

SÔBRE A GENITÁLIA DOS "DROSOPHILIDAE" (DIPTERA). III. Grupo *willistoni* do gênero "*Drosophila*"¹

CHANA MALOGOLOWKIN

Faculdade Nacional de Filosofia, Rio de Janeiro, D. F.

(Com 65 figuras no texto)

A importância de um estudo completo da genitália dos drosophilídeos para o esclarecimento de problemas taxonômicos e genéticos tem sido reconhecida pelo grupo do laboratório de Biologia Geral da Faculdade Nacional de Filosofia. Assim, MALOGOLOWKIN (1946) e FROTA-PESSOA (1947), figuraram a genitália completa das espécies que estudaram, dos gêneros *Rhinoleucophenga* e *Clastopterymyia*, respectivamente. SALLES (1948) iniciou, em seguida, neste laboratório, uma série de investigações detalhadas sobre a genitália no gênero *Drosophila* (*D. melanogaster* e *D. simulans*), que prosseguiu com o trabalho de MALOGOLOWKIN (1948) em *D. ananassae*.

Escolhemos como objeto de estudo, o grupo *willistoni* do sub-gênero *Drosophila* (*Sophophora*), por incluir um grupo de espécies crípticas ("sibling-species") que têm levantado os mais interessantes problemas de sistemática, genética e especiação (BURLA *et al.*, 1949).

Sobre a genitália das espécies do grupo *willistoni* foram feitas poucas referências na literatura. Há descrições ou desenhos de espermateca em STURTEVANT (1921) (*D. willistoni* e *D. nebulosa*), PATTERSON, 1943 (*D. nebulosa*), DOBZHANSKY & PAVAN (1943) (*D. willistoni* = *paulista*, *nebulosa*, *fumipennis*, *capricorni*), PATTERSON & MAINLAND (1944) (*D. willistoni* e *sucinea*), DOBZHANSKY (1946) (*D. equinoxialis*), PAVAN & BRITO DA CUNHA (1947) (*D. bocainensis*), SPIETH (1949) (*D. willistoni* e *equinoxialis*). HSU (1949) descreve e desenha placa anal, arco genital e fórcepe de *D. willistoni*, *nebulosa*, *equinoxialis*, *fumipennis* e *sucinea*. BURLA *et al.* (1949), desenharam as espermatecas e ovipositores, de *D. willistoni*, *equinoxialis*, *paulistorum* e *tropicalis* e os hipândrios das três primeiras e assinalam algumas diferenças encontradas nessas peças. No presente trabalho desenhamos e descrevemos todas as peças da genitália masculina e

¹ Recebido para publicação a 28 de Dezembro de 1951.

Publicação n.º 4 do Centro de Pesquisas de Genética.

da feminina de *D. fumipennis*, *nebulosa*, *capricorni* e *sucinea* e analisamos mais minuciosamente as diferenças entre as genitálias das espécies crípticas (*D. willistoni*, *equinoxialis*, *paulistorum* e *tropicalis*), precisando melhor as assinaladas por BURLA *et al.* (1949) e acrescentando outras.

Agradecemos ao Prof. A. G. L. CAVALCANTI (Centro de Pesquisas de Genética) pelas facilidades que nos proporcionou na feitura deste trabalho e pelas críticas e leitura do manuscrito; ao Dr. FROTA-PESSOA (Centro de Pesquisas de Genética) pelas críticas e sugestões feitas durante a realização do mesmo; ao Prof. TH. DOBZHANSKY (Columbia University), Dr. MARSHALL R. WHEELER (Texas University), Dr. C. PAVAN (Univ. de São Paulo) pelo material fornecido; ao Dr. H. BURLA (Univ. de Zurich) pelas fotomicrografias que tirou de algumas das nossas lâminas e à Faculdade Nacional de Filosofia pela acolhida sempre generosa quando ainda não pertencíamos ao seu quadro de pesquisadores.

Este trabalho, com algumas modificações, foi apresentado como tese para o doutoramento em História Natural pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil com o título: *A Genitália no Grupo Willistoni (Diptera, Drosophilidae, Drosophila)*.

MATERIAL E MÉTODO

Para as disseções foram utilizadas moscas de cultura de laboratório, descendentes de fêmeas colhidas na natureza em excursões realizadas pelo Prof. TH. DOBZHANSKY e colaboradores em São Paulo no ano de 1948, exceto quanto a *D. sucinea*, que recebemos do Dr. MARSHALL R. WHEELER.

Também para confirmação, utilizamos material enviado pelo Dr. MARSHALL R. WHEELER além do que colhemos no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Procedências do material: *D. willistoni*: Catuni (Bahia), Iguazu (Paraná), Mogi das Cruzes, Pirassununga (São Paulo). *D. paulistorum*: Mogi das Cruzes, Vila Atlântica (São Paulo). *D. tropicalis*: Palmares (Território do Acre). *D. equinoxialis*: Tefé (Amazonas). *D. fumipennis*: Vila Atlântica (São Paulo). *D. nebulosa*: Pirassununga (São Paulo). *D. bocainensis*: Lamberdor (Paraná), Pirassununga (São Paulo). *D. capricorni*: Bertioiga, Mogi das Cruzes (São Paulo). *D. sucinea*: Tepatiplan (México)?

Trabalhamos com material fresco ou, na maioria dos casos, conservado em líquido de Barber, cuja fórmula, que nos foi indicada pelo Dr. WHEELER, é:

Álcool a 95°	420 ml.
Acetato de etila	150 ml.
Benzol	50 ml.
Água	380 ml.

As preparações microscópicas foram feitas pelo método descrito por SALLES (1948) e, quando desejávamos examinar melhor certas minúcias, usámos o seguinte método de coloração:

Destacar a terminália do animal, ferver por alguns minutos em solução de hidróxido de sódio a 10%. Lavar em álcool e, por cêrca de um minuto, corar pela safranina de Johansen, cuja fórmula de preparação indicamos:

Safranina	1 g.
Álcool	50 cm ³
Após dissolver, juntar:	
Água	50 ml.
Acetato de sódio	1 g.
Formol	2 ml.

Filtrar, acrescentar algumas gotas de glicerina (cêrca de 1 ml. de glicerina para 10 ml. do corante). Lavar, dessecar e desenhar em glicerina pura, corar novamente. Diferenciar e retirar a glicerina com fenol. Montar, calçando a lamínula, em bálsamo do Canadá.

Os desenhos foram feitos em câmara clara, de preparações provisórias montadas em glicerina.

O GRUPO "WILLISTONI"

O grupo "willistoni" foi criado por STURTEVANT (1942), incluindo *D. willistoni* e *D. nebulosa*. WHEELER (1949) enumera como pertencentes ao grupo 8 espécies, das quais *D. paulista* foi posta por BURLA *et al.* (1949) na sinonímia de *D. willistoni*. Em BURLA *et al.* (1949), foram descritas 2 espécies novas: *D. paulistorum* e *D. tropicalis*. O grupo "willistoni" está, portanto, atualmente constituído das seguintes espécies:

- D. willistoni* Sturtevant, 1916.
- D. nebulosa*, Sturtevant, 1916.
- D. fumipennis* Duda, 1927.
- D. capricorni* Dobzhansky & Pavan, 1943.
- D. sucinea* Patterson & Mainland, 1944.
- D. equinoxialis* Dobzhansky, 1946.
- D. bocainensis* Pavan & Cunha, 1947.
- D. paulistorum* Dobzhansky & Pavan in Burla *et al.*, 1949.
- D. tropicalis* Burla & Cunha in Burla *et al.*, 1949.

