



# BIOLOGIA

com **Arthur Jones**

Embriologia (Parte 1)



# EMBRIOLOGIA

## (PARTE 1)

### O DESENVOLVIMENTO DOS SERES VIVOS

Todos os organismos unicelulares e pluricelulares passam por um processo de organização, que vai terminar com o aumento do grau de complexidade. Nos animais, as estruturas reprodutivas são formadas através da meiose: óvulos nos ovários e espermatozóides nos testículos. No momento da união dos núcleos sexuais masculino e feminino ocorre a formação de uma nova estrutura denominada ovo ou zigoto, onde tem início a divisão celular por mitose, formando assim o embrião.

A embriogênese animal caracteriza-se pela sucessão de eventos que ocorrem na seguinte ordem:

1. Segmentação ou clivagem
2. Embriogênese
3. Organogênese

### TIPOS DE OVOS E SEGMENTAÇÃO

#### TIPOS DE ÓVULOS QUANTO À QUANTIDADE DE VITelo

► **ALÉCITO (a= sem lecito = vitelo)**

Na maioria dos mamíferos, o óvulo é praticamente desprovido de vitelo, uma vez que a nutrição do embrião é basicamente placentária, podendo ser considerado como um óvulo alécito. Na verdade, existe vitelo neste óvulo, mas comparativamente aos outros tipos de óvulo, a quantidade é tão pequena que se pode considerá-la praticamente nula. Alguns autores não reconhecem essa categoria e incluem esses óvulos no grupo dos oligo ou isolécitos. Ocorre em mamíferos placentários (eutérios).

► **OLIGOLÉCITO OU ISOLÉCITO (oligo = pouco, iso = igual)**

Possui pequena quantidade de vitelo, homogênea ou quase homogeneamente distribuído pelo citoplasma, começando a haver uma leve distinção entre um pólo animal, com menos vitelo, e um pólo vegetal, com mais vitelo. Ocorre em poríferos, cnidários, alguns platelmintos, nematelmintos, alguns moluscos, equinodermos e protocordados (com ascídia e anfioxo).

► **HETEROLÉCITO OU MEDIOLÉCITO OU TELOLÉCITO INCOMPLETO (hetero = diferente)**

Possui quantidade mediana de vitelo, havendo nítida distinção entre pólo animal, com menos vitelo e onde se localiza o núcleo, e pólo vegetativo, com mais vitelo. Ocorre em alguns platelmintos, alguns moluscos, anelídeos, alguns peixes e anfíbios.

► **TELOLÉCITO (COMPLETO) OU MEGALÉCITO (te/o= fim)**

Possui grande quantidade de vitelo, sendo bastante grande, também havendo nítida distinção entre o pólo animal e pólo vegetativo. O núcleo fica muito deslocado para o pólo animal, numa região denominada cicatrícula, que é onde as clivagens ocorrem na segmentação. Ocorre em moluscos cefalópodes, alguns peixes, répteis, aves e mamíferos ovíparos (como ornitorrinco e Equidna).

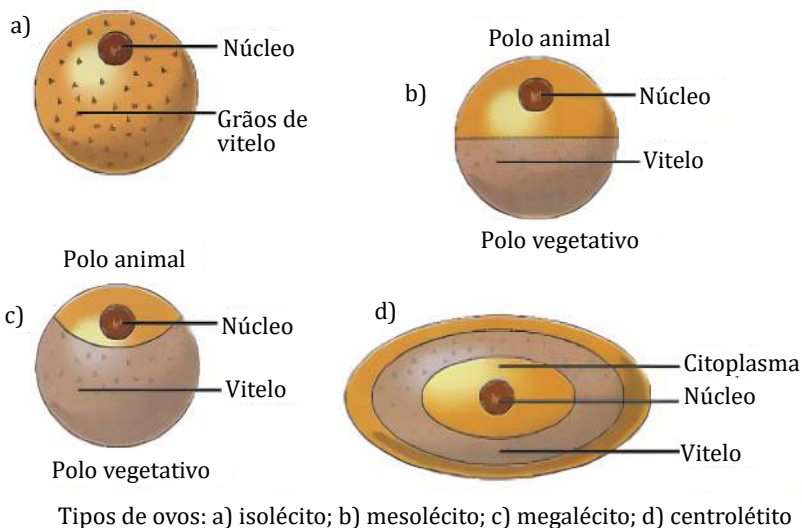


Anote aqui

### ► CENTROLÉCITOS:

Possuem uma grande quantidade de vitelo, que ocupa a maior parte do ovo, concentrando-se no centro. Esse tipo é encontrado em artrópodes, principalmente em insetos.

