



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP
LZT0313 - Anatomia e Fisiologia Animal

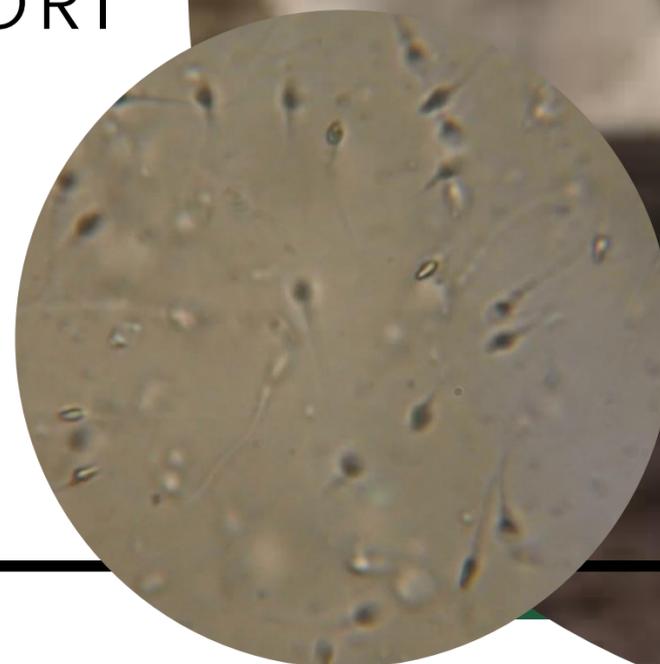
SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO

PAULA CORTAT E ROBERTO SARTORI



ESALQ

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Universidade de São Paulo



Plano de Aula

ESPERMATOGÊNESE 02

CÓPULA E EJACULAÇÃO 04

01

ANATOMIA DO SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO

03

ENDOCRINOLOGIA

05

TERMORREGULAÇÃO TESTICULAR



ESALQ

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Universidade de São Paulo

Qual a importância do macho no Sistema de produção?

Anatomia e Fisiologia Animal



Importância do macho

- O touro é fundamental para produzir bezerros
- Forte influência do melhoramento genético
- Retorno financeiro \$\$

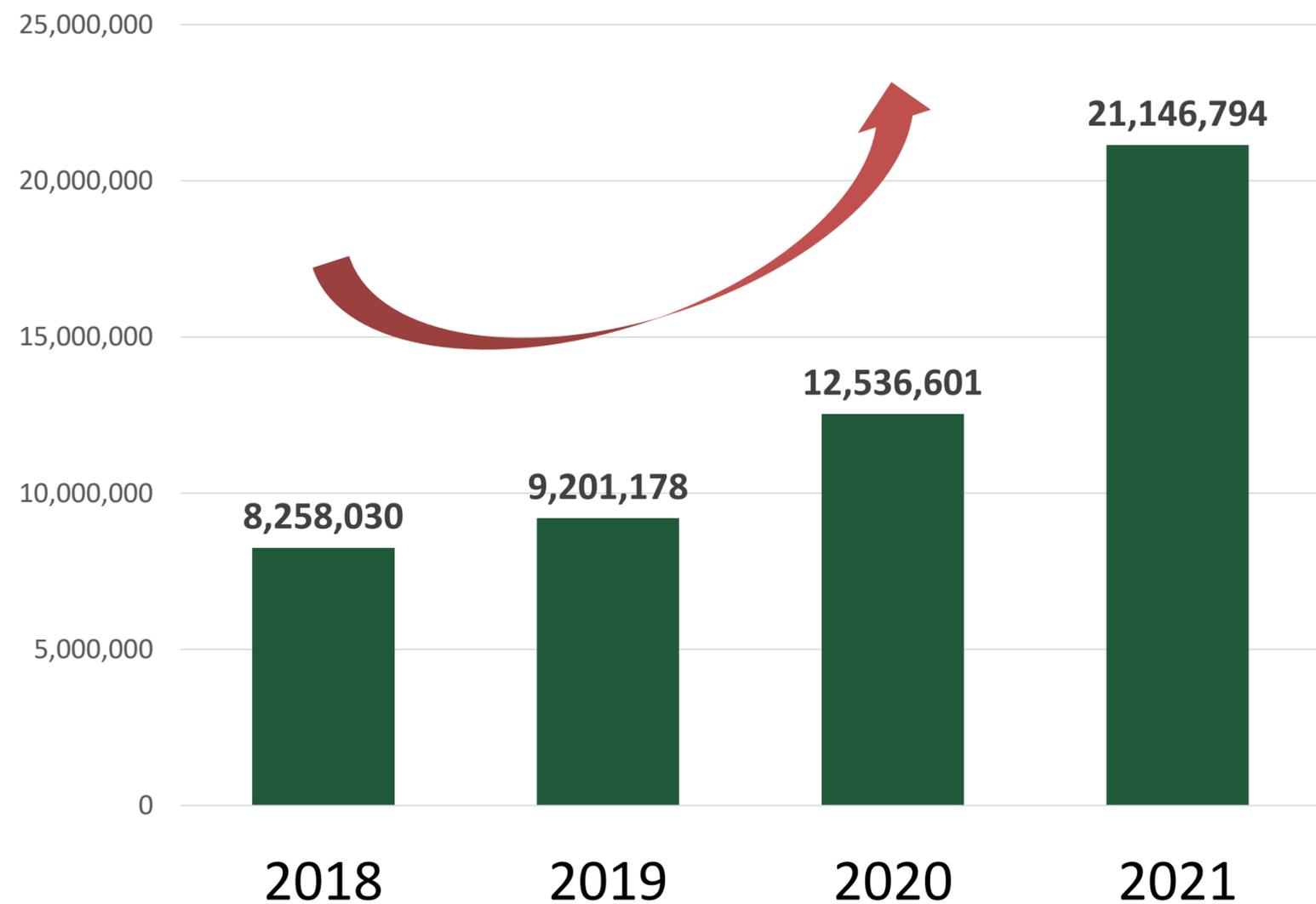




Número de doses de sêmen de bovinos de corte cresce 68,7% em 2021

INDEX ASBIA, 2021

TOTAL DE DOSES CORTE COLETADAS



Fonte: Associação Brasileira de Inseminação Artificial; Cepea – Esalq/USP. Elaboração: Cepea – Esalq/USP

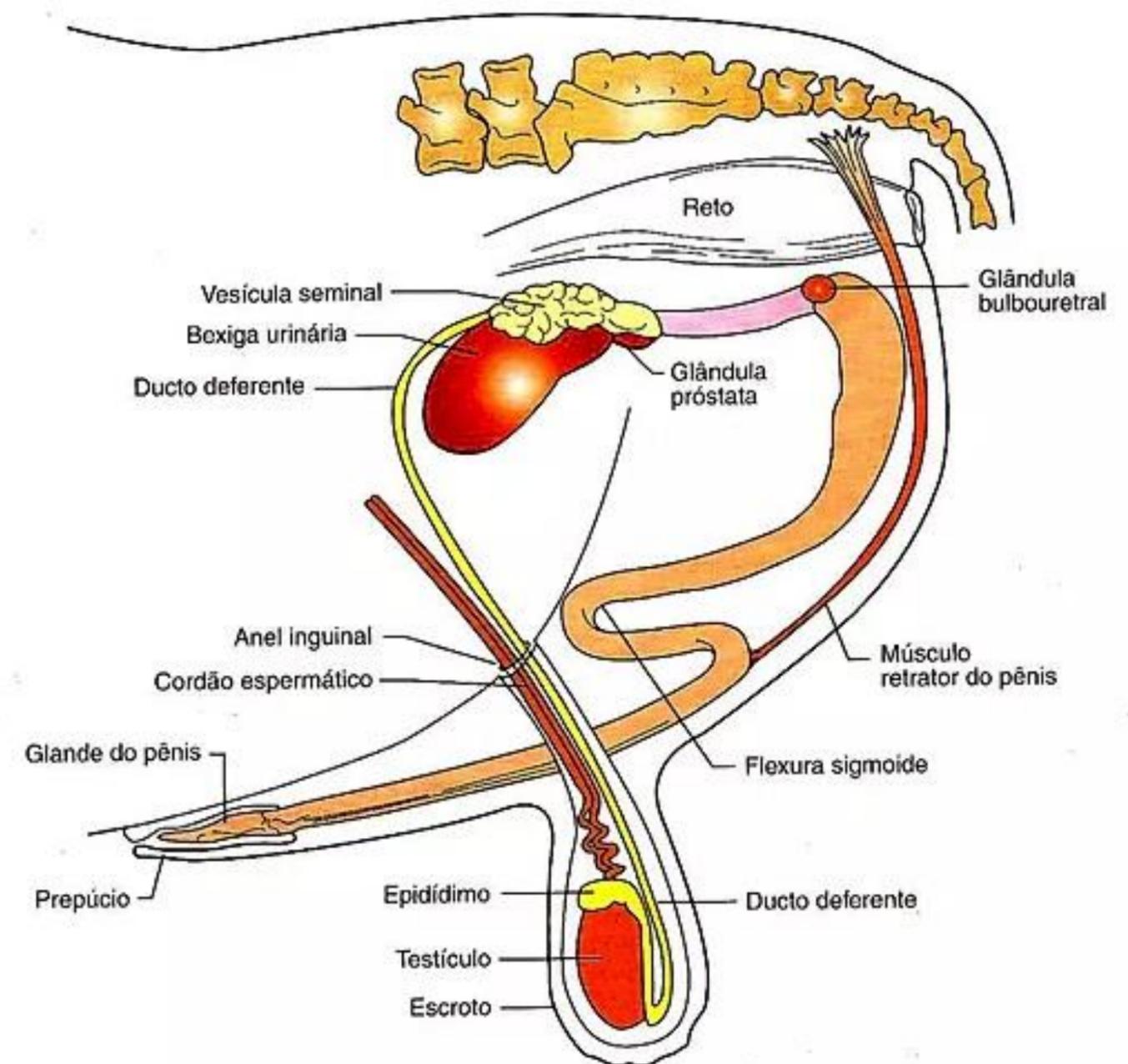
Anatomia do Sistema Reprodutor masculino

Anatomia e Fisiologia Animal

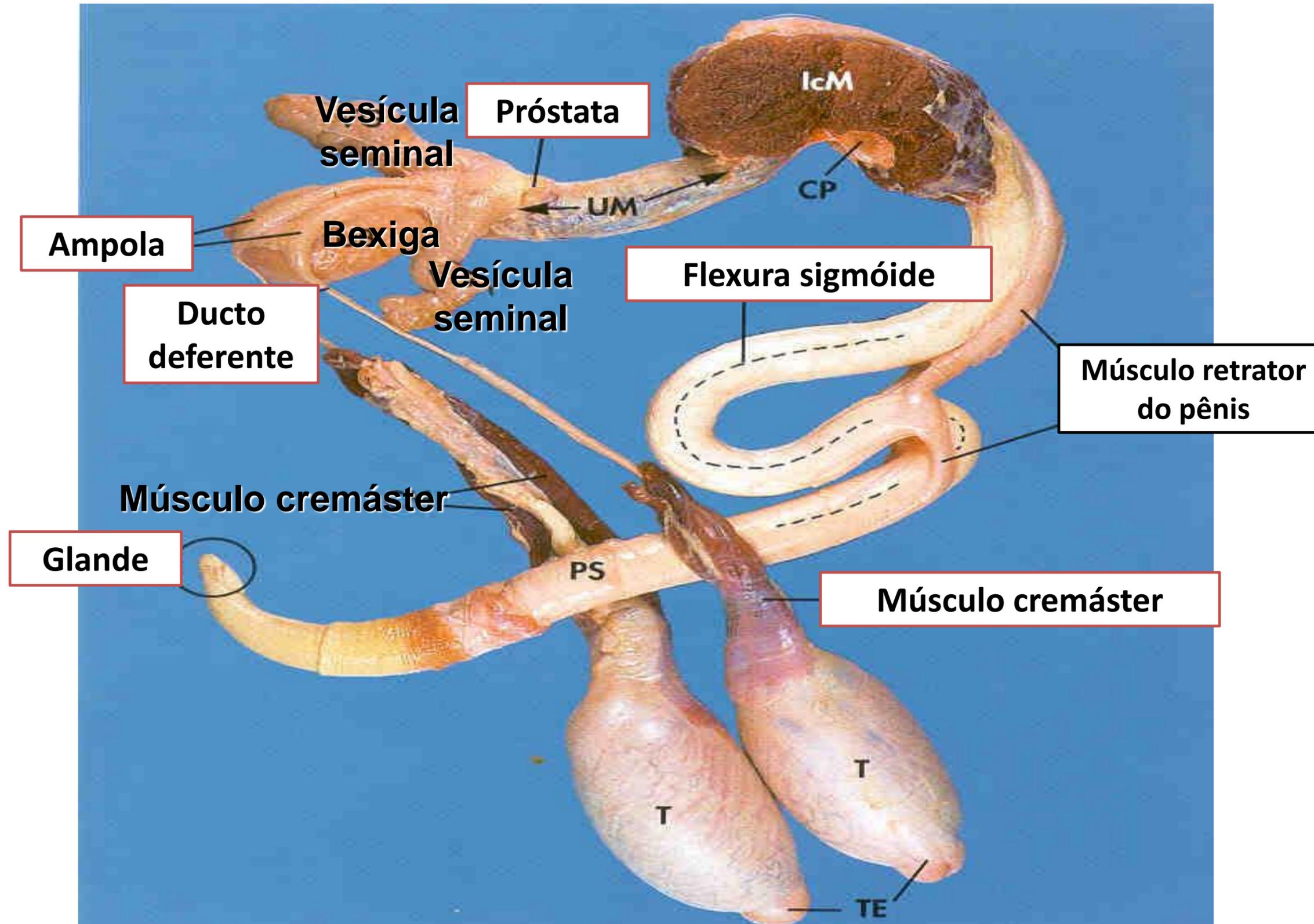


Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

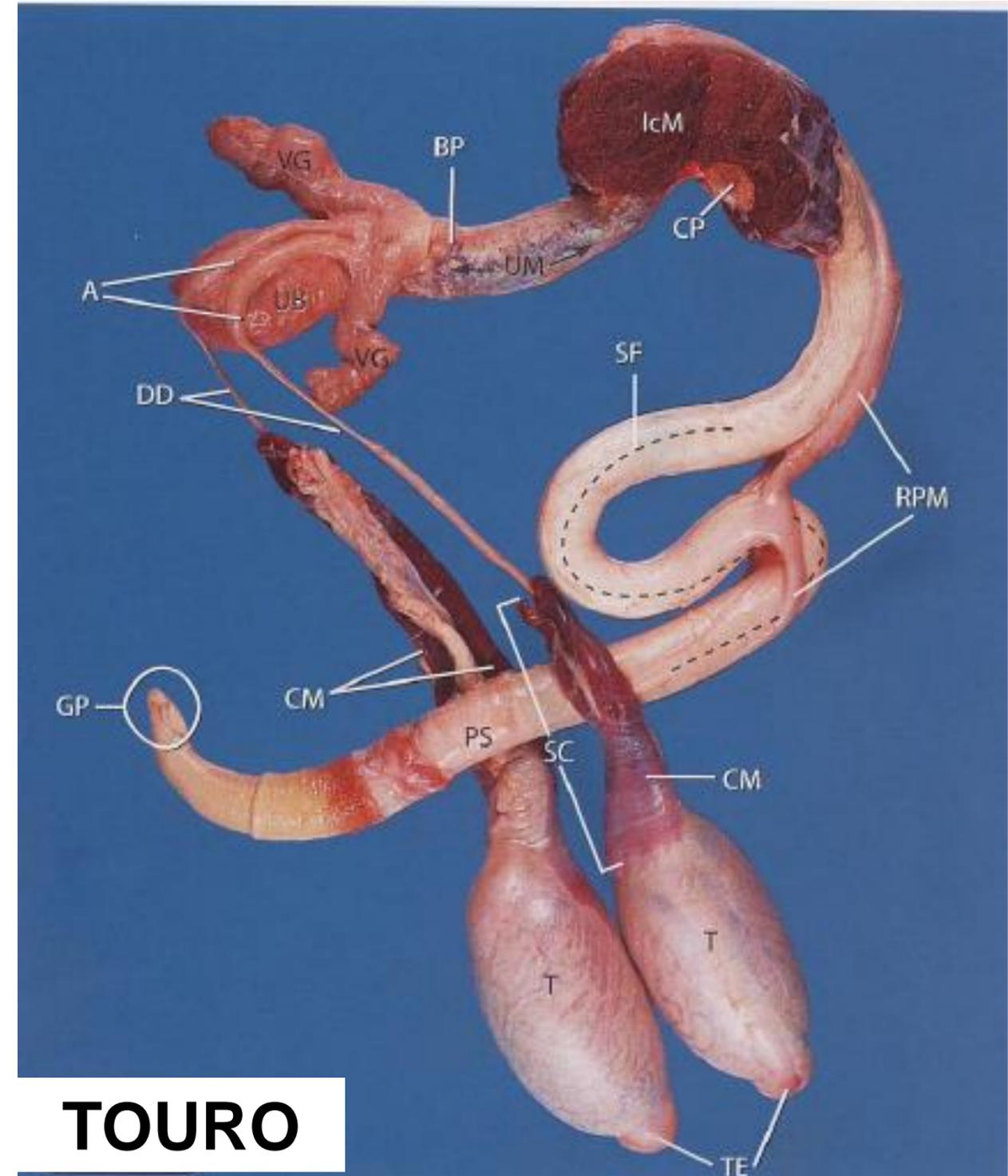
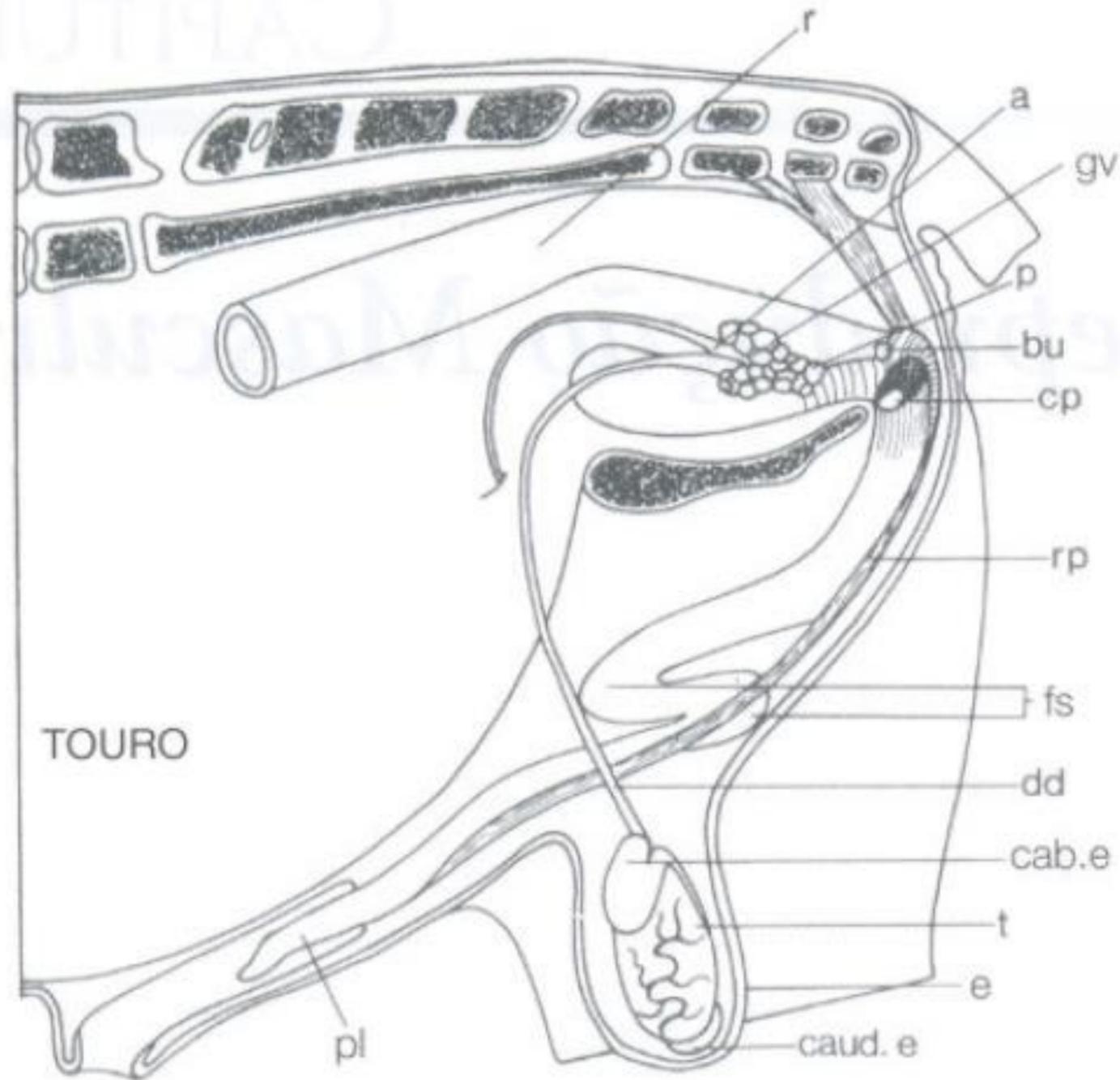
1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glândulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

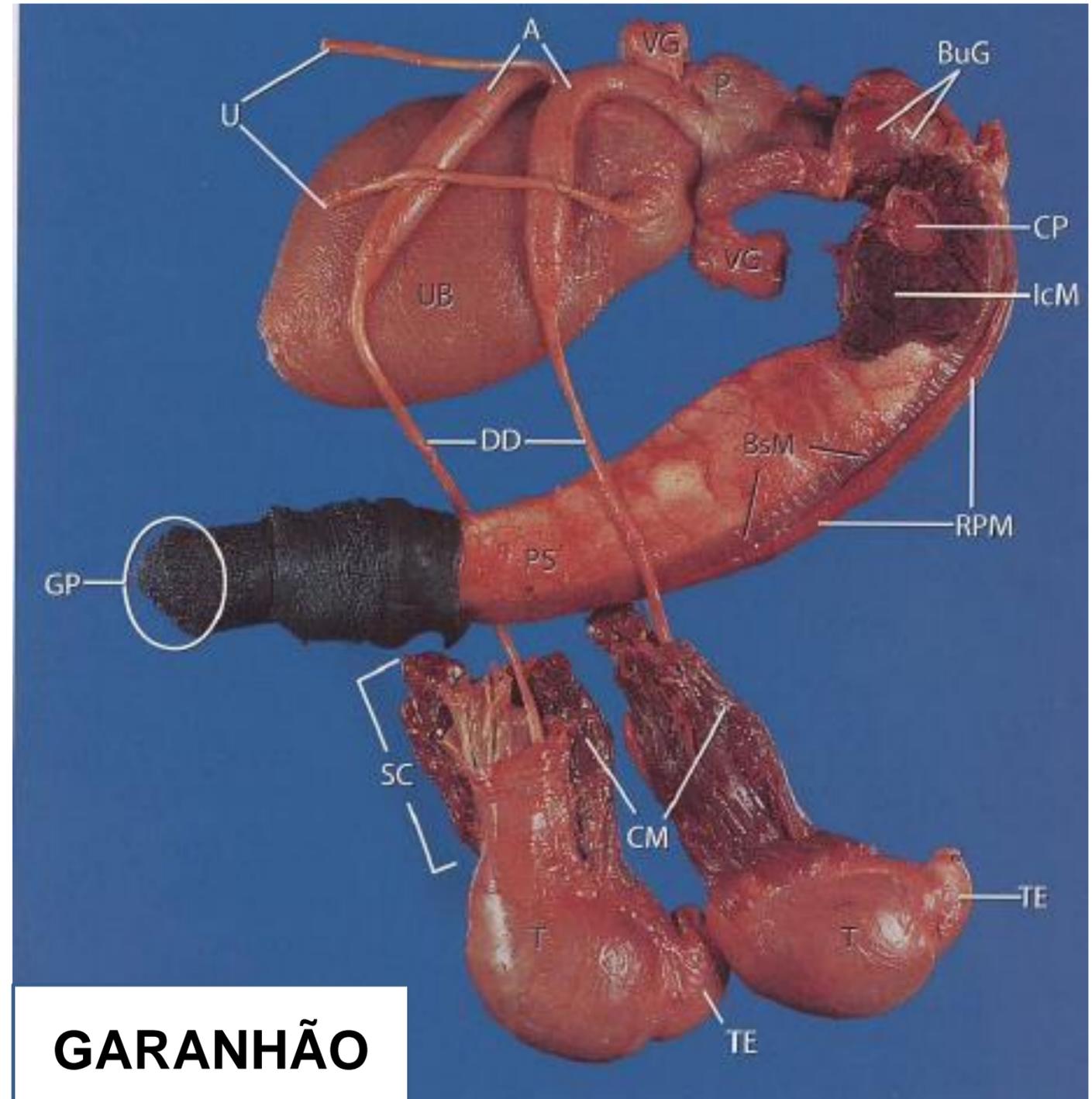
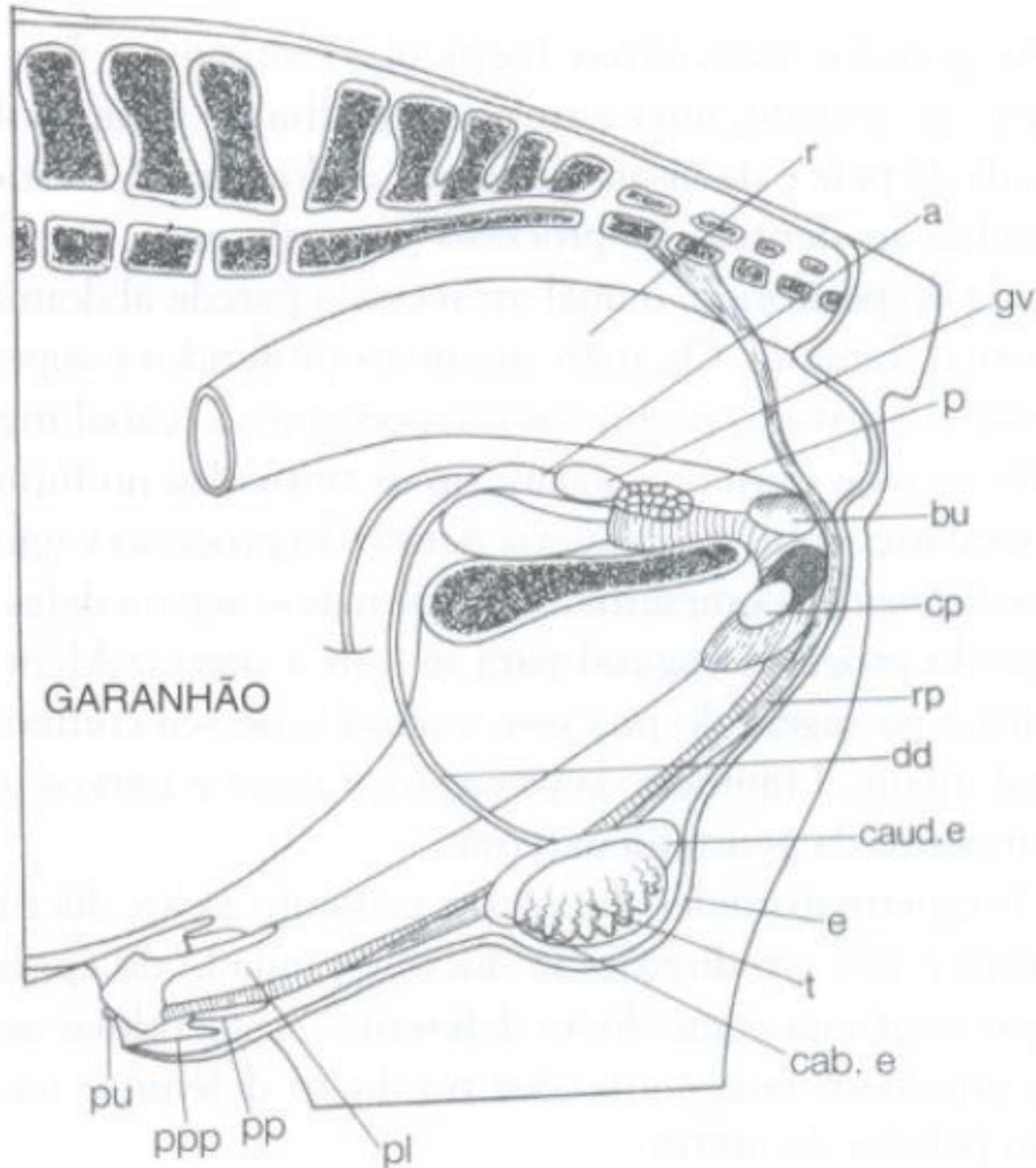


Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino



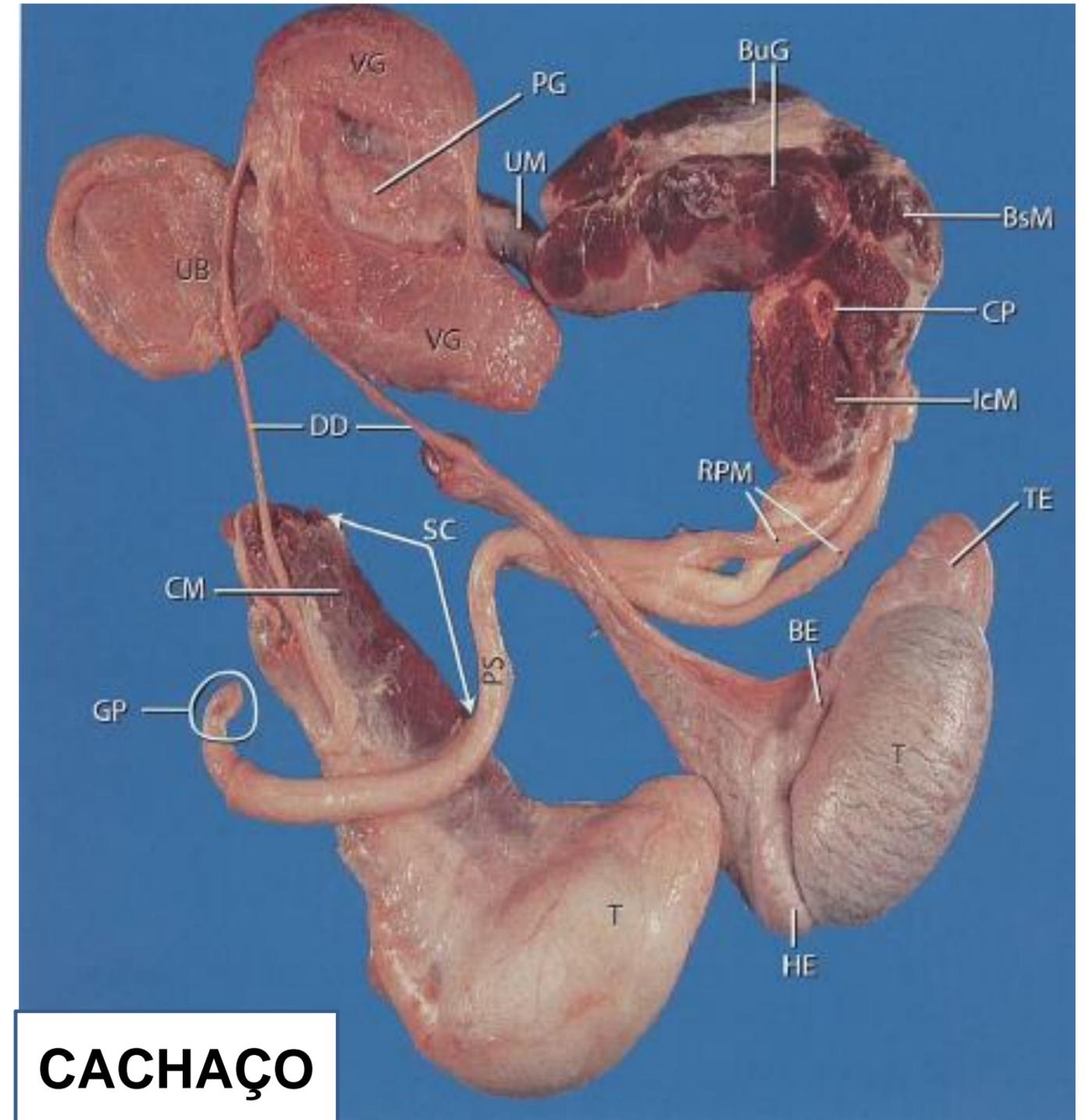
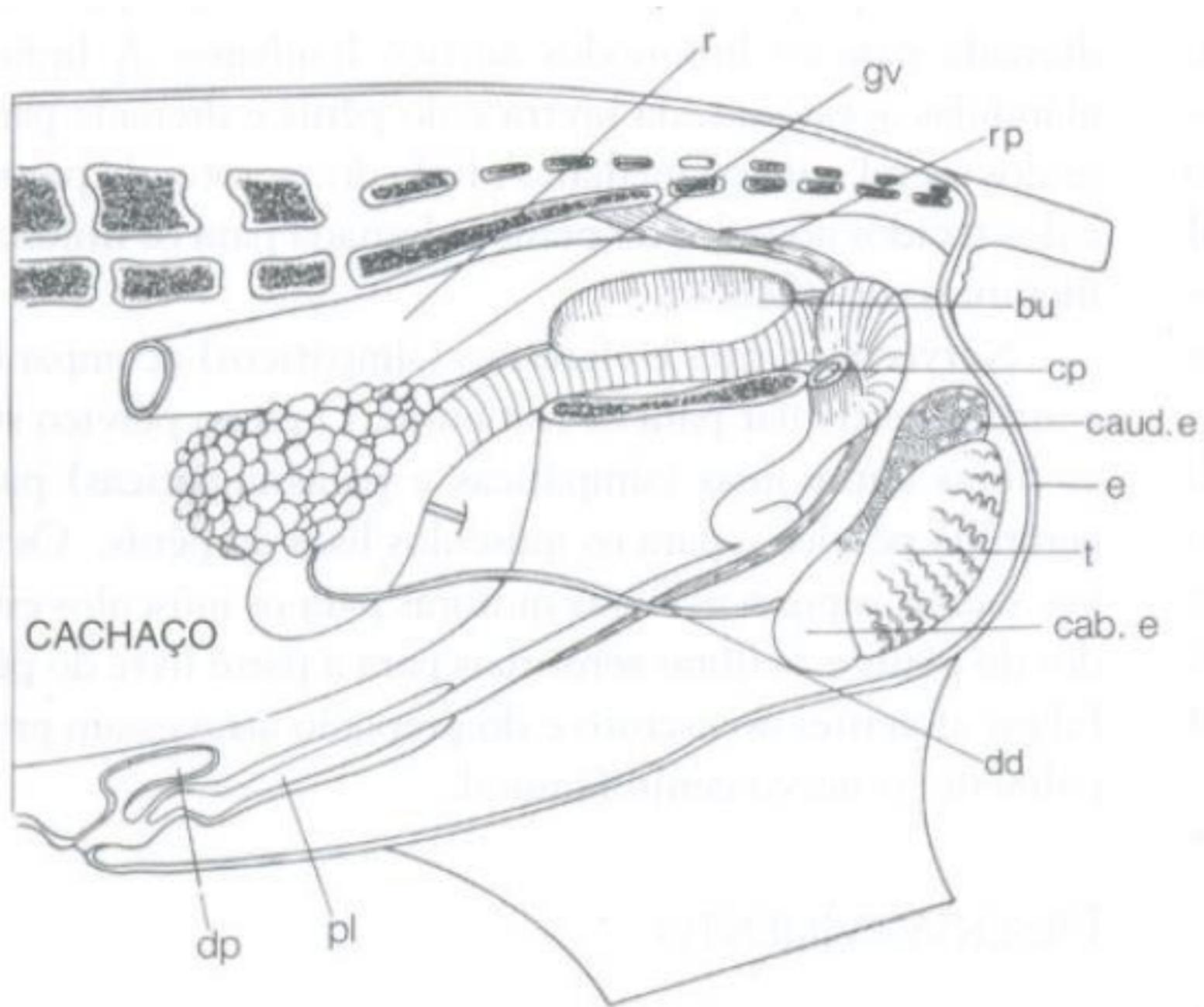
TOURO

Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino



GARANHÃO

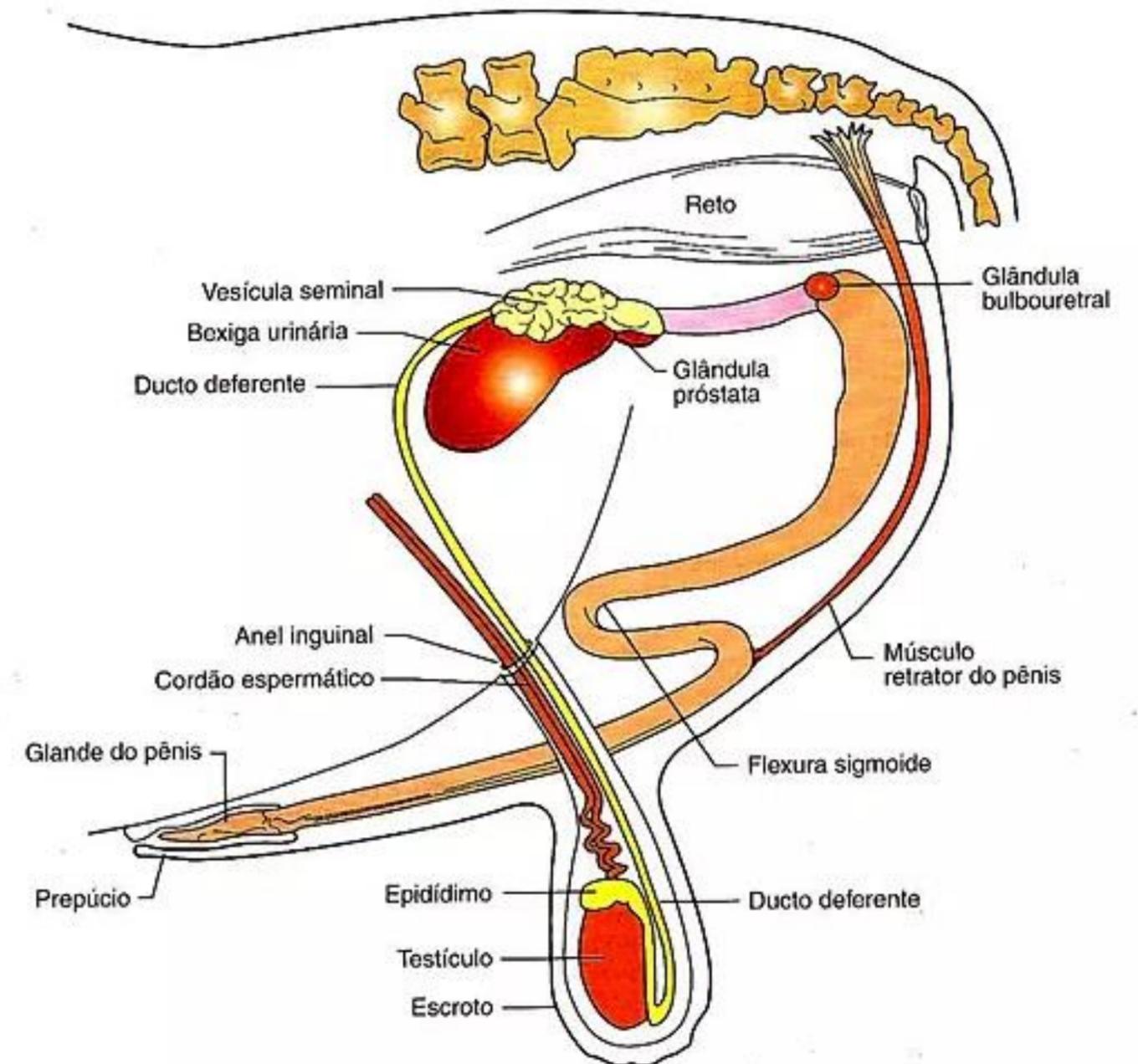
Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino



CACHAÇO

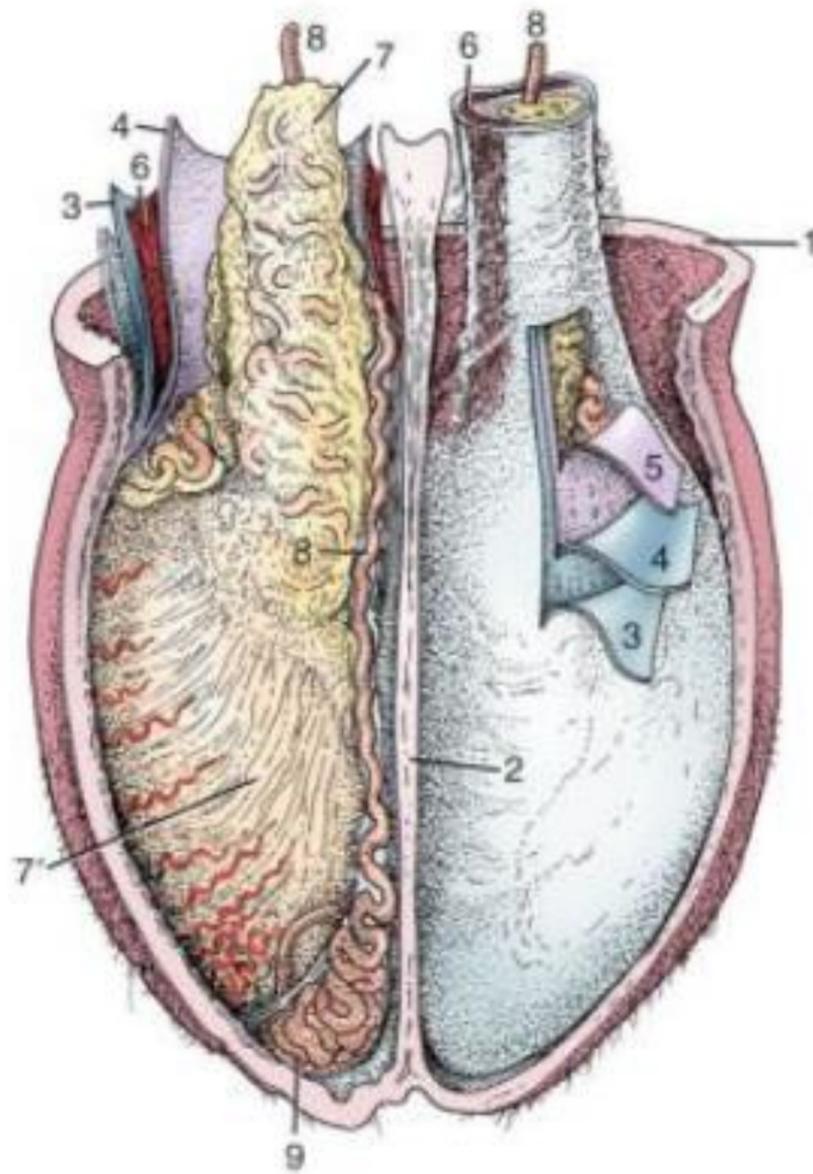
Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glândulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



1 Bolsa escrotal

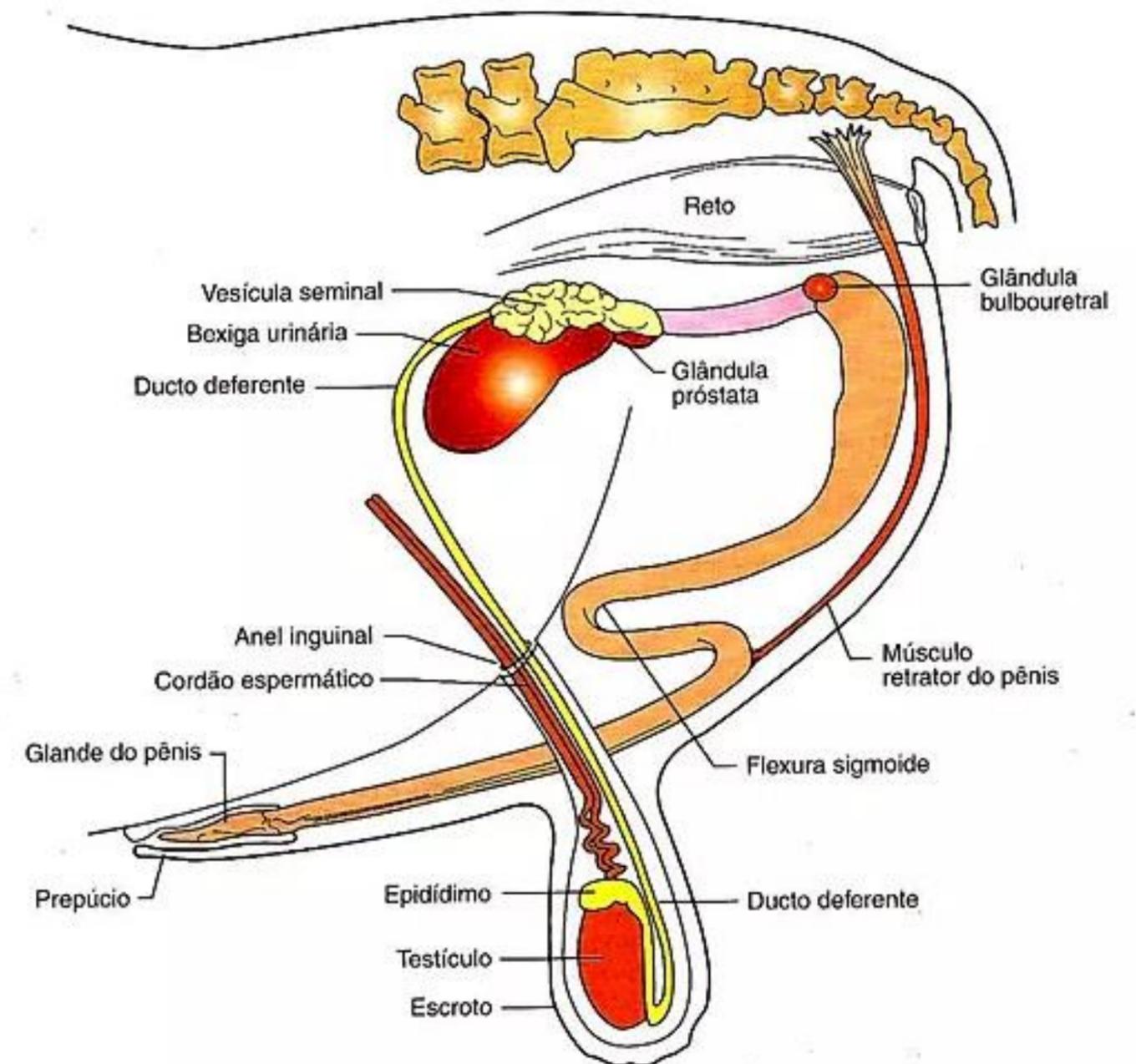
- Revestimento externo e acondicionamento dos testículos
- **Regulação térmica****



1. Pele e Túnica dartos
2. Septo escrotal
3. Fáscia espermática externa
4. Lâmina parietal da túnica vaginal
5. Lâmina visceral da túnica vaginal
6. Musculo cremaster
7. Testículo
8. Ducto deferente
9. Cauda do epidídimo

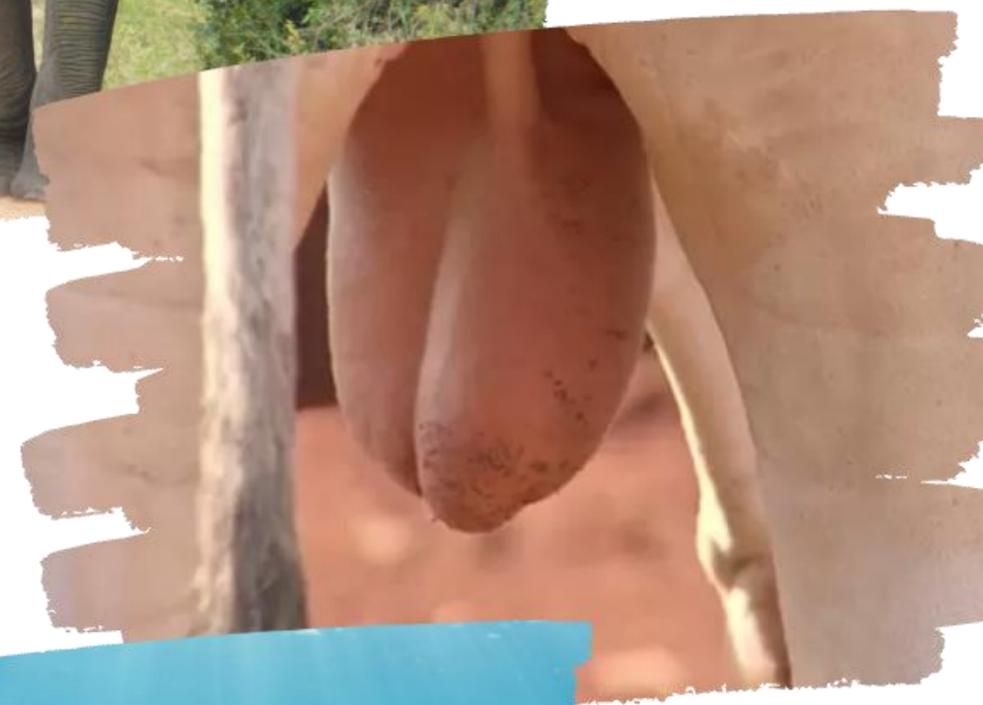
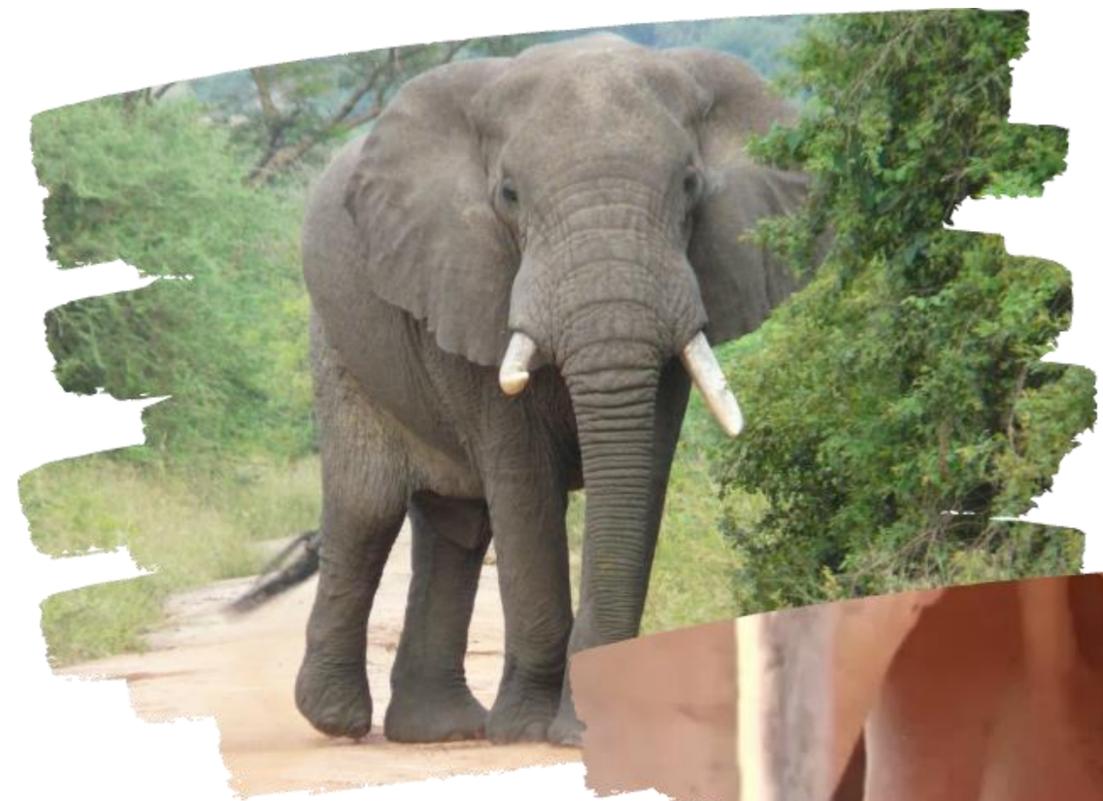
Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glândulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