Dessas, *D. willistoni*, *D. equinoxialis*, *D. paulistorum* e *D. tropicalis*, formam um conjunto de espécies crípticas distinguíveis pelos cromossomos das glândulas salivares, por provas de cruzamentos e por diferenças morfológicas diminutas, estatisticamente significantes, mas que não permitem determinação segura em indivíduos isolados (BURLA *et al.*, 1949). Como veremos neste trabalho, é possível, entretanto, distinguir pela genitália, tôdas as espécies crípticas.

D. sucinea, embora muito semelhante às espécies crípticas pela morfologia externa (diferindo delas apenas pelo comprimento das orais e esterno-pleurais (seg. PATTERSON & MAINLAND, 1944), apresenta profundas diferenças quanto à genitália. *D. capricorni*, *fumipennis* e *nebulosa*, são bem diferentes das demais, tanto pela morfologia externa como pela genitália.

CARACTERES GERAIS DA GENITÁLIA DO GRUPO

Tôdas as espécies do grupo "willistoni" apresentam as seguintes características:

O arco genital se continua pelo bordo anterior, em ângulo diedro, com uma membrana, que mergulha entre os dois tergitos. Não existe a saliência do bordo anterior encontrada no grupo *melanogaster* e interpretada por SALLES (1948) como vestígios do 8.º tergito. Também não há vestígios do 7.º tergito, existente em *D. melanogaster* segundo SALLES (1948). O bordo inferior dobra-se para dentro.

O fórcipe é mais estreito no pólo anterior onde apresenta um gancho voltado para dentro com um dente e uma a três cerdas. A porção posterior possui, na borda, uma fila de dentes. A ponte é uma membrana fina em forma de "U" em vista ventral (de perfil apresenta forma complexa e variável inter-especificamente), com a parte mediana mais larga e com as extremidades articuladas aos prolongamentos externos do hipândrio. A região mediana é ligada aos fórlices e a posterior, às placas anais, por meio de conjuntivas.

O hipândrio, mais largo na região posterior, tem os bordos virados para dentro. Na porção posterior, a dobra fornece saliências laterais (prolongamentos externos do bordo posterior) e paramedianas, que têm um par de cerdas (exceto em *D. capricorni*) e, nas espécies crípticas, um par de dentes.

Pinças (só um par) soldadas pela base ao apódema-do-penis, sem cerdas.

O penis é uma peça cilíndrica, ímpar, envolvida, nos dois têrços basais, por uma membrana que tem na base um par de prolongamentos que se vão articular e assentar entre os prolongamentos externos e as saliências paramedianas do hipândrio.

O apódema-do-penis é uma lâmina alongada com os bordos laterais dobrados.

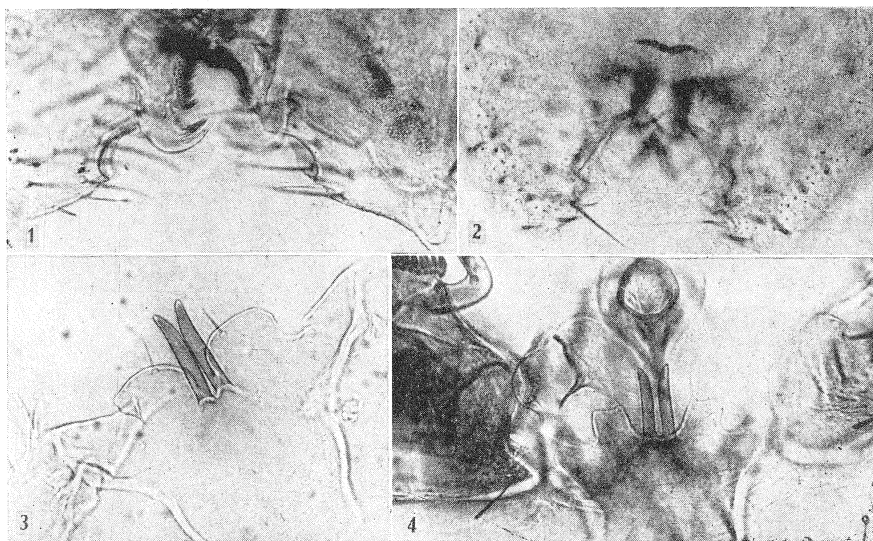
Ovipositor com o ápice arredondado. Uma fila de dentes marginais e uma cerda sub-apical.

DESCRIÇÃO DAS GENITÁLIAS

1. *D. willistoni* Sturtevant, 1916

Arco genital (figs. 1, 2, 10) — Alarga-se para os lados. Ângulo ântero-inferior (*aai* — "saliência anterior" de BREUER & PAVAN e "heel" de Hsu) agu-

do. Bordo inferior côncavo. Ângulo pósteroinferior (*api* — "toe" de Hsu) quase reto. O bordo posterior é ligeiramente côncavo do ângulo pósteroinferior até a base do fórcepe, onde apresenta uma inflexão obtusa, da qual parte uma segunda concavidade. Do ângulo pósteroinferior nasce uma prega proeminente que delimita uma área marginal deprimida e termina no bordo posterior, onde existe uma diminuta convexidade, que talvez represente a saliência posterior (*sp*) atrofiada. O arco genital é recoberto por pêlos, tendo 13-16 (mais comumente 15) cerdas esparsas de cada lado (em 22 arcos examinados).



Drosophila willistoni Sturtevant, 1916 — Fig. 1: Bordo inferior do arco genital e do fórcepe esquerdo, vista ventral; fig. 2: ponte e bordo inferior do arco genital, vista dorsal; fig. 3: hipândrio, vista dorsal. Fig. 4: *Drosophila paulistorum* Dobzhansky & Pavan, in Burla *et al.*, 1949, bordo inferior esquerdo do arco genital, parte do fórcepe esquerdo, hipândrio (exceto a parte anterior), extremidade distal do penis e pinças (deslocadas para a esquerda), vista ventral.

Fórcipes (figs. 1, 2, 10) e **ponte** (figs. 2, 10) — Fórcipe (*f*) com 18-23 dentes, sendo 1 no gancho (*g* — em 40 fórcipes examinados), dispostos numa fila em "L" de concavidade para fora. No gancho, 1-2 cerdas curtas e 1 mais longa. Ponte (*Po* — fig. 2) fina pouco quitinosa.

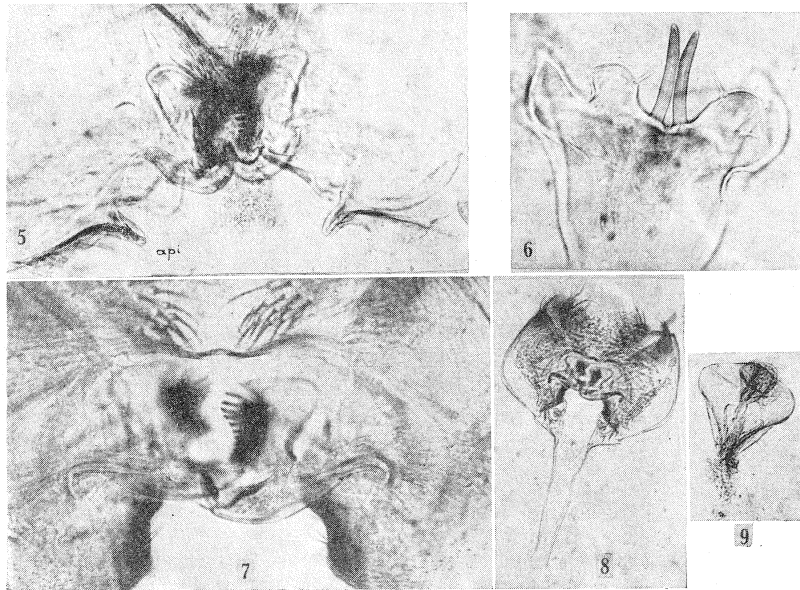
Hipândrio (*H* — figs. 3, 10) pouco quitinoso, alargando-se bruscamente na parte posterior. Prolongamentos externos (*pH*) bem desenvolvidos. Saliências paramedianas (*spm*) de bordo arredondado, exibindo cada uma, uma cerda implantada na região mediana do seu bordo. Entre as saliências paramedianas implanta-se um par de dentes (*d*) muito fortes e longos.

