

# Sistema Reprodutor Masculino

**Disciplina:**  
**Fisiologia Aplicada à Odontologia II**

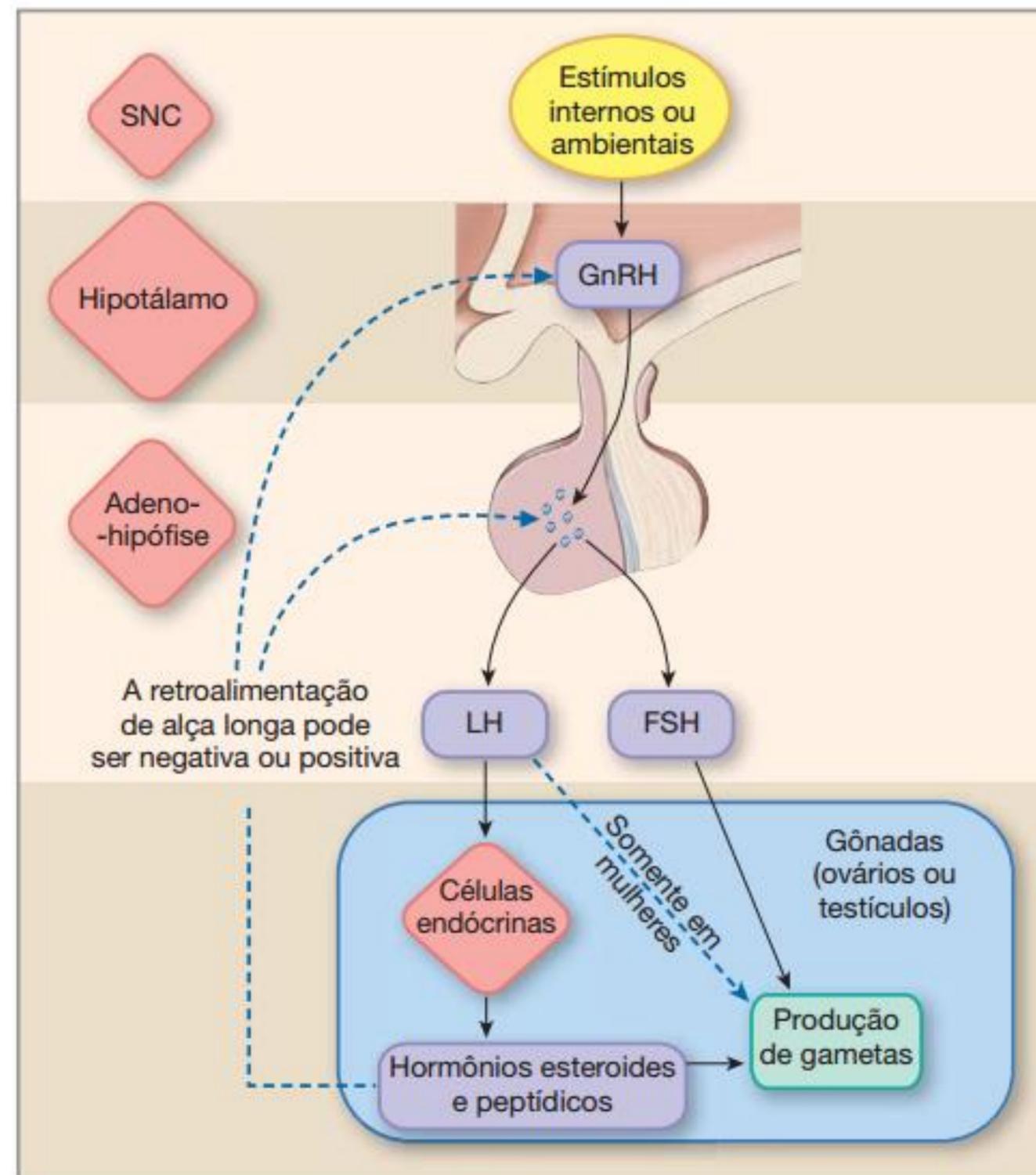
**Profa. Dra. Glauce Crivelaro**

## Objetivos

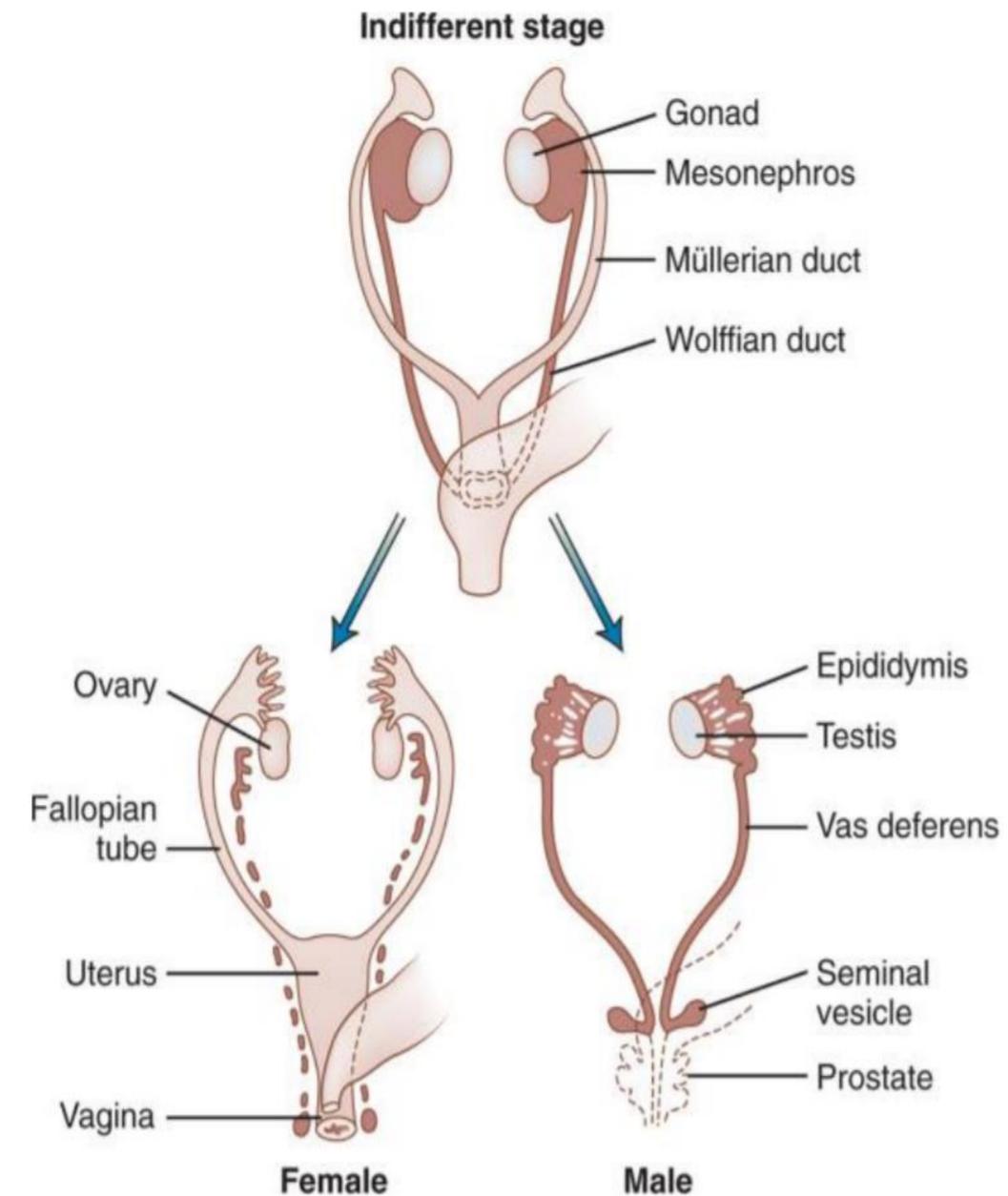
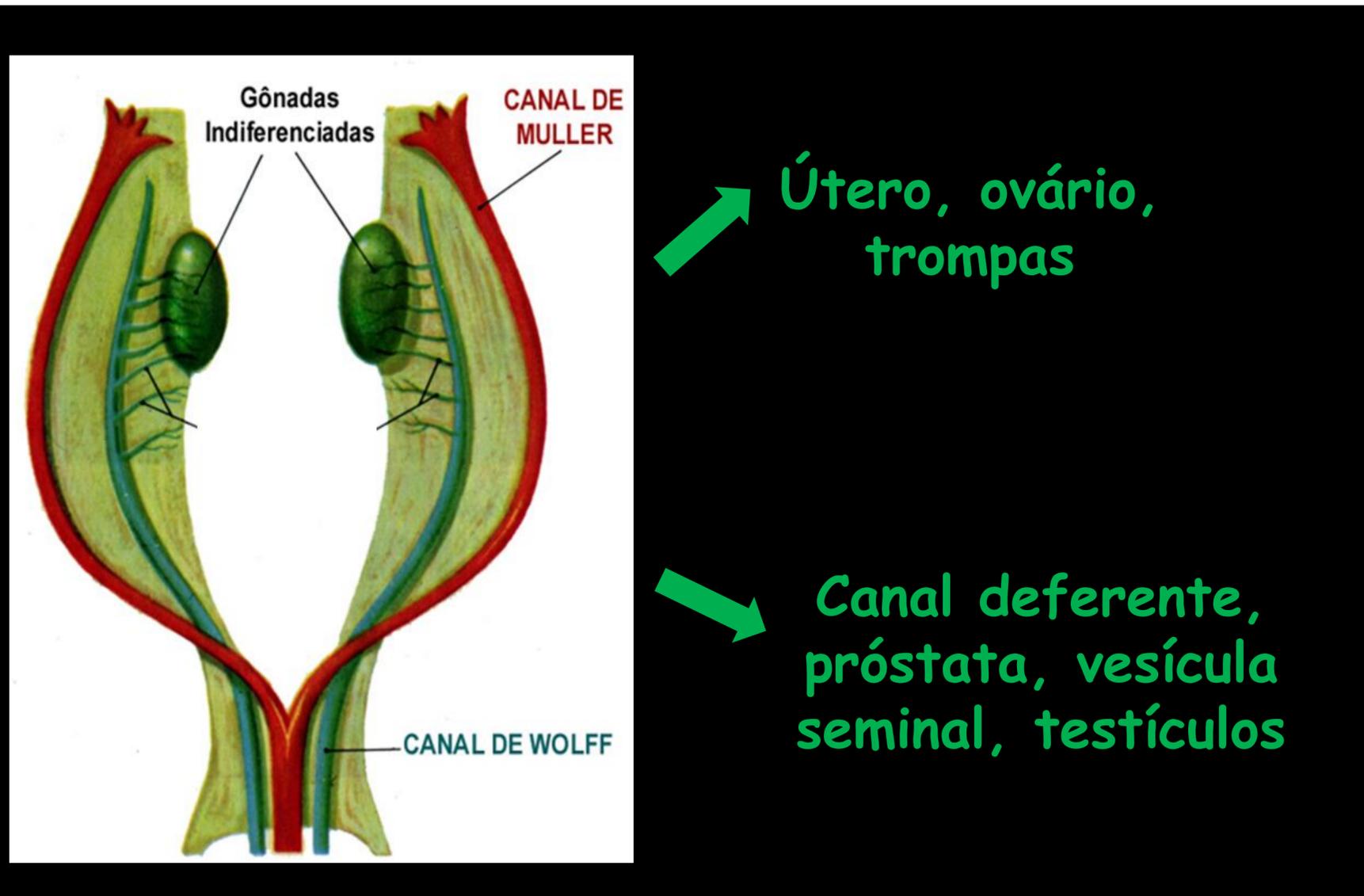
1. Descrever as funções fisiológicas dos principais componentes do sistema reprodutor masculino.
2. Descrever a regulação endócrina da função testicular
3. Identificar a produção fisiológica da testosterona
4. Citar os órgãos-alvo ou tipos celulares, os mecanismos celulares de ação e os efeitos fisiológicos da testosterona.
5. Descrever a espermatogênese e o papel dos diferentes tipos de células nesse processo.
6. Comparar as ações da testosterona, da di-hidrotestosterona, do estradiol e do fator inibitório mülleriano no processo da diferenciação sexual.
7. Identificar as causas e as consequências da secreção excessiva e deficiente de androgênios nos indivíduos do sexo masculino pré e pós-púberes.

# Eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal

A função testicular encontra-se sob o controle do sistema nervoso central em uma alça de retroalimentação neuroendócrina clássica, em que as gonadotrofinas - o hormônio folículo--estimulante (FSH, de follicle-stimulating hormone) e o hormônio luteinizante (LH, de luteinizing hormone) - constituem os sinais hormonais essenciais. células

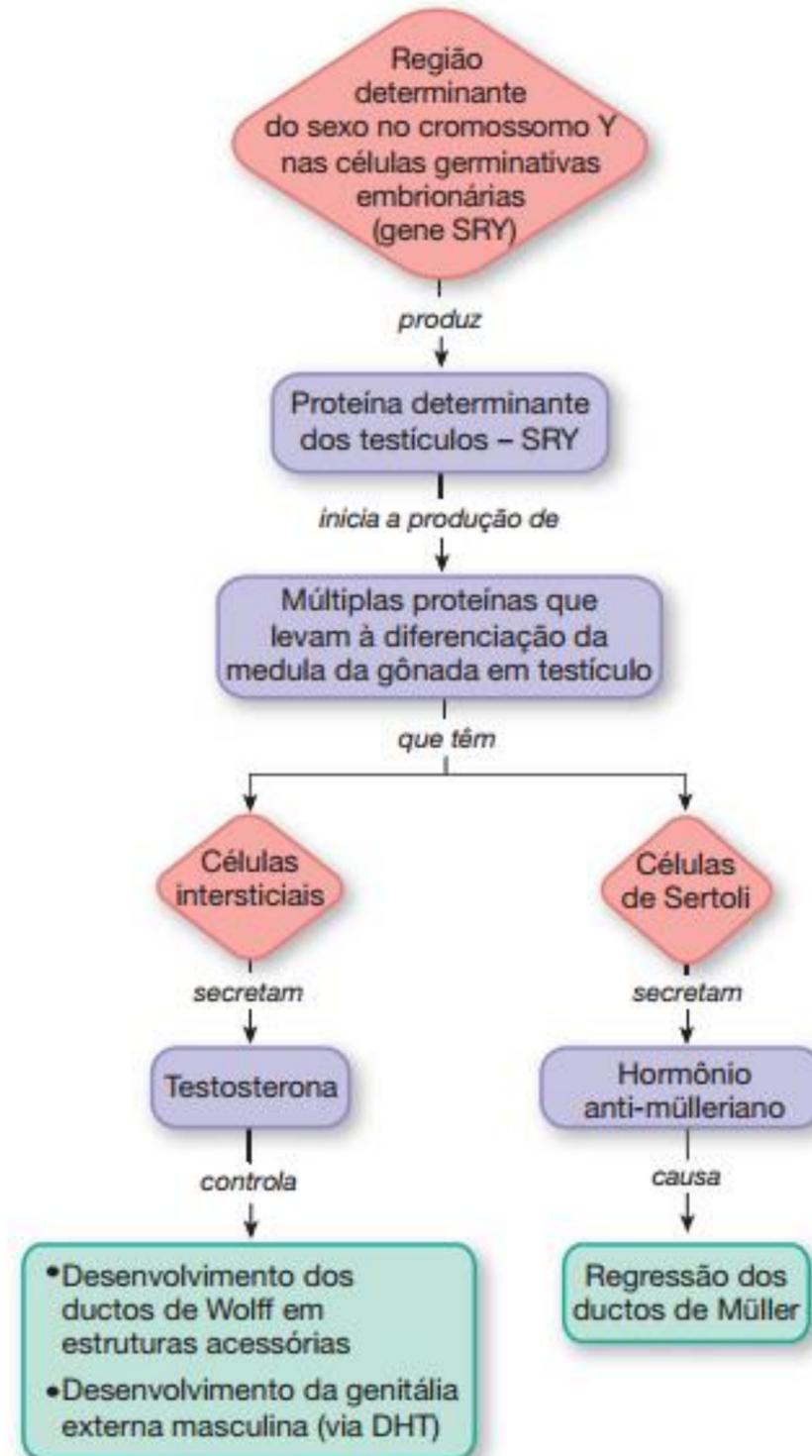


## Diferenciação dos sistemas



Testículos:  
Diferenciam-se  
entre 6ª e 7ª  
semana de  
gestação

# Sistema Reprodutor Feminino x Masculino

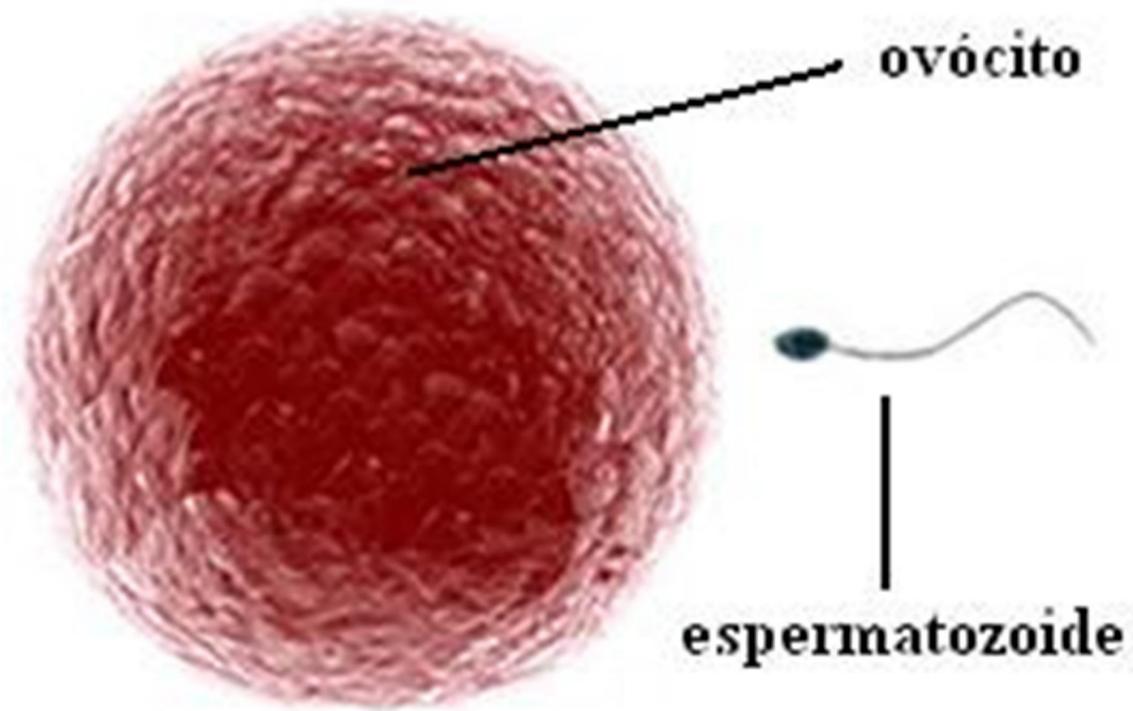


*SRY: sex-determining region Y*

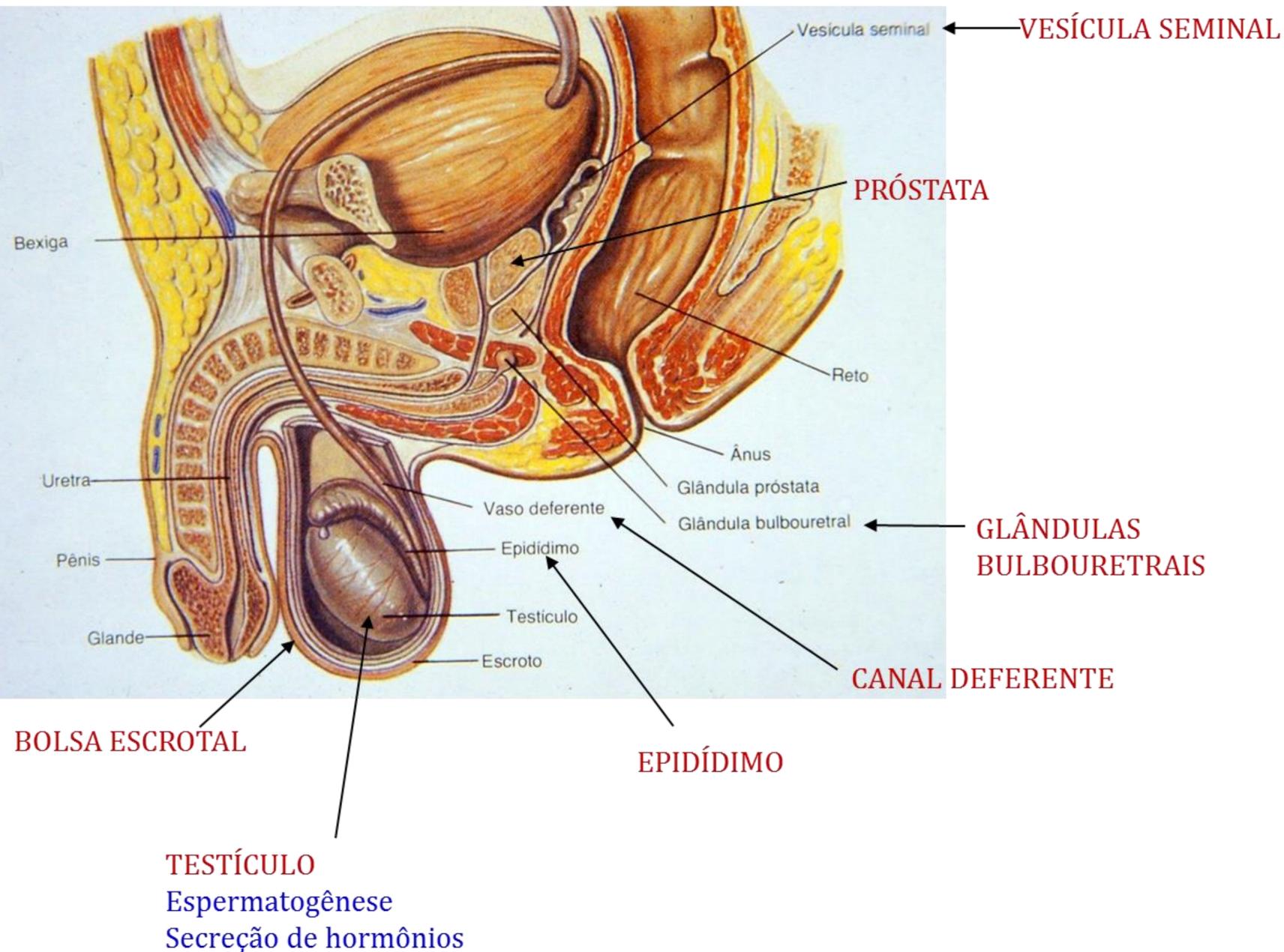
*Involução do Ducto de Müller*

# Diferenciação dos sistemas

Ovários	Testículos
Ovócitos	Espermatozóides
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grandes</li><li>• Imóveis</li><li>• Gametogênese</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pequenos</li><li>• Flagelados</li><li>• Móveis</li><li>• Gametogênese : produção contínua</li></ul>



