

# 12 BioDesafios

BIOLOGIA | 12.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

CURSO CIENTÍFICO-HUMANÍSTICO  
DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

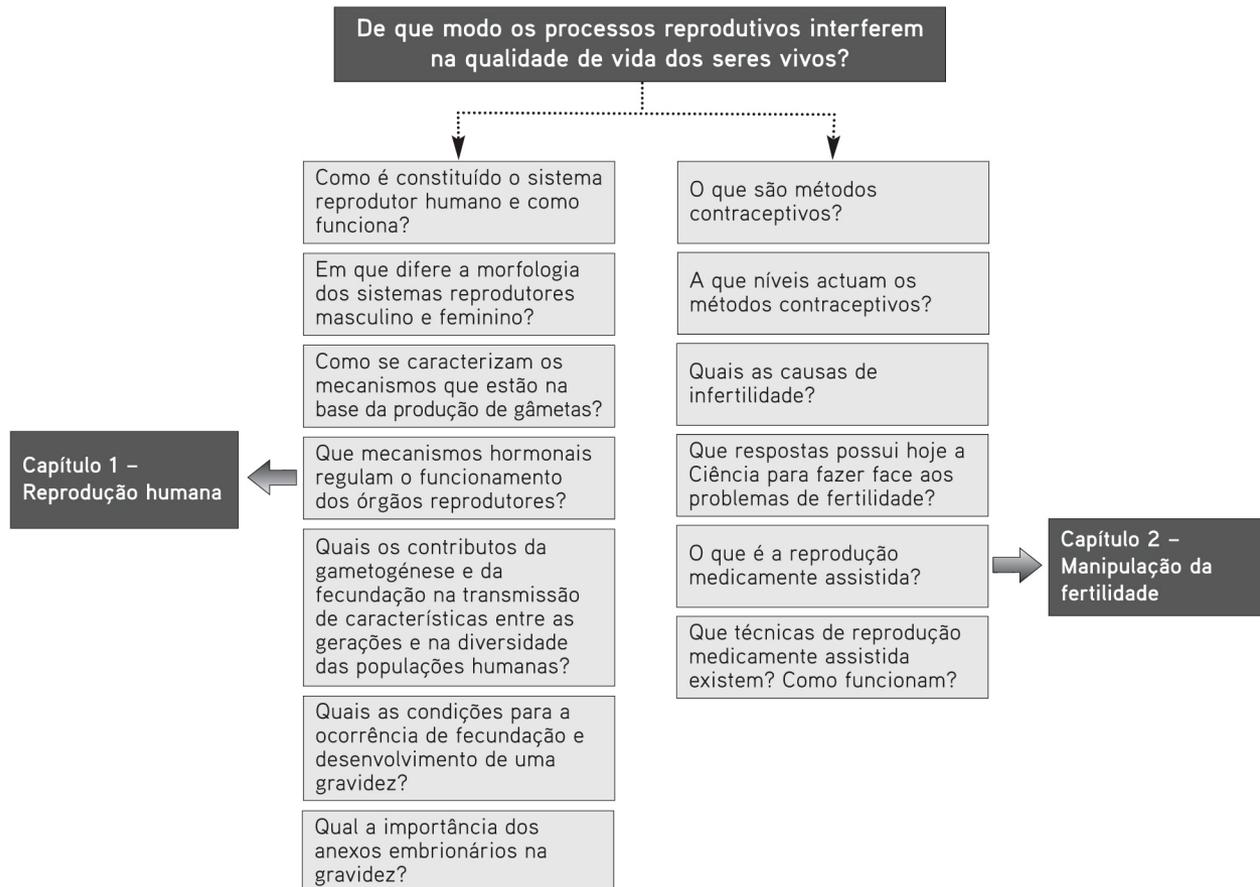
Elsa Ribeiro  
João Carlos Silva  
Óscar Oliveira



EDIÇÕES  
**ASA**

**Unidade 1**  
**REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE**

# Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE



## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

A formação dos gâmetas implica a ocorrência de meiose e designa-se por gametogénese.

Os gâmetas são as células reprodutoras, contendo  $n$  cromossomas (23) - haplóides.

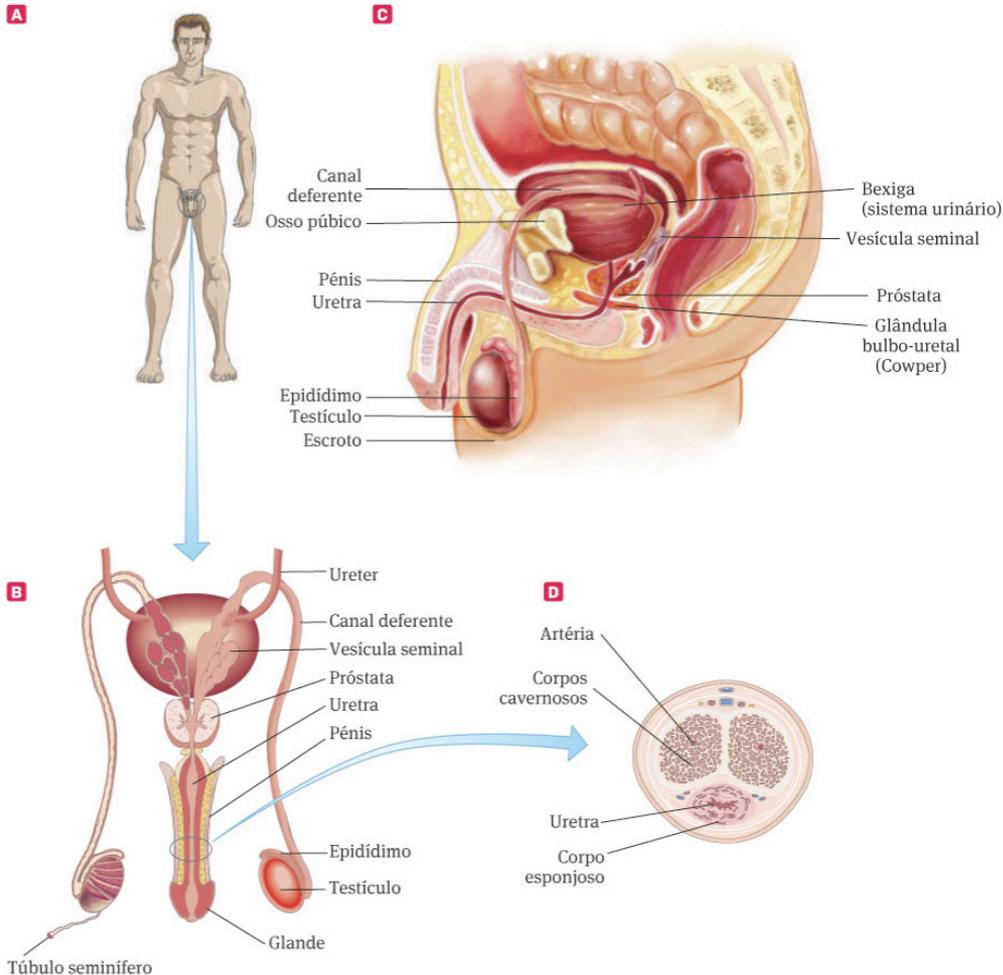
Os gâmetas são produzidos nas gónadas, e são as únicas células com  $n$  cromossomas.

Da união dos gâmetas resulta o zigoto, contendo  $2n$  cromossomas (46) – diplóide.

O ciclo de vida do Homem é diplonte, em que a fase haplonte se resume à formação dos gâmetas.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

Como é constituído o sistema reprodutor masculino?



