

COLÉGIO ESTADUAL HELENA KOLODY - EMP

REVISÃO

DIVISÃO CELULAR, ALTERAÇÕES CROMOSSÔMICAS E REPRODUÇÃO

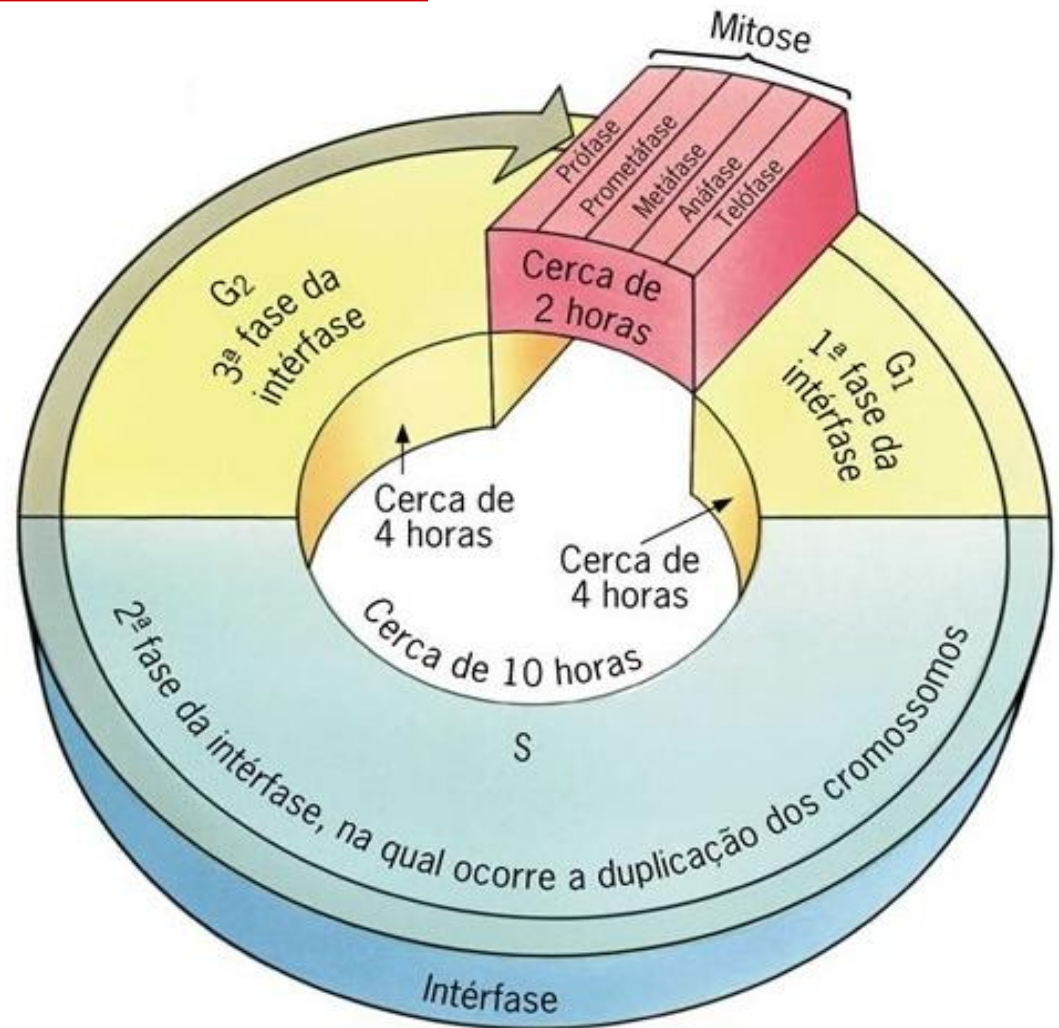
Professora Leonilda Brandão da Silva

E-mail: leonilda.brandao@escola.pr.gov.br

<http://professoraleonilda.wordpress.com/>

CICLO CELULAR

- É período que vai da origem de uma célula ao fim da divisão celular.
- Inclui a **intérfase**, as quatro fases da **divisão celular** (prófase, metáfase, anáfase e telófase) e a **citocinese** (divisão do citoplasma).

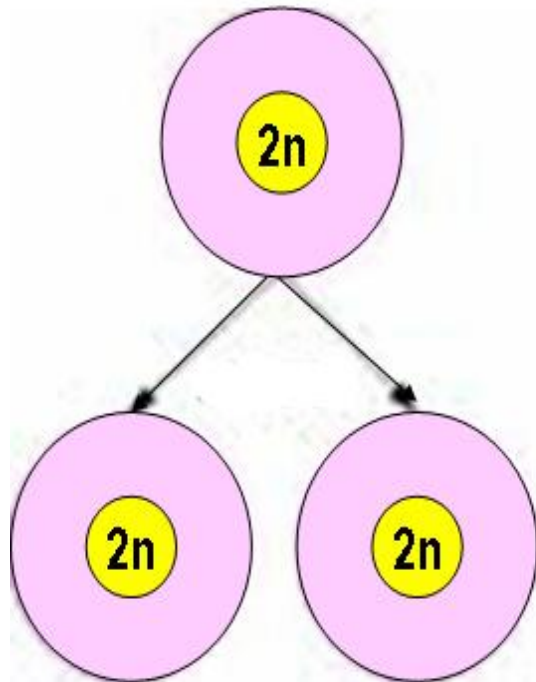


INTÉRFASE

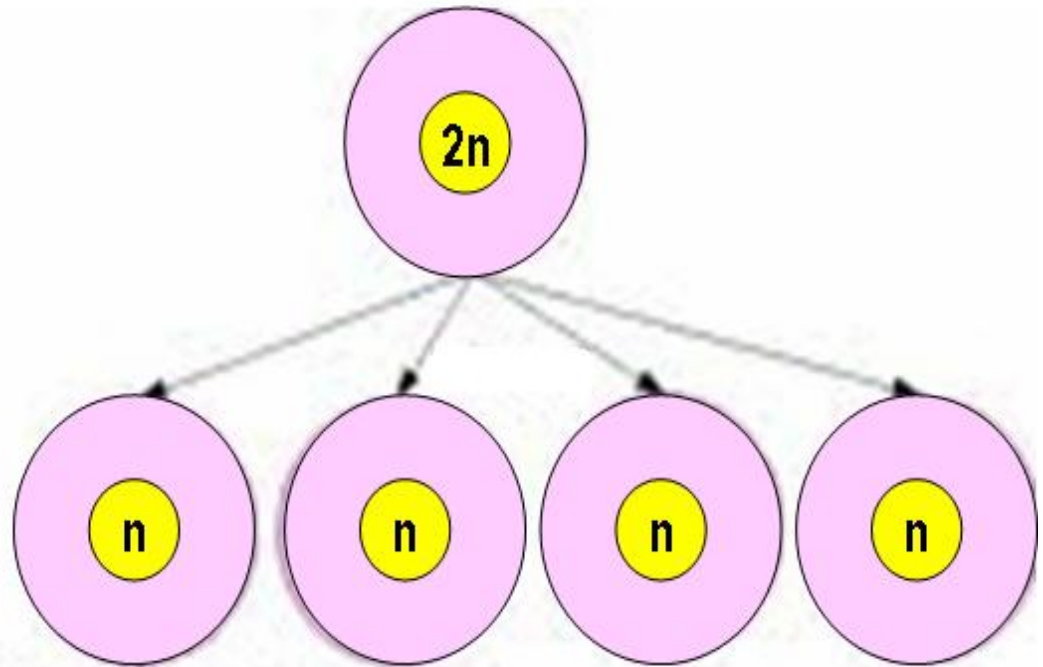
- É o período que **precede** a divisão celular, sendo de **intensa atividade metabólica**. Ocorre a preparação para a divisão celular.
- **O material genético está em forma de cromatina.**
- É subdividida em 3 períodos:
 - G₁** – fase anterior à duplicação do DNA.
 - S** – ocorre a **duplicação de DNA** e dos centríolos.
 - G₂** – intervalo entre a duplicação do DNA e o início da divisão celular.

As divisões celulares

MITOSE



MEIOSE



MITOSE: Processo pelo qual os **unicelulares eucariontes se reproduzem** e pelo qual os seres pluricelulares são formados – tanto na reprodução assexuada e sexuada. É essencial para o **crescimento, renovação das células** e regeneração de partes do organismo.

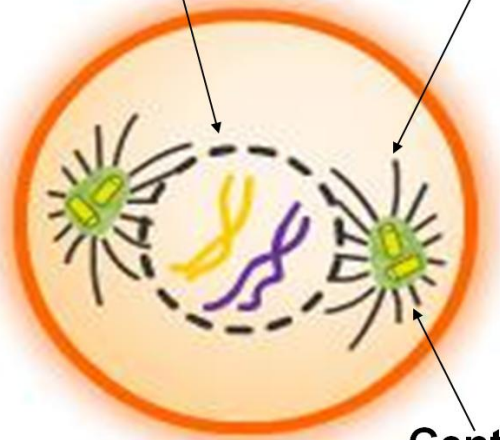
PRÓFASE	<ul style="list-style-type: none">• Duplicação e migração dos centríolos para os polos.• Formação do fuso mitótico.• Desaparecimento da carioteca e do nucléolo.
METÁFASE	<ul style="list-style-type: none">• Os centríolos ocupam polos opostos.• Os cromossomos ocupam a região mediana da célula formando a placa equatorial.• Os cromossomos estão na condensação máxima.
ANÁFASE	<ul style="list-style-type: none">• As cromátides se separam e são levadas para polos opostos da célula.
TELÓFASE	<ul style="list-style-type: none">• Os cromossomos chegam aos polos e começam a se desenrolar, adquirindo o aspecto de cromatina.• A carioteca e o nucléolo voltam a se formar.• Ocorre a divisão do citoplasma (citocinese).

