

# O CORPO HUMANO

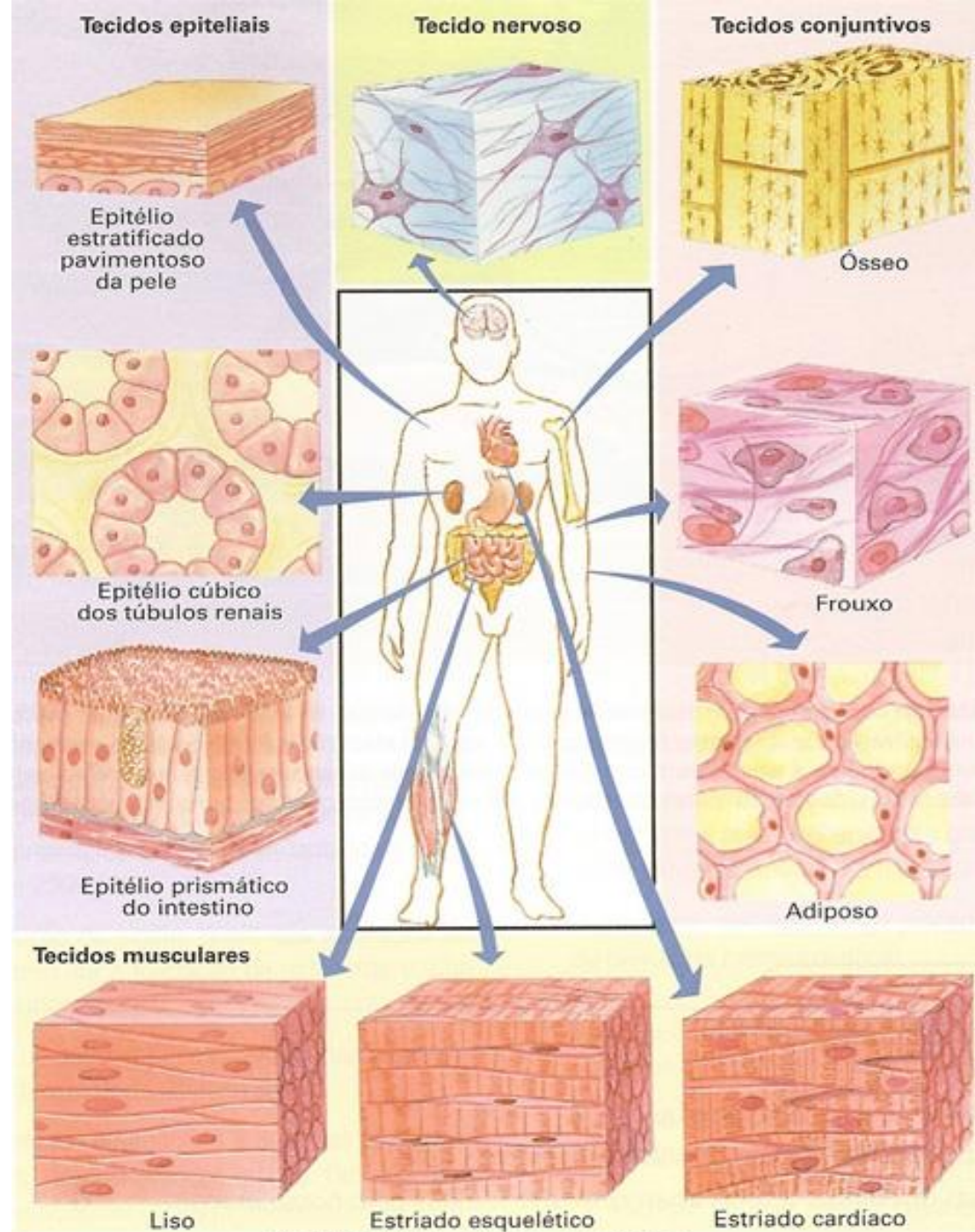
Introdução à Fisiologia Humana

HISTOLOGIA

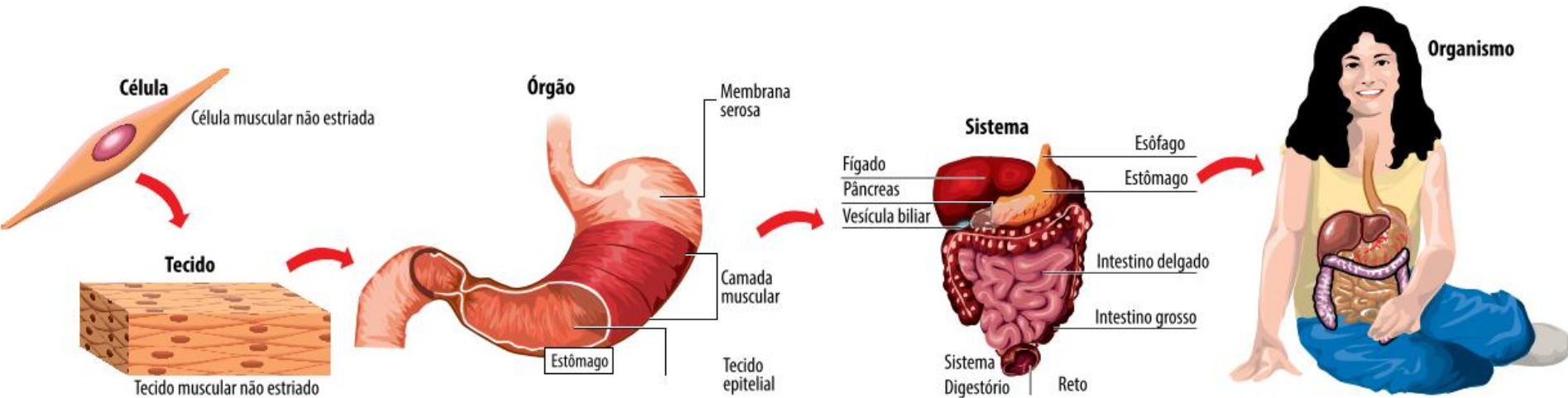
# HISTOLOGIA

(Do grego *histo*, tecido, e *logo*, estudo)

**Histologia** é o ramo da Biologia que estuda os tecidos.



# NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DO CORPO HUMANO



Os diferentes níveis de organização dos seres humanos.

