

## SÔBRE A GENITÁLIA DOS DROSOFILÍDEOS. IV. A GENITÁLIA MASCULINA NO SUBGÊNERO "DROSOPHILA" (Diptera, Drosophilidae)<sup>1</sup>

CHANA MALOGOLOWKIN

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

(Com 58 figuras no texto)

O conhecimento da estrutura das genitálias dos drosofilídeos se tem mostrado importante como elemento auxiliar na sistemática e para fornecer sugestões sobre suas possíveis linhas filogenéticas.

SALLES (1947) e MALOGOLOWKIN (1948 e 1952) estudaram espécies do subgênero *Sophophora* considerando o arco genital, o fórcipe, o hipândrio e o penis. Um trabalho comparativo e mais extenso, considerando porém somente a genitália externa, foi realizado por HSU (1949).

No presente trabalho apresenta-se uma análise comparativa dos diversos grupos de espécies do subgênero *Drosophila*, quanto à genitália masculina.

Aos Dr. H. BURLA, O. FROTA-PESSOA, e C. PAVAN agradecemos os dados sobre os grupos *calloptera*, *tripunctata*, *dreyfusi*, respectivamente e as críticas e sugestões que apresentaram a este trabalho. Ao prof. A. G. LAGDEN CAVALCANTI agradecemos a leitura do manuscrito e as valiosas sugestões. Ao Dr. J. D. PEREIRA agradecemos o desenho do esquema filogenético (Fig. 58) e o auxílio que nos prestou na execução do quadro I. Ao Dr. M. R. WHEELER agradecemos o abundante material que nos enviou.

### MATERIAL

Dos 22 grupos que constituem o subgênero *Drosophila*, segundo PATTERSON & STONE (1952), não conseguimos material apenas de: *melanderi* e *bizonata*. Incluímos, porém, o grupo *calloptera* recém-criado por BURLA & PAVAN (no prelo).

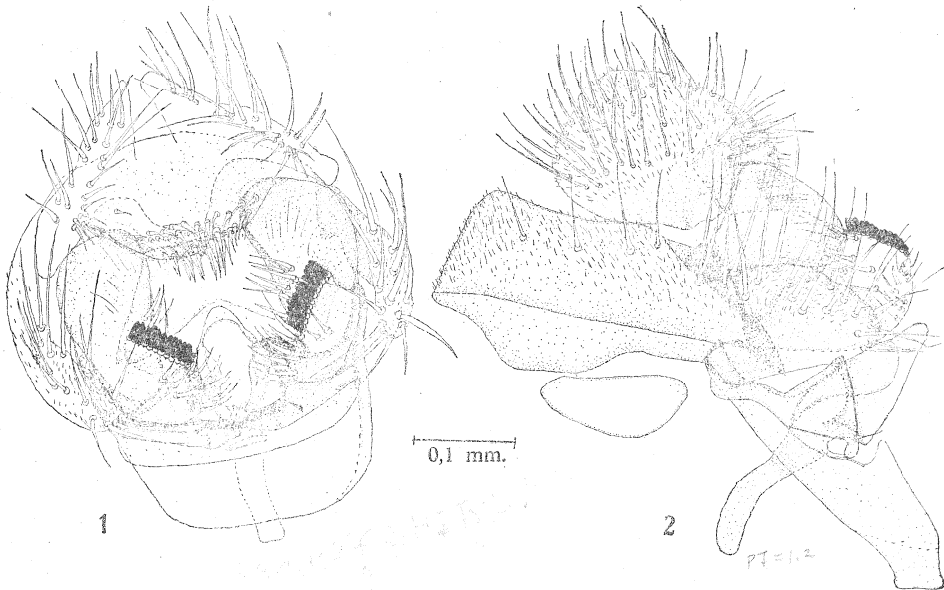
Como representante de cada grupo escolhemos, sempre que possível, a espécie que lhe dá o nome. Para confirmação dos característicos considerados

<sup>1</sup> Recebido para publicação a 4 de Agosto de 1953.

Trabalho realizado com o auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas. Publicação n.º 12 do Centro de Pesquisa de Genética.

úpicos, examinámos também as genitálias de mais algumas espécies de cada grupo. As espécies estudadas foram:

- 1.º Grupo *pinicola*: *D. pinicola* Sturtevant, 1942.
- 2.º Grupo *virilis*: *D. virilis* Sturtevant, 1916; *D. lacicola* Patterson, 1944; *D. montana* Patterson & Wheeler, 1942.
- 3.º Grupo *repleta*: *D. repleta* Wollaston, 1858; *D. brunncipalpa* Dobzhansky & Pavan, 1943; *D. nigricruria* Patterson & Mainland, 1943.
- 4.º Grupo *robusta*: *D. robusta* Sturtevant, 1916.
- 5.º Grupo *polychaeta*: *D. polychaeta* Patterson & Wheeler, 1942.
- 6.º Grupo *melanica*: *D. micromelanica* Patterson, 1941; *D. nigromelanica* Patterson & Wheeler, 1942.



*Drosophila pinicola* Sturtevant, 1942 — Fig. 1: Arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, conchas, penis, apódema-do-penis, vista ventral; fig. 2: 7.º tergito, saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, conchas, penis apódema-do-penis, de perfil.

- 7.º Grupo *carbonaria*: *D. carbonaria* Patterson & Wheeler, 1942.
- 8.º Grupo *funebri*: *D. funebris* Fabricius, 1787.
- 9.º Grupo *guttifera*: *D. guttifera* Walker, 1849.
- 10.º Grupo *immigrans*: *D. immigrans* Sturtevant, 1921; *D. spinosemora* Patterson & Wheeler, 1942.
- 11.º Grupo *quinaria*: *D. quinaria* Loew, 1865; *D. sub-quinaria* Spencer, 1942; *D. transversa* Fallén, 1830.
- 12.º Grupo *cardini*: *D. cardini* Sturtevant, 1916; *D. cardinoides* Dobzhansky & Pavan, 1943; *D. neocardini* Streisinger, 1946; *D. polymorpha* Dobzhansky & Pavan, 1943.

13.º) Grupo *guarani*: *D. guarani* Dobzhansky & Pavan, 1943; *D. grizeo-lineata* Duda, 1925; *D. guaramunu* Dobzhansky & Pavan, 1943; *D. subbadia* Patterson & Mainland, 1943.

14.º) Grupo *macroptera*: *D. macroptera* Patterson & Wheeler, 1942.

15.º) Grupo *rubrifrons*: *D. rubrifrons* Patterson & Wheeler, 1942.

16.º) Grupo *testacea*: *D. putrida* Sturtevant, 1916; *D. testacea* van Roser, 1840.

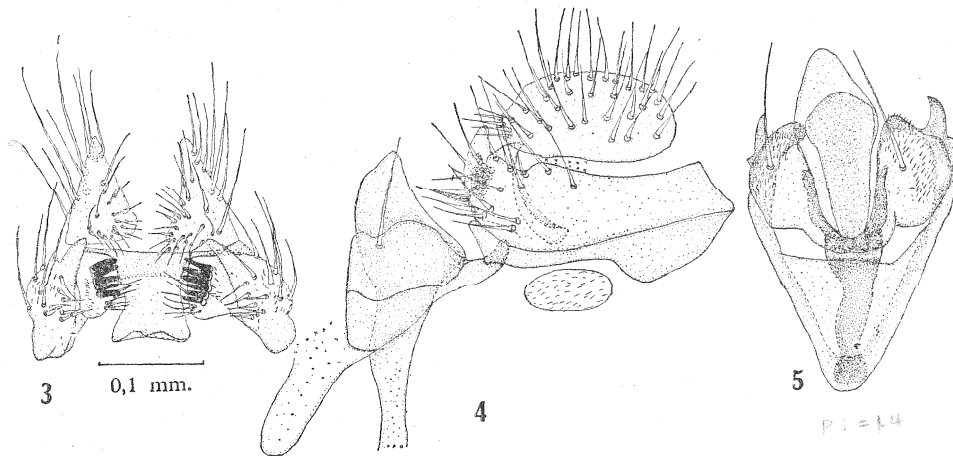
17.º) Grupo *pallidipennis*: *D. pallidipennis* Dobzhansky & Pavan, 1943.

Para a análise de conjunto foram consideradas, além das espécies supra-citadas, os grupos: *annulimana*, *dreyfusi*, *calloptera* e *tripunctata*, que foram estudados por BREUER & PAVAN, BREUER & PAVAN, BURLA & PAVAN e FROTA-PESSOA, respectivamente.

