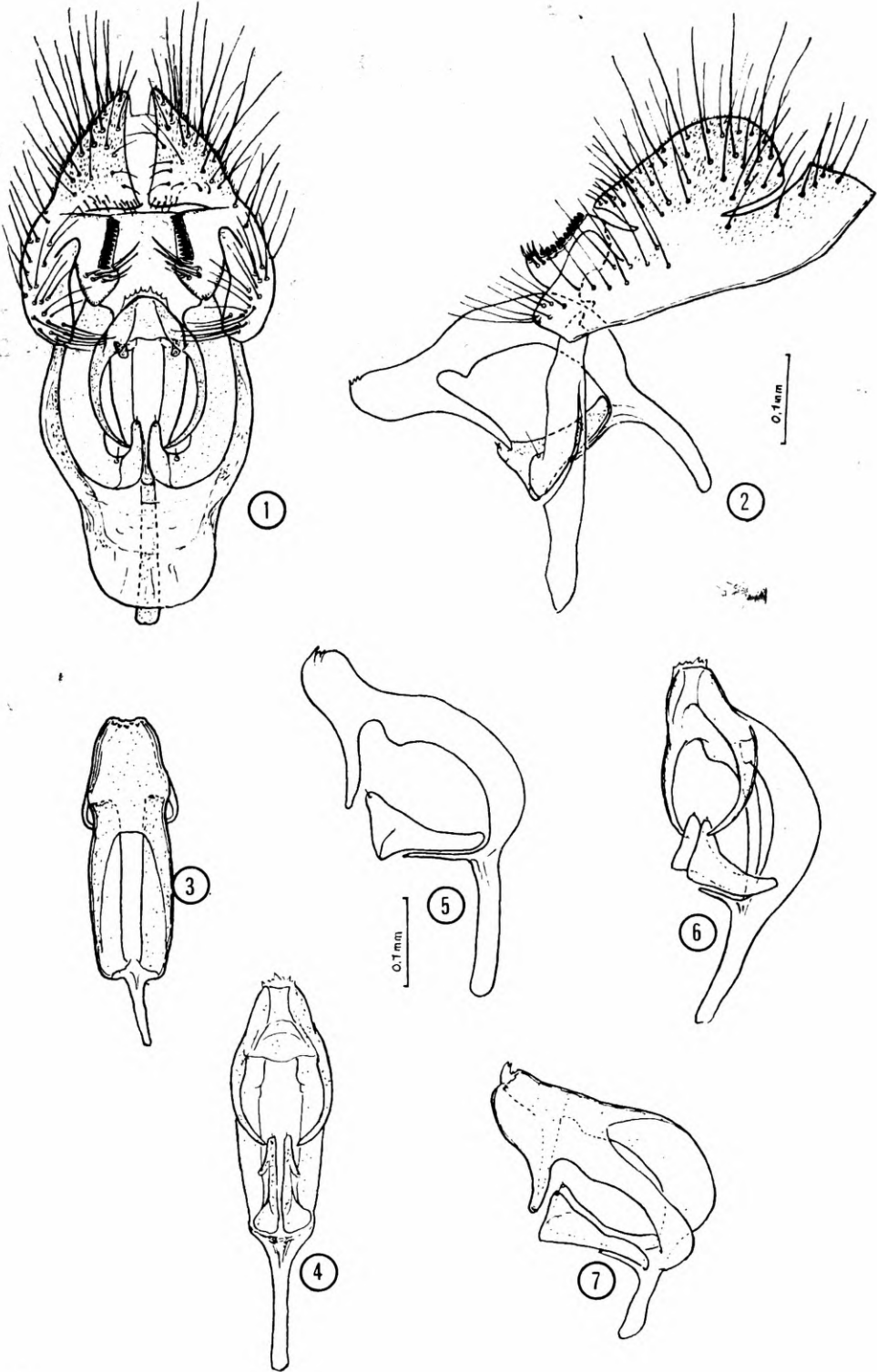
O método de preparação do material para estudo foi o mesmo usado por Breuer & Pavan (1950). Os desenhos foram feitos pela primeira autora (MEB) com câmara clara.

Usamos a nomenclatura de Breuer & Pavan (*op. cit.*) e dividimos as peças da genitália masculina em três grupos: arco genital e anexos, hipândrio, e pênis e anexos.

***Drosophila hydei* Sturtevant**
(Figs. 1-7)

Drosophila hydei Sturtevant, 1921: 101.

Arco genital e anexos (Figs. 1-2): Placas anais cobertas de cerdas um pouco mais delgadas ventralmente. Arco genital com comprimento dorsoventral um pouco maior do que o comprimento do arco do hipândrio, sem refôrço de quitina. Cerdas do arco genital em maior