Observe os tipos de ovos e sua quantidade de vitelo:



Fonte: Proenem

### OLIGOLÉCITOS OU ISOLÉCITOS (ALÉCITOS)

Encontrados: Poríferos, celenterados, equinodermas, mamíferos, protocordados (anfioxo)

### HETEROLÉCITOS OU MEDIOLÉCITOS

Encontrados: Anfíbios, alguns peixes, moluscos e vermes

### TELOLÉCITOS OU MEGALÉCITOS

Encontrados: répteis, aves e alguns peixes

### CENTROLÉCITOS

Encontrados: Artrópodes (insetos)

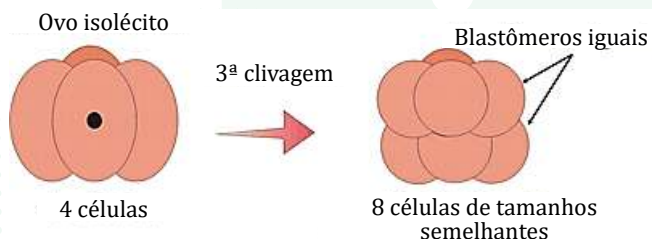
## OS PROCESSOS DE SEGMENTAÇÃO OU CLIVAGEM

Para a formação dos seres pluricelulares, o zigoto ou célula ovo deverá sofrer sucessivas divisões mitóticas. Essas divisões ocorrem em diferentes padrões de acordo com a quantidade de vitelo da célula ovo. Teremos dois tipos gerais de segmentação:

- **HOLOBLÁSTICA**
- **MEROBLÁSTICA**

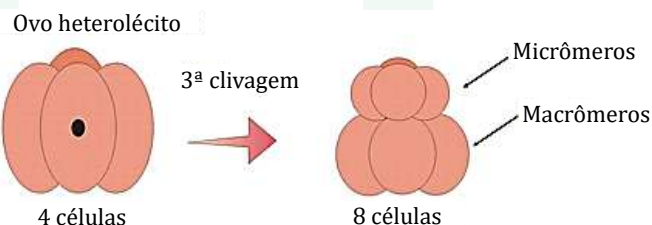
## SEGMENTAÇÃO DO TIPO HOLOBLÁSTICA

- **HOLOBLÁSTICA IGUAL**: na qual se formam, com a terceira clivagem, oito blastômeros iguais; ocorre nos ovos oligolécitos;



Fonte: Sóbiologia

- **HOLOBLÁSTICA DESIGUAL**: na qual se formam, com a terceira clivagem, blastômeros de tamanhos diferentes (quatro menores: micrômeros; e quatro maiores: macrômeros); Ocorre em todos os ovos heterolécitos.