Pinças (*pi* — fig. 31) — Um par de pinças quase não quitinosas, grosseiramente em forma de clava, com uma saliência em forma de bico na extremidade distal.

Penis (p — fig. 31) pouco quitinoso, com sua extremidade distal afunilada e tendo ventralmente uma saliência mais quitinosa em bico. Os 2/3 proximais são envolvidos dorsalmente por uma membrana que se continua na base por um par de prolongamentos ventrais.

Apódema-do-penis (*app* — fig. 31) pouco quitinoso com uma pequena dilatação distal.

Ovipositor (fig. 4 de BURLA *et al.*, 1949) — Bordo inferior pouco convexo, com 12-14 dentes e uma cerda longa antes dos 4 últimos.



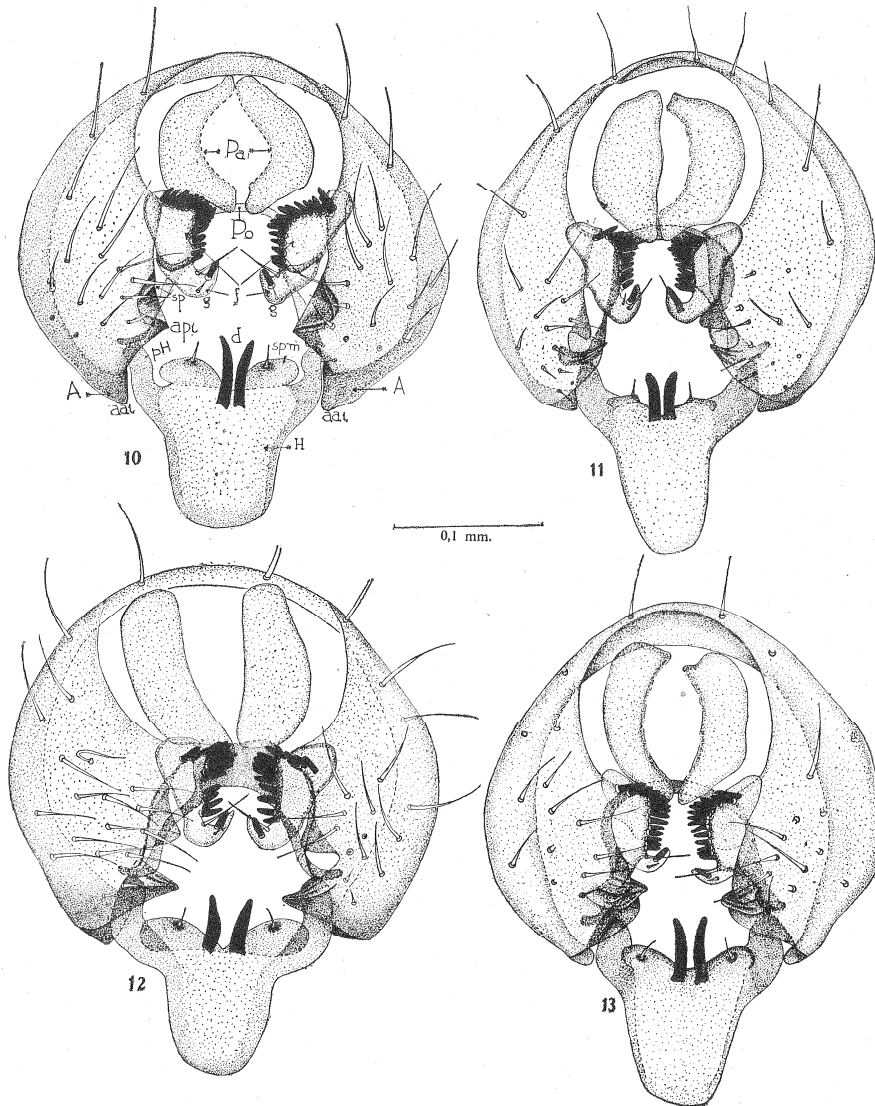
Drosophila equinoxialis Dobzhansky, 1946 — Fig. 5: Arco genital mostrando o ângulo pósterio-inferior e a saliência posterior (vista somente do lado direito), vista ventral; fig. 6: hipândrio, vista ventral. *Drosophila nebulosa* Sturtevant, 1916 — Fig. 7: Arco genital mostrando o bordo inferior quitinoso, fórcepe e ponte, vista ventral; fig. 8: arco genital, fórcepes, hipândrio e placas anais, vista ventral; fig. 9: penis, vista dorsal.

Espermateca (fig. 5 de BURLA *et al.*, 1949) esférica, com uma tendência à forma cilíndrica, sem sulcos externos e com riscas circulares na parte basal. Canal espermático em forma de cálice.

2. *D. paulistorum* Dobzhansky & Pavan *in* Burla *et al.*, 1949

Foram encontradas diferenças nítidas em relação à *D. willistoni*, por apresentar o bordo inferior convexo. O ângulo ântero-inferior é menos agudo e o ângulo pósterio-inferior quase inexistente. Face externa do arco, junto ao bordo posterior, com 2 saliências separadas por uma reentrância: uma inferior alongada e afilada que consideramos ser o ângulo pósterio-inferior deslocado da

margem para a face do arco; e outra superior, rombuda, e em forma de dede-de-luva, que consideramos ser a saliência posterior deslocada da margem (essas



Arco genital, placas anais, fórcepes, ponte (em posição quase perpendicular ao plano do papel) e hipândrio, vista ventral — Fig. 10: em *Drosophila willistoni* Sturtevant, 1916; fig. 11: em *Drosophila paulistorum* Dobzhansky & Pavan in Burla et al., 1949; fig. 12: em *Drosophila tropicalis* Burla & Cunha in Burla et al., 1949; fig. 13: em *Drosophila equinoxialis* Dobzhansky, 1946 (A — arco genital; aai — ângulo ântero-inferior; d — dentes do hipândrio; f — fórcepe; g — gancho do fórcepe; H — hipândrio; Pa — placas anais; pH — prolongamentos externos do hipândrio; Po — ponte; sp — saliência posterior; spm — saliência paramediana). (Todas as figuras na mesma escala).

interpretações baseiam-se na comparação com *D. tropicalis*). Arco genital com 14-15 cerdas esparsas de cada lado (em 26 arcos examinados).

Fórcipes (fig. 11) com 13-14 dentes sendo um no gancho (em 53 fórcipes examinados dois apresentaram 11 dentes). No gancho, uma cerda longa e outra curta.

Hipândrio (figs. 4 e 11) difere nitidamente do de *D. willistoni*, no seguinte: a) largura do bordo anterior (em relação ao posterior), bem menor; b) saliências paramedianas angulosas, aproximadamente quadrangulares, ficando a cerda no ângulo interno da saliência; c) entalhe mediano, entre as saliências paramedianas, mais largo e menos profundo.

Ovipositor (fig. 4 de BURLA *et al.*, 1949) — Bordo inferior bem mais convexo que em *D. willistoni*, com 11-12 dentes e uma cerda longa antes dos 3-4 últimos.

Espermateca (fig. 5 de BURLA *et al.*, 1949) difere da de *D. willistoni*, por apresentar vários sulcos na parte basal.

3. *D. tropicalis* Burla & Cunha *in* Burla *et al.*, 1949

Arco genital (fig. 12) difere do de *D. willistoni* por apresentar o bordo inferior reto. Ângulo póstero-inferior bem acentuado, agudo, com uma ligeira estriação; saliência posterior grande, mas que não cobre o fórcipe, separada do ângulo póstero-inferior por uma reentrância. Inflexão de onde parte a concavidade superior do bordo posterior aguda, bem mais saliente que em *D. paulistorum* e muito mais que em *D. willistoni*. Arco genital com 17, 18 ou 19 (mais comumente 17) cerdas longas esparsas, de cada lado (em 20 arcos examinados).

