### Ensino Médio

### Desenvolvimento Embrionário

**Disciplina(s)/Área(s) do Conhecimento:**

Biologia

## **Competência(s) / Objetivo(s) de Aprendizagem:**

* Conceituar desenvolvimento embrionário;
* Conhecer os tipos de ovos e segmentação;
* Reconhecer as etapas do desenvolvimento embrionário.

## **Conteúdos:**

* Desenvolvimento embrionário;
* Tipos de ovos e segmentação;
* Fases da segmentação;
* Gastrulação, neurulação e organogênese.

##  **Palavras-Chave:**

 Fecundação. Embrião. Segmentação.

##  **Previsão para aplicação:**

 4 aulas (50 min/aula).

##  **Para organizar o seu trabalho e saber mais:**

* Uma visão geral do desenvolvimento humano desde a fecundação até o parto. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Dh8OnMFq99Q> . Acesso em: 27 junho 2019.
* Visão um pouco mais detalhada e nítida das sucessivas mitoses após a fecundação e das fases do desenvolvimento embrionário humano. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RSltQKT9xwQ> . Acesso em: 27 junho 2019.

**Sugestões de leitura para aprofundamento**

* BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. *Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil*. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciências. v. 6, n. 1. Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.
* DUM, C. G. *Embriologia Humana.* Atlas e Texto. Buenos Aires: El Ateneo, 2003.
* JOTTA, L. A. C. V. *Embriologia animal:* uma análise dos livros didáticos de biologia do ensino médio. 2005. 244f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de educação da Universidade de Brasília, Brasilia, 2005.
* KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
* LOPES, S. & ROSSO, S. BIO. *Coleção.* São Paulo: Saraiva, 2010. v. 1. 416 p.
* MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. *Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia.* Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 9, n.1, p. 19-23, 2009.
* MOORE, K. L.; PERSAUD, T.V.N. *Embriologia Clínica*. 5 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1994.

 **Proposta de Trabalho:**

##  **1ª Etapa:** Desenvolvimento embrionário

Perguntar aos estudantes: Vocês sabem o que é e o que estuda a Embriologia? O que vocês entendem por desenvolvimento embrionário? Quais células dão origem ao embrião? Como é chamado esse encontro? A partir de qual momento ele deixa de se chamar embrião e passa a se chamar feto? Com tais questionamentos, teremos um diagnóstico do que os alunos sabem sobre o tema, além de instigá-los para seu estudo.

 Depois desse primeiro debate, explique aos alunos que desenvolvimento embrionário é o período que precede o nascimento. É um processo contínuo que se inicia a partir da fecundação, ou seja, o encontro do pró núcleo feminino do ovócito pelo pró núcleo masculino do espermatozoide, dando origem a célula-ovo ou zigoto. Para facilitar a compreensão desse tema, o processo de desenvolvimento embrionário é subdividido em fases: segmentação, gastrulação, neurulação e organogênese. Serão estudadas ao longo das próximas aulas. Solicite que os alunos registrem tais conceitos no caderno.

Neste momento, é interessante que os alunos assistam ao primeiro vídeo sugerido, pois dará uma visão um pouco mais geral do desenvolvimento embrionário. Além de relembrar o que é a fecundação e como ela ocorre, auxiliará na contextualização acerca do tempo de gestação e da diferença entre embrião e feto. Durante o vídeo você pode narrar eventos que julgar interessante, responder perguntas dos alunos, etc.

## **2ª Etapa:** Tipos de ovos e segmentação

Será que o desenvolvimento embrionário é igual em todos os tipos de animais?

Inicie essa parte, após o questionamento inicial, explicando que a resposta para essa pergunta está inserida na fase de **segmentação**, que é caracterizada por sucessivas divisões mitóticas da célula-ovo, cujas células resultantes desse processo são chamadas de **blastômeros**. Ressalte que o tipo de ovo e de segmentação é variável de acordo com o animal e classificada de acordo com a distribuição do **vitelo** do ovo. Aproveite o momento para questionar o que é vitelo e qual sua importância para o desenvolvimento embrionário. Corrigindo e/ou complementando a explicação dos alunos, caso seja necessário. Peça aos mesmos que registrem tais conceitos (palavras em negrito) no caderno.

Para dar continuidade ao tema, projete em um telão ou desenhe na lousa a imagem abaixo:



Fonte: Disponível em: <http://conteudosdebiologiadeieda.blogspot.com/2012/09/nocoes-de-embriologia-parte1.html>. Acesso em: 29 de junho de 2019.