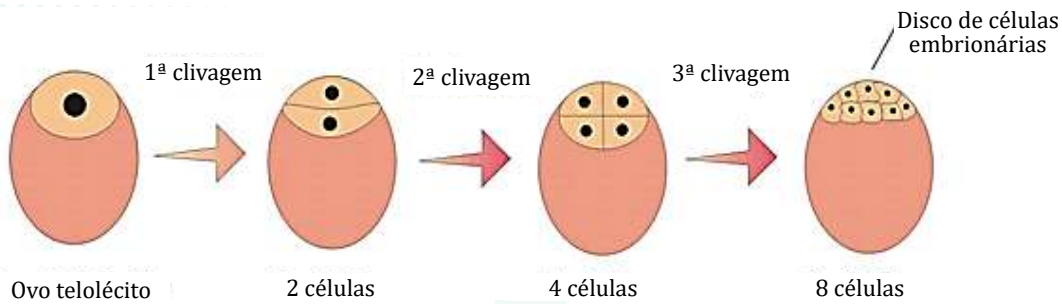
Fonte: Sóbiologia

**Anote aqui**



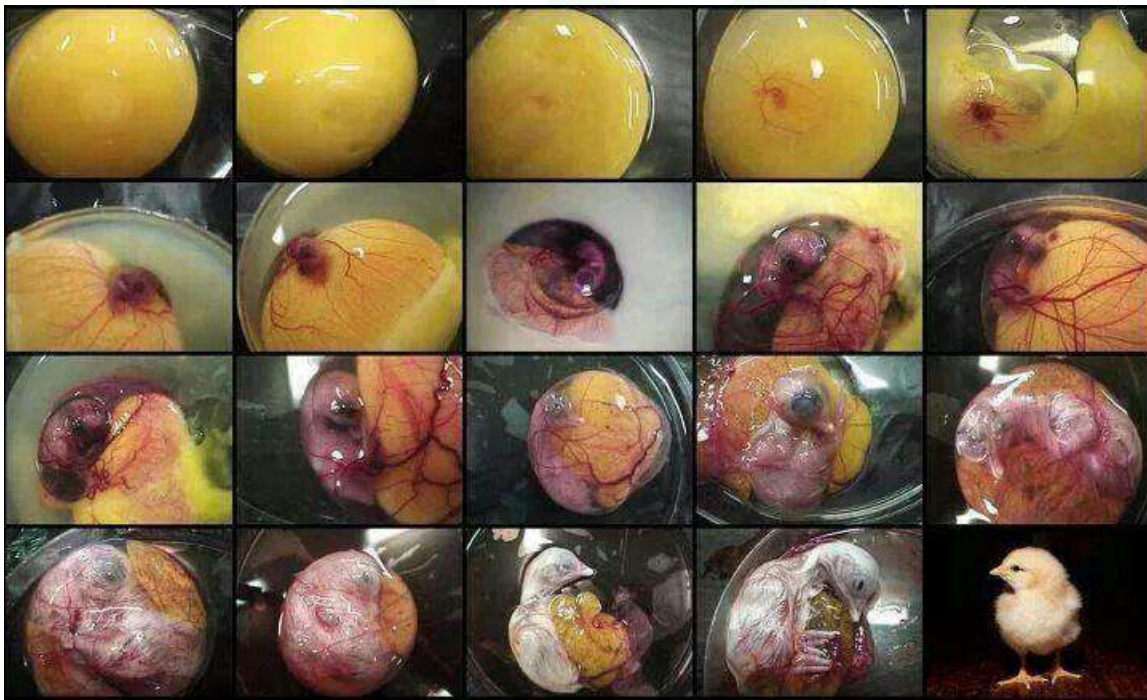
## SEGMENTAÇÃO DO TIPO MEROBLÁSTICA

- **MEROBLÁSTICA DISCOIDAL:** as divisões ocorrem apenas na região da cicatrícula (região da célula sem vitelo), formando-se um disco de células sobre a massa do vitelo. Esse tipo de segmentação ocorre nos ovos telolécitos.



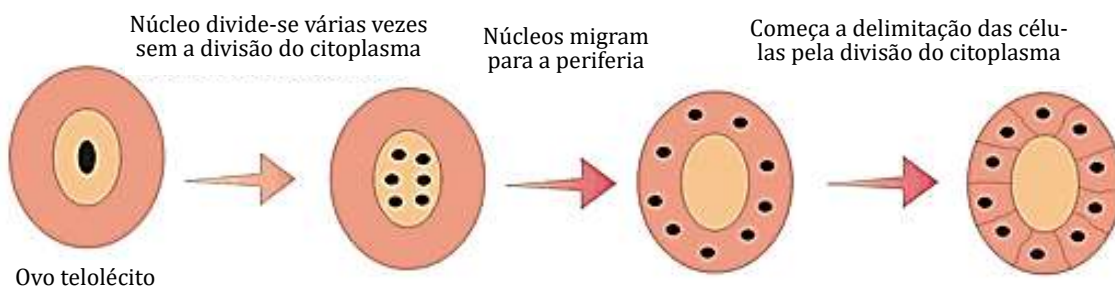
Fonte: Sóbiologia

Observe o desenvolvimento das aves e a formação do disco germinativo ou cicatrícula:



Fonte:biologia.seed.pr.gov.br

- **MEROBLÁSTICA SUPERFICIAL:** ocorre nos ovos centrolécitos. As células embrionárias ficam dispostas na superfície do ovo.



Fonte: Sóbiologia

## RESUMO GERAL

| Tipos de Ovos | Segmentação         | Ocorrência  |
|---------------|---------------------|---|
| Alécitos      | Total igual         | Poríferos, celenterados e equinodermos                |
| Metalécito    | Total igual         | Mamíferos   |
| Heterolécito  | Total desigual      | Anfíbios, peixes, moluscos, anelídeos e platelmintos. |
| Telolécito    | Parcial discoidal   | Répteis e aves  |
| Centrolécito  | Parcial superficial | Insetos   |

- **BLÁSTULA (Blastocisto)**
- **GÁSTRULA**
- **NÊURULA (onde nesta fase teremos o início da ORGANOGÊNESES)**

### OBS:

O desenvolvimento utilizado como modelo nesta apostila é o desenvolvimento do anfioxo que possui ovos Oligolécitos.

## MÓRULA E BLÁSTULA (NO ANFIOXO)

### MÓRULA

A formação da mórula depende diretamente da fase de segmentação. Falamos anteriormente neste tópico. Apenas não esqueça que o tipo de segmentação depende diretamente da quantidade de vitelo que encontraremos dentro da célula ovo ou zigoto.