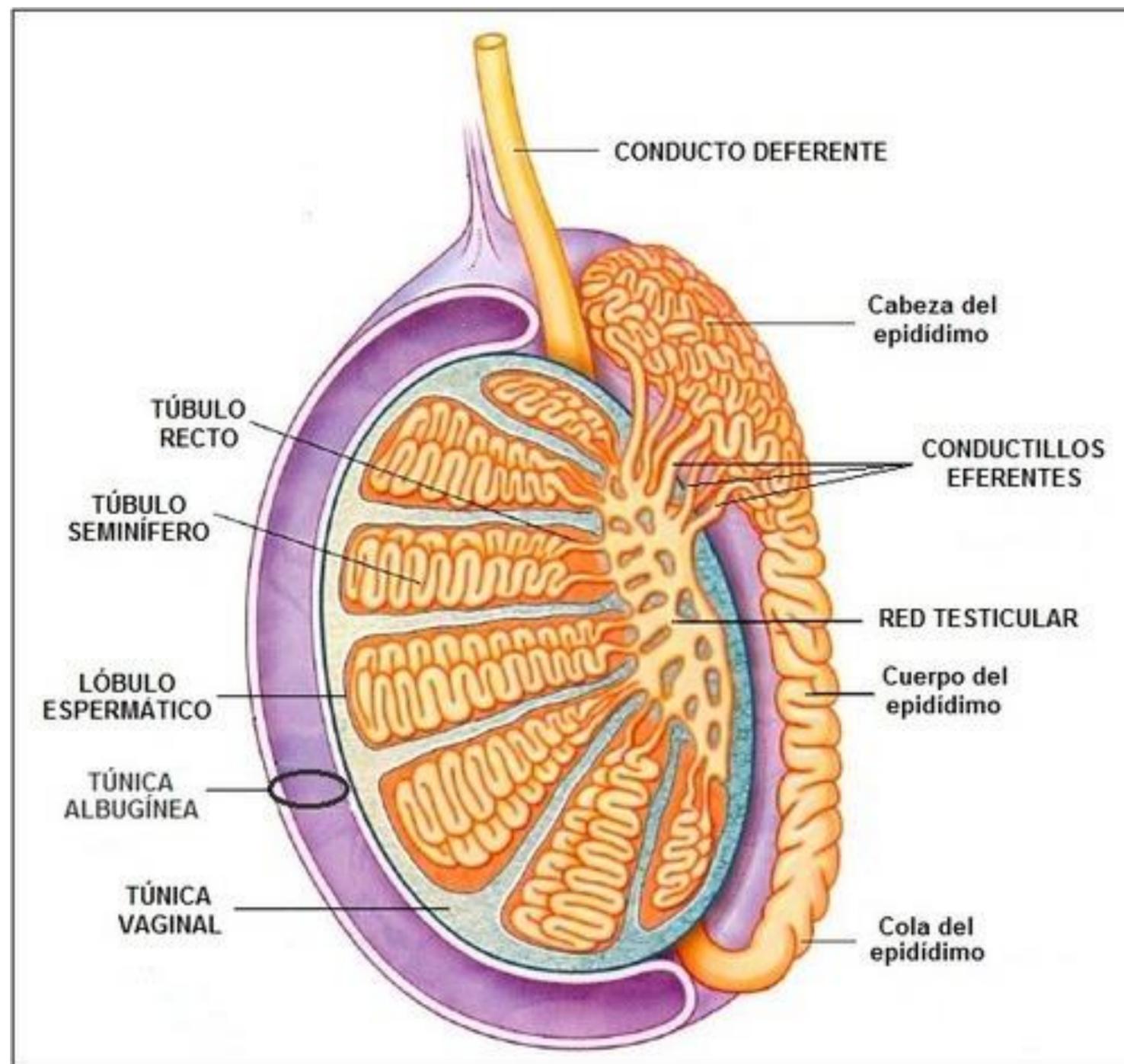
2 Testículos

- ✓ Gônada masculina - Órgão sexual primário
- ✓ Localização
 - ✓ Externa à cavidade abdominal - maioria dos mamíferos (Ex: domésticos)
 - ✓ Retroperitoneal – dentro do corpo
 - ✓ Aves
 - ✓ Preguiças, Tatus
 - ✓ Mamíferos aquáticos (golfinho): barbatana dorsal
 - ✓ Elefantes e rinocerontes: ↓ T^o corporal;



2 Testículos

- Gônadas masculinas - Órgão sexual primário



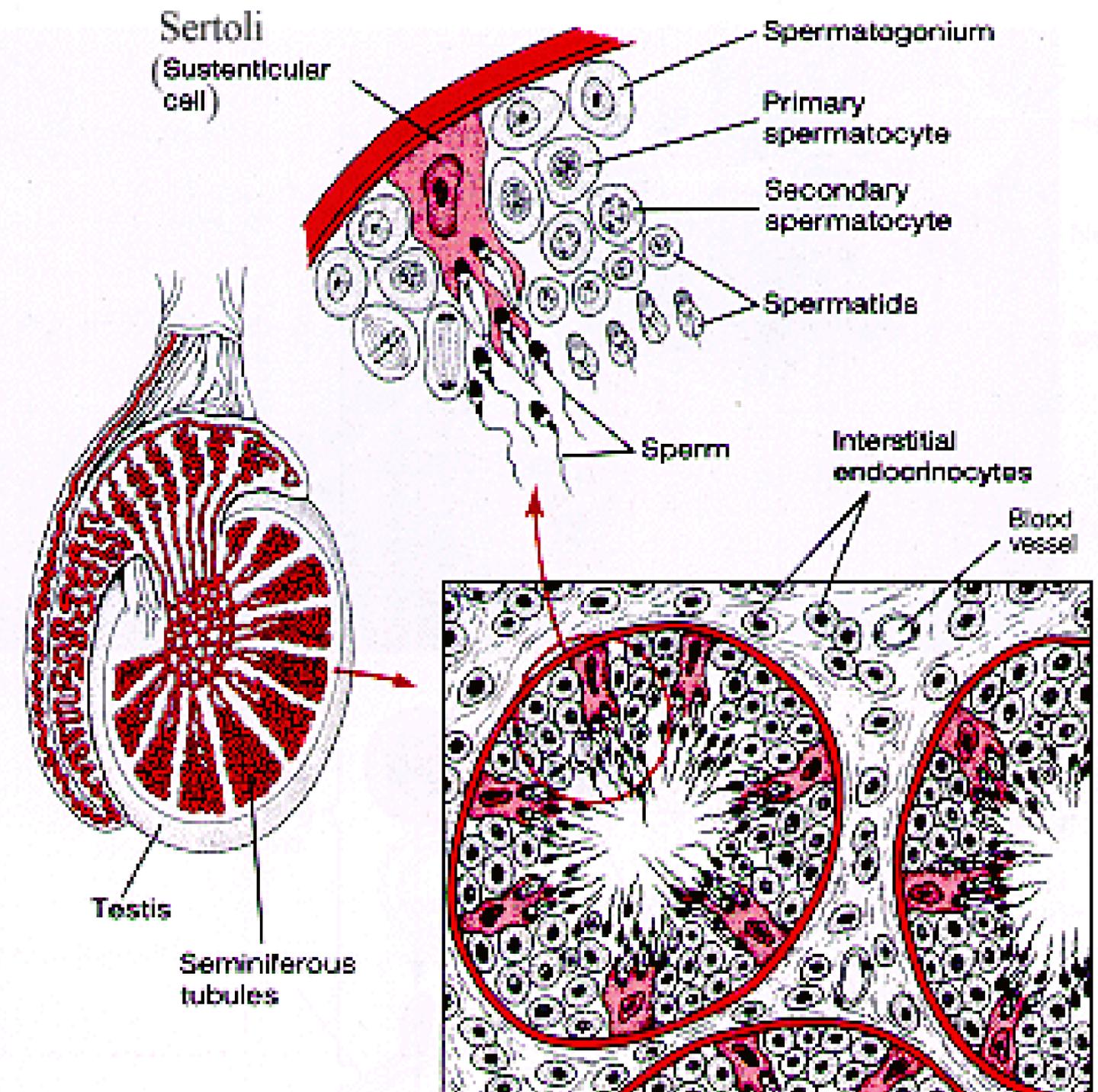
2 Testículos

- **Função endócrina:** produção de hormônios sexuais
 - Células de Leydig: Testosterona
 - Células de Sertoli: ABP – proteína ligadora de andrógenos
- **Função exócrina:** produção de espermatozoides
 - Espermatogênese
 - Transporte inicial dos gametas

} Túbulos seminíferos

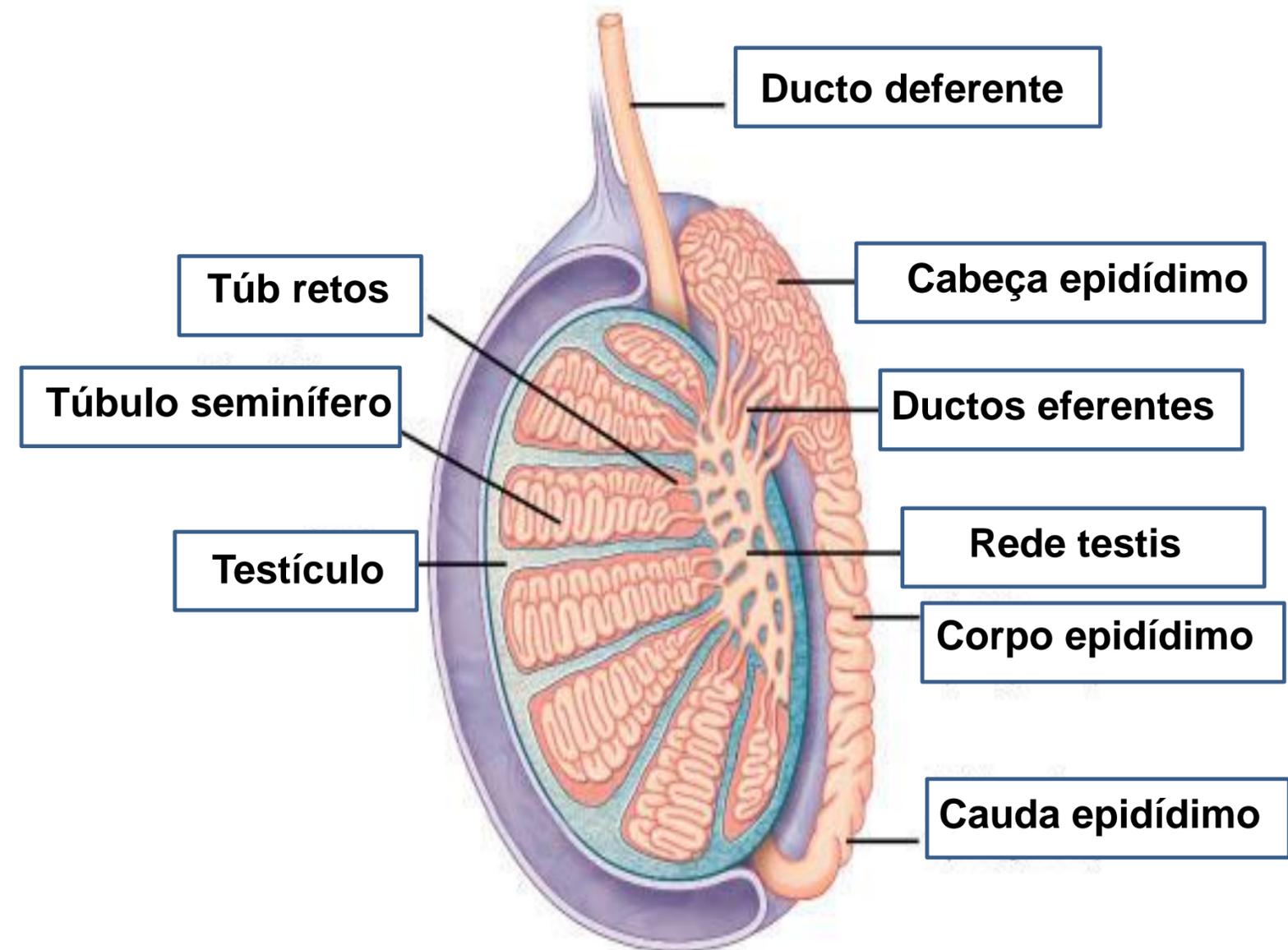
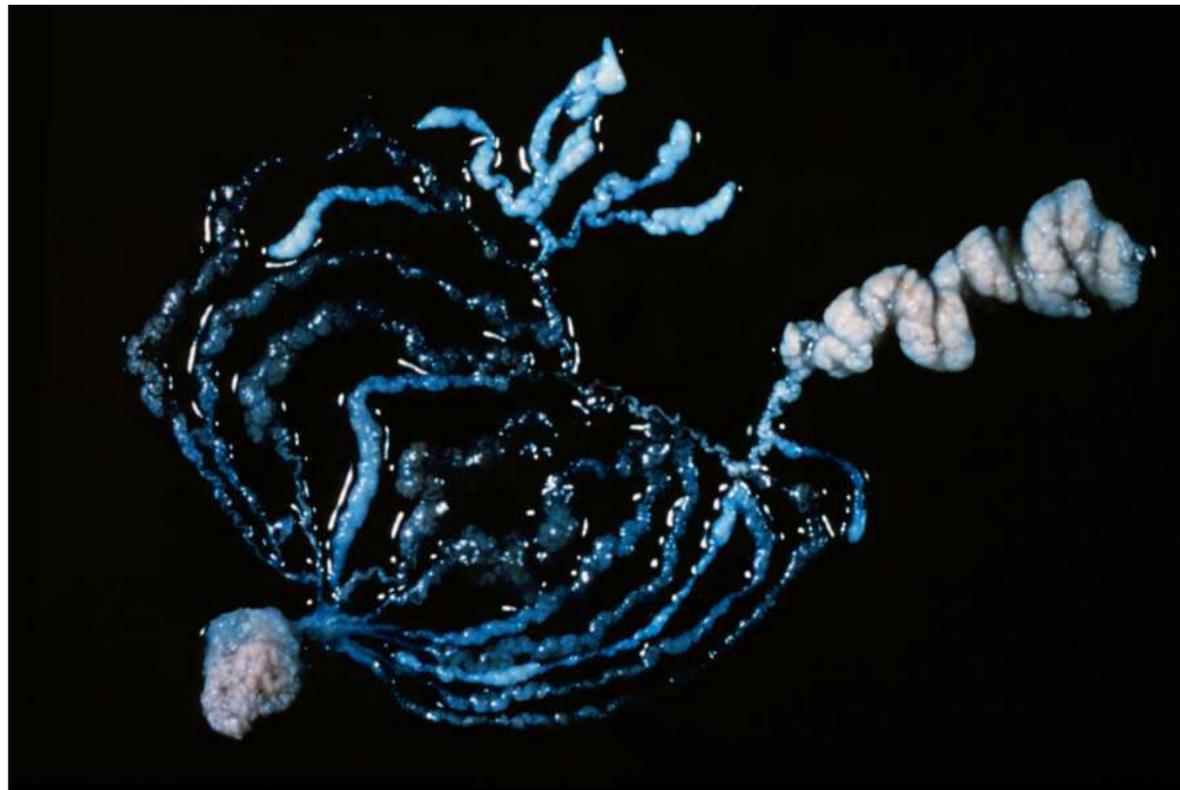
2 Testículos – Túbulos seminíferos

- Lóbulos testiculares
- Composição:
 - Membrana basal com células mióides
 - Células de Sertoli
 - Células da linhagem espermatogênica
- Interstício:
 - Vasos sanguíneos
 - Vasos linfáticos
 - Nervos
 - Células intersticiais (Leydig)



2 Testículos – Espermatogênese

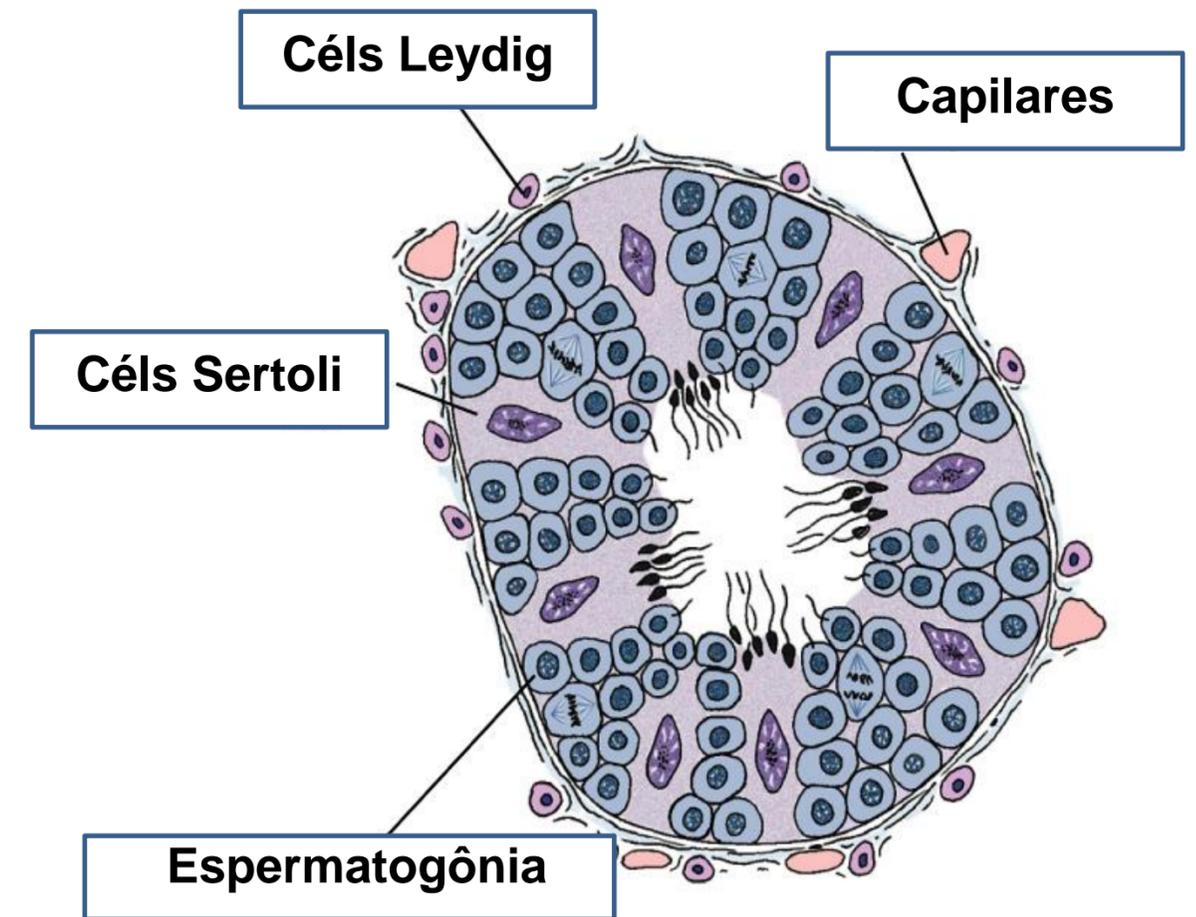
- Túbulos retos
- Rede testis
- Ductos eferentes (13 a 20 ductos)



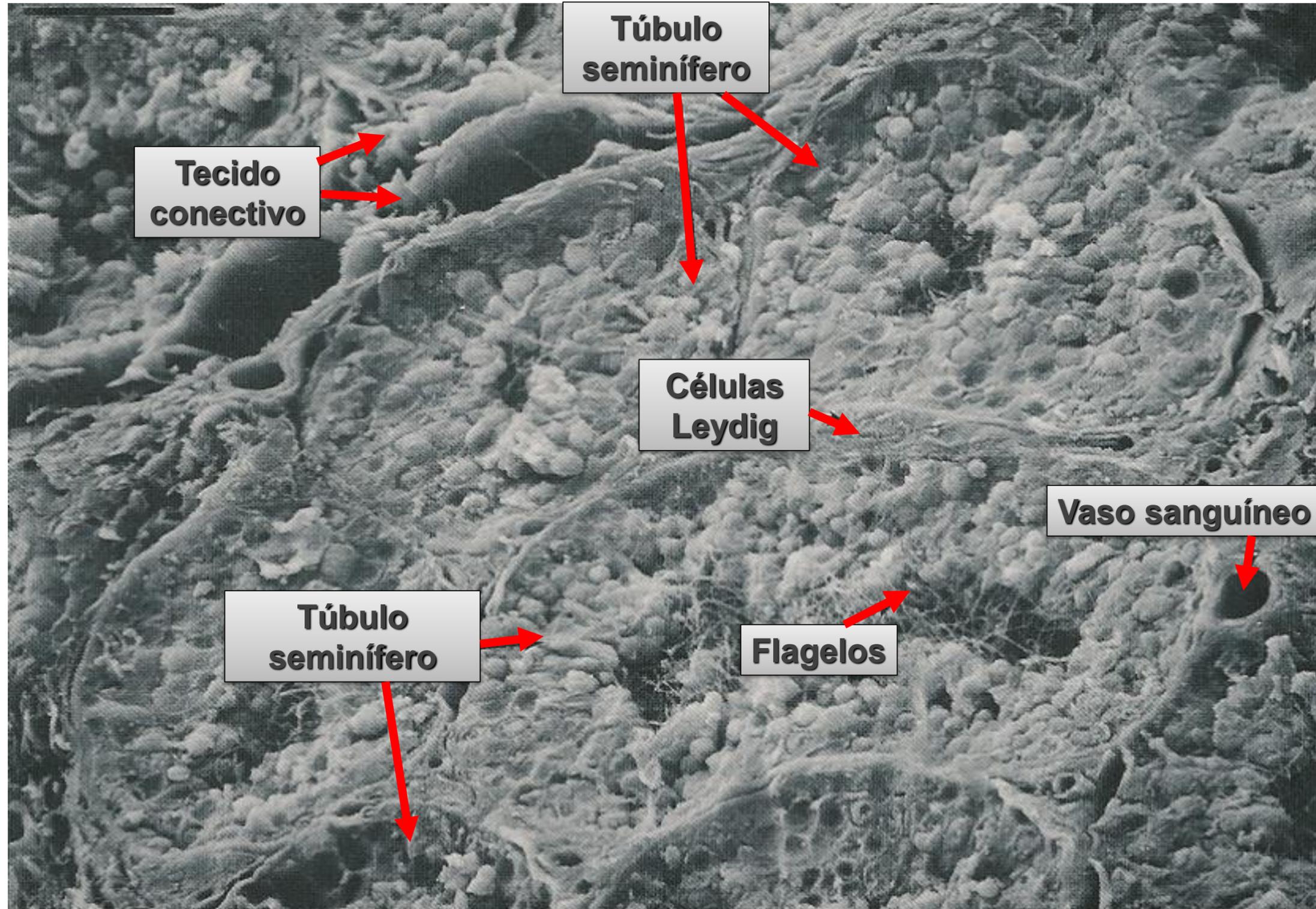
2 Testículos – Túbulos seminíferos

Células de Sertoli:

- Suporte físico células germinativas
- Barreira hematotesticular
- Nutrição células germinativas
- Fagocitose
- Secreção de ABP – proteína ligadora de andrógenos
- Secreção: inibina e ativina → regulação hormonal



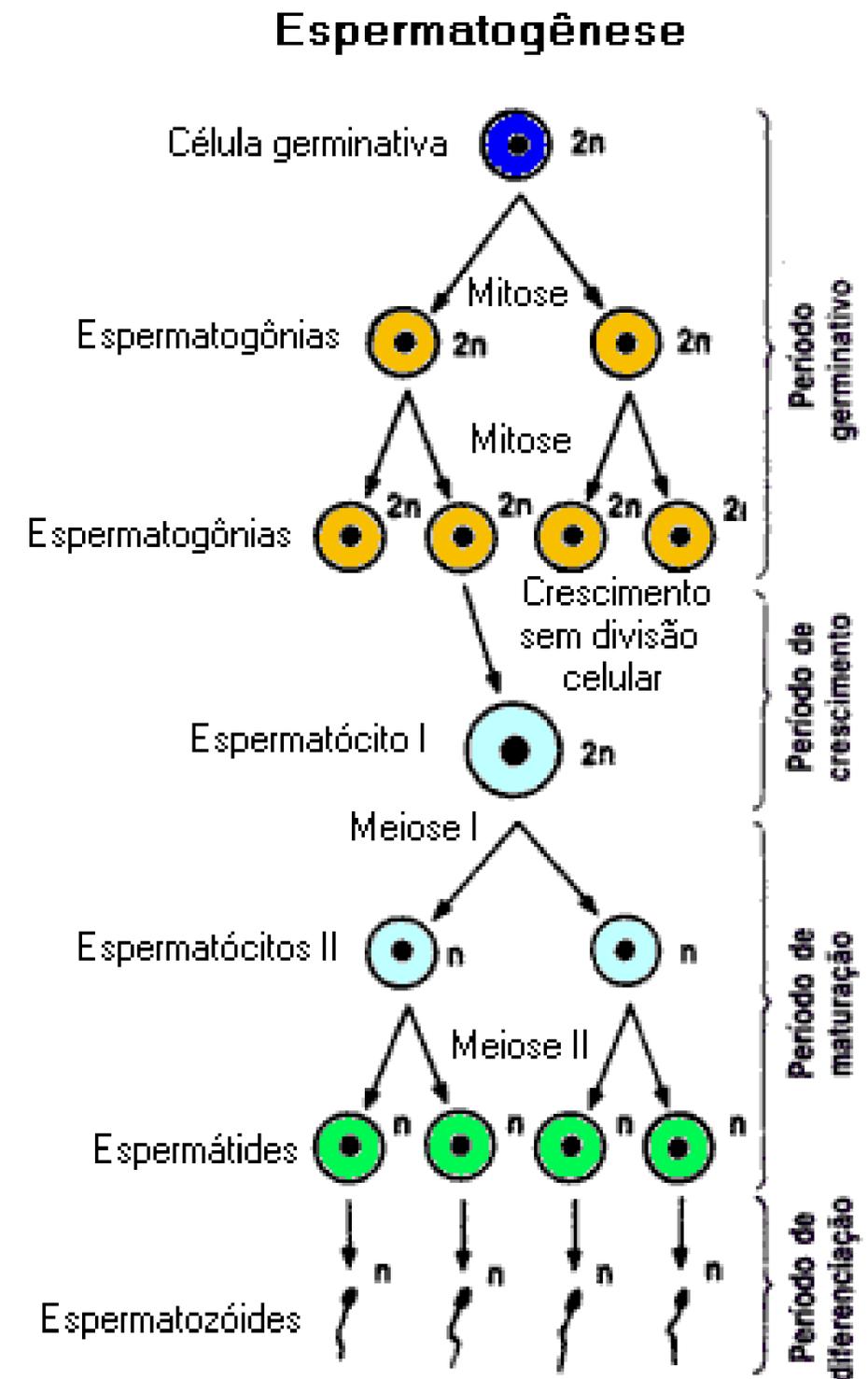
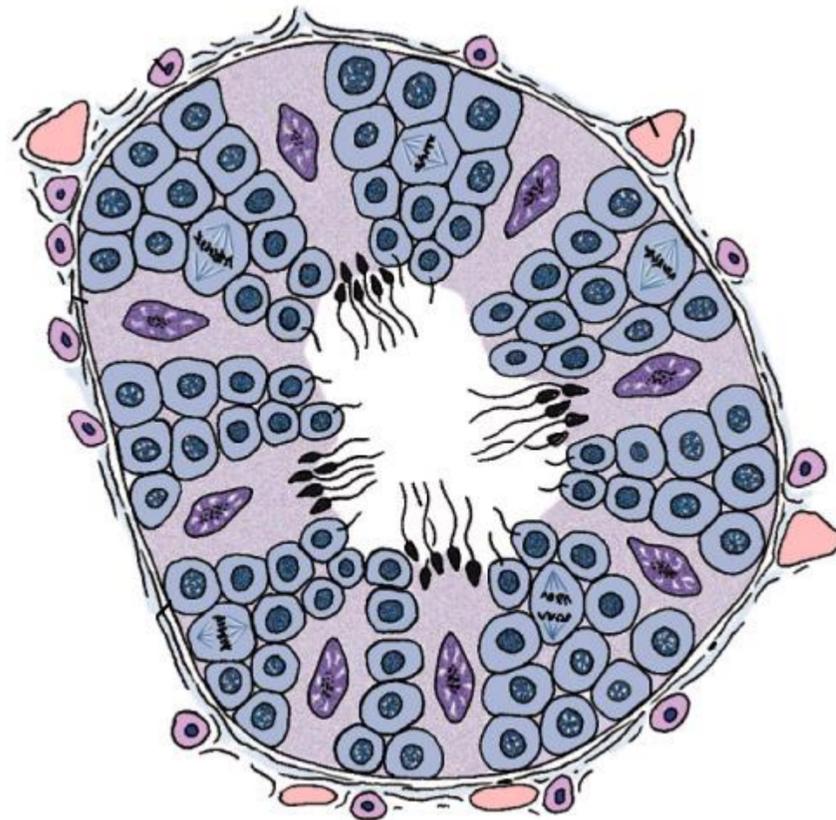
2 Testículos – Túbulos seminíferos



