



# REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

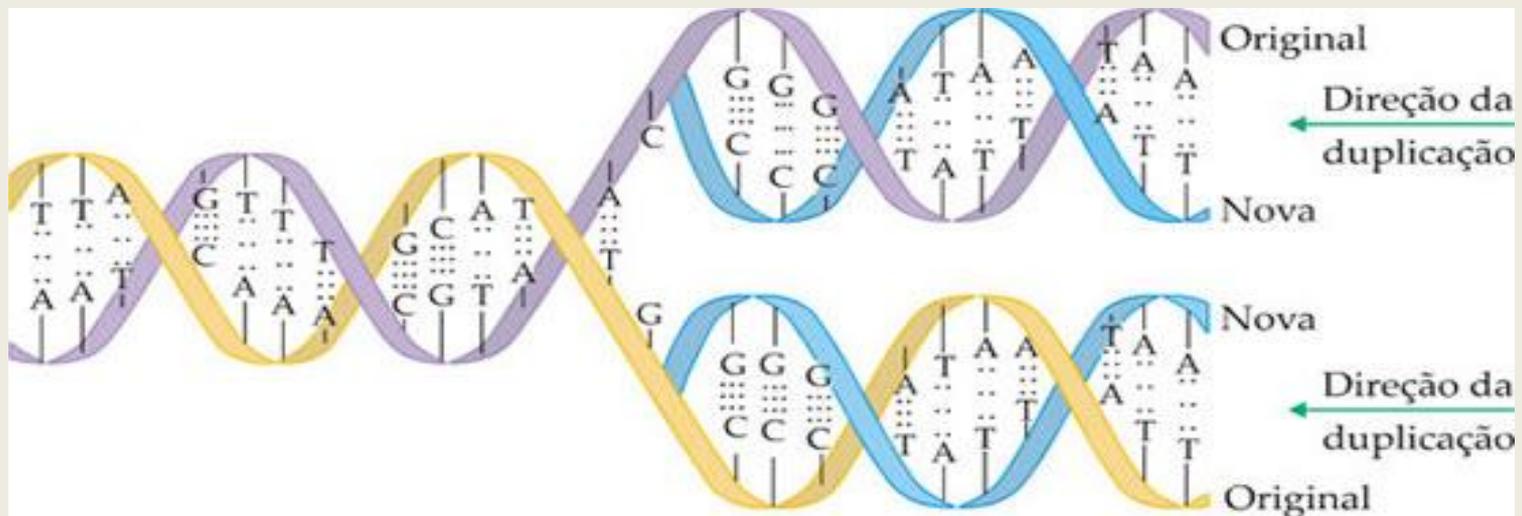
Prof. Júlio

# INTRODUÇÃO

Característica exclusiva dos seres vivos.

Fundamental para a manutenção da **espécie** e não do indivíduo.

Em nível molecular a reprodução está associada à capacidade do DNA se autoduplicar.



# TIPOS DE REPRODUÇÃO



## SEXUADA

Com participação de gametas (gâmica).

Promove aumento de variabilidade genética - **recombinação genética**.

Associada a meiose.

## ASSEXUADA

Sem participação de gametas (agâmica).

Com pouca variabilidade genética (origina **clones**)

Associada a mitose.

# FECUNDAÇÃO

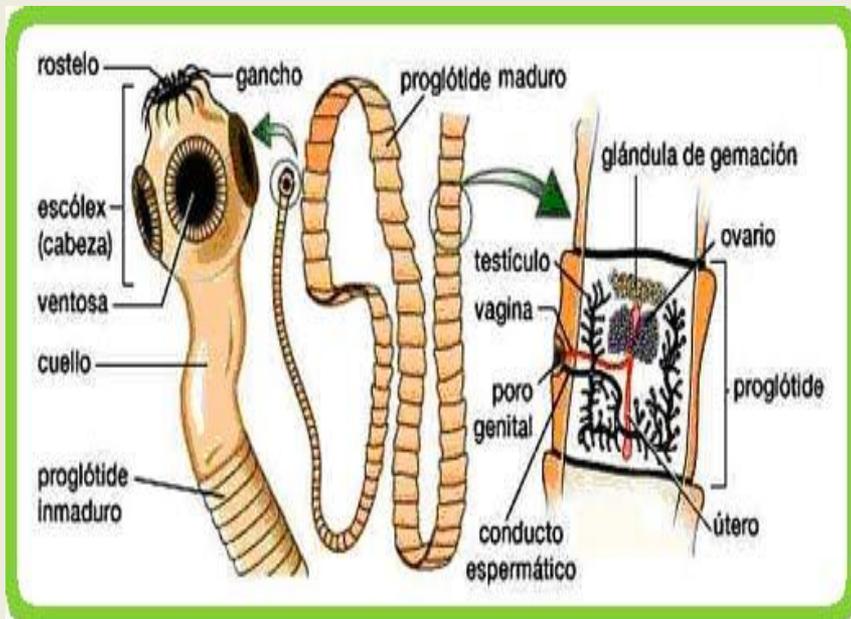
Penetração do espermatozóide no óvulo, com posterior fusão de núcleos (cariogamia).



# TIPOS DE FECUNDAÇÃO

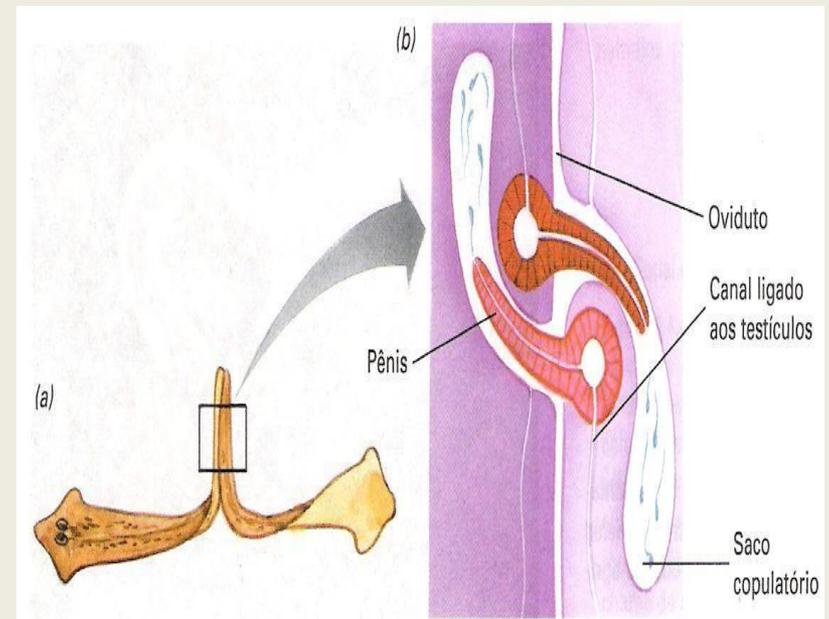
## AUTOFECUNDAÇÃO

Ocorre quando o gameta masculino fecunda o gameta feminino do próprio indivíduo (ex: tênias).



## FECUNDAÇÃO CRUZADA

Ocorre quando o gameta masculino de um indivíduo fecunda o gameta feminino de outro indivíduo.



## FECUNDAÇÃO EXTERNA

Quando ocorre fora do organismo.

Alto custo energético na produção de gametas.



## FECUNDAÇÃO INTERNA

Quando ocorre dentro do organismo.

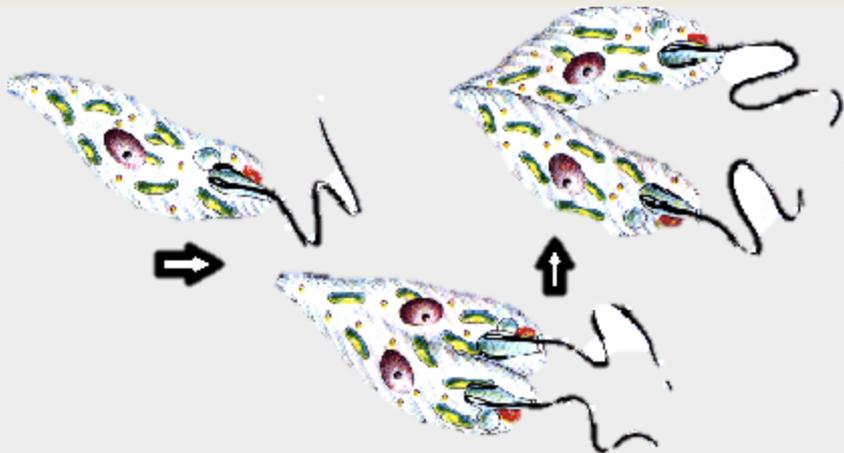
Menor custo energético na produção de gametas.



# TIPOS DE REPRODUÇÃO ASSEXUADA

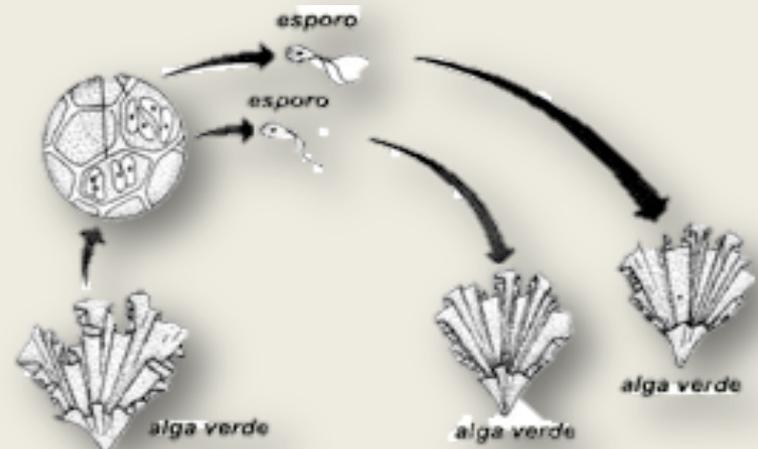
## DIVISÃO BINÁRIA OU CISSIPARIDADE

A célula (indivíduo) se divide originando dois novos indivíduos.



