

# ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS DE **BIOLOGIA**

**2**

**2<sup>a</sup>**  
**SÉRIE**



## Ensino Médio

Secretaria de  
Educação



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**



/SeeducRJ



/seeducrj



/seeducrio

Secretaria de  
Educação



**GOVERNO DO ESTADO  
RIO DE JANEIRO**

**Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Educação**

Comte Bittencourt  
**Secretário de Estado de Educação**

Andrea Marinho de Souza Franco  
**Subsecretária de Gestão de Ensino**

Elizângela Lima  
**Superintendente Pedagógica**

**Coordenadoria de Área de conhecimento**  
Maria Claudia Chantre

**Assistentes**

Carla Lopes  
Fabiano Farias de Souza  
Roberto Farias  
Verônica Nunes

**Texto e conteúdo**

Aline Assumpção Ribeiro  
**C.E. David Capistrano**

Jeniffer Ribeiro da Cruz  
**C.E. Brigadeiro Schorcht**

Pedro Paulo de Abreu Manso  
**C.E. Pastor Miranda Pinto**

Simone Gonçalves Amorim  
**C.E. Professora Luiza Marinho**

## Capa

### Revisão de texto

Prof<sup>a</sup> Alexandra de Sant Anna Amancio Pereira

Prof<sup>a</sup> Andreia Cristina Jacurú Belletti

Prof<sup>a</sup> Andreza Amorim de Oliveira Pacheco.

Prof<sup>a</sup> Cristiane Póvoa Lessa

Prof<sup>a</sup> Deolinda da Paz Gadelha

Prof<sup>a</sup> Elizabete Costa Malheiros

Prof<sup>a</sup> Ester Nunes da Silva Dutra

Prof<sup>a</sup> Isabel Cristina Alves de Castro Guidão

Prof José Luiz Barbosa

Prof<sup>a</sup> Karla Menezes Lopes Niels

Prof<sup>a</sup> Kassia Fernandes da Cunha

Prof<sup>a</sup> Leila Regina Medeiros Bartolini Silva

Prof<sup>a</sup> Lidice Magna Itapeassú Borges

Prof<sup>a</sup> Luize de Menezes Fernandes

Prof Mário Matias de Andrade Júnior

Paulo Roberto Ferrari Freitas

Prof<sup>a</sup> Rosani Santos Rosa

Prof<sup>a</sup> Saionara Teles De Menezes Alves

Prof Sammy Cardoso Dias

Prof Thiago Serpa Gomes da Rocha

Esse documento é uma curadoria de materiais que estão disponíveis na internet, somados à experiência autoral dos professores, sob a intenção de sistematizar conteúdos na forma de uma orientação de estudos.

Secretaria de  
Educação



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**

## Biologia – Orientações de Estudos

### SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	<b>Aula 1</b> – Planos e eixos anatômicos	7
3.	<b>Aula 2</b> – Origem da diferenciação celular: embriologia.	9
4.	<b>Aula 3</b> – Diversidade de células e seus tecidos	12
5.	<b>Aula 4</b> – Relação dos animais com o ambiente	15
6.	<b>Aula 5</b> – ATIVIDADES –	17
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
8.	RESUMO	20
9.	INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS	21



**DISCIPLINA: Biologia.**

## **ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS para Biologia**

### **2º Bimestre de 2020 – 2º série do Ensino Médio**

#### **META:**

Reconhecer a existência de diferentes tipos de células, identificando a formação, organização e funcionamento de cada uma delas, diferenciando, de modo geral, seus mecanismos bioquímicos e biofísicos.

#### **OBJETIVOS:**

Ao final destas Orientações de Estudos, você deverá ser capaz de:

- Diferenciar a função dos folhetos embrionários;
- Caracterizar os tipos de tecidos;
- Compreender o estabelecimento dos eixos corporais;
- Identificar a função dos sentidos do corpo;



## 1. INTRODUÇÃO

Dedicamos essa Orientação de Estudo para aprofundar o vídeo que faz uma abordagem sobre os órgãos dos sentidos e os mecanismos de sobrevivência das espécies.

Você vai entrar em contato, através dessa Orientação de Estudo, com a temática da embriologia, que envolve desde a fecundação, os estágios de segmentação, gastrulação e organogênese dos períodos embrionários.

Através deste conteúdo, você vai poder entender algumas especializações e quais folhetos embrionários o nosso corpo e de muitos outros animais são formados, além de entender um pouco mais sobre eixos e planos corporais.

Ao final, você vai estudar um pouco sobre os sentidos e as estratégias de sobrevivência, lembrem de consultar a vídeo aula.

Os podcast ajudarão a aprofundar os conteúdos, elaborar o experimento que se encontra na aula final e compreender como seria melhor a realização de um mapa conceitual.

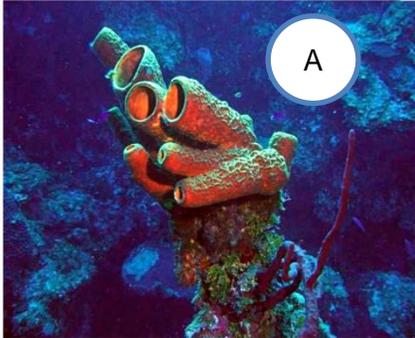
Grande abraço.

## 2. Aula 1

### Planos e eixos anatômicos

Vamos começar a aula observando as imagens abaixo. Repare que são vários exemplos de animais, com formas e habitats diferentes.