O sistema reprodutor masculino é composto pelas gônadas, as vias genitais, os órgãos anexos e o órgão copulador.

Os **vasos deferentes** são vias genitais que transportam os espermatozoides do escroto até à uretra.

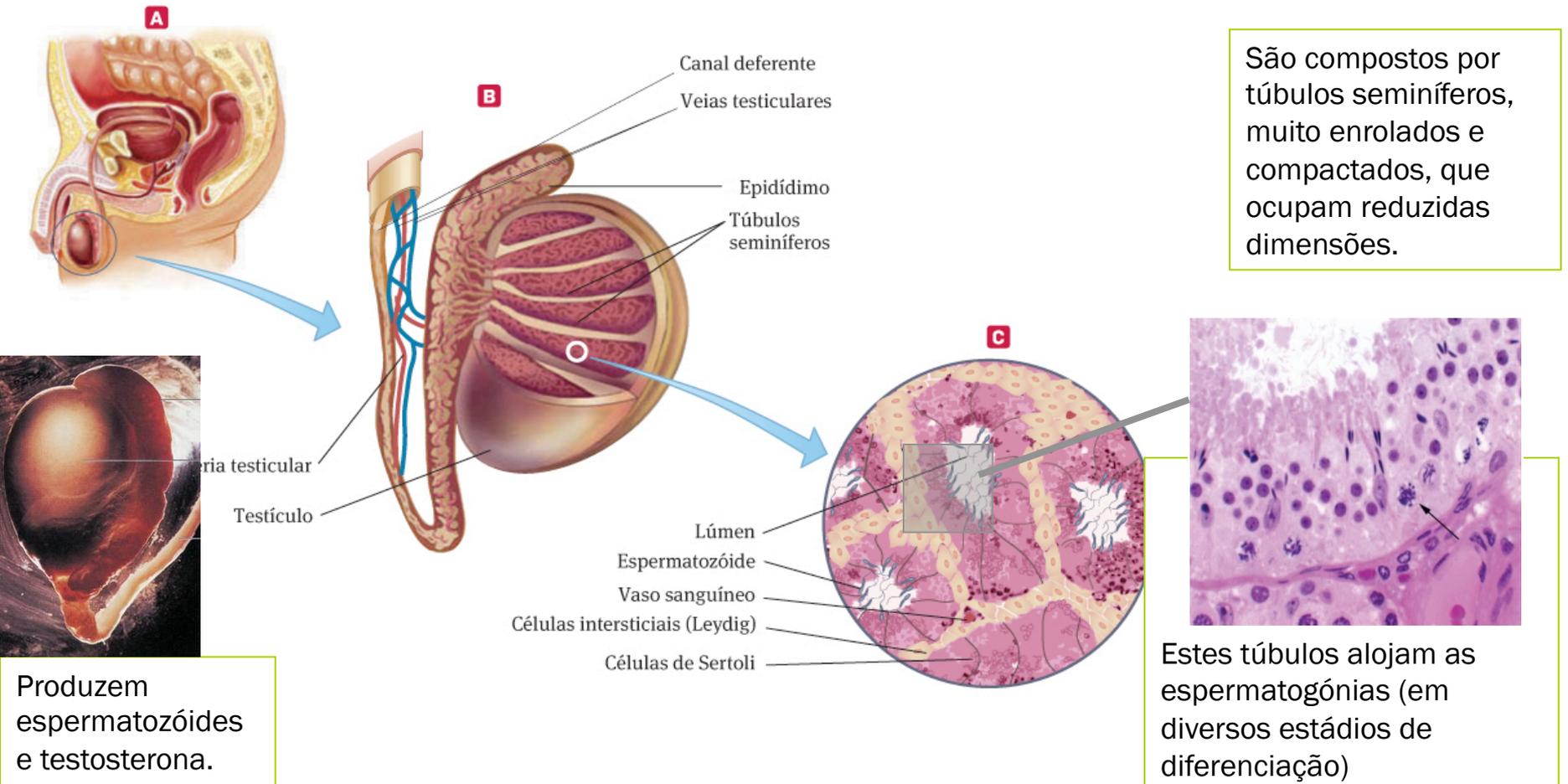
As **vesículas seminais** produzem o líquido seminal, importante no fornecimento de nutrientes para os espermatozoides, compondo grande parte do esperma.

A **próstata** produz o líquido prostático, essencial na manutenção das condições de pH do esperma.

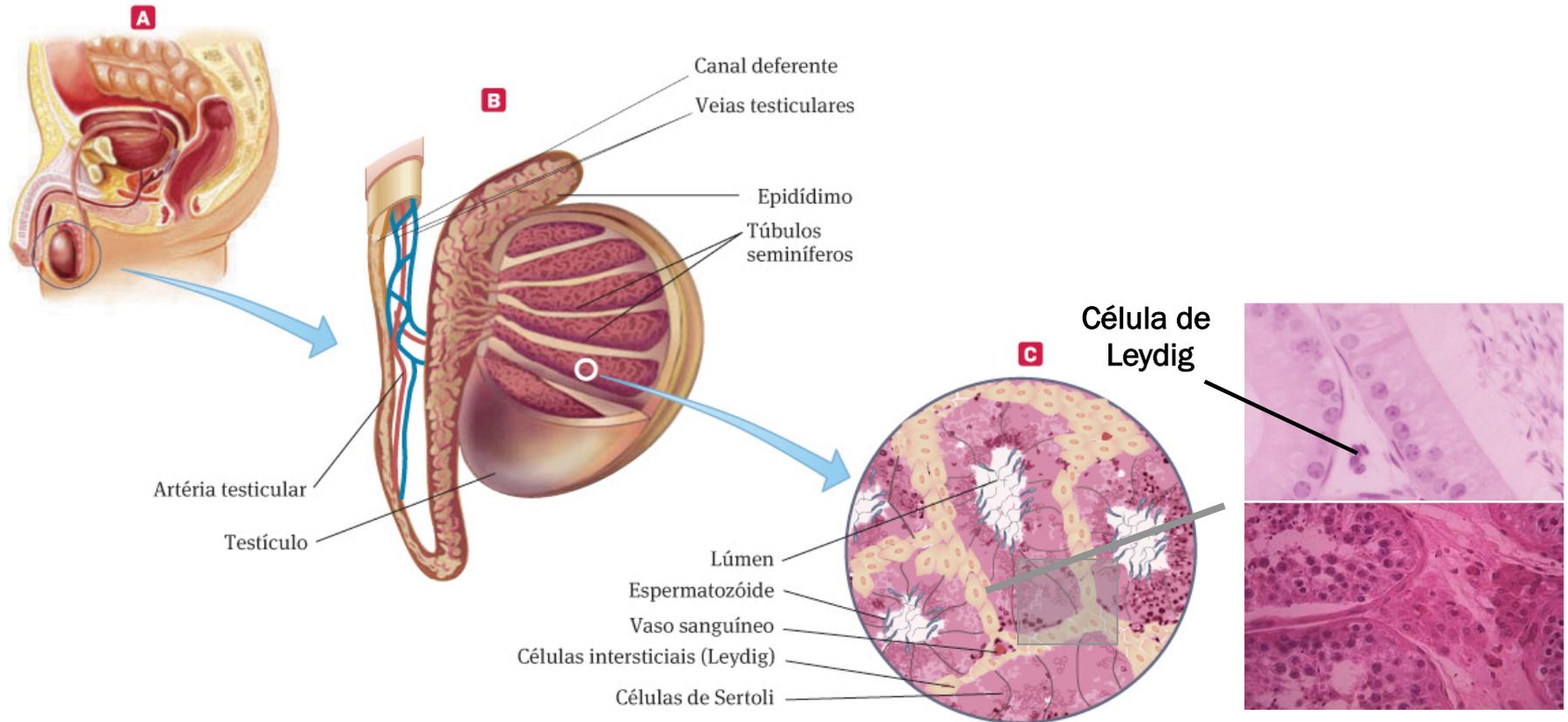
No **epidídimo** ocorre a maturação final dos espermatozoides e a sua acumulação até serem ejaculados.