Carioteca

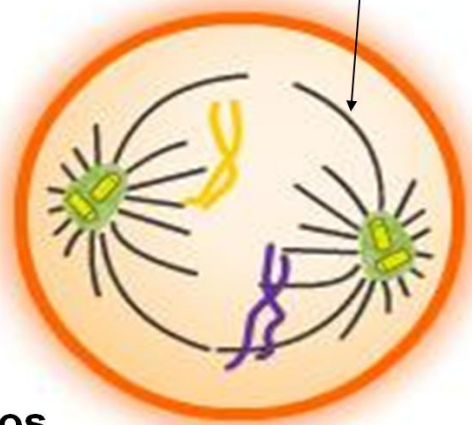
Fusos

Áster

Centríolos



Prófase



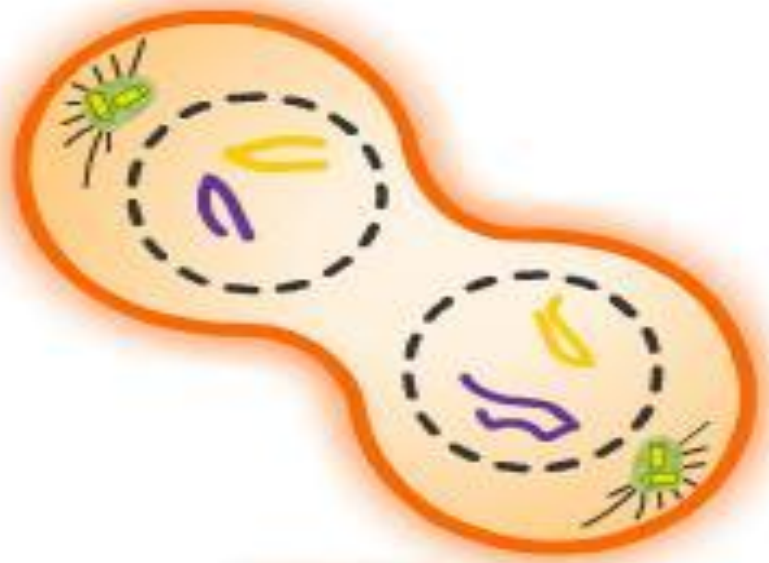
Final da Prófase



Metáfase



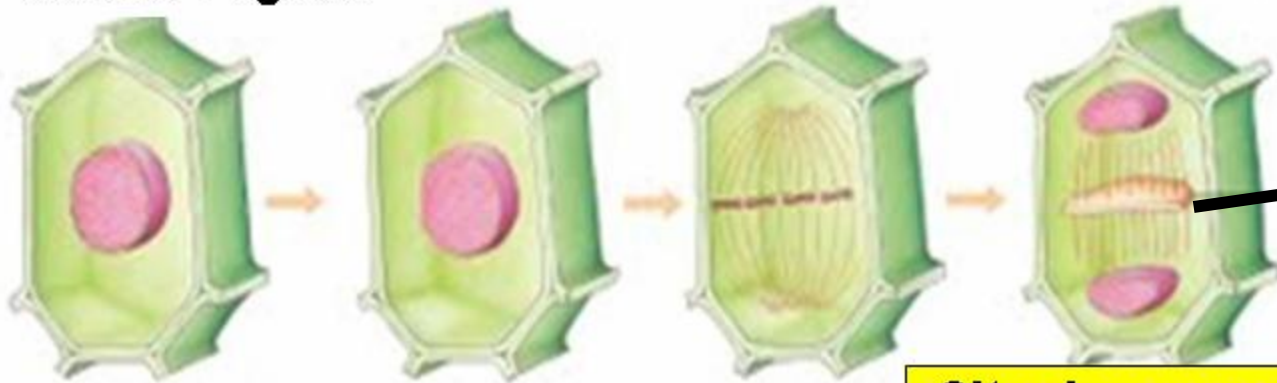
Anáfase



Telófase

Diferença entre citocinese na célula vegetal e animal

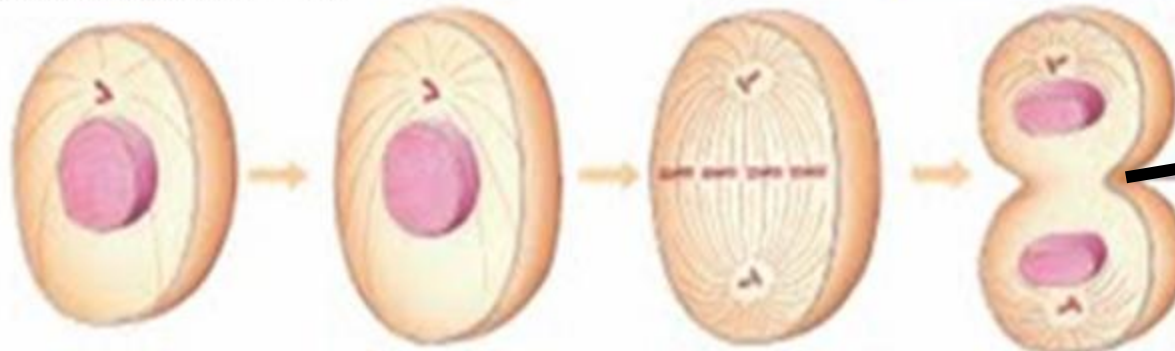
Célula Vegetal



Forma-se uma lamela que cresce do centro para fora

Citocinese centrífuga

Célula Animal



Estrangulamento de fora para dentro

Citocinese centrípeta

Fases da meiose

Meiose I
ou divisão reducional

R!



- Prófase I
- Metáfase I
- Anáfase I
- Telófase I

A 1ª divisão separa os pares de cromossomos homólogos, formando 2 células haploides.

Meiose II
ou divisão equacional

E!



- Prófase II
- Metáfase II
- Anáfase II
- Telófase II

A 2ª divisão separa as cromátides e forma 4 células haploides.

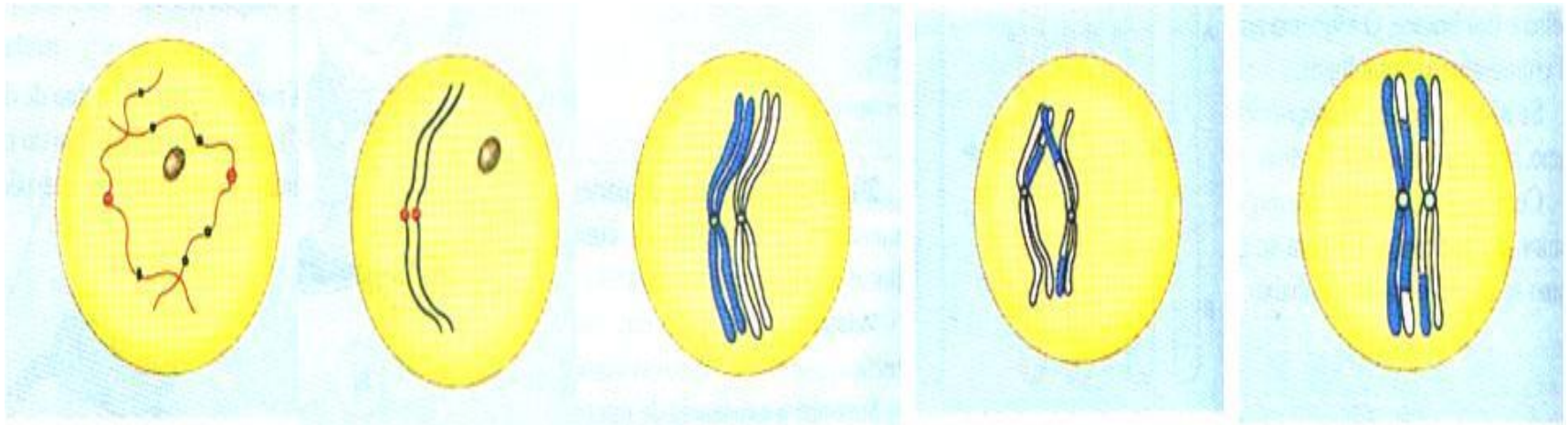
Meiose I ou divisão reducional

MEIOSE: Processo pelo qual ocorre a **formação dos GAMETAS** nos animais e de **ESPOROS** nos vegetais. Após a interfase, ocorrem 2 divisões seguidas, com produção de **4 células-filhas geneticamente diferentes** (n) a partir de uma célula-mãe (2n).

MEIOSE I divisão reducional	PRÓFASE I 5 fases: leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese.	<ul style="list-style-type: none">• Pareamento dos cromossomos homólogos (exclusivo da meiose).• Duplicação e migração dos centríolos para os polos.• Desaparecimento da carioteca e do nucléolo.• Pode ocorrer a 'troca de pedaços' entre cromos. homólogos (permutação ou crossing-over – aumenta a diversidade de gametas.
	METÁFASE I	<ul style="list-style-type: none">• Formação da placa equatorial com cromossomos homólogos emparelhados.
	ANÁFASE I	<ul style="list-style-type: none">• Os cromossomos homólogos se separam, indo para polos opostos, ao contrário da mitose, as cromátides não se separam.
	TELÓFASE I	<ul style="list-style-type: none">• Os cromossomos atingem os polos ainda duplicados.• Reaparecimento da carioteca e do nucléolo.• O citoplasma se divide (citocinese), formando duas células-filhas.