## ESPORULAÇÃO

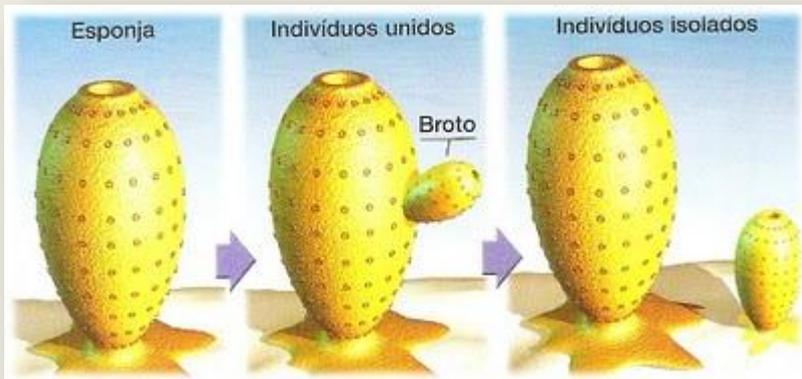
Reprodução através de esporos (célula especializada que pode dar origem a um organismo).



# TIPOS DE REPRODUÇÃO ASSEXUADA

## BROTAMENTO

Alguns organismos podem se reproduzir por brotos (gemas) que ao se separarem do corpo dão origem a novos indivíduos.



## ESTAQUIA

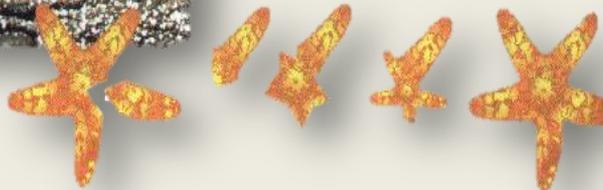
Pedaço do caule retirado de uma planta que ao ser plantado dará origem a uma nova planta.



# TIPOS DE REPRODUÇÃO ASSEXUADA

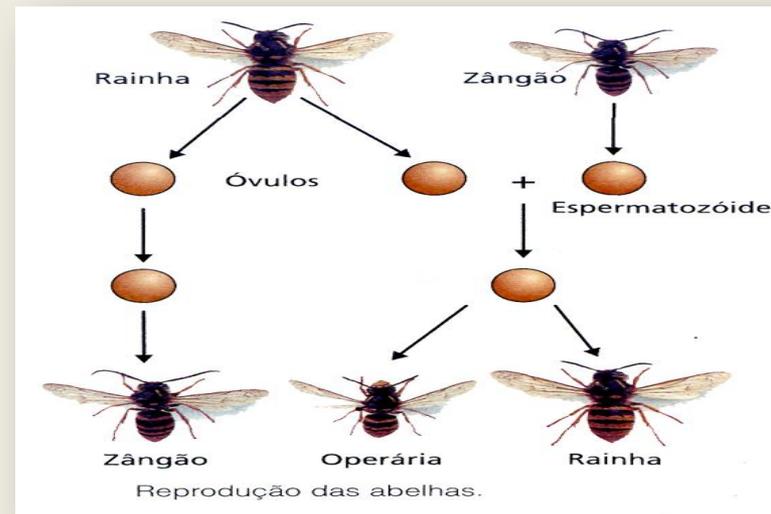
## FRAGMENTAÇÃO

Fragmentos se destacam do corpo do organismo, regenerando as partes que faltam ou originando novos indivíduos (clones)



## PARTENOGENESE

O óvulo se desenvolve sem fecundação.

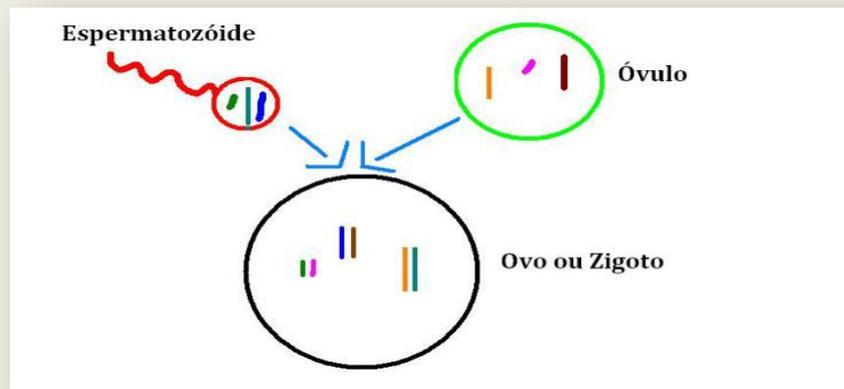


# REPRODUÇÃO SEXUADA

Com participação de gametas (gâmica).

Promove aumento de variabilidade genética - **recombinação genética.**

Associada a meiose.



# CICLOS DE VIDA



Ciclo haplobionte diplonte.

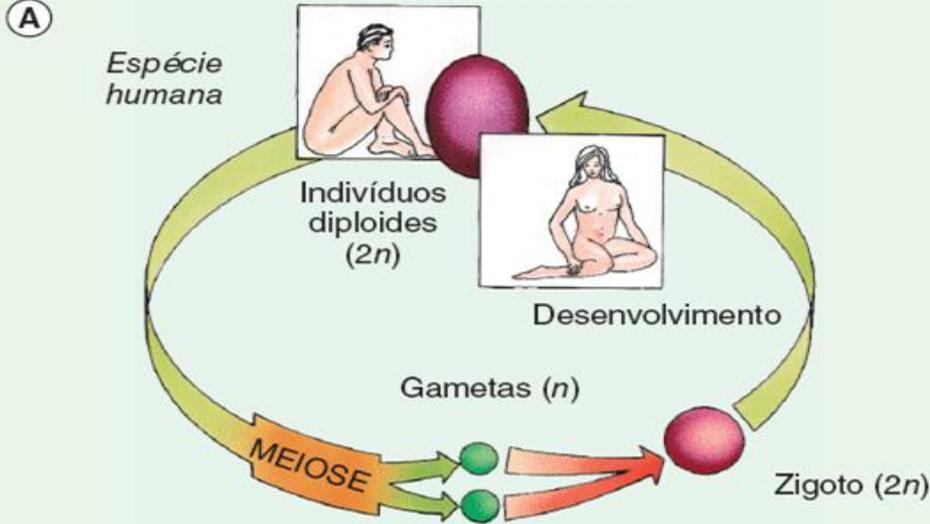
Ciclo haplobionte haplonte.

Ciclo diplobionte.

“Sequência que vai desde a origem de um indivíduo diplóide até o momento em que este indivíduo forma gametas e se reproduz”.

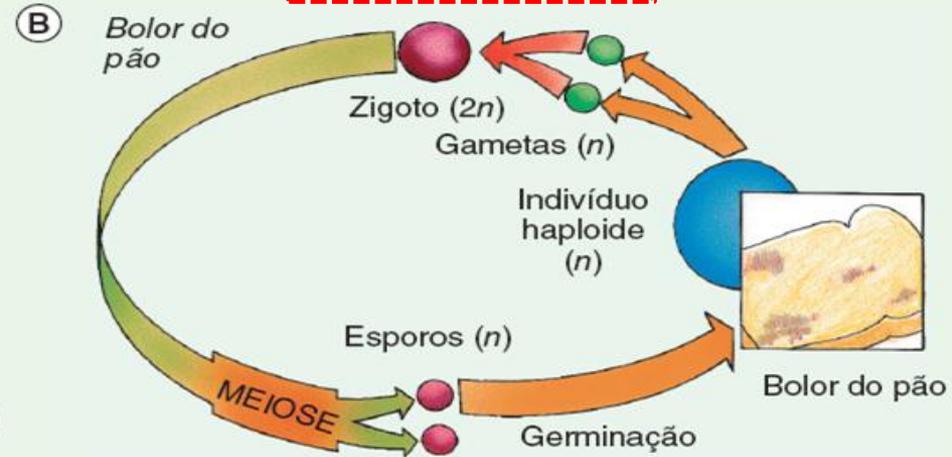
### CICLO HAPLOBIONTE DIPLONTE

MEIOSE GAMÉTICA



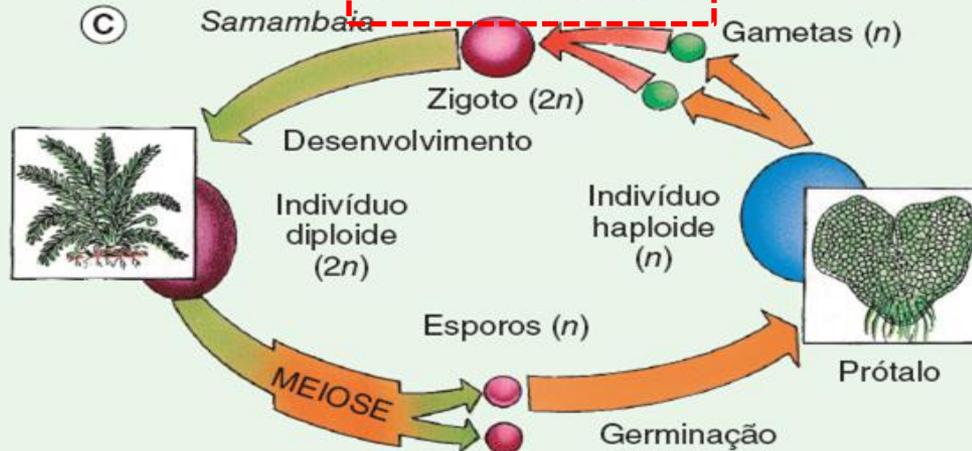
### CICLO HAPLOBIONTE HAPLONTE

MEIOSE ZIGÓTICA



### CICLO DIPLOBIONTE

MEIOSE ESPÓRICA



# CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO SEXO

## SERES MONOICOS

Com gônadas masculinas e femininas (hermafroditas).



## SERES DIOICOS

Com gônadas masculinas ou femininas (unissexuados).