Fórcipes (fig. 12) — Parte posterior do fórcipe maior que em *D. willistoni*, Dentes maiores e em menor número: 13-14 dentes sendo um no gancho (em 40 fórcipes examinados).

Hipândrio (fig. 12) difere nitidamente do de *D. willistoni* no seguinte: a) terço posterior bem mais largo; b) prolongamentos externos do bordo posterior mais longos; c) saliências paramedianas mais longas e mais largas; d) implantação dos dentes mais próxima do bordo posterior; e) dentes mais grossos e mais curtos.

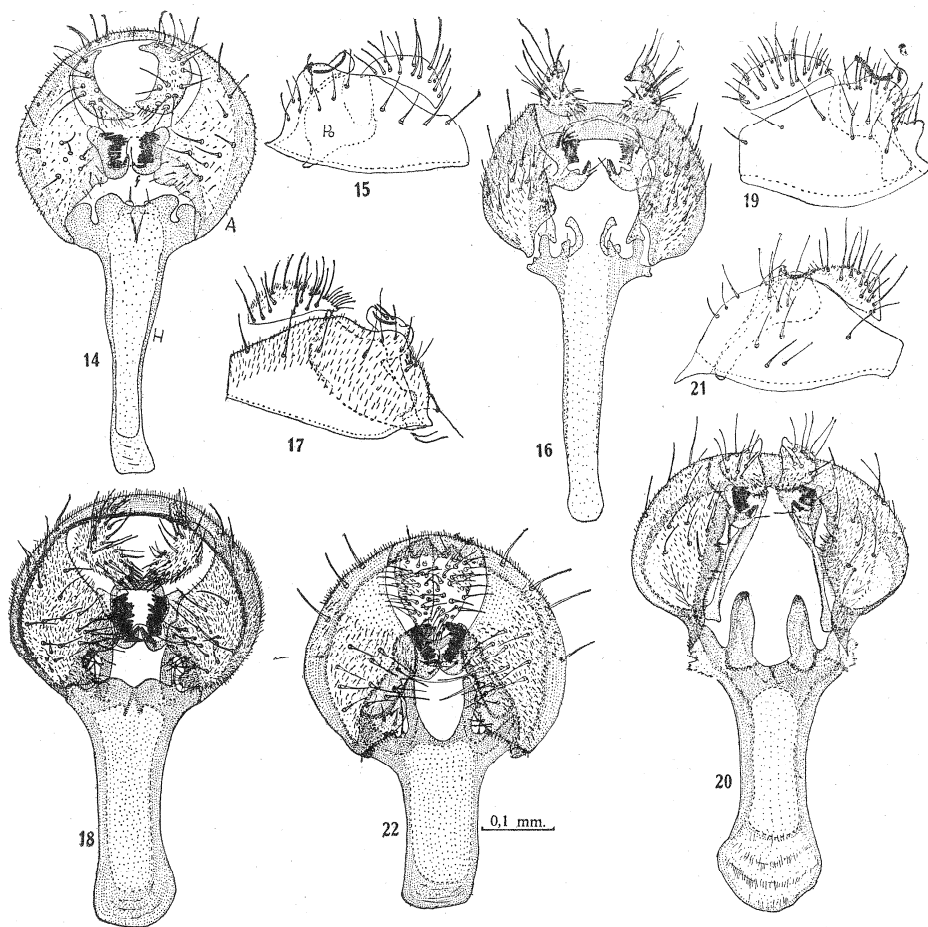
Ovipositor (fig. 4 de BURLA *et al.*, 1949) — Bordo inferior quase reto. Apice mais largo que o de *D. willistoni*. 12-13 dentes e 1 cerda longa antes dos 4 últimos.

Espermateca (fig. 5 de BURLA *et al.*, 1949) — difere da de *D. willistoni* por ter o comprimento menor que a largura e por apresentar finos espinhos na superfície da bainha que envolve o canal espermático, no interior da espermateca.

4. *D. equinoxialis* Dobzhansky, 1946

Arco genital (figs. 5, 13) difere nitidamente do de *D. willistoni* por apresentar o bordo inferior reto. Ângulo póstero-inferior como em *D. paulistorum*, representado por uma saliência deslocada da margem para a face anterior do arco, mais larga e rombuda do que em *D. paulistorum*. A saliência posterior,

também deslocada da margem, é mais larga que em *D. paulistorum* e não cobre o fórcipe e sim, parcialmente, a saliência do ângulo póstero-inferior, da qual, ao contrário de *D. paulistorum* e *D. tropicalis*, não fica separada por uma reentrância. Arco genital com 15-15 cerdas esparsas de cada lado.



Drosophila flumipennis Duda, 1927 — Fig. 14: Arco genital, placas anais, fórripes, ponte e hipândrio, vista ventral; fig. 15: arco genital, placa anal, fórcipe e ponte (em pontilhado), de perfil. *Drosophila nebulosa* Sturtevant, 1916 — Fig. 16: Arco genital, placas anais, fórripes, ponte e hipândrio, vista ventral; fig. 17: arco genital, placa anal, fórcipe, ponte (em pontilhado) e hipândrio (sòmente parte posterior), de perfil. *Drosophila bocainensis* Pavan & Cunha, 1947 — Fig. 18: Arco genital, placas anais, fórripes, ponte e hipândrio, vista ventral; fig. 19: arco genital, placa anal, fórcipe e ponte (em pontilhado), de perfil. *Drosophila capricorni* Dobzhansky & Pavan, 1943 — Fig. 20: Arco genital, placas anais, fórcipe, ponte e hipândrio, vista ventral; fig. 21: arco genital, placa anal, fórcipe e ponte (em pontilhado), de perfil. Fig. 22 — *Drosophila sucinea* Patterson & Mainland, 1944, arco genital, placas anais, fórripes, ponte e hipândrio, vista ventral. (Todas as figuras na mesma escala).

Fórripes (figs. 5, 13) com 15-16 dentes (mais comumente 16) sendo um no gancho (em 25 arcos examinados).

Hipândrio (figs. 6, 13) difere nitidamente do de *D. willistoni* no seguinte: a) hipândrio mais estreito; b) saliências paramedianas mais achatadas; c) reentrância entre as saliências paramedianas pouco profunda.

O hipândrio se assemelha ao de *D. paulistorum*, do qual difere por ter: saliências paramedianas arredondadas, com as cerdas na região mediana.

Ovipositor (fig. 4 de BURLA *et al.*, 1949) — Ápice mais estreito e acuminado do que em *D. willistoni*. 10-12 dentes e uma cerda longa antes dos 4 últimos.

Espermateca (fig. 5 de BURLA *et al.*, 1949) difere do de *D. willistoni* pela forma do canal espermático que tem uma dilatação no meio e outra no ápice; e por apresentar finos espinhos na bainha que o envolve.

5. *D. fumipennis* Duda, 1927

Arco genital (figs. 14, 15, 23 e 24) tão quitinoso como o das espécies críplicas. Ângulo ântero-inferior proeminente, mas de ápice arredondado. Bordo inferior côncavo. Ângulo póstero-inferior inconspicuo². Bordo posterior com a saliência posterior pequena, situada para a frente do fórcipe, cobrindo parte da base do fórcipe (fig. 15). Arco genital com 12-14 cerdas esparsas de cada lado (figs. 14-15) em 20 arcos examinados, sendo que um apresentou 20.

Fórcipes (figs. 14, 15 e 23) e *ponte* (figs. 14, 15, 23 e 24) — Fórcipe com 13 dentes sendo um no gancho (em 12 fórcipes examinados, 1 apresentou 11 dentes), dispostos numa fila que se volta para fora na parte posterior. No gancho, 2 cerdas. Ponte membranosa, sendo mais quitinosa nos bordos laterais.