2 Testículos – Espermatogênese

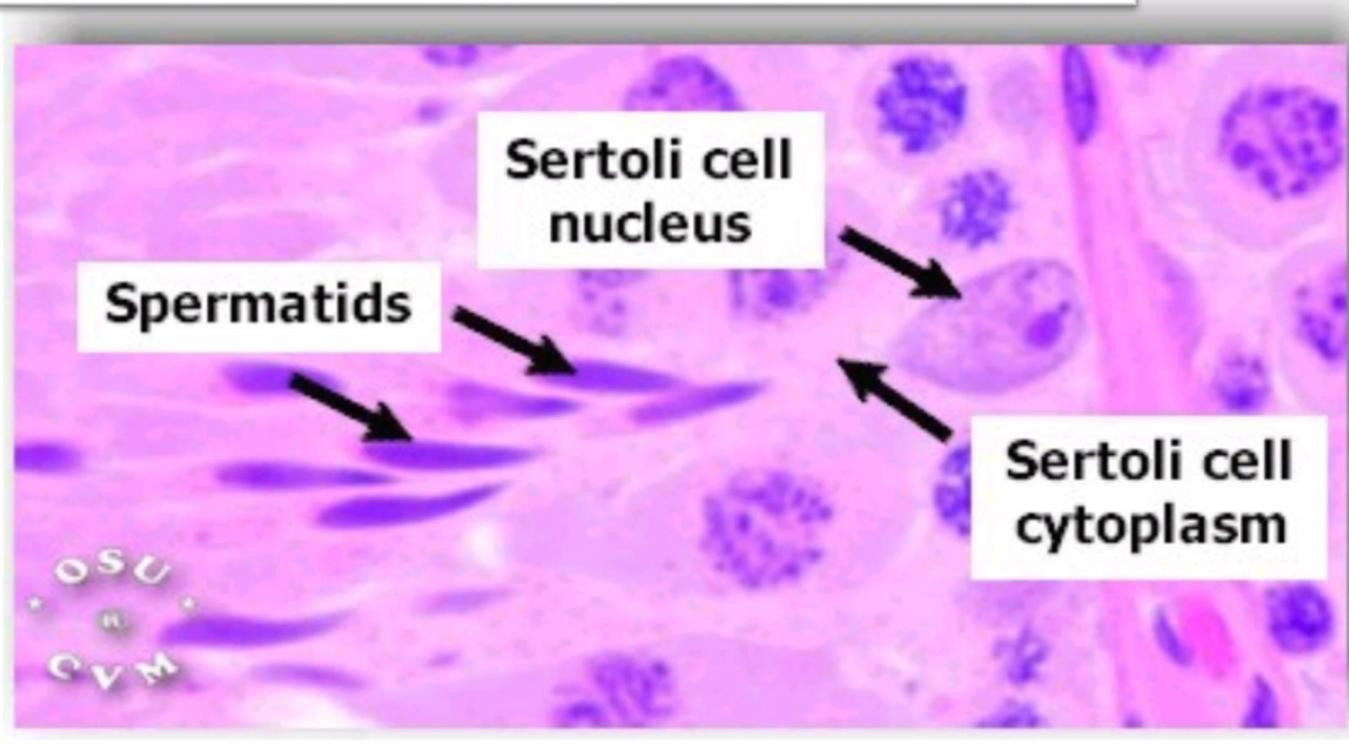
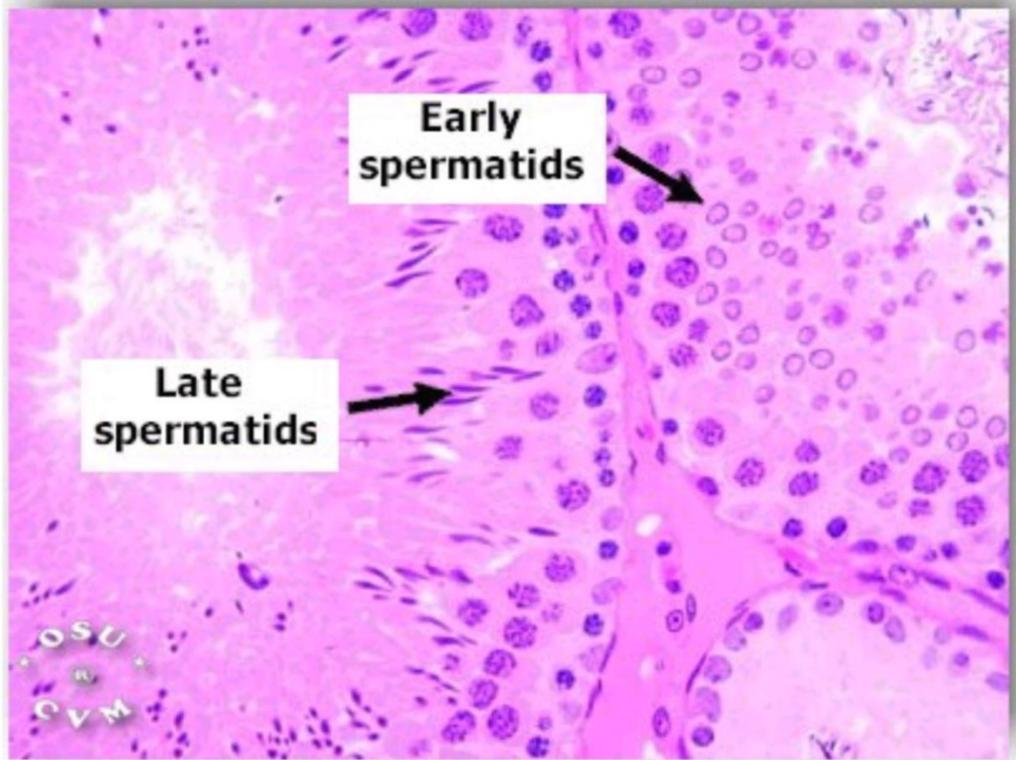
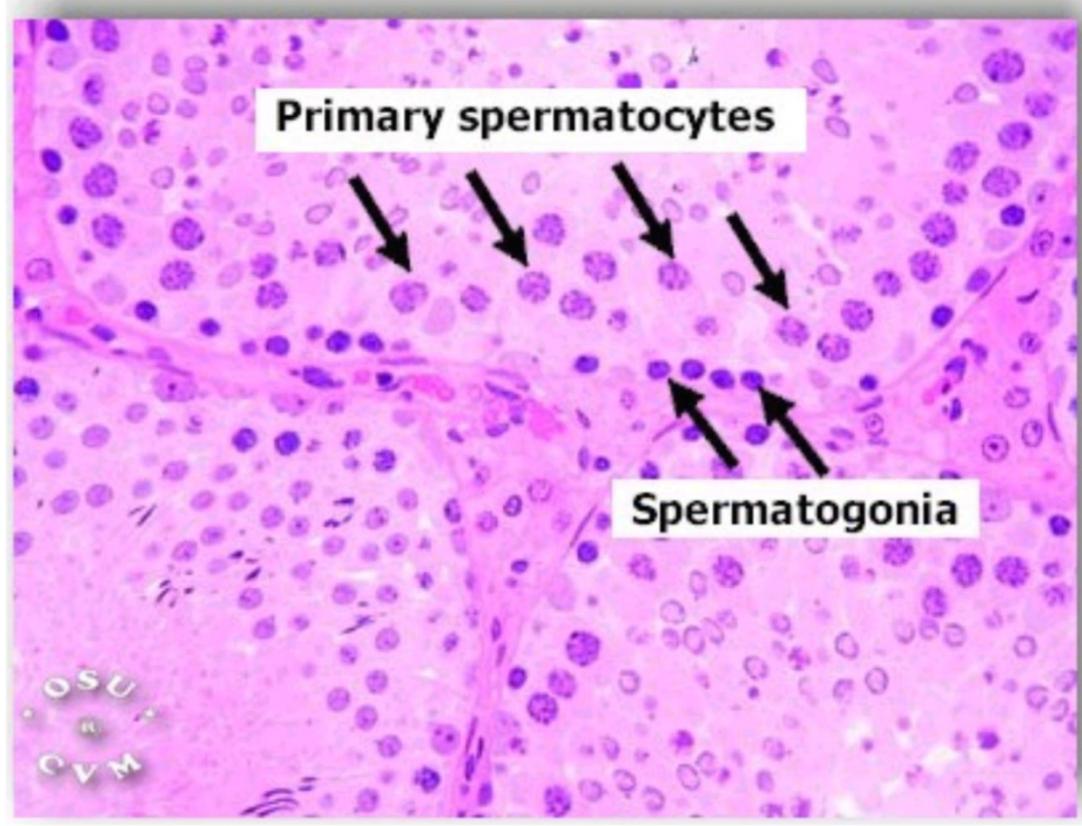
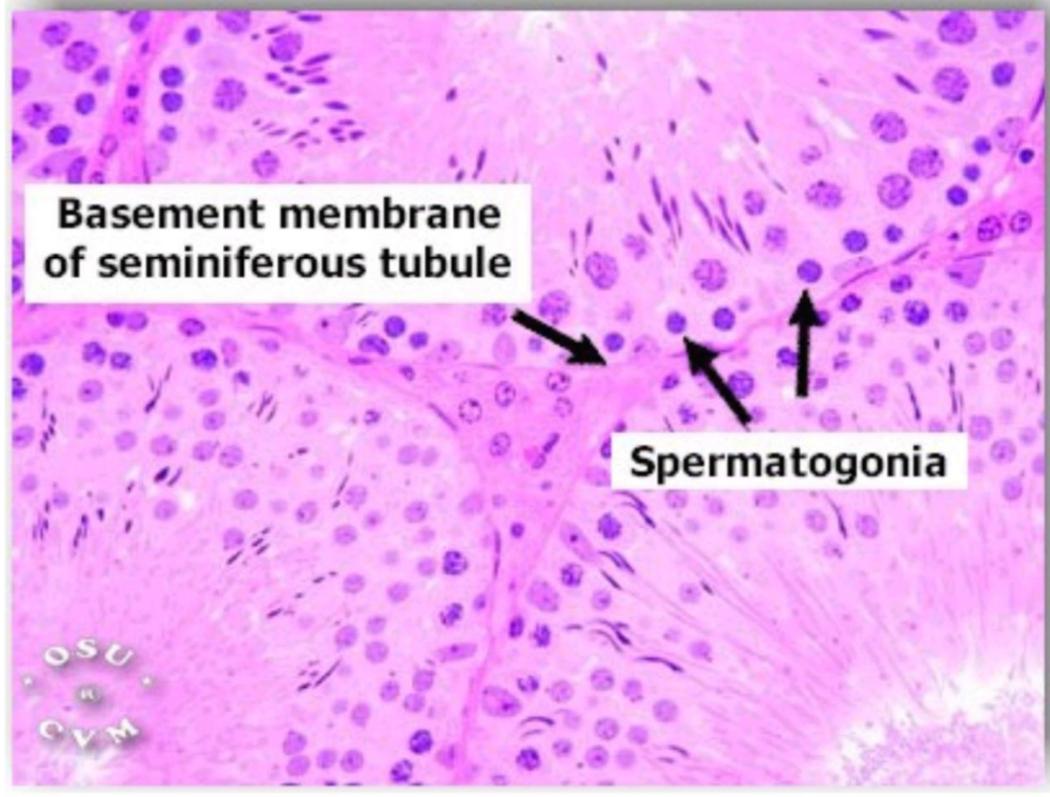
Duração:

- Suínos: 39 dias
- Ovinos: 47 dias
- Equinos: 57 dias
- Bovinos: 62 dias

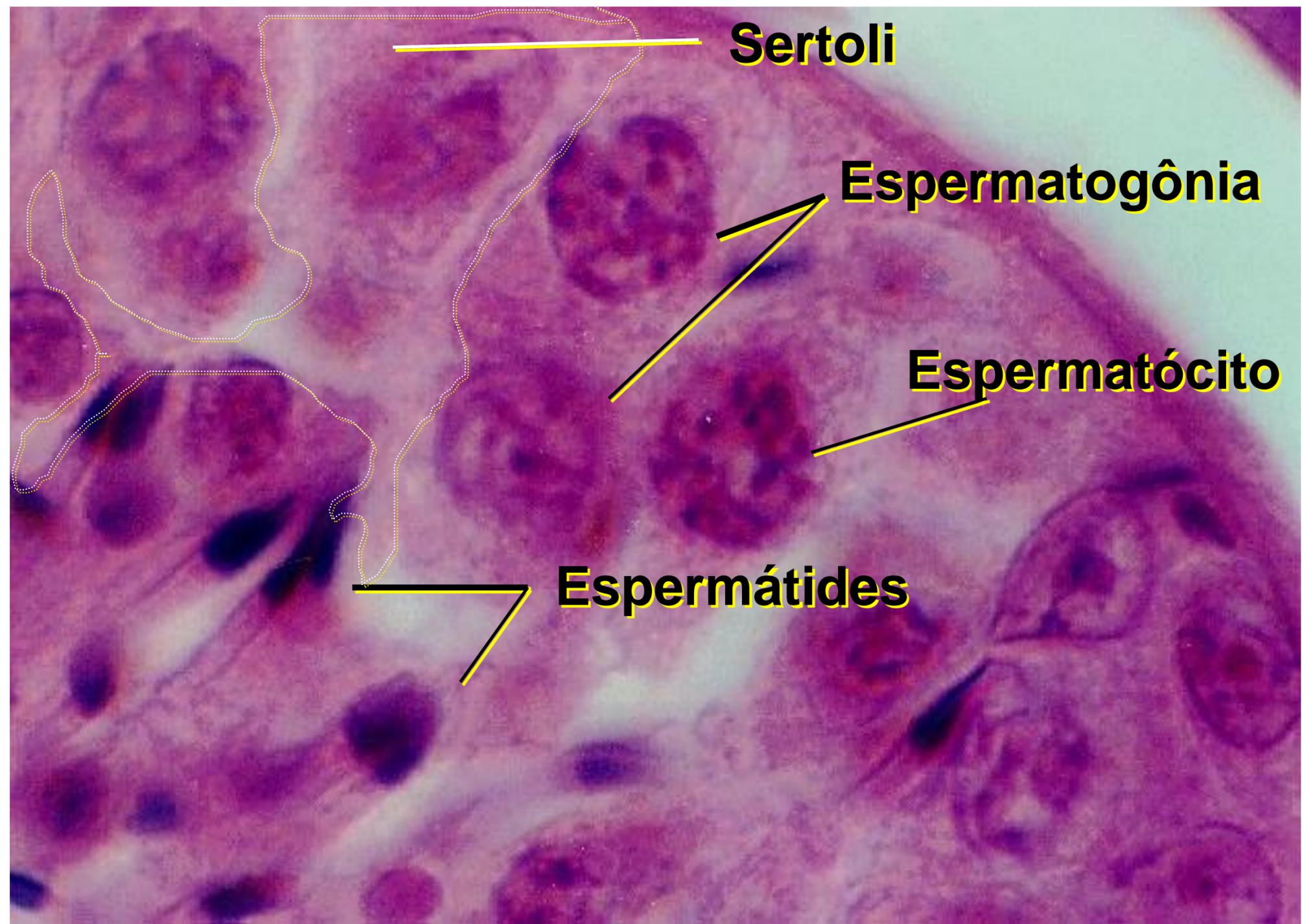


2

Testículos - Espermatogênese



2 Testículos – Espermatogênese

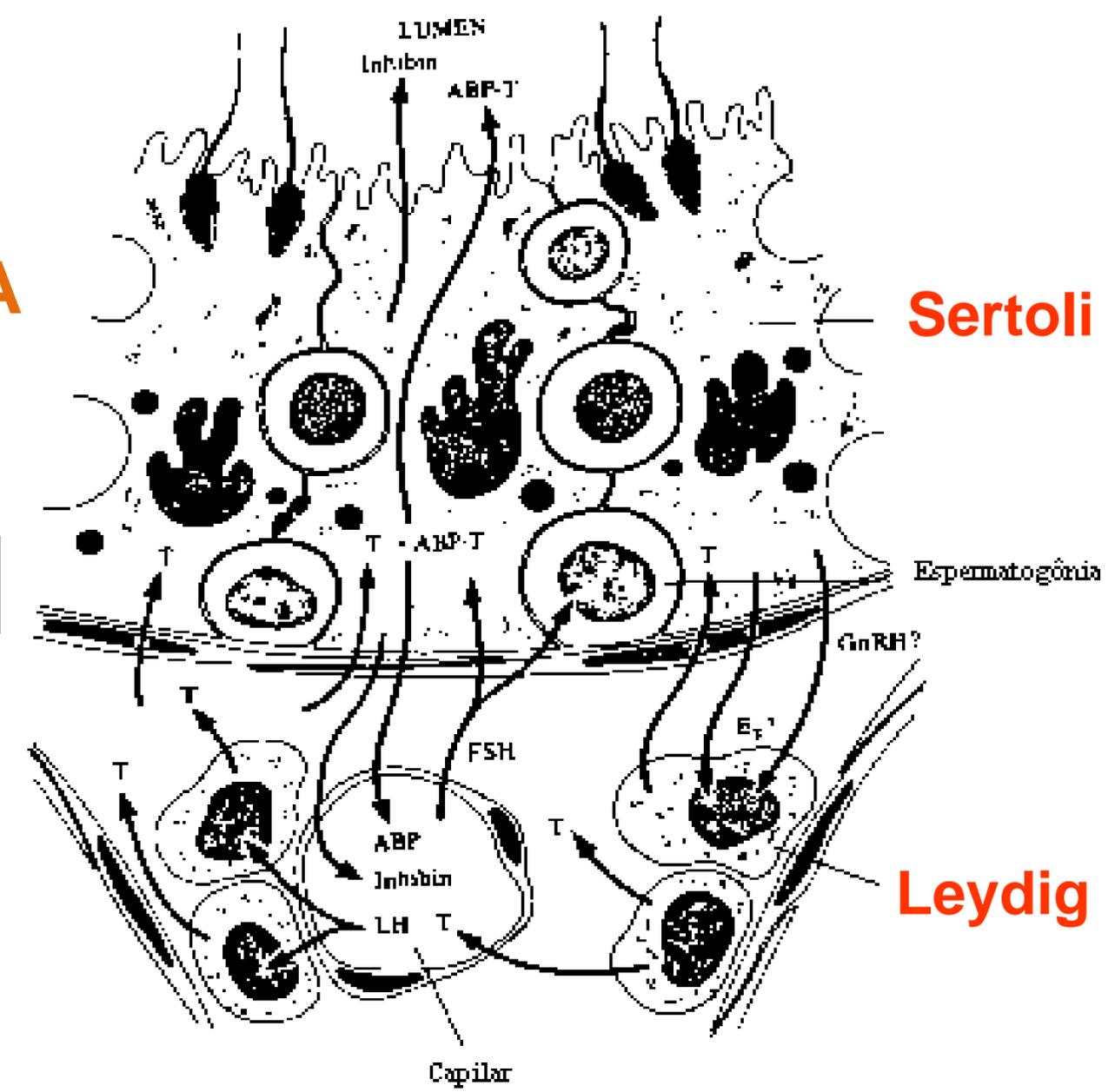


2 Testículos – Neuroendocrinologia

Produção de hormônios esteroides



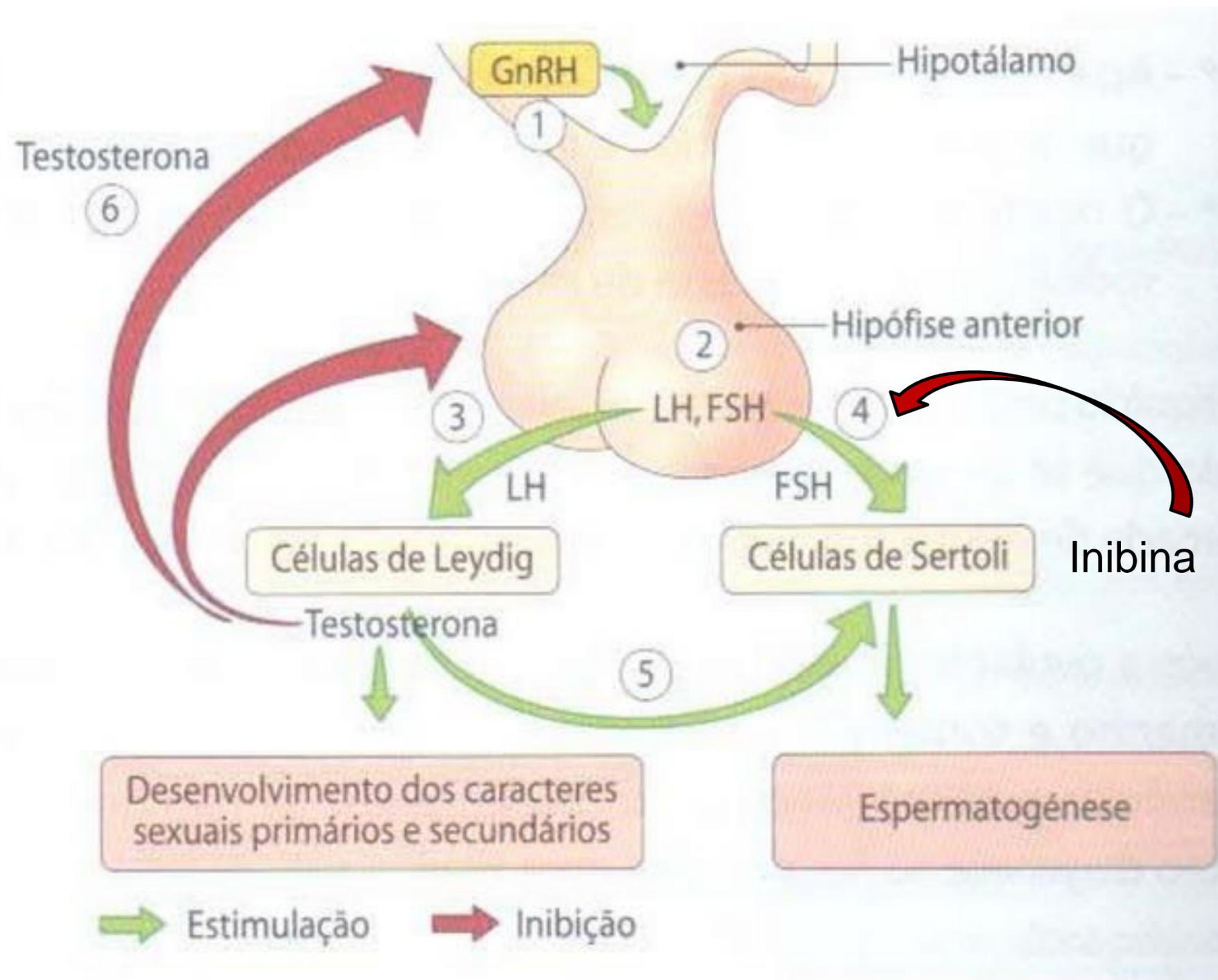
Produção de ABP – proteína ligadora de andrógeno