# GAMETOGENESE



Processo de formação dos gametas:

✓ Espermatogênese

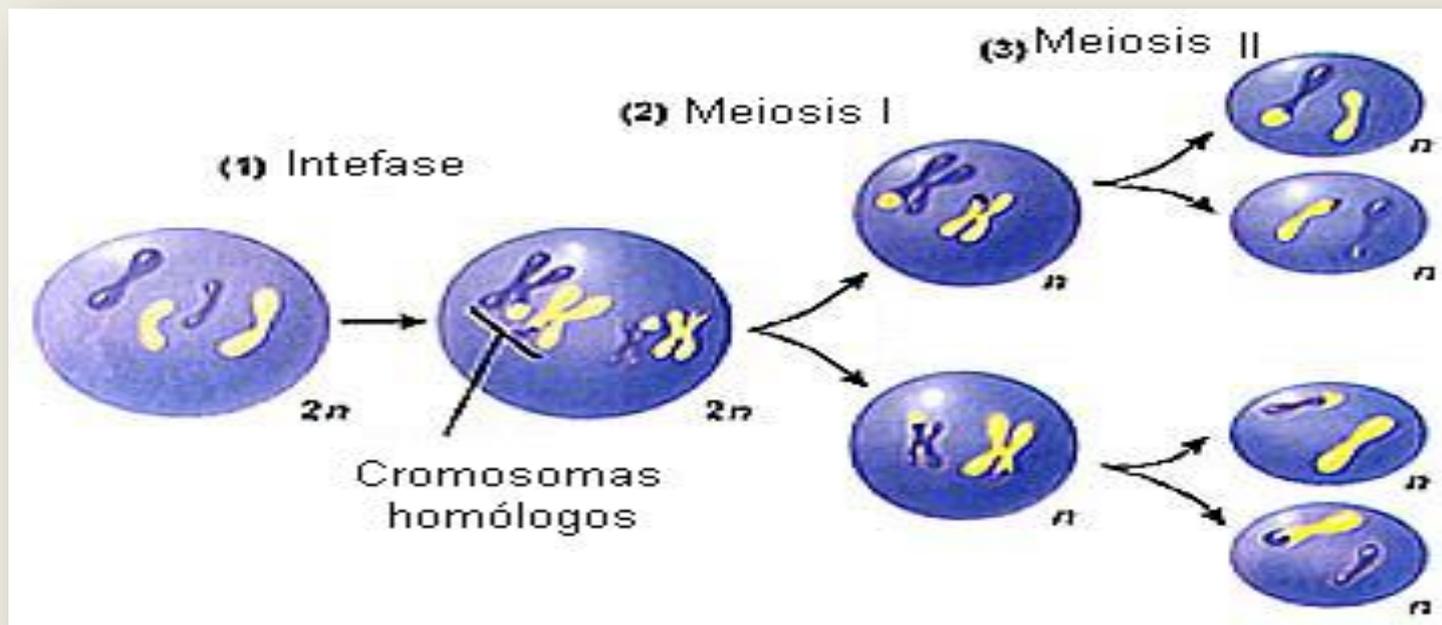
✓ Ovulogênese

“Os gametas se formam a partir de células especializadas, denominadas ESPERMATOGÔNIAS (nos machos) e OVOGÔNIAS (nas fêmeas) – ambas células germinativas.

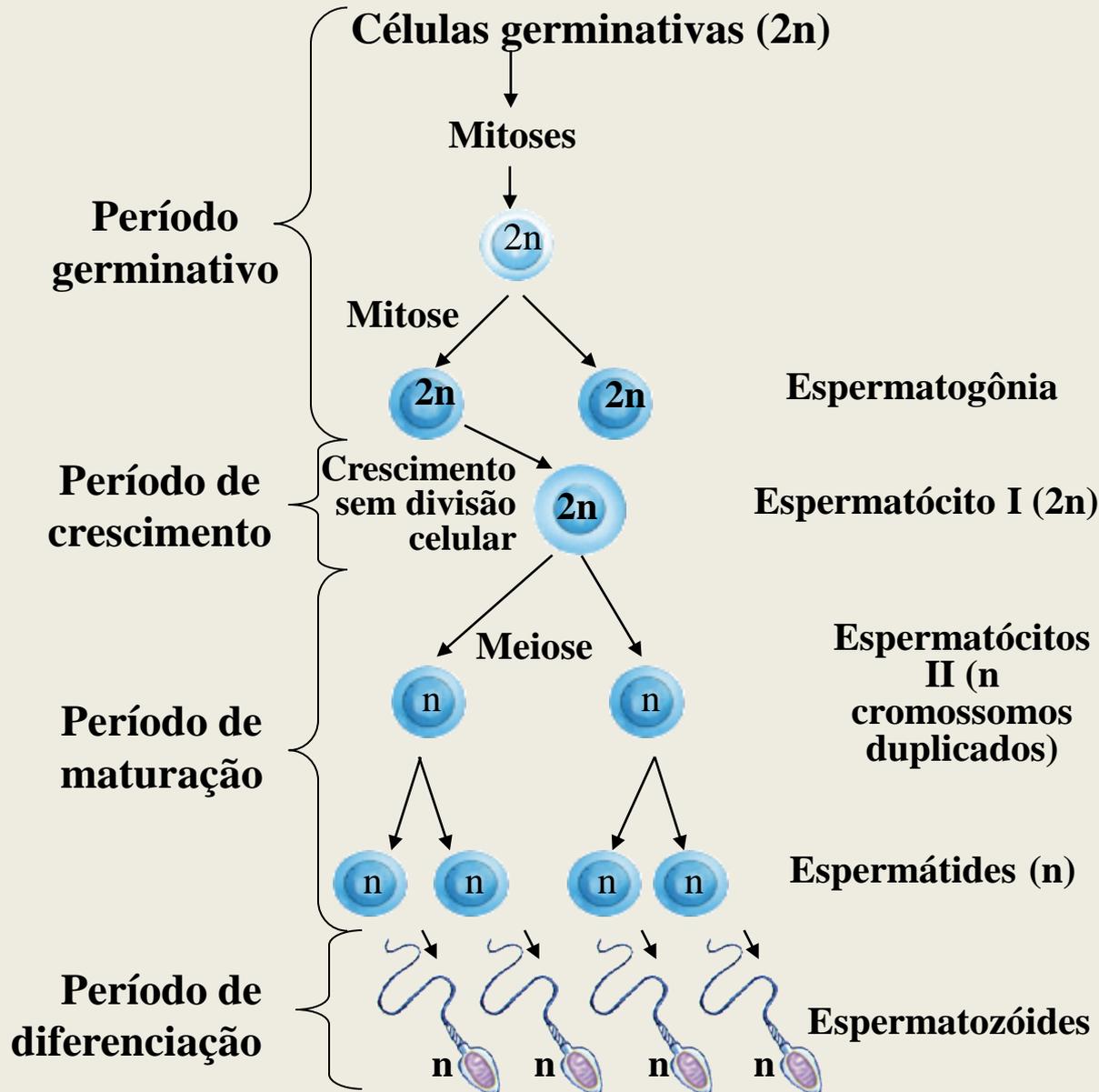
# GAMETAS

Células responsáveis pela transmissão das características hereditárias da espécie.

Nos animais, os gametas, geralmente, são produzidos através da **divisão meiótica**.