Hipândrio (figs. 14, 23 e 24) longo, mais estreito nos três quartos anteriores, alargando-se bruscamente no quarto posterior. Saliências paramedianas arredondadas, deixando entre si entalhe côncavo, largo, por baixo do qual há um par de elevações com uma cerda em cada.

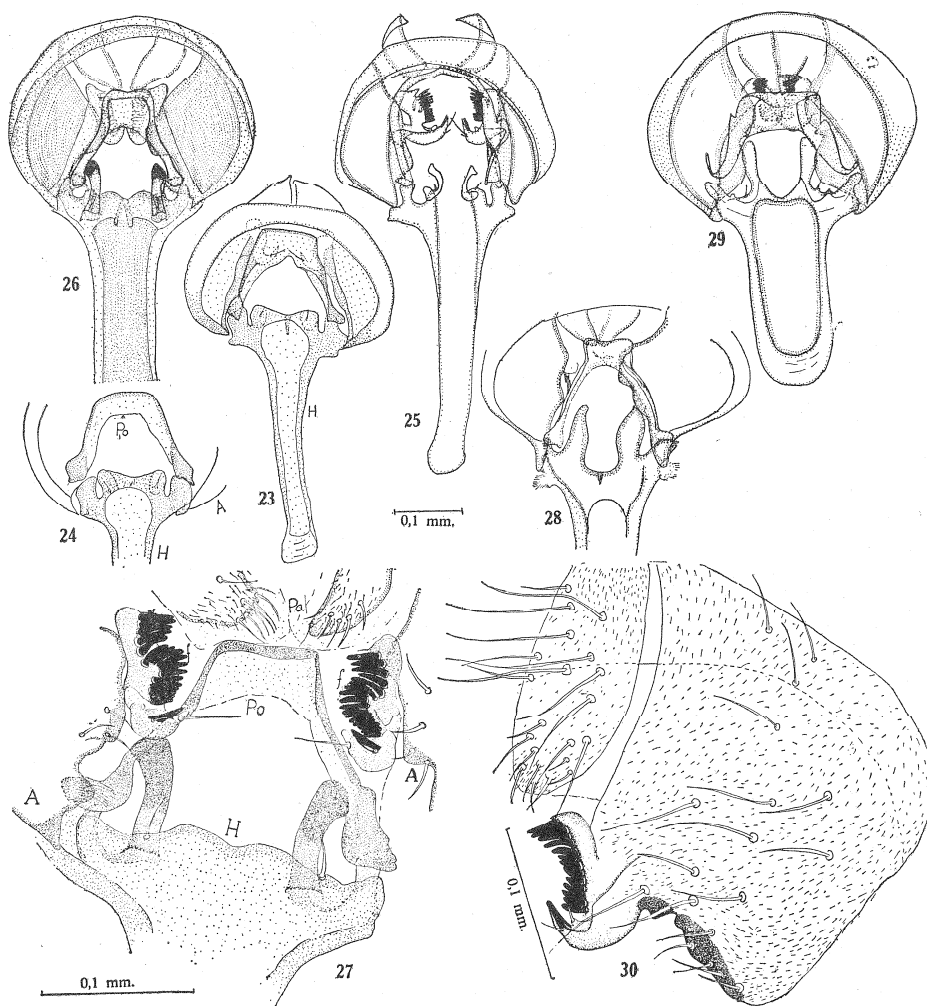
Pinças (fig. 32) muito quitinosas, dilatadas na região sub-apical e afiladas no ápice. A porção proximal de cada pinça abraça, de cada lado, o apódema-do-penis.

Penis (figs. 41-43) em forma de funil, sendo mais larga a porção distal. Os dois terços basais são envolvidos dorsalmente por uma ampla membrana que na porção proximal se dobra, fornecendo dois prolongamentos afilados que se articulam com o hipândrio.

² Dada a grande variação inter-específica dos bordos do arco genital, é difícil, às vezes, quando há apenas uma proeminência para trás do ângulo ântero-inferior, determinar se ela é o ângulo póstero-inferior ou a saliência posterior. Por exemplo, em *D. fumipennis* (fig. 14), unicamente baseados nas relações de proximidade com o fórcipe é que consideramos a única saliência nítida como sendo a saliência posterior.

Apódema-do-penis (fig. 32) afilado distalmente.

Ovipositor (fig. 56) — Bordo inferior quase reto; direção do bordo poste-



Drosophila fumipennis Duda, 1927 — Fig. 23: Arco genital, placas anais, fórceps (em pontilhado), ponte e hipândrio, vista dorsal; fig. 24: arco genital (porções laterais), ponte e hipândrio (porção posterior), vista dorsal. *Drosophila nebulosa* Sturtevant, 1916 — Fig. 25: Arco genital, placas anais, fórceps, ponte e hipândrio, vista dorsal. *Drosophila bocainensis* Pavan & Cunha, 1947 — Fig. 26: Arco genital, placas anais, fórceps, ponte e hipândrio, vista dorsal. *Drosophila capricorni* Dobzhansky & Pavan, 1943 — Fig. 28: Arco genital, placas anais (porção inferior), ponte e hipândrio (porção posterior), vista dorsal. *Drosophila sucinea* Patterson & Mainland, 1944 — Fig. 29: Arco genital, placas anais (porção inferior), fórceps, ponte e hipândrio, vista ventral; fig. 30: arco genital, placa anal e fórcepe direito, vista ventral. (Figuras 27 e 30 na mesma escala; as demais com escala igual).

rior formando com a do bordo inferior ângulo pequeno (menos de 20°). Com 17 dentes e uma cerda longa antes dos 4 últimos.

Espermateca (fig. 61) esférica, não tão quitinosa como a de *D. nebulosa*. Canal espermático estreito, alargando-se levemente no ápice. Bainha que envolve o canal, pouco ondulada.

6. *D. nebulosa* Sturtevant, 1916

Arco genital (figs. 7, 8, 16, 17 e 25) — Ângulo ântero-inferior menos longo que em *D. fumipennis*. Bordo inferior côncavo, extremamente quitinoso (fig. 25). Ângulo póstero-inferior ausente. Saliência posterior pouco pronunciada, cobrindo a base dos fórcipes (fig. 17). Inflexão marcada por uma convexidade pouco pronunciada. Arco genital com 12-15 cerdas esparsas de cada lado (em 11 arcos examinados).

Fórcipes e ponte (figs. 7, 8, 16, 17 e 25) — Gancho do fórcipe muito desenvolvido, com uma pequena saliência no bordo côncavo. Fórcipe com 11-13 dentes sendo um no gancho (em 22 fórcipes examinados) que tem 2-3 cerdas fortes. Há 2-3 cerdas fortes, muito longas, implantadas para fora dos 5-6 dentes posteriores e tão quitinosas quanto êles. Ponte membranosa, extremamente desenvolvida, revestindo por dentro o arco genital, mas bem afastada dêle (fig. 17).

Hipândrio (figs. 8, 16, 25) muito longo e estreito. Muito pouco quitinoso, não se percebendo mesmo o limite da membrana na sua parte mediana posterior (muito pouco nítida mesmo com o emprêgo de corante) que não se dobra para dentro, como nas outras espécies. Prolongamentos exteriores bifurcados, articulando-se o ramo externo com o arco genital e o interno com a ponte. As saliências paramedianas são pequenas, arredondadas (fig. 25) e com uma cerda em cada uma. Delas emerge um par de peças de bases encurvadas que se projetam para trás (homólogas dos dentes das espécies crípticas?).

Pinças (figs. 33, 34) soldadas na base. Na extremidade distal apresentam uma peça de base larga e ponta afilada e muito quitinosa, que parece, encaixada no corpo da pinça.

