

ASPECTOS ANATÔMICOS DO SISTEMA GENITAL MASCULINO DA
CUÍCA *PHILANDER OPOSSUM* (LINNAEUS, 1758)
*DIDELPHIDAE - MARSUPIALIA**

Maria das Graças Ribeiro**
José Carlos Nogueira**

INTRODUÇÃO

Os marsupiais são mamíferos, metatérios, relativamente primitivos e divididos geograficamente em dois grandes grupos que habitam a Austrália e as Américas respectivamente. Estes animais têm despertado interesse crescente, por parte dos pesquisadores, pelo que representam nos estudos evolutivos, ecológicos e da biologia da sua reprodução.

Sobre o sistema genital masculino dos marsupiais, um dos primeiros estudos foi feito por COWPER (1704), que o comparou com o sistema genital feminino, já conhecido, e descreveu as diferenças observadas. Outros autores o seguiram, como MARTIN & JONES (1834), FRASER (1919), FORDHAM (1928), e alguns trabalhos se tornaram clássicos como o de CHASE (1939), que descreveu a próstata destes animais, o de BARNET & BRAZENOR (1958), referindo-se à rede admirável observada no funículo espermático e o de WOOLLEY & WEBB (1977) que, num intenso trabalho de revisão, compararam o órgão co

* Este estudo foi financiado pelo projeto - 00/8615/81 do CPq da UFMG e é parte da tese de Mestrado da Bióloga Maria das Graças Ribeiro, apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Morfologia do ICB da UFMG.

** Professores do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, Belo Horizonte, MG.

pulador de diversas espécies de marsupiais australianos.

Dos marsupiais que habitam a América do Sul, especialmente o Brasil, a família *Didelphidae* representa o grupo mais versátil e de maior interesse por sua importância biológica como reservatório do *Trypanosoma cruzi* e da *Leishmania brasiliensis*, causadores das doenças de Chagas de Leishmaniose (PESSOA & MARTINS, 1978), e pelo crescente número de publicações envolvendo o sistema reprodutor de gambás (GODINHO *et al.*, 1977; NOGUEIRA *et al.*, 1977; ORSI & FERREIRA, 1978; MASCARENHAS, 1980 e MACHADO *et al.*, 1982).

Diante da literatura consultada, raras e esparsas citações foram mencionadas sobre a morfologia do sistema genital masculino do *Philander opossum*, única espécie do gênero e com ampla distribuição geográfica na América do Sul (CABRERA, 1957), justificando-se, deste modo, sua descrição anatômica.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram usados 9 machos adultos *Philander opossum* (Fig. 1), vulgarmente denominado cuiça, gambazinho de quatro olhos ou mucura chichica, cujo peso variava entre 500 e 700 g e o comprimento corporal entre 250 e 350 mm. Os animais foram capturados nos municípios de Timóteo (Parque do Rio Doce) e de Nova Lima, Minas Gerais, Brasil, no período de setembro de 1979 a março de 1980. Alguns dos exemplares identificados encontram-se registrados e depositados no Departamento de Zoologia do ICB da Universidade Federal de Minas Gerais.

Os animais foram sacrificados com injeção intraperitoneal de Nembutal a 3%, processando-se, em seguida, a dissecação do escroto e envoltórios testículo-epididimários, funículos espermáticos, prosseguindo-se com laparotomia púbico-xifóidea para descrição dos órgãos abdômino-pélvicos. Para o estudo do pênis, foi dissecada a pele da região perineal, seccionando-se a musculatura subjacente e a sínfise pubiana, expondo-se, deste modo, as estruturas relacionadas com sua raiz. As observações mesoscópicas foram realizadas em lupa.