# Espermatogênese



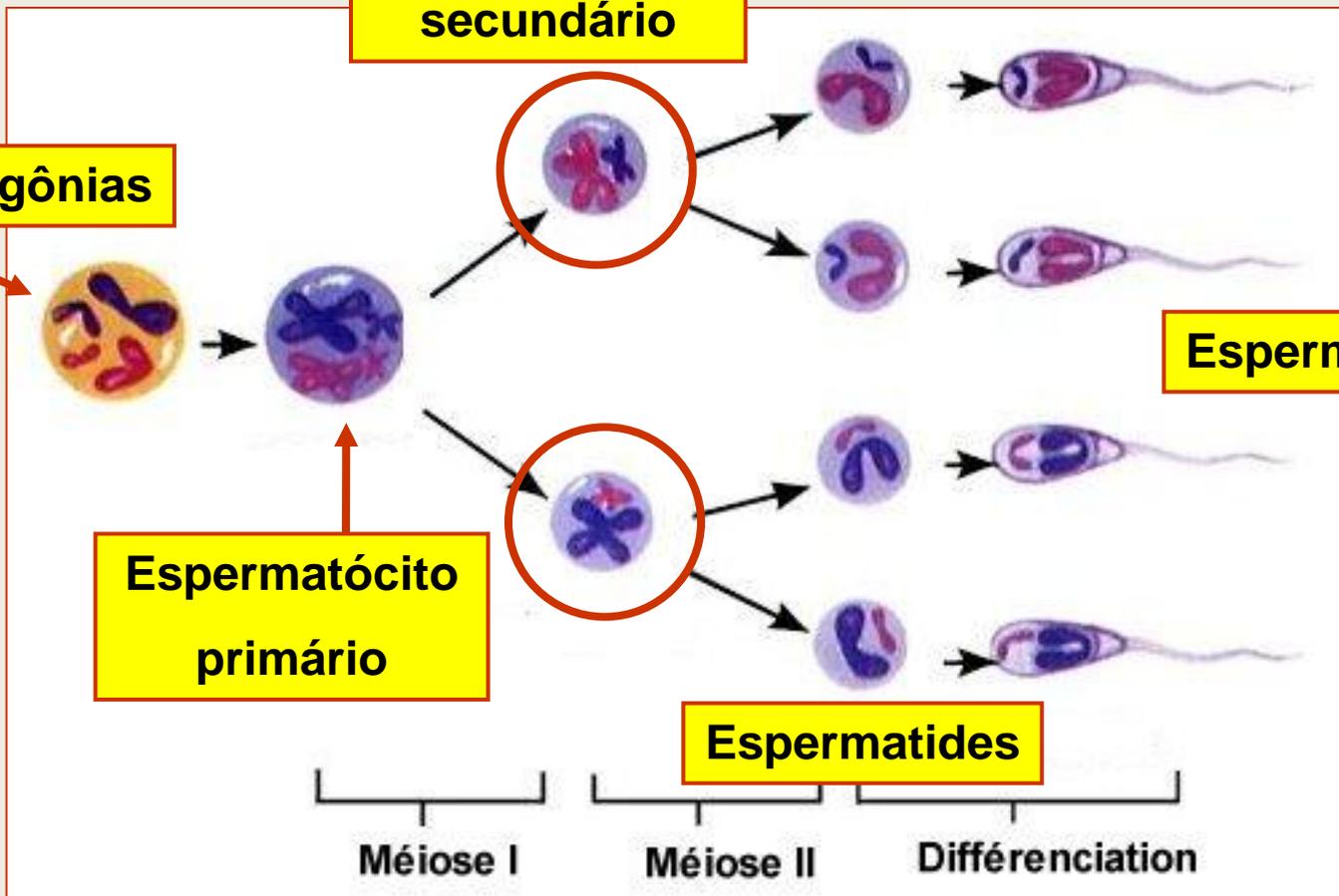
Espermatogônias

Espermatócito primário

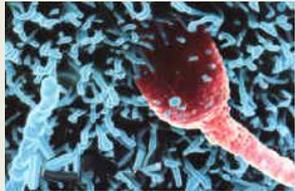
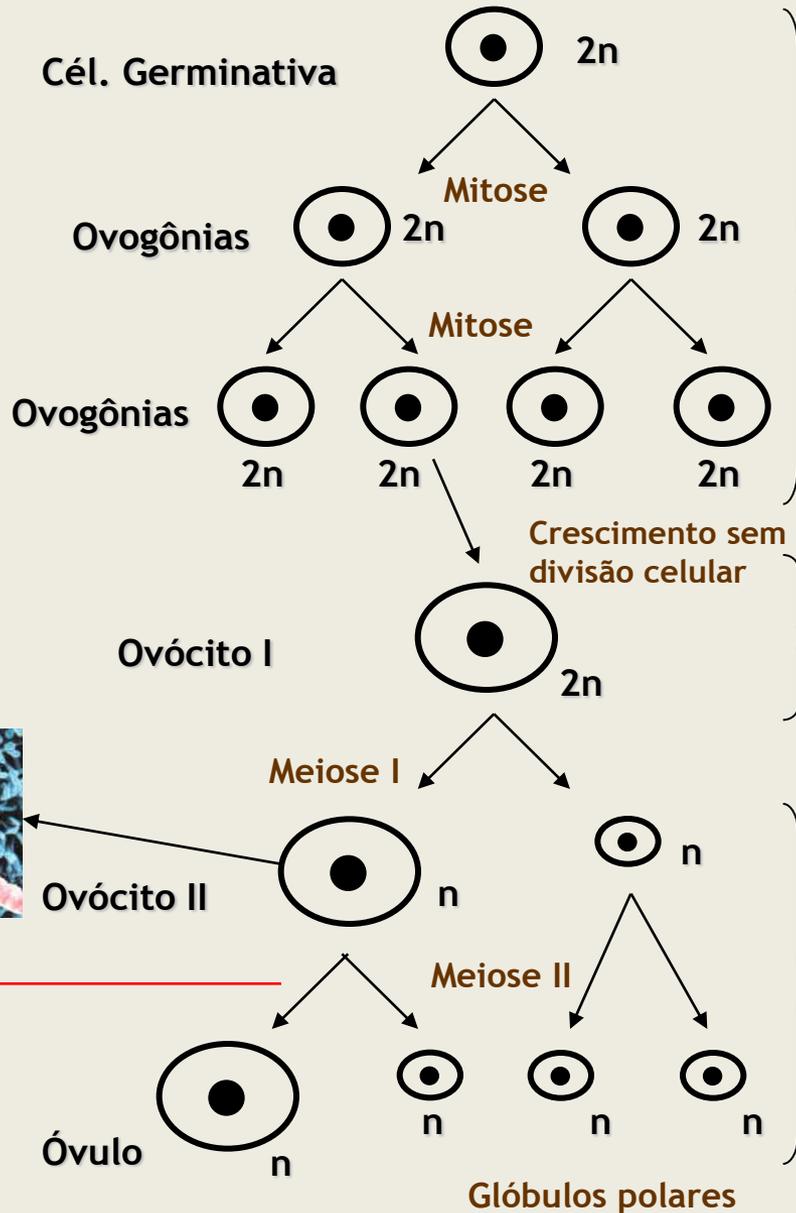
Espermatócito secundário

Espermatides

Espermatozóides



# Ovulogênese



## Período de multiplicação

Ocorre no período embrionário até o nascimento. (100mil folículos)

## Período de Crescimento

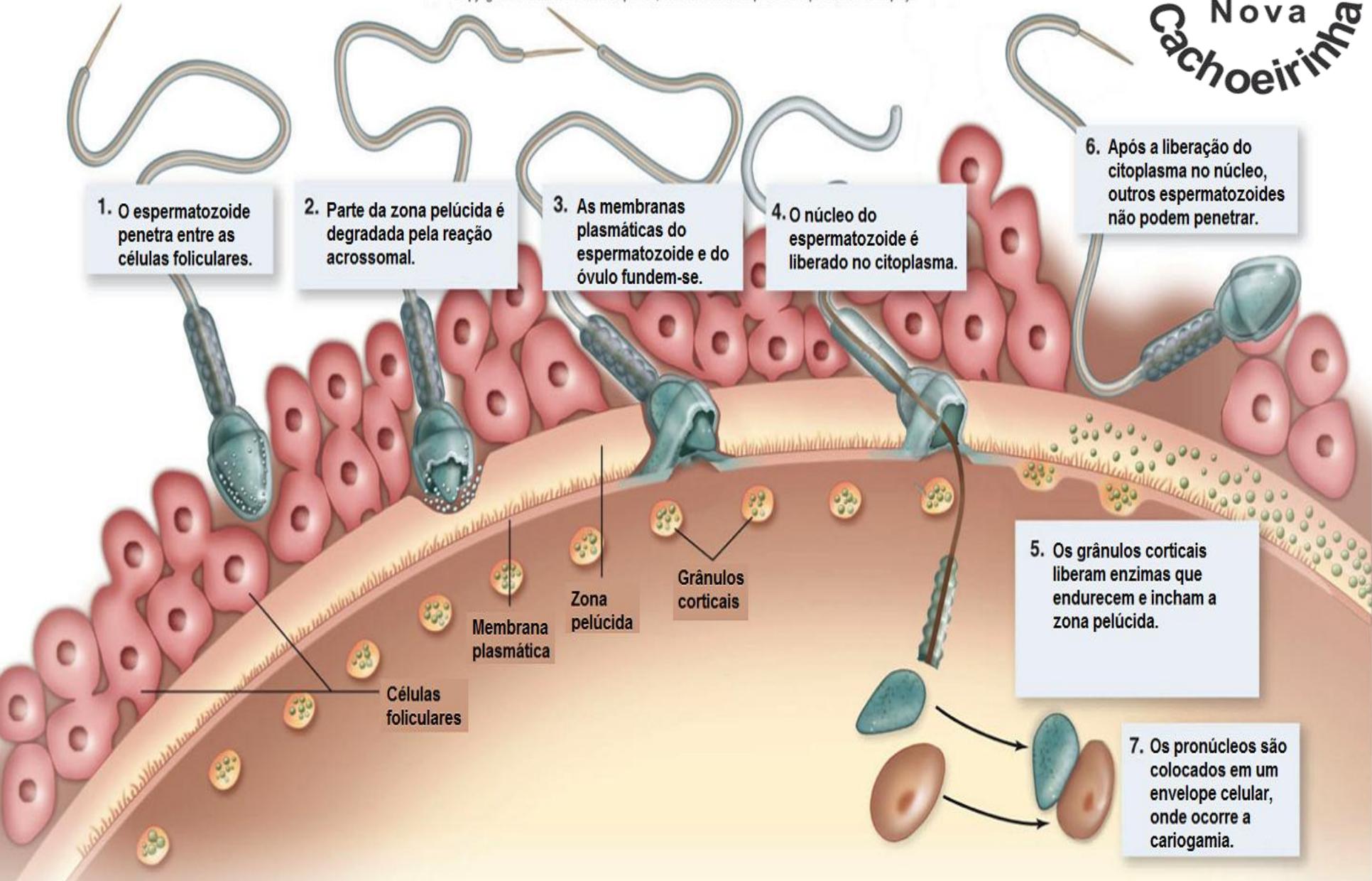
Crescem por acúmulo de subst. de reserva. É interrompido no parto (prófase I da meiose), reinicia na puberdade.

## Período de Maturação

Ocorre na puberdade onde dos 5 a 12 ovócitos I são estimulados por mês, mas apenas um chega a sofrer divisão

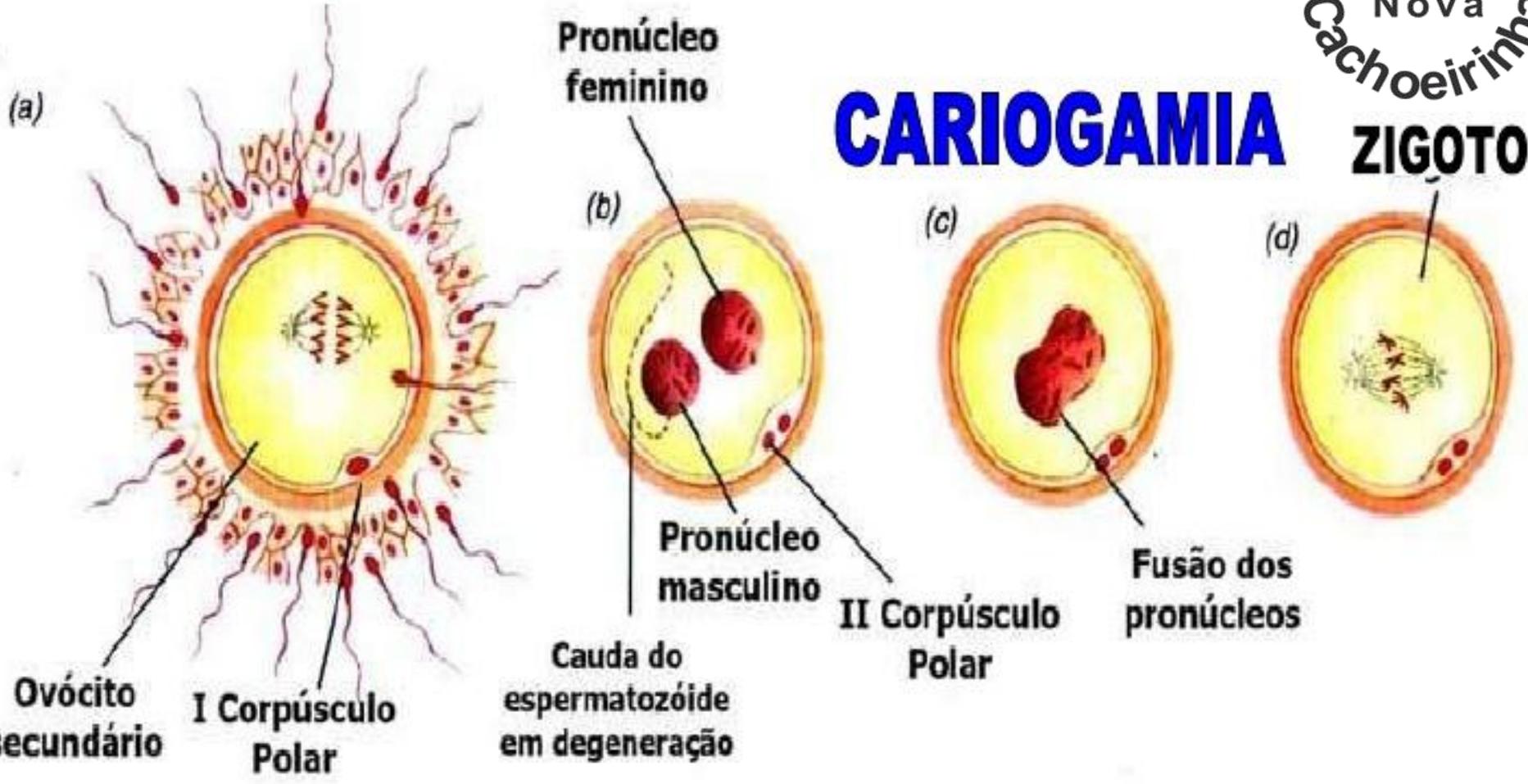
# FECUNDAÇÃO

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



# CARIOGAMIA

## ZIGOTO



# DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO ANIMAL

- Aula II



## Comparando embriões

Semelhanças anatômicas do desenvolvimento embrionário entre espécies diferentes .

