

# EMBRIOLOGIA ANIMAL

## 1. Introdução

É a ciência que estuda a origem e o desenvolvimento de um ser vivo desde o ovo ou zigoto até a formação do feto.

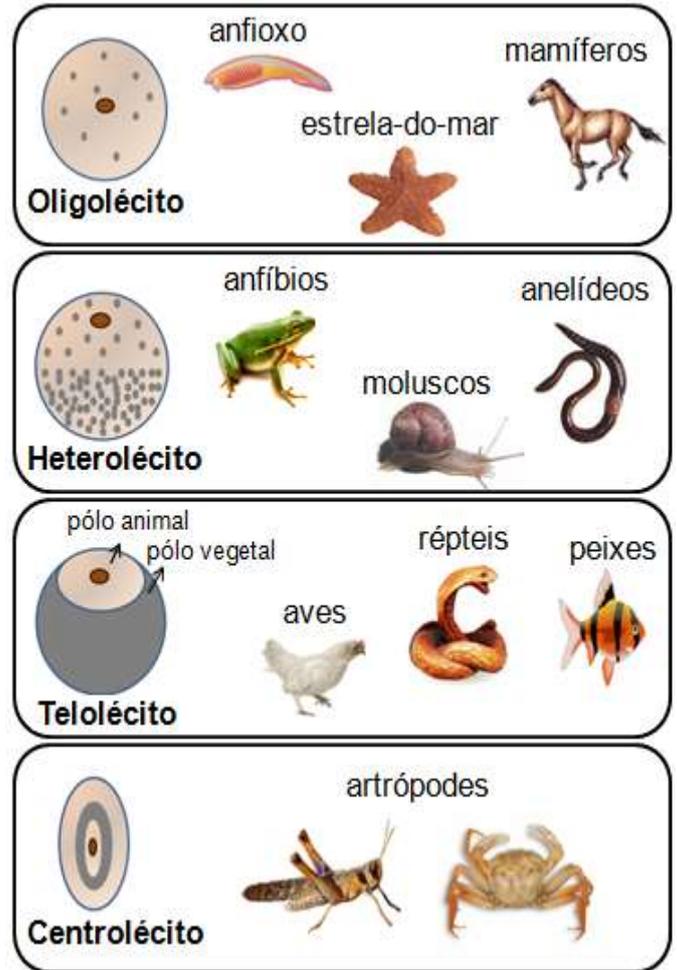
Nos animais, o embrião pode dar lugar a um adulto, em processo de **crescimento direto ou indireto**. No crescimento indireto é produzida uma larva que passará por metamorfose para converter-se em adulto.

O embrião pode desenvolver-se fora do organismo a partir do qual se formou, alimentando-se de uma substância proporcionada pelo ovo, o vitelo (caso dos animais **ovíparos**, como as aves), no interior do gerador, também com nutrição vitelina (animais **ovovivíparos**, como alguns répteis), ou ainda no interior, mas com alimentação fornecida pelo organismo (caso dos animais **vivíparos**, como os mamíferos).

## 2. Tipos de Ovos

Do ponto de vista biológico, o ovo é o zigoto dos animais, que contém em seu interior reserva de nutrientes (**Vitelo**), para o desenvolvimento do embrião. A quantidade e a localização do vitelo são variáveis nos diferentes ovos. Essas duas características permitem-nos classificá-los em vários tipos:

- Alécitos:** não possuem vitelo. Nos seres humanos devido ao desenvolvimento do ovo ocorrer no útero materno pode também ser chamado **Metalécito**.
- Oligolécito/Homolécito/Isolécito:** possui pouco vitelo homogeneamente distribuído. São os ovos dos poríferos (esponjas), Cnidários (corais), Equinodermos (estrelas-do-mar), Cefalocordados (anfioxo) e Mamíferos (maioria).
- Heterolécito/Méiolécito:** apresenta quantidade de vitelo intermediária entre a dos ovos oligolécitos e telolécitos. O vitelo é concentrado mais no **pólo vegetal** ou **vegetativo** (região inferior) que no **pólo animal** (região superior). São os ovos dos Anfíbios, Moluscos (maioria), Anelídeos, Platelminhos e maiorias dos Peixes.
- Telolécito/Megalécito:** o núcleo e o citoplasma formam uma pequena gota sobre uma quantidade enorme de vitelo (também chamado de **gema**, neste caso). São os ovos dos Répteis, Aves, Cefalópodes (moluscos), certos Peixes e Monotremados (ornitorrinco).
- Centrolécito:** o vitelo ocupa a região central da célula e não se divide. São ovos da maioria dos Artrópodes.