### MÉTODO

Para avaliar quantitativamente as relações entre os vários grupos, foram êles comparados quanto a 62 caracteres, que são os seguintes:

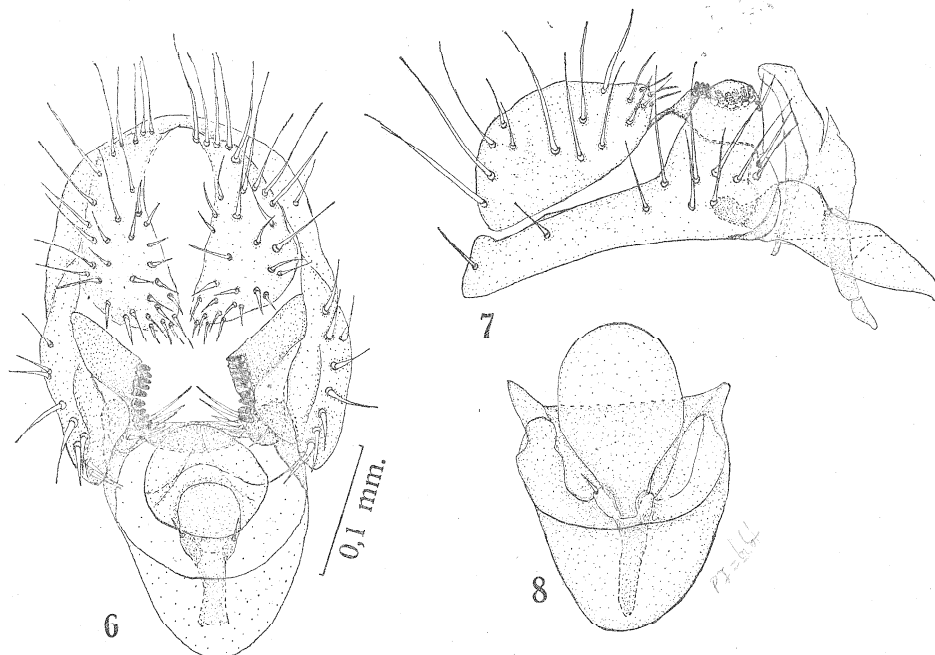
A) *Arco genital*: 1. Presença de vestígios do 7.º tergito (plaquinha); 2. intensidade de quitinização da terminália (muito ou pouco quitinosa); 3. com-



*Drosophila virilis* Sturtevant, 1916 — Fig. 3: Arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, vista ventral; fig. 4: 7.º tergito, saliência do bordo anterior do arco genital, placas anais (desenhadas separadas do arco genital), fórçipes, ponte, hipândrio, conchas (hipândrio e conchas desenhados incompletamente), de perfil e penis e apódema-do-penis de semi-perfil; fig. 5: hipândrio, conchas, penis e apódema-do-penis, vista ventral.

primento do arco genital (medido de perfil da região dorsal até a base dos fórçipes); 4. presença da saliência do bordo anterior do arco genital (8.º tergito?); 5. forma da sutura do arco genital (linha de fusão do 8.º e 9.º tergitos, que pode ser côncava, convexa, côncavo-convexa, sinuosa ou reta); 6. presença e tamanho do ângulo ântero-inferior (grande ou pequeno); 7. proeminên-

cia do ângulo ântero-interior; 8. comprimento do bordo inferior (pequeno, grande, inconspicuo); 9. forma do bordo inferior (reto, curvo: convexo, cõncavo, convexo com achatamento, convexo com reentrância, sinuoso); 10. proeminência do ângulo póstero-interior (longo, longo e membranoso, curto, reentrante); 11. saliência posterior; 12. reentrância do bordo posterior; 13. forma do bordo posterior (reto, curvo: cõncavo, cõncavo-sinuoso, ligeiramente cõncavo); 14. relação do bordo posterior com as placas anais (soldados ou se-



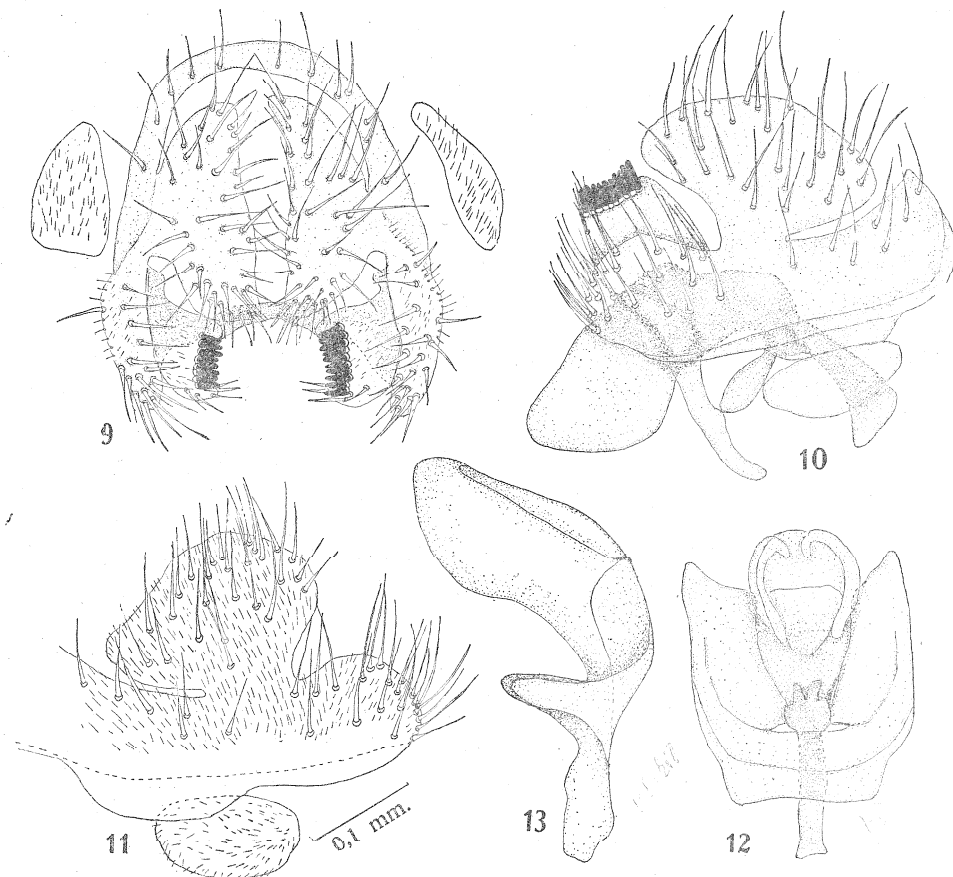
*Drosophila repleta* Wollaston, 1858 — Fig. 6: Arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 7: arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, pinças, penis e apódema-do-penis, de perfil; fig. 8: hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral.

parados); 15. presença de sutura entre o bordo posterior e as placas anais quando a elas soldado; 16. presença de cerdas; 17. quantidade de cerdas (poucas: 2-15; muitas: 16 em diante); 18. posição das cerdas (sõmente na região ventral, na região ventral e lateral, ventral e dorsal, ou em todo o arco); 19. presença de cerdas na região dorsal; 20. número de cerdas na região dorsal; 21. número de cerdas na região lateral; 22. presença de dentes.

B) *Placas anais*: 23. Forma (ovais, alongadas, arredondadas ou triangulares); 24. presença de tufo de cerdas finas na região ventral; 25. presença de dentes.

C) *Fórçipes*: 26. Comprimento em relação à largura (menor, maior, igual); 27. tipo de ligação com o arco genital (só por conjuntiva fina ou formando peça continua com o arco, ou por conjuntiva e lingueta); 28. extensão da ligação com o arco genital (parcial ou total); 29. presença de dentes

secundários; 30. quantidade de dentes secundários (poucos ou muitos); 31. número de filas de dentes primários; 32. forma da fila distal de dentes primários (reta ou curva); 33. quantidade total de dentes de todos os tipos (poucos, muitos); 34. presença de dentes na parte distal do bordo inferior; 35.