Você saberia dizer qual desses embriões é o de um ser humano?



peixe

salamandra

tartaruga

galinha

coelho

homem

# DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO



Inicia-se após a primeira divisão do **zigoto**, que então passa a ser chamado de **embrião**.

- **Mitoses** vão se sucedendo e os grupos de células vão se especializando para formar os tecidos e os órgãos do novo ser, processo denominado **desenvolvimento embrionário**.

# ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

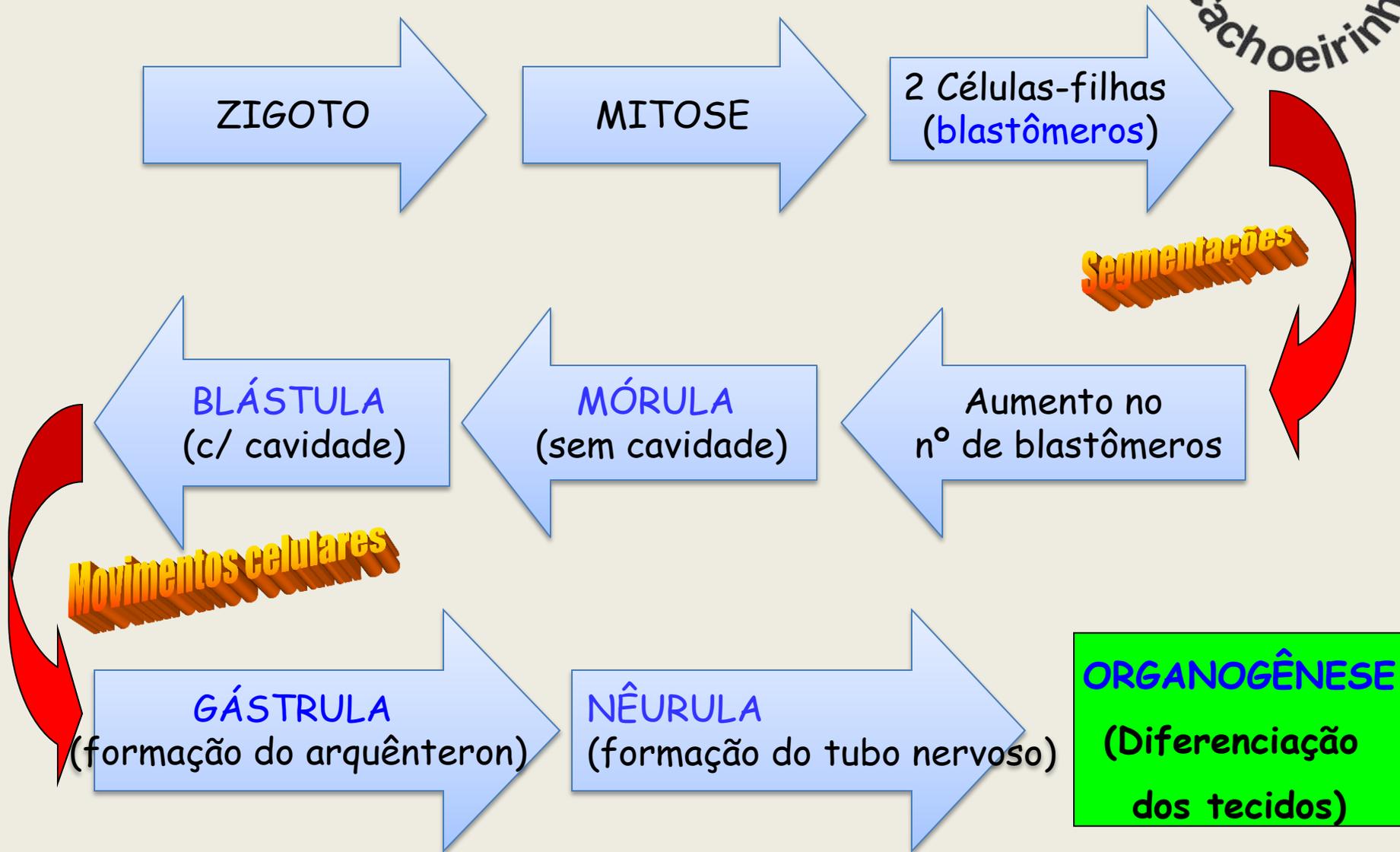


**Segmentação** (clivagens) – aumento do número de células.

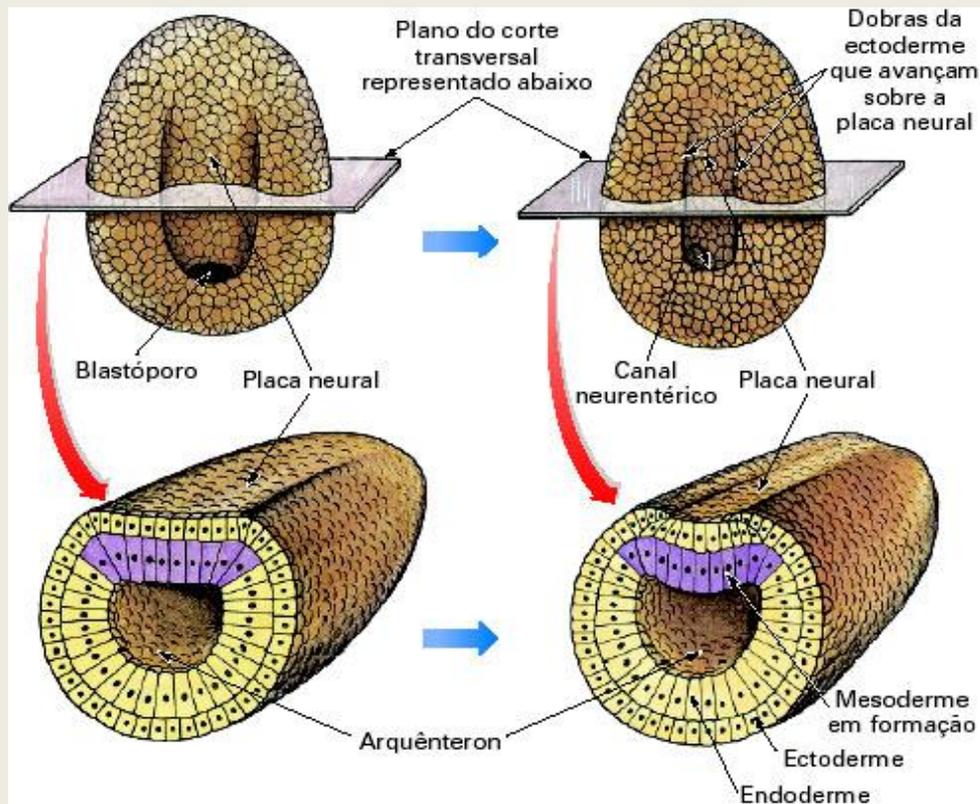
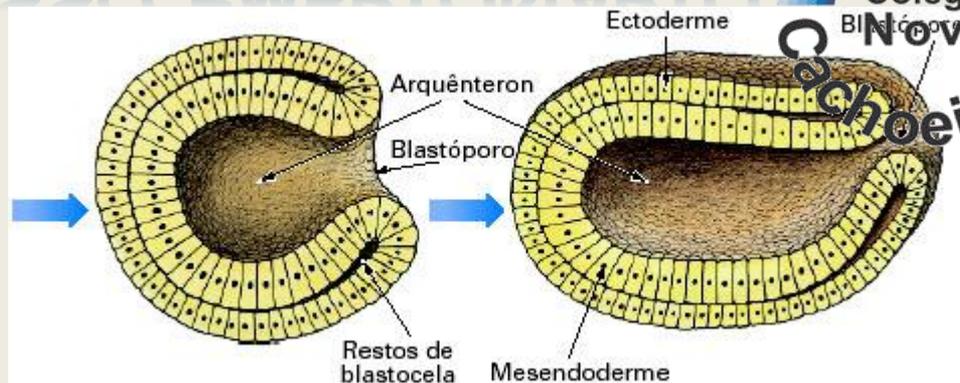
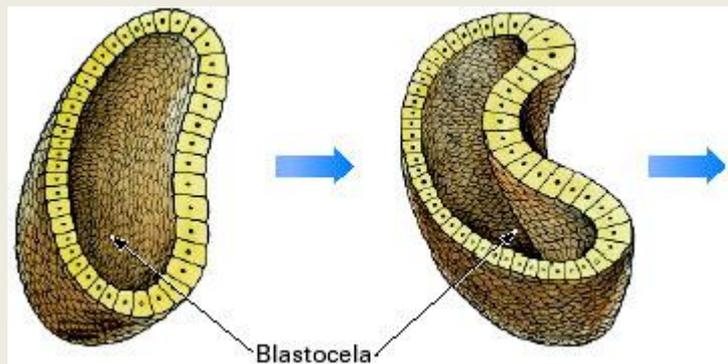
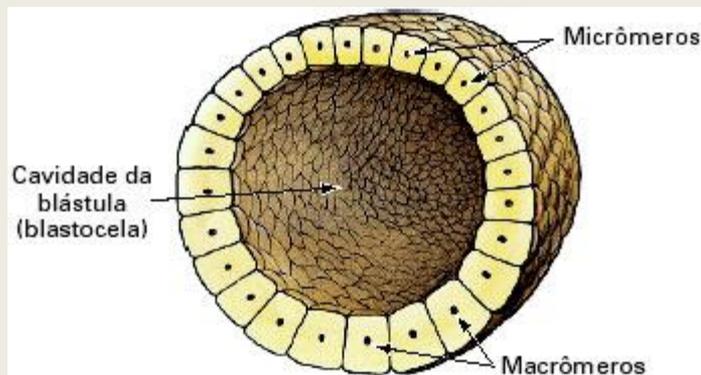
**Gastrulação** – período de formação dos folhetos germinativos.