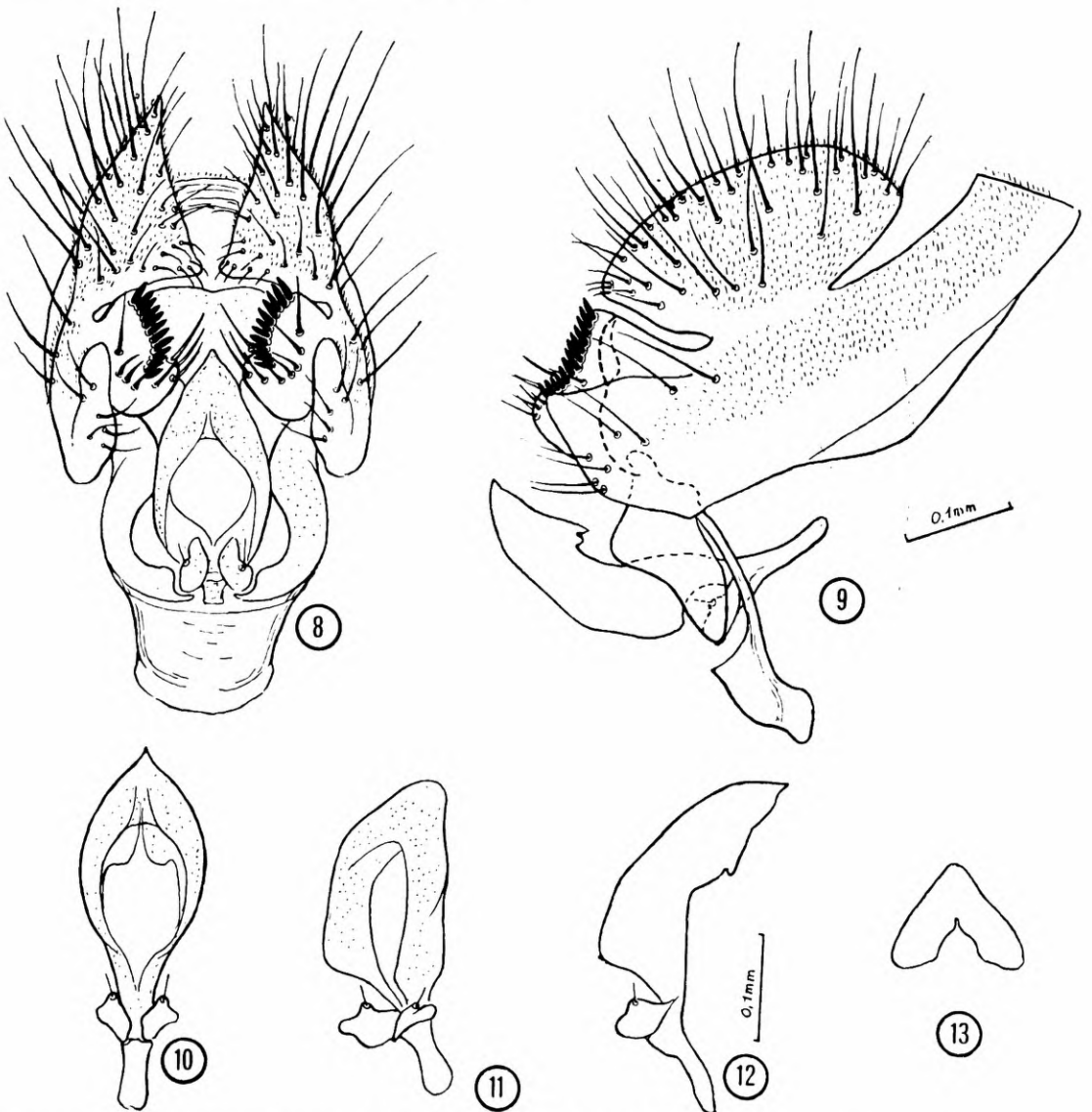


Drosophila hydei Sturtevant, genitália do ♂: 1, vista ventral; 2, vista lateral; 3, pênis, vista dorsal; 4, idem, vista ventral; 5, idem, vista lateral; 6, idem, vista semi-lateral; 7, idem.

número nas regiões média e ventral, mas havendo algumas na região dorsal. Saliência anterior do arco genital arredondada; a posterior, também arredondada, recobre parcialmente os fórceps. Um par de fórceps com cerca de 11 dentes principais e 9 cerdas marginais ventralmente.

Hipândrio (Figs. 1-2): Arco do hipândrio com extremidade anterior espatulada, os braços mais quitinizados do que a parte anterior. Conchas do hipândrio mais largas do que os braços do arco do hipândrio, cada uma com uma cerda na região ventral anterior.

Pênis e anexos (Figs. 3-7): Pênis sem sulco dorsal, soldado à extremidade posterior do apódema do pênis. Pinças do pênis com saliência ventral posterior, onde se insere uma cerda. Extremidade posterior do pênis formando um par de saliências pontudas que chegam até a altura das pinças do pênis.

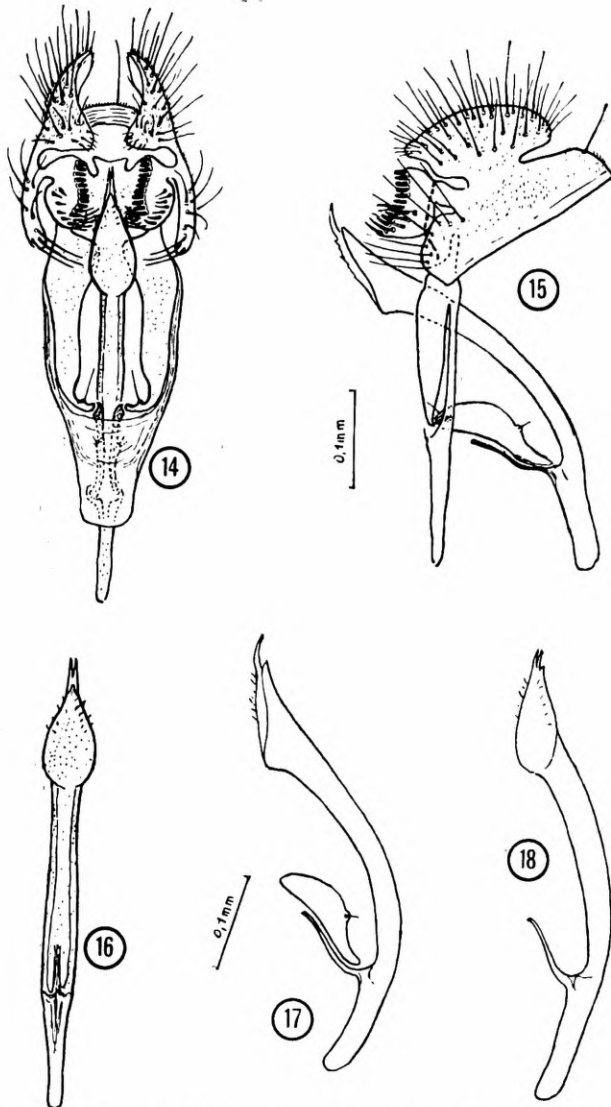


Drosophila nigrospiracula Patterson & Wheeler, genitália do σ : 8, vista ventral; 9, vista lateral; 10, pênis, vista ventral; 11, idem, vista semi-lateral; 12, idem, vista lateral; 13, idem, parte posterior, vista superior.

***Drosophila nigrospiracula* Patterson & Wheeler**
(Figs. 8-13)

Drosophila nigrospiracula Patterson & Wheeler, 1942: 81.

Arco genital e anexos (Figs. 8-9): Placas anais com cerdas um pouco mais delgadas ventralmente. Arco genital com o comprimento dorsoventral maior do que o comprimento do arco do hipândrio, com um reforço quitinoso próximo à margem anterior, apenas na região mediana. A saliência anterior é arredondada, muito pouco nítida, e a saliência posterior é nítida, formando uma ponta, e colocada ventralmente, recobrendo em parte o fórcipe. As cerdas do arco genital



Drosophila aldrichi Patterson & Crow, genitália do ♂: 14, vista ventral; 15, vista lateral; 16, pênis, vista ventral; 17, idem, vista lateral, mostrando as pinças do pênis; 18, pênis, vista semi-lateral.

estão localizadas posteriormente, na parte média e ventral do arco. Um par de fôrcipes, com aproximadamente 13 dentes principais e 9 cerdas marginais.