Os **testículos** produzem os espermatozoides e a testosterona.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE - OS TESTÍCULOS



## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE - OS TESTÍCULOS

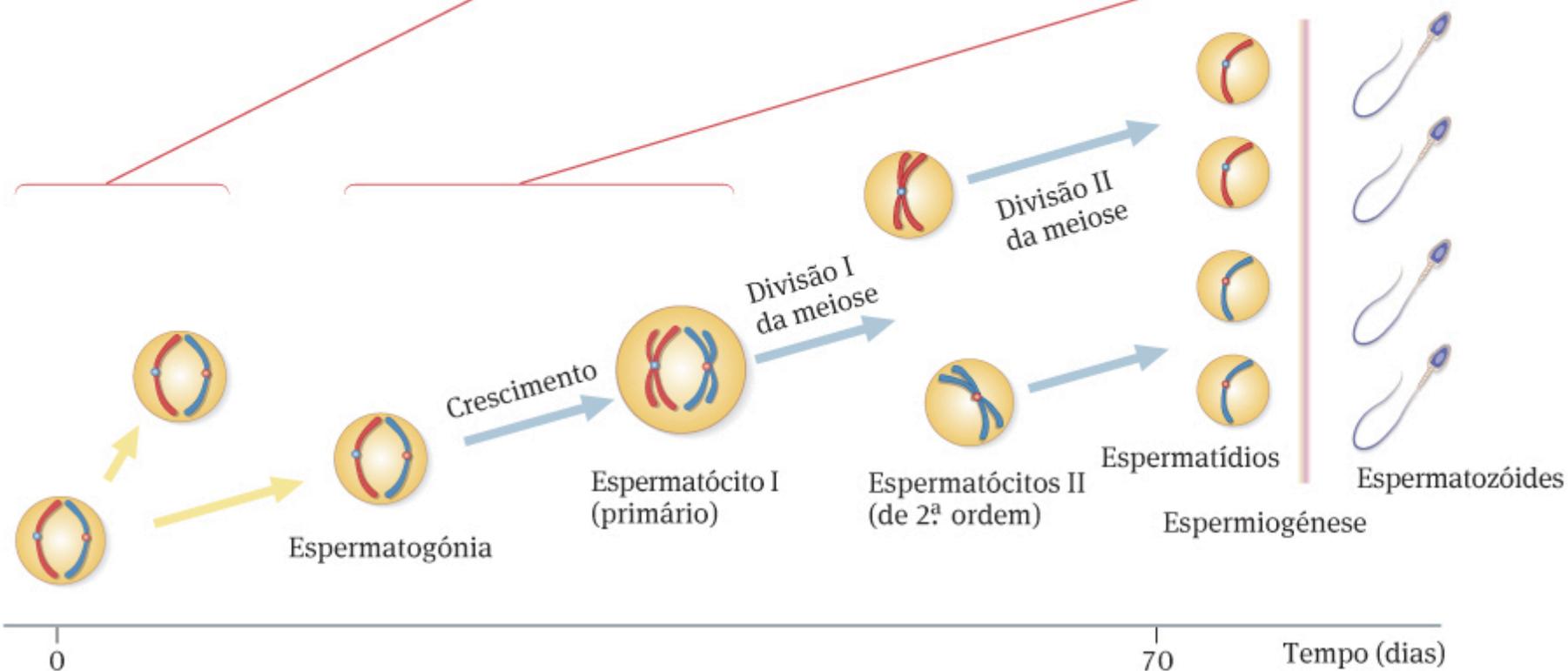


Nos espaços intersticiais dos túbulos localizam-se as células de Leydig, responsáveis pela produção de testosterona.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

**1 Fase de multiplicação** – As espermatogônias que se encontram na periferia dos túbulos seminíferos dividem-se por mitose a partir da puberdade, formando novas espermatogônias. Estas células são diplóides e contêm 23 pares de cromossomas (46). Metade das espermatogônias continua a dividir-se por mitose, enquanto que as restantes passam para a fase de crescimento.

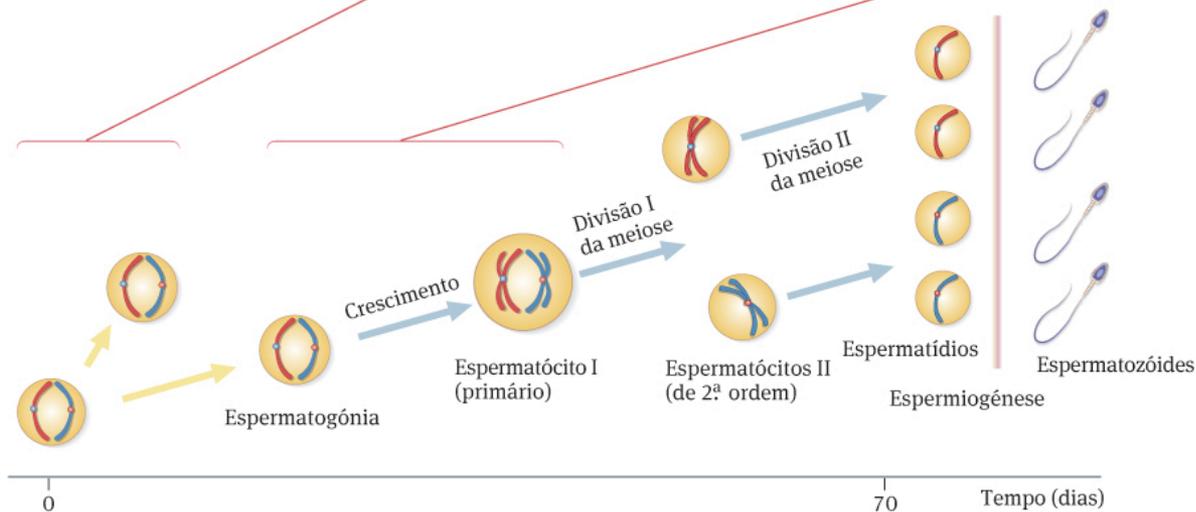
**2 Fase de crescimento** – Ocorre o aumento do volume celular, dando origem a espermatócitos I, que contêm elevadas quantidades de substâncias de reserva.



## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

**1 Fase de multiplicação** – As espermatogônias que se encontram na periferia dos túbulos seminíferos dividem-se por mitose a partir da puberdade, formando novas espermatogônias. Estas células são diplóides e contêm 23 pares de cromossomas (46). Metade das espermatogônias continua a dividir-se por mitose, enquanto que as restantes passam para a fase de crescimento.

**2 Fase de crescimento** – Ocorre o aumento do volume celular, dando origem a espermatócitos I, que contêm elevadas quantidades de substâncias de reserva.



**3 Fase de maturação** – O espermatócito (com 46 cromossomas) sofre a divisão I da meiose, originando dois espermatócitos II com 23 cromossomas (cada cromossoma com dois cromatídios). De seguida, cada espermatócito II sofre a segunda divisão meiótica, originando dois **espermatídios** contendo cada um 23 cromossomas, mas formados por um cromatídio apenas. A partir de cada espermatócito I formam-se quatro espermatídios geneticamente diferentes, pois, durante a divisão I da meiose, pode ocorrer recombinação do material genético (fenómenos de *crossing-over*), e ocorre migração aleatória dos cromossomas homólogos, e durante a divisão II ocorre a migração aleatória dos cromatídios.