**Organogênese** – processo de diferenciação dos tecidos e dos órgãos.

# PASSOS DO PROCESSO EMBRIONÁRIO



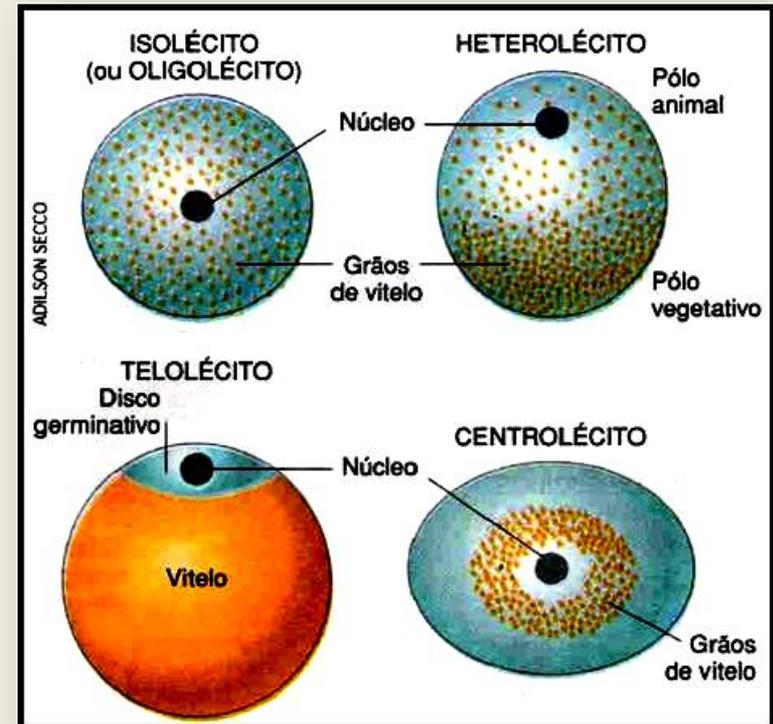
# PASSOS DO PROCESSO EMBRIONÁRIO



# VITELO

- A distribuição e a quantidade de **vitelo**, no óvulo, determina as distintas formas de óvulos e as diferenças nos padrões de segmentação.
  - Maior quantidade de vitelo, menor velocidade de divisão

- **Vitelo** – grânulos densos constituídos principalmente por *proteínas* e *gorduras*, os quais ficam armazenados no citoplasma.
  - Função: nutrir o embrião durante o desenvolvimento embrionário (ao menos em suas primeiras fases).

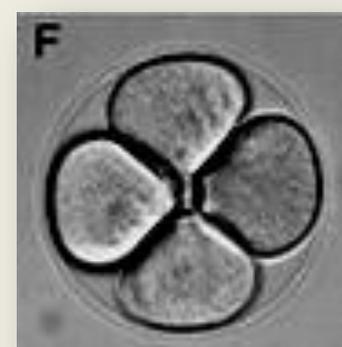
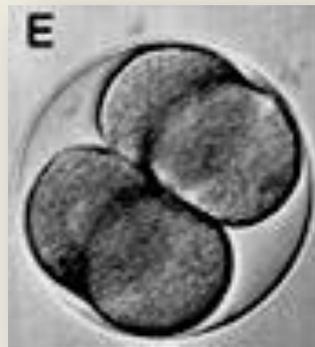
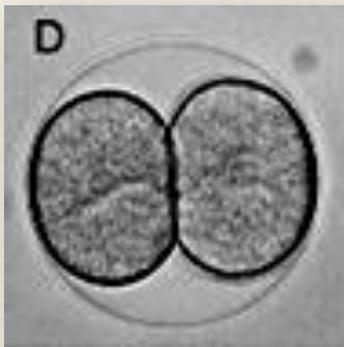


# SEGMENTAÇÃO (CLIVAGEM)

Período em que ocorre o aumento do número de células (sucessivas mitoses) sem aumentar o volume do embrião.

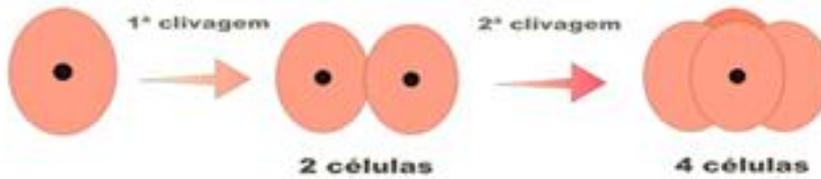
Novas células formadas são denominadas blastômeros.

Distribuição do vitelo, no óvulo, determina o tipo de segmentação.

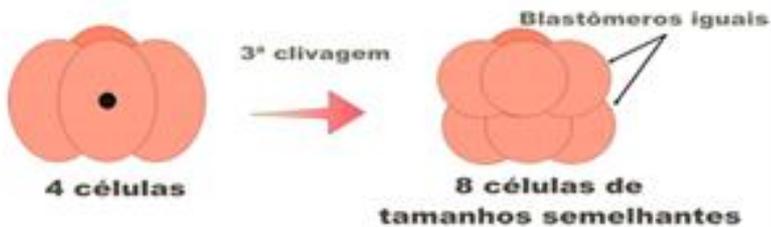


# TIPOS DE SEGMENTAÇÃO

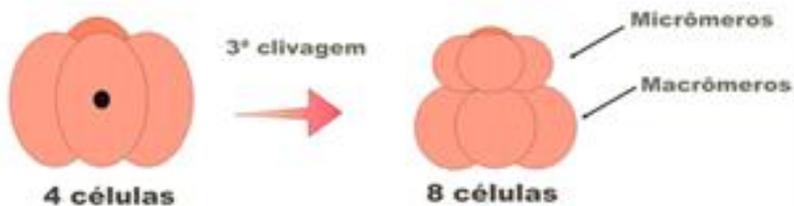
## Holoblástica (Total)



## Holoblástica Igual

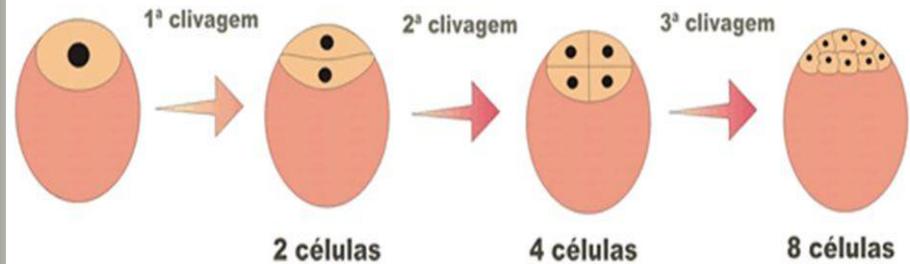


## Holoblástica Desigual

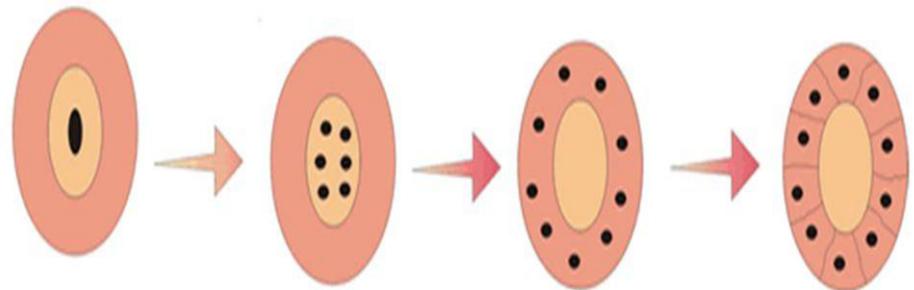


## Segmentação Parcial ou Meroblástica

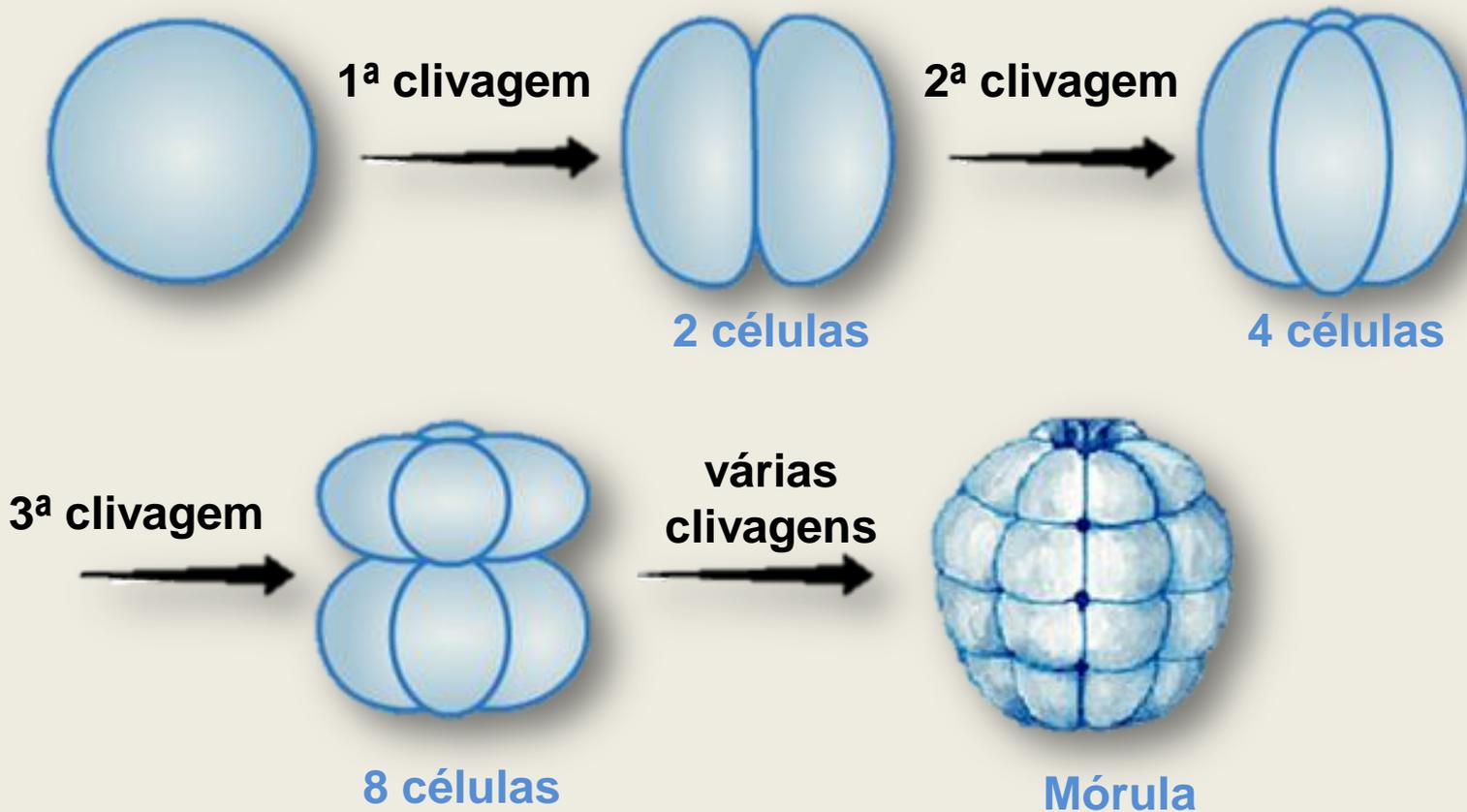
Segmentação discoidal - ovos megalécitos