Hipândrio (Figs. 8-9): Arco do hipândrio com $\frac{3}{5}$ do comprimento do arco genital. Extremidade anterior do arco do hipândrio espatulada, um pouco voltada para a região dorsal e com um refôrço de quitina na região mediana, que ocupa tôda a largura dos braços do arco do hipândrio, mais finos do que as conchas. Conchas do hipândrio sem cerdas.

Pênis e anexos (Figs. 10-13): Pênis sem sulco dorsal, soldado à extremidade posterior do apódema do pênis. Extremidade posterior do pênis formando uma pequena ponta. Pinças do pênis com uma cerda na região mediana.

***Drosophila aldrichi* Patterson & Crow**
(Figs. 14-18)

Drosophila aldrichi Patterson & Crow, 1940: 251.

Arco genital e anexos (Figs. 14-15): Placas anais cobertas de cerdas dispostas de modo irregular, um pouco mais raras e delgadas ventralmente, algumas aglomeradas na ponta ventral interna. Arco genital com o comprimento dorsoventral igual a $\frac{4}{7}$ do comprimento do arco do hipândrio, com refôrço quitinoso próximo ao bordo anterior. Saliências anterior e posterior arredondadas e pouco nítidas. Cerdas na região posteroventral e apenas uma na região dorsal. Um par de fôrcipes com 11 a 13 dentes principais, 5 a 6 dentes secundários enfileirados da região mediana para a ventral do fôrcipe, e 5 cerdas marginais na margem interna e ventral do fôrcipe.

Hipândrio (Figs. 14-15): Hipândrio bastante alongado em comparação com o das outras espécies estudadas, do grupo "*repleta*". Extremidade anterior larga, com formato de bico de pato, com refôrço de quitina na parte média da extremidade anterior, tomando tôda a largura dos braços do arco do hipândrio. Conchas do hipândrio alongadas, com uma cerda ventral anterior.

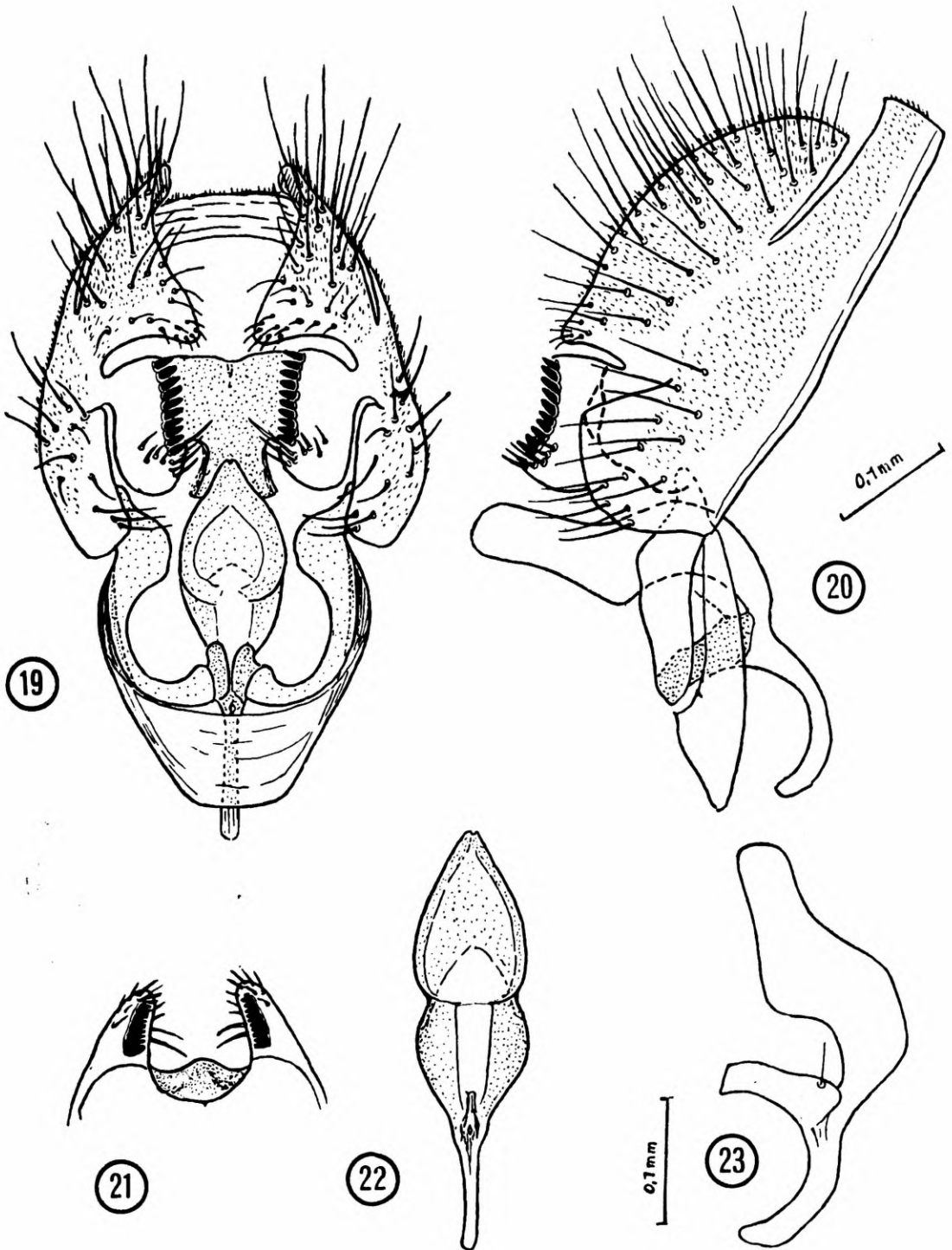
Pênis e anexos (Figs. 16-18): Pênis bastante alongado, proporcional ao hipândrio, soldado à extremidade posterior do apódema do pênis. Pinças do pênis, sôbre a saliência anterior do apódema com uma cerda na parte média, que é mais larga; parte anterior da pinça mais estreita do que a posterior. Extremidade posterior do pênis com duas pontas terminais e uma ponta um pouco mais anterior. Bordo posterior do pênis com alguns pelos.