# Componentes internos do sistema reprodutor masculino



Vias condutoras de gametas ou vias espermáticas: epidídimo, ducto deferente, ducto ejaculatório e a uretra.

Ducto deferente: conduz os espermatozoides do epidídimo até o interior da cavidade pélvica.

Glândulas seminais: secreções importantes para a nutrição e proteção dos espermatozoides

A próstata adiciona secreções para a uretra  
Temos ainda duas glândulas chamadas bulbouretrais

# Testículos

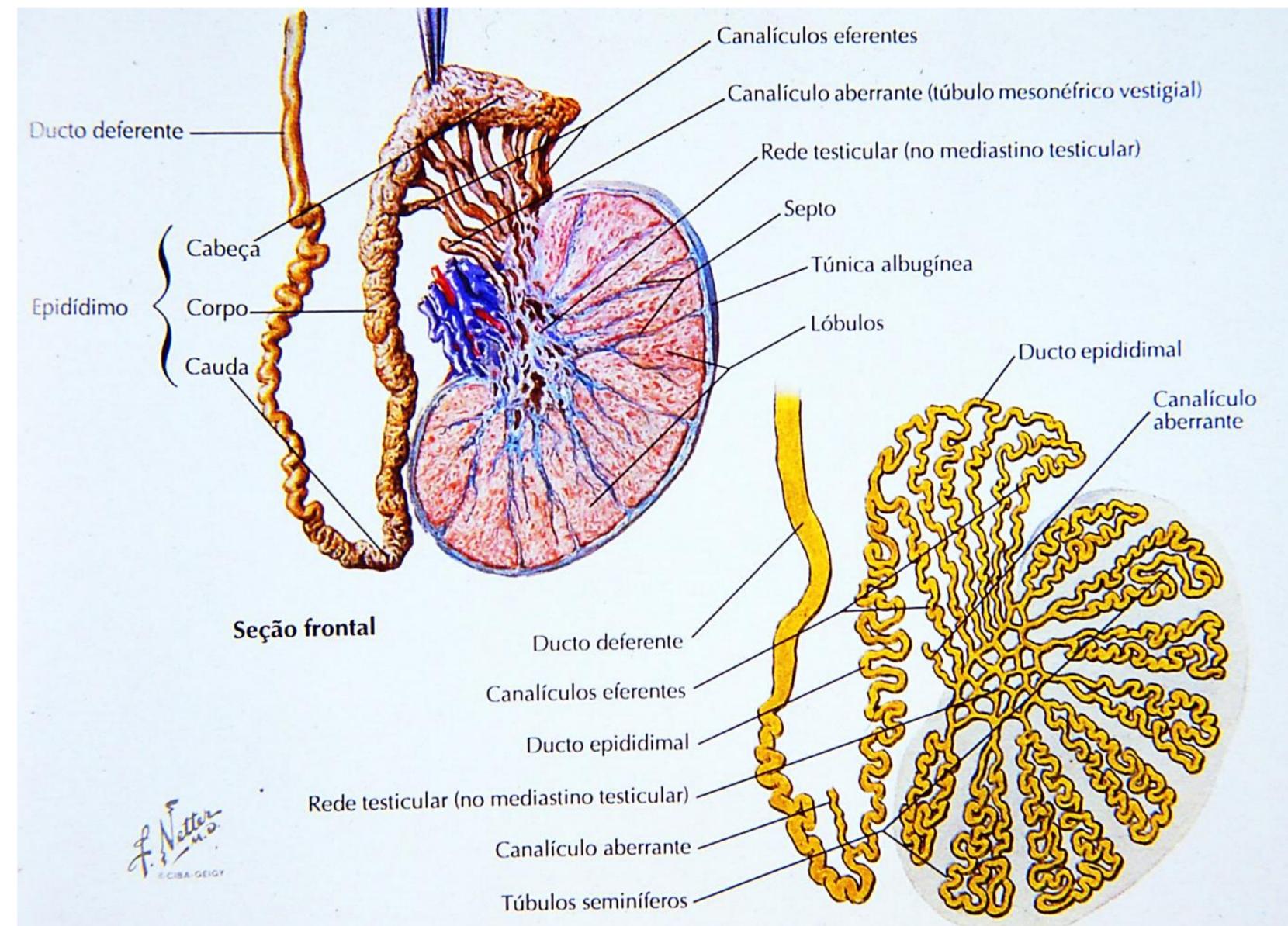
## Componentes internos do sistema reprodutor masculino

São consideradas estruturas glandulares, pois secretam hormônios sexuais envolvidos tanto na espermatogênese quanto no desenvolvimento das características sexuais masculinas

**TÚBULOS SEMINÍFEROS**  
80% do testículo



Se desenrolados - até 1 metro de comprimento cada um

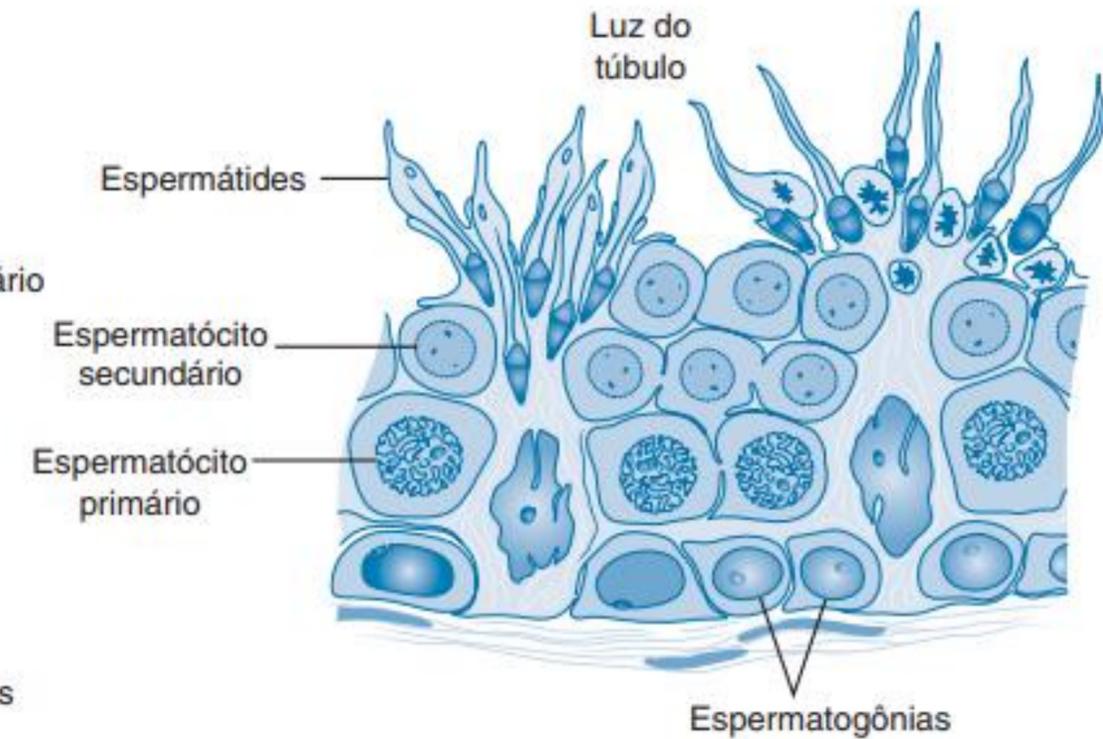
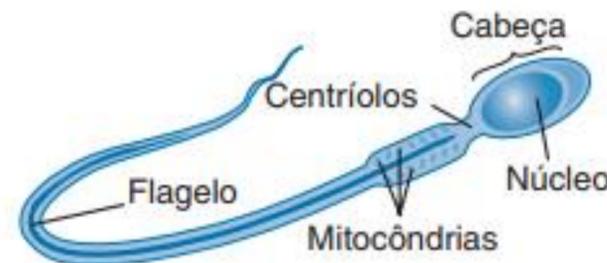
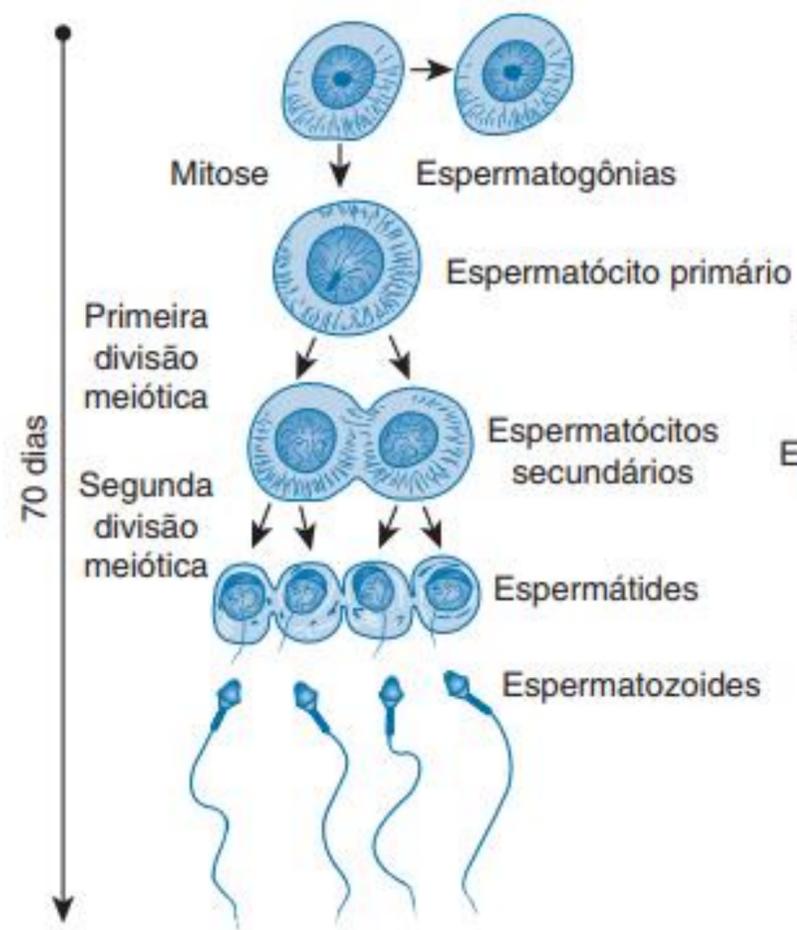