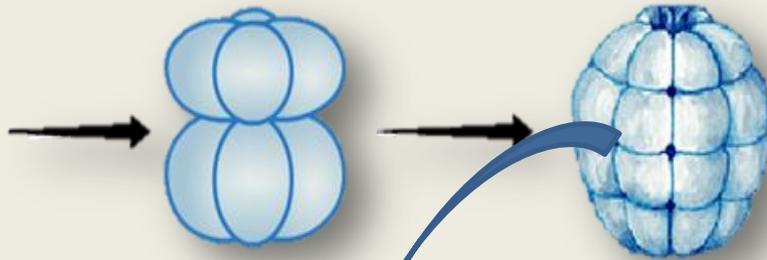
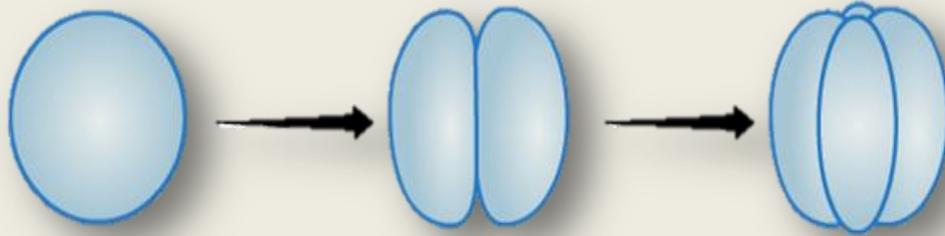
Segmentação superficial - ovos centrolécitos



# SEGMENTAÇÃO (CLIVAGEM)

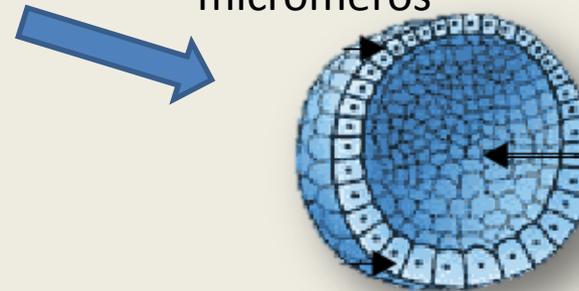


# SEGMENTAÇÃO (CLIVAGEM)



Mórula

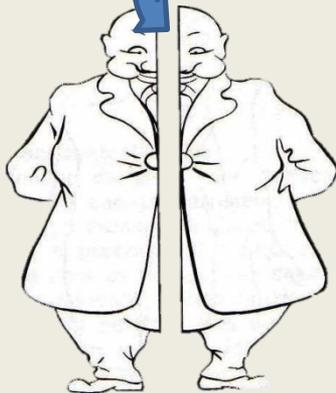
micrômeros



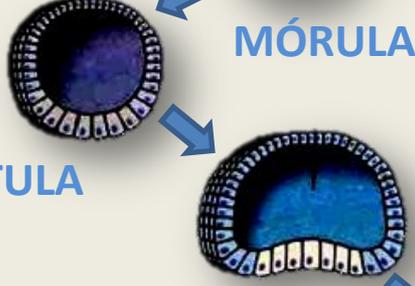
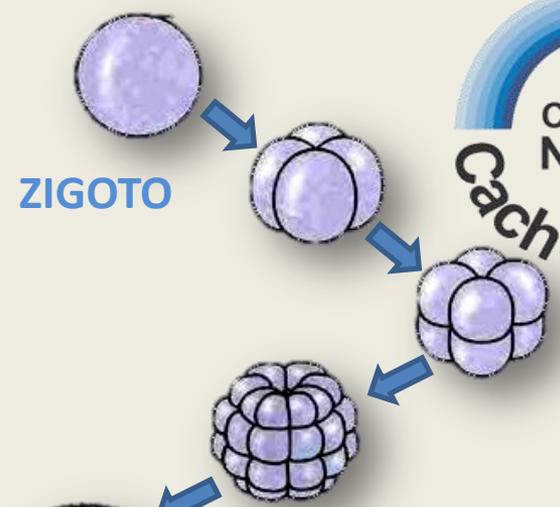
Cavidade  
(Blastocele)

macrômeros

Blástula  
(em corte mediano)

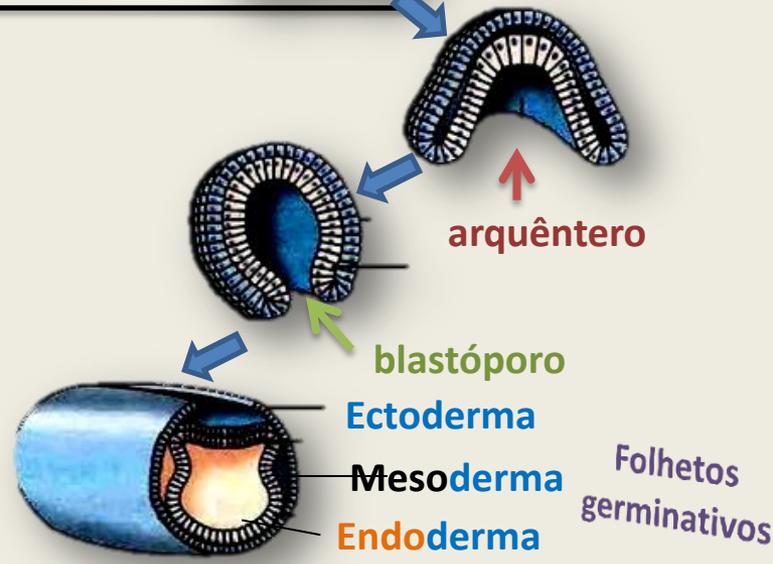


# SEGMENTAÇÃO



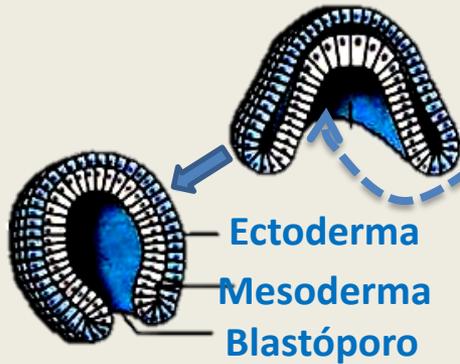
# GASTRULAÇÃO

GÁSTRULA



# GASTRULAÇÃO

Fase do desenvolvimento embrionário marcada pela diferenciação dos *folhetos germinativos*, do *arquêntero* e do *blastóporo*.



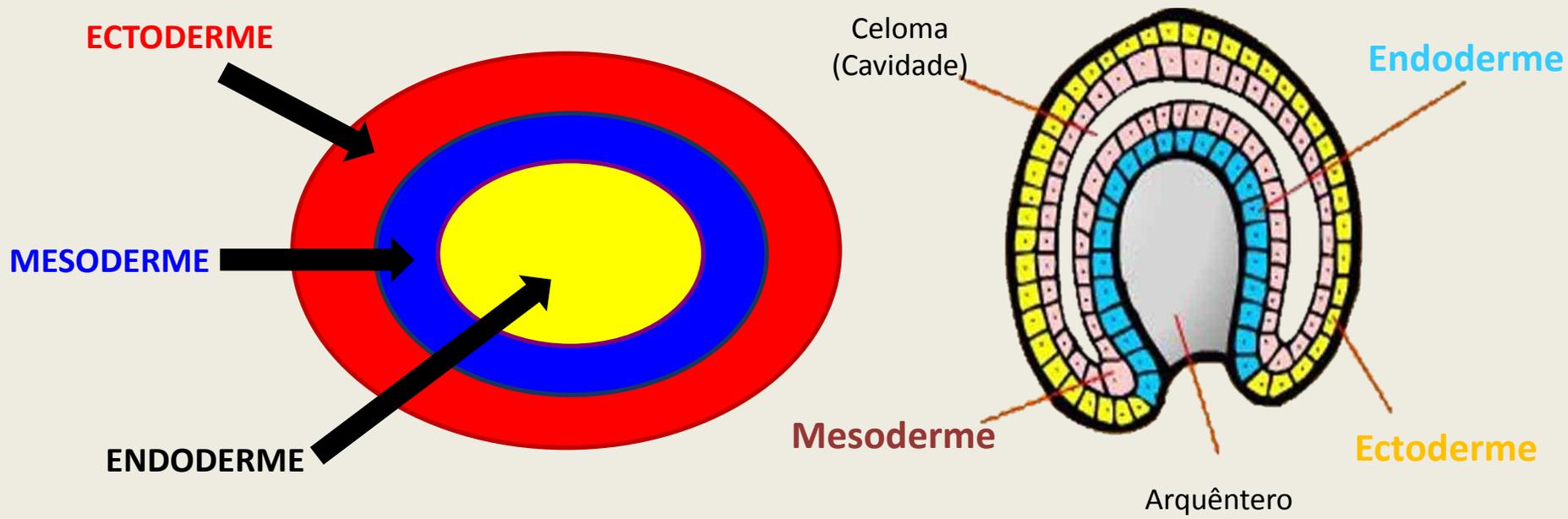
- **Arquêntero (intestino primitivo)** - é uma cavidade que se comunica com o exterior por um orifício denominado *blastóporo*.
- **Blastóporo** - pode dar origem à boca (*protostômios*) ou ao ânus (*deuterostômios*).

| PROTOSTÔMIOS  |            | DEUTEROSTÔMIOS |
|---------------|------------|----------------|
| PLATELMINTOS  | ANELÍDEOS  | EQUINODERMOS   |
| NEMATELMINTOS | ARTRÓPODES | CORDADOS       |
| MOLUSCOS      |            |                |

# GASTRULAÇÃO

Folhetos germinativos ou embrionários – lâminas celulares que na organogênese darão origem aos tecidos e órgãos.