RESULTADOS

O *Philander opossum* apresenta penduloso escroto (Figs. 2, 3 e 4), septado medialmente e que ocupa posição pré-penial (Figs. 2, 3, 4, 5 e 6). Ele contém os testículos em seu interior. A pele escrotal é fina e pilosa, com maior incidência de pêlos na parte inferior. Na parte posterior da haste funicular, a pele não possui pêlos e apresenta uma prega em forma de meia lua (Fig. 2), do escroto à região ísquio-púbica. A túnica vaginal é formada por duas lâminas: parietal, mais espessa, que envolve o conjunto testículo-epidídimo e visceral, localizada externamente à albugínea testicular e à cápsula epididimária. A lâmina parietal apresenta áreas irregulares pigmentadas de preto (Figs. 7 e 9), tanto nos animais recém-capturados como naqueles mantidos em cativeiro.

Os testículos apresentam forma oval (Figs. 7 e 8) e são envolvidos por membrana fibrosa, a albugínea testicular. Estão contidos no escroto e separados por um septo inter-testicular da túnica vaginal. O ducto deferente liga o testículo ao epidídimo (Fig. 8) e é único inicialmente, ramificando-se antes de atingir a cabeça do epidídimo. Forma-se no interior do testículo, pela confluência dos túbulos retos e, depois de atravessar a albugínea, ao nível do polo cranial do testículo, percorre um trajeto mais ou menos retilíneo, fazendo parte do pedículo testículo-epididimário, juntamente com um ou mais ramos da artéria testicular, veias testiculares, linfáticos e nervos, envolvidos pela lâmina visceral da túnica vaginal.

O epidídimo (Figs. 7 e 8) é um longo tubo enovelado, macroscopicamente lobulado e envolvido por cápsula semelhante à albugínea testicular, porém mais delgada. Situa-se dorso-lateralmente ao testículo e apresenta-se dividido anatomicamente em cabeça, corpo e cauda, esta continuando-se com o ducto deferente.

O funículo espermático é longo, mede 4 cm do epidídimo até o ânulo inguinal superficial (Figs. 7 e 9) e é constituído pelo ducto deferente, artérias e veias testiculares, vasos linfáticos, nervos e músculo cremaster. Estas estruturas são envolvidas pela túnica vaginal e revestidas externamente pela pele, formando a haste funicular (Figs. 2, 3 e 4). O ducto deferente apresenta três porções: epididimária, funicular e abdominal. De início, na transição com a cauda do epidídimo, é bastante flexuoso, modificando-se, progressivamente, até tornar-se retilíneo, penetrar e percorrer o funículo espermático. Em seguida, percorre o canal inguinal, cruza

na sua parte terminal com o ureter, desembocando na porção cranial da uretra prostática, próximo ao colo da bexiga.

Das glândulas anexas ao sistema genital, o *Philander opossum* não apresenta vesículas seminais nem glândulas ampulares. A próstata é grande, sinuosa na porção inicial e constituída por vários conjuntos glandulares, disseminados na mucosa uretral. Limita-se cranialmente com o colo da bexiga e caudalmente com a uretra membranosa (Fig. 9) e apresenta três segmentos, que se diferenciam anatomicamente em extensão, cor e diâmetro. A porção cranial é rósea; a porção média é branca, de aspecto leitoso, mais consistente e apresenta maior diâmetro que as outras duas; a porção caudal é mais extensa e de cor acinzentada (Fig. 9). A uretra prostática é excêntrica, situada mais ventralmente e, na sua porção cranial, desembocam os ductos deferentes.

A uretra membranosa (Fig. 9) situa-se entre a próstata e a raiz do pênis, continuando-se com a uretra peniana. Os ductos das glândulas bulbo-uretrais desembocam na sua porção caudal.

As glândulas bulbo-uretrais formam três pares glandulares. As laterais e as intermédias apresentam aspecto piriforme e situam-se dorsalmente aos músculos ísquiocavernosos e bulbo-esponjosos, na raiz do pênis (Figs. 10 e 11). As mediais são menores, alongadas e encontram-se localizadas numa depressão da superfície medial das glândulas intermédias (Fig. 14), podendo, às vezes, apresentar uma posição mais ventral (Fig. 12).