***Drosophila buzzatii* Patterson & Wheeler**
(Figs. 19-23)

Drosophila buzzatii Patterson & Wheeler, 1942: 97.

Arco genital e anexos (Figs. 19-21): Placas anais cobertas por cerdas dispostas de modo irregular, um pouco menores e mais delgadas ventralmente. Arco genital com saliência anterior muito pouco nítida, arredondada e saliência posterior nítida e arredondada, não chegando a recobrir o fôrcipe, com cerdas apenas na região ventro-posterior, e com um refôrço quitinoso acompanhando o bordo anterior

do arco genital. Um par de fórceps com 10 a 11 dentes principais dispostos em linha quase reta, e 6 a 9 cerdas marginais ventralmente, até a altura do 5.^o dente principal ou abaixo dêste.



Drosophila buzzatii Patterson & Wheeler, genitália do σ : 19, vista ventral; 20, vista lateral; 21, fórceps, vista superior; 22, pênis, vista ventral; 23, idem, vista lateral, mostrando as pinças do pênis.

Hipândrio (Figs. 19-20): Arco do hipândrio com mais ou menos $\frac{3}{4}$ do comprimento do arco genital. Extremidade anterior espátulada, com os braços mais quitinizados do que a parte anterior. Conchas do hipândrio mais largas do que o braço do arco do hipândrio, as extremidades anteriores um pouco voltadas para a parte posterior. O bordo interno de cada concha do hipândrio imita uma letra "C".

Pênis e anexos (Figs. 22-23): Pênis sem sulco dorsal, soldado à extremidade posterior do apódema. Prolongamento ventral do apódema curto. Pinças do pênis com uma cerda proximal.

***Drosophila mulleri* Sturtevant**

(Figs. 24-28)

Drosophila mulleri Sturtevant, 1921: 101.

Arco genital e anexos (Figs. 24-25): Placas anais com cerdas dispostas de modo irregular, um pouco menores e mais delgadas ventralmente. Arco genital com o comprimento igual ao do arco do hipândrio, com a saliência anterior arredondada e pouco nítida e a saliência posterior pontuda, muito nítida, colocada bastante dorsalmente, e cobrindo em parte o fórcipe, com cerdas concentradas na região posteroventral, e 1 ou nenhuma cerda na região dorsal. Um par de fórlices com 9 a 11 dentes principais e 8 a 13 dentes secundários dispostos densamente na região central do fórcipe e diminuindo ventralmente. Cerdas marginais em número de 7, apenas na região mais ventral.

Hipândrio (Figs. 24-25): Arco do hipândrio com a extremidade anterior larga, imitando um bico de pato. Braços do arco do hipândrio finos. Conchas do hipândrio bastante largas, com o bordo interno sinuoso, cada concha com uma cerda anteroventral.

Pênis e anexos (Figs. 26-28): Pênis sem sulco dorsal, soldado à extremidade posterior do apódema, terminando em duas pequenas pontas com pêlos na extremidade posterior. Pinças do pênis apoiadas sobre o prolongamento ventral do apódema, cada uma com uma cerda sobre a região distal, que é dilatada.

***Drosophila peninsularis* Patterson & Wheeler**

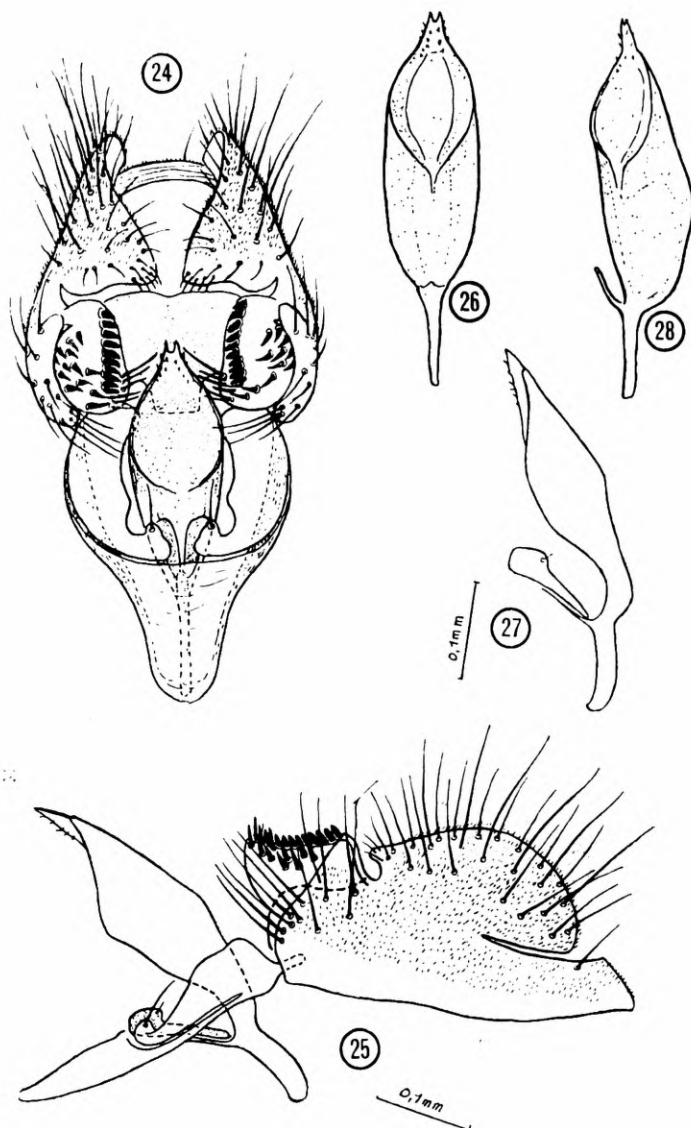
(Figs. 29-33)

Drosophila peninsularis Patterson & Wheeler, 1942: 92.