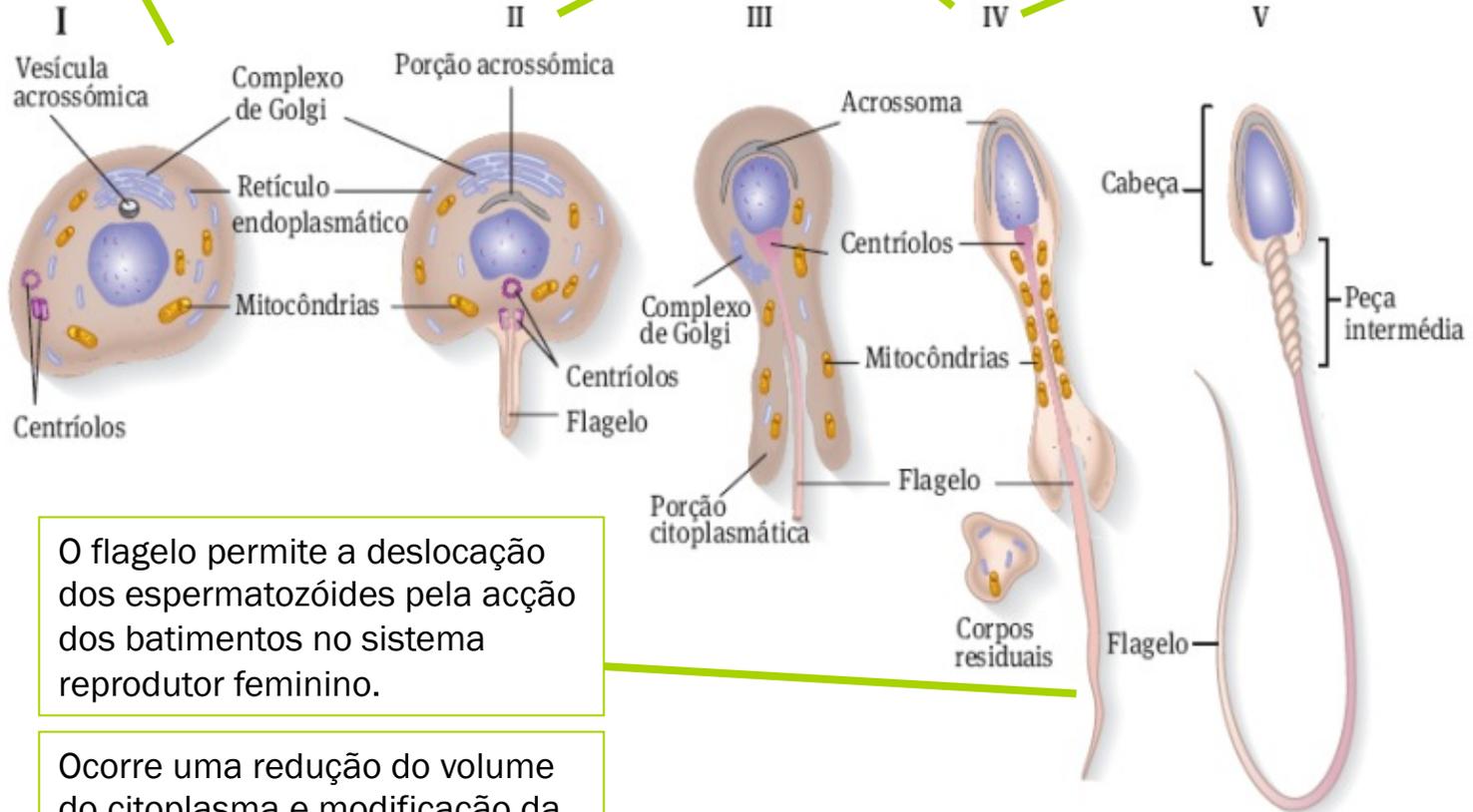
**4 Fase de diferenciação** – Os espermatídios deslocam-se para o lúmen dos túbulos seminíferos, depois de formados. Na proximidade do centro dos túbulos, sofrem a etapa final da espermatogénese, denominada espermiogénese.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE - FASE DE DIFERENCIAÇÃO

O núcleo torna-se compacto.

Formação de um capuz sobre o núcleo, por agregação de vesículas do complexo de Golgi, formando o acrossoma.

As mitocôndrias acumulam-se na peça intermédia.



O flagelo permite a deslocação dos espermatozoides pela acção dos batimentos no sistema reprodutor feminino.

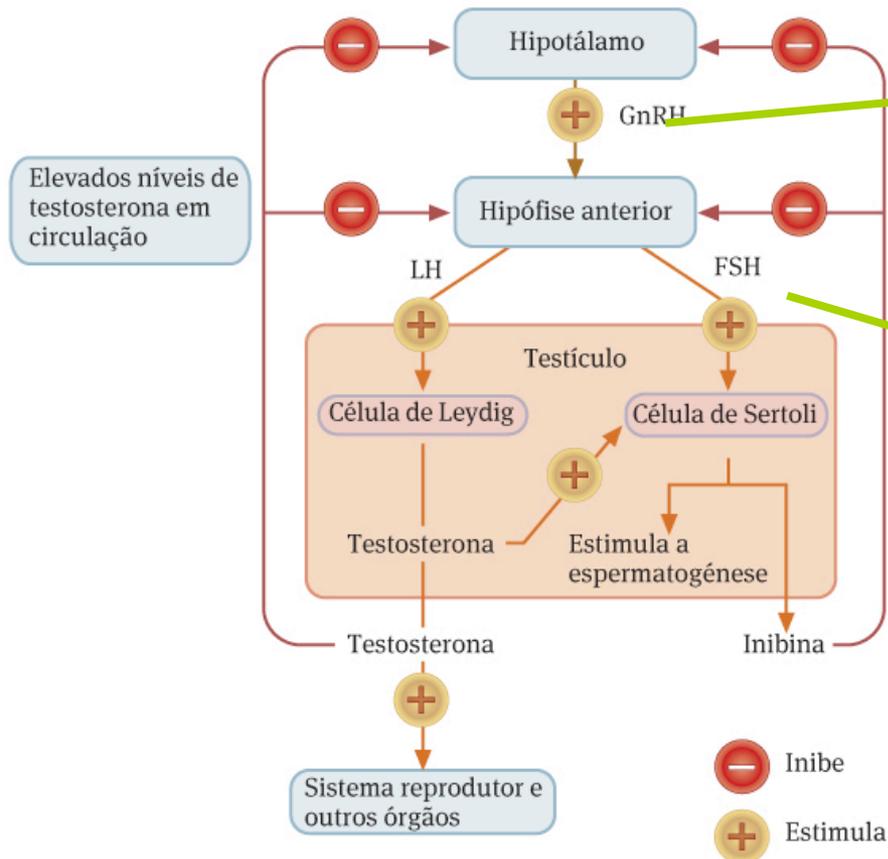
Ocorre uma redução do volume do citoplasma e modificação da forma do espermatozoide.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

Como se encontra regulado o sistema reprodutor masculino?

O aumento da concentração de testosterona inibe a síntese de GnRH, que no final provocará a diminuição da síntese de testosterona.

Com a diminuição da concentração de testosterona deixa de haver inibição da produção de GnRH, o que desencadeia o aumento da produção de FSH e LH.