O pênis é longo, ocupa posição pós-escrotal (Figs. 2, 5 e 6) e insere-se no arco isquiático por meio de conjuntivo espesso. Os volumosos músculos da sua raiz, os isquiocavernosos em forma de pera e os bulbo-esponjosos de forma arredondada, situam-se parcialmente na cavidade pélvica e suas porções mais afiladas convergem medialmente, ficando as do bulbo-esponjoso dorsalmente, relacionando-se com os ductos das glândulas bulbo-uretrais e uretra. No interior dos músculos isquiocavernosos e bulbo-esponjosos origina-se o tecido erétil do pênis, corpos cavernoso e esponjoso, respectivamente, envolvidos por espessas albugíneas. O corpo peniano apresenta acentuada flexura sigmóide, cujo trajeto tortuoso no sentido ventro-dorsal é visto na figura 13. Na parte posterior da curvatura dorsal inserem-se os músculos retratores do pênis (Fig. 13). Os segmentos médio e dorsal da flexura são envolvidos por tecido conjuntivo comum que, na base da divisão da glande, apresenta uma prega dorsal que se continua com a lâmina parietal do prepúcio, constituindo o freio prepucial. A glande é bífida e apresenta as extre

midades afiladas (Figs. 5, 6, 9 e 10). Médio-ventralmente, em cada extremidade livre, encontra-se o sulco uretral, que termina antes do ápice. Em repouso, o pênis permanece retraído no interior do saco prepucial. Quando ereto, é exposto através da bolsa cloacal. A bolsa cloacal é uma cavidade comum aos sistemas digestivo e urogenital do macho, estando a desembocadura anal situada dorsalmente à prepucial.

DISCUSSÃO

Não observamos o escurecimento da pele escrotal nos animais recém-capturados ou mantidos em cativeiro, contrário aos achados de BIGGERS (1966), em *Didelphis marsupialis*, BARNES (1977), em marsupiais e NOGUEIRA *et al.* (1977), em *Didelphis azarae*. Embora a distribuição de pêlos na pele escrotal não tenha sido descrita em marsupiais, no *Philander opossum* há maior incidência de pêlos na parte inferior, sendo isenta na haste funicular, onde apresenta uma prega em forma de meia lua não referida em outros marsupiais.

A pigmentação preta da lâmina parietal da túnica vaginal que, segundo FINKEL (1945), começa a aparecer no gambá norte-americano a partir dos quinze dias de idade e que segundo ECKSTEIN & ZUCKERMAN (1956) e BIGGERS (1966) é observada em numerosas famílias de marsupiais, inclusive em *Didelphidae*, foi observada em todos machos adultos do *Philander opossum*. Segundo BIGGERS (1966), em *Didelphis marsupialis* ela participa do mecanismo de radiação do calor, relacionado com a termorregulação testicular.

Segundo COWPER (1704), os testículos dos marsupiais ocupam permanentemente o escroto, dado que foi confirmado por FORDHAM (1928), no dasiurídeo *Myrmecobius fasciatus*; BIGGERS (1966) e SETCHELL (1977) em marsupiais; ECKSTEIN & ZUCKERMAN (1956) e BARBOUR (1977) nos didelfídeos; NOGUEIRA *et al.* (1977) em *Didelphis azarae* e por nós no *Philander opossum*.

A complexa estrutura observada entre o testículo e o epidídimo, da qual faz parte o ductulo eferente, e que descrevemos como pedículo testículo-epididimário, não foi descrita como tal, por FRASER (1919) no *Didelphis aurita*, CHASE (1939) no *Didelphis virginiana* e NOGUEIRA *et al.* (1977) no *Didelphis azarae*.

O epidídimo continua-se com o ducto deferente, como acontece, em geral, nos mamíferos e nos dasiurídeos *Myrmecobius fasciatus* (FORDHAM, 1928) e *Trichosurus vulpecula* (FRASER, 1919). Difere, porém, do *M. fasciatus* quanto à sua divisão em cabeça, corpo e cau-

da, que neste animal apresenta apenas cabeça e cauda. Quanto à lobulação do epidídimo, observada no *P. opossum*, este aspecto foi também descrito por ORSI & FERREIRA (1980) em *D. azarae*.