# Espermatogênese

O processo de espermatogênese envolve a proliferação (mitose) das espermatogônias, produzindo espermatócitos primários (células diploides; 46 cromossomos).

Os espermatócitos sofrem duas divisões meióticas, produzindo espermátides ou células haploides (23 cromossomos).

As espermátides passam por um processo de maturação (espermio gênese), transformando-se em espermatozoides. Tempo: cerca de 70 dias



## Espermatogênese

- Proliferação de espermatogônias (células-tronco)
- Meiose: espermatócitos → espermátides (23 cromossomos)
- Espermio gênese: maturação e desenvolvimento → espermatozoide
- Espermição: liberação de espermatozoides maduros

## Controlada pelo FSH e pela testosterona

- ↑ Proliferação de espermatogônias
- ↑ Proteína de ligação de androgênios da célula de Sertoli

## Criptorquidismo

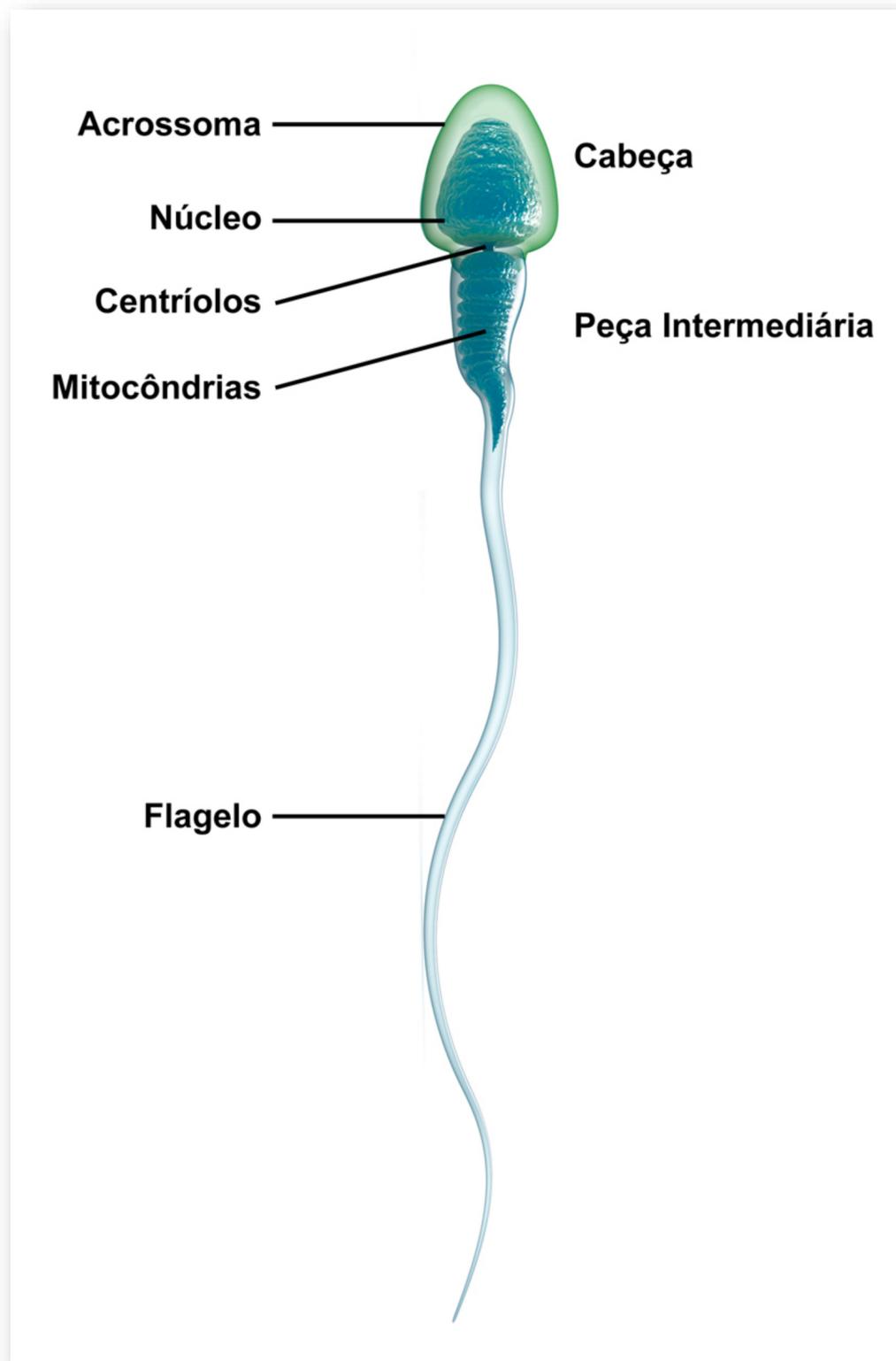
*Cripto* - escondido

*Orchis* - testículos

Disfunção – 1 a 3% dos nascimentos

Em 80% dos casos há descida espontânea

# Espermatogênese



Flagelo



Locomoção

Peça intermediária



ATP

Acrossoma



Penetração  
(por enzimas digestivas)