Arco genital e anexos (Figs. 29-30): Placas anais cobertas de cerdas dispostas de modo irregular, um pouco mais raras e delgadas ventralmente, algumas aglomeradas na ponta ventral interna. Arco genital com o comprimento dorsoventral um pouco maior do que o comprimento do arco do hipândrio, com um reforço quitinoso próximo à margem anterior, ficando entre esse reforço e a margem anterior um espaço muito pequeno ventral e medianamente, e grande dorsalmente. A saliência anterior do arco genital é nítida, arredondada, e a saliência posterior muito nítida, pontuda, colocada bastante dorsalmente, e cobrindo em parte o fórcipe. As cerdas do arco genital estão colocadas posteriormente na parte média e ventral; pode haver uma cerda na região dorsal. Um par de fórlices com 9 a 12 dentes principais e 4 a 7 cerdas marginais ventrais.

Hipândrio (Figs. 29-30): Arco do hipândrio com $3/4$ do comprimento do arco genital. Extremidade anterior muito estreita, com um reforço de quitina mediano, que ocupa toda a largura dos finos braços do hipândrio. Conchas do hipândrio mais largas do que os braços do arco do hipândrio, com a margem interna sinuosa, apresentando uma cerda anterior ventral.

Pênis e anexos (Figs. 31-33): Pênis sem sulco dorsal, soldado à extremidade posterior do apódema. Pinças do pênis com uma saliência mediana onde se insere uma cerda. Extremidade posterior do pênis com duas pequenas pontas.

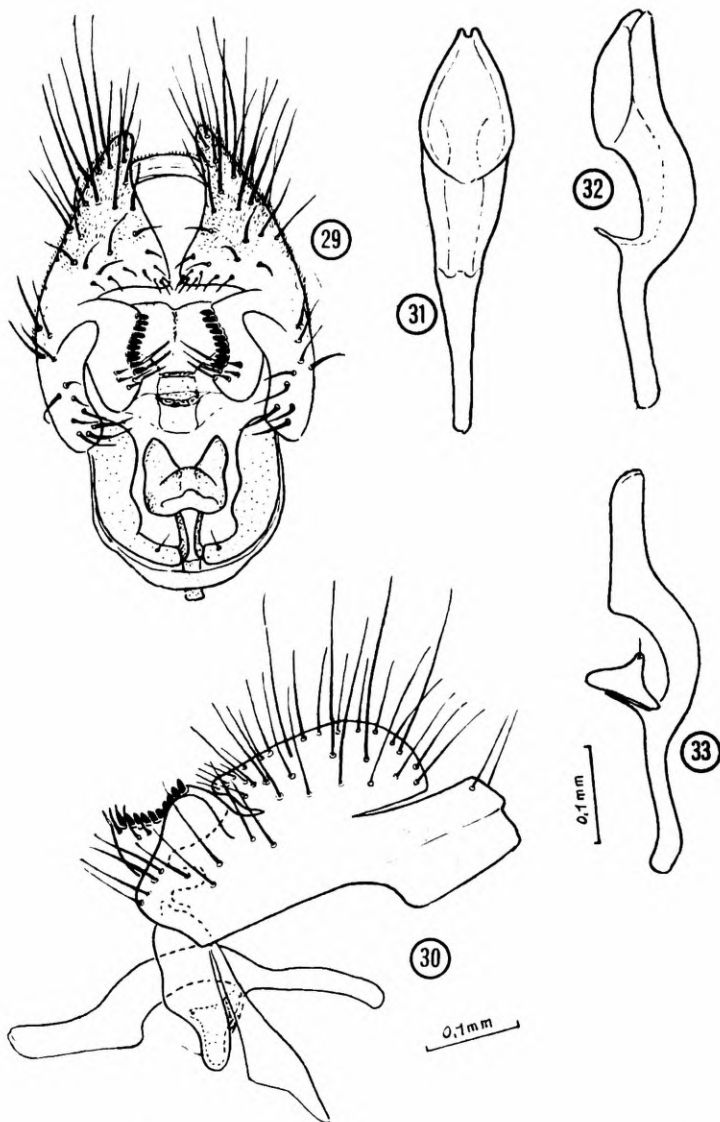


Drosophila mulleri Sturtevant, genitália do σ :
24, vista ventral; 25, vista lateral; 26, pênis,
vista ventral; 27, idem, vista lateral; 28, idem,
vista semi-lateral.

***Drosophila paranaensis* Dreyfus & Barros**
(Figs. 34-36)

Drosophila paranaensis Dreyfus & Barros, 1948: 12.

Arco genital e anexos (Figs. 34-35): Placas anais cobertas por cerdas um pouco mais delgadas ventralmente. Arco genital pouco maior do que o arco do hipândrio, apresentando na região anteroventral a saliência anterior pouco acentuada e na região posterior a saliência posterior em forma de dedo de luva, cobrindo parcialmente o fórcepe; aparecem 3 cerdas na região dorsal e algumas da região mediana para a ventral. Há um reforço de quitina próximo ao bordo anterior do arco