Penis (figs. 9, 44, 46) muito complexo, grosseiramente em forma de funil. Da base do penis sai uma membrana fina que o envolve dorsal e lateralmente, como uma capa protetora. Essa membrana afunda-se na parte dorsal, formando como que duas abas, uma de cada lado do penis (fig. 44). Na base, esta membrana apresenta ainda um par de saliências muito quitinosas, parecendo ganchos.

Ovipositor (fig. 57) — Bordo inferior muito convexo; ápice muito pouco saliente. Com 13 dentes, e uma cerda longa antes dos 4 últimos.

Espermateca (fig. 62) muito quitinosa, alongada, de paredes lisas, canal espermático dilatado no ápice; capa que envolve o canal, ondulada na sua metade proximal.

7. *D. bocainensis* Pavan & Cunha, 1947

Arco genital (figs. 18, 19, 26, 27) muito quitinoso. Membrana que forma ângulo diedro com bordo anterior muito estreito. Ângulo ântero-inferior agudo. Bordo inferior côncavo. Ângulo póstero-inferior quitinoso, proeminente, arre-

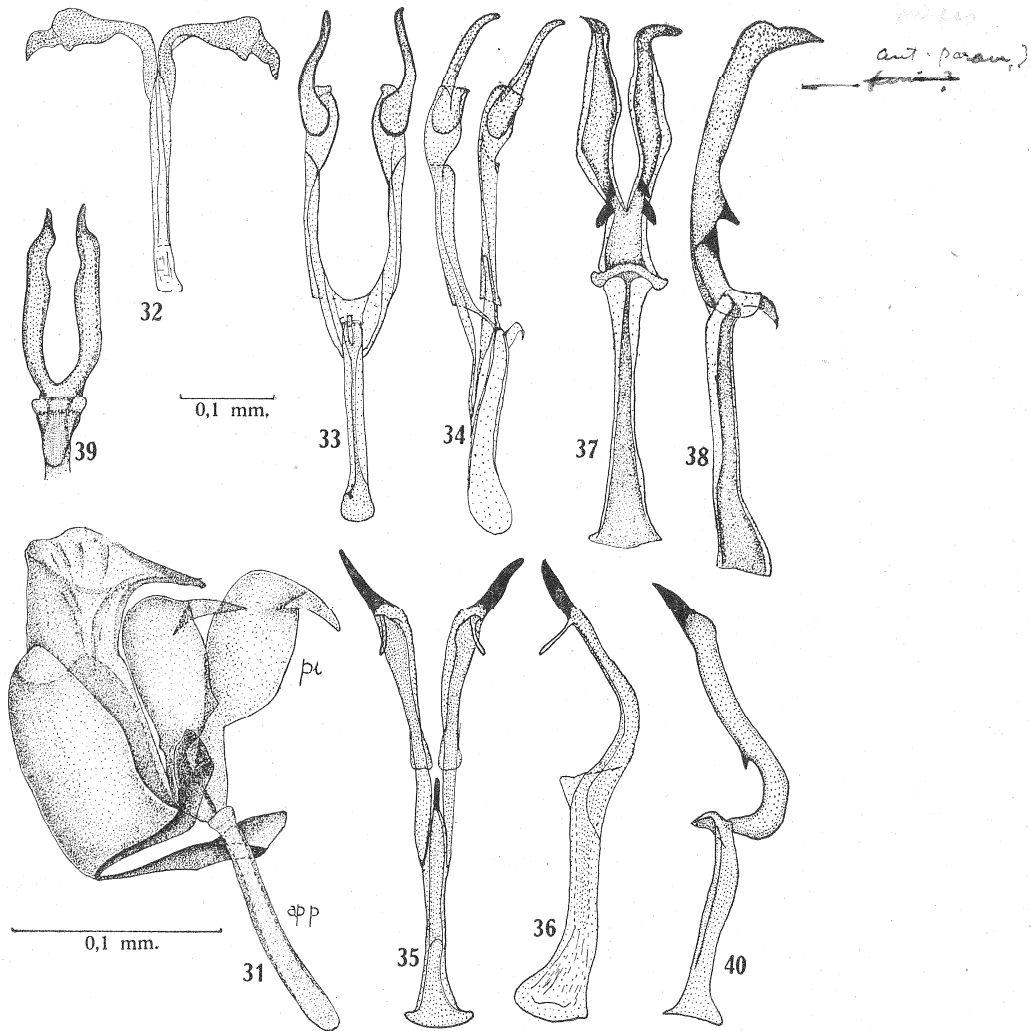


Fig. 31 - *Drosophila willistoni* Sturtevant, 1916, penis e anexos, de semi-perfil (app - apódema-do-penis; p - penis; pi - pinças). Fig. 32 - *Drosophila fumipennis* Duda, 1927, pinças (rebatidas para fora) e apódema-do-penis, vista ventral. *Drosophila nebulosa* Sturtevant, 1916 - Fig. 33: Pinças e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 34: pinças (em quase perfil) e apódema-do-penis, de perfil. *Drosophila bocainensis* Pavan & Cunha, 1947 - Fig. 35: Pinças e apódema-do-penis vista ventral; fig. 36: pinças e apódema-do-penis, de perfil. *Drosophila capricorni* Dobzhansky & Pavan, 1943 - Fig. 37: Pinças e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 38: pinças e apódema-do-penis de perfil. *Drosophila sucinea* Patterson & Mainland, 1944 - Fig. 39: Pinças e região distal do apódema-do-penis, vista ventral; fig. 40: pinças e apódema-do-penis, de perfil. (Figuras 32 a 40 na mesma escala).

dondado e coberto por cerdas. Saliência posterior larga, arredondada, cobrindo em parte a base do fórcipe e recoberta de pêlos curtos, separada do ângulo pósterio-inferior por uma concavidade. Inflexão muito atenuada. Arco genital recoberto de pêlos e com 23-26 cerdas, longas, esparsas, de cada lado (em 13 arcos examinados).

Fórcipes e ponte (figs. 18, 19, 26, 27) — Fórcipe com 17-20 dentes sendo um no gancho (em 26 fórcipes examinados), distribuídos numa fila côncavo-convexa, com 5-6 dentes posteriores implantados para fora dos outros. No gancho, 2 cerdas. Ponte mais quitinosa que nas demais espécies e com as extremidades mais desenvolvidas (fig. 27).

Hipândrio (figs. 18, 26, 27) longo. Prolongamentos externos pequenos. Saliências paramedianas muito atenuadas tendo na parte externa um par de cerdas. Por baixo dessas saliências (figs. 18, 27) emerge um par de peças longas, bem quitinosas distalmente, menos curvas e bem maiores que em *D. nebulosa*.

Pinças (figs. 35, 36) muito quitinosas e afiladas na ponta, com um prolongamento filiforme, sub-apical. Na base, ladeiam a extremidade do apódema-do-penis.

Penis (figs. 47-49) terminando em bôca de funil. Os três quartos basais do penis são envolvidos por uma membrana de bordo distal franjado e entalhado em "V", ventralmente (fig. 47). Basalmente a membrana se divide na linha mediana ventral e dá um par de prolongamentos dirigidos para trás.

Apódema-do-penis (figs. 35, 36) alargado basalmente e com o ápice quitinoso, entre as pinças (fig. 35).

Ovipositor (fig. 58) — Bordo inferior convexo, com uma concavidade terminal pouco pronunciada. Com 18 dentes e uma cerda longa antes dos 4 últimos.