Exemplo de um animal pertencente ao filo porífera;



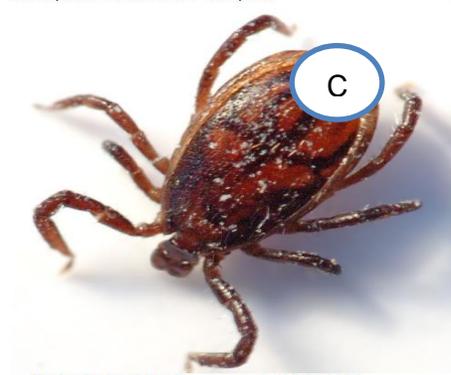
Fonte: Dlooyd; acesso em 15/01/2021; <https://pt.wikipedia.org/wiki/Porifera>

Exemplo de animal do filo Cnidária



Fonte: Katrina Curato; acesso em 15/01/2021  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Cnidaria#media:Ficheiro:Jellyfish.jpg>

Exemplo de animal do filo Artrópoda



Fonte: André Karwath; acesso em 15/01/2021  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Carrapato#media:Ficheiro:Tick\\_male\\_\(aka\).jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Carrapato#media:Ficheiro:Tick_male_(aka).jpg)

Exemplo de animal do filo Primata



Fonte: Jeroen Kransen; acesso em 15/01/2021  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Mico-le%C3%A3o-dourado>

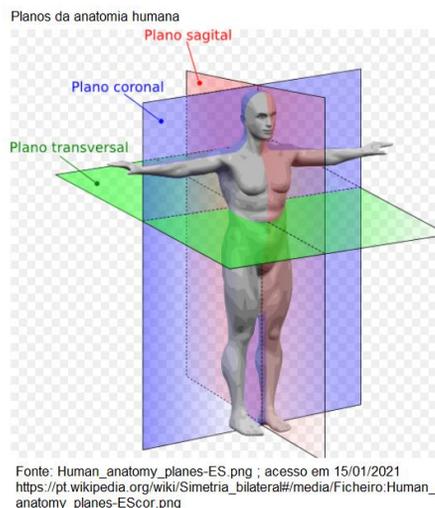
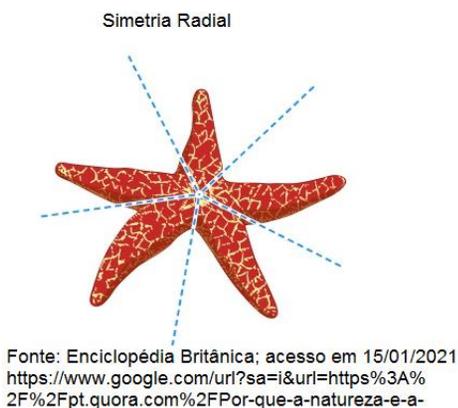
Perceba que os dois animais acima, não possuem olhos, se você ficar de frente para o animal, não saberá qual lado é o seu lado direito ou esquerdo, a não ser que você determine a partir do seu corpo, o lado do animal.

Já os dois animais de baixo, você já observa frente e costas, pode observar um lado direito e um lado esquerdo, além do superior e inferior.

Nós chamamos essas características de simetria corporal e a superfície capaz de dividir o organismo em duas partes, classificamos como plano de simetria. Os animais podem apresentar simetria radial (animal B), bilateral (animais C e D) ou não apresentar simetria (animal A), esses, são classificados os animais mais simples do planeta.

Perceba que a **simetria radial**, o corpo do animal pode ser dividido em vários planos em torno de seu eixo longitudinal. Não possuem região dorsal e ventral e recebem o nome de animais radiados.

Na **simetria bilateral**, o animal pode apresentar duas partes semelhantes e é dividido por um plano de simetria. Diversos animais possuem essas características: primatas, artrópodes, platelmintos etc.



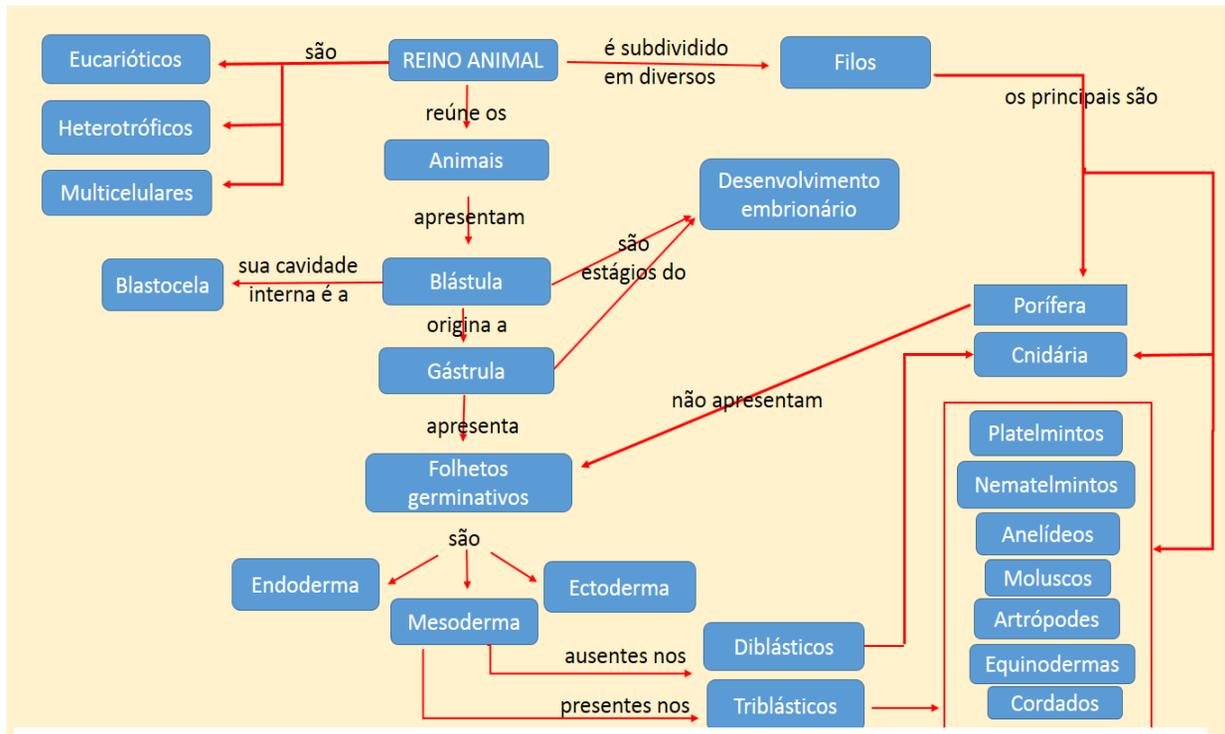
Muitos animais com simetria radial são sésseis, ou seja, vivem fixos a substratos e geralmente possuem movimentos leves.