O longo funículo espermático apresenta duas características marcantes: o grande desenvolvimento do músculo cremaster e as ramificações da artéria testicular, observadas ao nível da parte média, confirmando a afirmação clássica de BARNETT & BRAZENOR (1958), de que o arranjo vascular do funículo espermático forma, nos marsupiais, uma desenvolvida rede admirável.

Ao contrário do que afirmou FORDHAM (1928), sobre o enovelado ducto deferente do *M. fasciatus*, no *P. opossum* seu trajeto é flexuoso só até alcançar o funículo espermático. Entretanto, a ausência de ampola foi também mencionada por ECKSTEIN & ZUCKERMAN (1956), PRICE & WILLIAMS-ASHMAN (1961) e BIGGERS (1966) em didelfídeos e RODGER & HUGHES (1973) e RODGER & WHITE (1973) em diversas espécies de marsupiais australianos.

Como já foi descrito nos marsupiais, também não há vesículas seminais no *P. opossum*. Por outro lado, a próstata é grande, do tipo disseminado, em nada diferindo daquela dos didelfídeos estudados, apresentando, porém, diferenças quanto às formas descritas por RODGER & HUGHES (1973) em próstata de marsupiais australianos.

Em contraste com as considerações de BARBOUR (1977), a uretra membranosa do *P. opossum* percorre longo trajeto entre a porção caudal da próstata e a raiz do pênis. Recebe, na sua porção caudal, os ductos das glândulas bulbo-uretrais, nisto concordando com o autor citado e ainda com BIGGERS (1966), em didelfídeos, porém discordando de FORDHAM (1928), que afirma ser esta desembocadura ao nível do início da uretra peniana, em *M. fasciatus*.

Em relação às glândulas bulbo-uretrais, COWPER (1704) citou a presença de dois pares de glândulas no gambã, no qual foi seguido por FRASER (1919), em *Trichosurus vulpecula*. Entretanto, diversos autores mencionaram a presença de três pares glandulares, como FORDHAM (1928) em *M. fasciatus*. CHASE (1939) em *D. virginiana*, ECKSTEIN & ZUCKERMAN (1956) em didelfídeos, SETCHELL (1977) em marsupiais. RODGER & HUGHES (1973), entretanto, em oito espécies de marsupiais australianos, observaram uma variação de um a três pares. No *P. opossum* foram encontrados três pares glandulares, sendo as glândulas laterais e intermédias maiores, relacionadas dorsalmente com os músculos isquiocavernosos e bulbo-esponjosos, e as mediais, menores, localizadas freqüentemente numa depressão medial das glândulas intermédias, podendo às vezes ser observadas em posi

ção mais ventral.

Poucas citações foram encontradas na literatura, sobre o pênis dos marsupiais que apresenta, no *P. opossum*, acentuada flexura sigmóide ao nível de seu corpo, aspecto descrito por WOOLLEY & WEBB (1977) no *Antechinus stuartii*. A glande é bífida e apresenta as extremidades completamente separadas, sendo este aspecto geralmente observado em didelfídeos (FORDHAM, 1928). O sulco uretral segue medialmente em cada extremidade livre da glande, terminando ventralmente antes do ápice.

RESUMO

O sistema genital masculino do *Philander opossum* apresenta-se constituído pelos testículos e epidídimos (envoltos pela pigmentada lâmina parietal de túnica vaginal), ligados pelos pedículos testículo-epididimários e contidos num penduloso escroto, piloso e pré-penial. O funículo espermático possui um complexo arranjo vascular e desenvolvido músculo cremaster. Os ductos deferentes apresentam três porções: epididimária, funicular e abdominal, esta última não possuindo ampola e desembocando na porção cranial da uretra prostática. A próstata é disseminada na mucosa uretral e dividida em segmentos cranial, médio e caudal, seguindo-se uma longa uretra membranosa que recebe, caudalmente, os ductos dos três pares de glândulas bulbo-uretrais, estas se relacionando com os músculos isquiocavernosos e bulbo-esponjosos. O pênis é desenvolvido e apresenta acentuada flexura sigmóide ao nível do corpo, em cuja curvatura dorsal se inserem os músculos retratores. A glande é bífida e possui dois sulcos uretrais, que seguem medialmente em cada extremidade livre, terminando ventro-lateralmente, antes do ápice. O pênis é parcialmente envolvido pelo prepúcio e exposto através da bolsa cloacal.