Subfases da PRÓFASE I

- Essa fase é dividida em 5 subfases consecutivas: **leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese.**



Leptóteno

Zigóteno

Paquíteno

Diplóteno

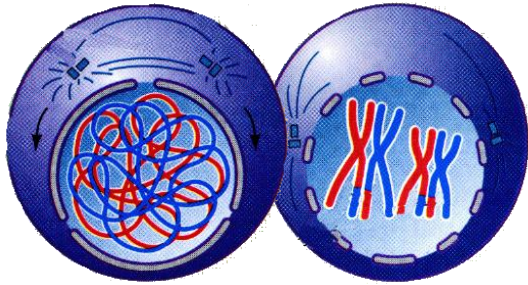
Diacinese

Meiose II ou divisão equacional

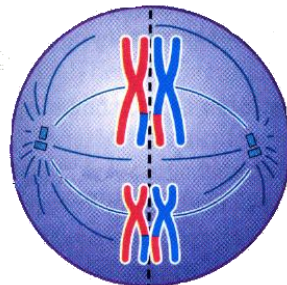
Intercinese: é o intervalo entre a 1ª e a 2ª divisão (muito curto). Não ocorre nova duplicação do DNA

MEIOSE II Divisão Equacional	PRÓFASE II	<ul style="list-style-type: none">• Centríolos duplicados migram para os polos.• Desaparecimento da carioteca e do nucléolo.
	METÁFASE II	<ul style="list-style-type: none">• Há formação da placa equatorial dupla.
	ANÁFASE II	<ul style="list-style-type: none">• As cromátides se separam e são levadas para polos opostos da célula.
	TELÓFASE II	<ul style="list-style-type: none">• Os cromossomos atingem os polos e voltam para a forma de cromatina.• Reaparecimento da carioteca e do nucléolo.• O citoplasma se divide (citocinese), formando duas células-filhas.

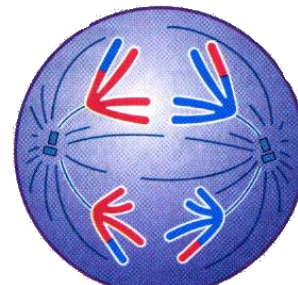
Meiose I ou divisão reducional



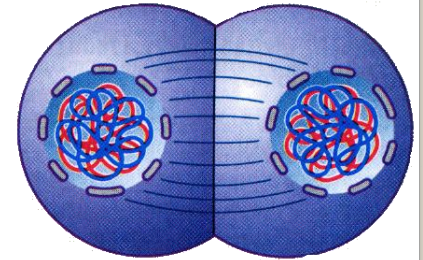
Prófase I



Metáfase I

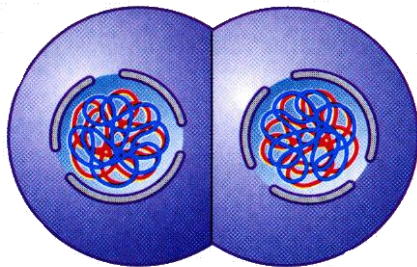


Anáfase I

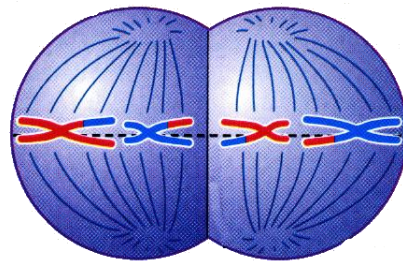


Telófase I

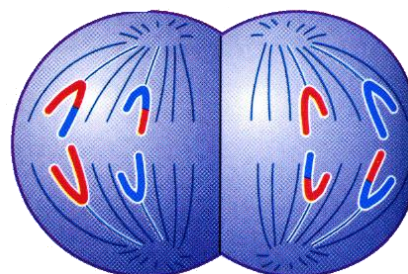
Meiose II ou divisão equacional



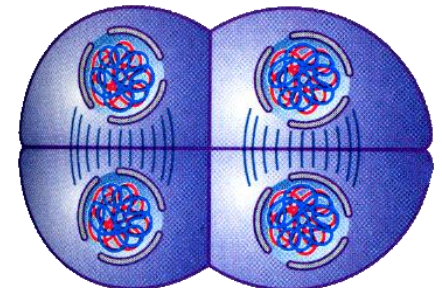
Prófase II



Metáfase II



Anáfase II



Telófase II

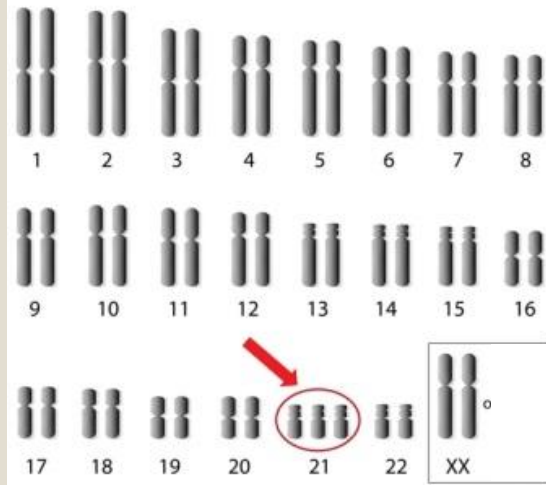
Mitose	Meiose
- Resulta em duas células geneticamente iguais	- Resulta em quatro células geneticamente diferentes
- Não há redução do número de cromossomos	- Há redução do número de cromossomos
- Não há permuta gênica entre cromossomos homólogos	- Normalmente ocorre permuta gênica entre os cromossomos homólogos
- Ocorre em células somáticas	- Ocorre em células germinativas
- A duplicação do DNA antecede apenas uma divisão celular	- A duplicação do DNA antecede duas divisões celulares
- Uma célula produzida por mitose, em geral, pode sofrer nova mitose	- Uma célula produzida por meiose não pode sofrer meiose
- É importante na reprodução assexuada de organismos unicelulares e na regeneração das células somáticas.	- É um processo demorado (podendo, em certos casos, levar anos para se completar).

Alterações cromossômicas

São erros que podem ocorrer durante a divisão celular.

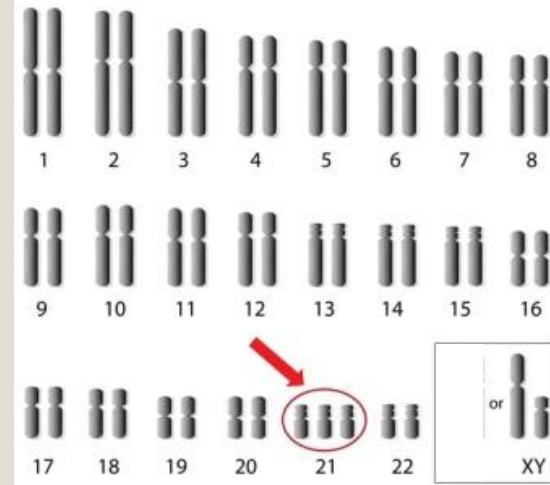
Alterações numéricas	Altera o nº de cromossomos	Euploidia: redução ou aumento de toda a coleção de cromossomos, formando células n , $2n$, $3n$, $4n$. Comum entre os vegetais.
		Aneuploidia: apenas o nº de um tipo de cromossomo sofre alteração, como nos casos de trissomia, monossomia ou nulissomia. síndromes de Turner (mulher $X0$) e Klinefelter (homem XXY) e Down $47,XX + 21$
Alterações estruturais	Altera a sequência de genes de um cromossomo	Inversão, deficiência ou deleção, duplicação e translocação.