### BLÁSTULA

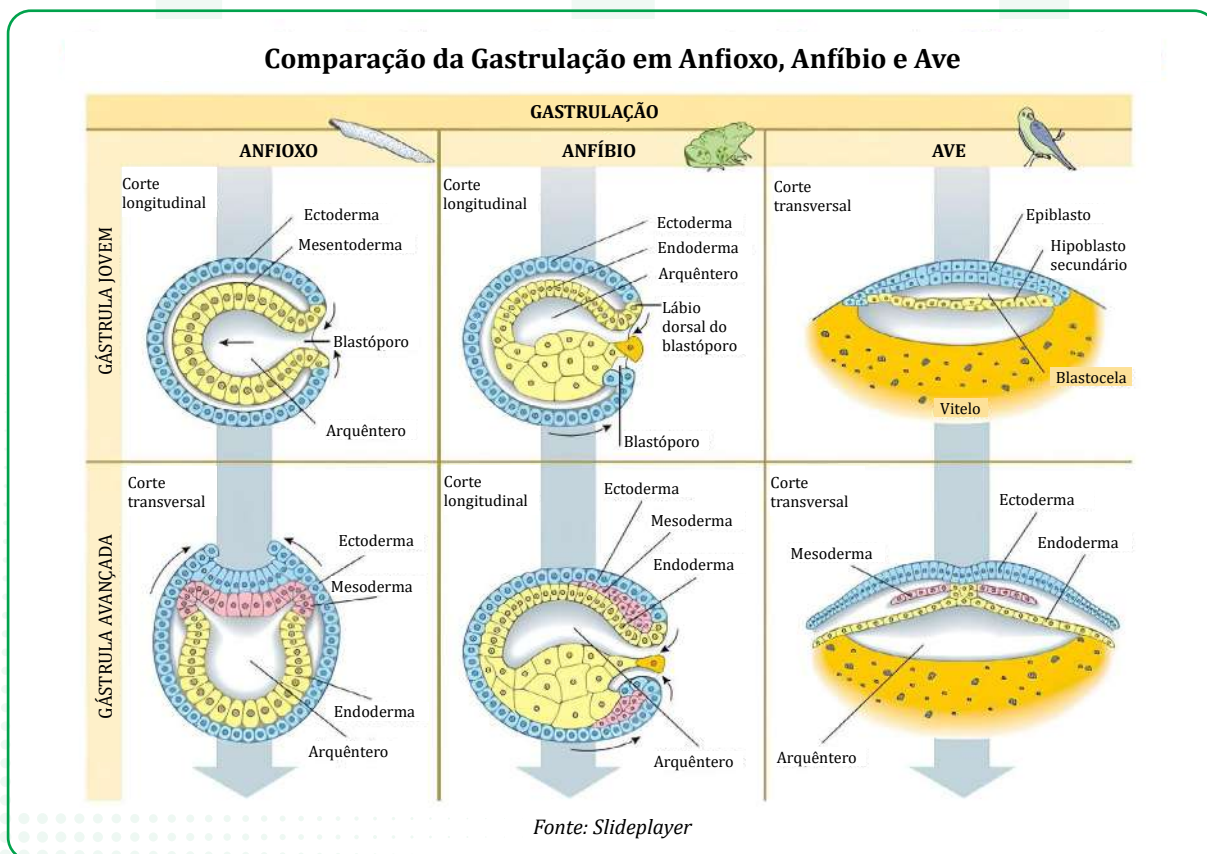
Embriões provenientes de ovos oligolécitos ou mesolécitos, ao atingirem algumas dezenas de células, começam a formar em seu interior uma cavidade cheia de líquido. Em embriões de rã, por exemplo, isso é bem evidente no estágio de 128 células. O aparecimento dessa primeira cavidade embrionária marca o fim do estágio de mórula e o início da fase de blástula, a cavidade interna da blástula é denominada blastocle.

## DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

Após o processo de fecundação, ou seja, união do gameta feminino e o masculino, inicia-se os processos pelo qual teremos a formação da célula ovo ou zigoto que é uma célula TOTIPOTENTE, ou seja, tem a capacidade de se diferenciar em todos os tecidos do indivíduo. Após a formação da célula OVO, teremos sucessivas divisões mitóticas dando início ao desenvolvimento embrionário. O desenvolvimento embrionário passa pelas seguintes fases:

- **SEGMENTAÇÃO ou CLIVAGEM**
- **MÓRULA**

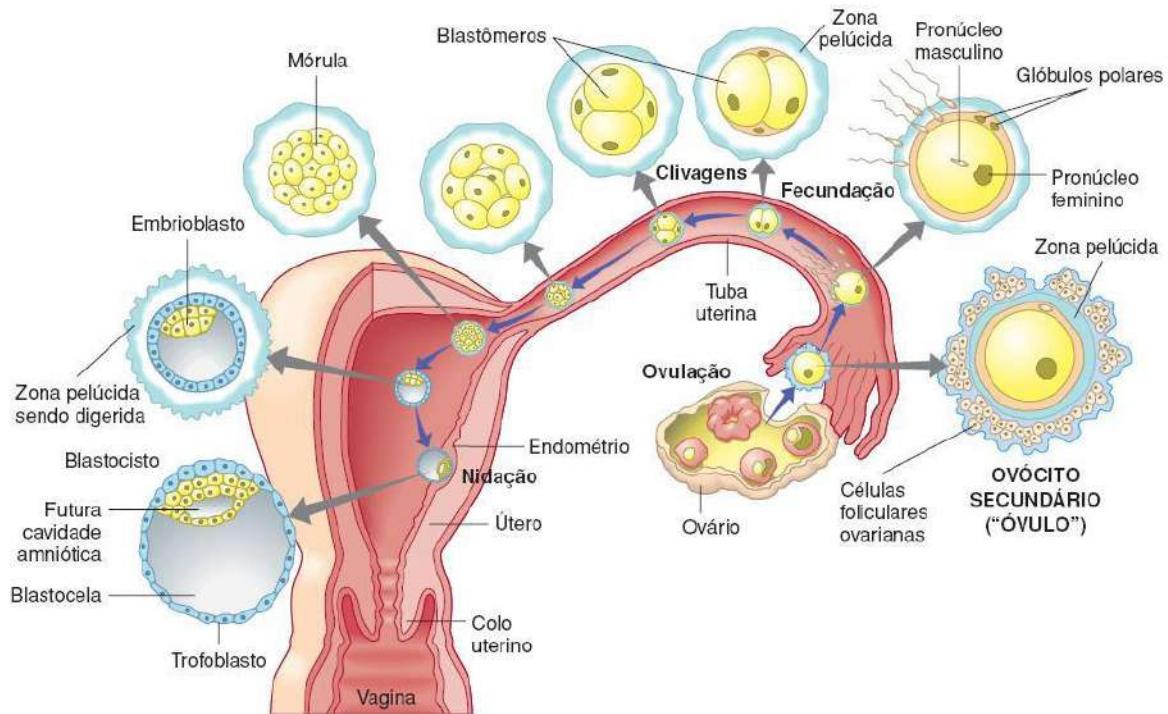
Observe o desenvolvimento da blástula nos animais abaixo:





## MÓRULA E BLASTOCISTO (NA ESPÉCIE HUMANA)

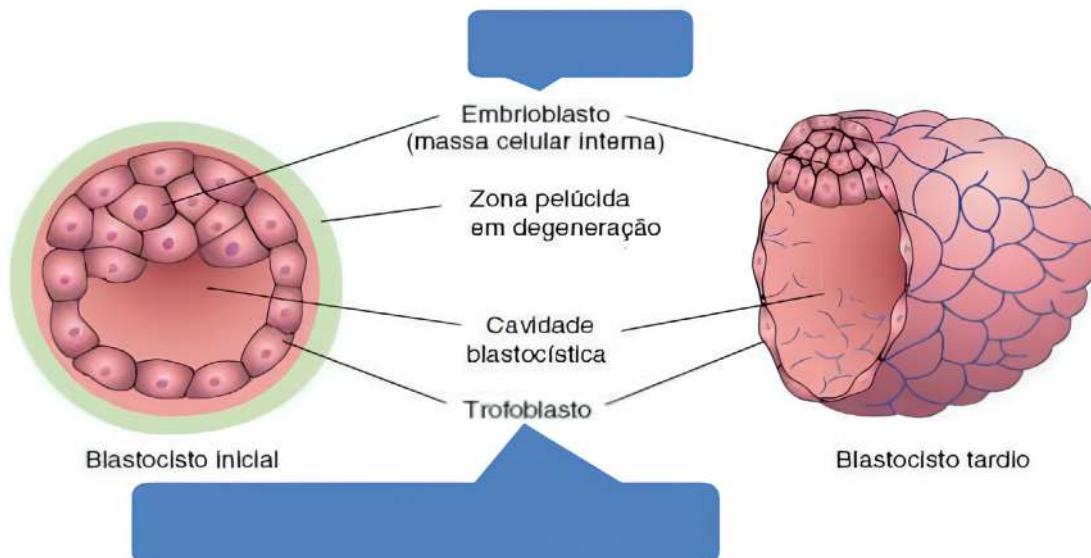
Após o momento da fecundação, o zigoto sofre várias divisões por mitose, formando células denominadas blastômeros. A forma aproximada do embrião ocorre depois das divisões, quando a massa de células é composta aproximadamente por 64 células, a partir de uma amora daí o nome mórula. Os processos de segmentação iniciais ocorrem nas trompas de falópio, a mórula desce pela trompa de falópio e vai absorvendo líquidos, desta maneira transforma-se progressivamente em blastocisto (na espécie humana).