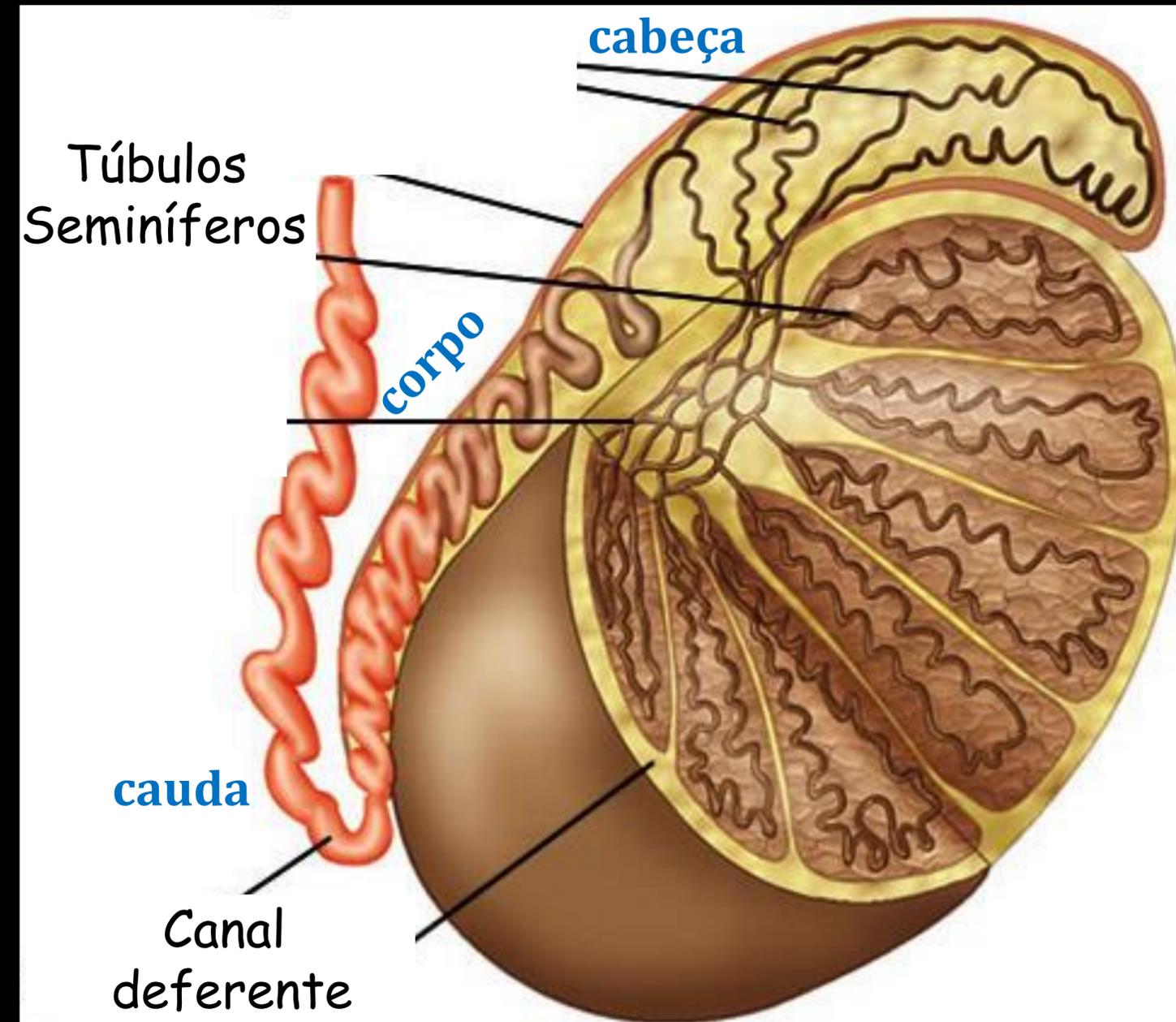
# Epidídimo

**pH ácido**

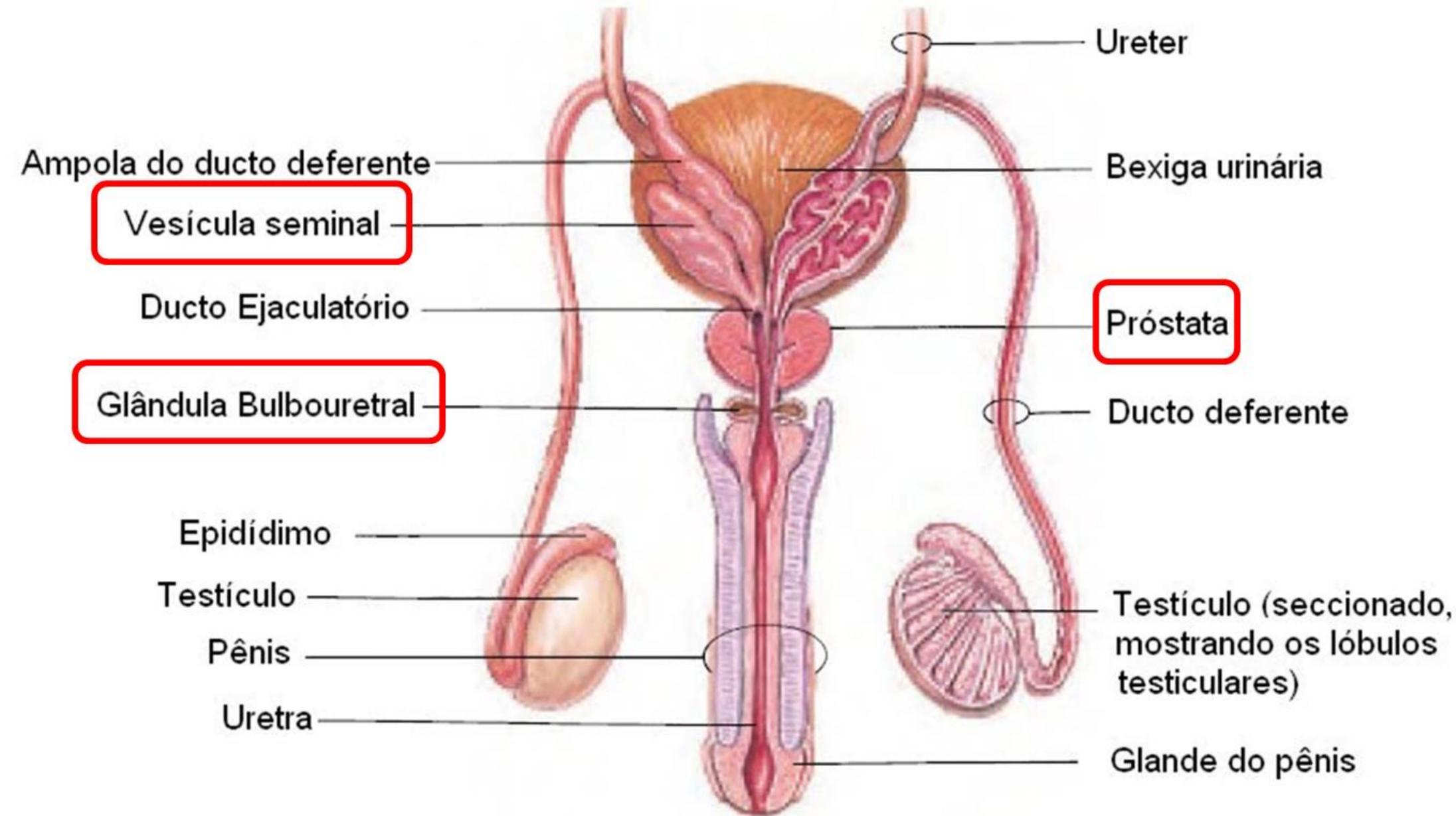
**Controle da temperatura (34,4°C)**

**Maturação: aquisição de motilidade e capacidade de fertilização**

**Armazenamento: até um mês sem perder a fertilidade**



# Glândulas Acessórias Masculinas



Secreção mucosa, viscosa  
(nutrição do espermatozóide)  
70% do sêmen

Secreção pré-  
ejaculatória viscosa  
(lubrificação e limpeza).  
5% do sêmen.

Secreção fina, incolor e alcalina  
(pH 7,3) (tamponamento da  
acidez do sêmen e da secreção  
vaginal). 20% do sêmen

## Controle nervoso – Ereção e Ejaculação

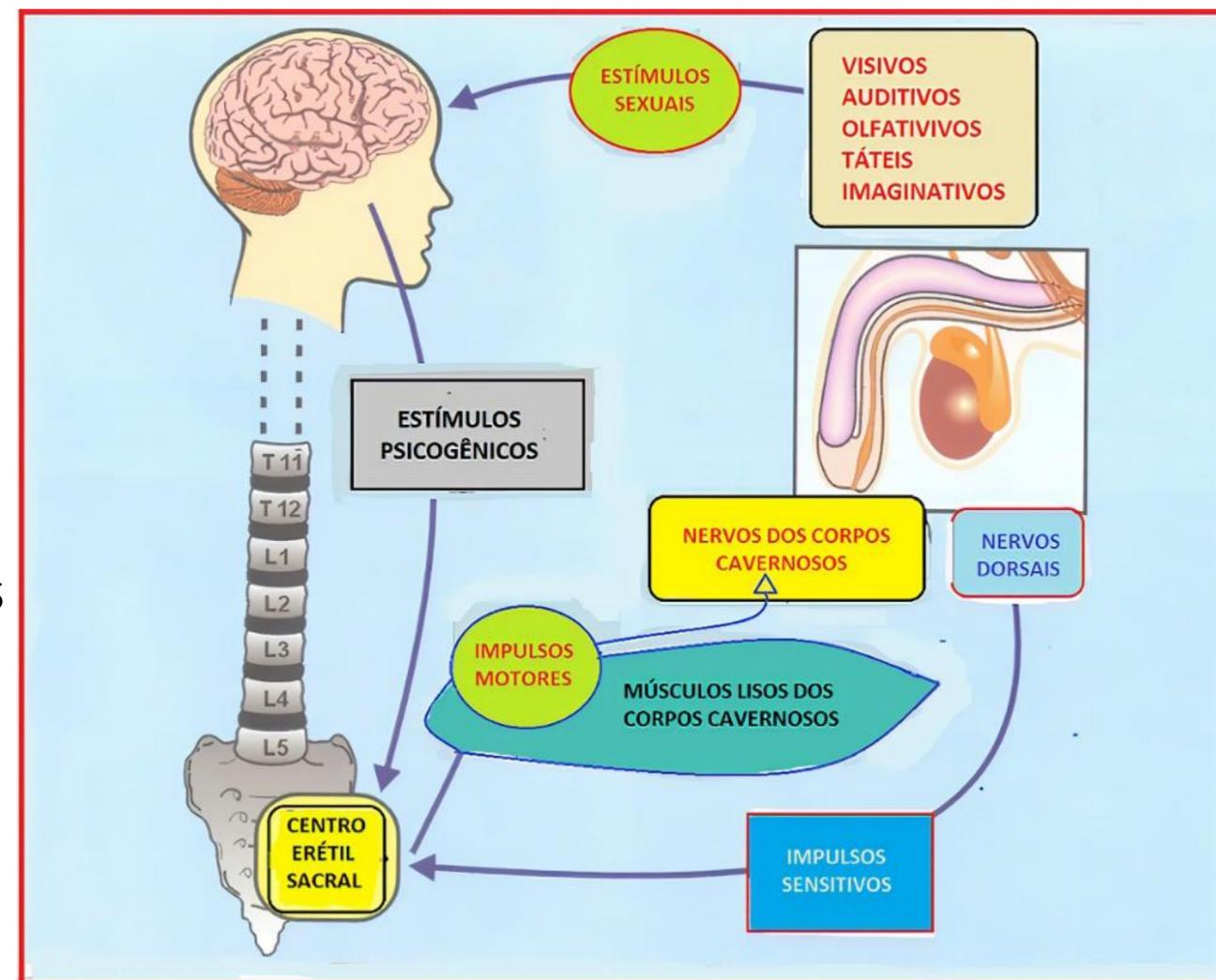
### Ações do Sistema Nervoso Autônomo

Estímulos: Visuais, táteis, auditivos, olfatórios ou psíquicos

**Parassimpático:** Vasodilatação – Ereção

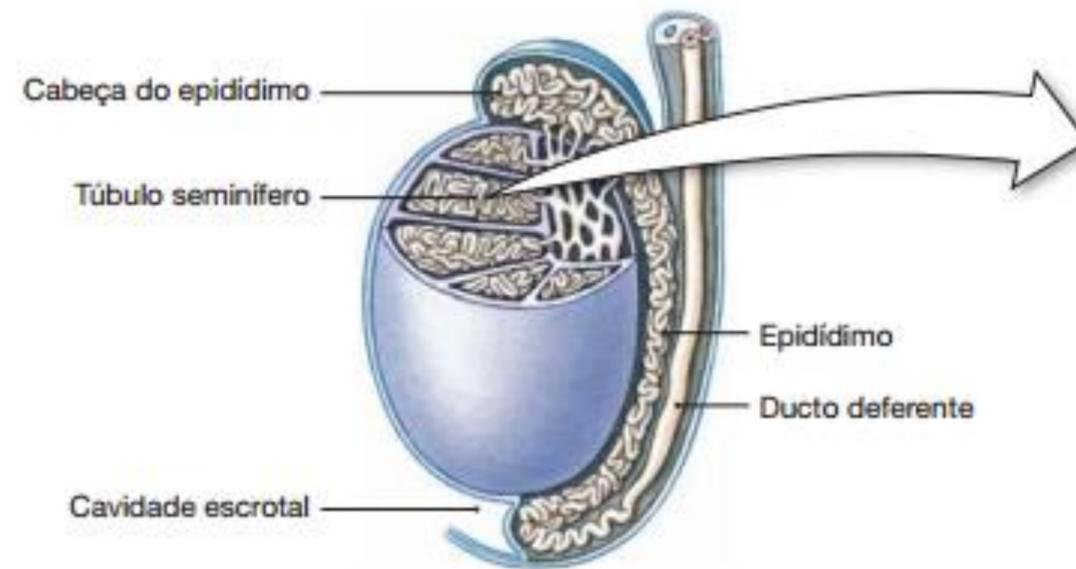
**Simpático:** Vasoconstricção – Ejaculação