A simetria bilateral foi um grande salto na evolução dos animais, porque graças a disposição do corpo, foram capazes de cavalgar, nadar, cavar, voar ou andar ativamente.

Essas diferenças ocorrem porque, durante a fase embrionária, os animais com simetria radial ou assimétrico, desenvolvem somente os folhetos germinativos ectoderma e endoderma, mas não possuem o mesoderma, sendo reconhecidos como animais diblásticos. Já os demais animais, possuem os três folhetos embrionários: ectoderma, endoderma e mesoderma. Na próxima aula, veremos com detalhes a formação e função desses folhetos embrionários.

Na próxima página, você vai observar um mapa conceitual em que mostra as características gerais dos animais.

## Características gerais dos animais



Fonte: adaptado de Amabis e Martho, 2006

### 3. Aula 2

## Origem da diferenciação celular: embriologia

### O desenvolvimento embrionário

Na aula anterior, nós começamos a falar sobre onde esses organismos se diferenciam. Perceba que o filo Porífera, maioria assimétrica, não possui folhetos embrionários. Na verdade, nem sequer possui tecido verdadeiro, e sim células independentes especializadas para captura de alimento, germinação etc.

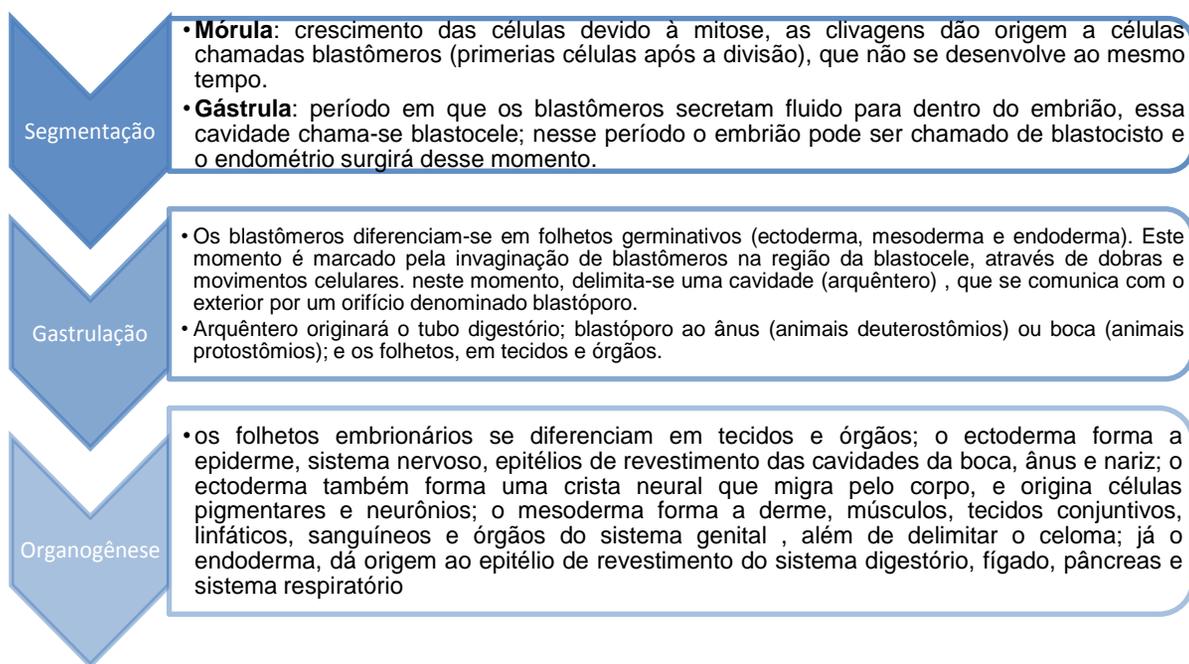
A partir do filo Cnidária, há ocorrência de folhetos embrionários, e tecidos como ectoderma, endoderma e mesoderma (este último não está presente no cnidária) estão presentes na origem dos organismos, no momento em que ainda estão em formação.

Nesta aula, você vai observar como ocorre o desenvolvimento embrionário e apresentaremos algumas comparações entre diversos animais.

Após a fecundação, forma-se uma célula chamada, zigoto ou ovo. É uma célula

diploide, ou seja, possui o conjunto de cromossomos total daquela espécie, por exemplo, na espécie humana, a célula diploide possui 46 cromossomos, ou 23 pares de cromossomos, também chamamos esta célula de somática, ou célula  $2n$ .

Há três fases para o desenvolvimento embrionário, veja na tabela a seguir:

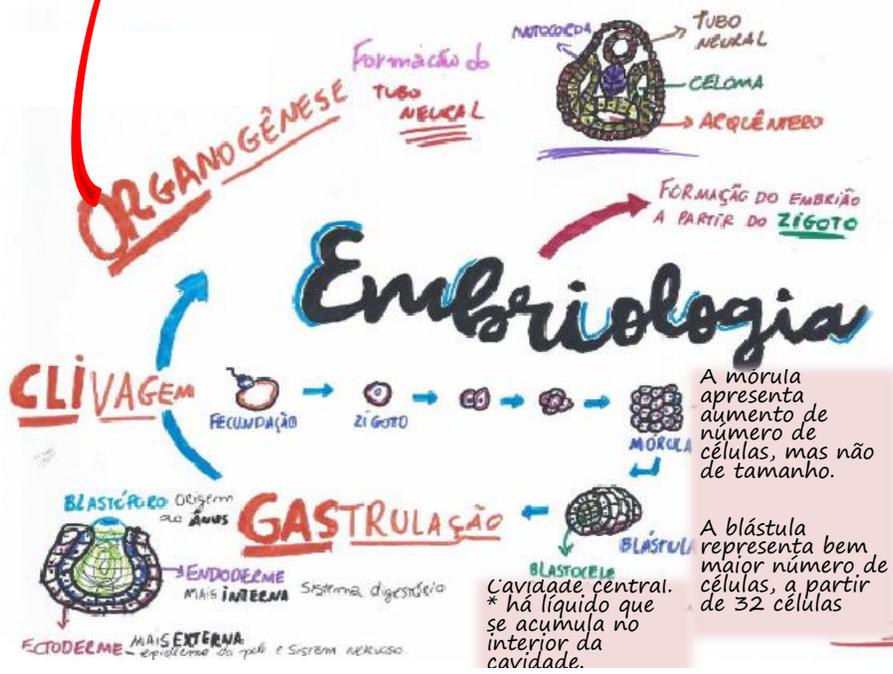
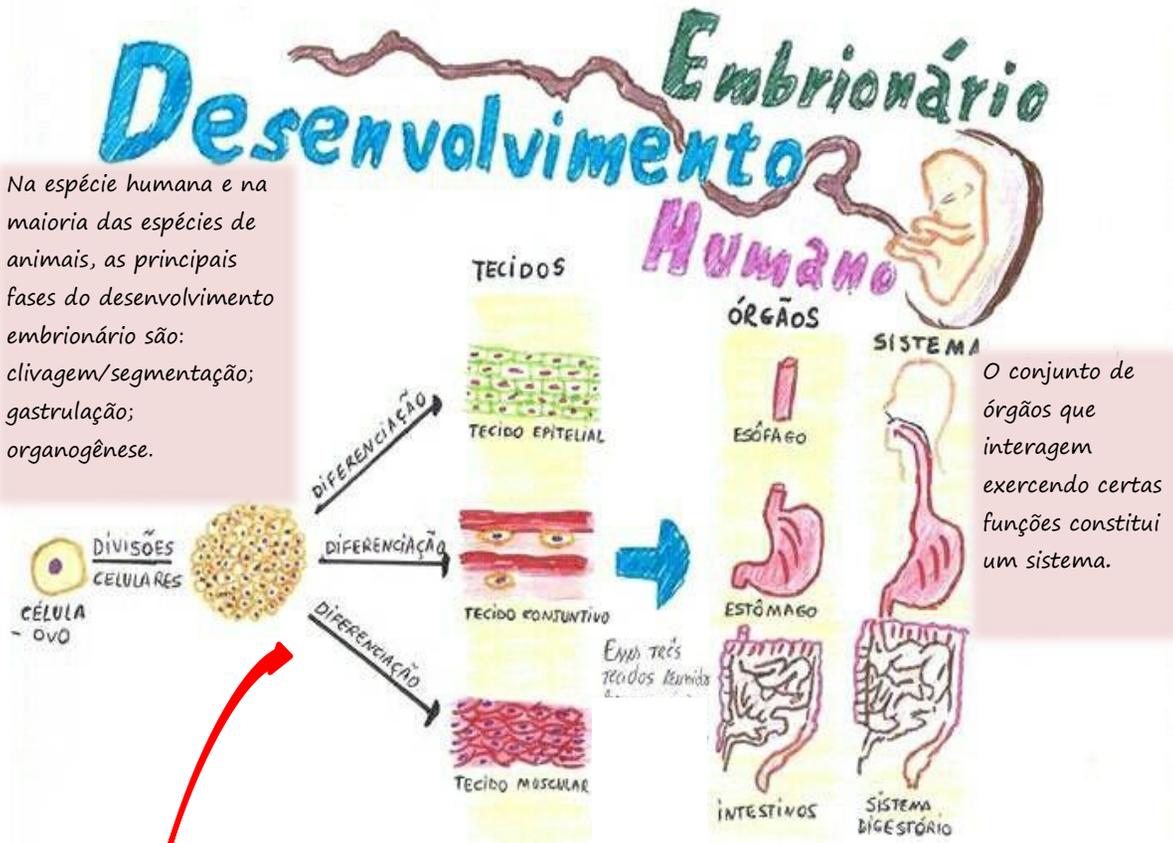


Existe uma diversidade de formas em que a célula, ao estar diferenciada, ou seja, especializada, poderá atuar. Pode ser de forma isolada, como os gametas, podem estar agrupadas formando tecidos.

É importante lembrar, mesmo que as células possuam especialização diversificada e atuam em estruturas bem diferentes dentro de um organismo, elas possuem o mesmo conjunto de cromossomos que a primeira célula formada, o zigoto. O que muda, é a ativação e inibição de grupos específicos de genes que determinarão a função de cada célula.

Pode ocorrer, também, o fenômeno de desdiferenciação celular, ou seja, a célula especializada, por algum motivo, perde a sua função, assumindo um estado de crescimento sem controle, damos esse nome de neoplasias.

Mapa conceitual sobre desenvolvimento embrionário humano:



Fonte: adaptado de Lucas Montini; acesso em 16/01/2021; <https://br.pinterest.com/pin/665195807444470428/>  
<https://br.pinterest.com/pin/703546773009965469/>

Dicas de vídeos:

<https://youtu.be/n68ZHH1HMdg>

Fecundação -  
Desenvolvimento  
Embrionário - Fonovim  
Fonoaudiologia Neurológica

Vídeo mostra o momento da fecundação, os estágios embrionários e o desenvolvimento dos órgãos durante a fase fetal do desenvolvimento humano.

<https://youtu.be/7vtAC4Hyx2Q>

Equinodermos

Vídeo mostra o momento da formação da blastocle em embrião de equinodermos.