Fonte: Googleimagens

Esta é a primeira fase do desenvolvimento embrionário. Onde teremos a formação de uma estrutura com forma de amora (por isso o nome mórula) formada por várias células conhecidas como BLASTÔMEROS.

## BLASTOCISTO

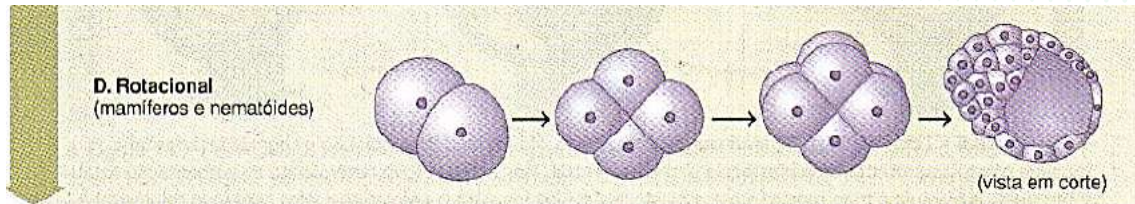


Fonte: Passeidireto

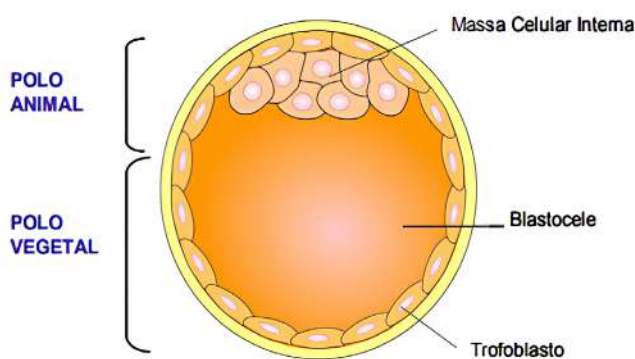
Após a formação da mórula, observamos a fase de blástula, onde os blastômeros se organizam na região periférica formando uma cavidade chamada BLASTOCISTO ou BLASTOCELE.

## Se liga mamífero

As células que são formadas a partir da mitose são denominadas **blastômeros**. No embrião humano os blastômeros não têm o mesmo tamanho (existem blastômeros maiores e outros menores) isto porque a quantidade de citoplasma não é dividida igualmente. Alguns blastômeros se dividem longitudinalmente e outros transversalmente. Com base nestas características a clivagem de mamíferos e do ser humano é denominada clivagem holoblástica rotacional.



### ESTÁGIO DE BLASTOCISTO:



Fonte: Googleimagens

Neste estágio reconhecemos dois tipos células: o **trofoblasto** – células externas que circundam e delimitam o embrião; e a **massa celular interna** agrupamento de células que fica concentrado em uma das extremidades do blastocisto. A extremidade que contém estas células passa a ser conhecida como polo animal e a que contém a blastocèle é denominada de pólo vegetal.

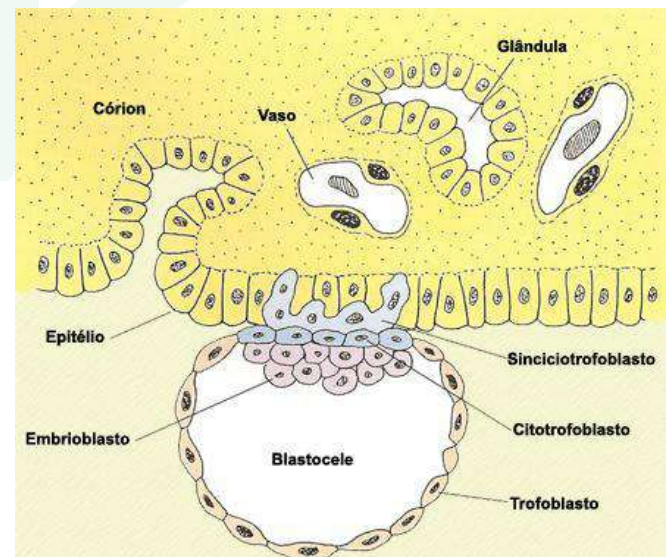
### DESTINO DAS DUAS CAMADAS CELULARES DO BLASTOCISTO:

O trofoblasto irá participar da formação de estruturas anexas ao embrião que são vitais para a sua sobrevivência como a **placenta** e o **saco coriônico** onde o embrião permanecerá ao longo do seu desenvolvimento. A massa celular interna irá dar origem às estruturas embrionárias (embrião propriamente dito) e também a estruturas anexas importantes no desenvolvimento. A formação do disco bilaminar (blastocisto) representa o primeiro processo de **citodiferenciação** do embrião. Experimentos têm