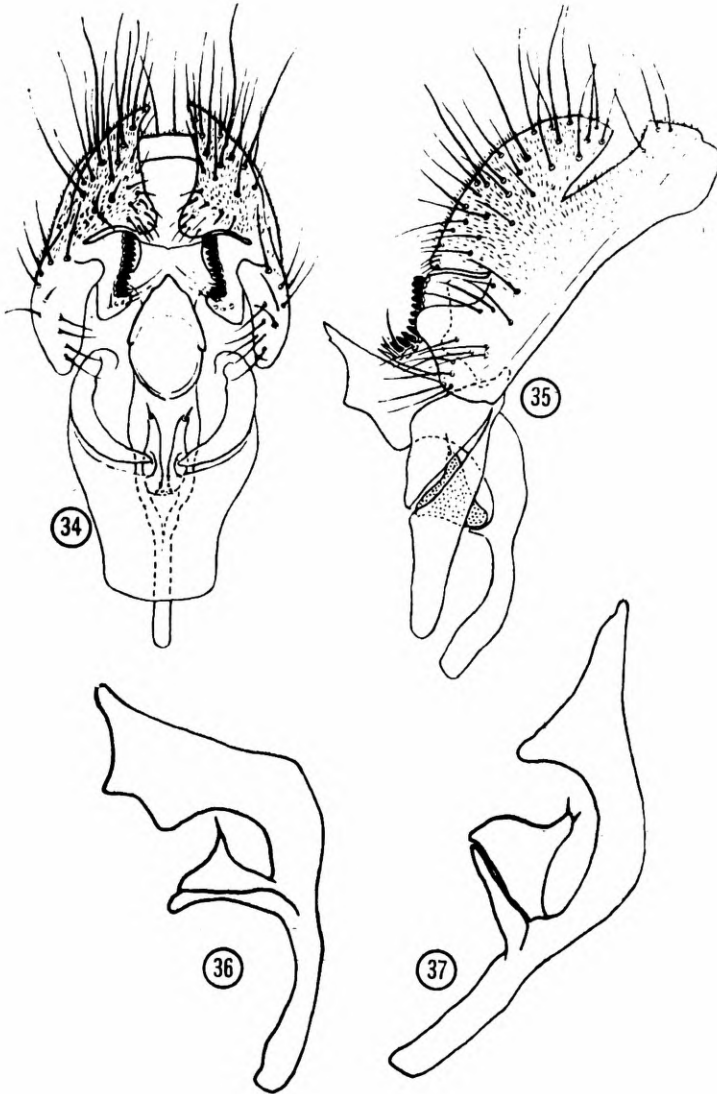


Drosophila peninsularis Patterson & Wheeler,
genitália do ♂: 29, vista ventral; 30, vista lateral;
31, pênis, vista ventral; 32, idem, vista
semi-lateral; 33, idem, vista lateral.

genital. Um par de fórcepes com aproximadamente 11 dentes principais, circundando os 3 dentes principais mais ventrais.

Hipândrio (Figs. 34-35): Extremidade ventral do arco larga e espatulada, apresentando um reforço de quitina que acompanha o contorno do bordo anterior, um pouco afastado dêste, e toma totalmente os braços do arco do hipândrio. Conchas do hipândrio alongadas e sem cerdas.

Pênis e anexos (Fig. 36): Pênis soldado à extremidade posterior do apódema. Pinças do pênis com uma cerda cada uma, apoiadas sobre o prolongamento ventral da extremidade posterior do apódema. Extremidade posterior do pênis formando um par de saliências laterais.



Genitália do δ : *Drosophila paranaensis* Dreyfus & Barros — 34, vista ventral; 35, vista lateral; 36, pênis, vista lateral, mostrando as pinças do pênis; *Drosophila mercatorum pararepleta* Dobzhansky & Pavan: 37, pênis, vista lateral, mostrando as pinças do pênis.

***Drosophila mercatorum pararepleta* Dobzhansky & Pavan
(Fig. 37)**

Drosophila pararepleta Dobzhansky & Pavan, 1943: 52.

Esta "subespécie" assemelha-se grandemente à espécie anterior. Por esta razão descreveremos apenas os caracteres em que elas diferem.

Arco genital e anexos: Não há refôrço quitinoso próximo ao bordo anterior do arco genital.

Pênis e anexos (Fig. 37): Pinças do pênis com duas pequenas cerdas. Extremidade posterior do pênis sem saliências.

***Drosophila mediopunctata* Dobzhansky & Pavan
(Figs. 38-45)**

Drosophila mediopunctata Dobzhansky & Pavan, 1943: 26.

Arco genital e anexos (Figs. 38-40): Placas anais cobertas por cerdas um pouco mais delgadas ventralmente. Arco genital com comprimento dorsoventral maior do que o comprimento do arco do hipândrio, com refôrço de quitina próximo ao bordo anterior, exceto na região dorsal, que é proeminente. As cerdas do arco genital são apenas em número de 2, uma ventral posterior, e outra na saliência posterior; arco sem saliência anterior, a posterior grande, de aspecto retangular, recobrimdo em parte o fórcipe. Um par de fórcipes, com aproximadamente 9 dentes principais e 10 cerdas marginais.

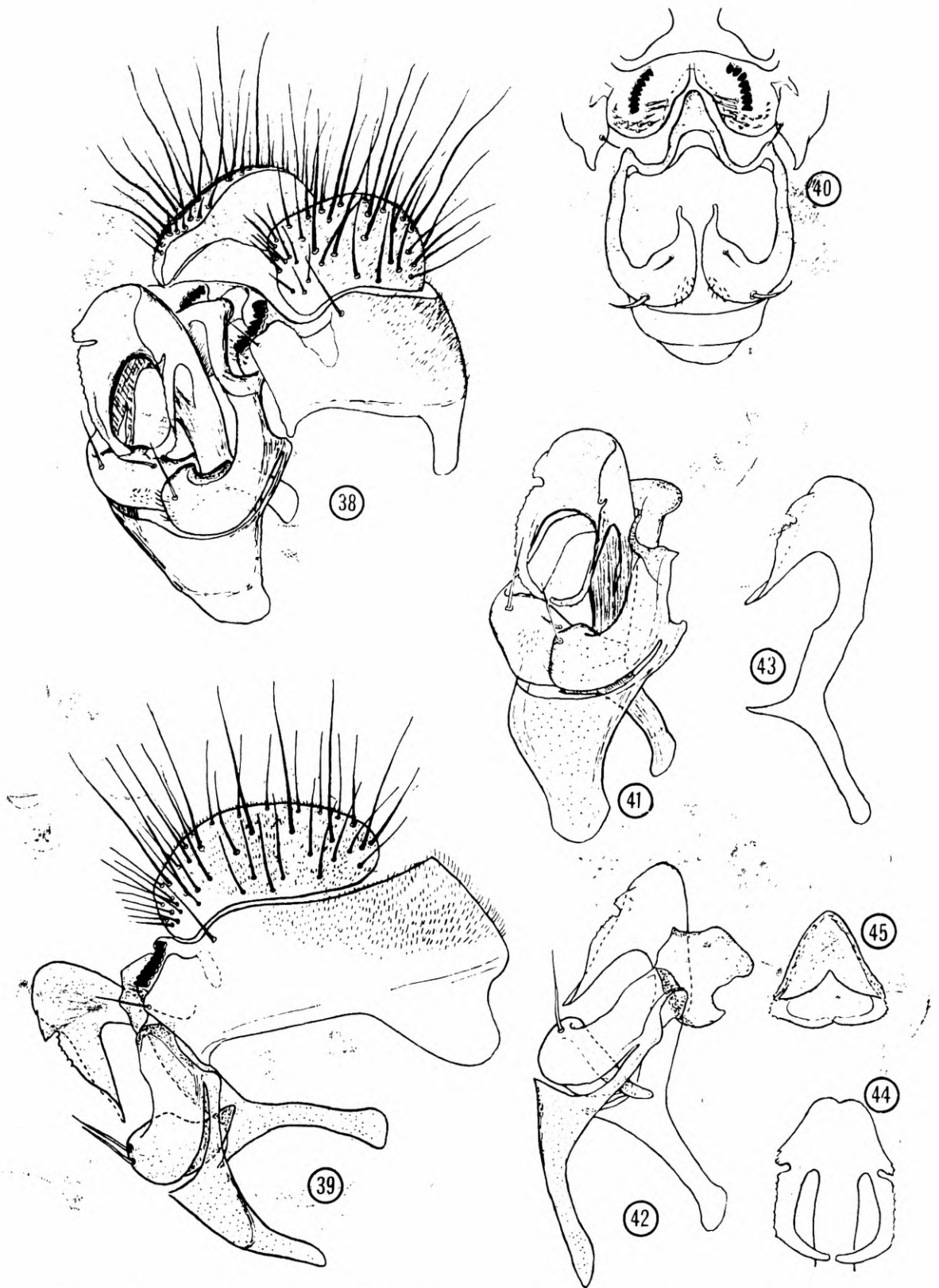
Hipândrio (Figs. 38-41): Arco do hipândrio com $\frac{3}{4}$ do comprimento do arco genital. A extremidade anterior do arco é espatulada e um pouco voltada para a região dorsal, com um refôrço de quitina mediano. Braços do hipândrio mais finos do que as conchas. Conchas do hipândrio anteriormente voltadas para a parte posterior, com 1 ou 2 cerdas anteriormente.

