

BIOLOGIA

COM

**ARTHUR
JONES**

O DNA (ácido desoxirribonucleico) é um tipo de ácido nucleico que possui destaque por armazenar a informação genética da grande maioria dos seres vivos. Esse...

hidr...

As bases...

de nitrogênio...

As pirimidinas possuem...

de carbono e nitrogênio. Já as...

átomos fusionados a um anel com...

uracila (U) são pirimidinas, enquanto...

purinas. Das bases nitrogenadas citadas...

DNA. Ao observar as extremidades livres...

polinucleotídicos, é perceptível que, de...

ligado ao carbono e, de outro, temos u...

Desse modo, temos duas extremidades...

extremidade. As duas cadeias de polinu...

dupla-hélice. As cadeias principais estão...

hélice, já no interior são observadas as bas...

por ligações de hidrogênio. As cadeias principais apresen...

opostas, ou seja, uma cadeia está no sentido, e a outra, no se...

razão dessa característica, dizemos que as fitas são antiparalelas...

entre as bases nitrogenadas é que faz com que as duas...

unidas. Vale destacar que o pareamento ocorre entre...

sendo observada sempre a união de uma base pirimidí...

purina. O pareamento entre as bases só acontece...

combinadas de maneira e...

**EMBRIOLOGIA
(PARTE I)**



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

EMBRIOLOGIA

(PARTE I)

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 reprodutoras são formadas através da meiose: óvulos nos ovários e espermatozoides 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:

- 1º - Segmentação ou clivagem
- 2º - Embriogênese
- 3º - Organogênese

Tipos de ovos e segmentação

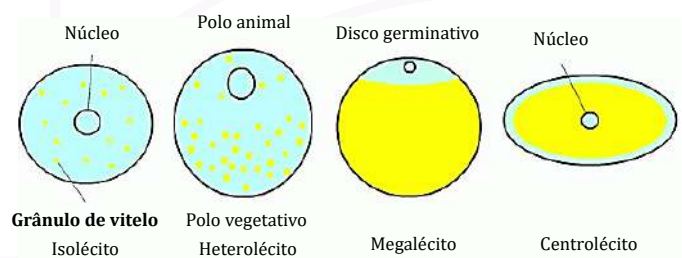
Tipos de óvulos quanto à quantidade de vitelo

- **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 inclui 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 ocorrerão na segmentação. Ocorre em moluscos cefalópodes, alguns peixes, répteis, aves e mamíferos ovíparos (como ornitorrinco e Équidna).

Observe os tipos de ovos e sua quantidade de vitelo:



OLIGOLÉCITOS OU ISOLÉCITOS (ALÉCITOS)	HETEROLÉCITOS OU MEDIOLÉCITOS
Encontrados: Poríferos, celenterados, equinodermas, mamíferos, protocordados (anfioxo)	Encontrados: Anfíbios, alguns peixes, moluscos e vermes
TELOLÉCITOS OU MEGALÉCITOS	CENTROLÉCITOS
Encontrados: répteis, aves e alguns peixes	Encontrados: Artrópodes (insetos)

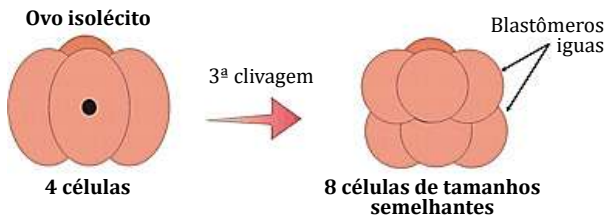
Os processos de segmentação ou clivagem

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:

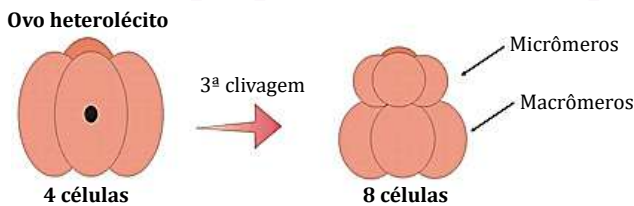
- HOLOBLÁSTICA
- MEROBLÁSTICA

Segmentação do tipo holoblástica

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

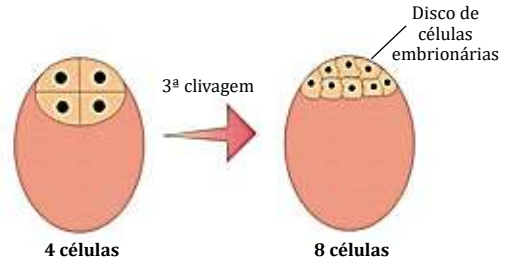
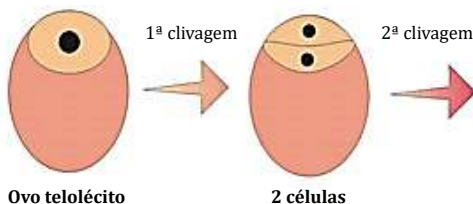


- **HOLOBLÁSTICA DESIGUAL**, na qual se formam, com a terceira clivagem, blastômeros de tamanhos diferentes (quatro menores: micrômeros; e quatro maiores: macrômeros); Ocorre em todos os ovos heterolécitos.