<https://youtu.be/UPJJwVNzaHw>

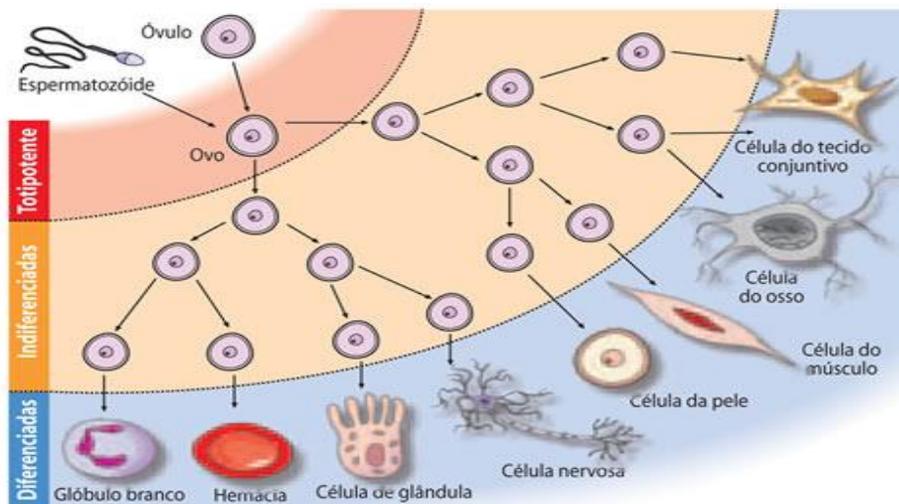
Anfíbios

Vídeo mostra o estágio de clivagem em embrião de anfíbios.

#### 4. Aula 3

### Diversidade de células e seus tecidos

Retomando a aula anterior, observe a imagem abaixo, são poucas células e tecidos em comparação a diversidade de tecidos que possuímos.



Na primeira série do Ensino Médio, você estudou que a célula varia com sua forma e função. É essa função que vai originar a função do tecido. Por exemplo, o Glóbulo branco e a Hemácia, são células arredondadas. Precisam ser assim para

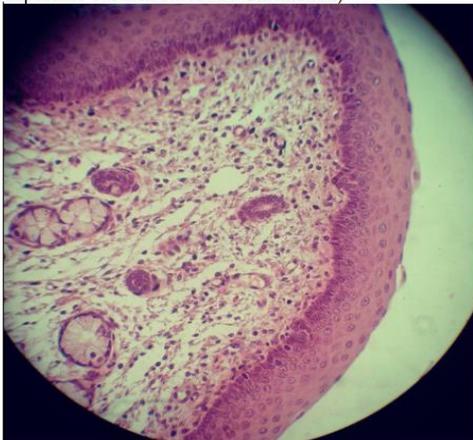
possibilitar a “navegação” dentro de cavidades bem estreitas, como os capilares sanguíneos. Já uma célula nervosa precisa de estruturas que irão ligá-la a outras células, estabelecendo a conexão dos impulsos nervosos.

O conjunto de células especializadas em uma função, forma um tecido. Assim, nesta aula, estudaremos os tipos principais de tecidos. Lembrem-se de acompanhar as aulas através do podcast e da vídeo aula.

Os principais tipos de tecidos são:

- Tecido epitelial
- Tecido muscular
- Tecido conjuntivo
- Tecido nervoso

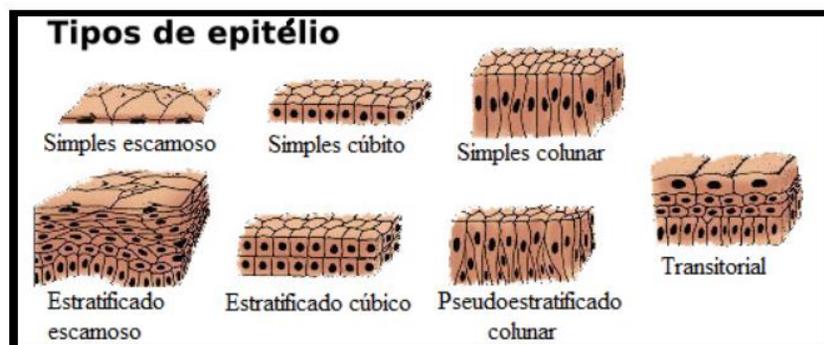
Tecido epitelial do esôfago de um *Mus musculus* (a superfície externa em rosa mais intenso)



Suas principais características são:

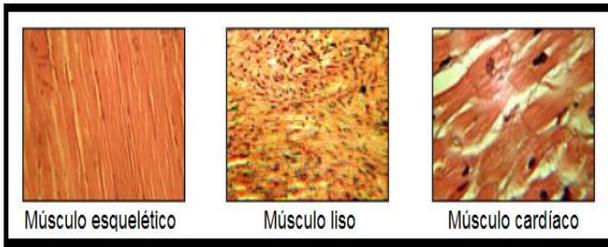
- a presença de pouca substância intercelular (entre uma célula e outra);
- Células justapostas (células extremamente unidas)

Fonte: Rodrigo Leite Valentim; acesso em 15/01/2021  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Epit%C3%A9lio#/media/Ficheiro:Tecidos\\_Epitelial\\_E\\_Conjuntivo\\_de\\_Es%C3%B4fago\\_de\\_Mus\\_musculus.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Epit%C3%A9lio#/media/Ficheiro:Tecidos_Epitelial_E_Conjuntivo_de_Es%C3%B4fago_de_Mus_musculus.jpg)



Fonte: wikimedia; acesso em 15/01/2021  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Epit%C3%A9lio#/media/Ficheiro:Illu\\_epithelium.pt.png](https://pt.wikipedia.org/wiki/Epit%C3%A9lio#/media/Ficheiro:Illu_epithelium.pt.png)