Síndrome de Down



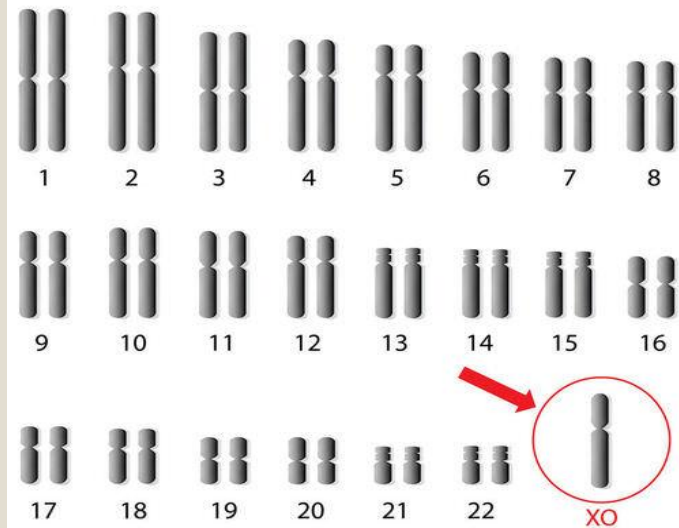
Síndrome de Down = 47, XX + 21

Síndrome de Down

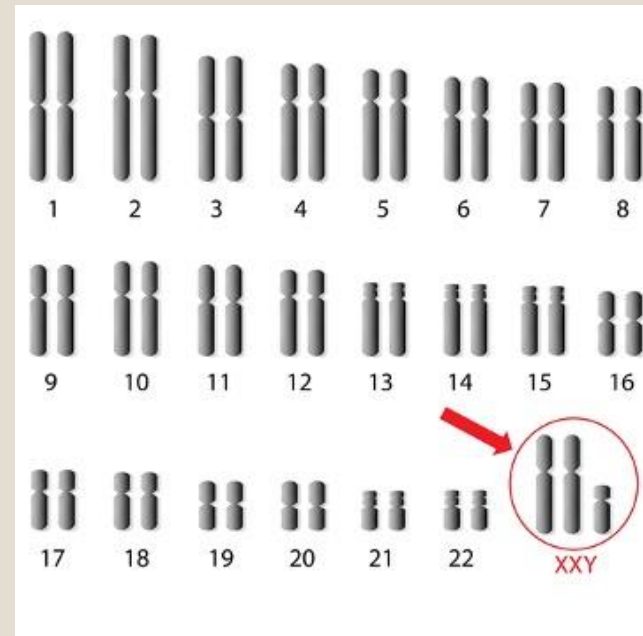


Síndrome de Down = 47, XY + 21

Turner's Syndrome

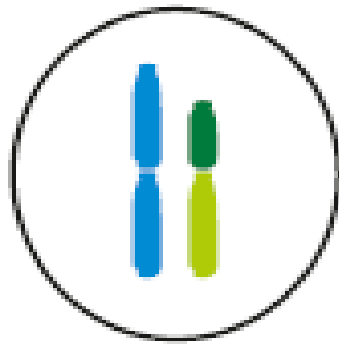


Síndrome de Turner = 45, XO

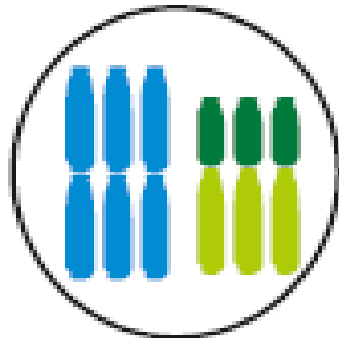


Síndrome de Klinefelter = 47, XXY

Ilustrações: Banco de imagem no Arquivo da editora

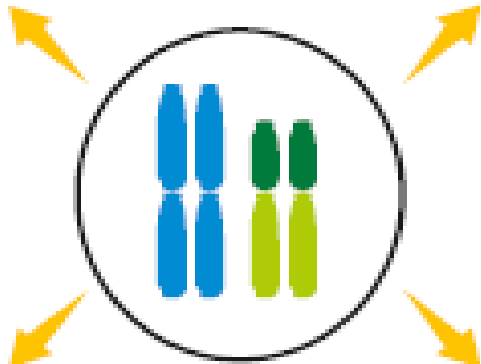


monoploidia



triploidia

Comum em vegetais

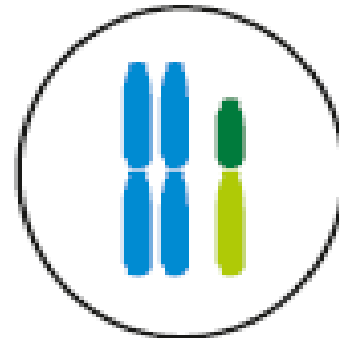


célula diploide
($2n - 4$)



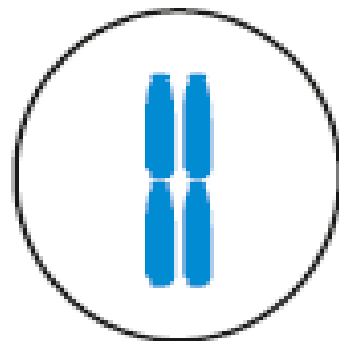
trissomia

Síndrome de Down = $47, XX + 21$

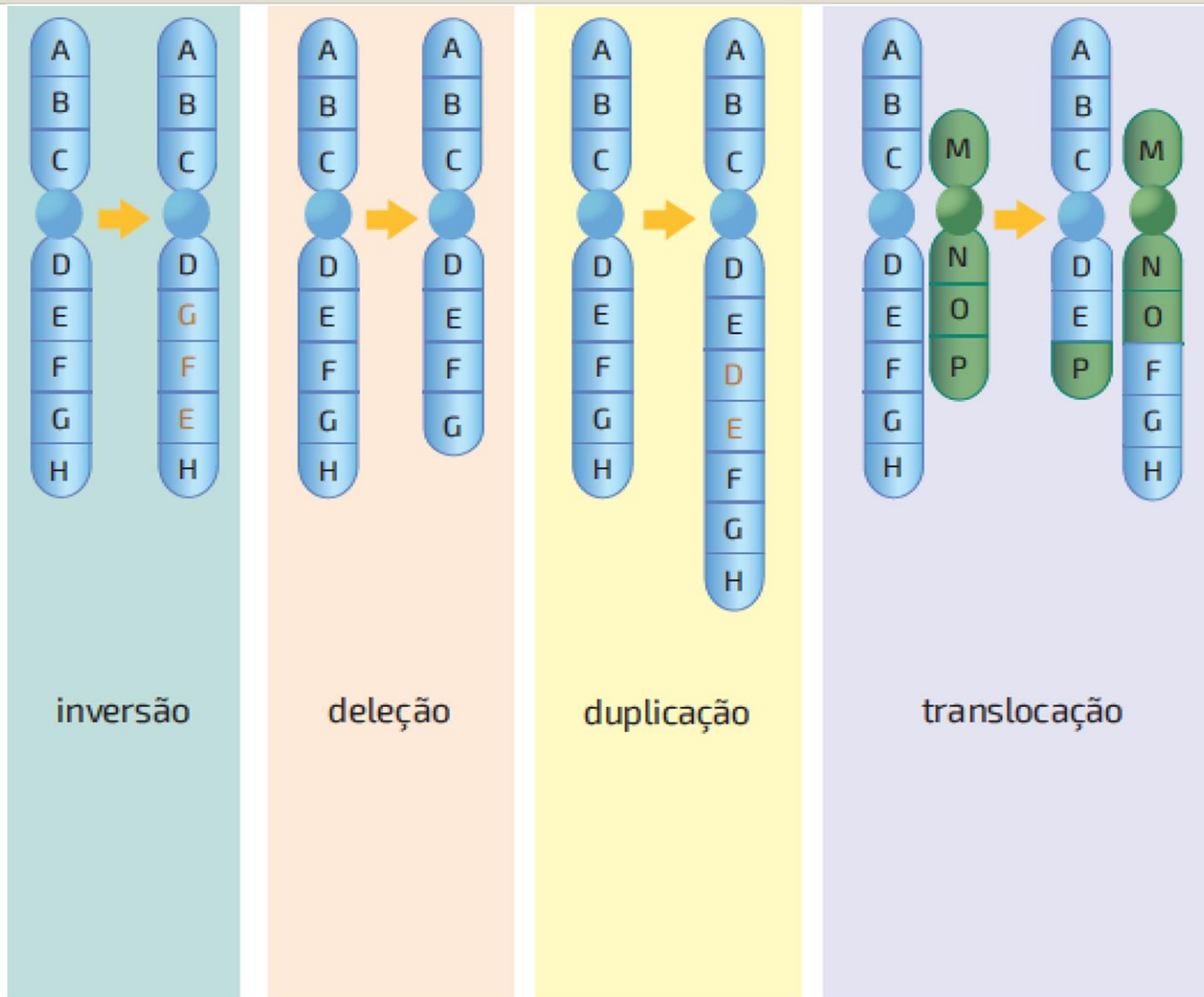


monossomia

Síndrome de Turner = $45, X0$



nulissomia



Luis Moura/Arquivo da editora

Figura 11.19 Esquemas dos quatro tipos de anomalias estruturais. As letras indicam regiões dos cromossomos com muitos genes (os elementos ilustrados não estão na mesma escala; cores fantasia).

REPRODUÇÃO

Assexuada

- Ocorre **sem** a participação dos gametas.
- Origina seres geneticamente **idênticos** entre si.
- Participação de **um indivíduo**.

Ex: Divisão binária, bipartição, cissiparidade, laceração, fragmentação, fissão e brotamento, gemiparidade.

Sexuada

- Se caracteriza pela **formação de gametas** e pela fecundação.
- Forma seres geneticamente **diferentes** dos pais.
- Em geral, envolve **dois indivíduos** (exceção hermafroditas)
- Gera variabilidade genética.

ESPERMATOGÊNESE

Produção de espermatozoides nos testículos.