! **ABP + TESTOSTERONA → Maturação espermática no epidídimo**

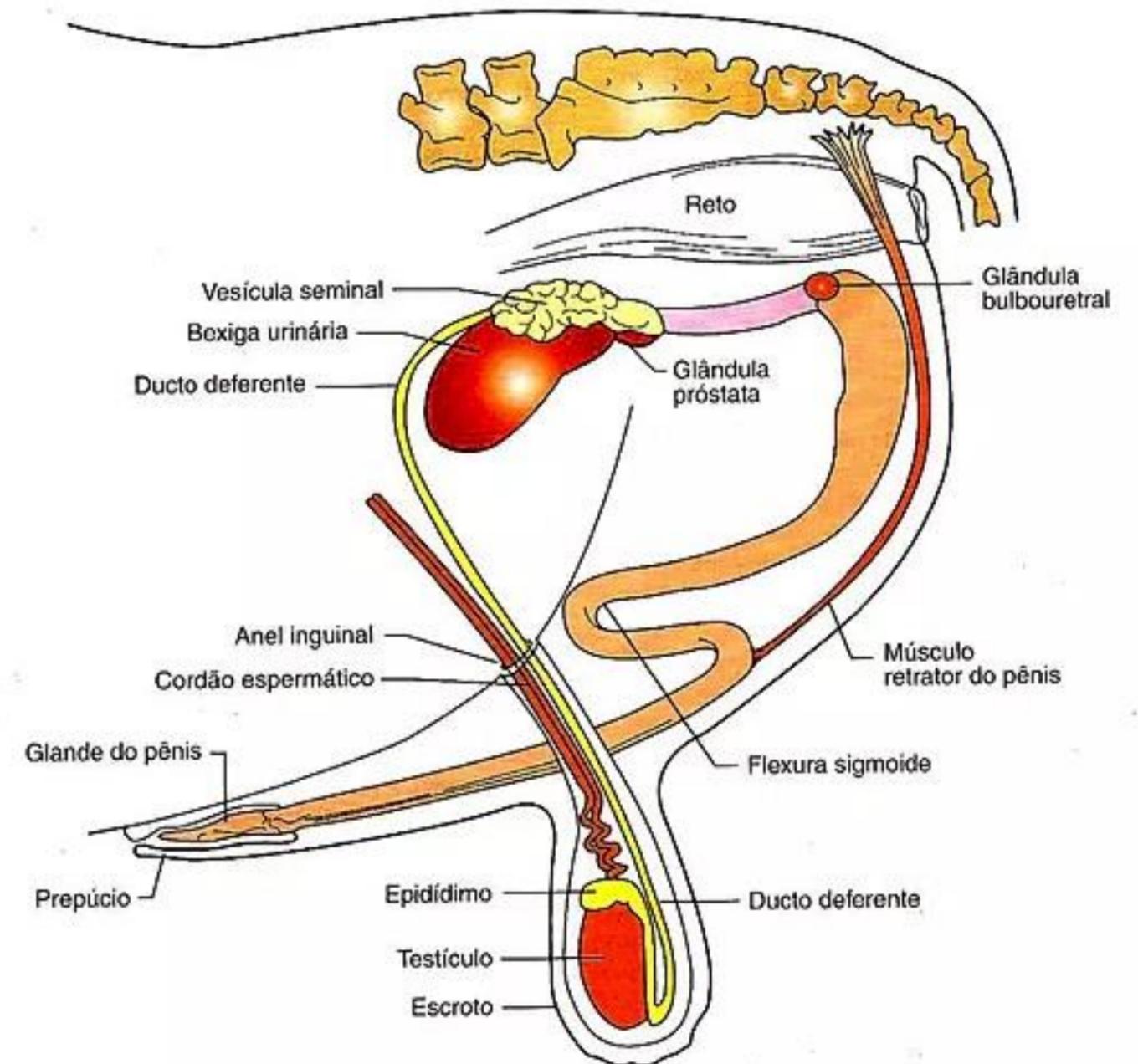
2 Testículos – Neuroendocrinologia

EIXO HIPOTÁLAMO -HIPÓFISE -TESTÍCULO



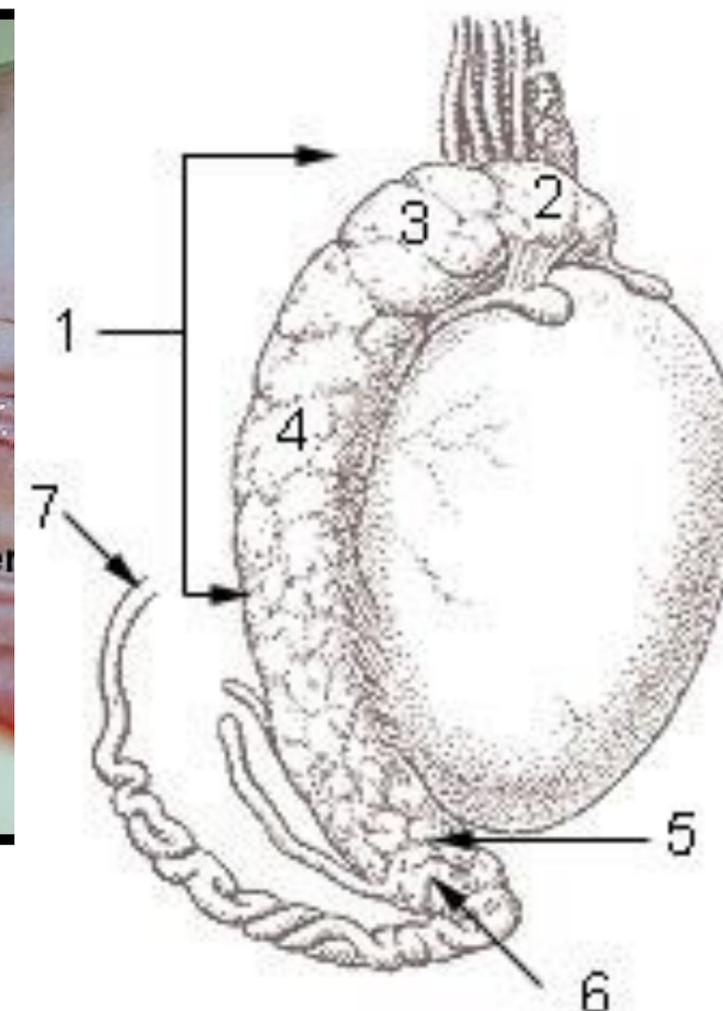
Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glândulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



3 Epidídimo

- Estrutura alongada justaposta ao testículo
- Rede enovelada de túbulos – formado pela união dos ductos eferentes
 - Touro – 36 metros
 - Cachaços – 54 metros
- Divisão:
 - ✓ Cabeça – polo cranial do testículo
 - ✓ Corpo – repousa ao longo do testículo
 - ✓ Cauda – polo caudal
 - contém cerca de 75% dos espermatozoides epididimários



3 Epidídimo

- **Funções:**

- ✓ **Transporte espermático**

- ✓ Ação dos cílios e movimentos peristálticos
- ✓ Touro – 9 a 11 dias

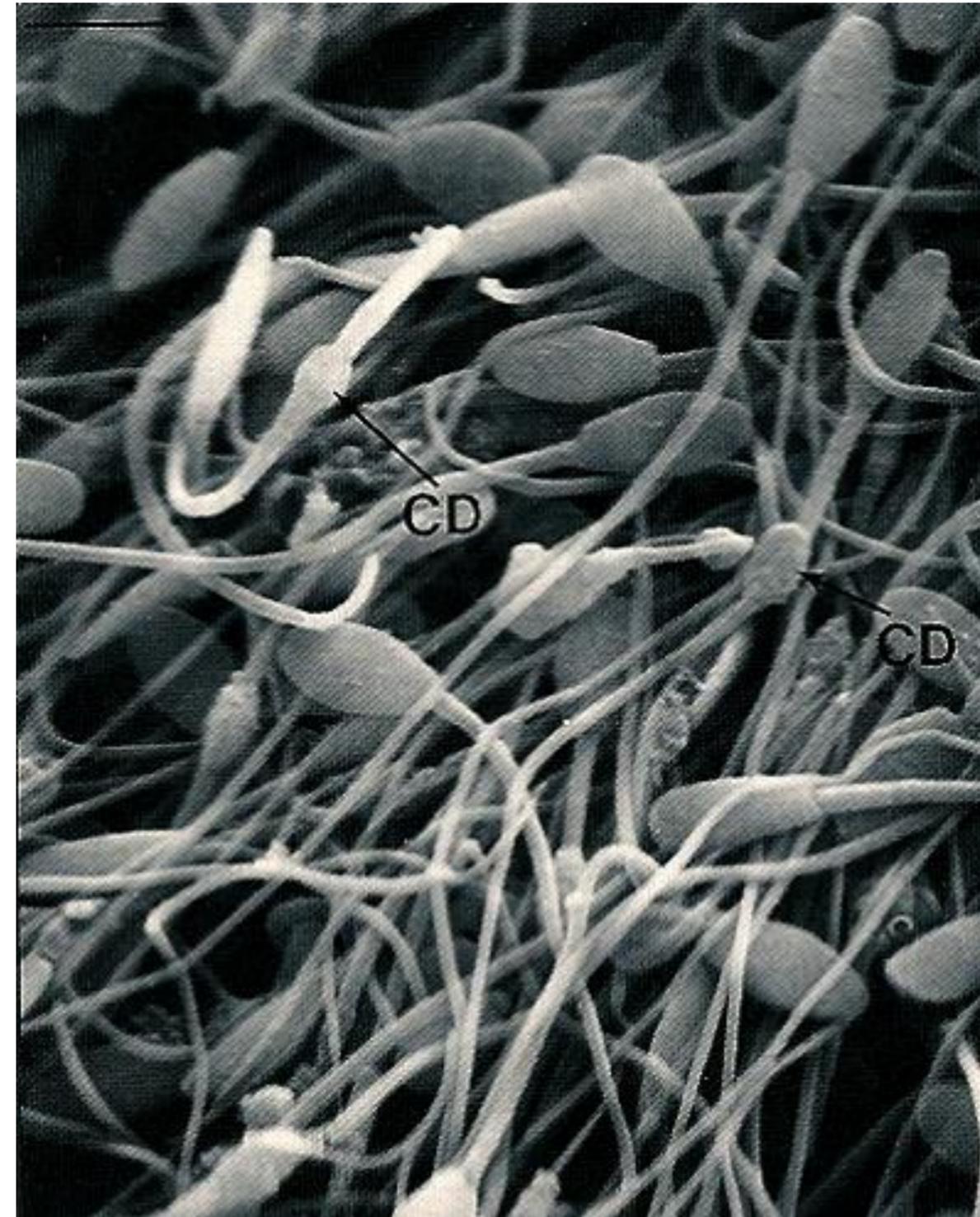
- ✓ **Maturação espermática**

- ✓ Cabeça e corpo do epidídimo
- ✓ Espermatozóides perdem a gota citoplasmática
- ✓ Aquisição de motilidade progressiva

- ✓ **Estocagem**

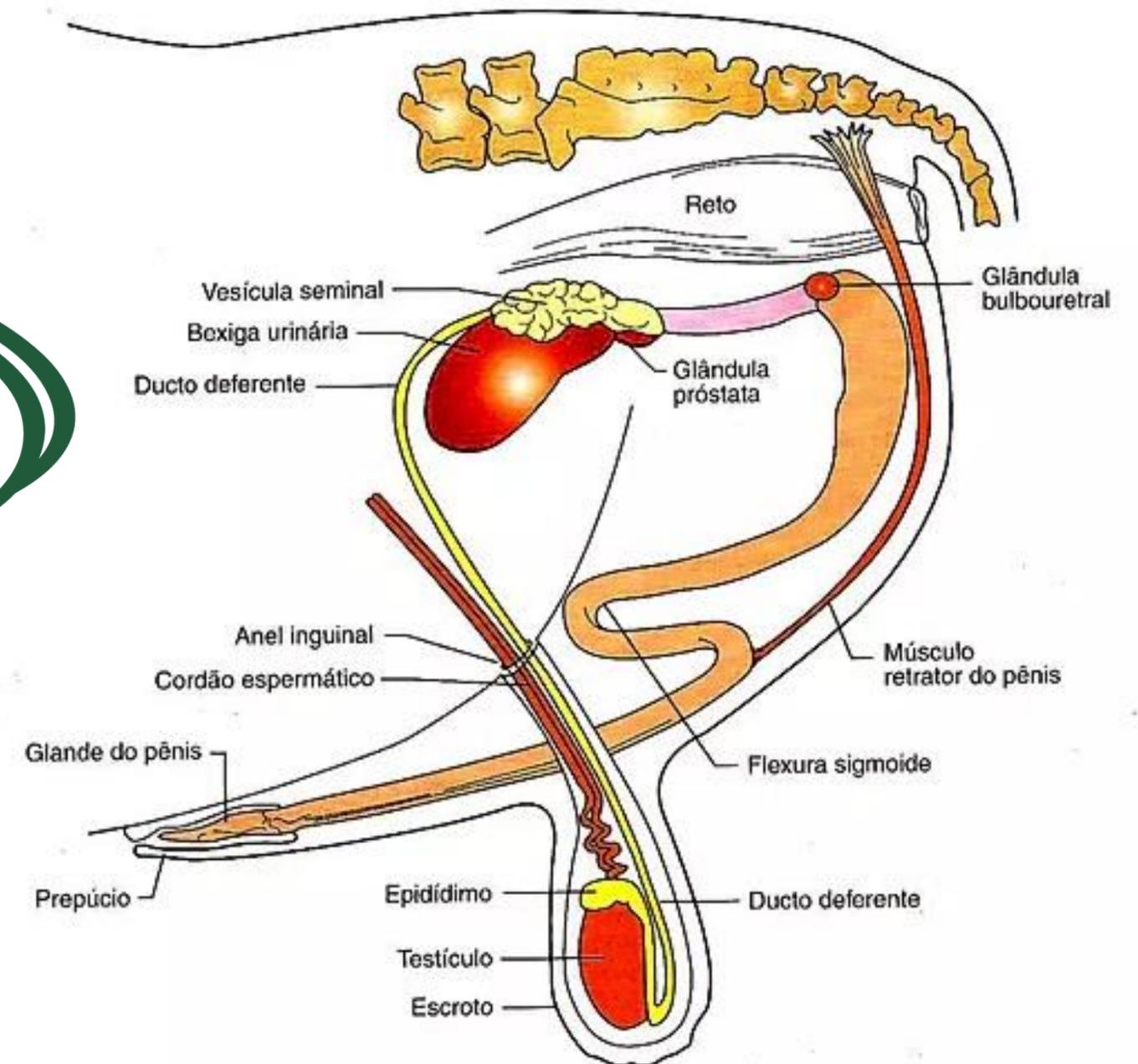
- ✓ Cauda do epidídimo
- ✓ Altas concentrações de espermatozóides
- ✓ Período longo de estocagem – sptz inférteis
 - ✓ Sobrevivem ~ 60 dias

- ✓ **Reabsorção, fagocitose e liquefação dos espermatozóides com defeito**



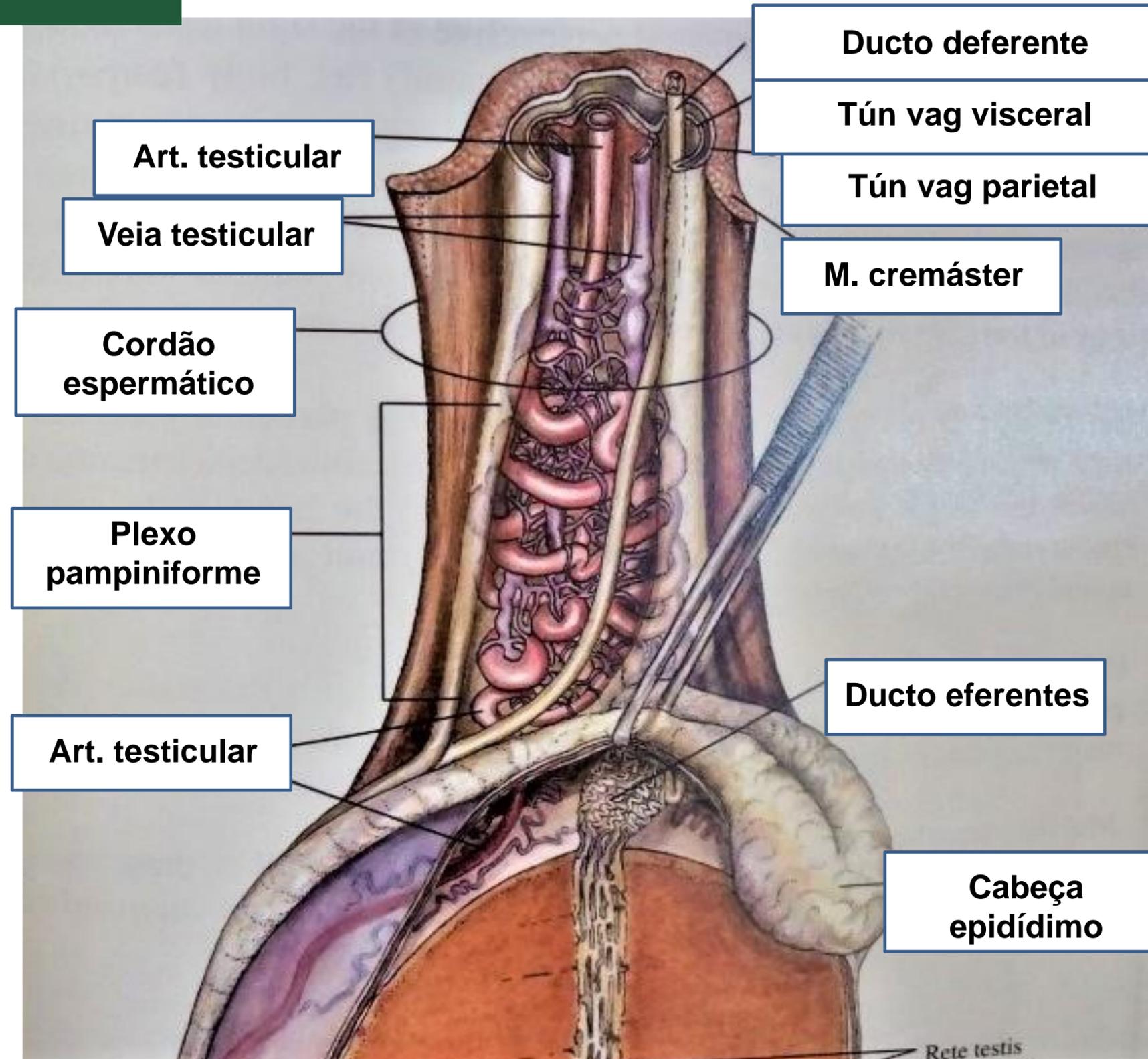
Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glândulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



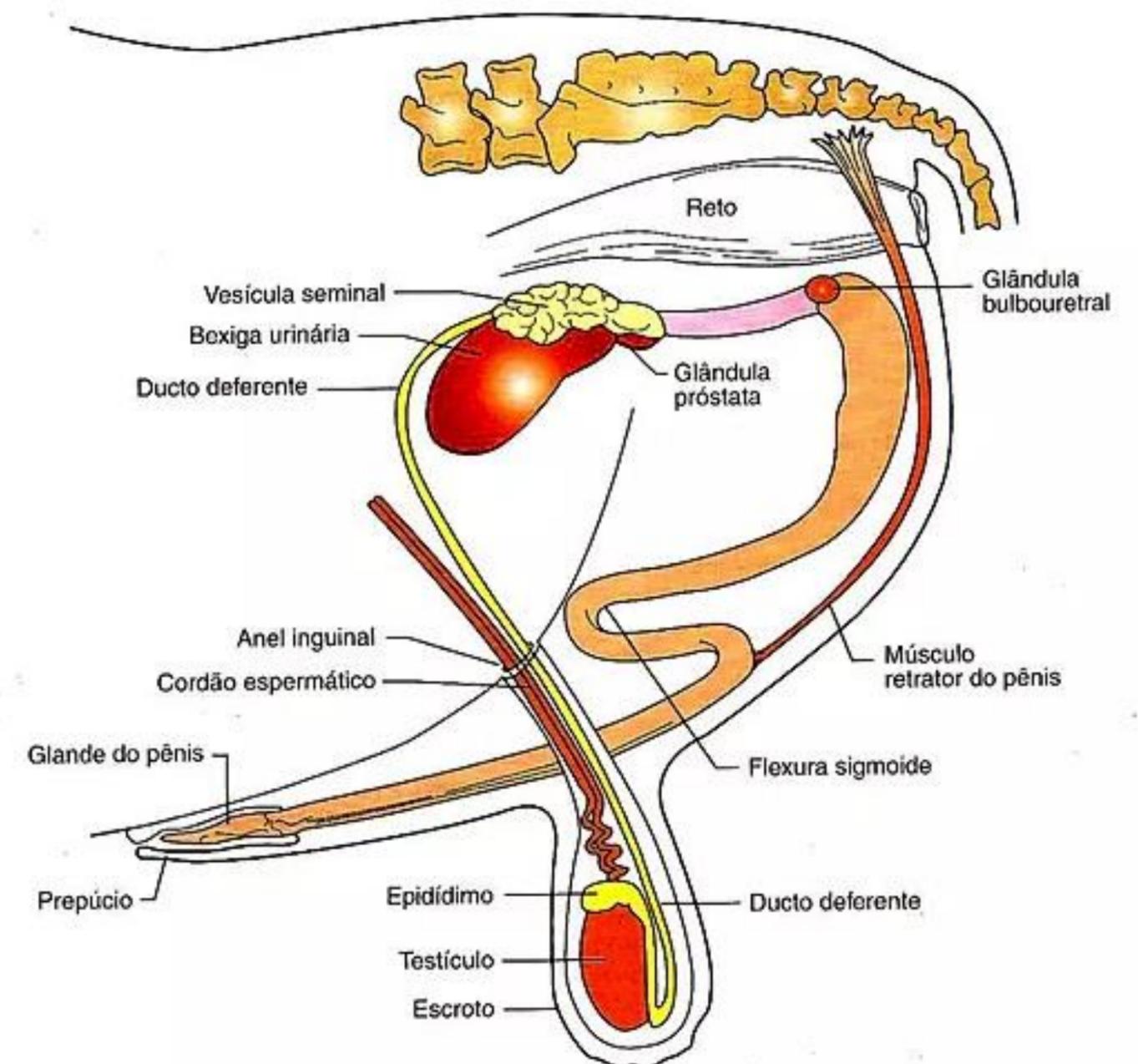
5 Cordão espermático

- Vasos sanguíneos
- Nervos
- Músculo cremaster**
- **Ducto deferente**
 - Transporte dos sptz para a região pélvica
 - Conecta-se à uretra pévica

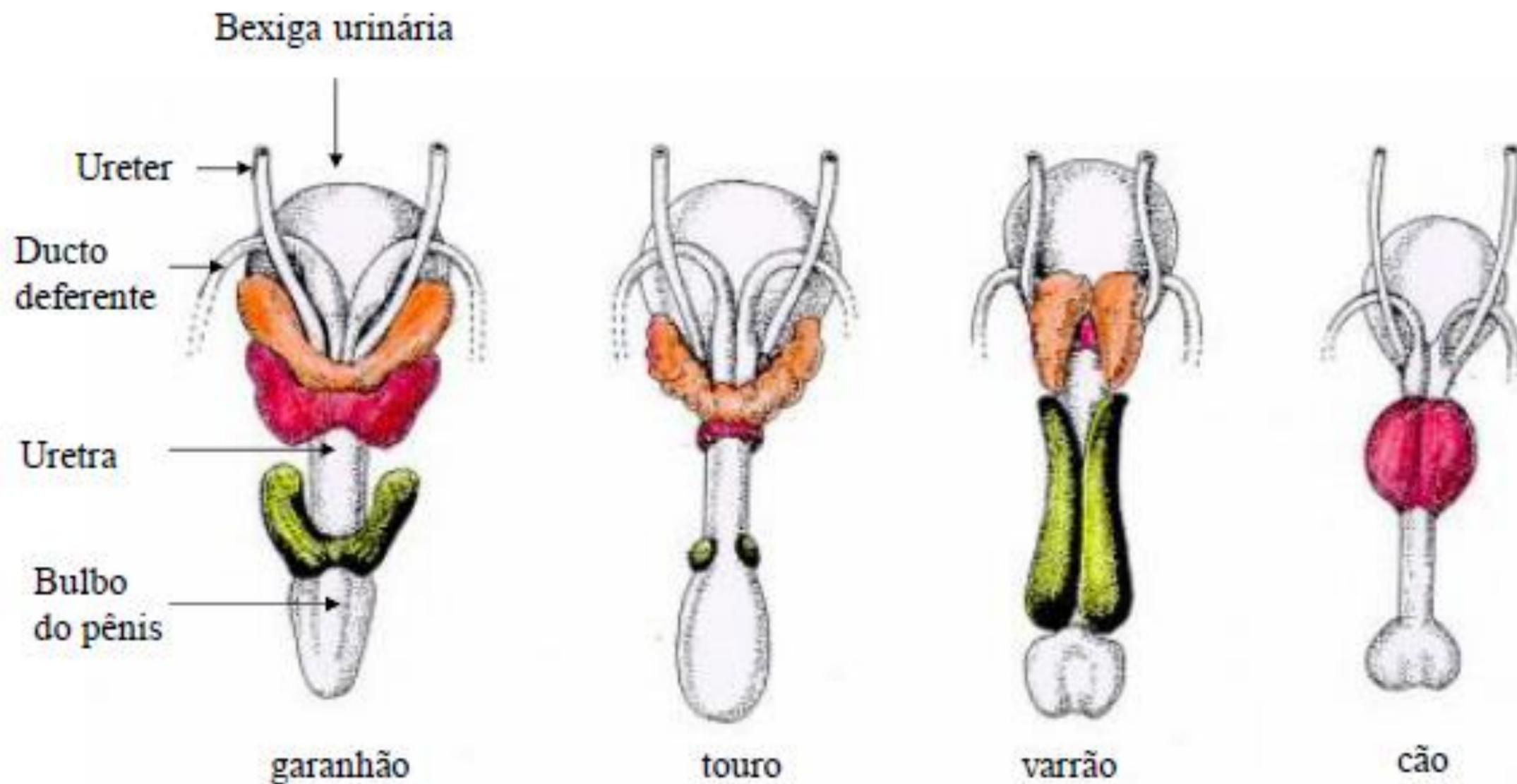


Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glândulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



6 Glândulas sexuais acessórias



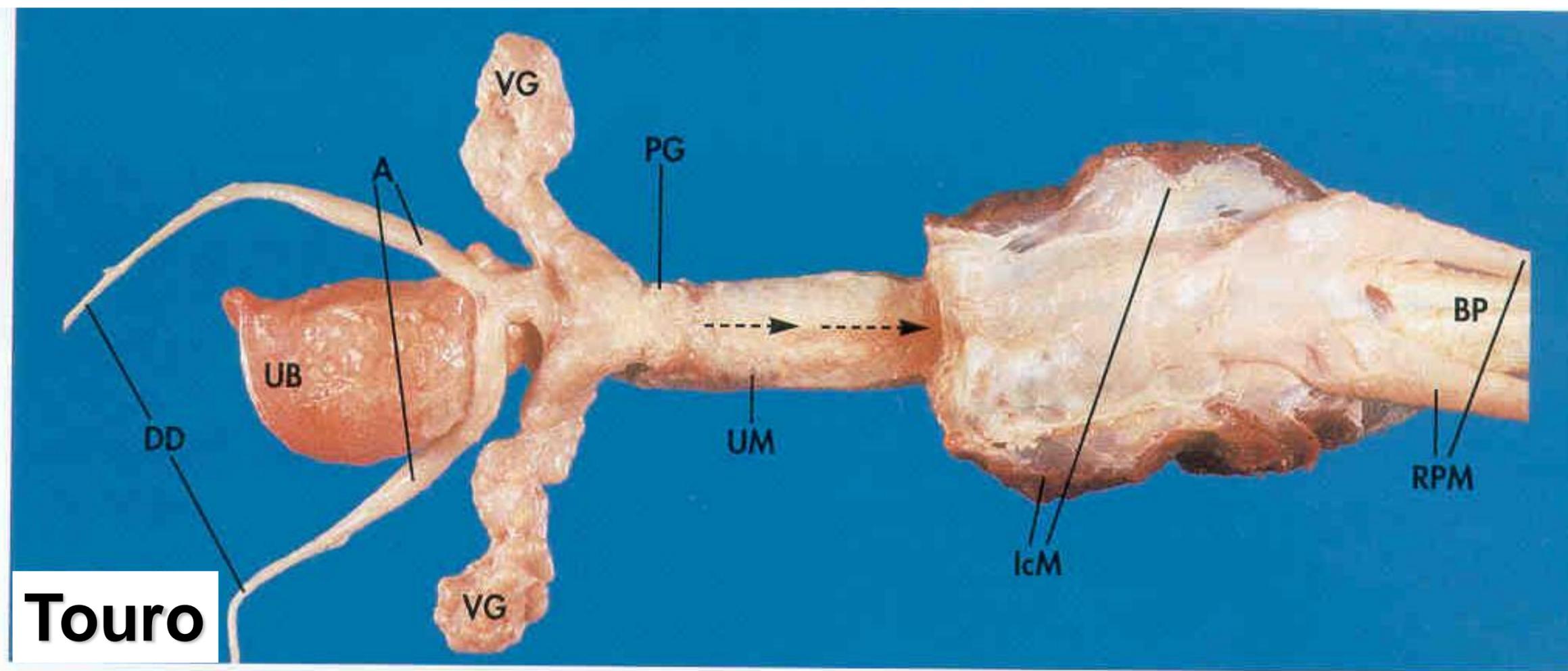
- Glândula vesicular
- Próstata
- Glândula bulbouretral