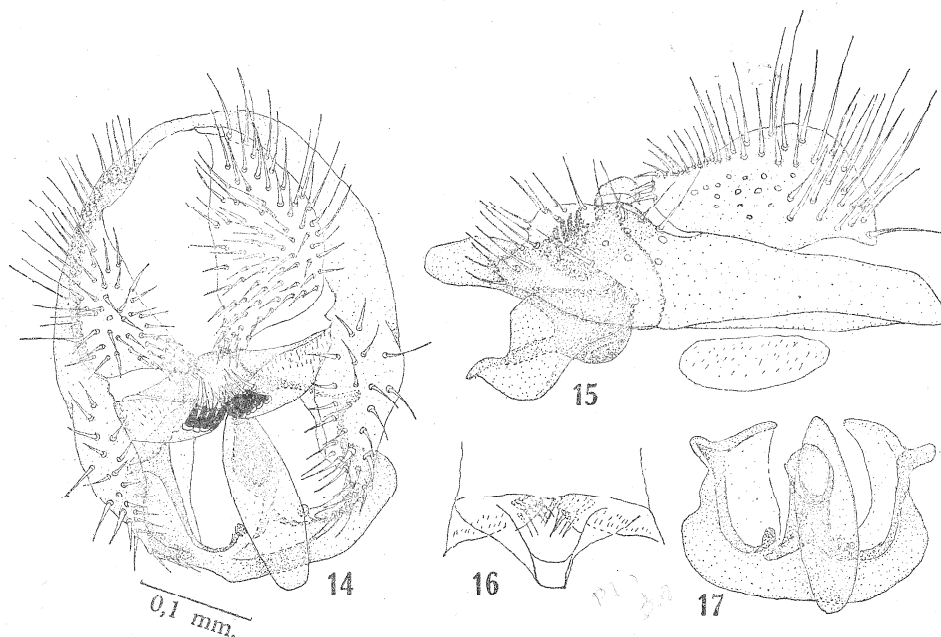


*Drosophila robusta* Sturtevant, 1916 — Fig. 9: 7.º tergito, arco genital, placas anais, fórcepes e ponte, vista ventral; fig. 10: 7.º tergito, saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórcepes, ponte, hipândrio, pinças, penis e apódema-do-penis, de perfil; fig. 11: 7.º tergito, saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, e placa anal, vista dorsal; fig. 12: hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 13: penis, pinças e apódema-do-penis, de perfil.

número total de dentes ( de 4-6, de 8-13, de 14-18, de 20 em diante); 36. distribuição das cerdas (região distal ou distal e médio-distal); 37. espessura das cerdas (finas, grossas), 38. número de cerdas; 39. presença de pêlos; 40. tipo de pêlos (finos, grosseiros).

D) *Hipândrio*: 41. Forma (retangular: largura maior que comprimento ou menor; quadrangular, triangular, oval, trapezóide); 42. presença de anel do hipândrio (FROTA-PESSOA, no prelo); 43. saliência em "V" no anel do hipândrio; 44. anel do hipândrio com saliência mediana escavada ou não; 45. comprimento do hipândrio em relação ao comprimento do arco genital (me-

nor, maior, igual; quando menor pode ser 2 vezes e meia menor ou 3/4 do tamanho do arco; quando mais ou menos igual pode ser um pouco maior, do mesmo tamanho ou um pouco menor); 46. comprimento do hipândrio em relação à sua maior largura (menor, igual ou maior, quando maior: 1/3, 1/4, 1 1/2 e 2 vezes).



*Drosophila polychaeta* Patterson & Wheeler, 1942 — Fig. 14: Arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, penis, em vista ventral; fig. 15: 7.º tergito, arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, penis e apódema-do-penis, de perfil; fig. 16: fórçipes e ponte, vista dorsal; fig. 17: hipândrio e penis (dobrado sobre o hipândrio), vista ventral.

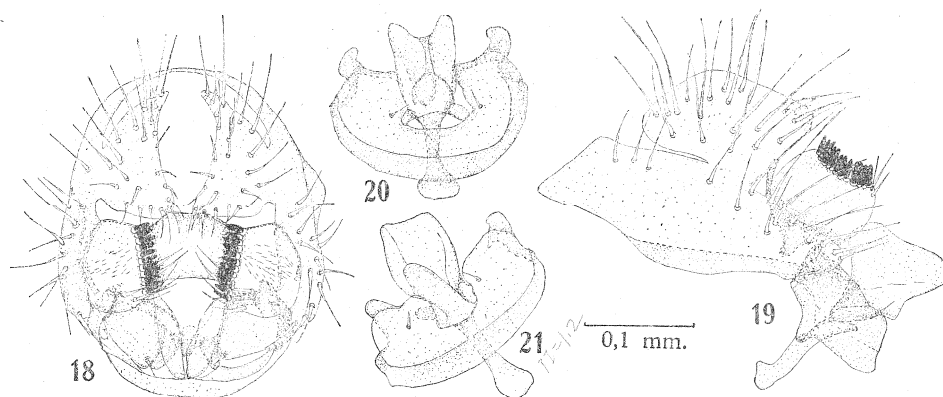
E) *Pinças e conchas*: 47. Presença de conchas e pinças; 48. presença de cerdas nas conchas; 49. presença de cerdas nas pinças; 50. número de cerdas nas pinças (1, 2 ou 3 pares).

F) *Penis*: 51. Porção distal única ou bifida; 52. posição do penis em relação ao apódema-do-penis; 53. posição da abertura (em toda extensão, terminal, sub-terminal, basal); 54. posição da abertura subterminal (ventral ou dorsal); 55. presença de dilatação na extremidade distal; 56. presença de rendilhado na extremidade distal; 57. extremidade proximal com afilamento ou dilatação; 58. extremidade proximal fazendo ou não ângulo com o corpo do penis; 59. tamanho em relação ao apódema (menor, igual); 60. ligação com o apódema (com ou sem sutura).

G) *Apódema-do-penis*: 61. Com saliência ou prolongamento ventral na região distal; 62. fazendo ou não ângulo com o penis.

Com os 62 caracteres considerados avaliamos as relações entre os grupos. Utilizando método análogo ao de STURTEVANT (1942) determinamos o número

de caracteres comuns a cada par de espécies (Tabela I). Para cada semelhança foi computado o valor 1. Para comparações do tamanho do arco genital, onde a variação é mais ou menos contínua (entre 0.15 e 0.55 mm.), diferenças menores que 0.05 mm. foram consideradas equivalentes a 3 semelhanças, diferenças entre 0.05 e 0.10 mm. como equivalentes a 2 semelhanças, e assim por diante.

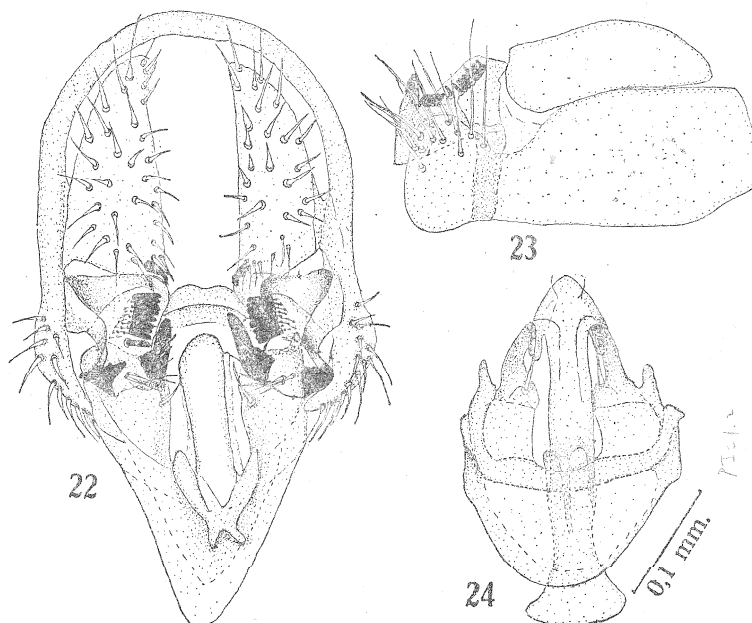


*Drosophila micromelanica* Patterson, 1941 — Fig. 18: Arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, conchas, e penis, vista ventral; fig. 19: arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, penis e apódema-do-penis, de perfil; fig. 20: hipândrio, conchas, penis e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 21: hipândrio, conchas e apódema-do-penis em vista ventral e penis, de semi-perfil.

Alguns dos caracteres considerados estão na dependência da presença de outros caracteres. Por exemplo, só é possível comparar duas espécies quanto à forma do anel do hipândrio (caráter n.º 43) e quanto à presença de escavação em sua saliência mediana (caráter n.º 44) quando ambas as espécies apresentam o anel (caráter n.º 42). Para contornar esta dificuldade adotamos o seguinte critério: quando as duas espécies em comparação têm anel do hipândrio, consignamos 1 semelhança; si ambos os anéis têm saliência em "V" (ou ambos não têm) contamos mais uma semelhança; si, além disso, as saliências em "V" são idênticas quanto à escavação, contamos uma terceira semelhança. Quando ambas as espécies não têm anel, contamos, para elas, 3 semelhanças e, naturalmente, si uma das espécies tem anel e a outra não, nenhuma semelhança é computada. Com êste processo, no caso ideal de semelhança total, quando feita a comparação entre 2 grupos, conseguimos assegurar o resultado final de 62 semelhanças.

O método de avaliar semelhanças, quantitativamente, torna as comparações entre espécies menos subjetivas, mas ainda sujeitas a erro. Por exemplo, os 62 caracteres considerados, escolhidos arbitrariamente, diferem muito quanto ao seu valor como indicadores de parentesco. Além disso, deve haver certa correlação entre vários dêles, o que os torna inúteis numa comparação estatística rigorosa. Não tentamos corrigir essas causas de erro, porque, qualquer tentativa neste sentido (como a atribuição de pesos diferentes aos diversos caracte-

teres), seria também arbitrária e subjetiva. Acreditamos, apesar disso, que a avaliação quantitativa aplicada permite uma razoável aproximação da situação real.