Multiplicação

Células germinativas
mitose

2n

Espermatogônia

Crescimento

2n

Espermatócito I

Maturação

n

I DIVISÃO
DA MEIOSE

n

Espermatócito II

II DIVISÃO
DA MEIOSE

n

n

n

n

Espermátides

Espermiogênese

n

n

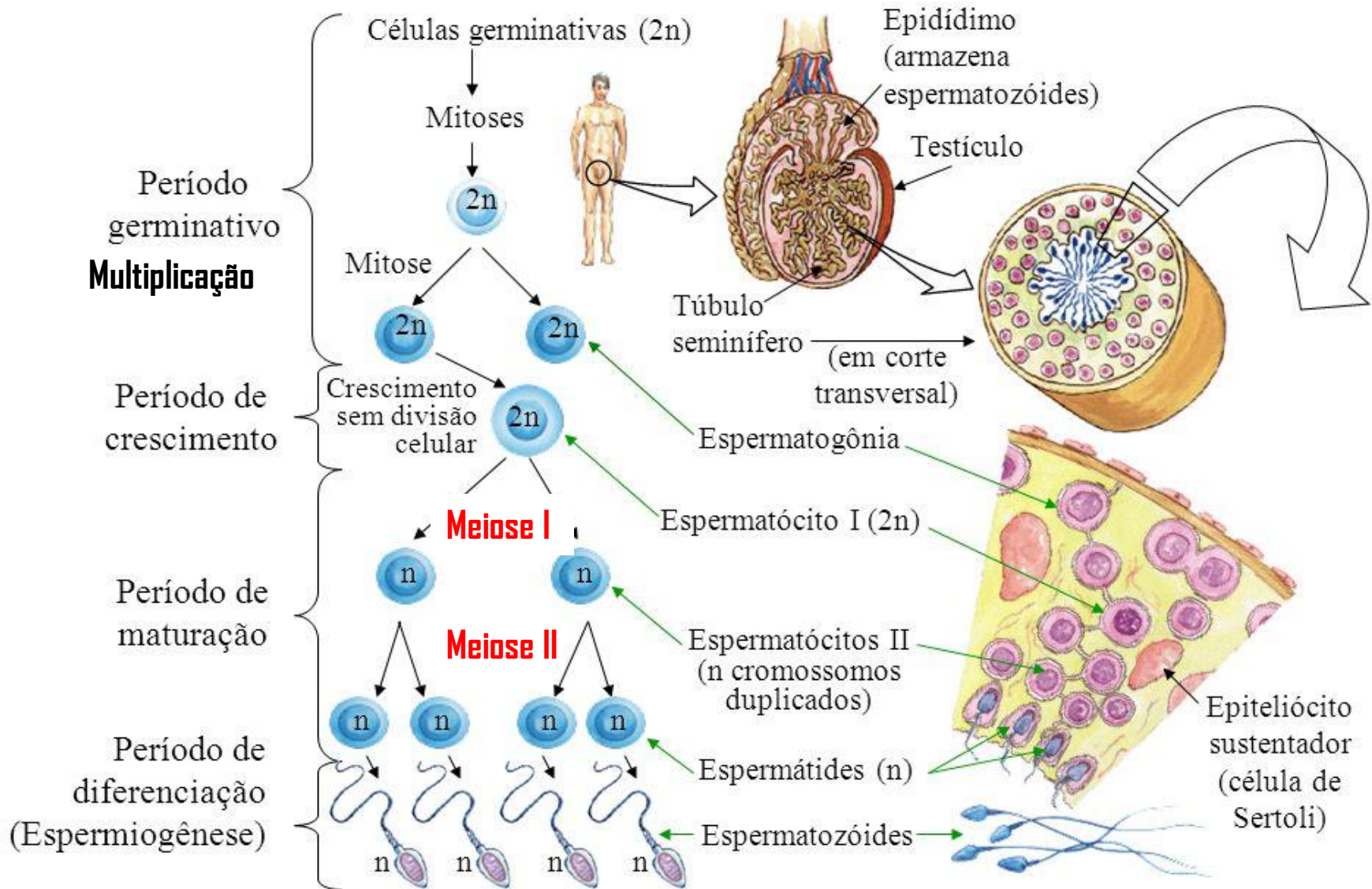
n

n

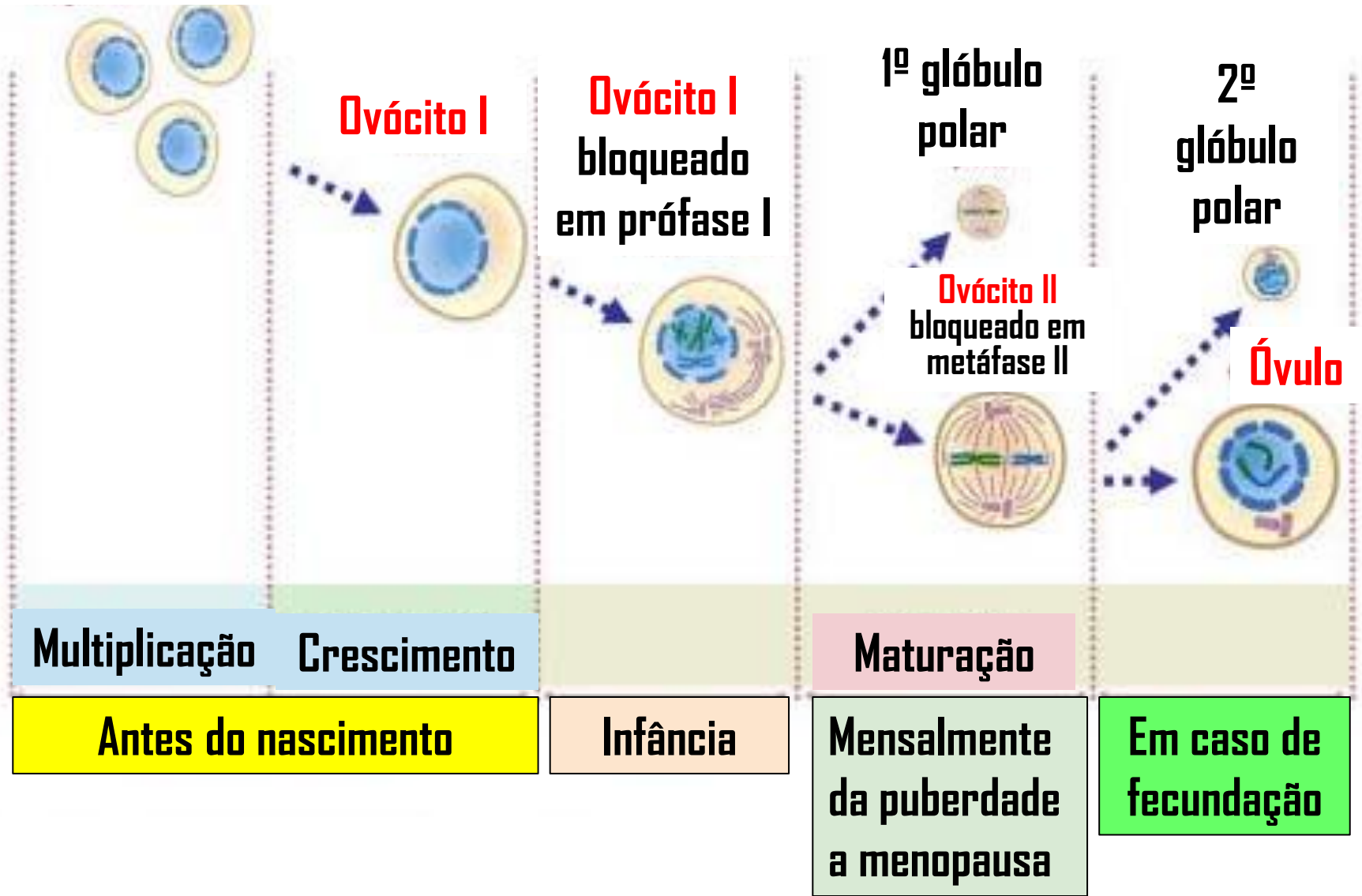
Espermatozóides



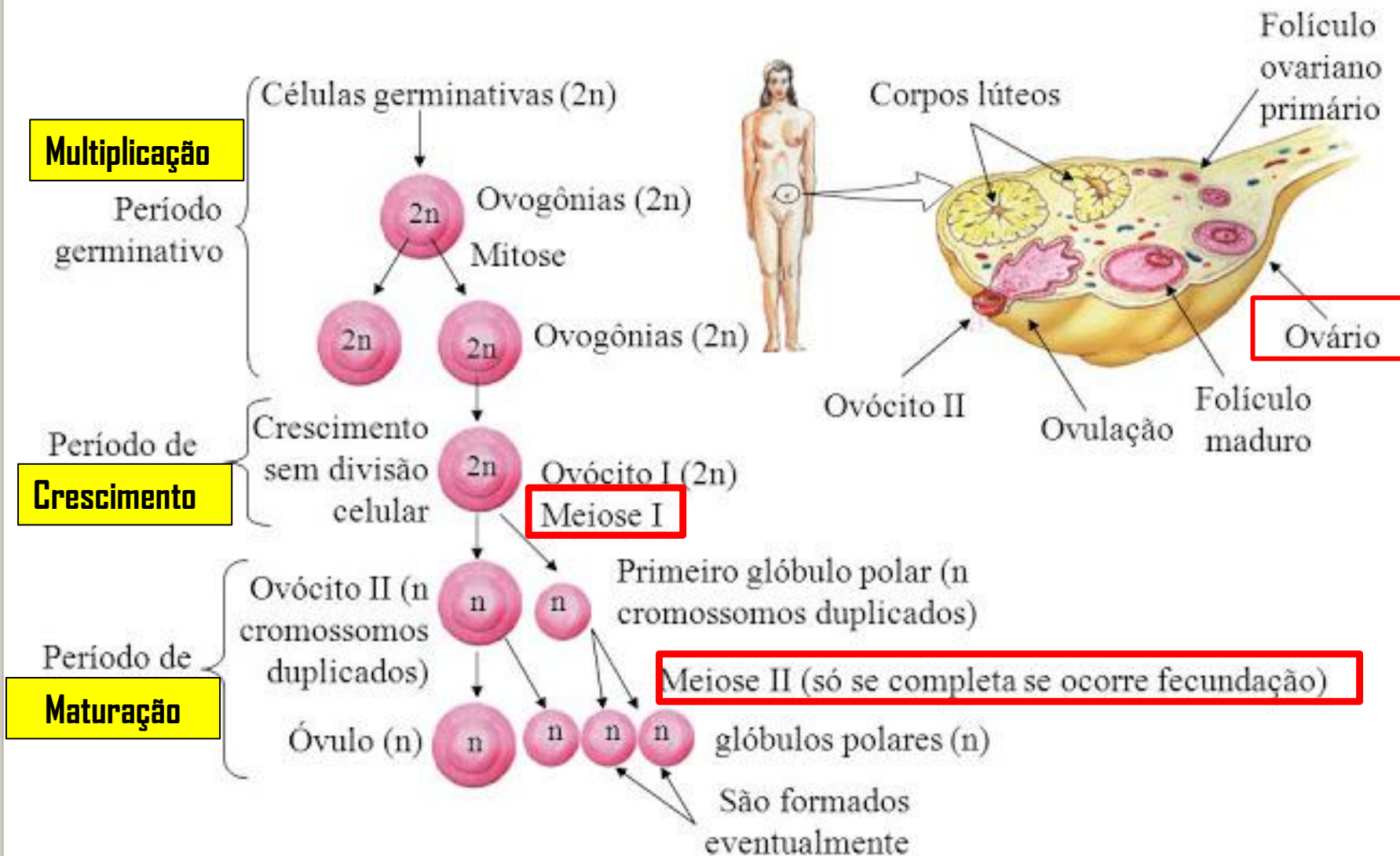
Gametogênese (espermatogênese)