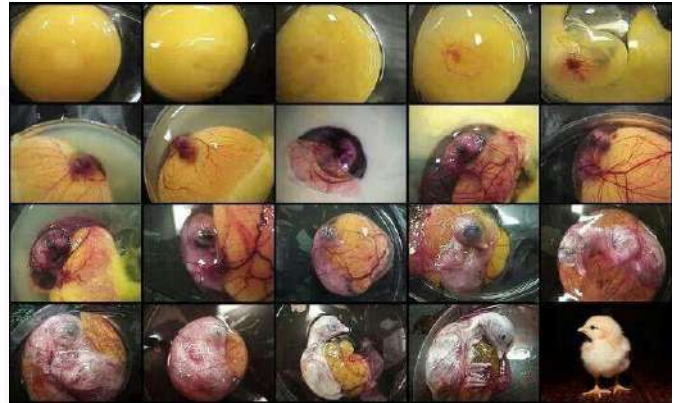


Segmentação do tipo meroblástica

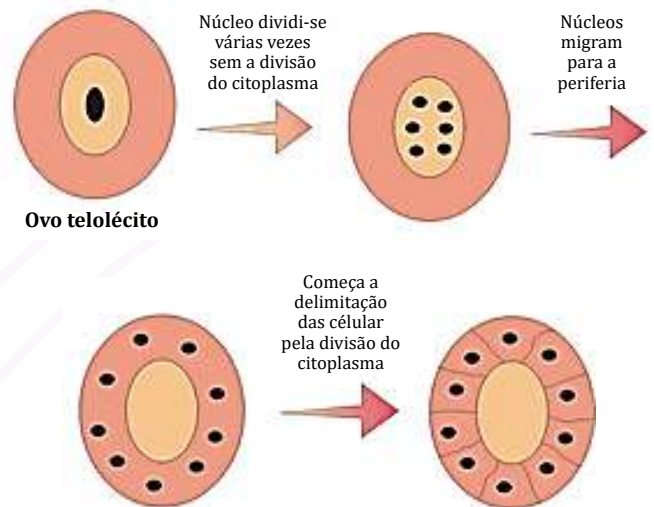
- **MEROBLÁSTICA DISCOIDAL**, as divisões ocorrem apenas na região da cicatrícula (região da célula sem vitelo), formando-se um disco de células sobre a massa do vitelo. Esse tipo de segmentação ocorre nos ovos telolécitos.



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



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



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

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
- 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 deste tópico. Apenas não esqueça que o tipo de segmentação depende diretamente da quantidade de vitelo que encontraremos dentro da célula ovo ou zigoto.

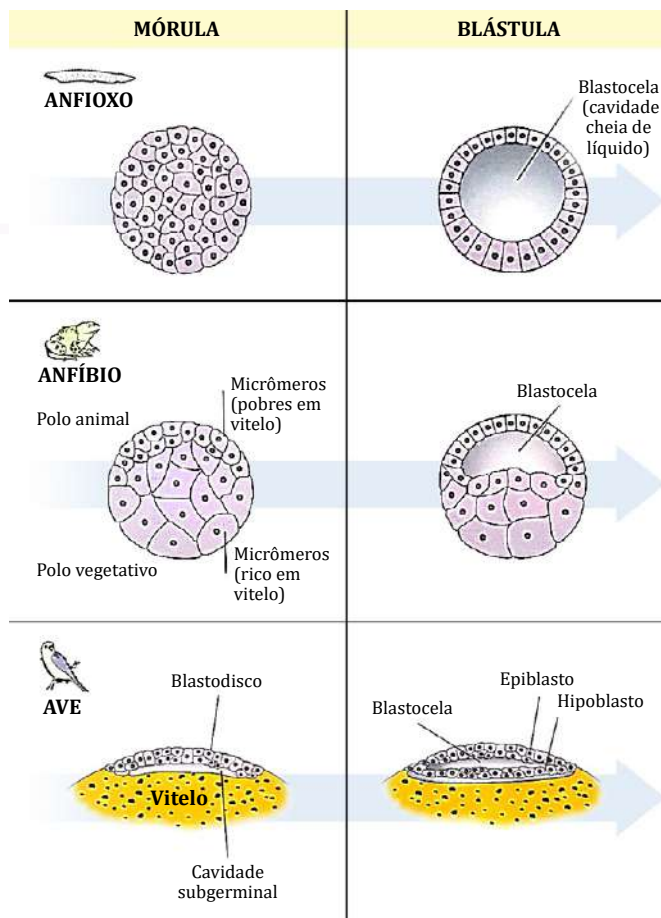
Blástula

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 de interna da blástula pé denominada blastocele.