# SISTEMAS DO CORPO HUMANO

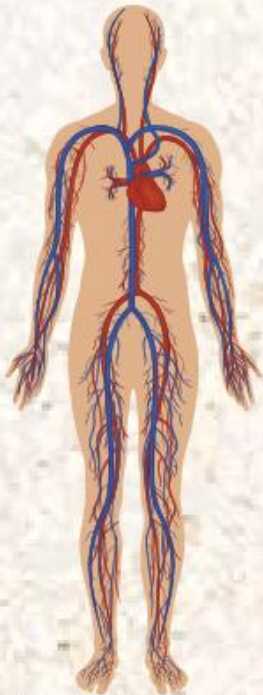
Sistema nervoso



Sistema digestório



Sistema muscular



Sistema cardiovascular



Sistema respiratório



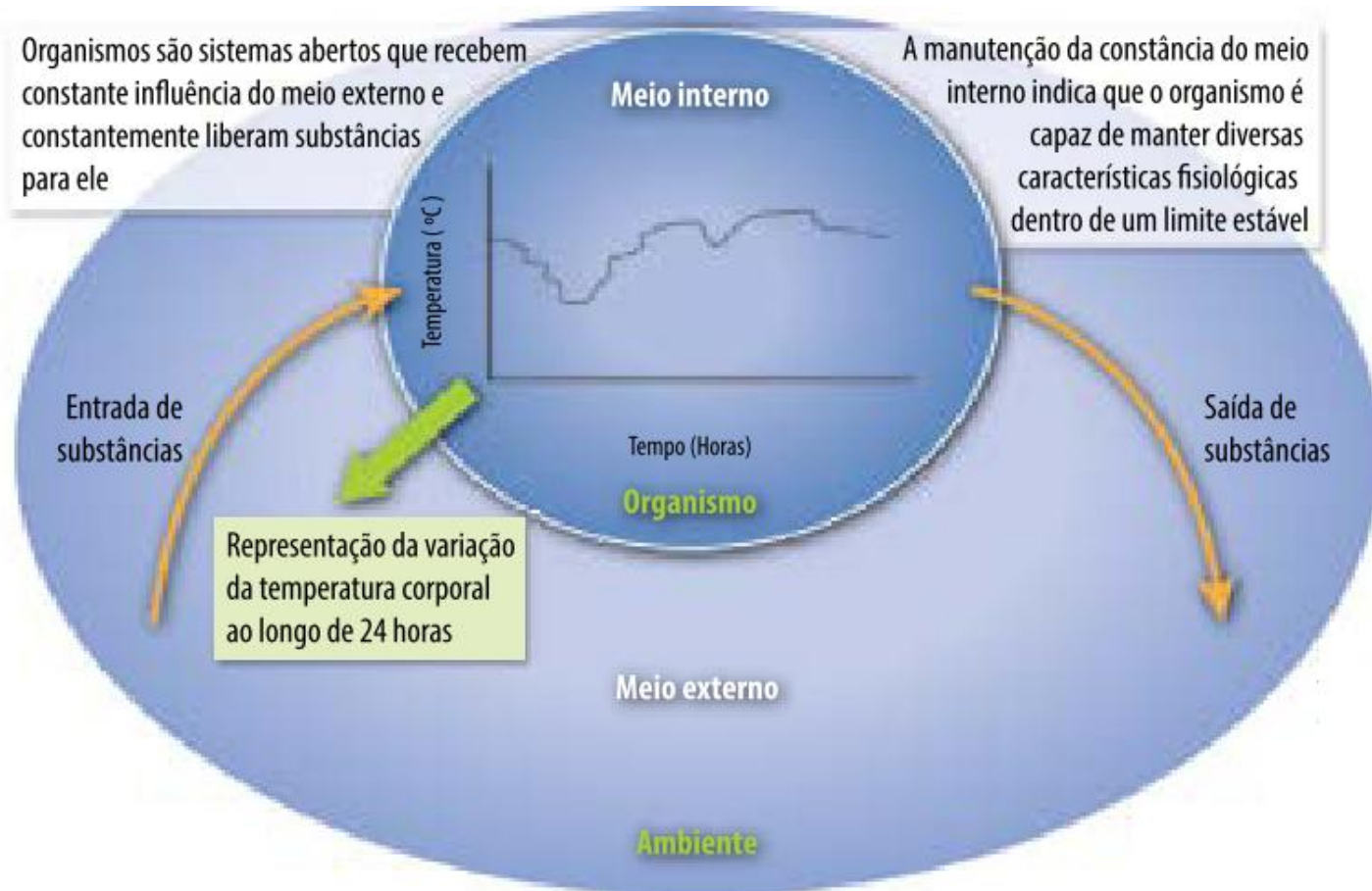
Sistema esquelético

Representação esquemática de alguns dos sistemas do corpo humano.