Ovogônias



Gametogênese (ovulogênese)



Principais diferenças entre espermatogênese e ovulogênese

	Espermatogênese	Ovulogênese
Fase de multiplicação	Durante toda a vida	Apenas no período de vida intrauterina da mulher
Células férteis	Todas as células produzidas	Apenas uma célula produzida
Células formadas	Cada espermatócito I estimulado forma quatro espermatozoides	Cada ovócito I estimulado forma apenas um óvulo
Glóbulos polares	Sem formação de glóbulos polares	Com formação de glóbulos polares
Fase de diferenciação	Possui, chamada espermiogênese	Não possui
Tamanho do gameta	Microscópico	Macroscópico

ESPERMATOZOIDE

Cauda

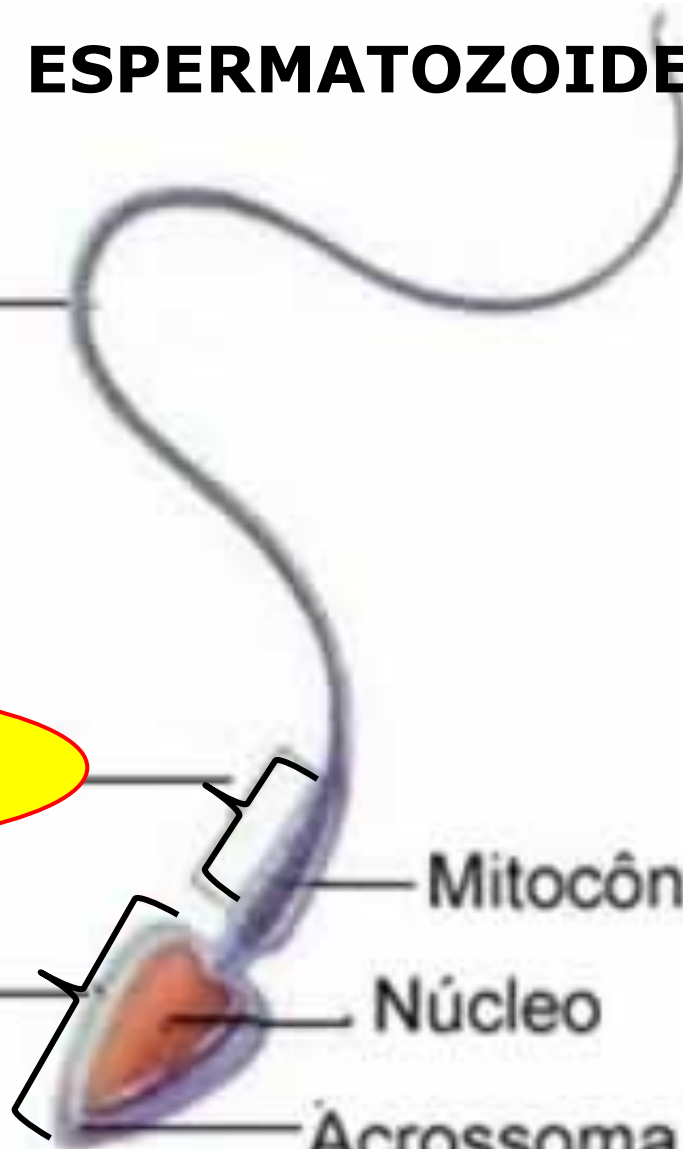
Peça
Intermediária

Cabeça

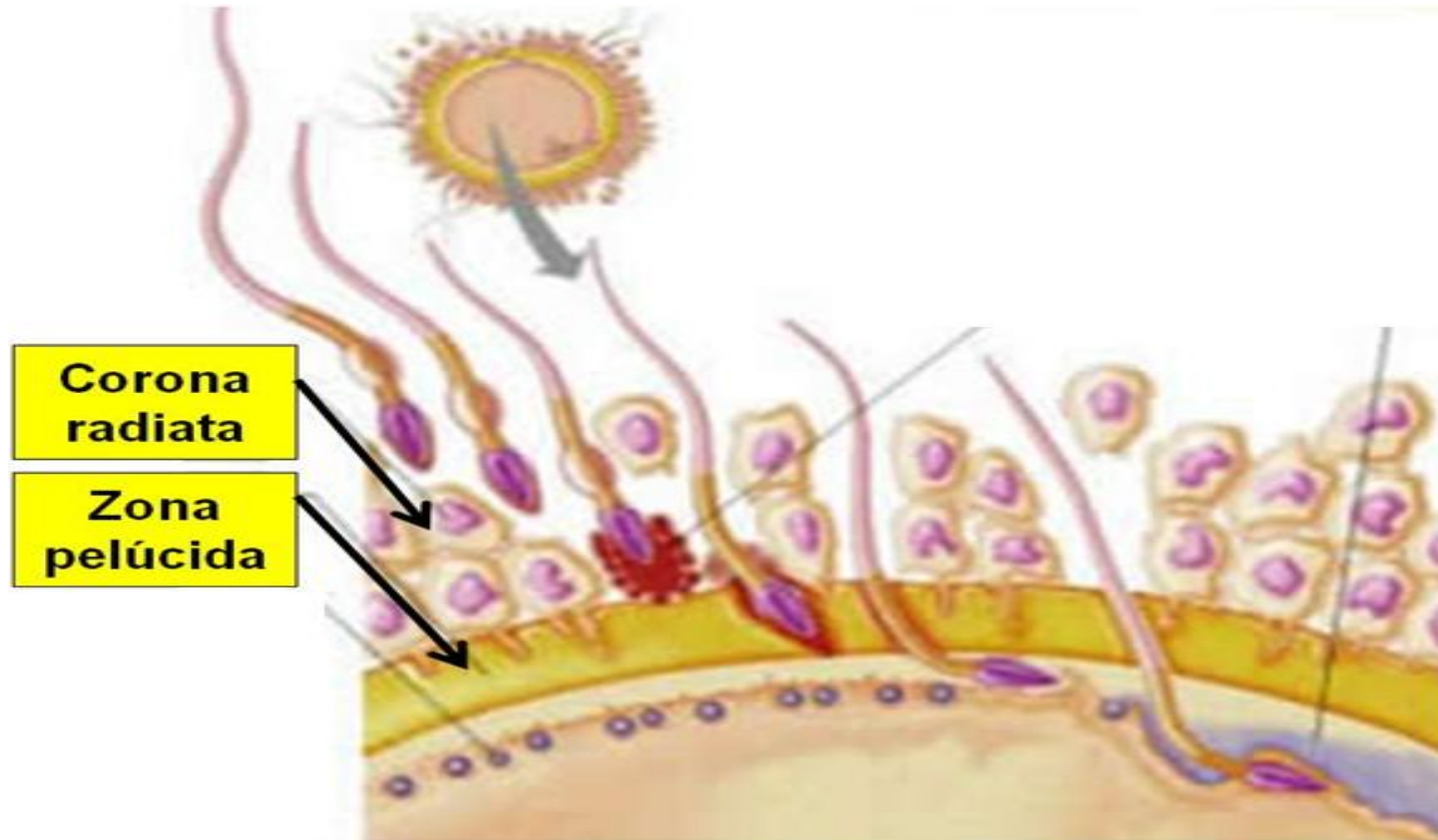
Mitocôndria

Núcleo

Ácrossoma
contendo enzimas



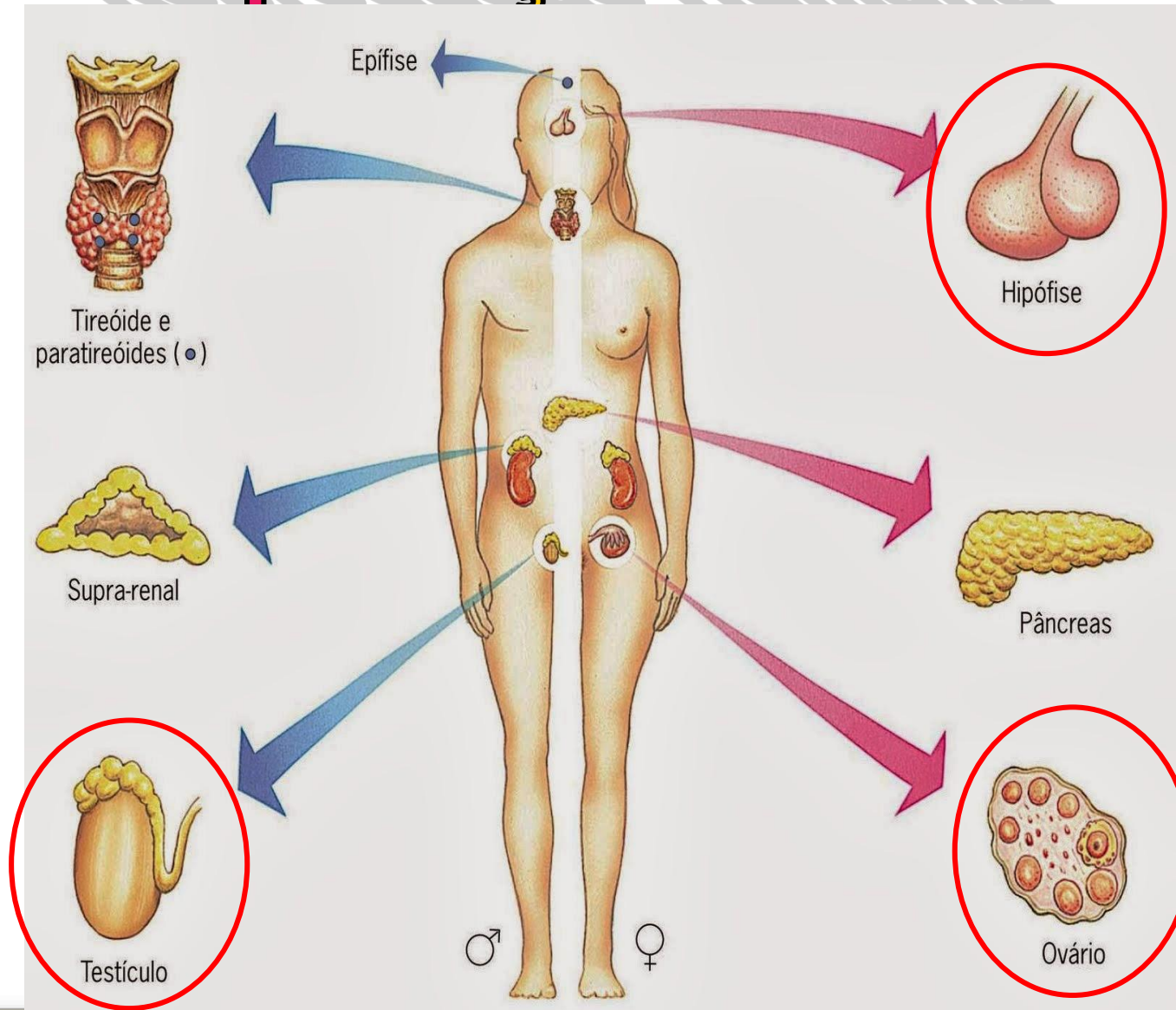
Fecundação: É a penetração do espermatozoide no ovócito II e a união dos núcleos dos dois gametas, com a consequente formação do **zigoto**.