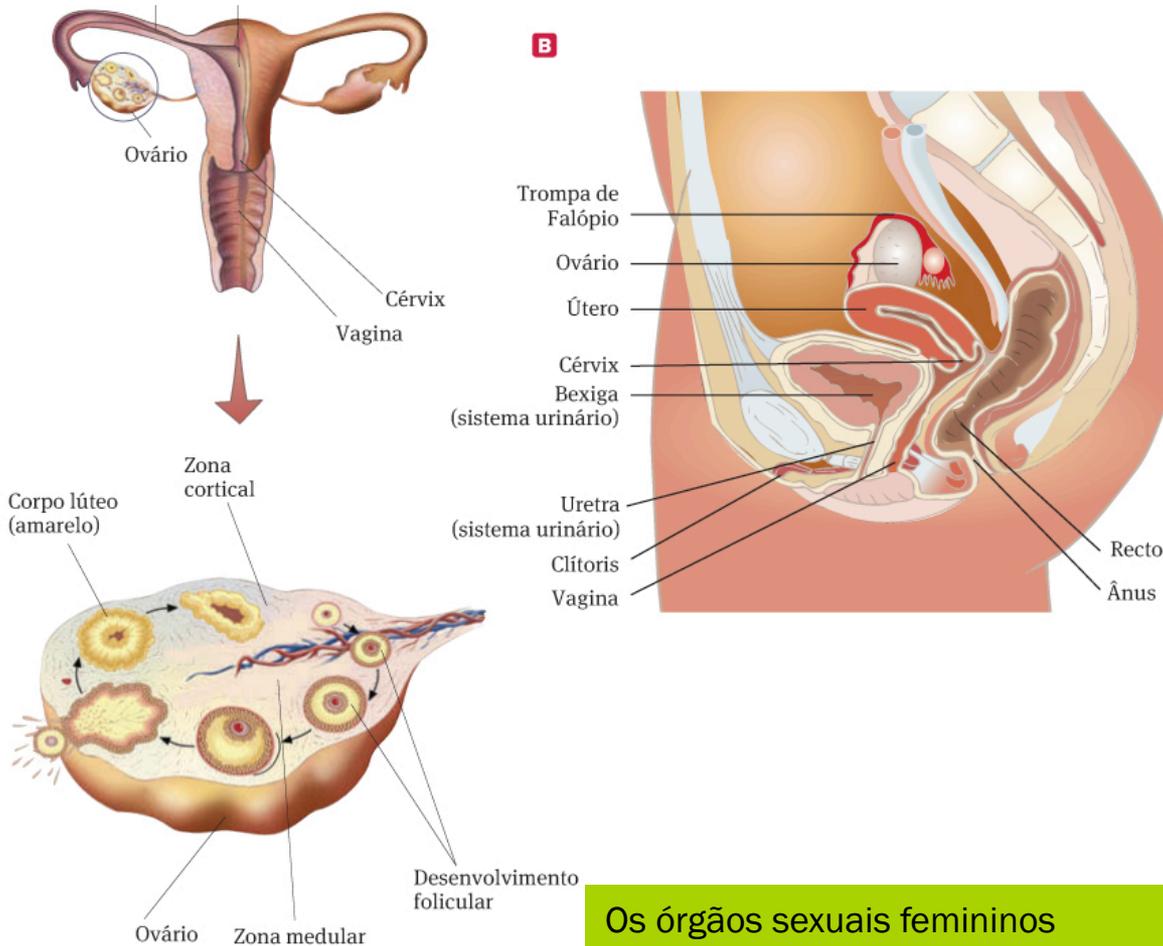


A GnRH produzida no hipotálamo estimula a hipófise a produzir a LH e FSH.

As hormonas luteínicas estimulam a espermatogénese e a produção de testosterona.

Este controlo hormonal, impede que ocorram variações significativas no teor de todas as hormonas.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE



O Sistema reprodutor feminino é composto pelas gónadas e pelas vias genitais, encontrando-se anatomicamente separado do sistema urinário.

Os **ovários** são as gónadas que produzem células reprodutoras e hormonas associadas.

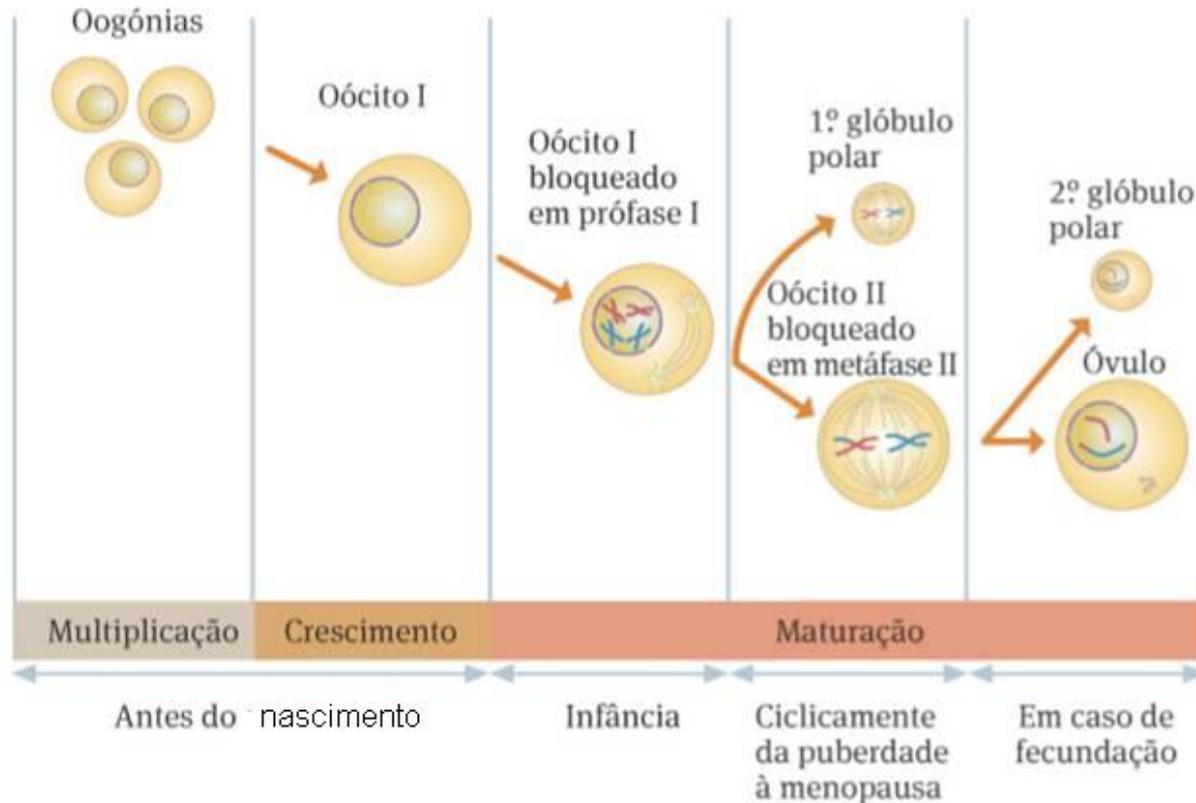
As **Trompas de Falópio** são tubulares e permitem a deslocação do oócito II ou do zigoto até ao útero.

O **útero** é um órgão muito musculado, responsável pelo alojamento de uma gravidez.

A **vagina** é uma via genital; a vulva é composta pelos órgãos genitais externos.