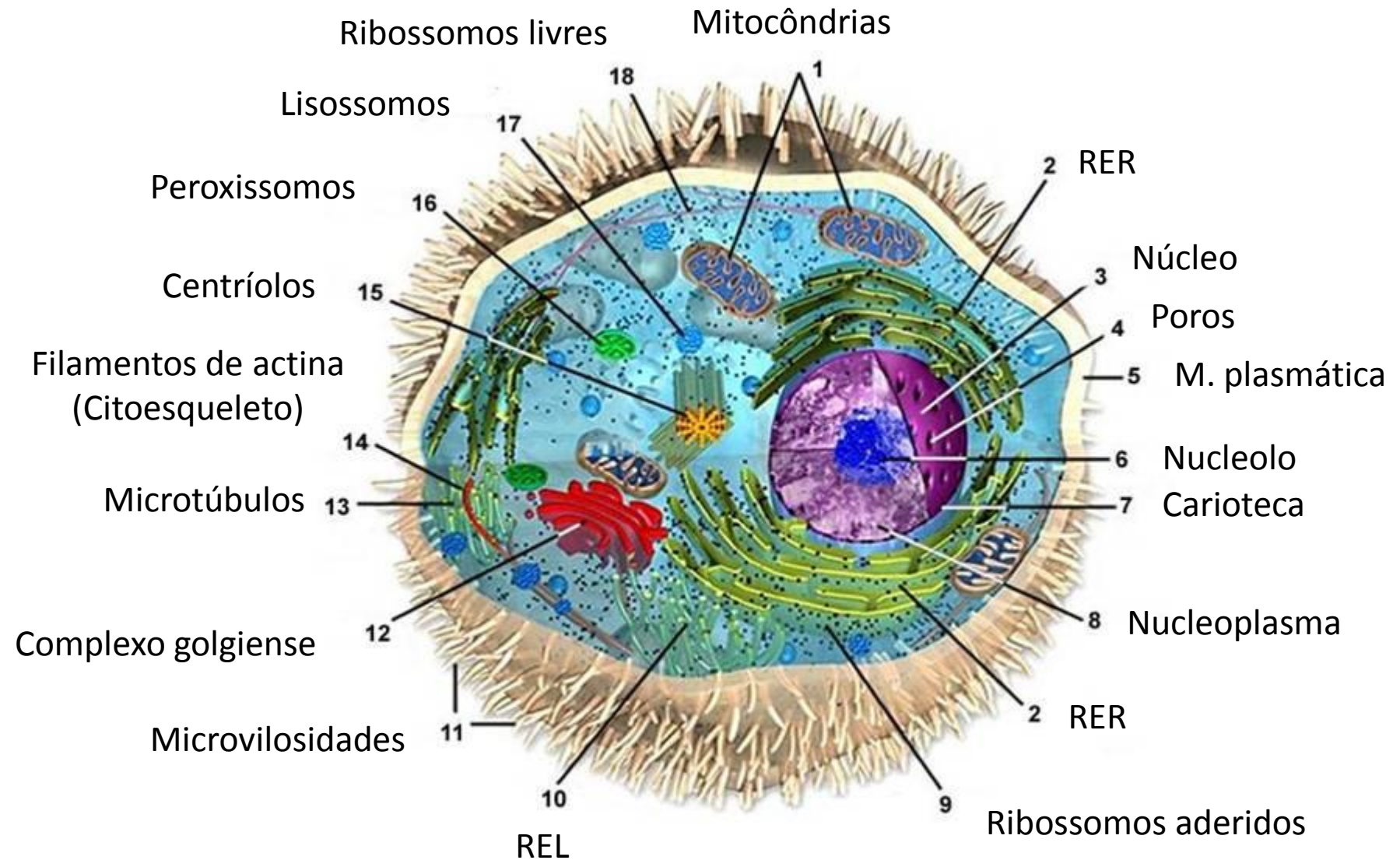
# HOMEOSTASE

(Do grego *homeo*, "igual", e *stasis*, "estático".

**Homeostasia** ou **homeostase** é a propriedade de um sistema aberto, especialmente dos seres vivos, de regular o seu ambiente interno, de modo a manter uma condição estável mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico.