Observe o desenvolvimento da blástula nos animais abaixo

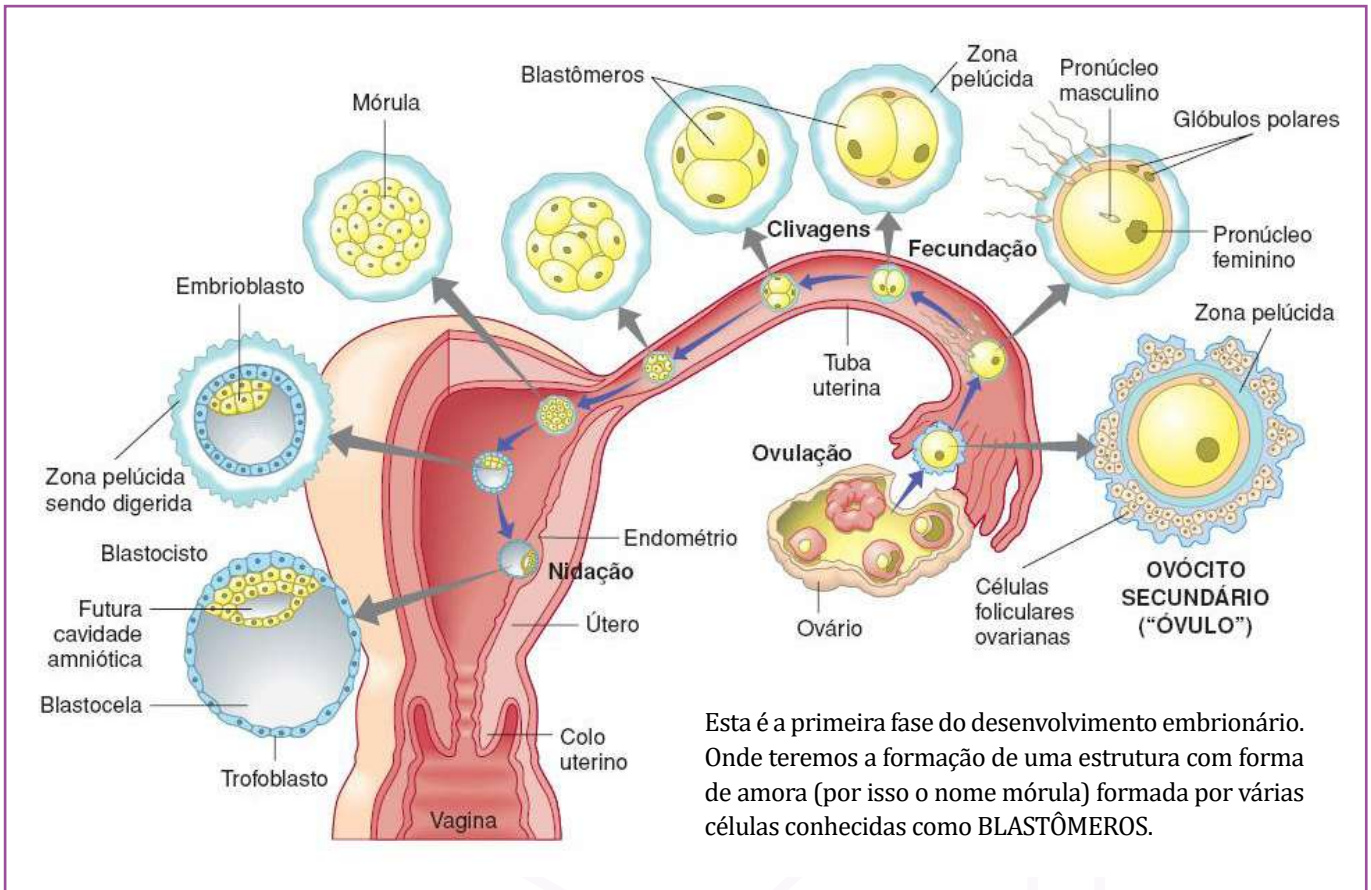
FORMAÇÃO DA BLÁSTULA



Mórula e blastocisto (na espécie humana)

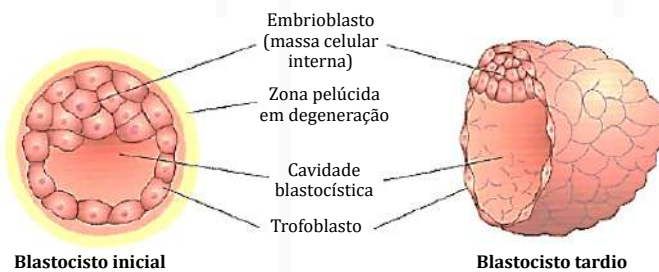
Após o momento da fecundação, o zigoto sofre várias divisões por mitose, formando células denominadas blastômeros. A forma aproximada do embrião depois das divisões, quando a massa de células é composta aproximadamente por 64 células, à de uma amora daí o nome mórula. Os processos de segmentação iniciais 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).