Produção de fluido seminal:

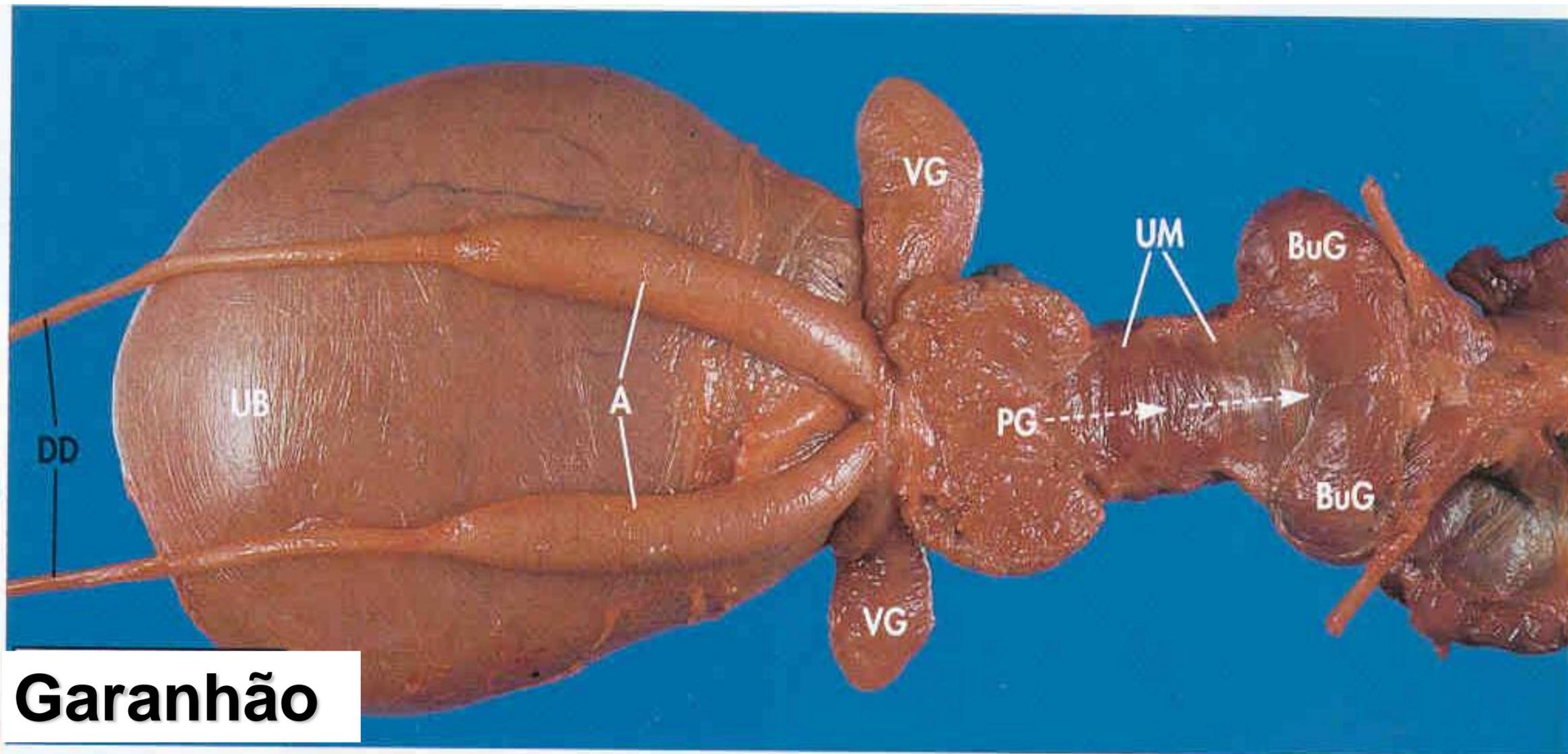
- Transporte dos gametas
- Nutrição e suporte: íons, açúcares, proteínas, lipídeos, aminoácidos, ácido cítrico, minerais, frutose, potássio e citrato.

6 Glândulas sexuais acessórias

Em Bovinos as vesículas seminais são que contribuem com maior volume no ejaculado.



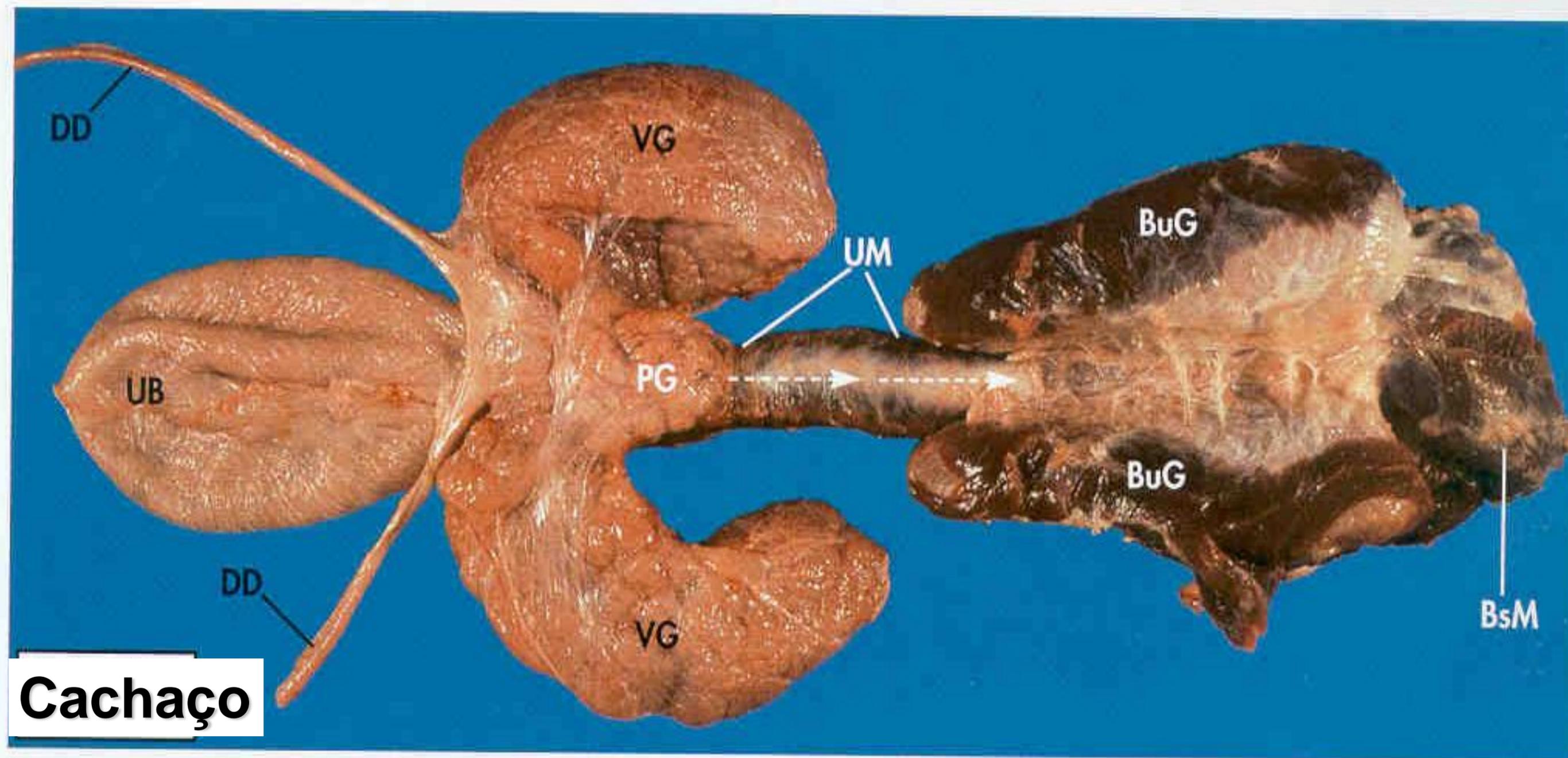
6 Glândulas sexuais acessórias



Garanhão

6 Glândulas sexuais acessórias

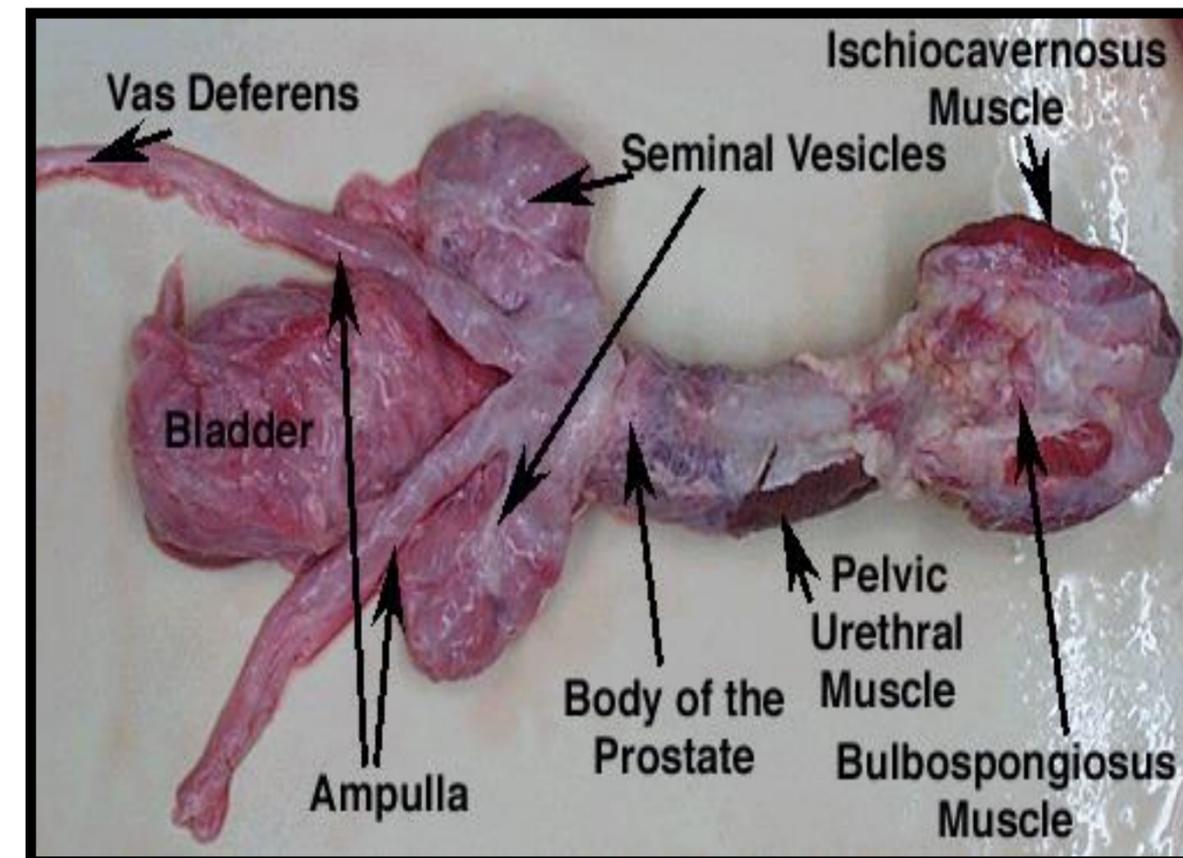
Nos suínos tanto as vesículas seminais quanto as glândulas bulbouretrais contribuem com a grande quantidade de líquido no ejaculado desta espécie.



6 Glândulas sexuais acessórias

VESÍCULAS SEMINAIS

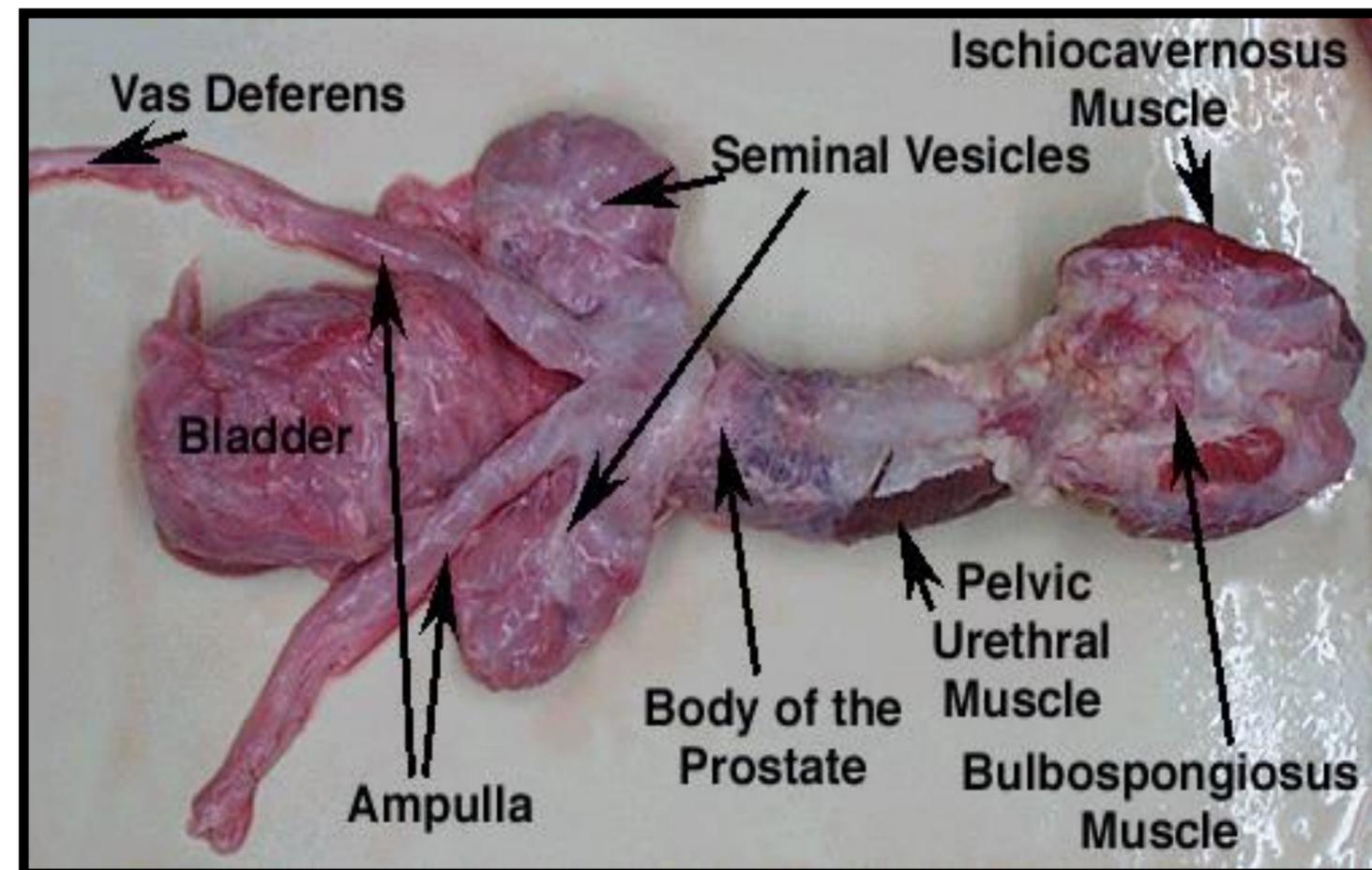
- ✓ Localização
 - ✓ Lateral às porções terminais do ducto deferente
- ✓ Glândulas em número par
- ✓ Secreção
 - ✓ Grande volume de fluido espesso e opalescente
 - ✓ Limpeza da uretra à ejaculação
 - ✓ Veículo para os espermatozoides
 - ✓ Contribuem com 50% do volume do ejaculado, em touros
 - ✓ Constituintes – proteínas, K^+ , ácido cítrico e frutose
 - ✓ pH – 5,7 a 6,2



6 Glândulas sexuais acessórias

PRÓSTATA

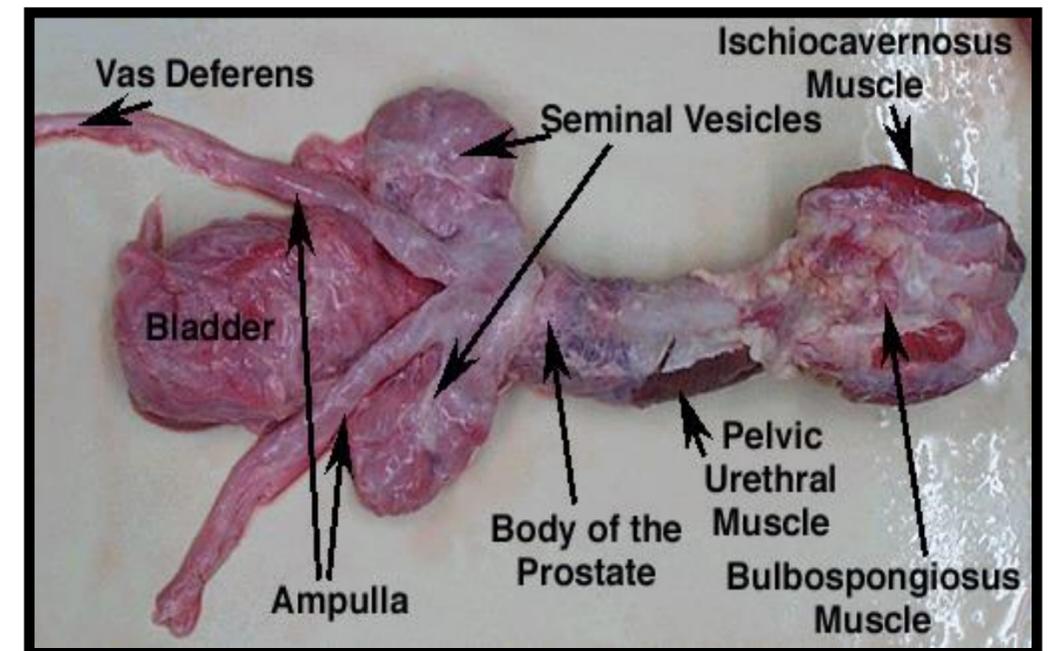
- ✓ Circunda a uretra
- ✓ Liberação rápida de seu conteúdo
 - ✓ Espessa camada muscular
- ✓ Secreção
 - ✓ Antes da ejaculação
 - ✓ Aspecto aquoso
 - ✓ pH básico – neutraliza a acidez.



6 Glândulas sexuais acessórias

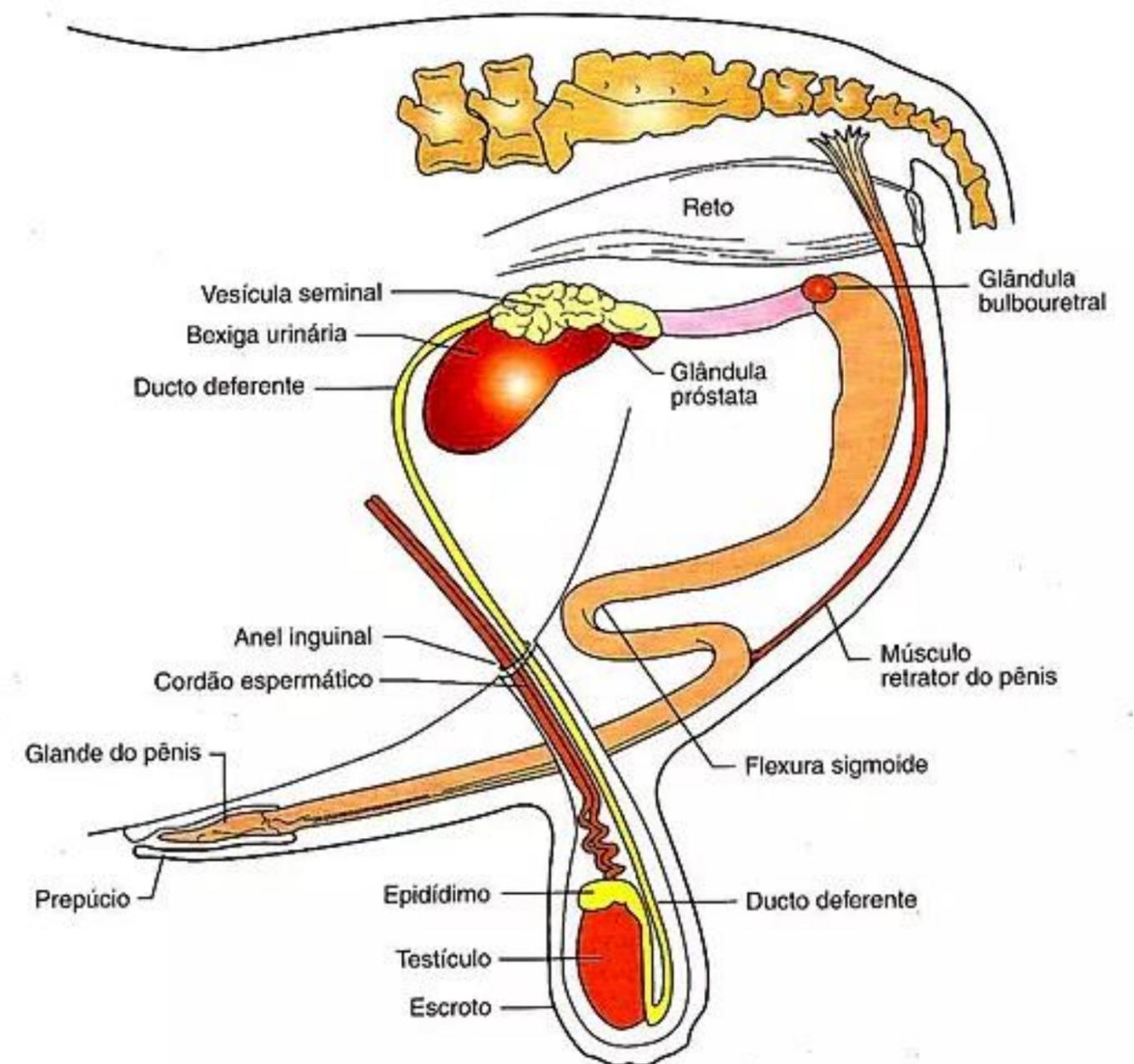
GLÂNDULAS BULBOURETRAIAS (COWPERS)

- ✓ Localização
 - ✓ Dorsais à uretra
 - ✓ Próximas à extremidade pélvica
- ✓ Touro – quase ocultas pelo m. bulboesponjoso
- ✓ Produto
 - ✓ Solução básica que eleva o pH da uretra e da vagina
 - ✓ Propício para a sobrevivência dos espermatozoides



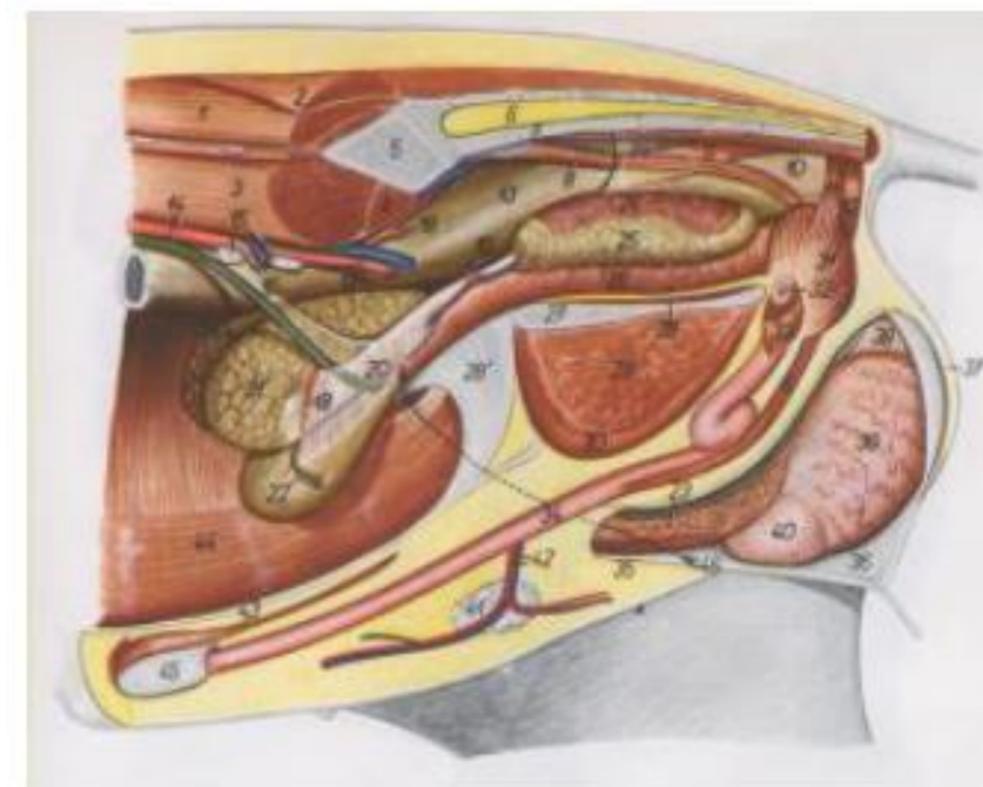
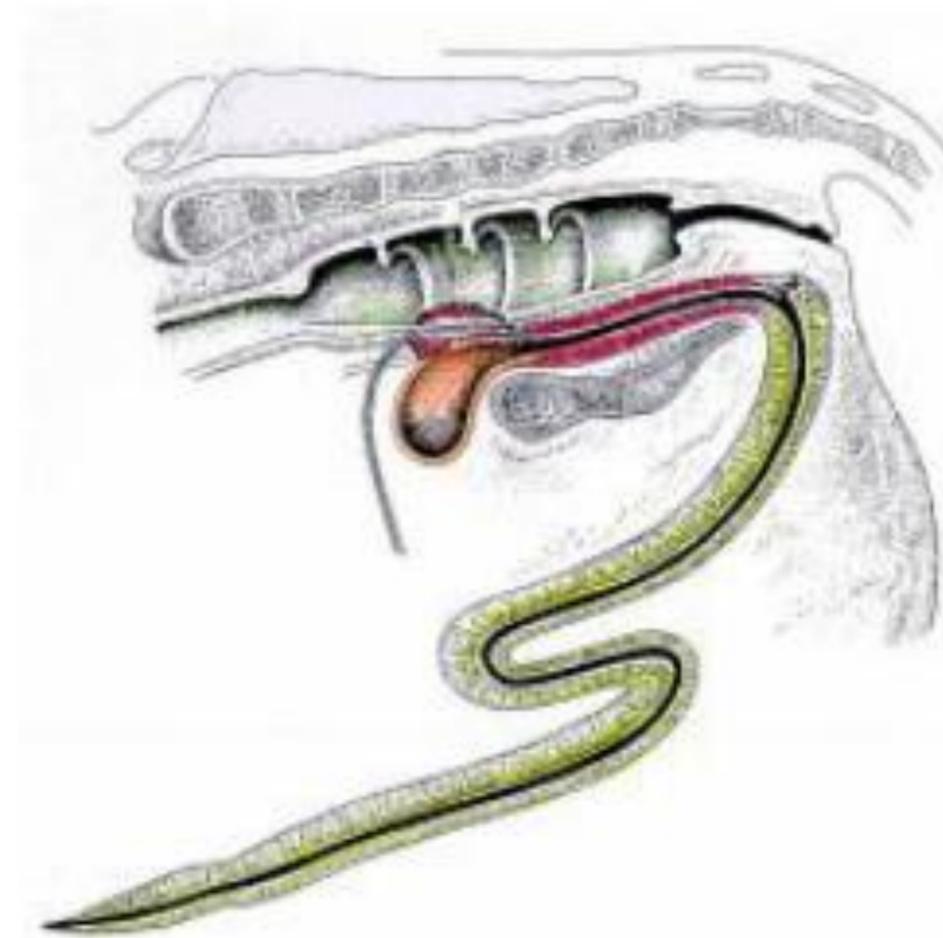
Anatomia do Sistema Reprodutor Masculino