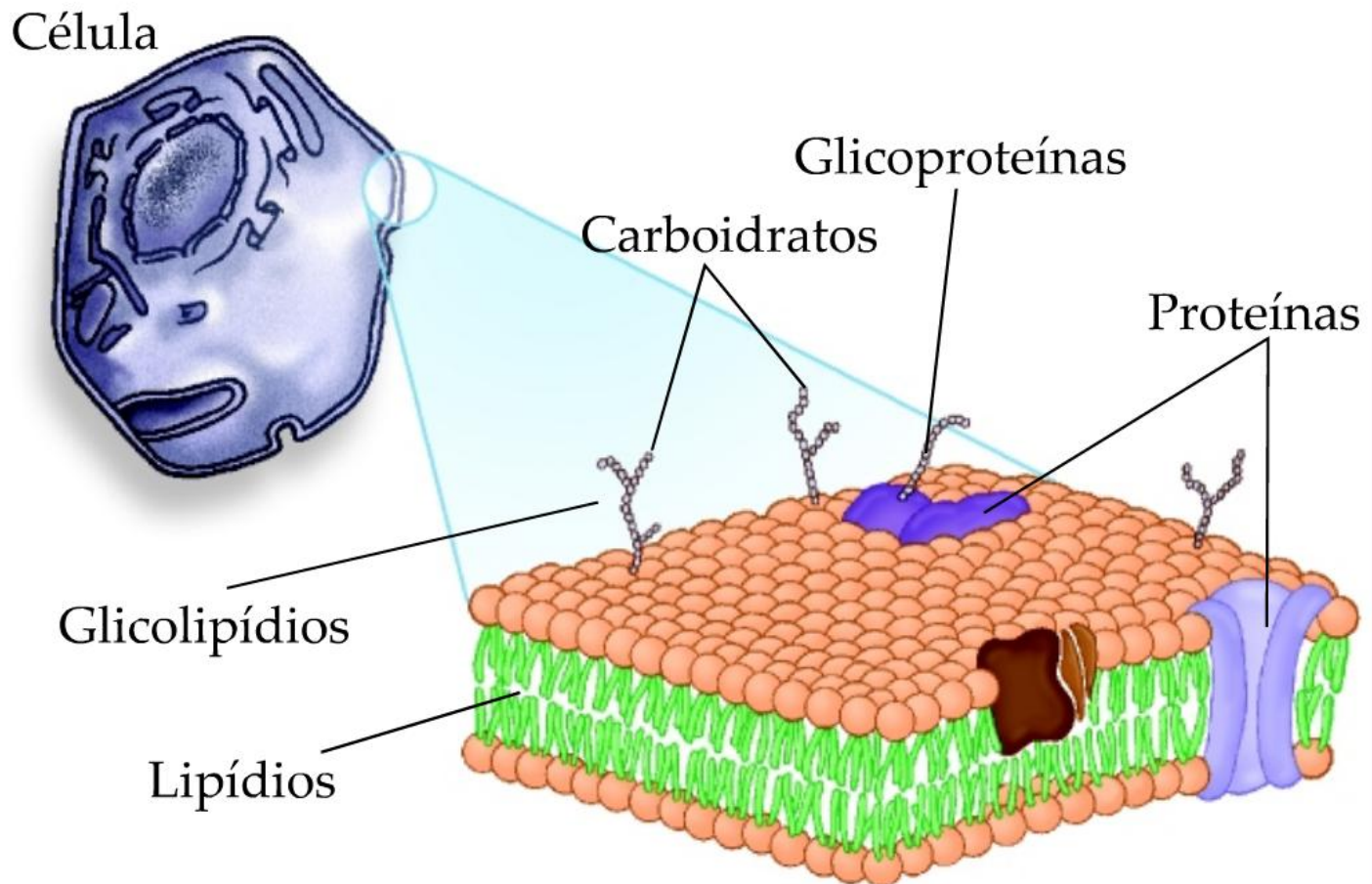


# Célula Eucariótica Animal



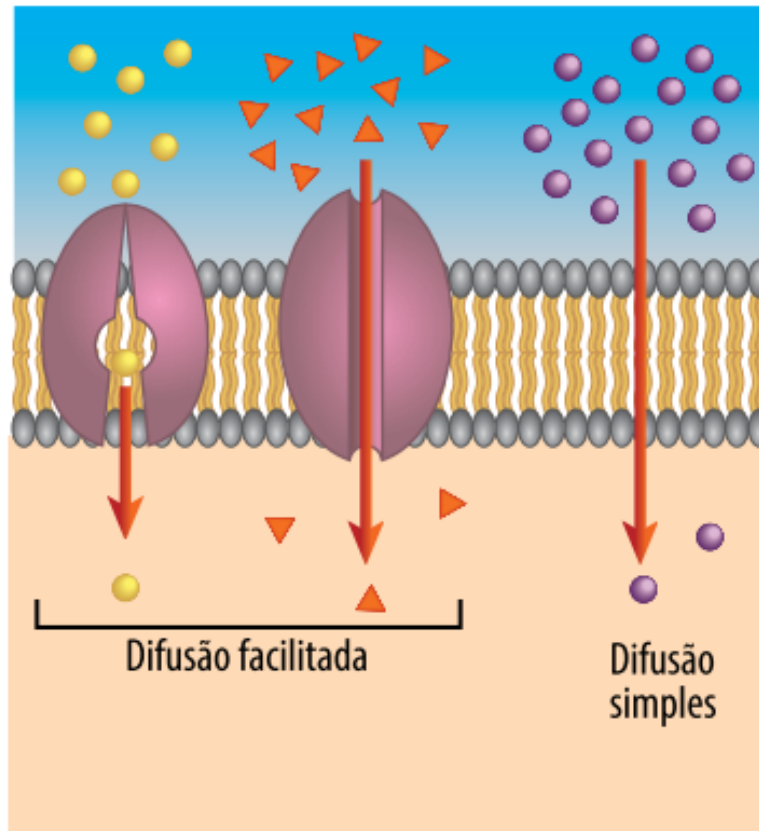
# Membrana Plasmática

É uma finíssima película, somente visível ao