*Drosophila carbonaria* Patterson & Wheeler, 1942 — Fig. 22: Arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, conchas e penis, vista ventral; fig. 23: arco genital, placas anais (cerdas não desenhadas), fórçipes, ponte, de perfil; fig. 24: hipândrio, conchas, penis (base do penis fazendo ângulo com o apódema-do-penis) e apódema-do-penis, vista ventral.

O método adotado para avaliar quantitativamente as semelhanças entre os grupos não é, evidentemente, isento de subjetividade, mas, associado à comparação qualitativa entre as espécies a torna bem mais precisa.

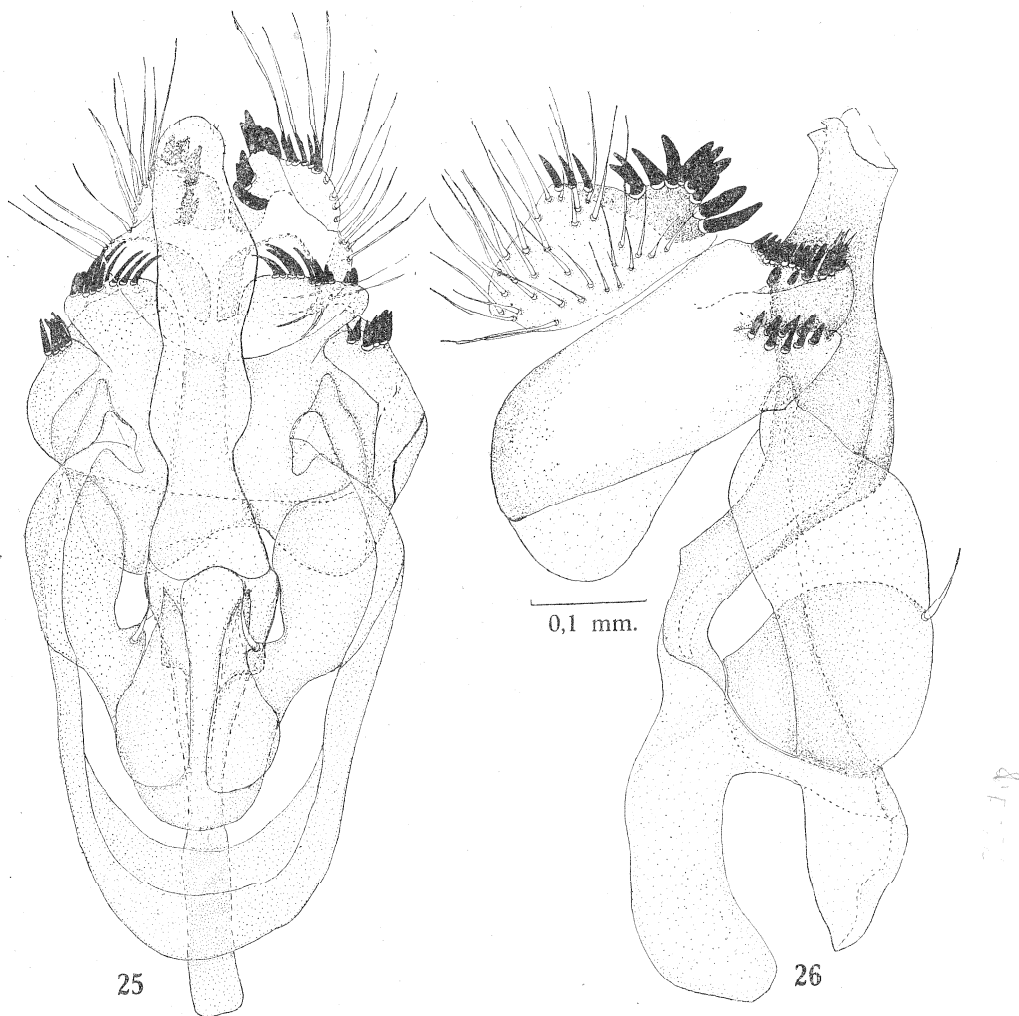
#### CARACTERES ESPECIALMENTE ÚTEIS PARA INDICAR A PROXIMIDADE ENTRE OS GRUPOS

Dos caracteres considerados, os que parecem especialmente úteis para indicar a proximidade entre os grupos são:

- a) Vestígio do 7.<sup>o</sup> tergito, bem evidente nos grupos *pinicola*, *virilis*, *robusta* e *polychaeta*, extremamente reduzido em *cardini* e ausente nos demais.
- b) Saliência do bordo anterior do arco genital, ausente em *repleta*, reduzido a uma faixa estreita em *robusta*, *polychaeta* e *immigrans* e bastante pronunciado nos demais.
- c) Saliência posterior do arco genital, só presente em *virilis*, *repleta*, *polychaeta*, *carbonaria*, *annulimana* e *dreyfusi*.
- d) Placas anais, soldadas ao arco genital em *virilis*, *robusta*, *polychaeta*, *melanica*, *carbonaria*, *annulimana* e *dreyfusi* e separadas nas demais.



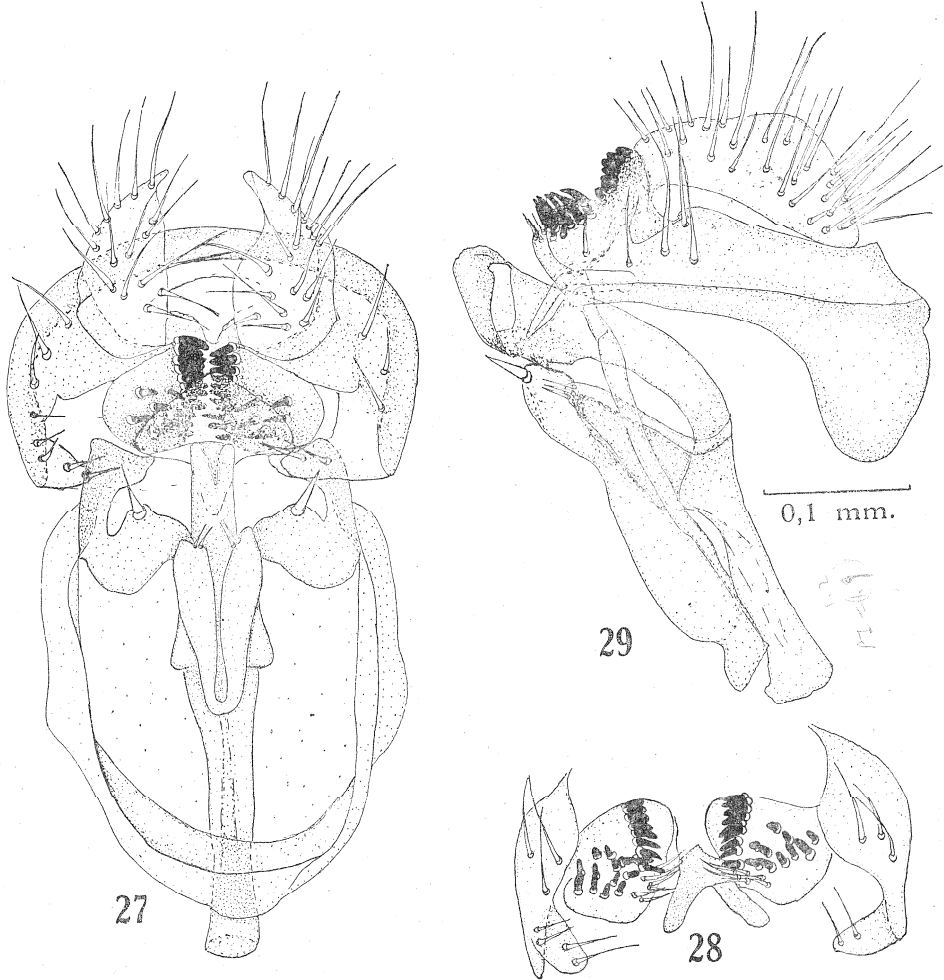
e) Reentrância do bordo posterior do arco genital só encontrada em *pinicola*, *virilis*, *polychaeta*, *carbonaria*, *guttifera*, *tripunctata*, *cardini*, *guarani*, *calloptera* e *macroptera*.



*Drosophila funebris* Fabricius, 1787 — Fig. 25: Saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 26: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórçipes, hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, de perfil.