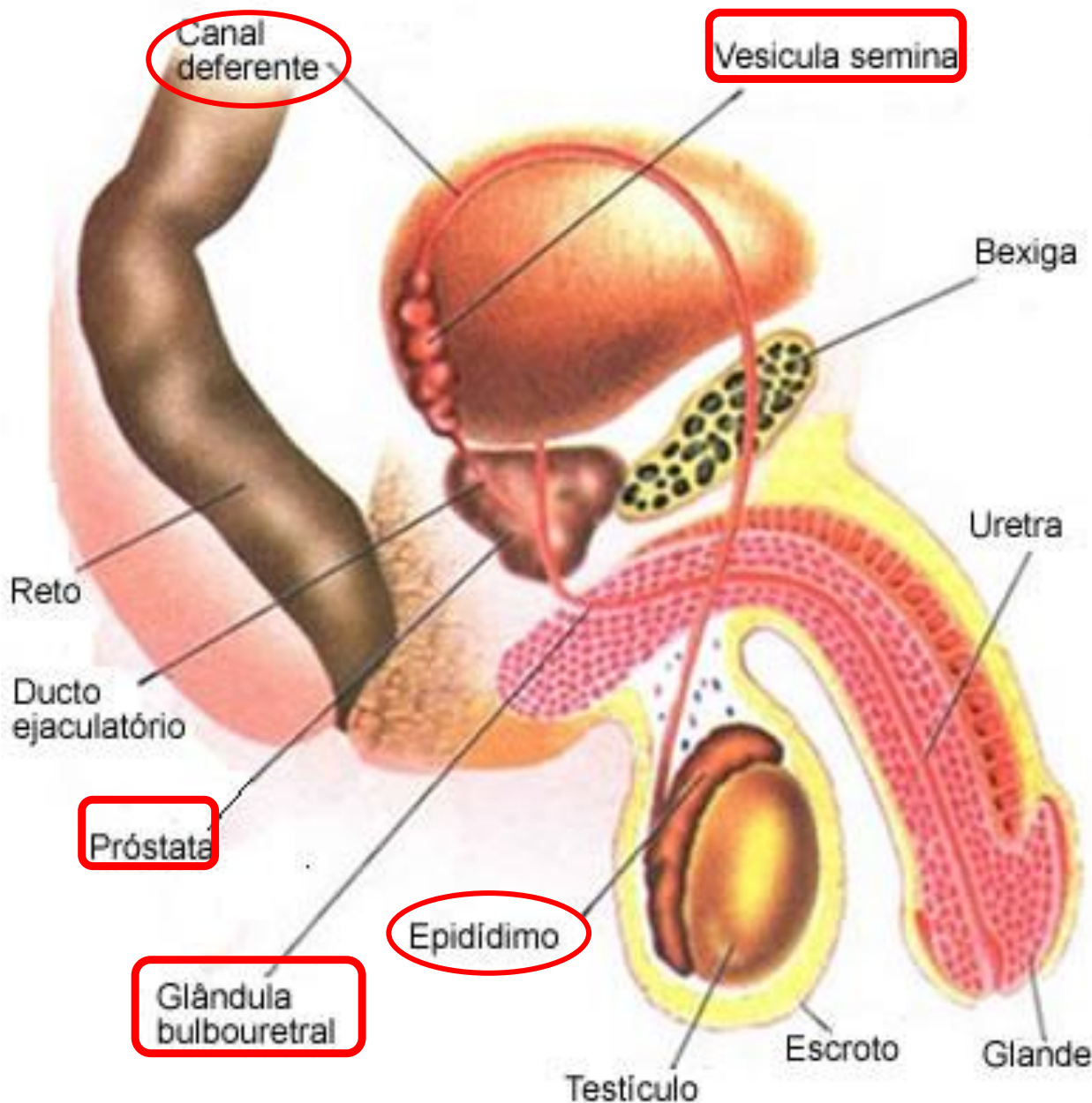
A cauda e as **mitocôndrias** do espermatozoide não penetram no ovócito II – e quando penetram, são destruídas.

- a) **Fecundação externa:** o macho e a fêmea lançam seus gametas na água; portanto, o encontro entre eles ocorre fora do corpo. Ex. Sapo.
- b) **Fecundação interna:** o encontro do espermatozoide e do óvulo ocorre dentro do corpo do animal.
- c) **Hermafroditismo:** um mesmo indivíduo produz espermatozoides e óvulos.
- d) **Autofecundação:** fecundar a si próprio. Ex. Solitária.
- e) **Fecundação cruzada:** participam obrigatoriamente dois indivíduos, sendo os gametas masculinos responsáveis pela fecundação dos gametas femininos
- f) **Partenogênese:** Os óvulos desenvolvem-se sem a participação de espermatozoides, não havendo, portanto, mistura de genes de dois gametas diferentes.
- g) **Conjugação:** troca de material genético entre organismos unicelulares (bactérias e protozoários).

