EMBRIOLOGIA

BIO B

É a parte da Biologia que estuda o desenvolvimento dos embriões animais. Há grandes variações, visto que os animais invertebrados e vertebrados apresentam muitos diferentes aspectos e níveis evolutivos.

Em Biologia, o desenvolvimento envolve diversos aspectos:

- Multiplicação de células, através de mitoses sucessivas.
- Crescimento, devido ao aumento do número de células e das modificações volumétricas em cada uma delas.
- Diferenciação ou especialização celular, com modificações no tamanho e forma das células que compõem os tecidos.

Essas alterações é que tornam as células capazes de cumprir sua funções biológicas.

Através da fecundação ocorre o encontro do gameta masculino (espermatozoide) com o feminino (óvulo), o que resulta na formação do zigoto ou célula-ovo (2n).
Após essa fecundação o desenvolvimento embrionário apresenta as etapas de segmentação que vão do zigoto até o estágio de blástula. Muitas vezes, há um estágio intermediário, a mórula.
A **gastrulação** é o período de desenvolvimento de blástula até a formação da gástrula, onde começa o processo de diferenciação celular, ou seja, as células vão adquirindo posições e funções biológicas específicas.
No período de organogênese, há formação dos órgãos do animal, estágio em que as células que compõem os respectivos tecidos se apresentarão especializadas. Os óvulos são gametas femininos que serão classificados em função das diferentes quantidades de vitelo (reservas nutritivas) e das suas variadas formas de distribuição no interior do citoplasma.
Essas duas características determinam aspectos diferentes no desenvolvimento embrionário.

TIPOS DE OVOS E SEGMENTAÇÃO

Após a fecundação do óvulo pelo espermatozoide, os núcleos de ambos os gametas, agora chamados respectivamente de pronúcleos feminino e masculino, se fundem e formam um único núcleo diploide. Esse processo é denominado **anfimixia** ou **cariogamia**.
A partir desse momento, a célula resultante denominada célula-ovo ou zigoto inicia sua primeira divisão para promover o desenvolvimento do embrião.
Para completar cada etapa do desenvolvimento embrionário, a célula-ovo é dotada de uma reserva de substâncias cuja finalidade é nutrir o embrião durante o desenrolar dessas etapas. Essa reserva (proteínas e lipídios) é chamada **vitelo**. A quantidade e a distribuição do vitelo no ovo (ou óvulo) varia de grupo para grupo animal.
Os mamíferos, por exemplo, como se desenvolvem no útero materno e recebem nutrientes por intermédio da placenta e cordão umbilical, apresentam ovos praticamente sem vitelo. Já as aves, cujo desenvolvimento é externo, apresentam ovos ricos em vitelo.

TIPOS DE OVOS

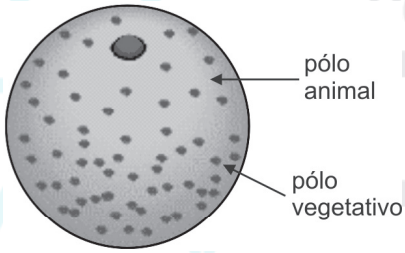
De acordo com a quantidade e distribuição de vitelo, os ovos podem ser classificados em:

OLIGOLÉCITOS (ALÉCITOS, ISOLÉCITOS OU MEDIOLÉCITOS)

São ovos sem vitelo ou ainda com pequena quantidade de vitelo distribuída de forma homogênea por toda célula. São encontrados entre poríferos, celenterados, equinodermos e mamíferos.

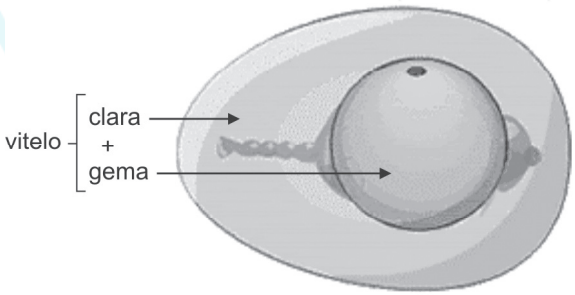
HETEROLÉCITOS (TELOLÉCITOS INCOMPLETOS)

Apresentam quantidade média de vitelo. Por causa de seu próprio peso, o vitelo acumula-se no polo inferior do ovo, denominado **polo vegetativo**.
Uma pequena parte do vitelo fica retida no polo oposto denominado **polo animal** onde se situa também o núcleo do ovo. São **heterolécitos** os ovos de anfíbios, peixes, moluscos,anelídeos e platelmintos.