Tipos de músculos



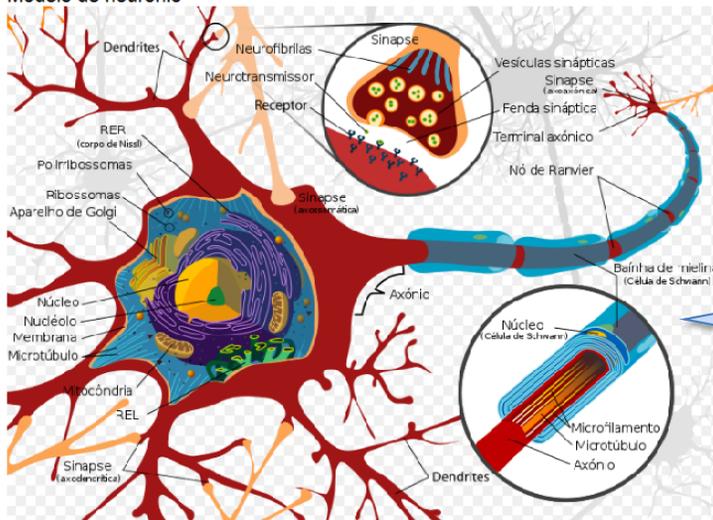
Fonte: wikimedia; acesso em 15/01/2021  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecido\\_muscular](https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecido_muscular)

- **Tecido muscular cardíaco:** principal tecido do coração, caracteriza-se por contração voluntária, vigorosa e rítmica. Células alongadas e ramificadas com um ou dois núcleos centrais.

Suas principais características são:

- Capacidade de contração
- **Tecido muscular estriado esquelético:** reveste todo o corpo e possui movimento rápido e voluntário.
- **Tecido muscular liso:** encontrado em paredes de órgãos ocos como estômago, útero, bexiga etc. Responsável por movimentos lentos e involuntários

Modelo de neurônio

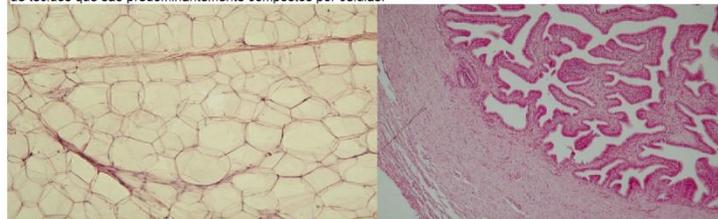


Fonte: Mariana Ruiz; acesso em 17/01/2021  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#/media/Ficheiro:Complete\\_neuron\\_cell\\_diagram\\_pt.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#/media/Ficheiro:Complete_neuron_cell_diagram_pt.svg)

De todos os tecidos, o **tecido nervoso** é o mais especializado, ou seja, depois de formado, não há diferenciação celular. O tecido nervoso é capaz de comunicar todo o corpo e conduzir os impulsos nervosos através de diversos tipos de estímulos.

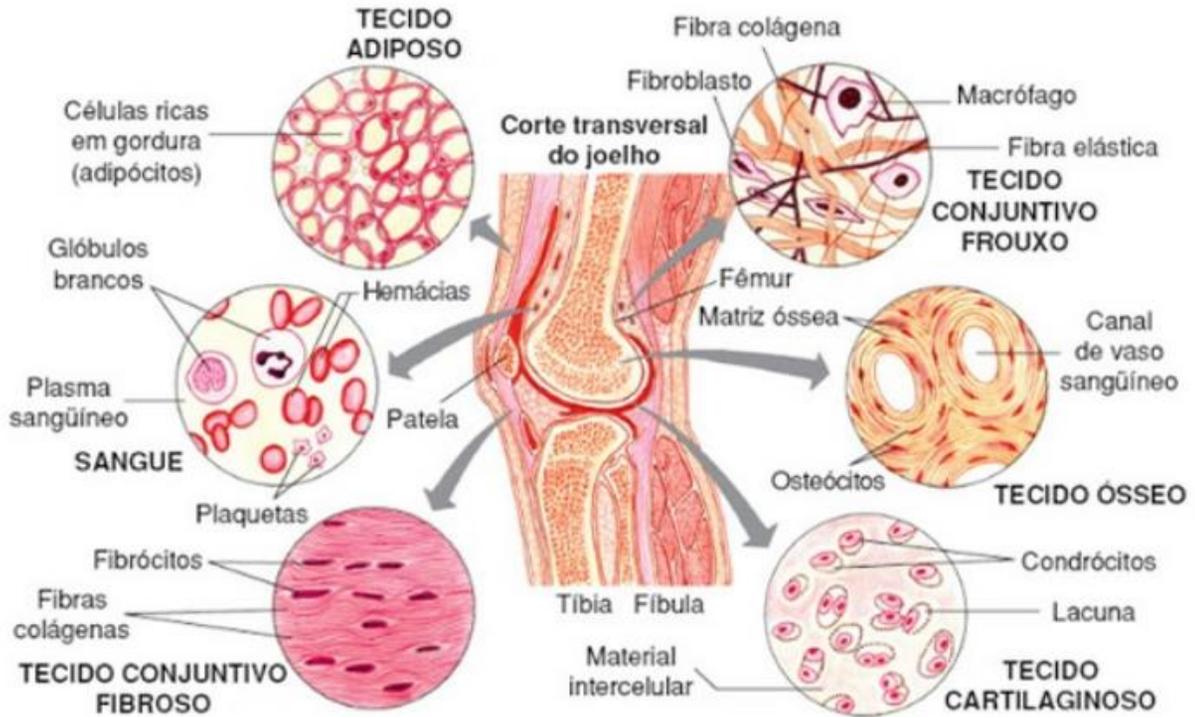
**O tecido conjuntivo** caracteriza-se como um tecido de conexão; há grande quantidade de matriz extra celular, células e fibras. Fornecem preenchimento e sustentação entre os tecidos e podem nutrí-los. Veja abaixo os principais tecidos conjuntivos que compõem o olho.

A - Tecido adiposo/ B - O tecido conjuntivo é rico em fibras colágenas e substância amorfa, ao contrário dos outros tipos de tecidos que são predominantemente compostos por células.