1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glandulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



6 Pênis

- Órgão copulatório – raiz, corpo e glande
- Pênis fibroelástico (ruminantes e suínos):
 - ✓ Tecido fibroelástico
 - ✓ Pequenos espaços sanguíneos
 - ✓ Flexura sigmóide – “S” peniano
 - ✓ Compreende cerca de 1/3 do comprimento
 - ✓ Músculo retrator do pênis – na ereção a flexura se desfaz pelo seu relaxamento



6 Pênis

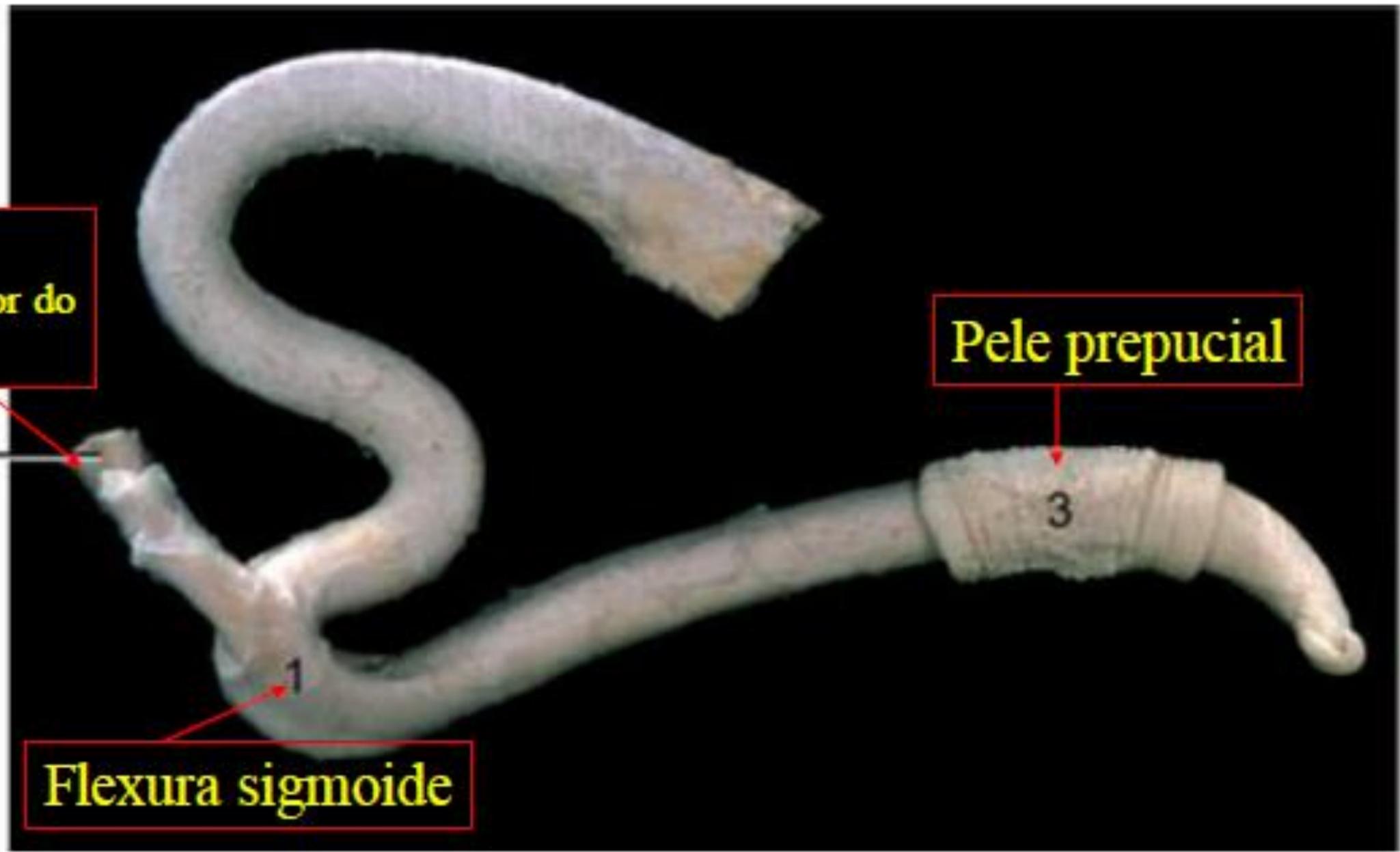
M.
Retrator do
pênis

2

Flexura sigmoide

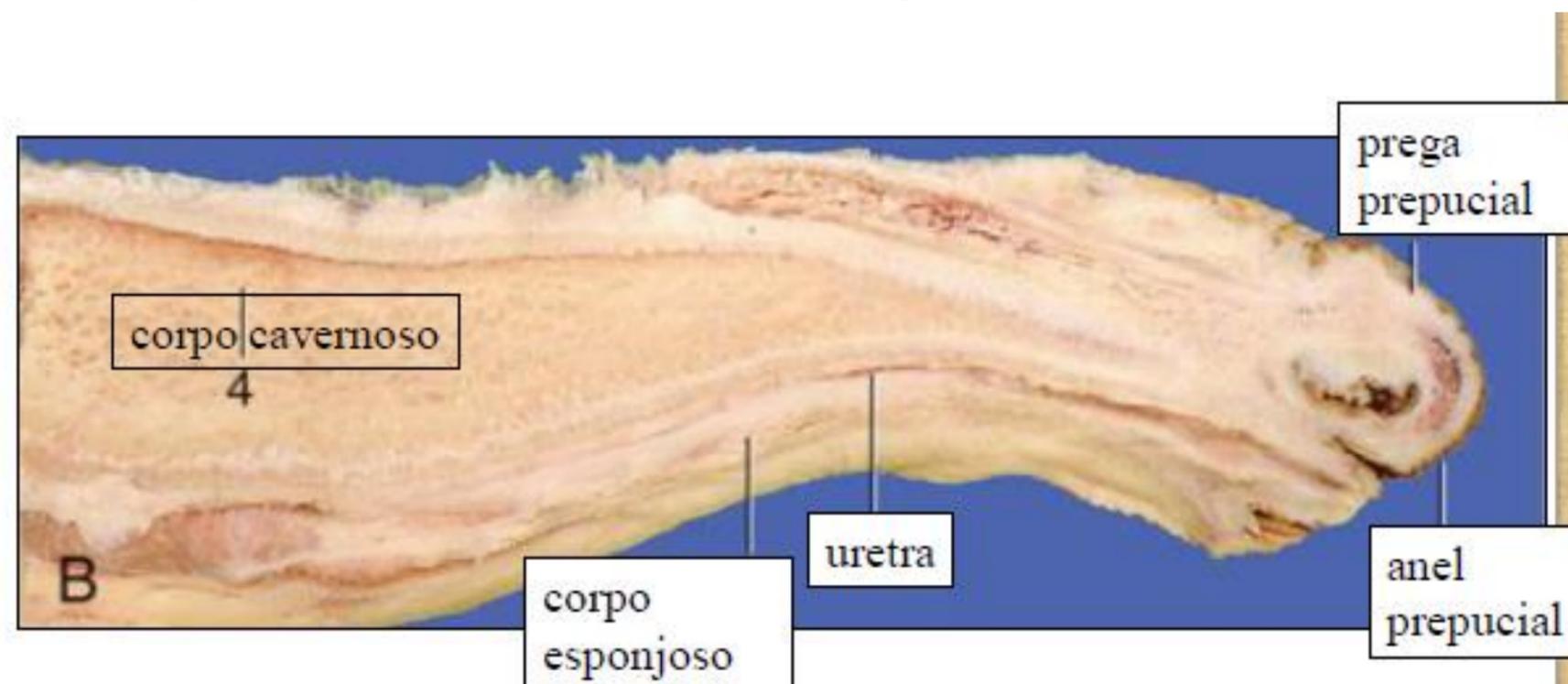
Pele prepucial

3

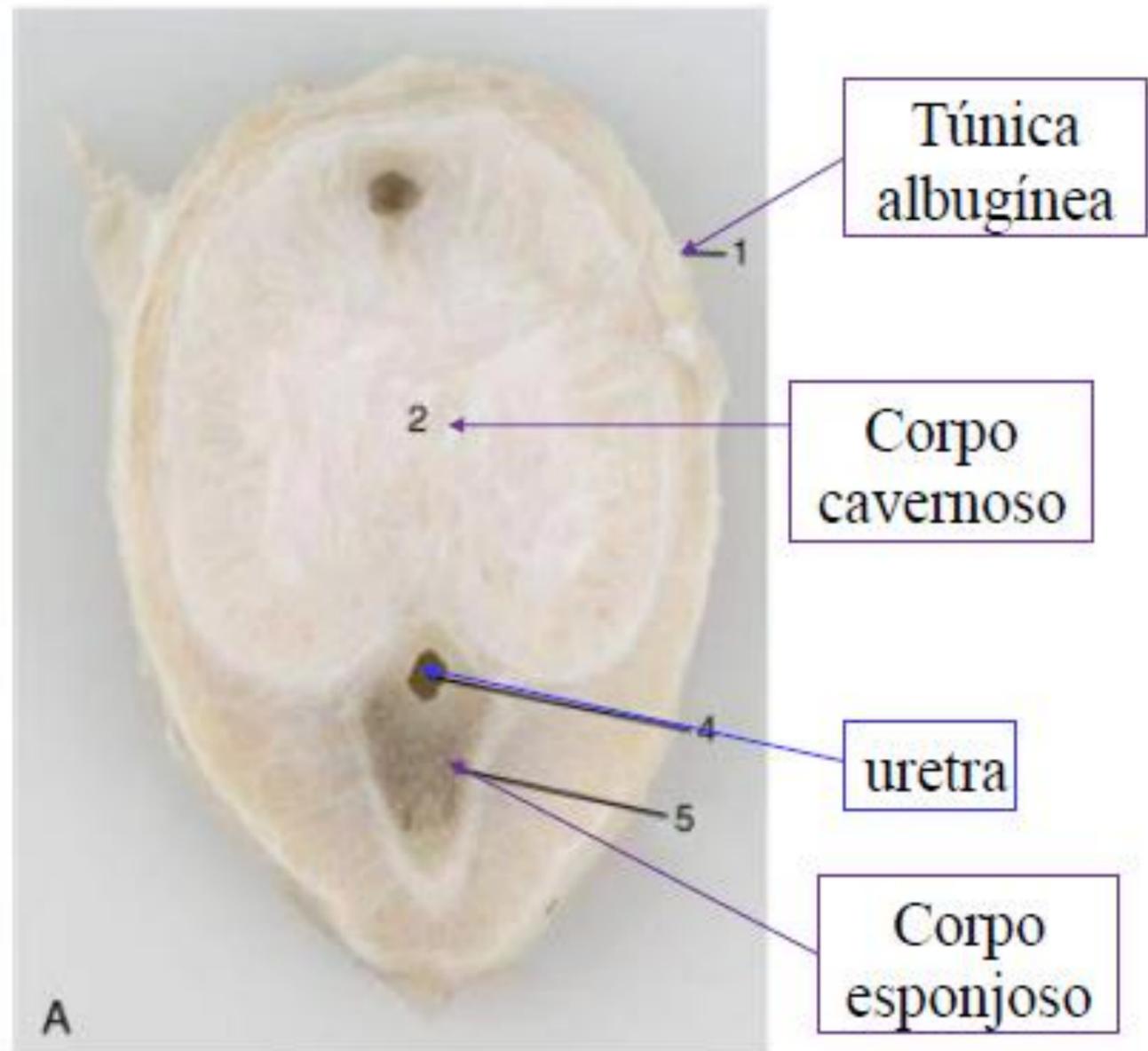


6 Pênis

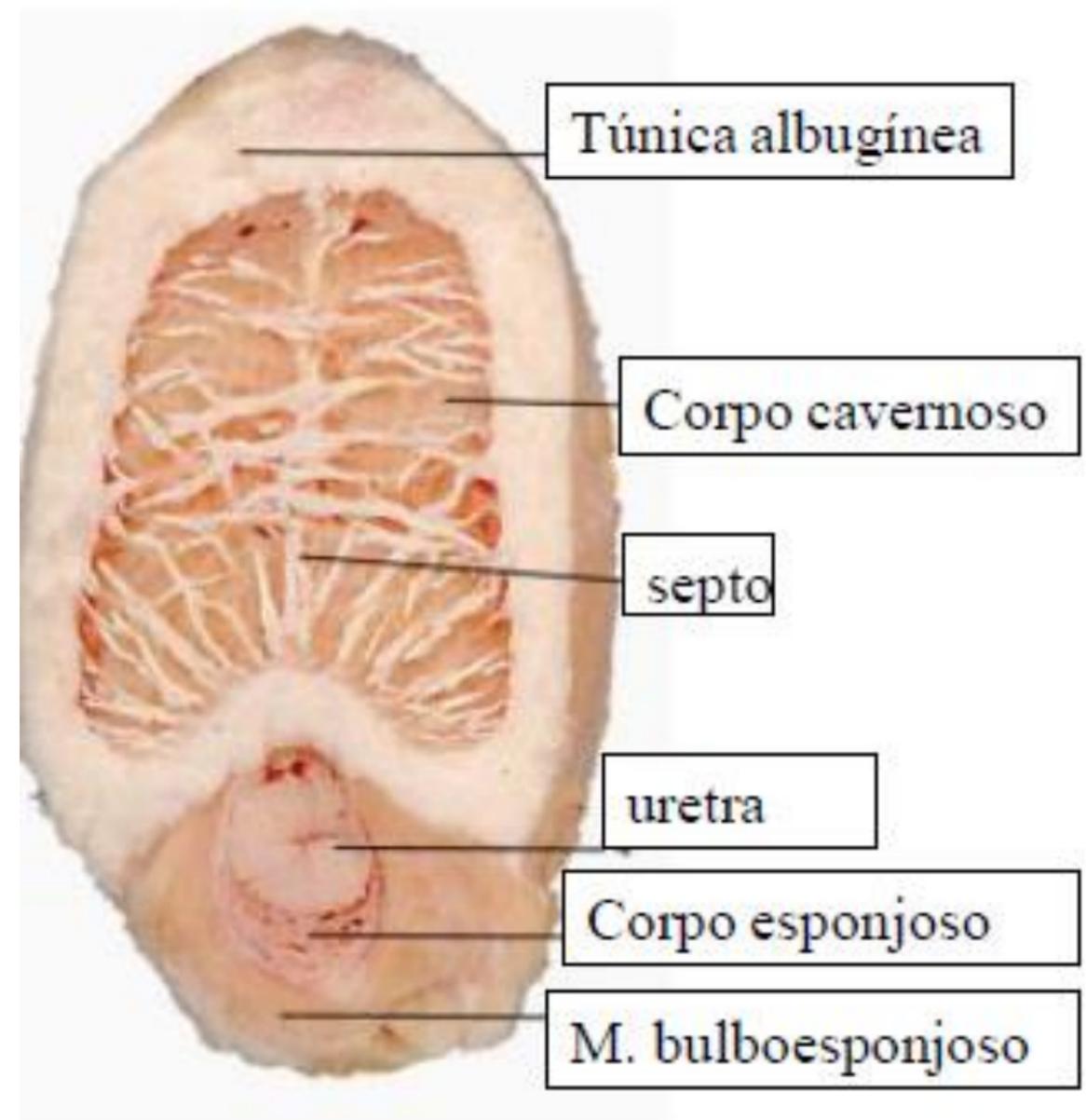
- Pênis musculocavernoso (equinos):
 - ✓ Maior porção de tecido muscular
 - ✓ Grandes espaços sanguíneos
 - ✓ Ereção em função do preenchimento sanguíneo



6 Pênis



**Pênis fibroelástico
(ruminantes e suínos)**



**Pênis musculocavernoso
(equinos)**

Particularidades

- ✓ **CARNEIRO** - proporcionalmente testículos maiores do que os do bovino, processo uretral;
- ✓ **VARRÃO** ou **CACHAÇO** - glândulas acessórias produzem grande quantidade de líquido; divertículo prepucial dorsal no qual a urina e os debris se acumulam;



Particularidades

✓ **GARANHÕES** - corpos cavernosos grandes espaços acumulam sangue durante a ereção, aumentando o tamanho do pênis; na ejaculação a glândula engurgita projetam a uretra para dentro da cervix.

✓ **CÃES** – grande próstata, osso peniano.

✓ **GATOS** – Espículos na glândula.

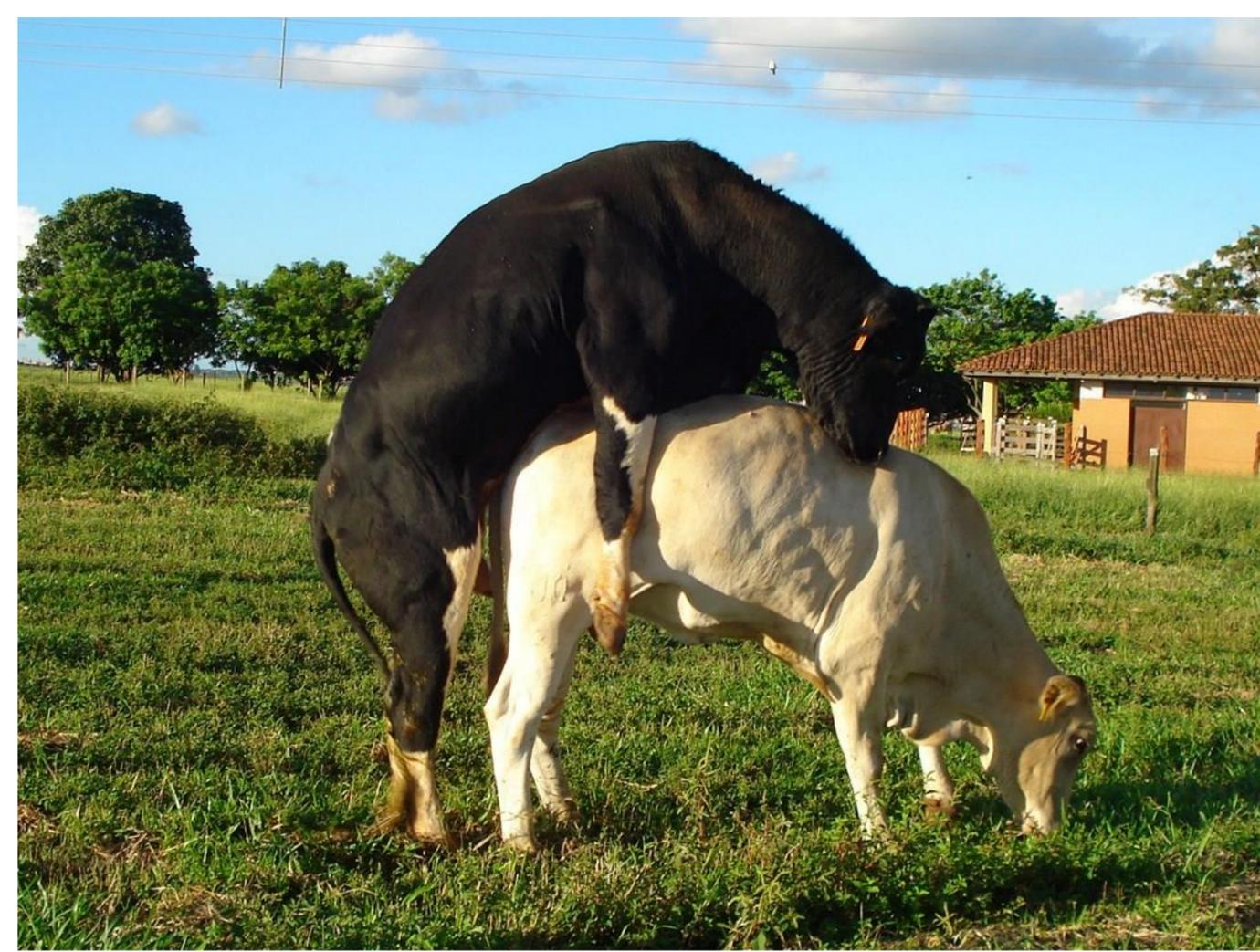


Glande



Ejaculação

A EJACULAÇÃO é um **ato reflexo** de **esvaziamento parcial** dos epidídimos, vasos deferentes, uretra e glândulas sexuais acessórias – **trato reprodutivo masculino**.



Local de Ejaculação

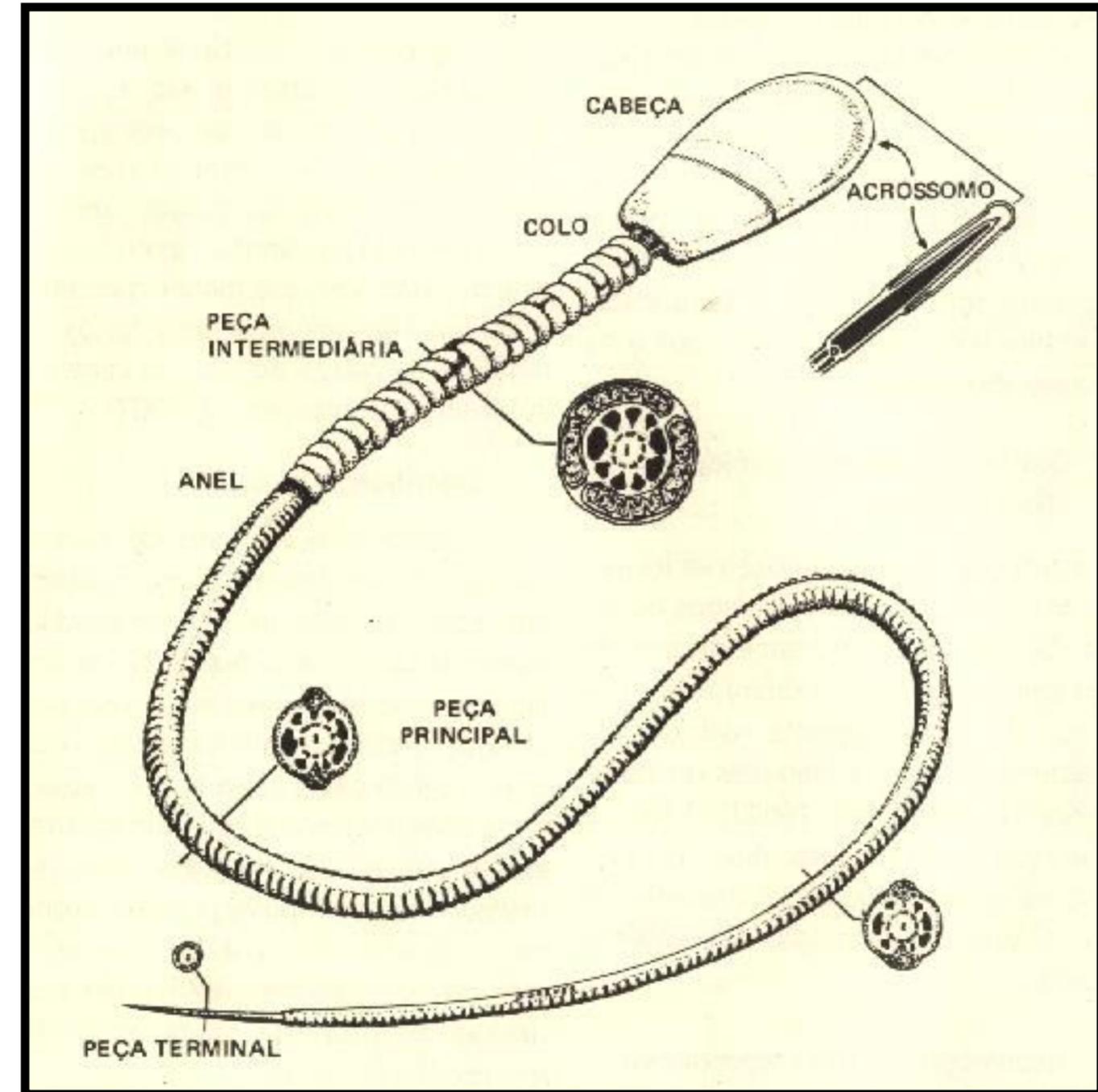
Bovinos e Ovinos → vagina

Suínos → útero

Equinos → parcialmente intra-uterino

Célula Espermática

- ✓ Cabeça achatada contendo um núcleo de forma oval, contendo cromatina altamente condensada = DNA haplóide;
- ✓ Peça intermediária - cauda;
- ✓ Peça principal – cauda;
- ✓ Peça terminal – cauda.