- f) Dentes no arco genital só em *funebris*.
- g) Dentes nas placas anais só em *carbonaria*, *funebris* e *guarani*.
- h) Lingueta ligando o fórçipe ao arco genital encontrada sòmente em *quinaria*, *tripunctata*, *cardini*, *guarani*, *calloptera*, *macroptera*, *rubrifrons*, *testacea* e *pallidipennis*.
- i) Dentes secundários no fórçipe só em *annulimana*, *dreyfusi*, *guttifera*, *cardini*, *guarani* e, às vêzes, em *funebris* e *tripunctata*.

j) Muitos dentes no fórcipe (de 20 cm diante) em *annulimana*, *dreyfusi*, *guttifera* e *guarani*.



*Drosophila guttifera* Walker, 1849 — Fig. 27: Arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 28: arco genital, fórçipes, ponte, vista ventral; fig. 29: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórçipes, hipândrio, pinças, conchas, penis e apodema-do-penis, de perfil.

k) Presença de pêlos no fórcipe em *virilis*, *robusta*, *polychaeta*, *melanica*, *annulimana* e *dreyfusi*.

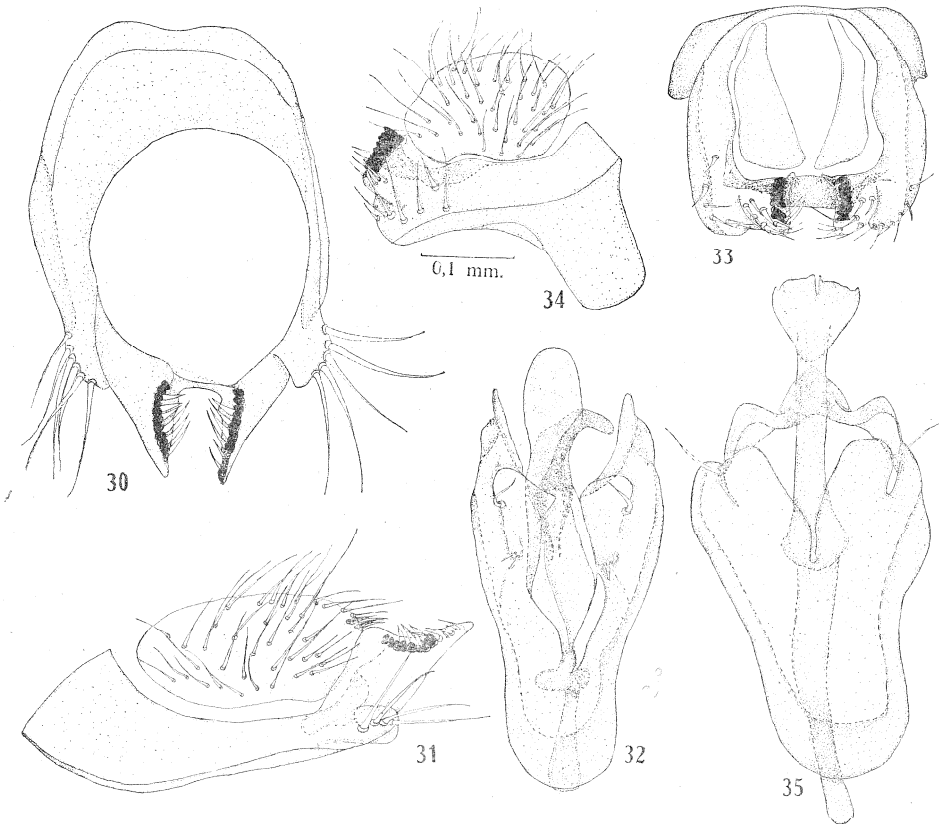
l) Hipândrio muito curto em *polychaeta* e *melanica* e com forma típica para alguns outros grupos.

m) Anel do hipândrio só presente em *quinaria*, *tripunctata*, *cardini*, *guarani*, *calloptera*, *macroptera*, *rubrifrons*, *testacea* e *pallidipenis*.

n) Comprimento do hipândrio em relação ao arco genital, menor em *pinicola*, *repleta*, *robusta*, *polychaeta*, *melanica*, *carbonaria*, maior em *annuli-*

*mana*, *dreyfusi*, *funebri*s e *quinaria*, e mais ou menos do mesmo tamanho nos demais (em *polychaeta* e *melanica*, sendo 2 1/2 vêzes menor).

o) Conchas sem pinças, só em *pinicola*, *virilis*, *polychaeta*, *melanica*, *carbonaria*, *quinaria* e *rubrifrons*.



*Drosophila immigrans* Sturtevant, 1921 — Fig. 30: Arco genital, ponte e fórçipes, vista ventral; fig. 31: arco genital, placas anais, fórçipes e ponte, de perfil; fig. 32: hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral. *Drosophila quinaria* Loew, 1865 — Fig. 33: Saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais (cerdas não desenhadas), fórçipes e ponte, vista ventral; fig. 34: saliência do bordo anterior do arco genital, placas anais, fórçipes, ponte, de perfil; fig. 35: hipândrio, conchas, anel do hipândrio, penis e apódema-do-penis, vista ventral.

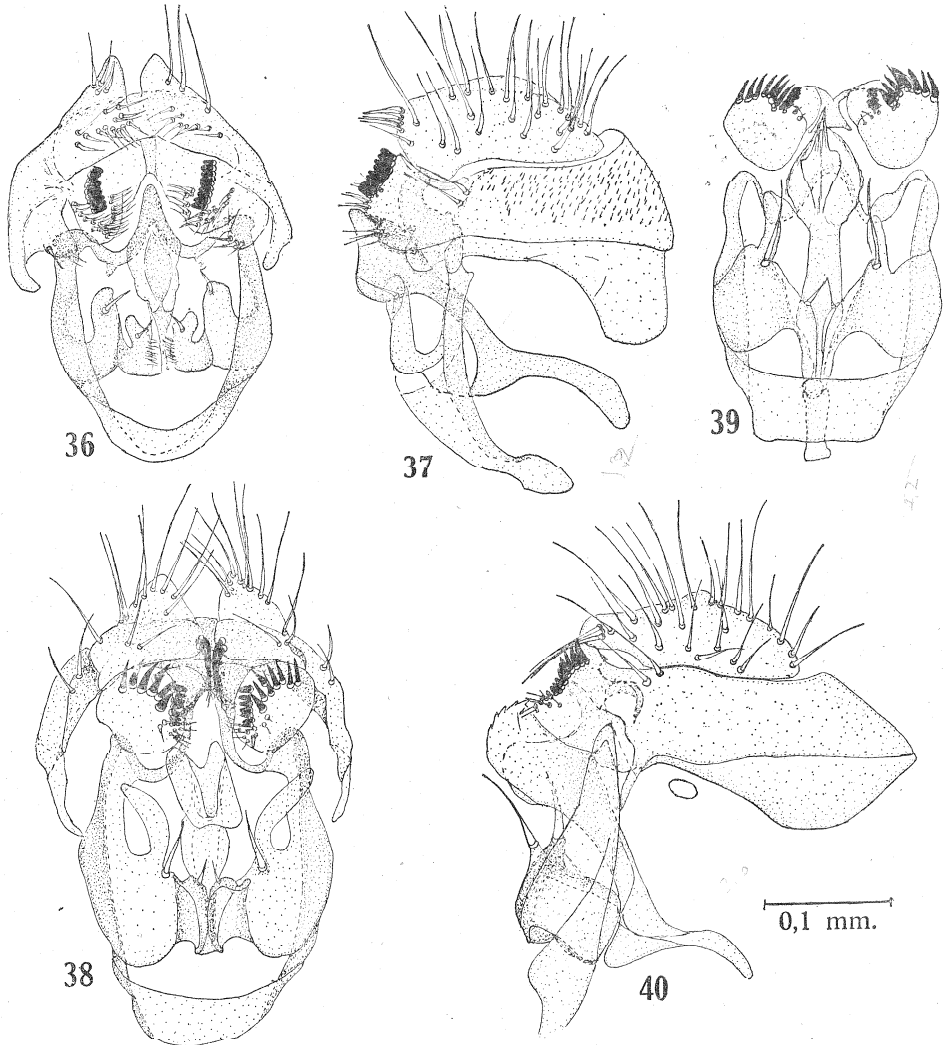
## RESULTADOS

Os dados numéricos da tabela, assim como a comparação direta entre as espécies, nos permitem tirar várias conclusões e estabelecer um esquema filogenético (fig. 58).

No texto que se segue o número de caracteres em comum é colocado entre parênteses.