Fonte: Departamento de Histologia, Jagiellonian University Medical College; acesso em 17/01/2021  
<http://www.histologia.cm-uj.krakow.pl/index.html>

Tecido conjuntivo presentes no joelho



Fonte: Juliana Diana; acesso em 17/01/2021  
<https://www.todamateria.com.br/tecido-conjuntivo/>

Dica de vídeo: Tecido conjuntivo  
<https://youtu.be/6ogIdKytj5k>

5. Aula 4

### Relação dos animais com o ambiente

<https://youtu.be/LHcK7IAXAAs>

**Vídeo: Brasil Selvagem, a toca da onça pintada**

Observe no filme, as estratégias de sobrevivências e a característica do meio em que os seres vivos estão inseridos. Anote em seu caderno.

<https://youtu.be/pMorjCeVG-o>  
Estratégias de sobrevivência

Neste filme, você entrará em contato com estratégias de sobrevivências desenvolvidas ao longo da evolução.

Quando falamos de sistemas, estamos falando de formas de adaptação e estratégias de sobrevivências que os seres vivos possuem na natureza.

Por exemplo, o tecido nervoso, serve de recursos na hora de sentir o ambiente, através de estímulos.

Como estratégia de sobrevivência, os animais respondem a estímulos do ambiente, seja uma simples sombra, ou um odor de queimado, ou um som absurdo.

Os sentidos ocorrem através de órgãos receptores e suas funções são captar todos os estímulos do ambiente (som, toque, odor, movimento) e direcionar para as células capacitadas de interpretar e transmitir para o sistema nervoso central. Este traduz, interpreta e transforma os impulsos nervosos em sensações e pode haver reações. Como correr ao ouvir um som agudo de uma onda, como os animais que fogem meia hora antes de uma tsunami.

O tecido muscular estriado esquelético também está envolvido com um movimento rápido e involuntário, o movimento do arco reflexo.

O grande potencial desse movimento é a resposta rápida, como a retirada da mão em uma superfície quente, ou o simples movimento com a coluna para não permitir o sono em uma hora em que deveria estar de alerta, são exemplos dos benefícios desse movimento.

### **Os sentidos do corpo**

Cada espécie vai desenvolver mais ou menos os sentidos do corpo. A espécie humana, por exemplo, possui o tato e o paladar. O tato por ser bem desenvolvido em nossa espécie fez com que conseguíssemos ler às escuras, pode-se adaptar um sistema de código da marinha para o que chamamos de escrita braile.

**O tato:** permite ao ser humano sentir o mundo exterior através do contato com a pele. Neurônios sensoriais localizados abaixo da pele enviam informações que, ao serem interpretadas, uma reação pode ser tomada de acordo com a necessidade ou vontade.

**A visão:** em alguns organismos a visão é muito simples, mas o simples captar de uma sombra permite que o organismo se esconda ou fuja.

**O olfato:** comparado a outros animais, os seres humanos captam pouco cheiro. É no teto da cavidade nasal que se localizam células olfativas, as moléculas de cheiro

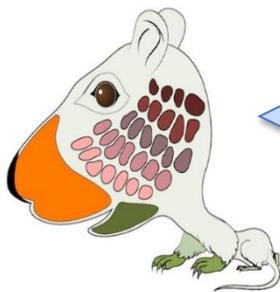
que ficam no ar chegam através da cavidade nasal e as células olfativas mandam os impulsos nervosos, para serem interpretados pelo sistema nervoso central. É importante lembrar, que o olfato mesmo não sendo muito desenvolvido na espécie humana, pode livrar-nos de ingerir um alimento deteriorado.

**A audição:** A nossa orelha, também chamada de ouvido, é o órgão da audição, pode ser dividido em orelha externa, orelha média e orelha interna.

**O paladar:** permite ao ser humano sentir o gosto dos alimentos e bebidas. Na superfície da nossa língua existem papilas gustativas capazes de captar o sabor do alimento.

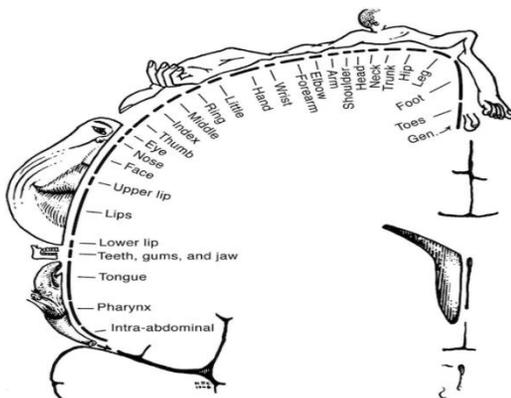
Como seriam os animais se eles fossem proporcionais aos sentidos que eles possuem?

Veja abaixo alguns exemplos:



Essa seria a imagem de um rato caso fosse proporcional ao sentido do olfato. O animal possui uma capacidade apurada na procura de alimento, garantindo a sobrevivência desse animal na natureza ou nos centros urbanos, onde o acúmulo de lixo os favorece.

FONTE: DE CARL ZIMMER; PUBLICADO EM 24 DE JULHO, 2013



Essa seria a imagem é de um ser humano. Perceba que, apesar do tato ser o sentido mais desenvolvido, não é distribuído igualmente pelo corpo. Note que o indicador contém maior concentração de neurônios, assim como os lábios e determinada região da face.

FONTE: DE CARL ZIMMER; PUBLICADO EM 24 DE JULHO, 2013

## 6. Aula 5

### Atividades

Dedicamos essa atividade para uma oficina sensorial, elaborada pela **Prof<sup>a</sup>. Alice Belleigoli Rezende**, da Universidade Federal Juiz de Fora, professora do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. É uma atividade que pode ser realizada individualmente ou em grupo, aproveite para fazer com a família!

**OBS: você vai precisar de pelo menos mais uma pessoa para te ajudar... Alguém que esteja em casa e possa participar desta atividade, que é bastante interessante, mesmo para leigos.**

**1. Experimentando estímulos diferentes!** Você vai precisar de frascos numerados e recipientes para acondicionar as substâncias, alimentos e objetos a serem identificados, e uma venda (ou aquelas máscaras para dormir). O ideal é que o participante (quem vai fazer os testes) esteja com os olhos vendados.