Com auxílio da imagem, explique o nome de cada tipo de ovo, demonstrando sua classificação de acordo com a distribuição do vitelo e citando exemplos de animais que possuem cada um dos tipos de ovos. Em seguida, explique que a segmentação pode ocorrer de forma total (holoblástica) igual ou desigual, ou parcial (meroblástica) discoidal ou superficial, e que essa classificação também está relacionada com a quantidade e distribuição do vitelo no ovo. Sugiro projetar ou desenhar na lousa um esquema parecido com o modelo abaixo para facilitar a compreensão de tais conceitos:

Ovos oligolécitos: anfioxo e mamíferos.

Igual

Total

(Holoblástica)

Desigual

Ovos telolécitos incompletos: anfíbios

Segmentação

Ovos telolécitos completos: peixes, répteis e aves.

Discoidal

Parcial

(Meroblástica)

Ovos centrolécitos: insetos.

Superficial

Para finalizar a aula, peça para os alunos construírem uma “tabela resumo” dos conceitos abordados. Segue abaixo um modelo de exemplo parcialmente preenchido:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de ovo** | **Distribuição do vitelo** | **Tipo de segmentação** | **Exemplo** |
| Oligolécito | Pequena quantidade, uniformemente distribuído | Holoblástica igual | Anfioxo e mamíferos |
| Mesolécito |  |  |  |
| Telolécito |  |  |  |
| Centrolécito |  |  |  |

**3ª Etapa:** Fases da segmentação

Inicie esse momento com o segundo vídeo sugerido, perguntando aos alunos o que está sendo demonstrado. Ao final, é importante que reconheçam a fecundação e a segmentação com suas sucessivas mitoses. Deixe claro que nessa aula irão conhecer todas as etapas da segmentação, desde a célula-ovo até a formação da gástrula. Sugiro uma atividade com massa de modelar, para isso, cada aluno receberá duas cores de massinha, uma representará um espermatozoide e outra um ovócito. É importante que o professor realize a atividade juntamente com os alunos, com o intuito de demonstrar a proposta. Após essa etapa, irão representar – ainda com a massa de modelar - a fecundação, misturando as duas cores que resultará na célula-ovo. A partir desse momento realize as sucessivas mitoses, dividindo a célula-ovo em pedaços, de forma exponencial, iniciando com duas células até chegar na mórula, com 32 células. Aproveite para explicar que o volume da célula não aumentou, apenas a quantidade de blastômeros. Em seguida, deixe a bola de massa de modelar oca, representando a blastocele. Explique que, nesse momento, o conjunto de células passa a se chamar blástula e, posteriormente, gástrula, após sofrer o processo de invaginação da endoderme, que também dever ser demonstrado com a massa de modelar, encerrando a fase da segmentação e marcando o início da próxima fase do desenvolvimento embrionário.

Para auxiliá-lo na atividade anteriormente descrita, use imagens que possam ser compartilhadas com os alunos através de um projetor. Por exemplo:



Fonte: Disponível em <https://www.estudopratico.com.br/segmentacao-holoblastica-e-meroblastica/>. Acesso em: 29 de junho de 2019.

**4ª Etapa:** Gastrulação, Neurulação e Organogênese

Nesta etapa, solicite que os alunos realizem uma pesquisa sobre quais etapas do desenvolvimento embrionário sucedem à segmentação, e quais as características básicas de cada uma delas, tais como: a quantidade de folhetos embrionários formados, presença ou não de celoma e o destino do blastóporo. A realização e sistematização da pesquisa pode ser realizada na escola ou em casa, na forma de tabela ou seminário, de acordo com o perfil da turma e disponibilidade de recursos oferecidos pela escola. É extremamente necessário um feedback do professor após a apresentação de tal sistematização, assim como a revisão dos conceitos solicitados na pesquisa, para que os alunos não fiquem com dúvidas.

**5ª Etapa:** Stop motion com massa de modelar

Como forma de avaliação e sistematização final dos conteúdos, sugiro uma atividade de criação de um vídeo no estilo “stop motion”. Em grupos, com o auxílio da massa de modelar e de um celular, os alunos deverão construir um vídeo que represente desde a fecundação até a fase final da organogênese, representando as fases do desenvolvimento embrionário com massa de modelar. É interessante que cada etapa possua uma legenda, que pode ser adicionada ao vídeo através de um app de edição. Essa atividade, além de contribuir com o aprendizado, também será divertida e ativa, fazendo uso de tecnologias para sua construção e divulgação. Ao final, os vídeos podem ser projetados em um telão e compartilhados com toda a turma. Exercícios de material apostilado, livros didáticos ou questões de vestibular também são bem-vindos após essa atividade de encerramento.

##

## Plano de aula elaborado pela Professora Mª Nathalie Lousan