- Na maioria das espécies, os blastômeros se diferenciam em 3 conjuntos de células (*ectoderme*, *mesoderme* e *endoderme*).



# GASTRULAÇÃO

## Folhetos germinativos ou embrionários



| DIBLÁSTICOS   | TRIBLÁSTICOS   |
|---|--|
| <p>Apenas 2 folhetos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ectoderme</li><li>• Endoderme</li></ul> | <p>Possuem os 3 folhetos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ectoderme</li><li>• <b>Mesoderme</b></li><li>• Endoderme</li></ul> |
| <p>Cnidários</p>  | <p>Platelmintos<br/>Nematelmintos<br/>Moluscos<br/>Anelídeos<br/>Artrópodes<br/>Equinodermas<br/>Cordados</p>                            |



# ORGANOGENESE

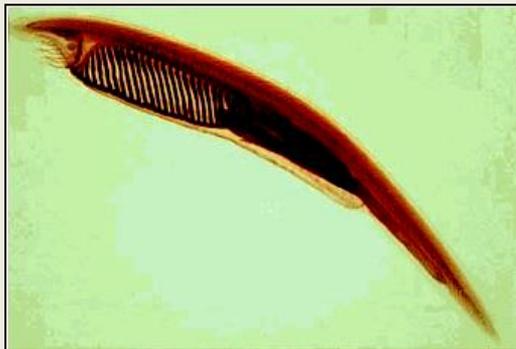


| Folheto          | Estruturas definitivas do adulto  |
|------------------|---|
| <b>Ectoderme</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Epiderme com seus anexos (pelos, unhas, glândulas da pele, etc.);</li><li>• Esmalte dos dentes;</li><li>• Sistema nervoso (encéfalo, medula, etc.) e receptores sensitivos.</li></ul> |
| <b>Mesoderme</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Derme;</li><li>• Musculatura esquelética;</li><li>• Esqueleto;</li><li>• Sistema circulatório;</li><li>• Sistema reprodutor;</li><li>• Sistema excretor.</li></ul>                    |
| <b>Endoderme</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Revestimento do sistema digestório;</li><li>• Revestimento do sistema respiratório;</li><li>• Fígado, pâncreas, bexiga.</li></ul>   |

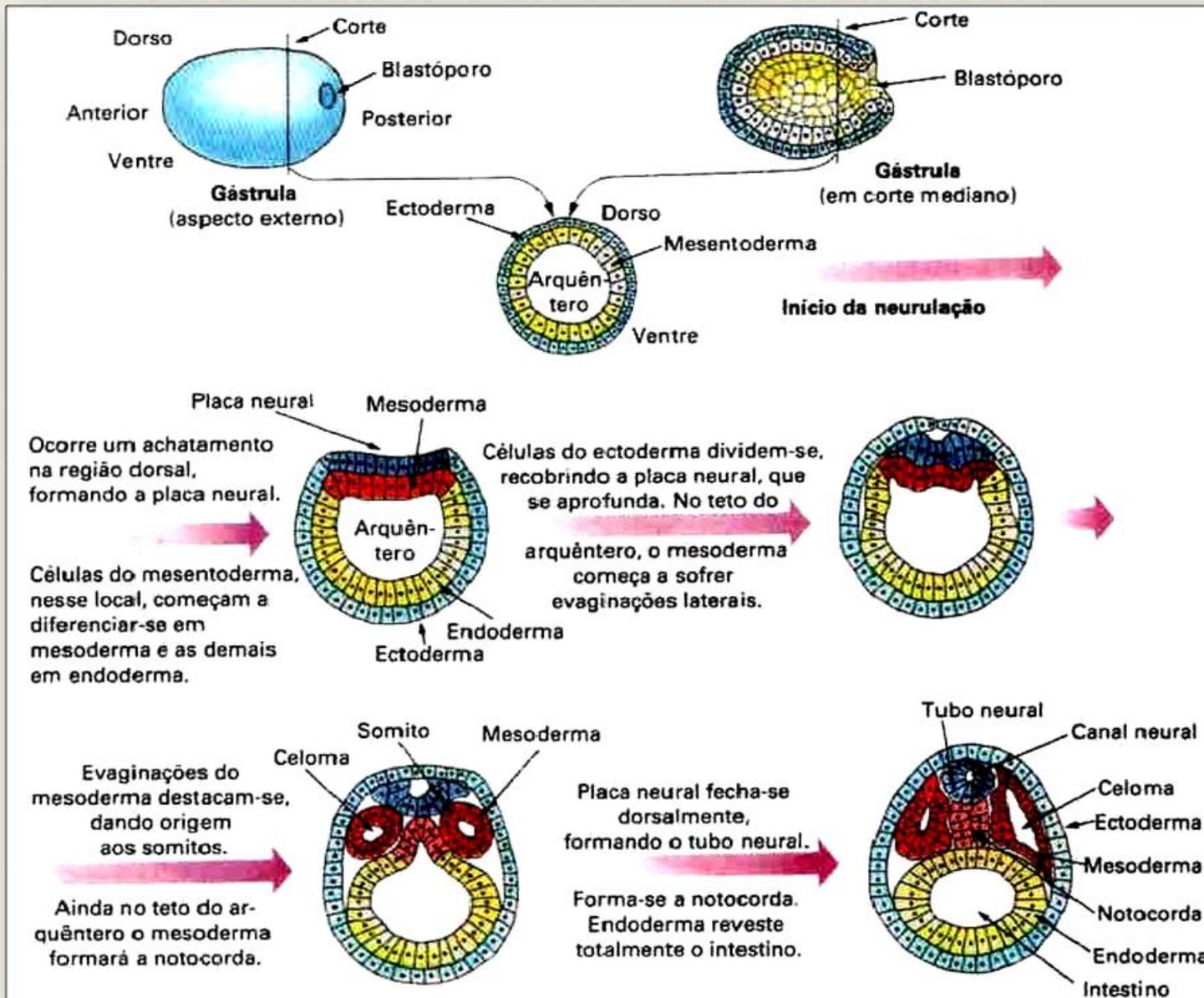
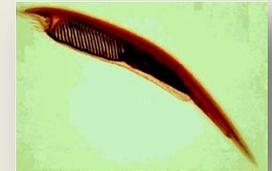
# ORGANOGENESE

- Caracteriza-se pela diferenciação de órgãos a partir dos folhetos germinativos.
- Podemos analisar a organogênese dos *cordados* em dois momentos:
  - **Neurulação**
  - **Destino dos folhetos germinativos**

Os principais modelos animais utilizados para exemplificar o processo de organogênese são o **anfioxo** (cefalocordado) e a **rã** (anfíbio).



# ORGANOGENESE EM ANFIOXO



Neurulação

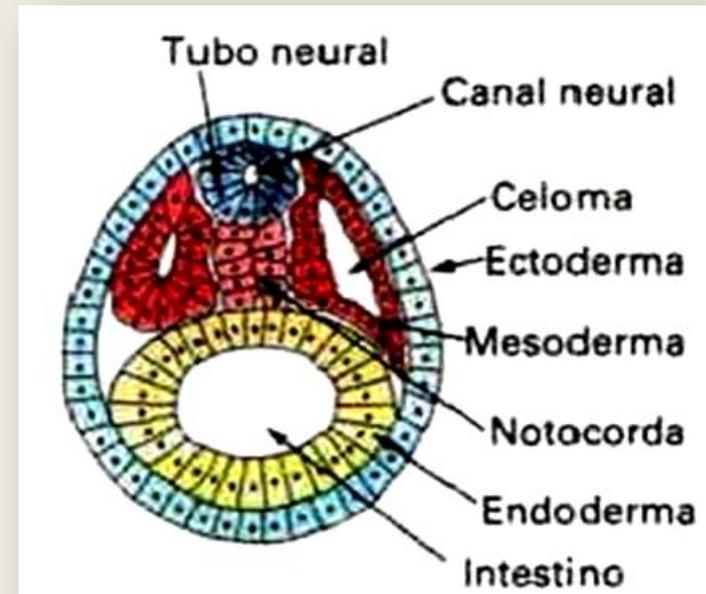
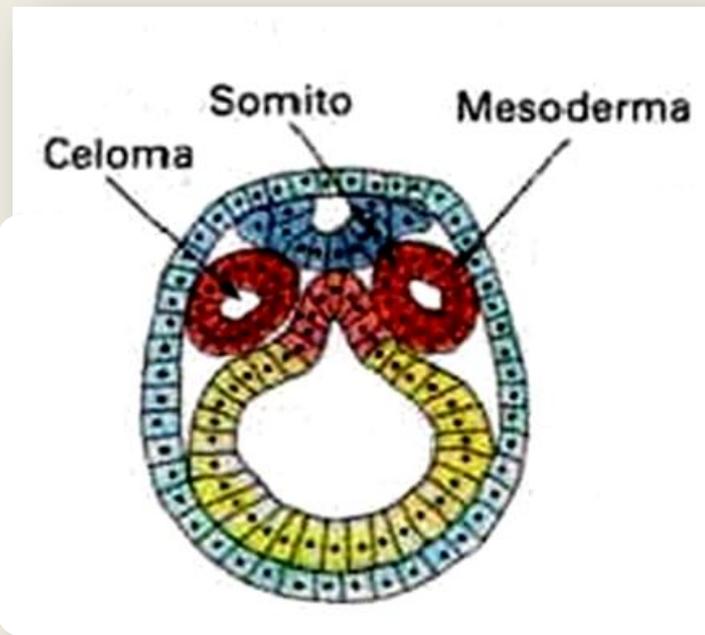
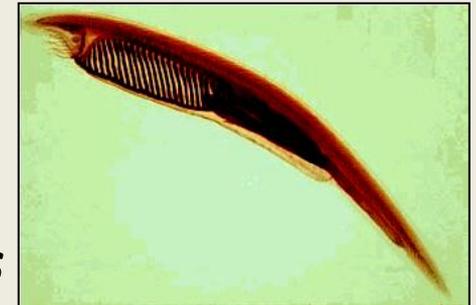
# ORGANOGENESE EM ANFIOXO

**Ectoderma** – tubo neural

**Endoderma** – tubo digestório

**Mesoderma** –

- somitos
- notocorda
- cavidades denominadas *celomas*



# ORGANOGENESE

- **Celomados** - são animais que apresentam o celoma completamente delimitado pela mesoderme.
- **Acelomados** - são animais que possuem o espaço entre a ectoderme e a endoderme completamente preenchidos pelas células da mesoderme.
- **Pseudocelomados** - são animais que possuem a porção externa da cavidade delimitada pela *mesoderme* e a porção interna delimitada pela *endoderme*.