**Estação 1: identifique a substância pelo cheiro!** Separe três frascos (com tampa) e coloque substâncias com cheiro bem característico. Sugestão: um tempero (cravo, canela, manjeriço, alecrim,...); um produto de limpeza (sabão em pó, por exemplo); um cheiro intenso (álcool, vinagre,...). Você deve conduzir o frasco até as proximidades da narina do participante, destampá-lo e solicitar que ele identifique a substância pelo cheiro.

**Estação 2: identifique os alimentos pelo gosto!** Coloque em um recipiente (ou frascos separados também) alimentos com gostos bem característicos, em pedaços pequenos e de preferência, semelhantes. Sugestão: uma fruta cítrica (mais azeda), um chocolate popular (mais doce); queijo, salames ou castanhas (salgado e mais gorduroso). Você deve colocar o alimento na cavidade bucal do participante e solicitar que ele identifique a substância pelo gosto (o ideal é usar luvas).

**Estação 3: identifique os objetos pelo tato!** Coloque em um recipiente, objetos com características táteis bem distintas e evidentes. Sugestão: “geleca” de criança (mole e fria), um objeto metálico (duro e frio), uma bucha vegetal ou pedra- pome (áspera). Você deve colocar o objeto nas mãos do participante e solicitar que ele o identifique.

<b>Estação</b>	<b>Identificação</b>
1 Cheiros...	
2 Gostos...	

3 Tato...	
-----------	--

Agora pense... Como os tipos de receptores e os diferentes sentidos relacionam-se...

## 2. Experimentando as sensações térmicas:

Você vai precisar de três frascos numerados para acondicionar água em diferentes temperaturas. O tamanho dos frascos deve permitir a inserção completa da mão. O ideal é que o participante esteja com os olhos vendados.

Frasco 1= água gelada – Frasco 2= água ambiente – Frasco 3 = água quente.

- 1) Mergulhe a mão esquerda do participante no frasco 1 e peça para que ele avalie a temperatura; a seguir mergulhe a mesma mão e faça a mesma solicitação para o frasco 2.
- 2) Mergulhe a mão direita do participante no frasco 3 e peça para que ele avalie a temperatura; a seguir mergulhe a mesma mão e faça a mesma solicitação para o frasco 2.

Estação	Sensação térmica
Teste 1	
Teste 2	

## 3. **Percebendo o tato!**

A acuidade é a capacidade de distinguir detalhes finos de uma determinada modalidade sensorial. No tato, a acuidade pode ser avaliada pelo teste de discriminação de dois pontos, que determina a menor separação que permite a distinção de dois pontos de estimulação em diferentes partes do corpo. Pegue um compasso e, variando de forma controlada a distância entre as duas pontas, toque de forma leve o seu participante nas diferentes regiões do corpo listadas na tabela e anote a cada estimulação se ele discrimina um ou dois pontos. Você deve começar com o compasso fechado, abrindo-o gradativamente (1-2-5 cm) até que o indivíduo submetido ao teste sinta e relate ter sentido o toque como dois pontos. Para a coleta dos dados, o indivíduo testado deve estar sentado, de olhos fechados, com plena atenção às sensações táteis.

Local/Abertura(cm)	Fechado (0 cm)	1 cm	2 cm	5 cm
Dedo polegar				
Dedo indicador				

Palma da mão				
Bochecha				
Antebraço				
Dorso				
Panturrilha				

O limiar de discriminação de dois pontos varia conforme a área estimulada? Por quê?

Baseado nesse experimento...

1. Você consegue explicar como funciona o sistema Braille?
2. Todos os dedos são igualmente eficientes para a leitura Braille? Se não, qual seria o melhor?

O sistema Braille é um método de escrita e leitura amplamente utilizado por pessoas cegas, desenvolvido em 1821 pelo francês Louis Braille. Cada caractere ou célula é composto por até 6 pontos em posições distintas, arranjados em um retângulo que contém duas colunas de três pontos cada. Um ponto pode ser elevado em qualquer uma das 6 posições, permitindo um total de 26, ou 64, combinações (caracteres diferentes).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vídeo aula referente a esse bimestre vai aprofundar o tópico sobre sentidos do corpo. Aproveite para relembrar quando você estudou os órgãos sensoriais no Ensino Fundamental.

Lembrem de consultar os materiais disponíveis, pode ajudá-lo a realizar o experimento, além de aprender melhor se ! Grande abraço.

## 8. RESUMO

Nestas Orientações de Estudos 2 – Bimestre 2 de 2020, Biologia – 2ª série, você estudou o desenvolvimento embrionário e como as células de totipotentes passam a ser especializadas, pode verificar também, em como outros organismos essas transformações ocorrem através de vídeos do youtube. Reveja os conteúdos anteriores, principalmente na série anterior (primeira série) para relembrar e organizar o pensamento através da elaboração de mapas conceituais, podem te ajudar bastante! Através da diferenciação celular, você deve ter percebido que tecidos e sistemas se especializaram, assim, ao final,

você pode entrar em contato com os sentidos do corpo para entender os mecanismos de sobrevivência dos seres vivos. Bons estudos, parabéns por chegar até aqui!

## 9. INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

ARAGUAIA, Mariana. "Desenvolvimento embrionário"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/desenvolvimento-embrionario.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2021.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. *Fundamentos da Biologia moderna*. Manual do Professor v.1 e v.2 (adaptação e continuidade da vida), 1ª edição, Editora Moderna, 2016.

CÉSAR, SEZAR, CALDINI: *Biologia Ensino Médio*, Vol. 2 Editora Saraiva PNLD 2018, 2019 e 2020.

LINHARES, S. ; GEWANDSZNAJDER, F. ; PACCA, H.; *Biologia Hoje: Os seres vivos – Ensino Médio*, Vol. 1 e Vol. 2 Ed. Ática, 3ª Edição PNLD 2018, 2019 e 2020