SUMMARY

The male genital system of the *Philander opossum* presents a pre-penial and pendulous scrotum containing the testes and epididymides surrounded by the pigmentar layer of the tunica vaginalis. The spermatic cord shows a complex vascular arrangement and a well developed cremaster muscle. The ductus deferens presents epididymary, funicular

and abdominal portions, without terminal ampulla. The disseminate prostate shows cranial, middle and caudal segments. The long membranous urethra receives in its caudal part the ducts of three pairs of bulbo-urethral glands. The penis is well developed and presents in its body a prominent sigmoid flexure. The retractor penis muscles inserts in the dorsal curvature of the flexure. The bifid glans has two urethral grooves which run medially and end in the ventrolateral sides, before the apex.

AGRADECIMENTOS

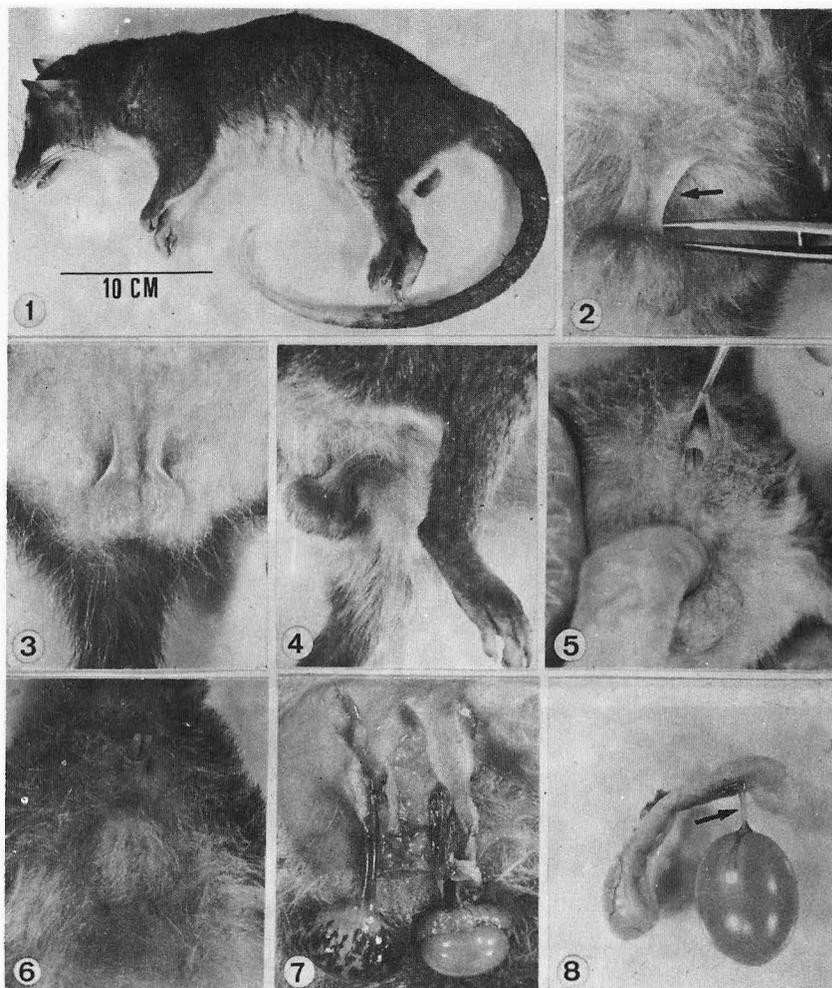
Agradecemos ao Professor Célio Murilo de Carvalho Valle, do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, pela identificação dos espécimes usados no presente trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- BARBOUR, R.A. 1977 - Male reproductive system. In: The biology of marsupials. B. Stonehouse & D. Gilmore, ed. London, MacMillan.
- BARNES, R.D. 1977 - The special anatomy of *Marmosa robinsoni* (reproductive system). In: The biology of marsupials. Don Hunsaker II ed. London, Academic Press.
- BARNETT, C.H. & BRAZENOR, C.W. 1958 - The resticular rete mirabile of marsupials. Aust. J. Zool., 6: 27-32.
- BIGGERS, J.D. 1966 - Reproduction in male marsupialis. In: Comparative biology of reproduction in mammals. D. Rowlands, ed. London, Academic Press.
- CABRERA, A. 1957 - Catalogo de los mamiferos de America de Sur. Rev. Musc. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia". Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. Zool. Tomo 1: 34-6.
- CHASE, E.B. 1939 - The reproductive system of the male opossum, *Didelphis virginiana* Kerr, and its experimental modification. J. Morphol., 65: 215-39.