MEGALÉCITOS (TELOLÉCITOS COMPLETOS)

Apresentam grande quantidade de vitelo ocupando a maior parte de sua estrutura. O citoplasma e o núcleo ficam situados numa pequena porção do polo superior, denominado **disco germinativo**. Encontrados em moluscos cefalópodos (polvo e lula), em alguns peixes, répteis, aves e mamíferos monotremos (ornitorrinco e equidna).



CENTROLÉCITOS

Estes ovos, como o próprio nome sugere, apresentam o vitelo localizado no centro do ovo, ao redor do núcleo. O citoplasma apresenta posição periférica. São os ovos dos artrópodes, principalmente dos insetos.

A SEGMENTAÇÃO DO OVO

Após sua formação, o ovo ou célula-ovo inicia a segmentação ou clivagem, ou seja, conjunto de divisões iniciais que culmina com a formação de uma estrutura embrionária denominada **BLÁSTULA**. As células resultantes desse processo são denominadas blastómeros e caracterizam os primeiros estágios do desenvolvimento embrionário. A quantidade de vitelo é fundamental para o mecanismo de segmentação. Quanto maior for essa quantidade, mais lenta e difícil será a segmentação. Dessa forma, o tipo de segmentação e as características da blástula vão depender do tipo de ovo. Considerando, então, os tipos de ovos, distinguimos as seguintes formas de **segmentação**:

SEGMENTAÇÃO HOLOBLÁSTICA (OU TOTAL) IGUAL

Verifica-se em ovos **oligolécitos**. O ovo segmenta-se de cima para baixo, no sentido longitudinal, integralmente, originando inicialmente dois blastômeros. A seguir, ocorre uma nova divisão longitudinal, perpendicular a primeira a partir da qual surgem quatro blastômeros. Uma nova divisão, agora no sentido transversal, divide os quatro blastômeros em oito. E assim sucessivamente as divisões vão ocorrendo daí por diante, sem planos organizados.
O número de blastômeros aumenta e o volume de cada um deles diminui. Começa a formar-se, então, um maciço celular que pela semelhança com a fruta amora, recebe o nome de **mórula**. Todos os blastômeros integrantes dessa mórula são iguais.

SEGMENTAÇÃO HOLOBLÁSTICA (OU TOTAL) DESIGUAL

Ocorre em ovos **heterolécitos**. Como nestes, o vitelo encontra-se apenas no polo vegetativo, verifica-se nas duas primeiras clivagens ou divisões todos os blastômeros possuem um pouco de vitelo. Mas ao ocorrer a divisão transversal observam-se blastômeros com vitelo e blastômeros sem vitelo.
A presença do vitelo, como se sabe, prolonga o tempo de mitose. Dessa forma blastômero sem vitelo multiplicam-se mais rapidamente do que aqueles que o possuem. O resultado é o surgimento de uma mórula desigual, contendo um grande número de blastômeros pequenos (**MICRÔMEROS**) num polo e um pequeno número de blastômeros grandes (os **MACRÔMEROS**) no restante dela.

SEGMENTAÇÃO MEROBLÁSTICA (OU PARCIAL) SUPERFICIAL

Ocorre em ovos **centrolécito.** Nesses ovos, o citoplasma localiza-se em toda a periferia e o vitelo no centro ao redor do núcleo. Durante a clivagem, o núcleo divide-se várias vezes e migram para a periferia.
Neste local, o citoplasma periférico segmenta-se várias vezes, originando assim os blastômeros que passam a envolver a massa vitelínica.