Os **órgãos sexuais femininos** produzem oócitos II, recebem os espermatozóides e nutrem o embrião.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE



Em cada ciclo ovárico, alguns oócitos I continuam o seu desenvolvimento, prosseguindo a meiose e originando um oócito II que é libertado durante a ovulação.

Ocorre a multiplicação e crescimento das oogônias, que apresentam  $2n$  cromossomas, sendo células diplóides.

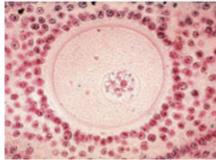
Por maturação formam-se oócitos I, totalmente formados antes do nascimento, permanecendo em meiose I.

# Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

21 Etapas de desenvolvimento de um folículo ovárico.

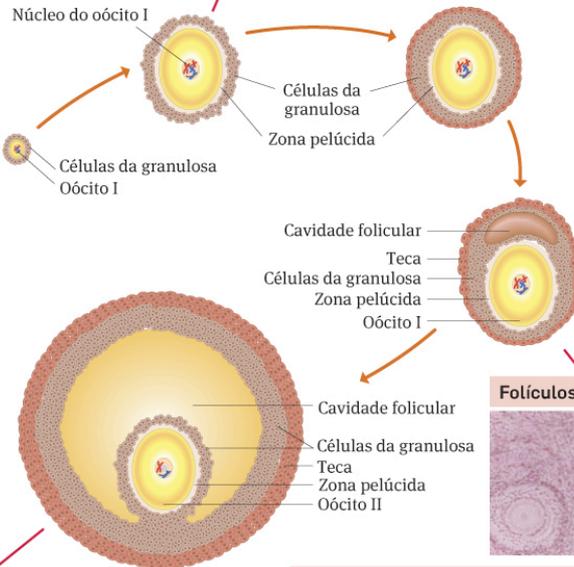
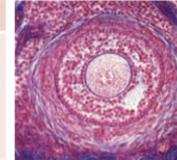
## Folículos primordiais

Os oócitos I são rodeados por células foliculares achatadas. Estes folículos formam-se durante o desenvolvimento embrionário.



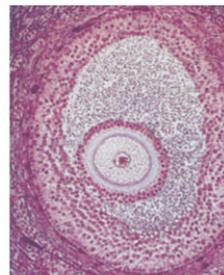
## Folículos primários

A partir da puberdade, e até à menopausa, os oócitos I aumentam de volume e as células foliculares proliferam, formando uma camada contínua de células cubóides à volta de cada oócito I.

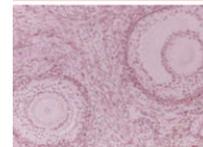


## Folículos maduros ou de Graaf

As cavidades existentes na camada granulosa aumentam de tamanho, originando a cavidade folicular (uma única cavidade cheia de líquido folicular). A zona granulosa fica reduzida a uma fina camada celular a rodear o oócito e a cavidade folicular. Os oócitos II iniciam a divisão II da meiose (bloqueando na metáfase II) e ficam aptos a serem libertados do ovário para as trompas de Falópio.



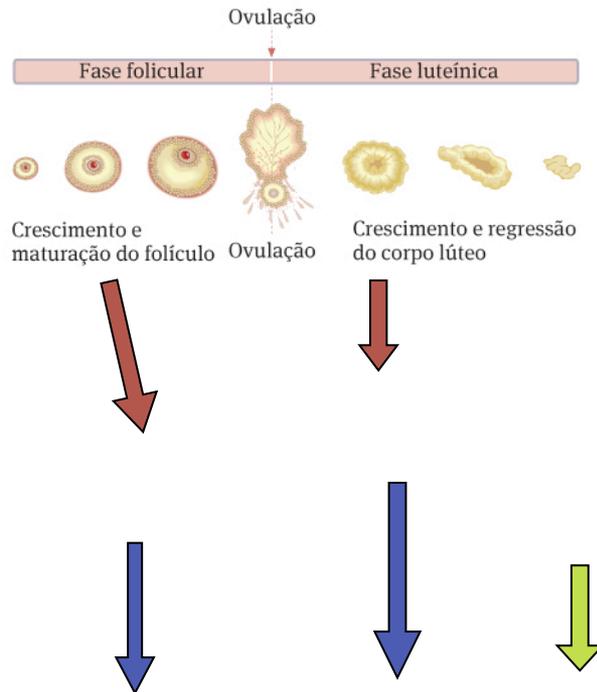
## Folículos secundários



Os oócitos I continuam a aumentar de volume e a camada de células foliculares fica mais espessa, denominando-se por granulosa. Forma-se uma zona pelúcida que contém enzimas que permitem a penetração dos espermatozóides, constituída por substâncias orgânicas, localizada entre cada oócito I e a granulosa. A zona pelúcida previne a entrada de substâncias como iões e drogas que poderiam destruir o folículo. Posteriormente, surgem duas camadas, a teca interna e a teca externa, com espaço entre as duas altamente vascularizado, em redor do folículo. A granulosa continua a proliferar e apresenta várias cavidades preenchidas por líquido.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

### Como se explica o funcionamento cíclico do sistema reprodutor feminino?



Progesterona (ng/ml)

A remoção dos ovários afecta o funcionamento do útero, embora o contrário não aconteça.

As células foliculares produzem estrogénios.

Os estrogénios estimulam a proliferação do endométrio uterino - fase proliferativa - de modo a preparar o útero para uma possível gravidez.

O corpo lúteo produz elevadas quantidades de estrogénios e progesterona.

Aquelas hormonas são responsáveis pela fase secretora (aumento da vascularização do endométrio e desenvolvimento de glândulas).

Com a diminuição da concentração de hormonas, deixa de ocorrer a estimulação do útero e este entra na fase menstrual.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

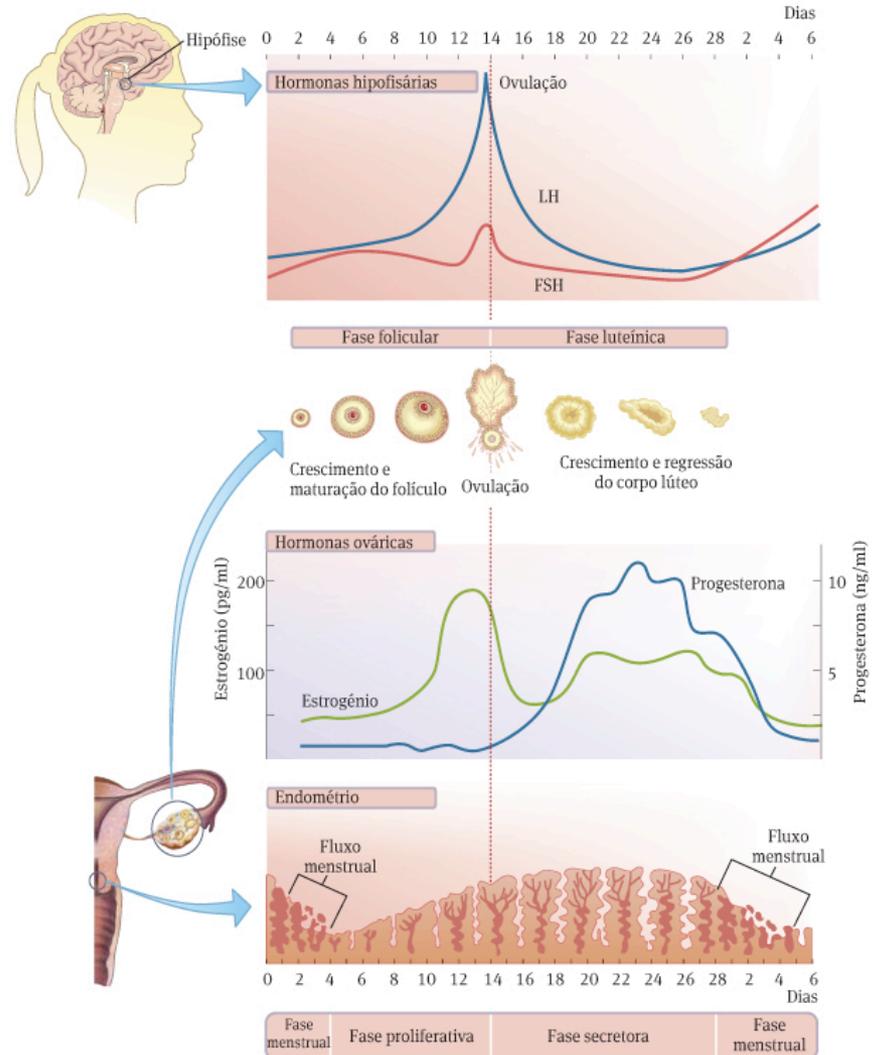
Os ovários produzem oócitos II e hormonas.