Pênis e anexos (Figs. 41-45): Pênis sem sulco dorsal, soldado à extremidade posterior do apódema. Pinças do pênis apoiadas sobre o prolongamento ventral do apódema, sem cerdas, mas com pêlos internamente. Extremidade posterior do pênis com um par de saliências pontudas, voltadas para a região anterior; bordo da extremidade posterior do pênis serrilhado.

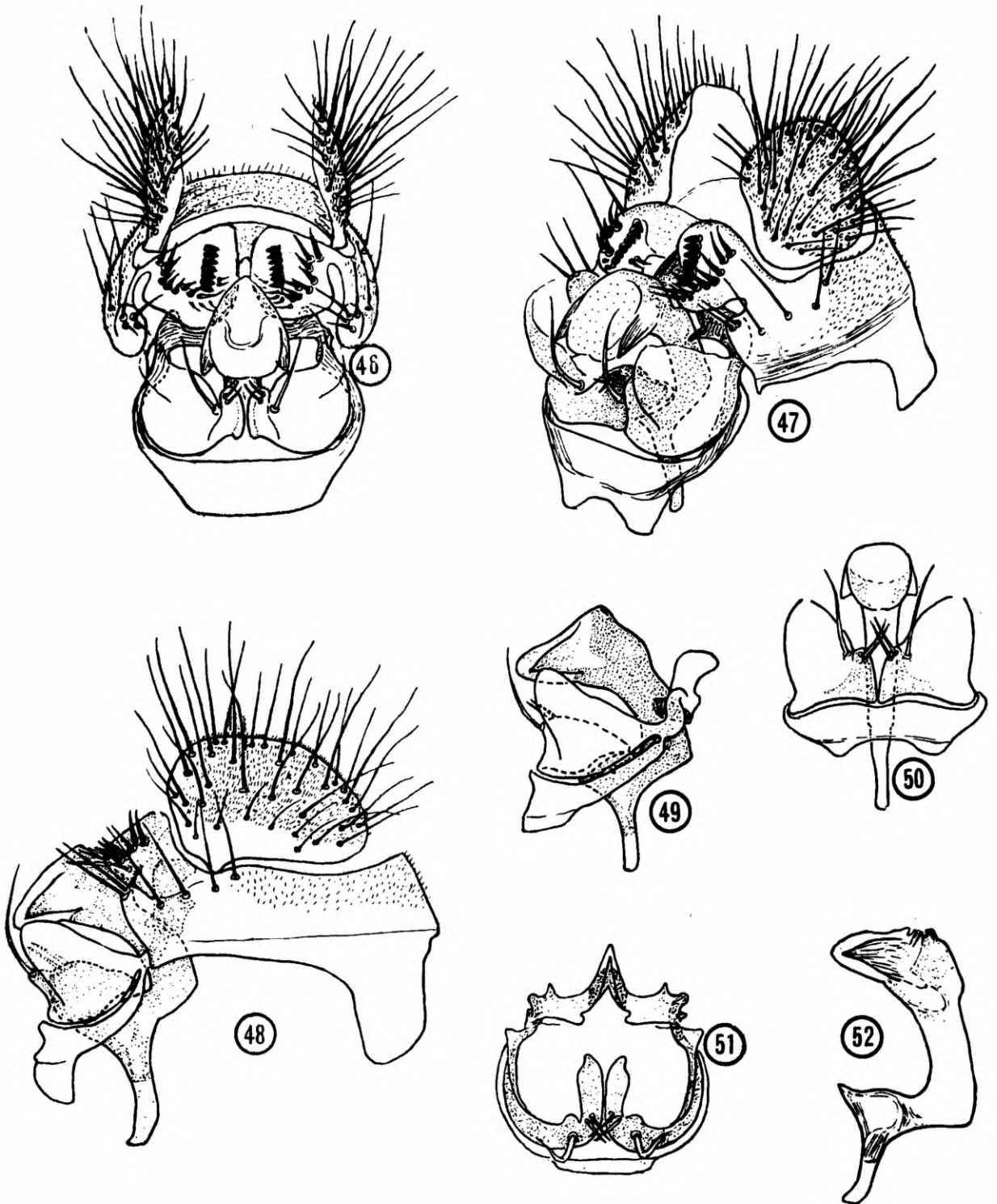
***Drosophila crocina* Patterson & Mainland
(Figs. 46-52)**

Drosophila crocina Patterson & Mainland, 1944: 34.

Arco genital e anexos (Figs. 46-48): Placas anais cobertas de cerdas um pouco mais delgadas ventralmente. Arco genital com comprimento dorsoventral maior do que o comprimento do arco do hipândrio, com refôrço de quitina próximo ao bordo anterior, exceto na região dorsal, que é proeminente. Cerdas do arco genital em número de 6 aproximadamente, colocadas posteriormente, da região mediana para a ventral, inclusive na saliência posterior; pode haver uma cerda dorsal. Saliência anterior ausente; saliência posterior bem nítida, pontuda e



Drosophila mediopunctata Dobzhansky & Pavan, genitália do ♂: 38, vista semi-lateral; 39, vista lateral; 40, fórçipes, parte ventral do arco genital e hipândrio; 41, hipândrio e pênis, vista semi-lateral; 42, idem, vista lateral; 43, pênis, vista lateral; 44, idem, extremidade posterior, vista frontal; 45, idem, extremidade posterior, vista superior.