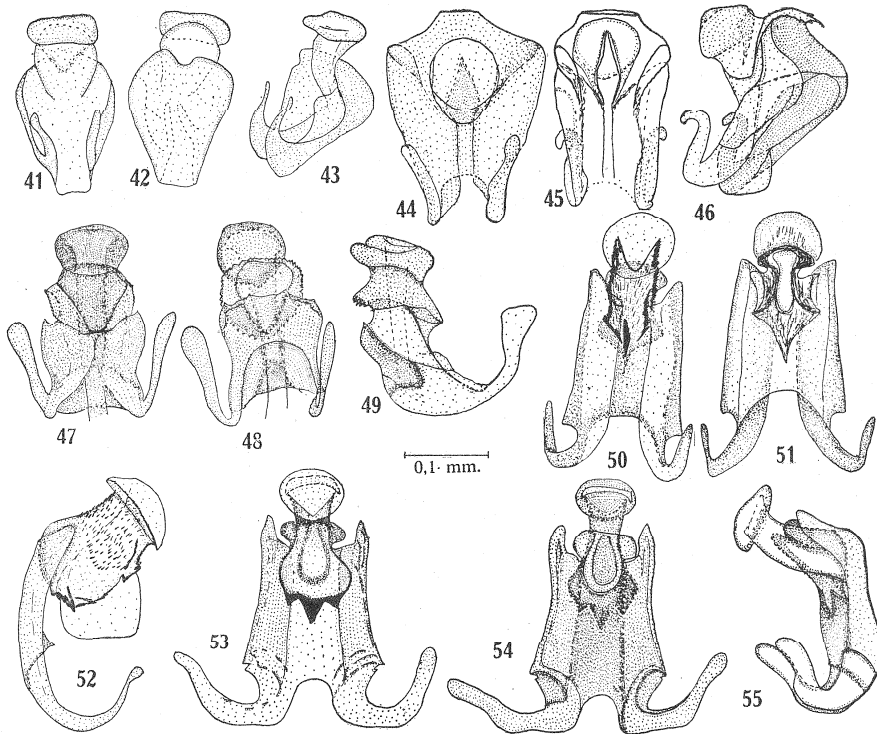
Espermateca (fig. 63) muito quitinosa, arredondada, paredes pregueadas na parte basal. Canal espermático em forma de tubo; membrana que o envolve, lisa.

8. *D. capricorni* Dobzhansky & Pavan, 1943

Arco genital (figs. 20, 21, 28) — Ângulo ântero-inferior muito longo e acuminado. Bordo inferior ligeiramente côncavo e na mesma direção da parte inferior do bordo posterior. Ângulo pósterio-inferior marcado por uma simples convexidade seguida de um pequeno entalhe, acima do qual há uma pequena convexidade que deve ser vestígio da saliência posterior. Inflexão do bordo posterior marcada por um ângulo quase reto. Arco genital coberto de pêlos curtos e 17-18 cerdas longas esparsas de cada lado (em 17 arcos examinados).

Fórcipes (figs. 20, 21) e *ponte* (figs. 20, 21, 28) — Fórcipe com 9-11 dentes, mais comumente 10, sendo um no gancho (em 34 fórcipes examinados), dispostos em fila mais ou menos retilínea. No gancho, 1-2 cerdas longas. Ponte membranosa.

Hipândrio (figs. 20, 28) — Entre os prolongamentos externos sai, do bordo posterior, um par de peças longas, retorcidas, extremamente quitinosas no ápice (homólogas das saliências paramedianas ou das peças que delas saem em *D. nebulosa* e *D. bocainensis*?). Cerdas ausentes.



Drosophila fumipennis Duda, 1927, penis — Fig. 41: Vista ventral; fig. 42: vista dorsal; fig. 43: de quase-perfil. *Drosophila nebulosa* Sturtevant, 1916, penis — Fig. 44: Vista ventral; fig. 45: vista dorsal; fig. 46: de quase-perfil. *Drosophila bocainensis* Pavan & Cunha, 1947, penis — Fig. 47: Vista ventral; fig. 48: vista dorsal; fig. 49: de perfil. *Drosophila capricorni* Dobzhansky & Pavan, 1943, penis — Fig. 50: Vista ventral; fig. 51: vista dorsal; fig. 52: de perfil. *Drosophila sucinea* Patterson & Mainland, 1944, penis — Fig. 53: Vista ventral; fig. 54: vista dorsal; fig. 55: de perfil. (Todas as figuras na mesma escala).

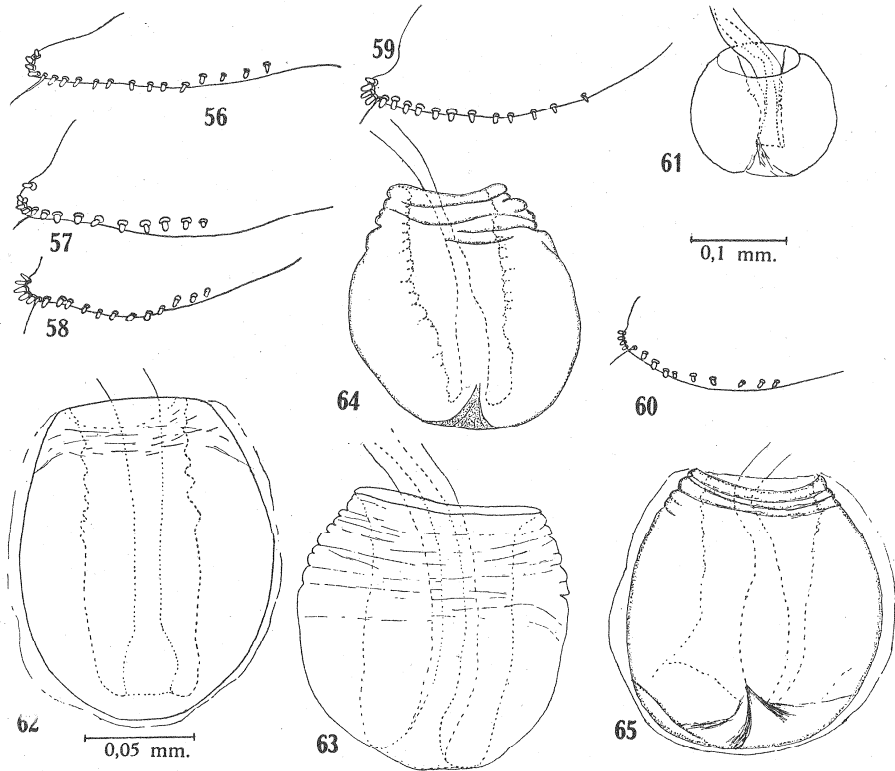
Pinças (figs. 37, 38) extremamente quitinosas, soldadas na base, com os ápices dobrados em ângulo e com dois pares de espinhos fortes na metade basal. Assentam-se sobre o apódema-do-penis, sendo que a base delas dá origem a um par de prolongamentos revirados para baixo.

Penis (figs. 50-52) mais quitinoso que o das espécies crípticas. Ápice em bôca de funil, ao qual se segue um corpo cilíndrico com acúleos, do qual sai ventralmente uma bolsa achatada. A base do penis é envolvida por uma membrana que produz, basalmente, um par de prolongamentos dirigidos para trás.

Apódema-do-penis (figs. 37, 38) dilatado nas duas extremidades.

Ovipositor (fig. 59) — Bordo inferior convexo, em menor grau na parte terminal. Ápice proeminente. Bordo posterior com uma concavidade perto do ápice. Com 18 dentes e uma cerda longa antes dos 4 últimos.

Espermateca (fig. 64) quitinosa, ligeiramente alongada, apresentando pregas junto à base. Canal espermático muito estreito, alargando-se um pouco na metade apical; bainha que envolve o canal ondulada, com espinhos curtos nas saliências.