Os grupos *pinicola*, *virilis*, *robusta*, *polychaeta*, *melanica* e *carbonaria* apresentam um número alto de caracteres em comum indicando parentesco pró-

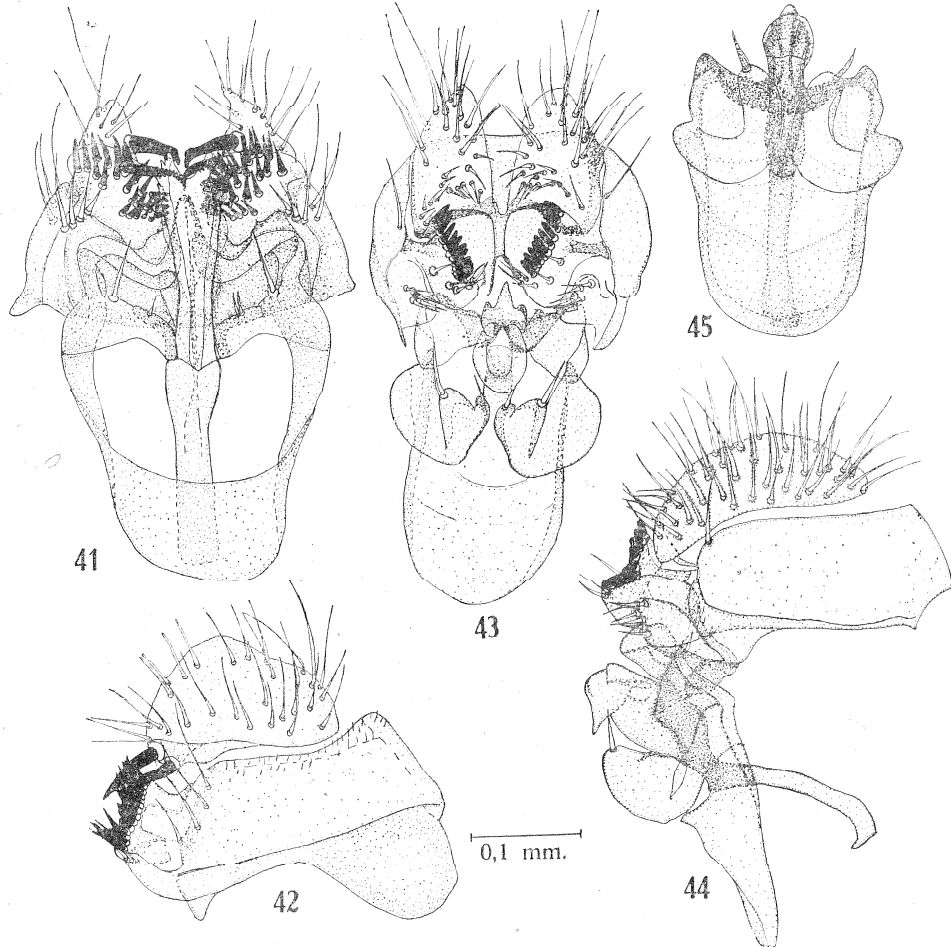
ximo. Os grupos *polychaeta* e *melanica* se assemelham na forma e tamanho do arco genital e do hipândrio. Todos eles apresentam arco genital soldado às placas anais (exceção feita a *pinicola*) e pequeno número de dentes no fór-



*Drosophila tripunctata* Loew, 1862 — Fig. 36: Arco genital, placas anais, fórripes, ponte, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças, penis, vista ventral; fig. 37: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórripes, hipândrio, conchas, penis e apódema-do-penis, de perfil. *Drosophila cardini* Sturtevant, 1916 — Fig. 38: Arco genital, placas anais, fórripes, ponte, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças e penis, vista ventral; fig. 39: fórripes, ponte, hipândrio, conchas, pinças, penis, e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 40: 7.º tergito, saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórripes, ponte, hipândrio, conchas, penis, apódema-do-penis, de perfil.

cipe. Considerando o hipândrio e o arco genital, *robusta* está mais próximo de ambos que de *virilis* (34) e *carbonaria* (28). O grupo *robusta*, por outro lado, aproxima-se de *pinicola* (40), *polychaeta* (40) e *virilis* (34) pela presen-

ça de vestígios do 7.º tergito, pela disposição e baixo número dos dentes do fórcipe, pela soldadura das placas anais ao arco genital (com exceção de *pini-cola*, cujas placas anais não são soldadas ao arco genital), além de outros carac-

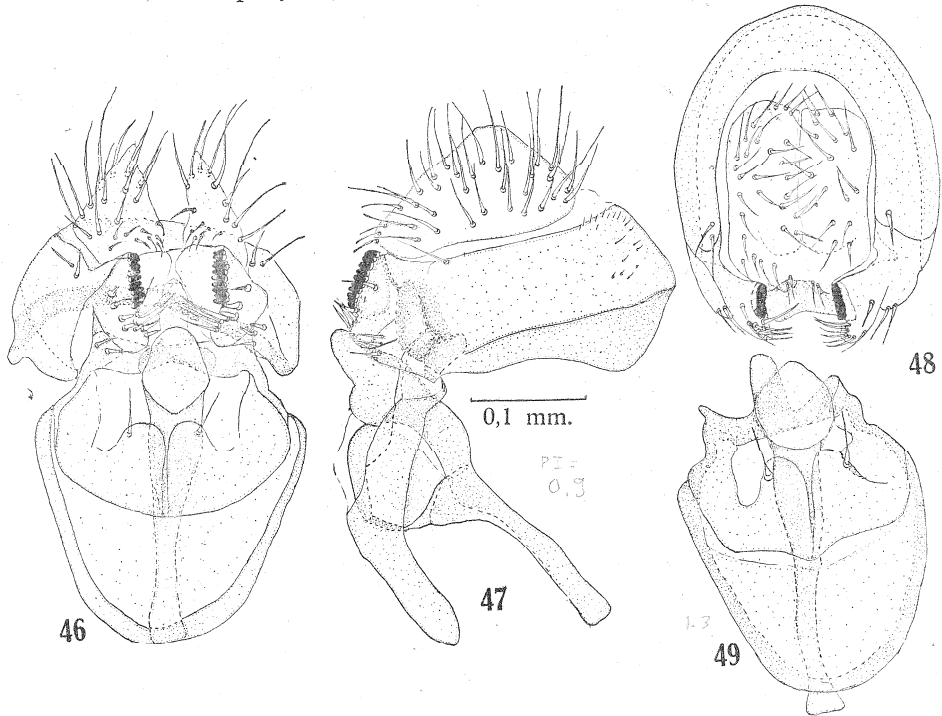


*Drosophila guarani* Dobzhansky & Pavan, 1943 — Fig. 41: Arco genital, placas anais, fórripes, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças, penis, apódema-do-penis, vista ventral; fig. 42: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórripes e ponte, de perfil. *Drosophila macroptera* Patterson & Wheeler, 1942 — Fig. 43: Arco genital, placas anais, fórripes, ponte, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças, penis, vista ventral; fig. 44: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórripes, ponte, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, penis, apódema-do-penis, de perfil; fig. 45: hipândrio, anel do hipândrio, conchas, penis e apódema-do-penis, de perfil.

teres. NATER (1953) chegou à mesma conclusão quanto ao parentesco entre *polychaeta* e *robusta*, trabalhando com alguns dos caracteres por nós utilizados.

Os grupos *quinaria*, *tripunctata*, *cardini*, *guarani*, *calloptera*, *macroptera*, *rubrifrons*, *testacea* e *pallidipennis* formam uma outra unidade, apresentando grande número de caracteres em comum, a saber: presença de anel do hipândrio, que não existe nas demais espécies e que é uma prova forte deste paren-

tesco; o modo de ligação do fórcipe ao arco genital (por conjuntiva e lingueta), a presença da saliência do bordo anterior do arco genital bem desenvolvido (exceto em *macroptera* onde é menos desenvolvido), a presença simultânea de conchas e pinças (com exceção de *quinaria* e *rubrifrons*, que só apre-



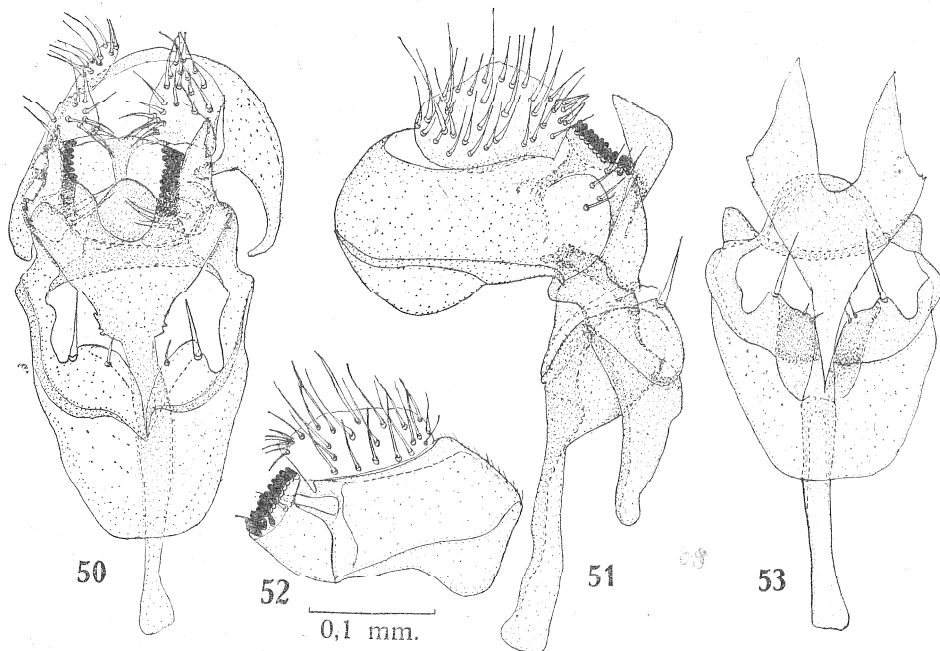
*Drosophila rubrifrons* Patterson & Wheeler, 1942 — Fig. 46: Arco genital, placas anais, fórcipes, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, penis e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 47: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórcipes, hipândrio, anel do hipândrio, conchas (cerdas não desenhadas), penis e apódema-do-penis, de perfil; fig. 48: arco genital, placas anais, fórcipes, ponte, vista dorsal; fig. 49: hipândrio, anel do hipândrio, conchas, penis e apódema-do-penis, vista ventral.