## 3. Fases do Desenvolvimento Embrionário

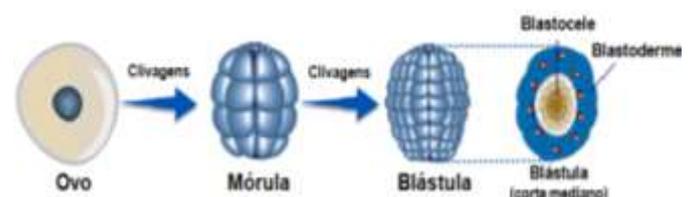
Os animais apresentam grande diversidade de desenvolvimento embrionário, mas, de modo geral, em praticamente todos ocorrem três fases consecutivas: **Segmentação, Gastrulação e Organogênese**.

### 3.1. Segmentação

A segmentação inicia-se no zigoto e vai até o estágio de blástula. As divisões que ocorrem durante a segmentação denominam-se **clivagens**, e as células que se formam são chamadas **blastômeros**. Os blastômeros, tornam-se menores em cada divisão ou clivagem.

#### 3.1.1. Fases da Segmentação

Somente nos ovos **alécitos**, **oligolécitos** e **heterolécitos**, quando o embrião consiste em aproximadamente 16 células ele é, às vezes, chamado de **Mórula** ("amora" em grego e latim). No estágio de **Blástula** o embrião se apresenta com uma camada de células (**blastoderme**) que envolve uma cavidade central (**blastocèle**).



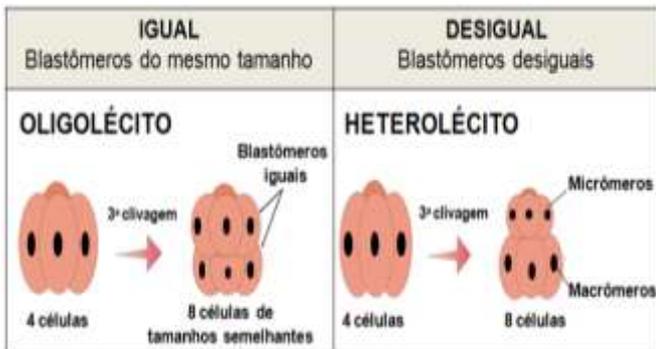
### IMPORTANTE!

Na **segmentação**, mesmo com o aumento do número de células, praticamente não há aumento do volume total do embrião, pois as divisões celulares são muito rápidas e as células não têm tempo para crescer.

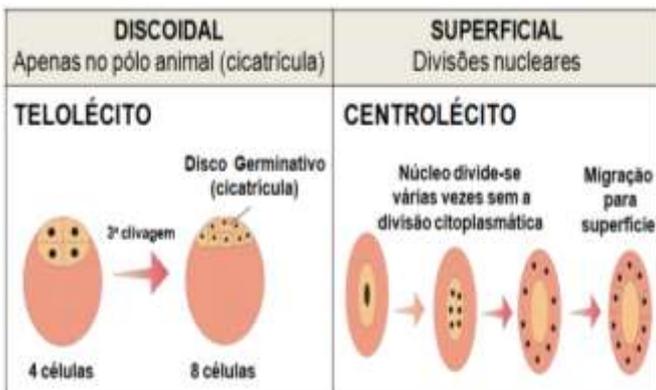
### 3.1.2. Tipos de Segmentação

A segmentação depende da quantidade de vitelo e sua respectiva distribuição. Uma célula se divide mais rapidamente quanto menor a sua quantidade de vitelo. A segmentação pode ser subdividida com base no tamanho das células que se formam a partir da terceira clivagem:

#### a) Holoblástica ou Total (TODO OVO)



#### b) Meroblástica ou Parcial (PARTE DO OVO)



## EXERCÍCIOS

- (Upe 2012) Com relação ao tipo de óvulo encontrado nos seres humanos, é correto afirmar que ele é
  - telolécito, como o da maioria dos mamíferos.
  - alécito, pois a nutrição do embrião se processará via placenta.
  - alécito, com grande quantidade de vitelo na região central, o que provoca uma segmentação holoblástica igual.
  - centrolécito, o que se justifica pelo consumo inicial do vitelo pelo embrião, até que a placenta esteja pronta para a função.

e) isolécito, com segmentação holoblástica desigual antes do processo de nidação.

2. (Ufrgs 2010) Assinale a alternativa correta a respeito dos ovos de diferentes espécies animais.

- Ovos de aves apresentam segmentação total, originando blastômeros de tamanhos iguais.
- Ovos de insetos têm vitelo distribuído de forma homogênea.
- Ovos de moluscos apresentam vitelo abundante distribuído de forma heterogênea.
- Ovos de anfíbios apresentam segmentação total, originando blastômeros de tamanhos diferentes.
- Ovos de mamíferos realizam mitoses na região do disco germinativo.

3. (Ufal 2010) Ao longo do desenvolvimento embrionário de organismos multicelulares, ocorrem sucessivas divisões mitóticas, e grupos de células se especializam para o desempenho das diferentes funções que o corpo deverá realizar. Sobre esse assunto, analise as proposições abaixo.

- As mitoses nos blastômeros se sucedem com rapidez até que o embrião assumira a aparência de uma bola de células, a mórula.
- Quando o embrião já se constitui de algumas centenas de células, começa a surgir em seu interior uma cavidade cheia de líquido; o embrião é, então, chamado de blástula.
- No estágio de gástrula o embrião já apresenta um “esboço” de seu futuro tubo digestivo, o arquêntero.
- No estágio de gástrula, as células embrionárias começam a se diferenciar, formando os primeiros tecidos, conhecidos por folhetos germinativos ou embrionários.

Está(ão) correta(s):

- 1, 2, 3 e 4.
- 1 e 4 apenas.
- 2 e 3 apenas.
- 1, 2 e 4 apenas.
- 1 apenas.

4. (Uece 2008) A zona pelúcida é uma estrutura encontrada nos(as) \_\_\_\_\_, cuja função é \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que contém os termos que preenchem, na ordem, as lacunas, completando, corretamente, a afirmação.

- pelos de cães e proteção
- traqueias de mamíferos e transporte
- óvulos humano e proteção
- trompas de falópio e transporte

5. (Ufu 2007) Um grupo animal apresenta ovos com segmentação holoblástica desigual, com divisões celulares mais rápidas no polo animal que no polo vegetal e com blastocelule limitada à região do polo animal.

Desse modo, é correto afirmar que esse grupo animal é representado por

- a) camundongos e cães.
- b) estrelas do mar e anfióxi.
- c) tartarugas e serpentes.
- d) rãs e salamandras.

6. (Ufpel 2006) A função do vitelo é nutrir o embrião durante o desenvolvimento embrionário, ao menos em suas primeiras fases. No reino animal, a quantidade e distribuição do vitelo no ovo determinam as diferenças na segmentação, podendo esta ocorrer em todo o ovo ou só em parte dele. O tamanho das células formadas (Blastômeros) durante a segmentação pode ser igual ou diferente.

A tabela a seguir indica o tipo de ovo, conforme o teor e distribuição do vitelo, o tipo de segmentação e dá exemplos de animais que apresentam esses tipos de ovos e segmentação.