- COWPER, W. 1704 - Account of anatomy of those parts of a male opossum that differ from the female. Philos. Trans. R. Soc. London B. B. Biol. Sci., 290: 1576-90.
- ECKSTEIN, P. & ZUCKERMAN, S. 1956 - Morphology of the reproductive tract. In: Marshall's physiology of reproduction. Longmans, London.
- FINKEL, M.P. 1945 - The relation of sex hormones to pigmentation and to testis descent in opossum and ground squirrel. Amer. J. Anat., 76: 93-153.
- FORDHAM, M.G.C. 1928 - The anatomy of the urogenital organs of the male *Myrmecobius fasciatus*. J. Morphol. Physiol., 46: 563-83.
- FRASER, E.A. 1919 - The development of the urogenital system in the marsupials, with special reference to *Trochosurus vulpecula*. J. Anat., 53: 97-129.
- GODINHO, H.P.; CARDOSO, F.M.; NOGUEIRA, J.C. 1977 - Blood supply to the testis of a Brazilian marsupial (*D. azarae*) and its abdominotesticular temperature gradient. Acta Anat., 99: 204-8.
- MACHADO, C.R.S.; CALIXTO, S.L.; LADOSKI, K. 1982 - Morphological and physiological factors involved on the contractility of the opossum spermatic cord and ductus deferens. J. Reprod. Fert. (No prelo).
- MASCARENHAS, A.E.A.S. 1980 - Histologia e inervação adrenérgica do sistema genital feminino, na fase de anestro, no gambá *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) - *Didelphidae - Marsupialia*. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- MARTIN, W. & JONES, R. 1834. Notes of the dissection of azara's opossum, (*Didelphis azarae*, Temm). Proc. Zool. Soc. London, 101-4, apud BARBOUR, R.A., 1977.
- NOGUEIRA, J.C.; GODINHO, H.P.; CARDOSO, F.M. 1977 - Microscopic anatomy of the scrotum, testis with its excurrent duct system

- and spermatic cord of *Didelphis azarae*. Acta Anat., 99: 209-19.
- ORSI, A.M. & FERREIRA, A.L. 1978 - Definition of the stages of the cycle of the seminiferous epithelium of the opossum (*Didelphis azarae*). Acta Anat., 120: 153-60.
- ORSI, A.M.; PINTO e SILVA, P.; MELLO DIAS, S.; MELO, V.P.R. 1980- Observations anatomiques sur l'epididyme de la sarigue sud-americain (*D. azarae*). Zentl. Vet. Med. Anat. Histol. Embryol., 9: 164-8.
- PESSOA, S.B. & MARTINS, A.V. 1978 - Parasitologia médica. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.
- PRICE, D. & WILLIAMS-ASHMAN, H.G. 1961 - The accessory reproductive glands of mammals. In: Sex and internal secretions. YOUNG, W.C., ed. Blatimore, Williams & Wilkins.
- RODGER, J.C. & HUGHES, R.L. 1973 - Studies of the Accessory glands of male marsupials. Aust. J. Zool., 21: 203.
- RODGER, J.C. & WHITE, I.G. 1973 - Carbohydrates of the prostate of marsupials. J. Reprod. Fertil., 32: 339-340.
- SETCHELL, B.P. 1977 - Reproduction in male marsupials. The biology of marsupials. B. Stonehouse & D. Gilmore, ed. London, MacMillan.
- WOOLLEY, P. & WEBB, S.J. 1977 - The penis of dasyurid marsupials. In: The biology of marsupials. B. Stonehouse & D. Gilmore, ed. London, MacMillan.