sentam conchas) e a ausência de ligação do arco genital às placas anais. NATTER (1953) também assinala semelhanças entre *quinaria*, *guarani*, *cardini*, *tripunctata*, *rubrifrons*, *testacea*, porém quando desenha e caracteriza o hipândrio dessas espécies não faz referência alguma ao anel do hipândrio que tão bem caracteriza estes grupos.

O grupo *guttifera* pode ser considerado como uma transição entre o conjunto de grupos que não possuem anel e o conjunto de grupos que o possuem, pois apresenta grande número de semelhanças com este último conjunto e seu hipândrio tem prolongamentos laterais que apesar de não serem soldados na linha mediana para formarem o anel, parecem ser, no entanto, homólogos a êle.

Os grupos *annulimana* e *dreyfusi* são muito próximos (53) O grupo *virilis* se aproxima de ambos (36-37) pela presença do 7.º tergito, saliência do

bordo anterior do arco genital, saliência posterior, ligação das placas anais ao arco genital, além da forma do hipândrio e do aspecto geral do arco genital, diferindo deles nos caracteres do fórcipe, penis e placas anais.



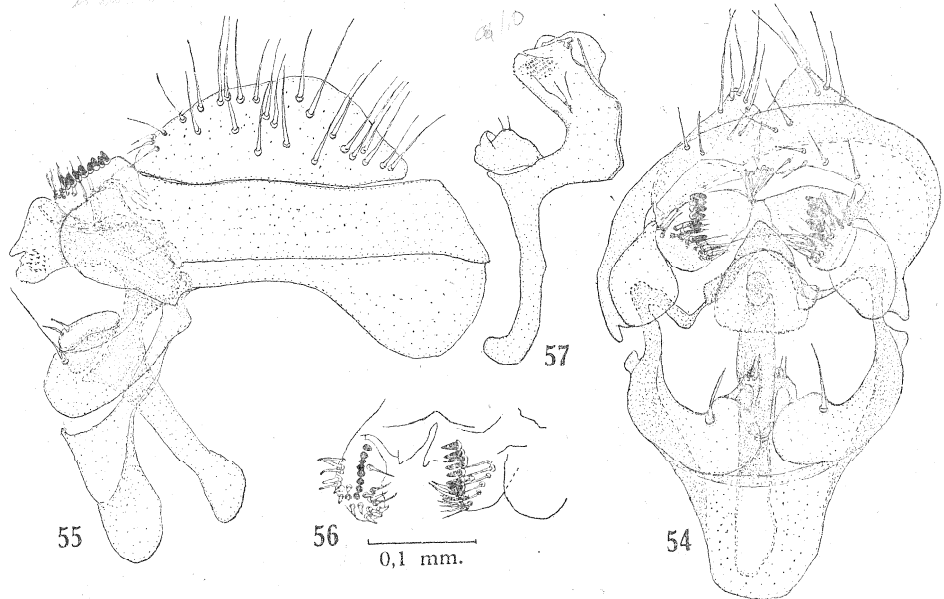
*Drosophila putrida* Sturtevant, 1916 — Fig. 50: Arco genital, placas anais, fórripes, ponte, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças, penis, apódema-do-penis, vista ventral; fig. 51: saliência do bordo anterior do arco genital, placas anais, fórripes, hipândrio, conchas, penis e apódema-do-penis, de semi-perfil; fig. 52: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórripes, ponte, de perfil; fig. 53: hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral.

Os demais grupos estão mais afastados entre si e dos citados acima. Entre eles é interessante citar *funnebris*, que assume uma posição bem isolada, apresentando genitália muito maior que os demais, arco genital completamente diferente quanto à sua relação com o fórcipe, e placas anais, pinças e prolongamentos laterais do hipândrio de aspecto diferente. Apresenta, entretanto, maior número de convergência com *guttifera* (41), *pallidipennis* (39), *rubrifrons* (37) e *guarani* (36) pela presença da saliência do bordo anterior do arco genital, ausência de saliência posterior, placas anais separadas do arco genital e forma das placas anais, além de outras semelhanças. O parentesco de *funnebris* com estes grupos foi também verificado por NATER (1953).

#### DISCUSSÃO

A seqüência filogenética dada por Hsu (1949) para os grupos *virilis*, *repleta*, *robusta*, *polychaeta* e *melanica* é confirmada pelo nosso estudo. Nestes 5 grupos a saliência do bordo anterior do arco genital é muito reduzida, sendo mesmo ausente em *repleta*. Uma subdivisão é possível pelo seguinte: o hipân-

drio é muito pequeno em relação ao arco genital em *polychaeta* e *melanica*, não se verificando o mesmo em *virilis* e *repleta*. Segundo Hsu (1949) "*carbonaria* pode ser parente desses grupos porém mais remotamente". O parentesco



*Drosophila pallidipennis* Dobzhansky & Pavan, 1943 — Fig. 54: Arco genital, placas anais, fórcepes, ponte, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, vista ventral; fig. 55: saliência do bordo anterior do arco genital, arco genital, placas anais, fórcepes, ponte, hipândrio, anel do hipândrio, conchas, pinças, penis e apódema-do-penis, de perfil; fig. 56: fórcepes e ponte, vista ventral; fig. 57: pinças, penis e apódema-do-penis, de perfil.

foi confirmado pelo conjunto de caracteres da genitália por nós estudada. Verificamos que *carbonaria* aproxima-se mais de *polychaeta* (40) do que de qualquer um dos outros grupos do complexo. Porém o que mais o diferencia de *polychaeta* são: a forma do arco genital, os caracteres do fórcepe, a forma do hipândrio, a forma e presença de cerdas nas conchas e o comprimento do penis em relação ao apódema-do-penis, além de outros caracteres menos importantes. Diz Hsu (1949) que é obscura a relação entre os grupos *quinaria* e *virilis*, porém não somos da mesma opinião, pois que eles apresentam grande número de semelhanças (41), entre as quais a presença da saliência do bordo anterior do arco genital, ausência de cerdas na região dorsal do arco genital, forma do fórcepe e sua articulação com o arco genital, fórcepe com pequeno número de dentes e em uma só fila, ausência de pinças, tamanho do penis em relação ao do apódema-do-penis.

Segundo STURTEVANT (1942) *pinicola* seria o tipo primitivo que gerou o sub-gênero e de *pinicola* se teriam originado os demais grupos, estando *virilis* mais próximo dele que os demais. PATTERSON & STONE (1952) fazem um diagrama mostrando a filogenia do sub-gênero onde são indicadas tais relações.



Com o estudo da genitália verifica-se que, realmente, *pinicola* e *virilis* são grupos muito próximos (48).