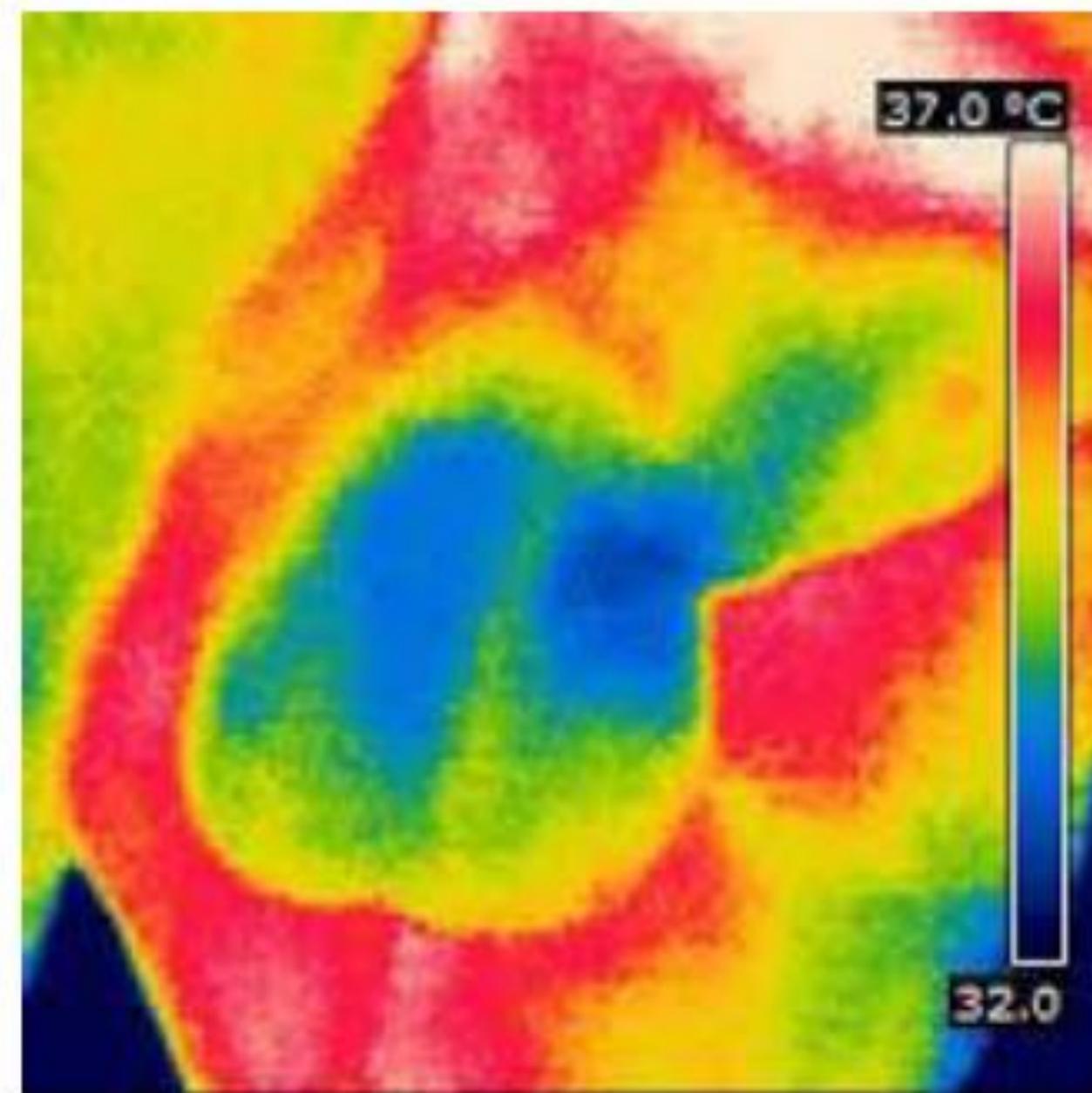


Termorregulação testicular

Anatomia e Fisiologia Animal



Termorregulação Testicular



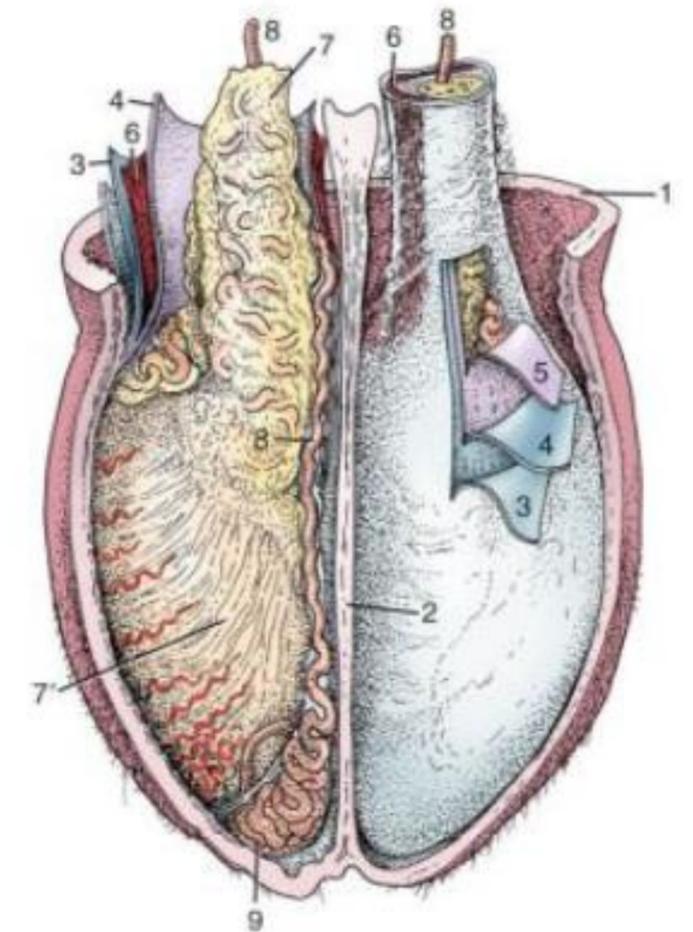
Para um **funcionamento adequado e eficiente dos testículos** os mesmos devem ser mantidos em temperatura mais baixa (3 a 6 °C) que o corpo do animal.

Termorregulação Testicular

Mecanismo de Termo Regulação:

–Túnica dartos:

- Reveste internamente o **saco escrotal**
- Músculo liso termo-sensível
- Altera o grau de proximidade dos testículos com a pele do animal
- Glândulas sudoríparas

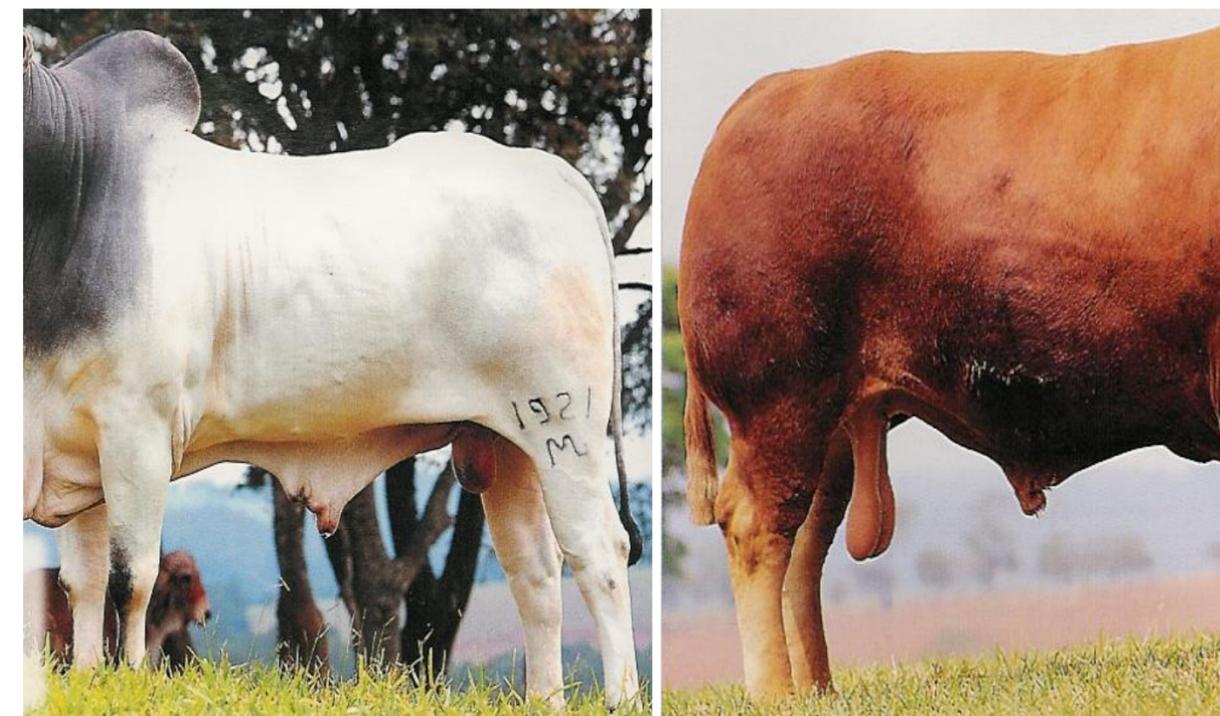
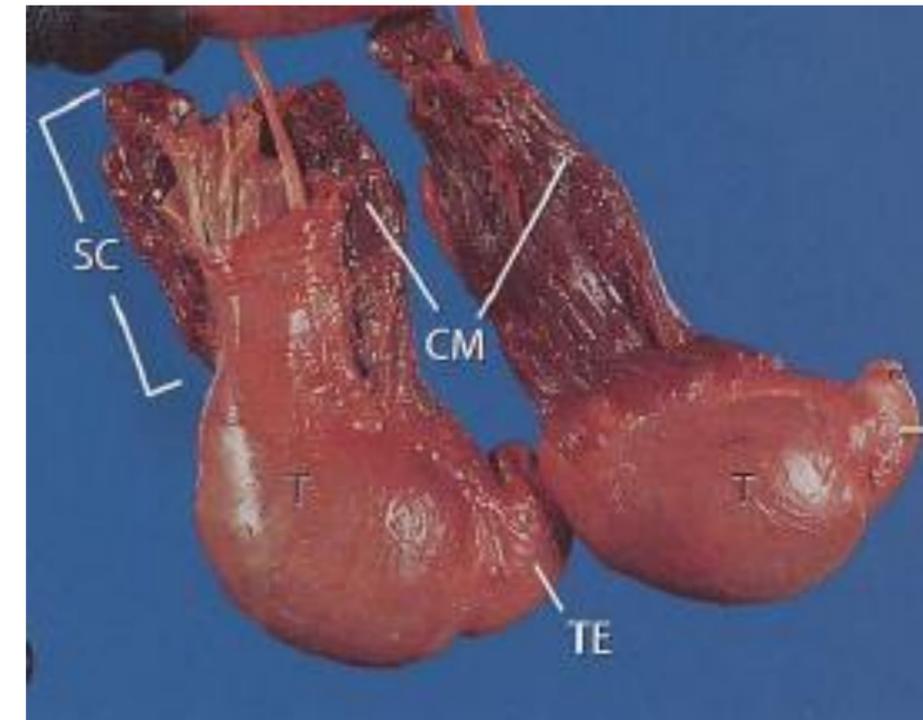


Termorregulação Testicular

Mecanismo de Termo Regulação:

–Músculo cremáster:

- Altera o grau de aproximação das gônadas com o abdômen
- $\downarrow T^{\circ}$ – contração / aproximação
- $\uparrow T^{\circ}$ – relaxamento / distanciamento

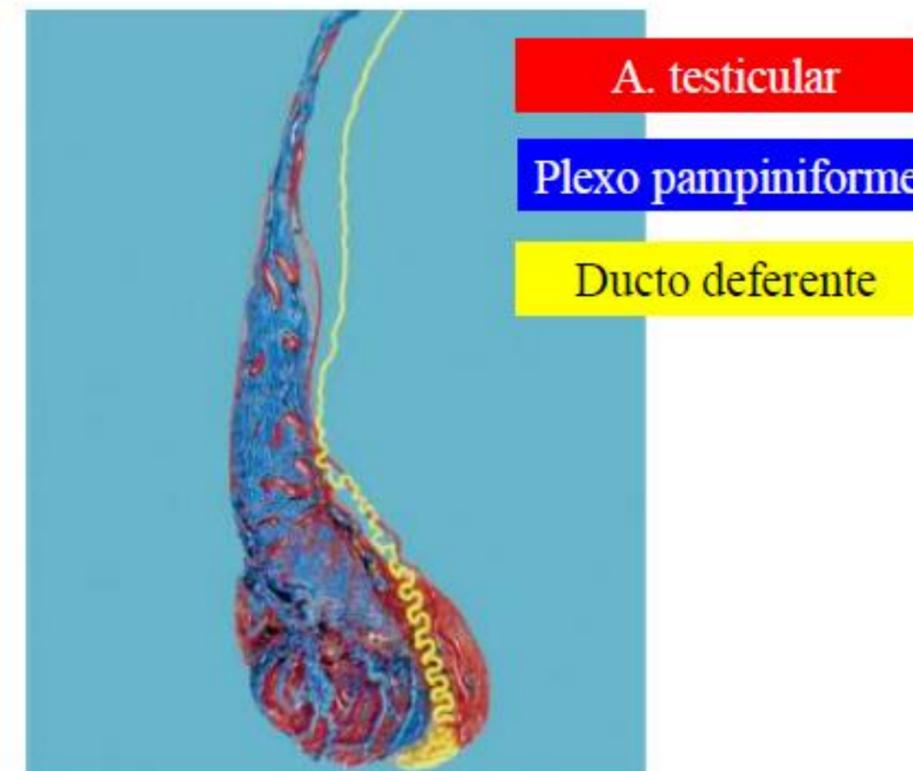
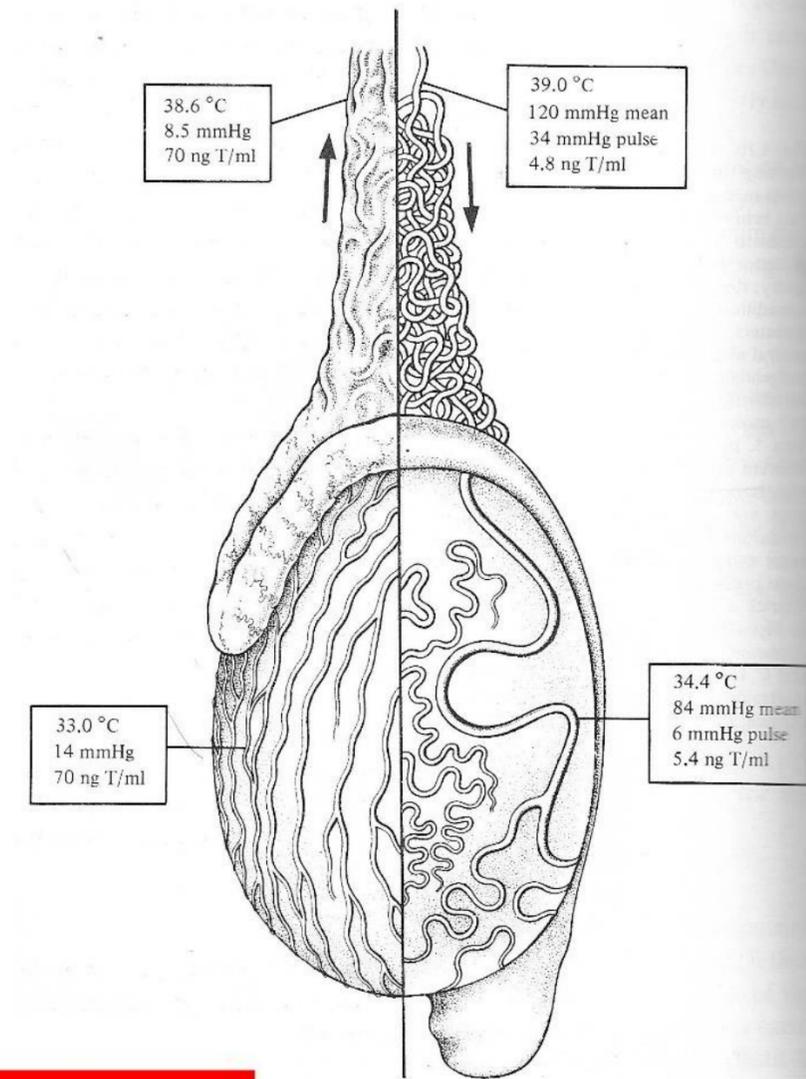


Termorregulação Testicular

Mecanismo de Termo Regulação:

–Plexo pampiniforme:

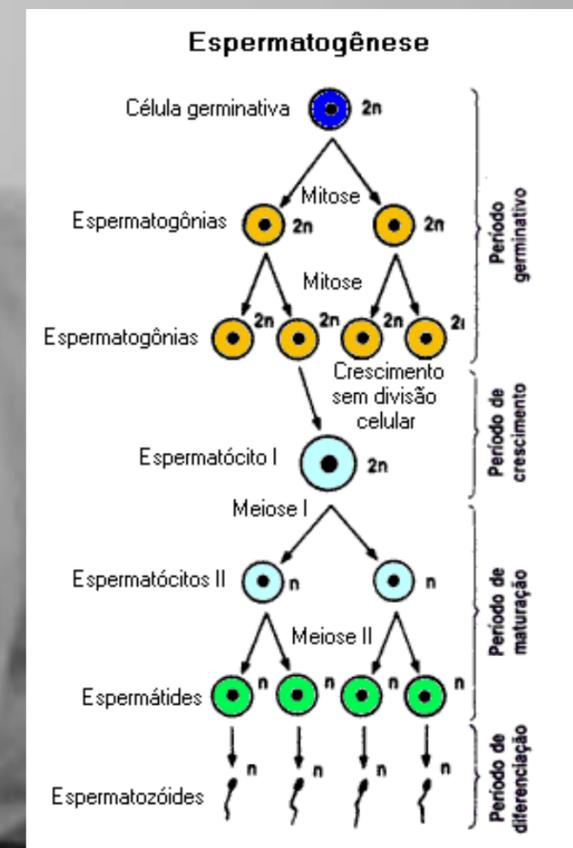
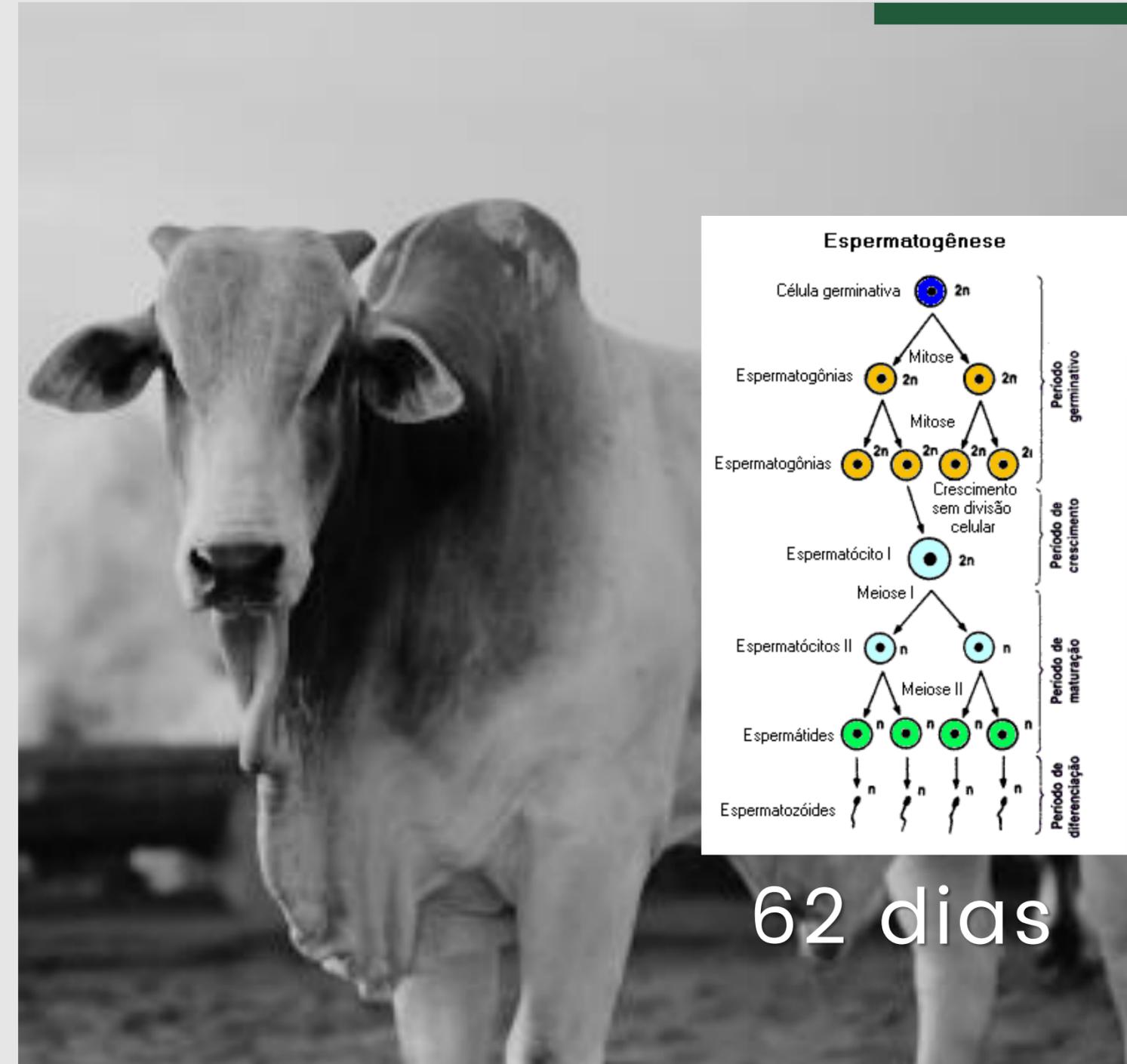
- Veia testicular enovelada sobre a artéria testicular
- Mecanismo de contracorrente
- Troca de calor



Termorregulação

Alterações Térmicas:

- Comprometem a **função espermatogênica**
- **NÃO** afetam a função endócrina
 - Comportamento sexual não se modifica
- Criptorquídico bilateral
 - Animais estéreis
 - Libido normal



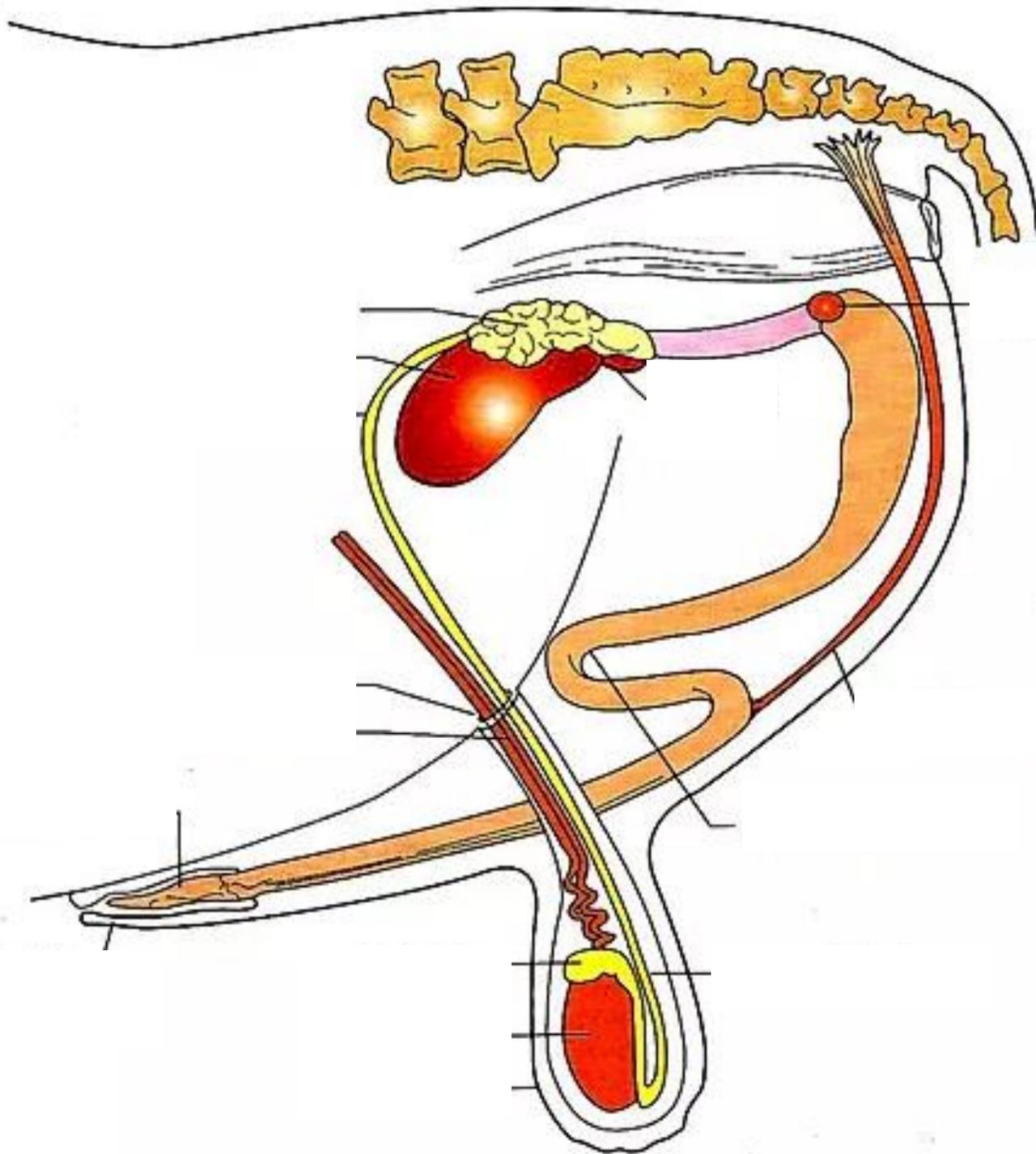
62 dias

Características do sêmen de animais domésticos

	Touro	Carneiro	Cachaço	Garanhão
Volume do ejaculado (mL)	5-8	0,8-1,2	150-200	60-100
Concentração espermática (milhões/mL)	800-2000	2000-3000	200-300	150-300
Espermatozoides por ejaculado (bilhões)	5-15	1,6-3,6	30-60	5-15

Fonte: Hafez & Hafez, 2004

Vamos praticar??



1. Bolsa escrotal
2. Testículo
3. Epidídimo
4. Ducto deferente
5. Cordão espermático
6. Glândulas anexas
7. Pênis
8. Glânde
9. Prepúcio



ESALQ

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Universidade de São Paulo

Contato

PAULA CORTAT

Mestranda pelo programa de Ciência
Animal e Pastagens - ESALQ/USP

E-MAIL

paulacortat@usp.br

TELEFONE

(21) 97562-5385



Literatura sugerida

- HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Reprodução Animal. 7a ed. Barueri, Manole, 2004, 513 p.
- SENGER, P.L. Pathways to pregnancy and parturition. 1a ed. Pullman, Current Conceptions, Inc, 1999, 281 p.
- D'ARCE, R.D.; FLECHTMANN, C.H.W. Introdução à anatomia e fisiologia animal. 2a ed. Nobel, 1989, 186 p.
- TORTORA, G. J. Corpo Humano. Fundamentos de Anatomia e Fisiologia. 4ª ed. Artmed, 2001, 574 p.