Ações reflexas

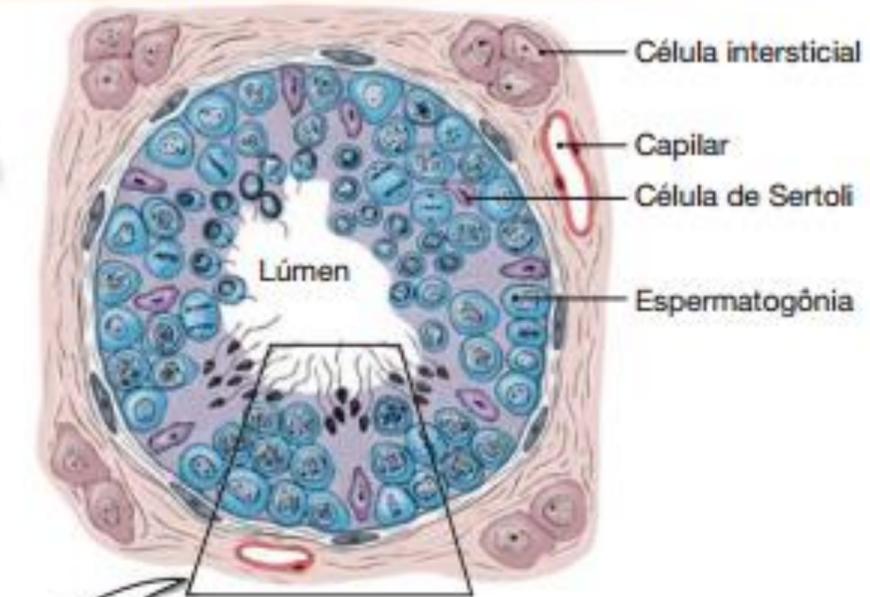


- 1) *Diferenciação Sexual*
- 2) *Estruturas do sist. Rep. Masculino*
- 3) *Espermatogênese*
- 4) *Testículo / Epidídimo*
- 5) *Composição - Sêmen*

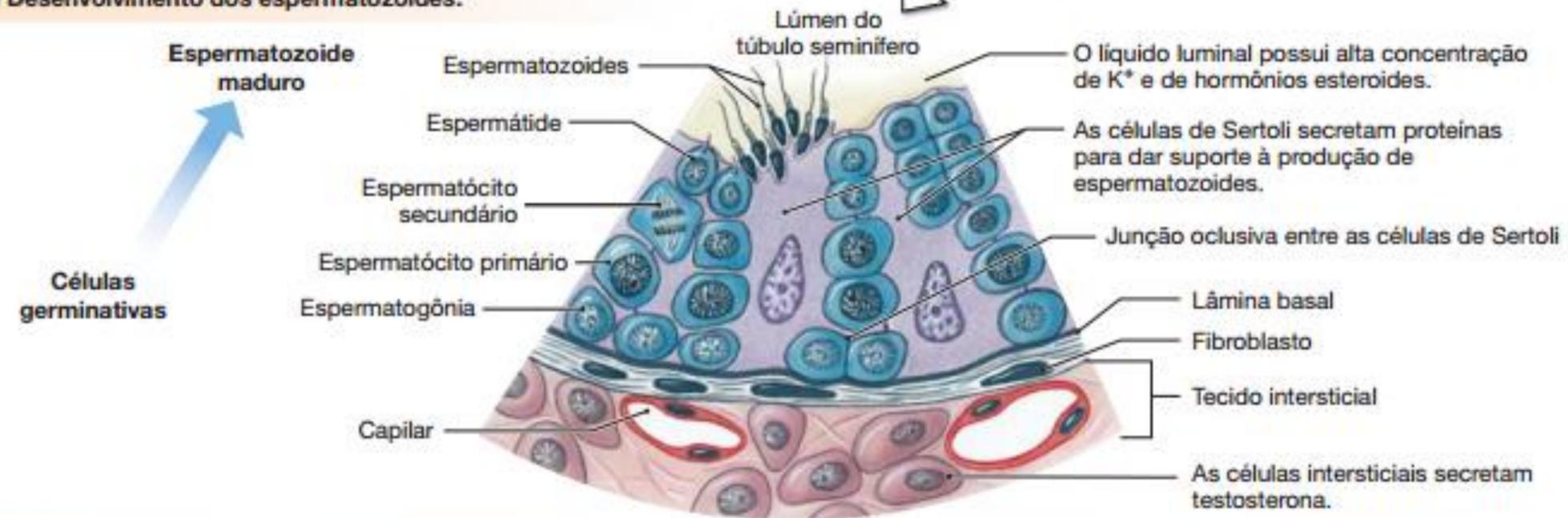
(c) Vista de corte de um testículo mostrando os túbulos enovelados.



(d) Secção transversal de um túbulo seminífero.



(e) Desenvolvimento dos espermatozoides.



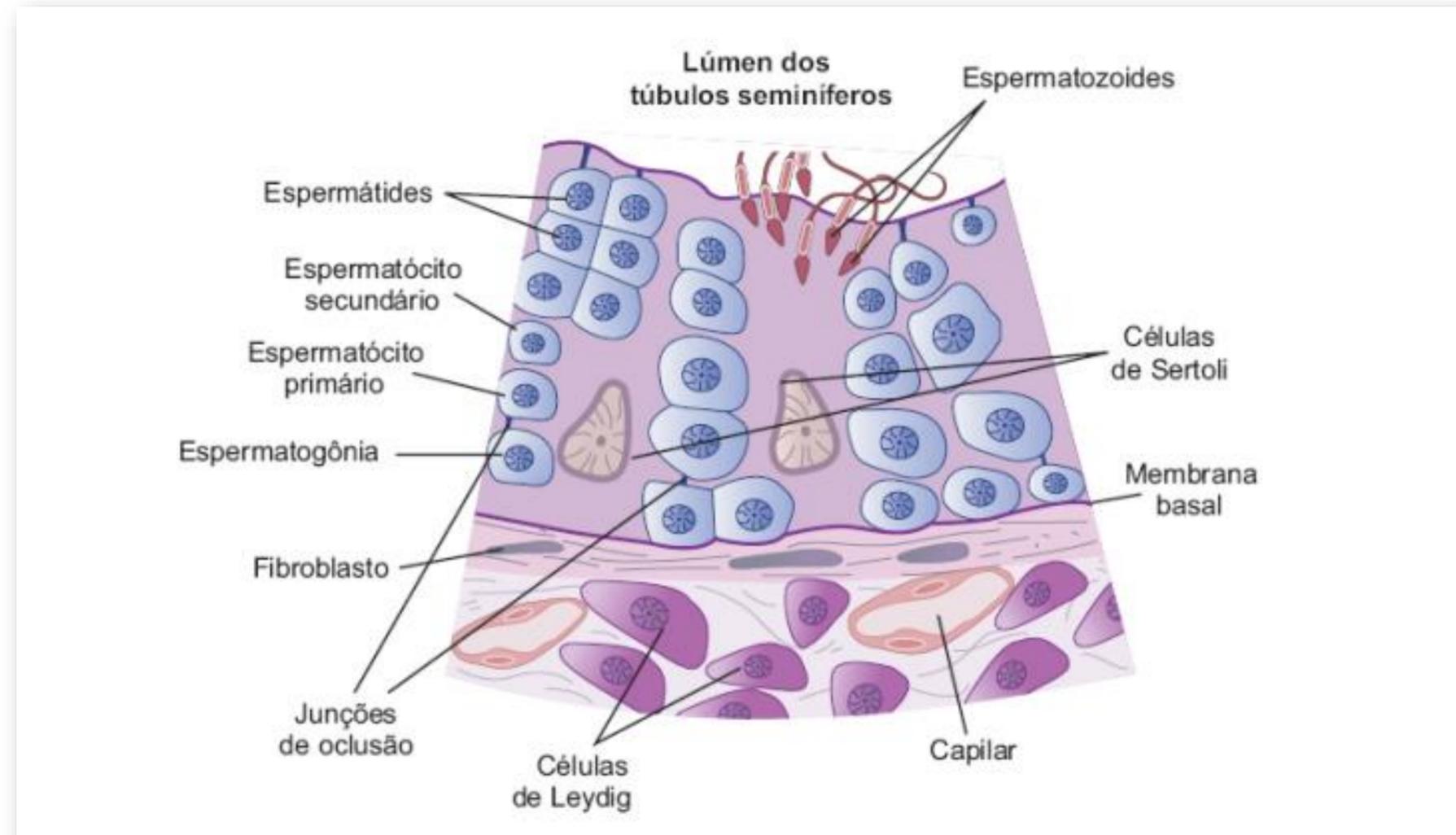
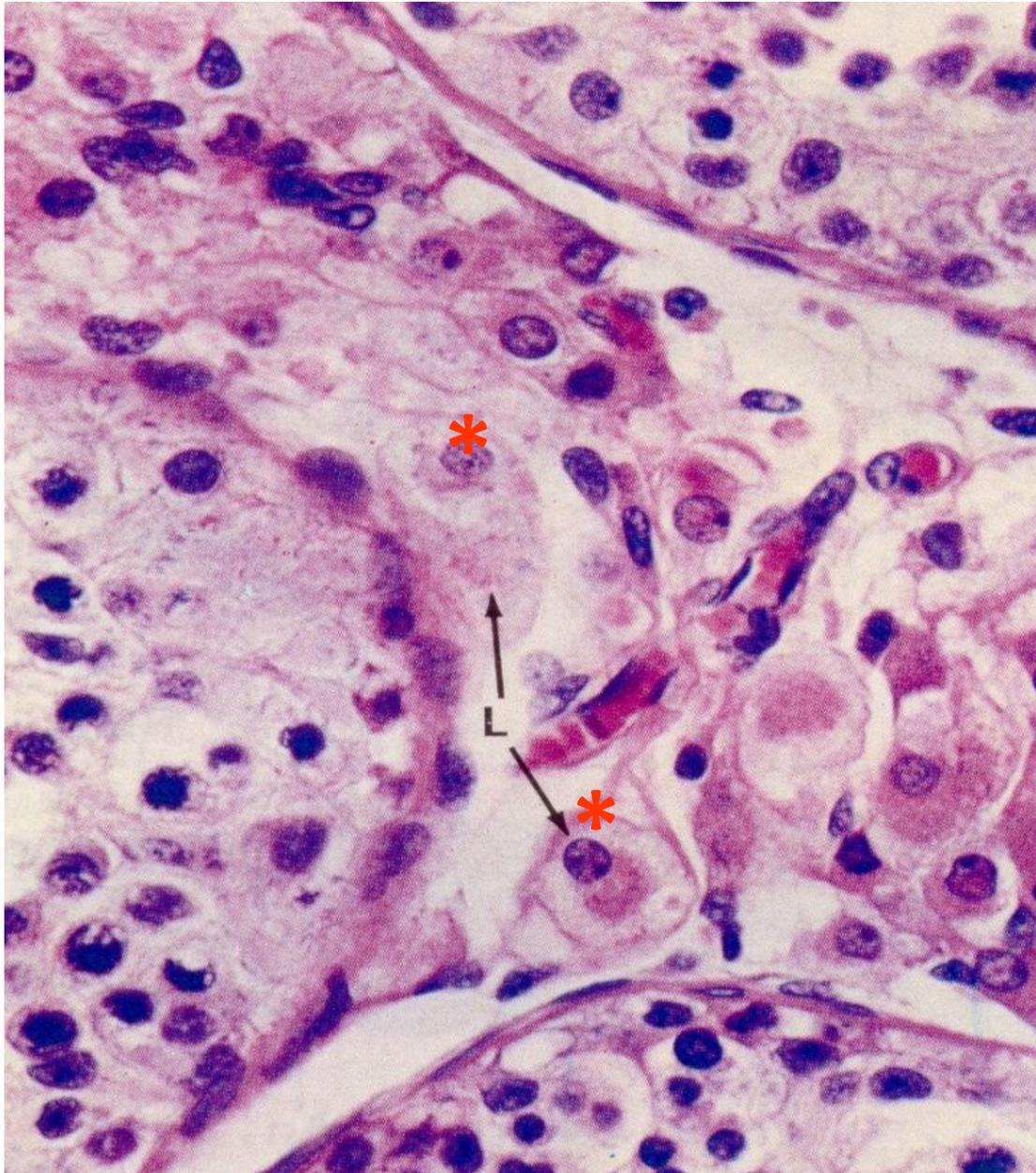
(f) O sêmen é composto por espermatozoides e secreções das glândulas acessórias.