O aumento da concentração de FSH e LH estimula o desenvolvimento dos folículos e o aumento da concentração de estrogénios.

Ocorre uma inibição da síntese de FSH e LH com o aumento de estrogénios – retroalimentação negativa.

No entanto, no 12.º dia do ciclo ocorre uma retroalimentação positiva, com aumento significativo de LH e FSH para estimular a ovulação.

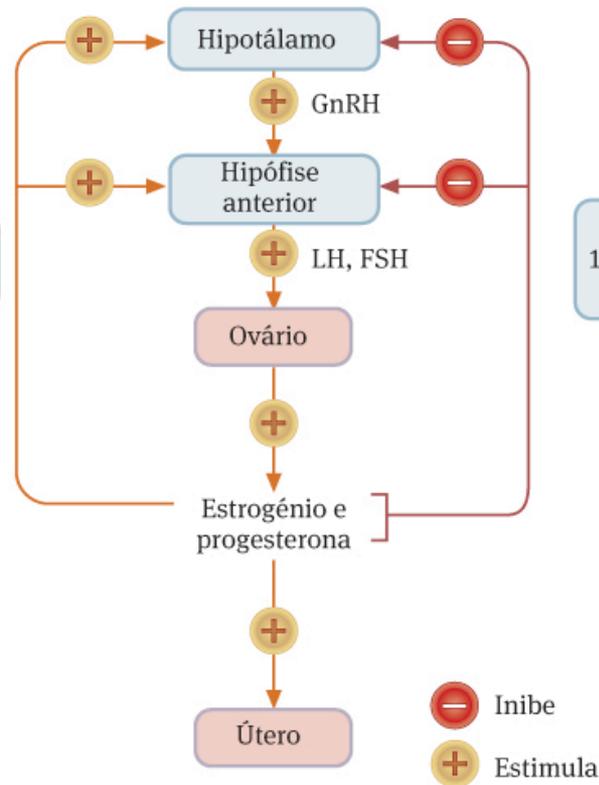
Aquele aumento também estimula o desenvolvimento do corpo lúteo e a produção de estrogénios e progesterona, que actuam segundo um mecanismo de retroalimentação negativa sobre o LH e o FSH.



## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

No entanto, também possuem um mecanismo de retroalimentação positivo, entre o 12 - 14.º dias, em que o aumento dos estrogênios favorece a produção de LH e FSH, de modo a estimular, de uma forma muito intensa, a ovulação.

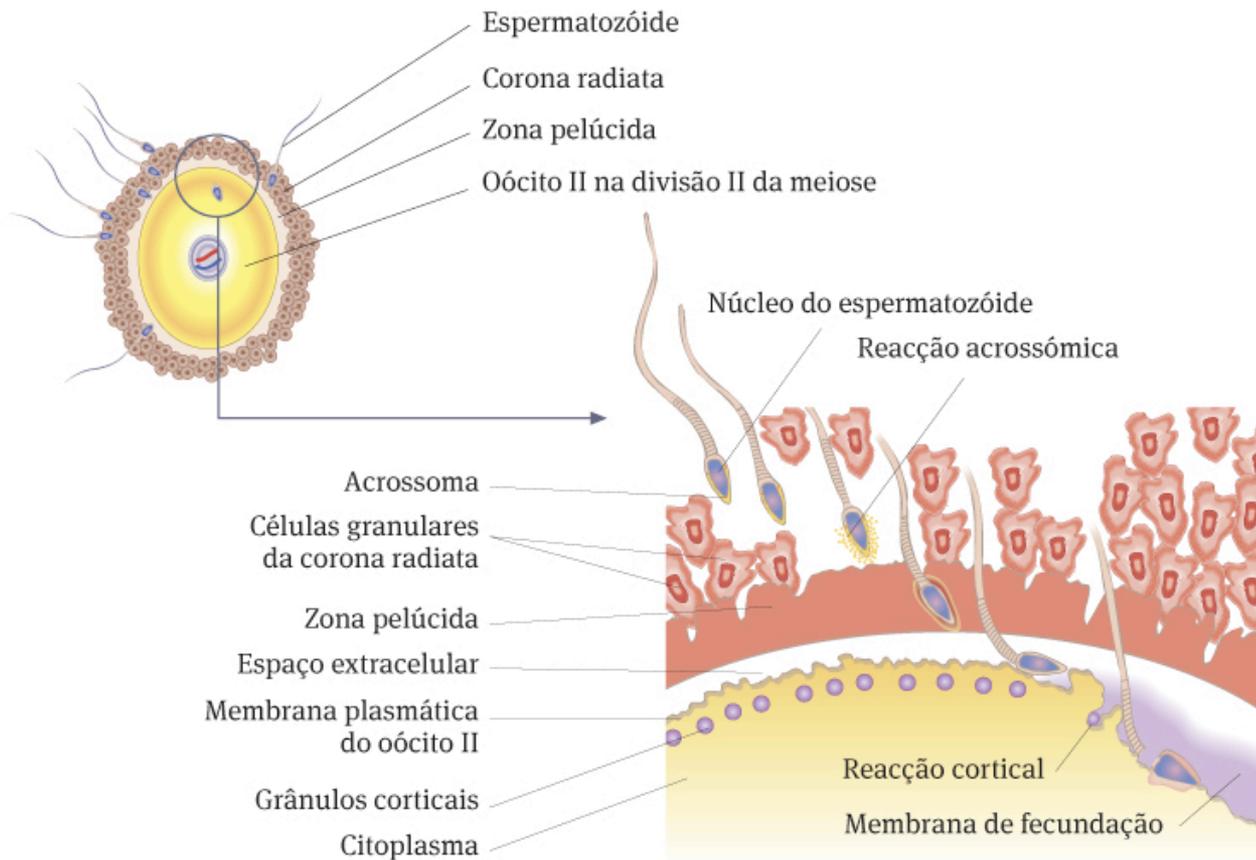
Entre os dias 12 a 14 do ciclo



Entre os dias 1 a 12 e 14 a 28 do ciclo

Tal como nos homens, as mulheres apresentam essencialmente mecanismos de retroalimentação negativa.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE



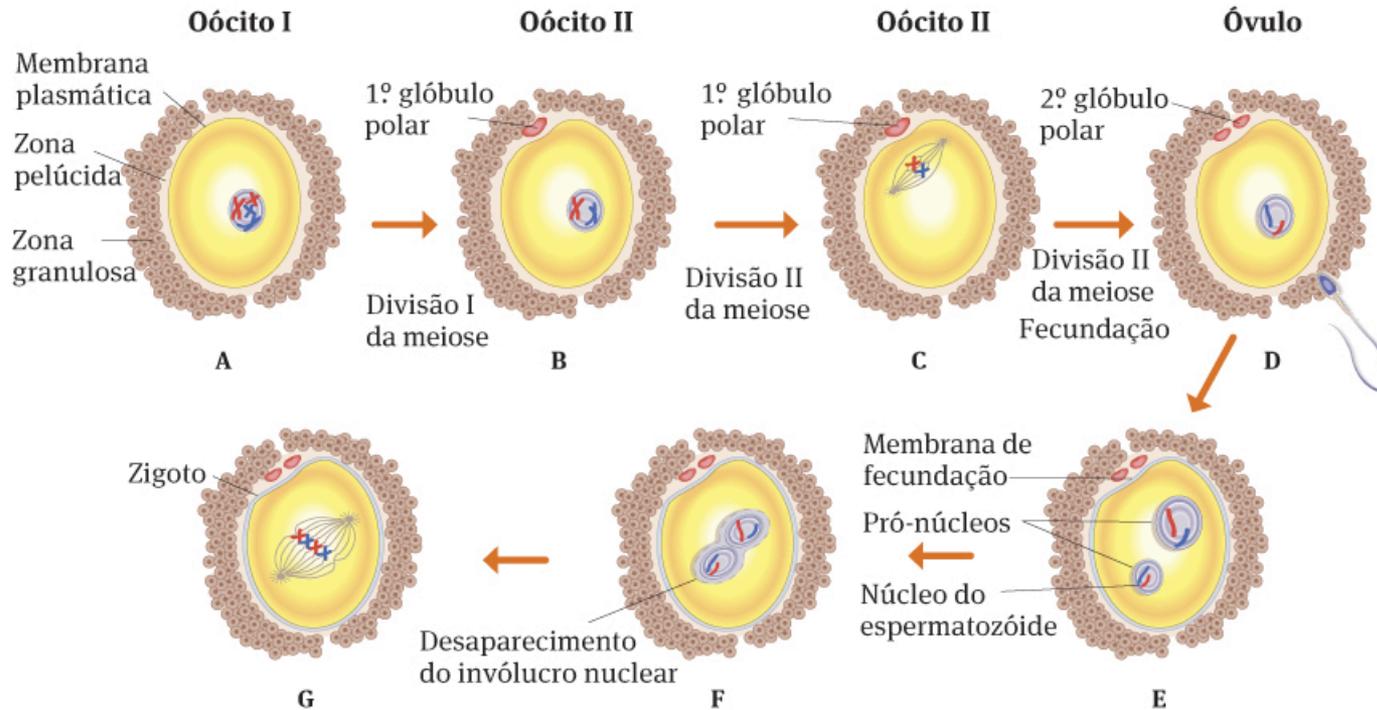
Dos milhões de espermatozóides, apenas alguns atingem as trompas de Falópio, e só um fecunda o oócito II, pois a movimentação dos espermatozóides depende de muitos factores.

Sofrem uma reacção acrossômica, em que se libertam enzimas do acrossoma que permitem degradar a camada de células que rodeiam o oócito II.

Esta degradação permite a entrada da cabeça do espermatozóide no oócito II - **fecundação**.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE

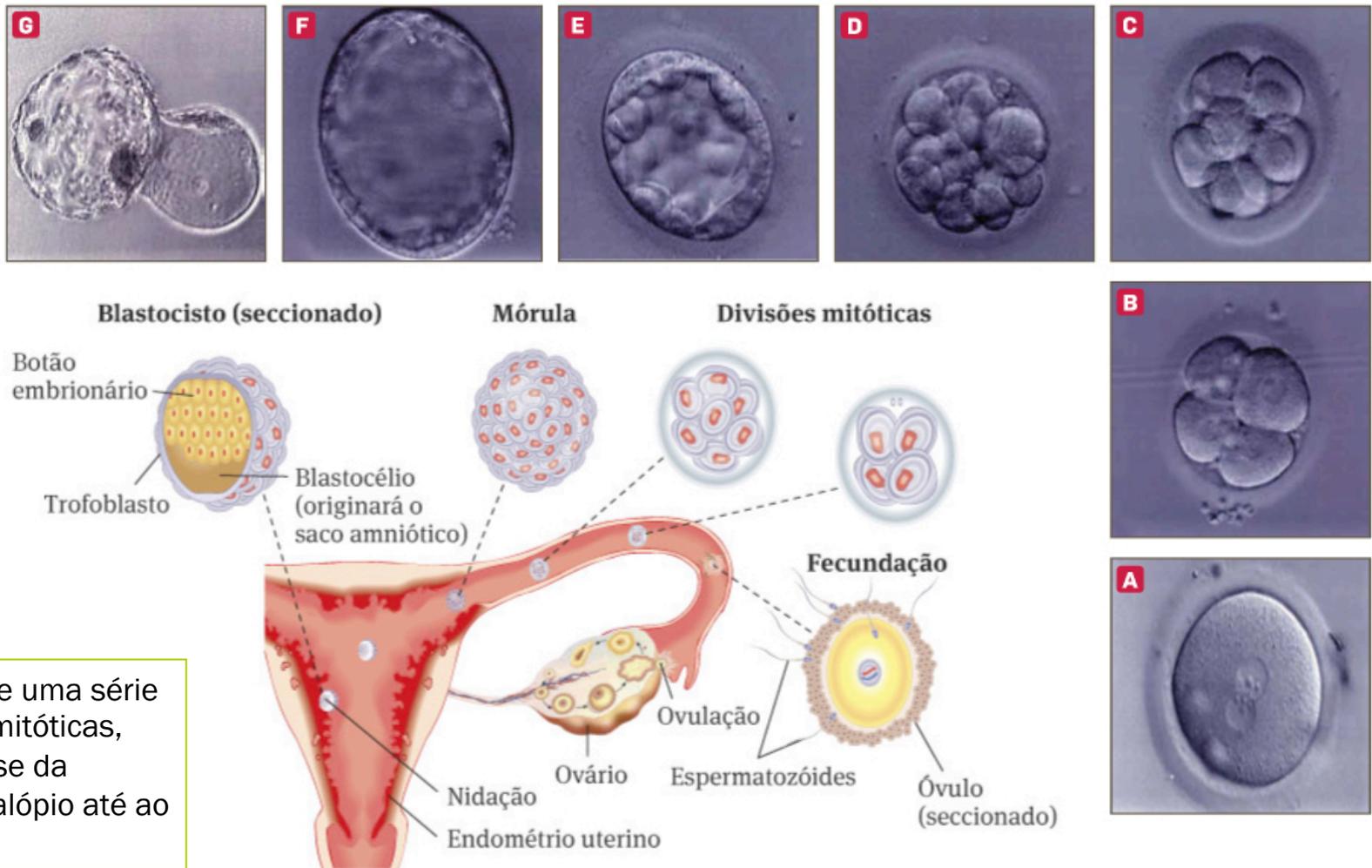
Que modificações ocorrem no organismo feminino após a fecundação?



Aquando da entrada do espermatozóide, ocorre a formação de uma estrutura (membrana de fecundação), que impede a entrada de mais espermatozóides.

Após a entrada do núcleo do espermatozóide no oócito II, este completa a divisão II meiose, formando o óvulo ( $n$ ), cujo núcleo se ligará ao do espermatozóide.

## Unidade 1 - REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE



O zigoto sofre uma série de divisões mitóticas, deslocando-se da trompa de Falópio até ao útero.