Drosophila fumipennis Duda, 1927 — Fig. 56: Ovipositor, de perfil; fig. 61: espermateca. *Drosophila nebulosa* Sturtevant, 1916 — Fig. 57: Ovipositor, de perfil; fig. 62: espermateca. *Drosophila bocainensis* Pavan & Cunha, 1947 — Fig. 58: Ovipositor, de perfil; fig. 63: espermateca. *Drosophila capricorni* Dobzhansky & Pavan, 1943 — Fig. 59: Ovipositor, de perfil; fig. 64: espermateca. *Drosophila sucinea* Patterson & Mainland, 1944 — Fig. 60: Ovipositor, de perfil; fig. 65: espermateca. (Figs. 56 a 61 na mesma escala; figs. 62 a 65 com escala igual).

9. *D. sucinea* Patterson & Mainland, 1944

Arco genital (figs. 22, 29, 30) — Ângulo ântero-inferior pronunciado e arredondado. Bordo inferior reto extremamente quitinoso porém não tanto quanto em *D. nebulosa*. Saliência posterior larga cobrindo, em parte, a base do fórcepe, separada do ângulo pósterio-inferior por duas chanfraduras (figs.

22, 30). Arco genital coberto de pêlos curtos e com 20-22 cerdas longas, esparsas, de cada lado (em 25 arcos examinados).

Fórcipes (figs. 22, 29, 30) e *ponte* (figs. 22, 29) — Fórcipe com 13-14 dentes, mais comumente 13, sendo um no gancho (em 50 fórcipes examinados), dispostos em fila côncava, e sendo os 4-5 posteriores um pouco maiores. No gancho, 3 cerdas. Ponte membranosa, impossível de ser vista ao microscópio sem corante (fig. 29).

Hipândrio (figs. 22, 29) menos quitinoso que o de *D. capricorni*. Prolongamentos externos longos e saliências paramedianas muito alongadas, torcidas na porção distal e bem quitinosas, nas pontas. Para fora dessas saliências implanta-se um par de cerdas.

Pinças (figs. 39, 40) soldadas na base, pontas extremamente quitinosas com um espinho na metade basal, de cada lado. A base comum das pinças apresenta uma curvatura de concavidade ventral (fig. 40).

Penis (figs. 53-55) pouco quitinoso. Ápice em bôca de corneta ao qual se segue uma zona que se alarga bruscamente para a base formando um saco provido ventralmente de um borlete quitinoso com 3 pontas. O saco é envolvido por uma membrana, aberta ventralmente (fig. 54), que forma no bordo distal uma saliência mediana e duas laterais e, na base, dá origem a um par de prolongamentos curvos, com as pontas voltadas para trás.

Apódema-do-penis (figs. 39, 40) alargado nas duas extremidades.

Ovipositor (fig. 60) — Bordo inferior convexo, com uma concavidade terminal pouco pronunciada. Com uma série de 16 dentes e uma cerda longa antes dos 5 últimos.

Espermateca (fig. 65) mais ou menos quitinosa, arredondada, com pregas na base. Canal espermático estreito, alargando-se nos dois terços distais. Baíña que envolve o canal, menos ondulada que em *D. capricorni*.

SUMMARY

This is the third paper of a series started by SALLES (1948) concerning the morphology of the genitalia of *Drosophilidae*.

We describe here the morphology of the genitalia of the "willistoni" group of the sub-genus *Drosophila* (*Sophora*) which includes actually 9 species: *D. willistoni*, *D. paulistorum*, *D. tropicalis*, *D. equinoxialis*, *D. fumipennis*, *D. nebulosa*, *D. bacainensis*, *D. capricorni* and *D. sucinea* of which *D. willistoni*, *D. paulistorum*, *D. tropicalis* and *D. equinoxialis* make together a group of sibling-species which were only distinguished by the disk patterns in the chromosomes of larval salivary glands, by mating tests and by small differences statistically significant. A detailed study of the male and female genitalia made it possible for us to distinguish, individually, the four sibling-species not only by the hipandria, spermateca, and ovipositor plates but also by the genital arches.

Concerning the general morphology of the genitalia the four sibling-species are very similar but completely different from the other five species which are also very different among them.

Drosophila sucinea which was only distinguished from the sibling-species by the oral and sterno-pleural bristles has nevertheless a completely different genitalia.

We describe and draw here the following parts of the genitalia:

a) genital arch (*A*); b) forcipes (*f*) and bridge (*Po*); c) hipandrium (*H*); d) genital palpi (*pi*); e) penis (*p*); f) apodeme of the penis (*app*); g) ovipositor plates; h) spermateca.

We did not find any difference among the penis of the four sibling-species: *D. willistoni*, *D. paulistorum*, *D. tropicalis* and *D. equinibxialis*.

BIBLIOGRAFIA

- BREUER, M. E. & PAVAN, C., 1950, Genitália masculina de *Drosophila* (Diptera): Grupo annulimana. *Rev. Brasil. Biol.*, 10 : 469-488, 113 figs.
- BURLA, H., CUNHA, A. B., CORDEIRO, A. R., DOBZHANSKY, TH., MALOGOLOWKIN, C. & PAVAN, C., 1949, The willistoni group of sibling species of *Drosophila*. *Evolution*, 3 : 300-314, 5 figs., 1 est.
- DOBZHANSKY, TH., 1946, Complete reproductive isolation between two morphologically similar species of *Drosophila*. *Ecology*, 27 : 205-211.
- DOBZHANSKY, TH. & PAVAN, C., 1943, Studies on Brazilian species of *Drosophila*. *Bol. Fac. Fil. Ci. Let. Un. São Paulo*, XXXVI, *Biologia Geral* (4) : 7-72, 7 pls.
- FROTA-PESSOA, O., 1947, Revisão do Gênero *Clastopteryomyia* (em cuja sinonímia é colocado *Diathoneura*), com descrição de 9 espécies novas. *Sum. Bras. Biol.*, 1 (2) : 181-241, 9 ests.
- HSU, T. C., 1949, The external genital apparatus of male Drosophilidae in relation to Systematics. *Univ. Texas Publ.* 4920 : 80-142, 18 pls.
- JOHANSEN, D. A., 1940, *Plant Microtechnique*. XI + 523 pp., 110 figs. McGraw-Hill ed., New York.
- MALOGOLOWKIN, C., 1946, Sobre o Gênero *Rhinoleucophenga* com descrição de cinco espécies novas (Drosophilidae, Diptera) *Rev. Brasil. Biol.*, 6 (3) : 415-426, 17 figs.
- MALOGOLOWKIN, C., 1948, Sobre a genitália dos Drosofilídios (Diptera): *Drosophila ananassae*. *Sum. Bras. Biol.*, 1 (7) : 429-457, 16 figs.
- PATTERSON, J. T., 1943, The Drosophilidae of the Southwest *Univ. Texas Publ.* 4313 (1) : 7-216, 66 figs., 19 col pls.
- PATTERSON, J. T. & MAINLAND, G. B., 1944, The Drosophilidae of Mexico. Latin-american edition. *Repr. Univ. Texas Publ.* 4445 : 9-101, 15 map., 16 est. col.
- PAVAN, C. & CUNHA, A. B., 1947, Espécies Brasileiras de *Drosophila*. *Bol. Fac. Fil. Ci. Let. Un. São Paulo*, LXXXVI, *Biologia Geral* (7) : 1-47, 11 figs.
- SALLES, H., 1948, Sobre a genitália dos Drosofilídios (Diptera): I. *Drosophila melanogaster* e *D. simulans*. *Sum. Bras. Biol.*, 1 (15) : 311-383, 34 figs.
- SPIETH, H. T., 1947, Sexual behavior and isolation in *Drosophila*. I. The mating behavior of species of willistoni Group. *Evolution*, 1 : 17-31.
- SPIETH, H. T., 1949, Sexual behavior and isolation in *Drosophila*. II. The interspecific mating behavior of species of the willistoni Group. *Evolution*, 3 : 67-81, 3 figs.
- STURTEVANT, A. H., 1921, The North American species of *Drosophila*. *Carn. Ins. Wash. Publ.* 301 : 1-150, 49 figs., 3 pls.