(g) O espermatozoide possui uma cabeça, que contém enzimas e DNA, uma longa cauda e mitocôndrias.

## Células de Sertoli

- ❖ Sustentação e nutrição dos espermatozóides.
- ❖ Produz fluido para transporte dos espermatozóides
- ❖ Remoção do citoplasma (espermátide para espermatozóide).
- ❖ Secreção de hormônio antimülleriano que provoca regressão dos ductos de Müller no feto
- ❖ As gap junctions entre as c. Sertoli formam barreiras: proteção
- ❖ Controle endócrino (Síntese de Inibina)
- ❖ Controle parácrino (Inibina, fatores de crescimento)
- ❖ Síntese de ABP (Proteína ligante de androgênio)

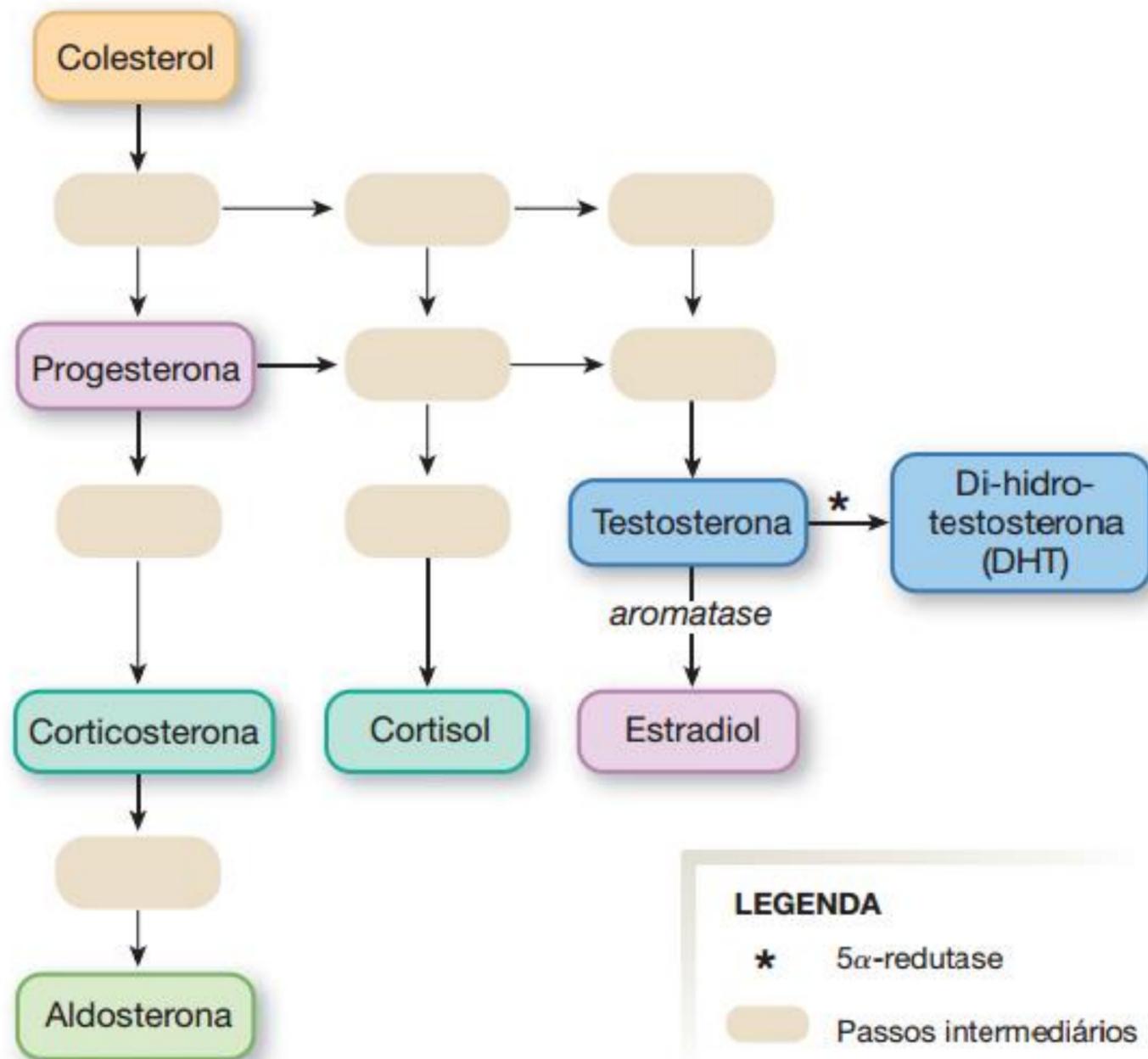
## Células de Leydig



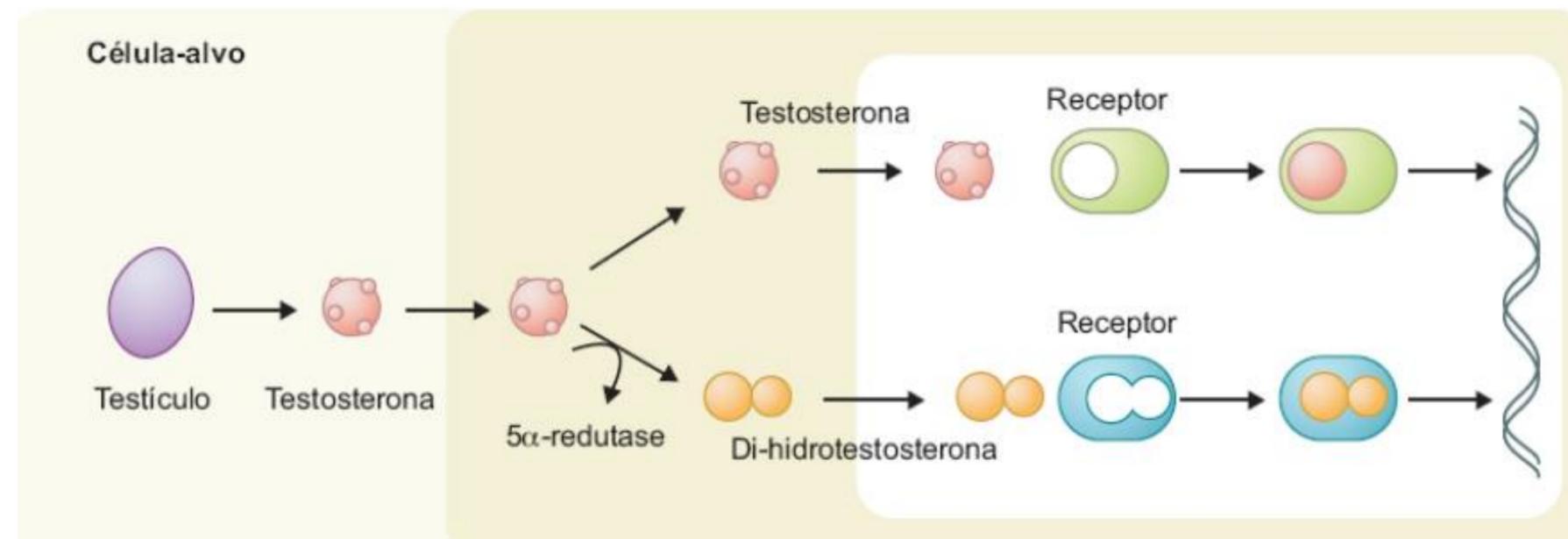
Células de Leydig (anatomista alemão Franz Leydig).

Produzem testosterona em resposta ao LH.