Reprodução Humana

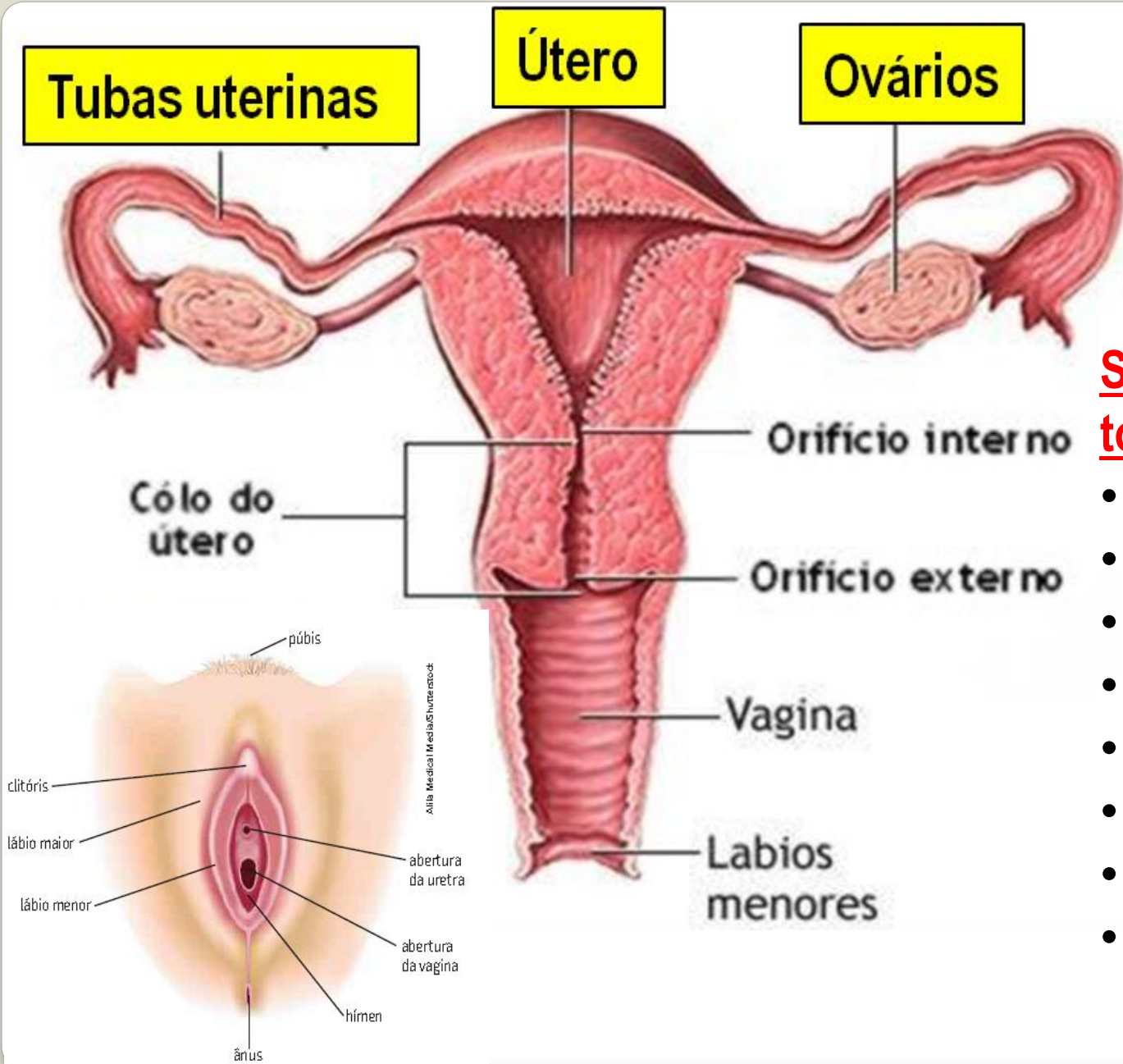


Sistema genital masculino



Sistema reprodutor masculino:

- Pênis,
- Testículos,
- Escroto,
- Epidídimo,
- Ductos deferentes,
- Uretra,
- **Vesícula Seminal,**
- **Próstata e**
- **Glândula Bulbouretral.**



Sistema reprodutor feminino:

- 2 ovários,
- 2 tubas uterinas
- Útero
- Vagina
- Clitóris
- Lábios maiores
- Lábios menores
- Vulva

HORMÔNIOS E SISTEMA GENITAL FEMININO

HIPÓFISE Produz os hormônios:	FSH (Folículo estimulante)	estimula o desenvolvimento dos folículos ovarianos .
	LH (Luteinizante)	estimula a ovulação e a formação do corpo lúteo , que passa a secretar a progesterona.
OVÁRIOS produz os hormônios:	Progesterona	prepara o organismo para a gestação .
	Estrógenos	desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários e estimula a proliferação do endométrio.

HORMÔNIOS E SISTEMA GENITAL MASCULINO

HIPÓFISE Produz os hormônios:	FSH (Folículo estimulante)	estimula a produção de espermatozoides .
	LH (Luteinizante)	estimula a produção de testosterona .
TESTÍCULOS produz o hormônio:	Testosterona	desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários .

Testículos	Produz espermatozoides e hormônios sexuais.
Escroto	Onde estão alojado os testículos.
Uretra	Canal que transporta a urina.
Pênis	Órgão sexual masculino.
Sêmen ou esperma	Líquido viscoso, ejaculado no ato sexual. Contém espermatozoides e fluido testicular, secreções da próstata e das glândulas seminais.
Ejaculação	Liberação de esperma para o exterior.
Ereção	Enrijecimento de pênis.
Orgasmo	Excitação sexual máxima.
Tubas uterinas	Local onde ocorre a fecundação.
Útero	Aloja o embrião durante a gravidez.
Hímen	Membrana que fica na entrada da vagina.
Vagina	é o tubo que liga a vulva ao colo do útero
Vulva	é a parte externa do sistema genital feminino. É constituída pelos grandes e pequenos lábios, clitóris, monte púbico, a abertura da vagina.
Clitóris	Localizado na parte superior da vulva.
Ovulação	Saída do ovócito II do ovário.
Menstruação	É a descamação das paredes internas do útero.
Nidação	Implantação do embrião no útero.
Ovários	Produz o ovúlo e os hormônios sexuais femininos.

MÉTODOS CONTRACEPTIVOS

REVERSÍVEIS

IRREVERSÍVEIS

NATURAIS

NÃO NATURAIS

Laqueadura

Vasectomia

Tabelinha

Coito interrompido

MECÂNICOS

Impedem a fecundação

DIU plástico

Diafragma

Camisinha

HORMONAIS

Impedem a ovulação

Pílulas anticoncepcionais

Adesivos transdérmicos

Implante subdérmico

Injeções hormonais

Anel vaginal

Preservativo Masculino



Impede a gravidez



Impede o contágio de IST's



Fig.2 – Preservativo masculino

Preservativo Feminino



Impede a gravidez



Impede o contágio de IST's



Fig.5 – Preservativo feminino

Exemplos de métodos não naturais:

- *Barreira: impedem o encontro dos gametas;*
- *Hormonais: impedem a ovulação;*
- *Cirúrgicos: obstrução da progressão dos gametas;*
- *Contraceção de emergência.*



MODOS DE AÇÃO – MÉTODOS CONTRACEPTIVOS

NATURAL Comportame ntal	MECÂNICO BARREIRA Impede o encontro de gametas	EMERGÊNCIA HORMONAL Impede a implantação do embrião	QUÍMICOS HORMONAL liberam hormônios para impedir a ovulação	CURURGICO Impede o encontro de gametas
Tabelinha Coito interrompido	Camisinha masculina Camisinha feminina Diafragma Espermicida	Pílula do dia seguinte	Pílula anticoncepcional Adesivos transdérmicos, Implante subdérmico Anel vaginal Injeções hormonais	Laqueadura, Vasectomia

MÉTODOS NATURAIS

1. Tabela
2. Muco cervical
3. Temperatura basal
4. Coito interrompido

MÉTODOS DE BARREIRA

1. Camisinha masculina
2. Camisinha feminina
3. Diafragma
4. Espermicida
5. DIU

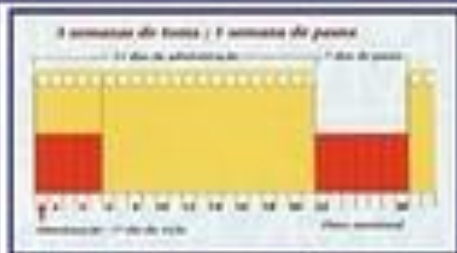
MÉTODOS CIRÚRGICOS

1. Laqueadura
2. Vasectomia

MÉTODOS HORMONAIS

1. Pílula anticoncepcional
2. Sistema intra-uterino
3. Injetáveis mensais
4. Injetáveis trimestrais
5. Implante subcutâneo
6. Adesivo transdérmico
7. Anel vaginal
8. Pílula do dia seguinte

Muito Seguros



Pílula Combinada



Laqueação de Trompas



Implante

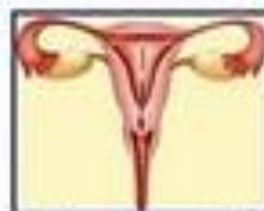


Vasectomia

Seguros



Injectáveis Hormonais



Dispositivos Intra-uterinos (DIU)

Relativamente Seguros



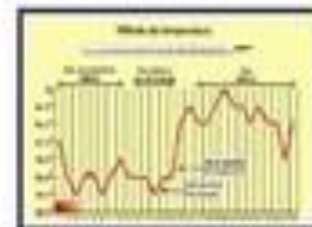
Preservativo Masculino



Preservativo Feminino



Anel Vaginal



Temperatura

Pouco Seguros



Diafragma



Espermicidas



Muco Cervical



Calendário



Coito Interrompido

Doenças sexualmente transmissíveis

SÍFILIS: Causada pela **bactéria *Treponema pallidum***, essa doença pode ser fatal se não for tratada corretamente e pode passar por **relação sexual, por transfusão de sangue ou da mãe para o feto**, provocando problemas físicos e mentais na criança

AIDS: é causada pelo **vírus HIV**. As principais formas de transmissão do vírus HIV causador da síndrome da imunodeficiência humana são por meio de vários fluidos corporais contaminados – sangue, sêmen, secreção vaginal, leite materno, líquido amniótico.

GONORREIA: é causada pela **bactéria *Neisseria gonorrhoeae***, que pode provocar inflamação da uretra, da próstata e do útero. Se uma mulher grávida tiver a doença, os olhos do recém-nascido podem ser infectados durante o parto.

CONDILOMA ACUMINADO: É causado pelo **vírus papilomavírus humano – HPV** que forma verrugas nos órgãos genitais, no colo do útero e ao redor do ânus. As mulheres que tiveram ou têm o vírus devem fazer exames periódicos (papanicolau) para a prevenção do câncer de útero. Tem vacina.

CANDIDÍASE: É provocada pelo fungo *Candida albicans*, o mesmo que causa o “sapinho” na boca. Na mulher, aparece uma secreção esbranquiçada, acompanhada de coceira, nos órgãos genitais. No homem, pode provocar vermelhidão e coceira na área genital.

TRICOMONÍASE: É causada pelo protozoário *Trichomonas vaginalis*, que provoca nas mulheres inflamação na vagina, com secreção branca ou amarelada e com mau cheiro. No homem pode provocar ardência ao urinar.

HERPES GENITAL: É causado por um vírus. O local fica inicialmente vermelho e com coceira, surgindo depois pequenas bolhas, que arrebentam e formam feridas.

INFECÇÕES POR CLAMÍDIA: é causada pela bactéria *Chlamydia trachomatis* pode causar infecções na uretra (uretrite), nos olhos (tracoma) e nos linfonodos da região genital (linfogranuloma venéreo).