Drosophila crocina Patterson & Mainland, genitália do ♂: 46, vista ventral; 47, vista semi-lateral; 48, vista lateral; 49, pênis e hipândrio, vista semi-lateral; 50, vista ventral; 51, hipândrio, vista superior; 52, pênis, vista lateral.

ventral. Um par de fórceps com 7 a 8 dentes principais, aproximadamente 8 dentes secundários, enfileirados dorsoventralmente, e 6 cerdas marginais.

Hipândrio (Figs. 46-51): Arco do hipândrio com 5/6 do comprimento do arco genital; extremidade anterior formando duas saliências, com um reforço mediano de quitina. Conchas do hipândrio largas, cada qual com uma grande cerda na região anteroventral.

Pênis e anexos (Figs. 49-52): Pênis soldado à extremidade posterior do apódema. Pinças do pênis cada qual com 2 cerdas na região ventral. Extremidade posterior do pênis formando um par de saliências pequenas, voltadas em direção às pinças do pênis.

DISCUSSÃO

Uma série de trabalhos sobre genitálias masculinas de *Drosophila* tem demonstrado a importância das características das diversas peças da genitália masculina para a identificação das espécies.

Este trabalho é mais uma contribuição para o conhecimento das espécies dos grupos "*repleta*" e "*tripunctata*". Como não foram examinadas todas as espécies de cada grupo, preferimos não tirar conclusões gerais para os grupos.

O grupo "*repleta*" mostra em suas espécies grande variabilidade, não sendo encontrado nenhum caráter que pudesse definir os subgrupos estudados.

Com relação ao arco genital foram encontradas as seguintes variações dentro do grupo "*repleta*":

(i) Presença ou ausência de um reforço de quitina próximo ao bordo anterior do arco genital, sendo esse reforço apenas mediano em *D. nigrospiracula*;

(ii) Presença ou ausência de cerdas dorsais no arco genital;

(iii) A saliência anterior varia de muito pouco visível até arredondada e bastante nítida;

(iv) A saliência posterior é sempre bastante nítida, arredondada ou pontuda;

(v) O número de dentes principais não apresenta grande diferença, variando de 9 a 13 entre as diferentes espécies; já as cerdas marginais têm maior variação, de 4 a 9; dentes secundários não aparecem nos subgrupos "*hydei*" e "*mercatorum*", mas estão presentes em duas espécies do subgrupo "*mulleri*": *D. aldrichi* (em número de 5 a 6, dispostos em fileira, da região mediana para a ventral do fórcepe) e *D. mulleri* (em número de 8 a 13, dispostos densamente na região central do fórcepe e diminuindo ventralmente).

O hipândrio apresenta as seguintes variações:

(i) O comprimento do arco do hipândrio varia em relação ao comprimento do arco genital, podendo ser maior, igual ou menor que este;

(ii) As conchas do hipândrio podem ter uma cerda ou não ter cerdas.

Com relação ao pênis e anexos, as variações são as seguintes:

(i) A extremidade posterior do pênis pode ser lisa ou com saliências;

(ii) O formato das pinças do pênis é variável, tendo cada pinça uma cerda, exceto em *D. mercatorum pararepleta*, onde não há cerdas.

Hsu (1949) diz não haver distinção entre a genitália externa de *D. mulleri* e *D. aldrichi*, mas nós verificamos a presença de um reforço de quitina próximo ao bordo anterior do arco genital, presente apenas em *aldrichi*, e também variações quanto ao número e disposição dos dentes secundários, citadas acima. Além desses caracteres externos, as genitálias dessas duas espécies diferem quanto a forma das pinças do pênis, que são largas mediana e ventralmente em *aldrichi*, e apenas ventralmente em *mulleri*.

As maiores diferenças entre as genitálias das duas espécies examinadas, do grupo "*tripunctata*", *D. mediopunctata* e *D. crocina*, estão nos seguintes caracteres: o número de cerdas marginais é de 10 na primeira espécie, e de 6 na segunda; as pinças do pênis de *mediopunctata* não apresentam cerdas, enquanto há uma em *crocina*.

REFERÊNCIAS

BREUER, M. E. & C. PAVAN

1950. Genitália masculina de "*Drosophila*" (Diptera): grupo "*annulimana*". *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 10: 469-488, illus.

DOBZHANSKY, T. & C. PAVAN

1943. Studies on Brazilian species of *Drosophila*. *Bol. Fac. Filos., Ciênc. e Letras Univ. S. Paulo* (36), *Biol. Geral* 4: 7-72, illus.

DREYFUS, A. & R. DE BARROS

1948. Mutations chromosomiques chez les hybrides de *Drosophila mercatorum pararepleta* X *D. paranaensis*. *São Paulo Médico* 21 (1-2): 11-18.

FROTA-PESSOA, O.

1954. Revision of the *tripunctata* group of *Drosophila* with description of fifteen new species (Drosophilidae, Diptera). *Arq. Mus. Paranaense* 10: 253-304, figs.

Hsu, T. C.

1949. The external genital apparatus of male Drosophilidae in relation to systematics. *Univ. Texas Publ.* 4920: 80-142.

PATTERSON, J. T. & J. F. CROW

1940. XII. Hybridization in the *mulleri* group of *Drosophila*, pp. 251-256, in J. T. Patterson, Studies in the genetics of *Drosophila* [1]. *Ibidem* 4032: 1-256, 18 figs., 4 pls.

PATTERSON, J. T. & G. B. MAINLAND

1944. The Drosophilidae of Mexico, pp. 9-101, 16 pls., in J. T. Patterson, Studies in the genetics of *Drosophila*. IV. Papers dealing with the taxonomy, nutrition, cytology and inter-specific hybridization in *Drosophila*. *Ibidem* 4445: 1-223, 8 figs., 23 pls.

PATTERSON, J. T. & M. R. WHEELER

1942. Description of new species of the subgenera *Hirtodrosophila* and *Drosophila*. *Ibidem* 4213: 67-109.

STURTEVANT, A. H.

1921. The North American species of *Drosophila*. *Carnegie Inst. Wash. Publ.* 301: 150 pp., figs.