# Síntese de Esteróides no Testículo



Nas células-alvo, a testosterona pode exercer um efeito direto mediado pelo receptor de androgênio, ou pode ser metabolizada em 17 $\beta$ -estradiol pela ação da aromatase ou em **5 $\alpha$ -dihidrotestosterona (DHT)** pela ação da **5 $\alpha$ -redutase**



# Síntese de Esteróides no Testículo

Ações específicas da testosterona, da di-hidrotestosterona e do estradiol

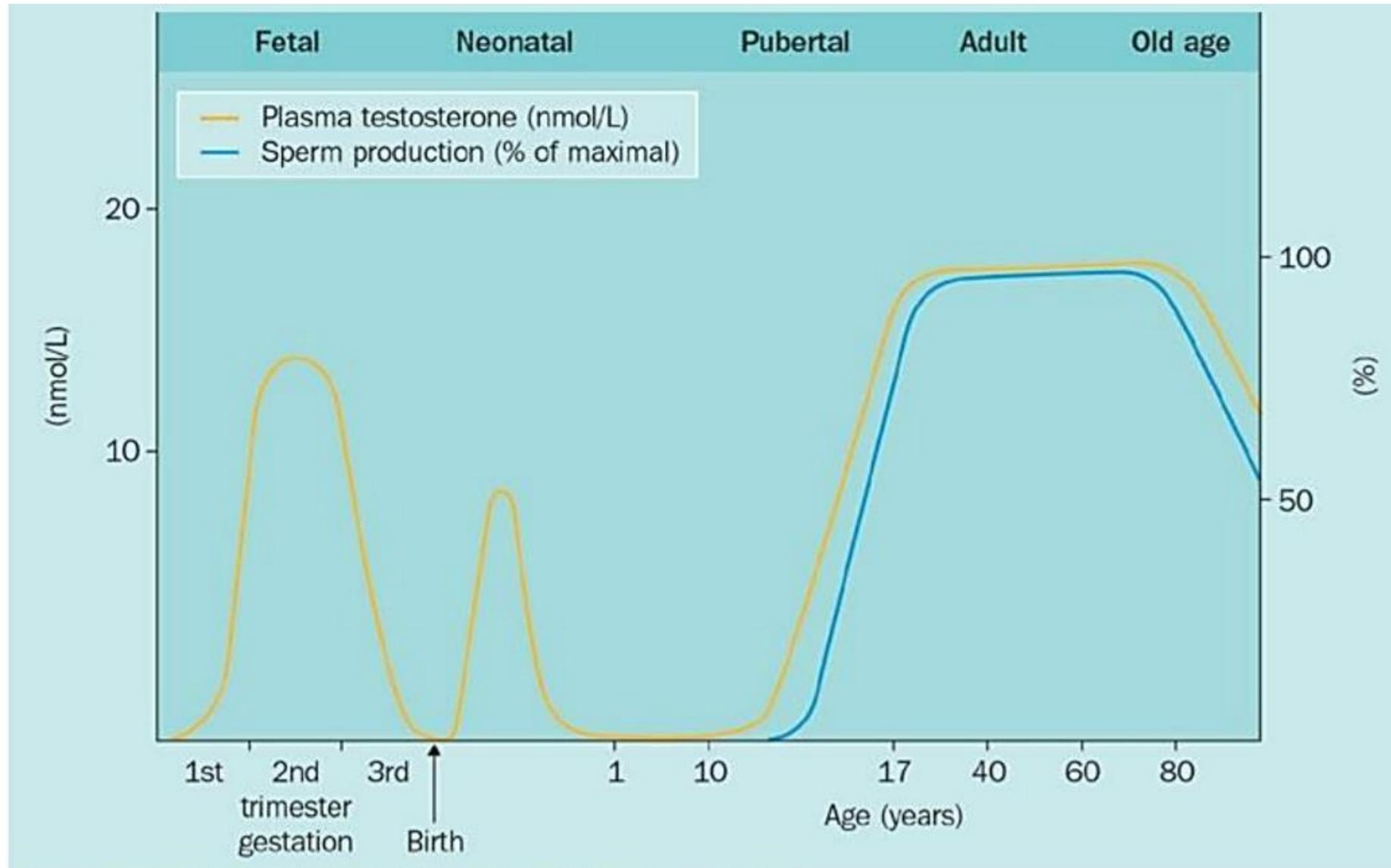
Funções sexuais

Funções não sexuais  
Mulheres:  
gl. adrenal

Testosterona	DHT (atividade da 5 $\alpha$ -redutase)	17 $\beta$ -estradiol (atividade da aromatase)
Desenvolvimento embrionário das estruturas derivadas do ducto de Wolff	Desenvolvimento embrionário da próstata	Fechamento das epífises
Atividade secretora pós-puberal	Descida dos testículos	Prevenção da osteoporose
Crescimento puberal da laringe e mudança da voz	Crescimento do pênis	Regulação da secreção de GnRH por retroalimentação
Efeitos anabólicos sobre o músculo e a eritropoiese	Calvície de padrão masculino	
Inibição do desenvolvimento das mamas	Desenvolvimento dos pelos púbicos e axilares	
Estimulação da espermatogênese Libido	Atividade das glândulas sebáceas	

DHT, di-hidrotestosterona; GnRH, hormônio de liberação das gonadotrofinas.

# Perfil da testosterona durante a vida do homem



## SINTOMAS DE NÍVEIS BAIXOS DE TESTOSTERONA - Andropausa

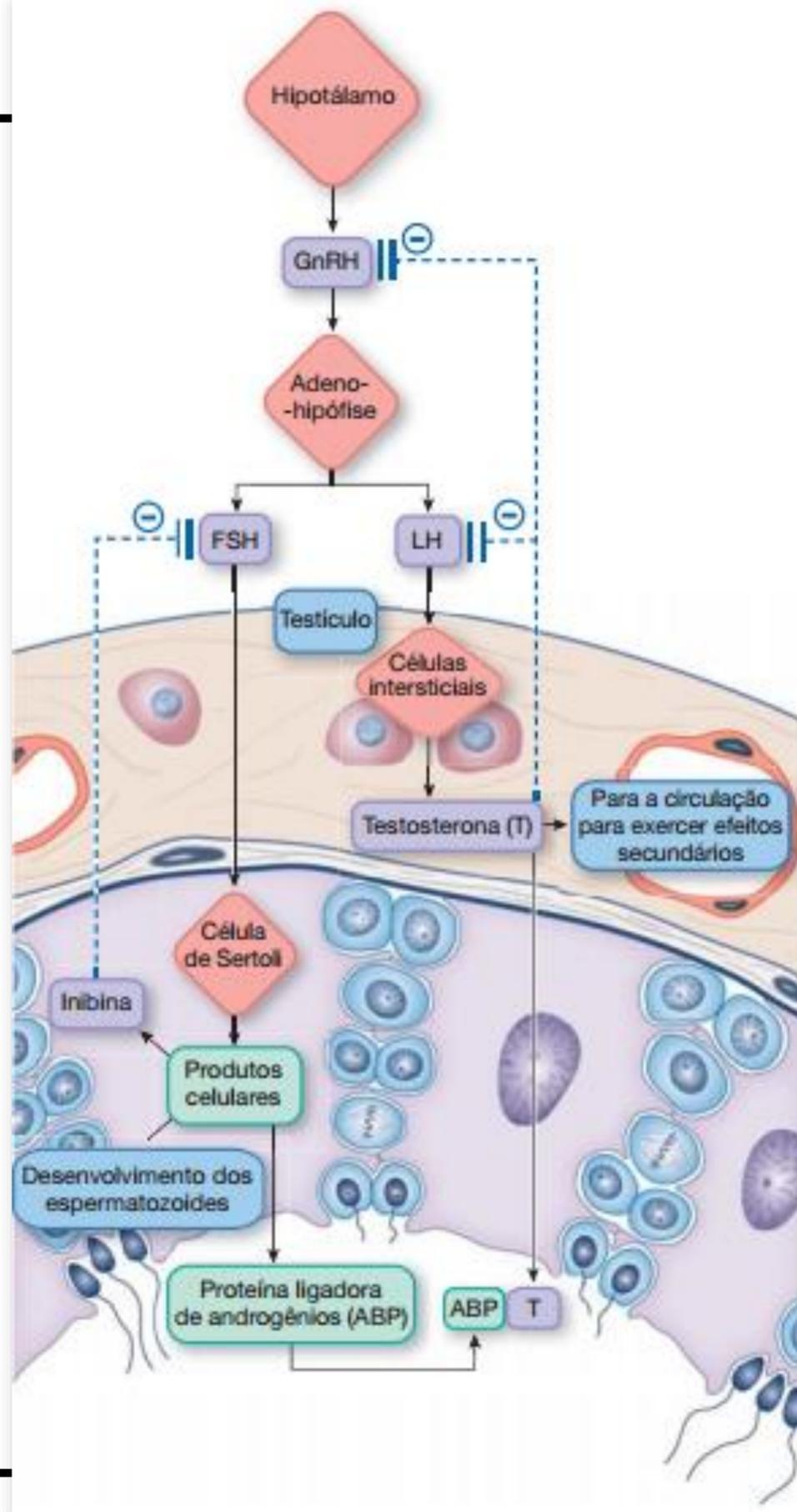
### Cérebro

- Depressão; Perda de Concentração; Baixa Auto-Estima;
- Fadiga Matinal; Alterações de Humor; Irritabilidade.

Músculos ; Pêlos ; Ossos ;  
Gordura ; Comportamento Sexual

**Puberdade:** Processo fisiológico em que ocorrem alterações hormonais, físicas, emocionais e a aquisição da capacidade reprodutiva

# Controle hormonal da função reprodutora masculina



➤ O hipotálamo libera GnRH, hormônio liberador de gonadotrofina que vai induzir a liberação dos hormônios hipofisários.

➤ O LH age sobre as células de Leydig através de receptor de LH, induzindo a produção de testosterona.

➤ Já o FSH estimula as células de Sertoli a exercerem suas funções e a síntese de Inibina, que vai retroalimentar negativamente a hipófise impedindo a liberação de FSH.

# Anabolizantes Andrógenos

Testosterona: sintetizada em 1935

Na 2ª Guerra Mundial: utilizada pelas tropas alemãs para aumentar a agressividade dos soldados.

Anos 50: utilizada sob forma oral e injetável no tratamento de alguns tipos de anemia, em doenças com perda muscular.

1954: usada para melhorar o desempenho de atletas em campeonato de levantamento de peso em Viena.

A partir de 1964: uso tornou-se difundido entre atletas.

**Esteróides anabolizantes exógenos interrompem a secreção de FSH e LH, o que, por sua vez, faz os testículos atrofiarem e cessa produção de espermatozóides**



# Bibliografia Recomendada