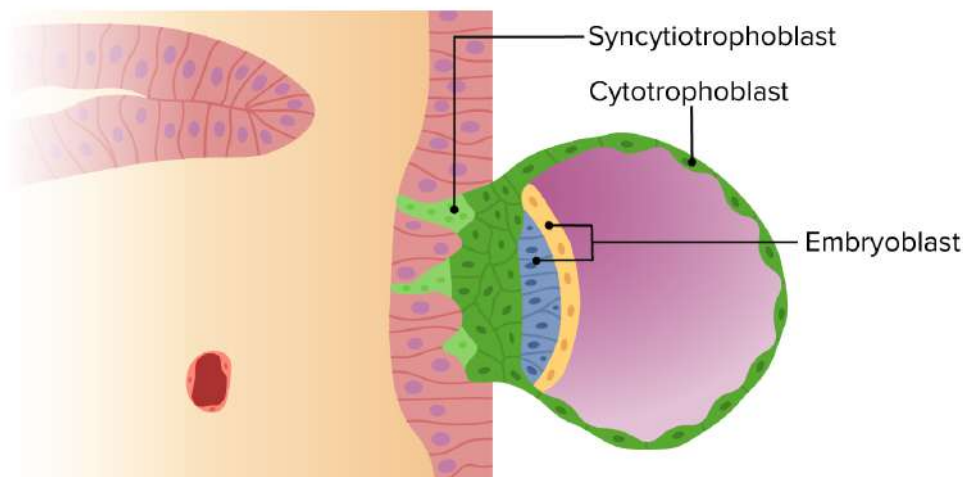
demonstrado que a posição dos blastômeros é fundamental na formação do trofoblasto e da massa celular interna. Ou seja, quando uma célula mais externa é colocada na parte mais interna e vice-versa a célula que formaria trofoblasto acaba formando a massa celular interna sendo o contrário também verdadeiro.

### DESTINO EMBRIONÁRIO DO TROFOBlasto

No final da primeira semana embrionária temos um blastocisto com uma massa celular interna e uma única camada de célula circundante denominada trofoblasto. Logo no início da segunda semana, o trofoblasto se divide em dois tecidos diferenciados: o sinciotrofoblasto e o citotrofoblasto. **O sinciotrofoblasto estará relacionado à formação da placenta do embrião e o citotrofoblasto com a formação do saco gestacional onde o embrião fica alojado ao longo do seu desenvolvimento.**







Fonte: Lecturio/Googleimagens

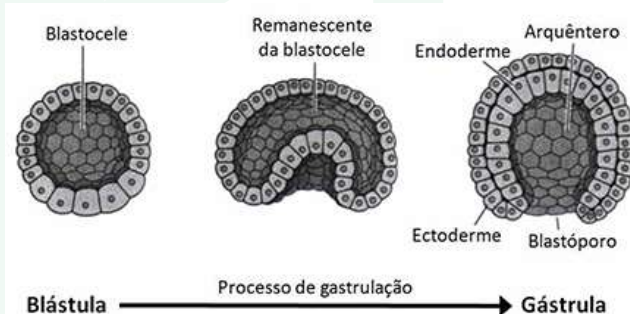
O sincitiotrofoblasto é composto pelas células do trofoblasto que se localizam acima da massa celular interna. Estas células produzem moléculas que têm a capacidade de erodir o tecido endometrial materno. Além disto tais células possuem uma alta taxa mitótica que produz células que invadem o endométrio. Assim as células do sincitiotrofoblasto são responsáveis pela formação da parte fetal da placenta.



Se liga

**mamífero**

Durante todo o período da ovulação, fecundação e clivagem que ocorre ao longo do transporte do embrião da tuba uterina em direção ao útero a zona pelúcida será mantida. Esta estrutura só será degradada por ocasião da chegada do embrião ao útero da mãe.



Fonte: Googleimagens

## GÁSTRULA

A gastrulação é o processo em que as células embrionárias passam por um profundo rearranjo, originando uma estrutura totalmente remodelada em relação à blástula. É nesta fase que se define o plano corporal do futuro embrião. Na gastrulação, as divisões mitóticas continuam sendo que, agora, o aumento do número de células é acompanhado também de aumento do volume total da estrutura embrionária. **É durante a gastrulação que se formam os chamados folhetos embrionários (folhetos germinativos): ectoderma, endoderma e mesoderma.** A partir desses folhetos embrionários, serão formados os diferentes tecidos e órgãos que constituirão o corpo do animal.