TIPO DE OVO	TIPO DE SEGMENTAÇÃO	EXEMPLOS
Telolécito	<b>Meroblástica discoidal</b> 1ª clivagem → 2ª clivagem → 3ª clivagem	<b>A</b>
Heterolécito	<b>B</b> 3ª clivagem	<b>Anfíbios</b>
<b>C</b>	<b>Holoblástica igual</b> 3ª clivagem	<b>Seres humanos</b>
Centrolécito	<b>D</b>	<b>Artrópodes</b>

Figuras do livro BIO, Sônia Lopes, 2003. [adapt.]

Analise as afirmativas

- I. A letra A corresponde a animais como as aves e répteis, pois seus ovos possuem alto teor de vitelo, e a segmentação ocorre apenas em um dos polos.
- II. A letra B corresponde a um tipo de segmentação em que todos os blastômeros formados possuem o mesmo tamanho.
- III. A letra C corresponde a ovos que possuem muito vitelo, ficando este distribuído igualmente no citoplasma.
- IV. A letra D corresponde a um tipo de segmentação em que as células embrionárias ficam dispostas na superfície do ovo.

Com base nos textos e em seus conhecimentos, quais afirmativas estão corretas:

- a) I, II e III.
- b) I, III e IV.
- c) II e IV.
- d) I e IV.
- e) II e III.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Flora e fauna dos manguezais apresentam grande diversidade. Bem adaptadas a esses ambientes ricos em nutrientes, estão plantas lenhosas, herbáceas, epífitas, hemiparasitas. Em toda sua extensão são habitados por diversos animais, desde

formas microscópicas até grandes peixes, aves, répteis e mamíferos.

7. (Puccamp 2005) Na água do manguezal é comum encontrarem-se ovos com envoltório gelatinoso, extremamente ricos em vitelo nutritivo e apresentando segmentação parcial discoidal. Esses dados indicam tratar-se de ovos

- a) isolécitos.
- b) centrolécitos.
- c) heterolécitos.
- d) telolécitos.
- e) alécitos.

8. (Ufes 2004) Em relação ao desenvolvimento embrionário nos animais, foram feitos os seguintes comentários:

I - Ovos telolécitos são ovos com grande quantidade de vitelo, formando um grande polo vegetativo em que o núcleo ocupa um espaço mínimo chamado de polo animal. São encontrados em celenterados, poríferos, equinodermos, protocordados e mamíferos.

II - Durante o estágio de segmentação, o zigoto, por divisão de suas células, origina blastômeros que formam uma mórula. Da mórula, origina-se a blástula, caracterizada por uma camada de células que compõe a blastoderme, e por uma cavidade conhecida como blastocela, que se apresenta cheia de líquido.

III - A blástula origina a gástrula, caracterizada por quatro folhetos germinativos (ectoderma, endoderma, mesoderma e deuteroderma) que são gerados por embolia ou epistasia.

É CORRETO o que se afirma em apenas

- a) I
- b) I e II
- c) II
- d) II e III
- e) III

9. (Uerj 2004) A partir de um ovo fertilizado de sapo, até a formação do girino, ocorre uma série de divisões celulares.

A distribuição percentual dos tipos de divisão celular, nesta situação, é a seguinte:

- a) 100% mitose
- b) 100% meiose
- c) 50% meiose - 50% mitose
- d) 75% mitose - 25% meiose

11. (Puccamp 2001) Um pesquisador ao examinar ovos em desenvolvimento observou que apresentavam as seguintes características:

- grande quantidade de vitelo
- clivagem parcial discoidal

- presença de âmnio, alantoide e cório
- somitos mesodérmicos
- tubo neural dorsal

De acordo com esses dados, conclui-se que os ovos

- a) não eram de aves.
- b) não eram de répteis.
- c) eram de anfíbios ou de répteis.
- d) eram de anfíbios ou de aves.
- e) eram de répteis ou de aves.

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:**  
[B]

**Resposta da questão 2:**  
[D]

**Resposta da questão 3:**  
[A]

**Resposta da questão 4:**  
[C]

**Resposta da questão 5:**  
[D]

**Resposta da questão 6:**  
[D]

**Resposta da questão 7:**  
[D]

**Resposta da questão 8:**  
[C]

**Resposta da questão 9:**  
[A]

**Resposta da questão 10:**  
[E]