- Fig. 1 - *Philander opossum*. Macho adulto, em decúbito lateral.
- Fig. 2 - Vista lateral do escroto. A seta indica a prega caudal, em forma de meia lua, presente na haste funicular.
- Fig. 3 - Vista anterior do escroto, com o animal fotografado em decúbito dorsal.
- Fig. 4 - Vista ântero-lateral do penduloso escroto.
- Fig. 5 - Mostra a compressão da região perineal expondo o pênis e prepúcio através da bolsa cloacal (sustentada pela pinça).
- Fig. 6 - Animal fotografado em decúbito dorsal, mostrando a glânde peniana bífida envolvida pelo prepúcio, e a posição pré-penial do escroto.
- Fig. 7 - Lado esquerdo da fotografia: testículo e epidídimo envolvidos pela túnica vaginal pigmentada de preto; o folheto parietal da túnica vaginal foi retirado do conjunto contra-lateral. Observam-se, ainda, os longos funículos espermáticos.
- Fig. 8 - Testículo e epidídimo. A seta mostra o pedículo testículo-epidimário.

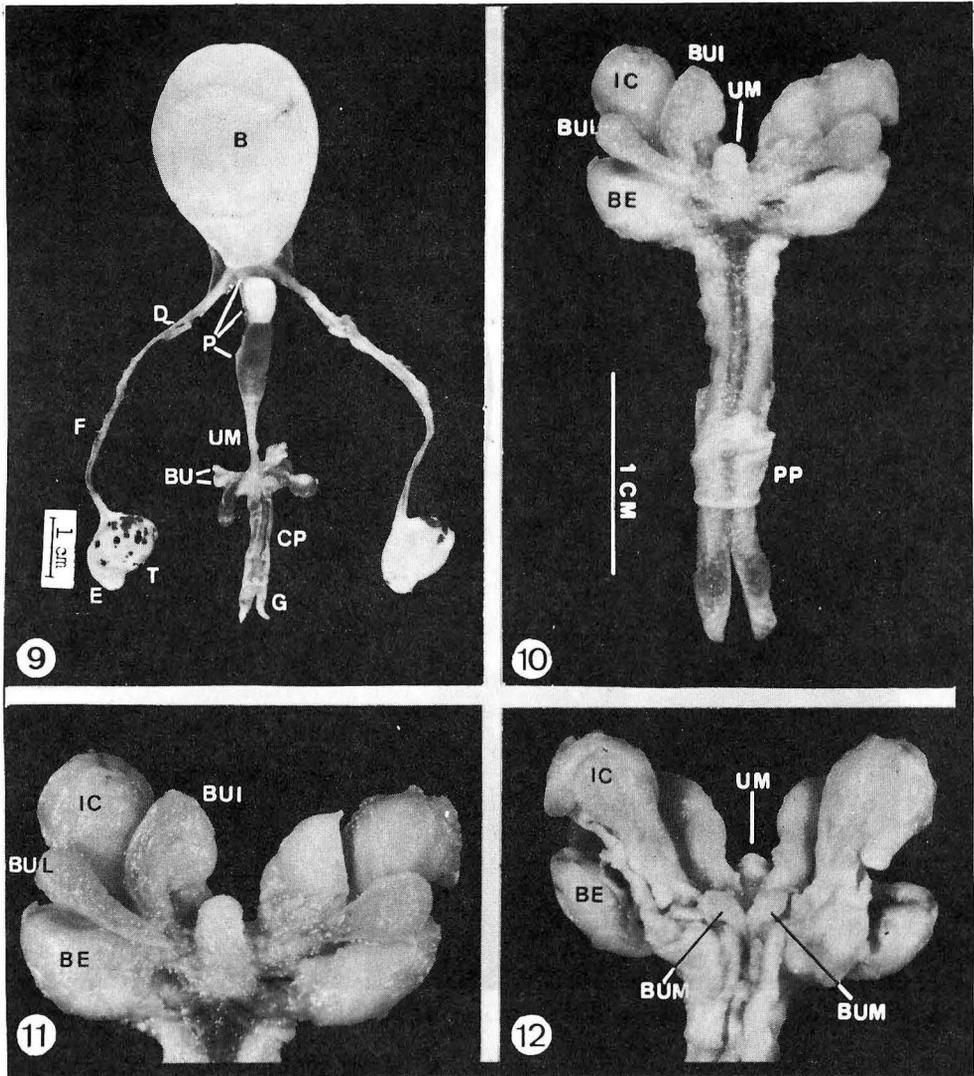


Fig. 9 - Partes componentes do sistema genital masculino do *Philander opossum*: T = testículo; E = epidídimo (envolvido pelo folheto parietal da túnica vaginal, pigmentado de preto); F = funículo espermático; D = ducto deferente; P = os três segmentos da próstata; UM = uretra membranosa; BU = glândulas bulbo-uretrais; CP = corpo peniano; G = glândula; B = be xiga.