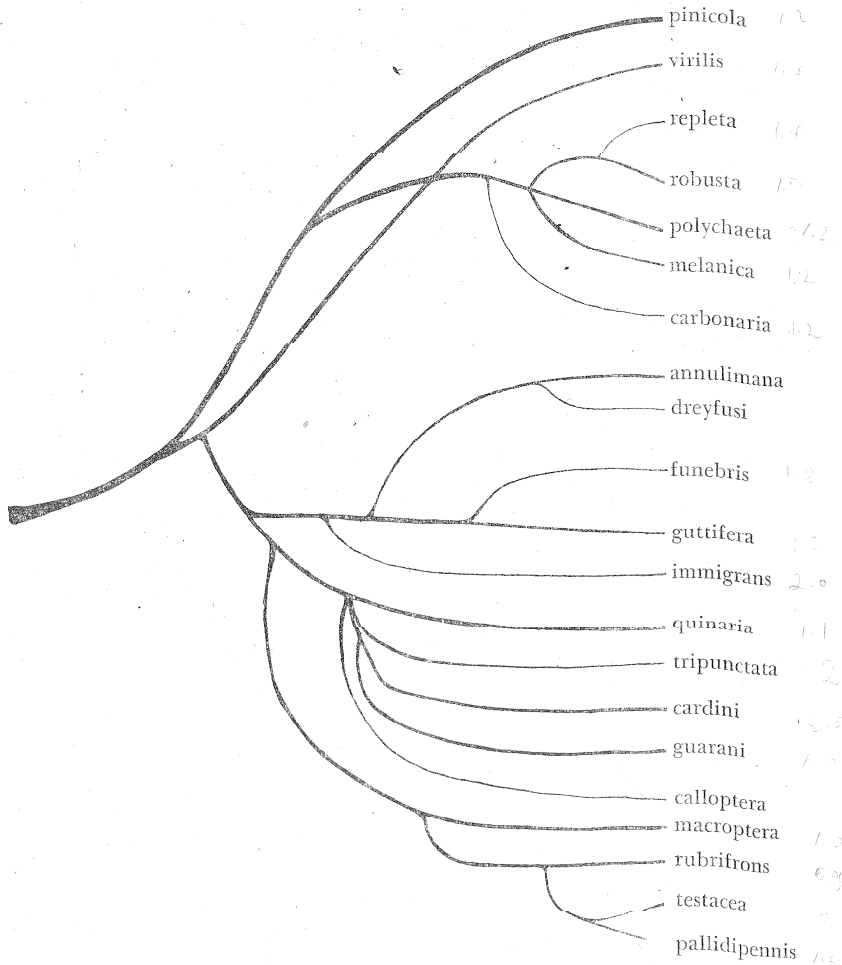


Fig. 58 — Esquema filogenético do subgênero.

Os grupos *guttifera*, *quinaria*, *tripunctata*, *cardini*, *guarani* e *calloptera* se mostram próximos, não só devido aos caracteres citados por Hsu (1949) como também: a) pela presença do anel do hipândrio, que é completo em tôdas com exceção de *guttifera* que, como já foi dito acima, apresenta, entretanto, prolongamentos laterais, que podem ser considerados como homólogos do anel do hipândrio; b) pela relação entre o arco genital e o hipândrio, que são mais ou menos do mesmo tamanho (exceção feita a *quinaria*); c) pelas placas anais que são separadas do arco genital neste complexo, além de: ausência de 7.º tergito, presença de saliência do bordo anterior do arco genital e outros caracteres.

O estudo da genitália nos conduz às seguintes observações sôbre o diagrama fornecido por PATTERSON & STONE (1952: 81):



1) No braço esquerdo do diagrama, *repleta* não ocuparia posição central, pois que *robusta* (que no diagrama está relacionado a *repleta* está, pelos nossos dados, mais próximo de *virilis* que de *repleta*. Acreditamos que *repleta* deve ser um ramo lateral tendo um número alto de semelhanças com *robusta* e *testacea*, separando-se, porém dêste último, pela ausência do anel do hipândrio. Portanto, *polychaeta* assumiria a posição central em lugar de *repleta*, estando *melanica* próximo de *polychaeta*.

2) *carbonaria* está mais próximo de *polychaeta* que de *repleta*.

3) *immigrans* está mais próximo de *testacea* e *calloptera* (ambos no braço direito do diagrama) que de *robusta* (no braço esquerdo).

4) *annulimana* está bem afastado de *repleta* estando mais próximo de *virilis*, *robusta*, *melanica* além de *guttifera*; *dreyfusi*, que não foi indicado no diagrama, está mais próximo de *annulimana* que de qualquer outro grupo.

5) *annulimana* (e conseqüentemente *dreyfusi*) está mais próximo de *guttifera* que de *repleta*, ao contrário do que está no diagrama.

Por outro lado, nossos dados confirmam (com algumas modificações e acréscimos) o braço direito do diagrama (fig. 58).

Achamos que entre os braços direito e esquerdo existem algumas ligações, além da indicada no diagrama, a saber:

1) *melanica* apresenta certas semelhanças com *rubrifrons* e, poderíamos acrescentar, com *testacea* e *calloptera*.

2) *carbonaria* apresenta semelhanças com *macroptera*, *rubrifrons* e *quinaria*, além de *pallidipennis*.

3) *immigrans* apresenta semelhanças com *macroptera*, *rubrifrons* e *quinaria*, além de *pallidipennis*, *testacea* e *calloptera*. Portanto, *immigrans* ficaria melhor localizada no braço direito do diagrama de PATTERSON & STONE (1952) que no esquerdo.

4) *annulimana* apresenta semelhanças com *guttifera* e, achamos também que com *calloptera*.

Parece que a sub-divisão em 2 braços distintos no diagrama de PATTERSON & STONE (1952) representa uma simplificação da situação real.

### SUMMARY

The male genitalia of representatives of 21 groups of species of the subgenus *Drosophila* were studied comparatively. As a rule, the species that bears the name of its group was chosen as representative of each group.

In order to confirm the results obtained, some other species were also examined for most of the groups.

For quantitative evaluation of the similarities between groups, 62 characteristics were considered. The number of similarities between groups are shown in Table 1.

Special attention was given to those characteristics because they proved to be particularly useful for the study of relationship between the groups.

Scheme of fig. 58 is based on those characteristics as well as on qualitative comparison.

"Strong distal bow"  
Burla & Pavan (1953)  
"Aristotela like"  
posterior paramere  
Okada (195)

A sinuous bow was observed to connect the arms of the hypandrium and to surround the penis. Such a bow occurs in the following groups that are considered to be closely related: *quinaria*, *tripunctata*, *cardini*, *guarani*, *macroptera*, *calloptera*, *rubrifrons*, *testacea* and *pallidipennis*. The bow is lacking in other groups of the subgenus. The *guttifera* group has a large number of similarities with the groups that possess the bow, and its hypandrium shows lateral processes which seem to be homologous to the bow although they do not fuse in the midline. Therefore, the *guttifera* group may be considered as transitional between the groups which have no bow and those groups which have it.

Considering the structure of the external genitalia, Hsu (1949) points out that there is a remote relation between the *carbonaria* group and the *virilis*, *repleta*, *robusta*, *melanica* and *polychaeta* groups, and an obscure relation between the *quinaria* and the *virilis* sections. Based on the study of the chitinous part of the internal genitalia, the existence of these relations is fully confirmed.

PATTERSON & STONE'S (1952) diagram of the relationships in the subgenus *Drosophila* was discussed. Some groups were added to the scheme and, in addition, some modifications were made.

#### BIBLIOGRAFIA

- BREUER, M. E. & PAVAN, C., 1953, Genitália masculina de *Drosophila* (Diptera): Grupo *Annulimana*. *Rev. Brasil. Biol.*, 10 (4) : 469-488.
- BREUER, M. E. & PAVAN, C., (no prelo). Genitália masculina de *Drosophila* (Diptera). Grupo *dreyfusi*.
- BURLA, H. & PAVAN, C., (no prelo). The *calloptera* group of the subgenus *Drosophila* (*Drosophilidae*, Diptera).
- FROTA-PESOA, O., (no prelo). Revision of the *tripunctata* group of *Drosophila* with description of fourteen new species (*Drosophilidae*, Diptera).
- HSU, T. C., 1949, The external genital apparatus of male *Drosophilidae* in relation to systematics. *Univ. Texas Publ.*, 4920 : 82-142, 1 fig. 18 pls.
- MALOGOLOWKIN, C., 1948, Sobre a genitália dos drosofilídeos (Diptera): II. *Drosophila annanassae*. *Summa Brasil. Biol.*, 1 (17) : 429-457, 16 figs.
- MALOGOLOWKIN, C., 1952, Sobre a genitália dos *Drosophilidae* (Diptera): III. Grupo *Willistoni* do gênero *Drosophila*. *Rev. Brasil. Biol.*, 12 (1) : 79-96, 65 figs.
- NATER, H., 1953, Vergleichend-morphologische Untersuchung des äusseren Geschlechtsapparates innerhalb der Gattung *Drosophila*. *Zool. Jahrb.*, 81 (516) : 438-485, 33 Abb.
- PATTERSON, J. T. & STONE, W. S., 1952, *Evolution in the genus Drosophila*. 610 pp. 68 figs., Macmillan Co., New York.
- SALLES, H., 1947, Sobre a genitália dos drosofilídeos (Diptera). I. *Drosophila melanogaster* e *D. simulans*. *Summa Brasil. Biol.*, 1 (15) : 311-383, 34 figs.
- STURTEVANT, A. H., 1942, The classification of the genus *Drosophila*, with description of nine new species. *Univ. Texas Publ.*, 4213 : 1-51.
- WHEELER, M. R., 1949, Taxonomic studies on the *Drosophilidae*. *Univ. Texas Publ.*, 4920 : 155-195, 2 figs.