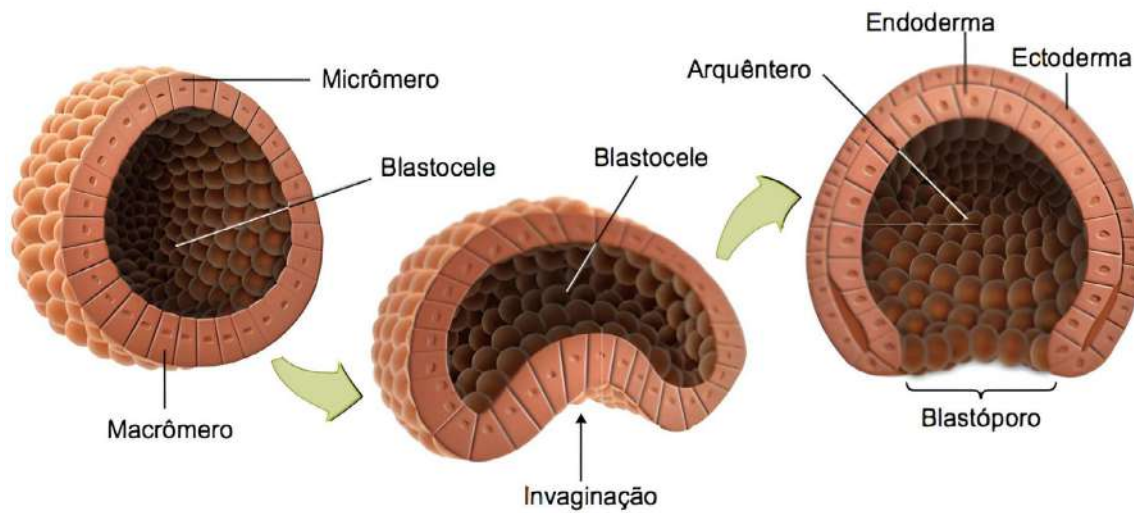
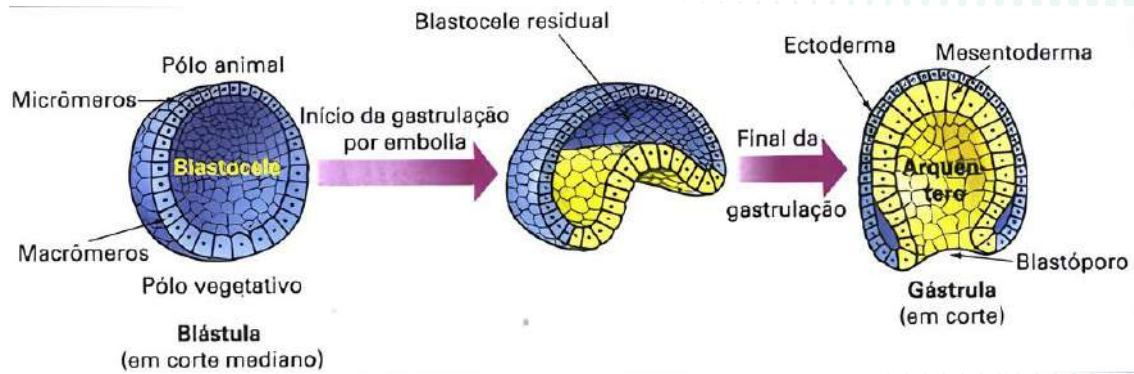
São estruturas observadas nesta fase:

1. Folhetos embrionários
2. Blastóporo
3. Arquêntero

## ARQUÊNTERO BLASTÓPORO:

A cavidade digestiva primitiva, ou seja, o arquêntero, vai originar o tubo digestivo do organismo adulto. Este tubo digestivo pode ser incompleto (com um único orifício correspondendo simultaneamente à boca e ao ânus) ou completo (com dois orifícios distintos para boca e ânus). No primeiro caso, chamado de tubo digestivo incompleto, o blastóporo origina esse orifício único. Isso ocorre em cnidários e platelmintos. Os animais com tubo digestivo incompleto podem ser chamados de enterozoários incompletos. No segundo caso, chamado de tubo digestivo completo, o blastóporo pode originar duas estruturas: - se o blastóporo originar a boca, o ânus se formará posteriormente apenas, e o organismo é dito protostômio. Isso ocorre em nematelmintos, moluscos, anelídeos e artrópodes. - se o blastóporo originar o ânus, a boca se formará posteriormente apenas, e o organismo será dito deuterostômio. Isso ocorre em equinodermos e cordados. Os animais com tubo digestivo completo podem ser chamados de enterozoários completos. Apesar de dotados de tubo digestivo incompleto, por questões de relações evolutivas, platelmintos são muitas vezes descritos como protostômios.





Fonte: Sóbiologia/Colanaweb



Anote aqui



*Estamos juntos nessa!*



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.