Fig. 10 - Vista dorsal do pênis mostrando o corpo distendido e a glândula bífida. Na raiz observa-se, de cada lado, os músculos isquiocavernosos (IC) e bulbo-esponjoso (BE) e, relacionando-se com eles, as glândulas bulbo-uretrais laterais (BUL) e intermediárias (BUI). Entre eles, a uretra membranosa (UM). PP = prepúcio.

Fig. 11 - Vista dorsal dos músculos da raiz do pênis: isquiocavernosos (IC) e bulbo-esponjosos (BE) e das glândulas bulbo-uretrais laterais (BUL) e intermediárias (BUI).

Fig. 12 - Vista ventral dos músculos isquiocavernosos (IC) e bulbo-esponjosos (BE), salientando as glândulas bulbo-uretrais mediais (BUM) e a uretra membranosa.

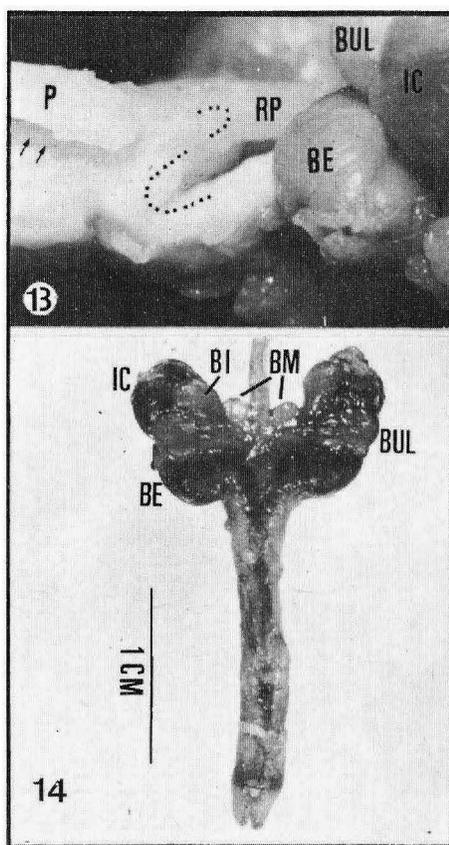


Fig. 13 - Vista lateral do pênis mostrando, na raiz, os músculos isquiocavernosos (IC), bulbo-esponjosos (BE) e dorsalmente a eles, a glândula bulbo-uretral lateral (BUL). Ao nível do corpo peniano observa-se a flexura sigmóide (linha tracejada). Na parte posterior da curvatura dorsal se inserem os músculos retratores do pênis (RP). As setas indicam a cavidade prepucial. P = prepúcio.

Fig. 14 - Vista dorsal do pênis dissecado, onde se observam a raiz com os músculos isquiocavernosos (IC), bulbo-esponjosos (BE) e as glândulas bulbo-uretrais laterais (BUL), intermédias (BI) e mediais (BM), e o corpo peniano distendido.