Anotações

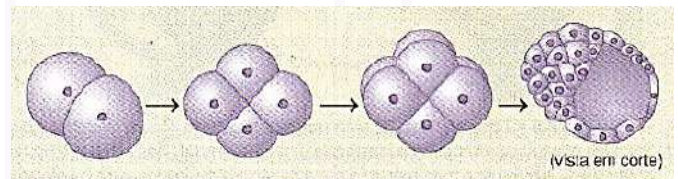


Esta é a primeira fase do desenvolvimento embrionário. Onde teremos a formação de uma estrutura com forma de amora (por isso o nome mórula) formada por várias células conhecidas como BLASTÔMEROS.

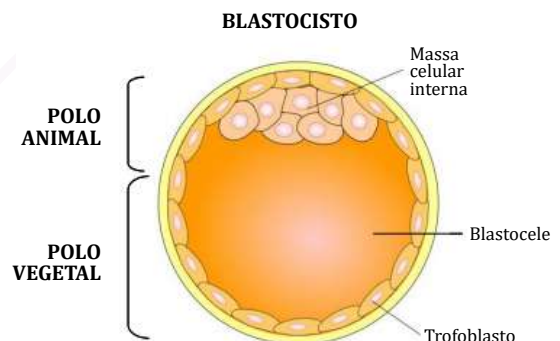
Blastocisto



D. Rotacional (mamíferos e nematóides)



Estágio de blastocisto



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 denominados 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.

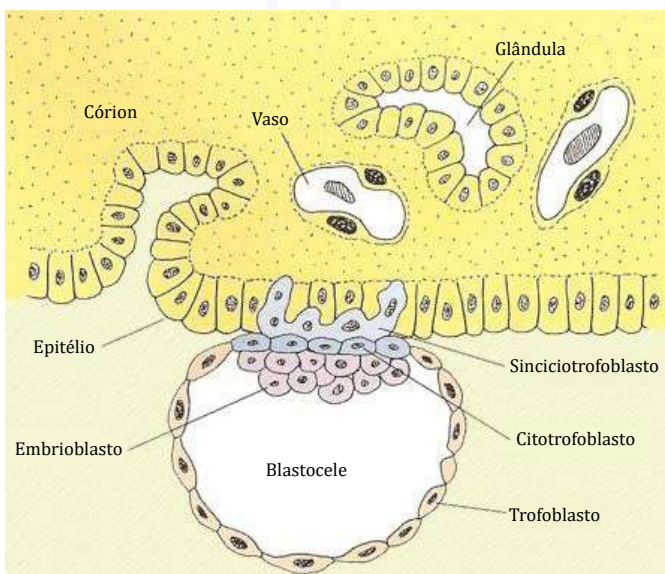
Neste estágio reconhecemos dois tipos células: o trofoblasto – células externas que circundam e delimitam o embrião; e a massa celular interna agrupamento de células que fica concentrado em uma das extremidades do blastocisto. A extremidade que contém estas células passa a ser conhecida como polo animal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



O sinciotrofoblasto 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 sinciotrofoblasto são responsáveis pela formação da parte fetal da placenta.

!!! Se liga, mamífero!

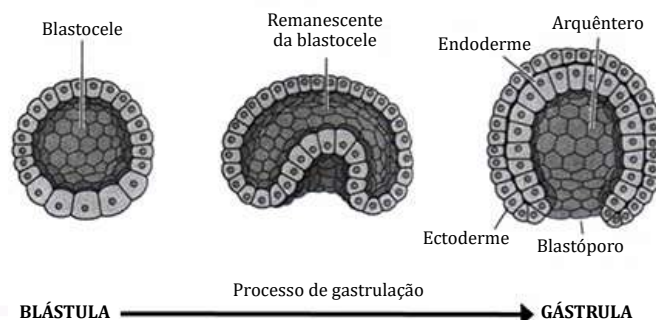
Durante todo o período da ovulação, fecundação e clivagem que ocorre ao longo do transporte do embrião da tuba uterina em direção ao útero à zona pelúcida será mantida. Esta estrutura só será degradada por ocasião da chegada do embrião ao útero da mãe.

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



• **Arquênteron e blastóporo**

A cavidade digestiva primitiva, ou seja, o arquênteron, 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.

Anotações