M.E., presente em todas as células. A M.P. separa o conteúdo celular do meio que a envolve.

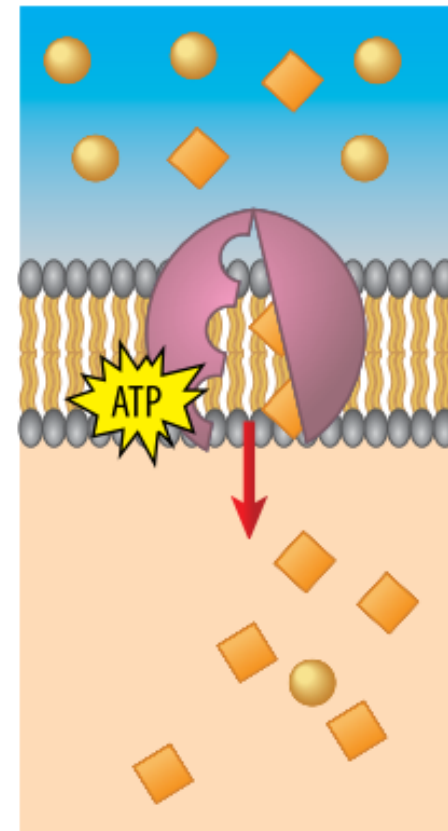


# TRANSPORTE ATRAVÉS DA MEMBRANA

Transporte passivo



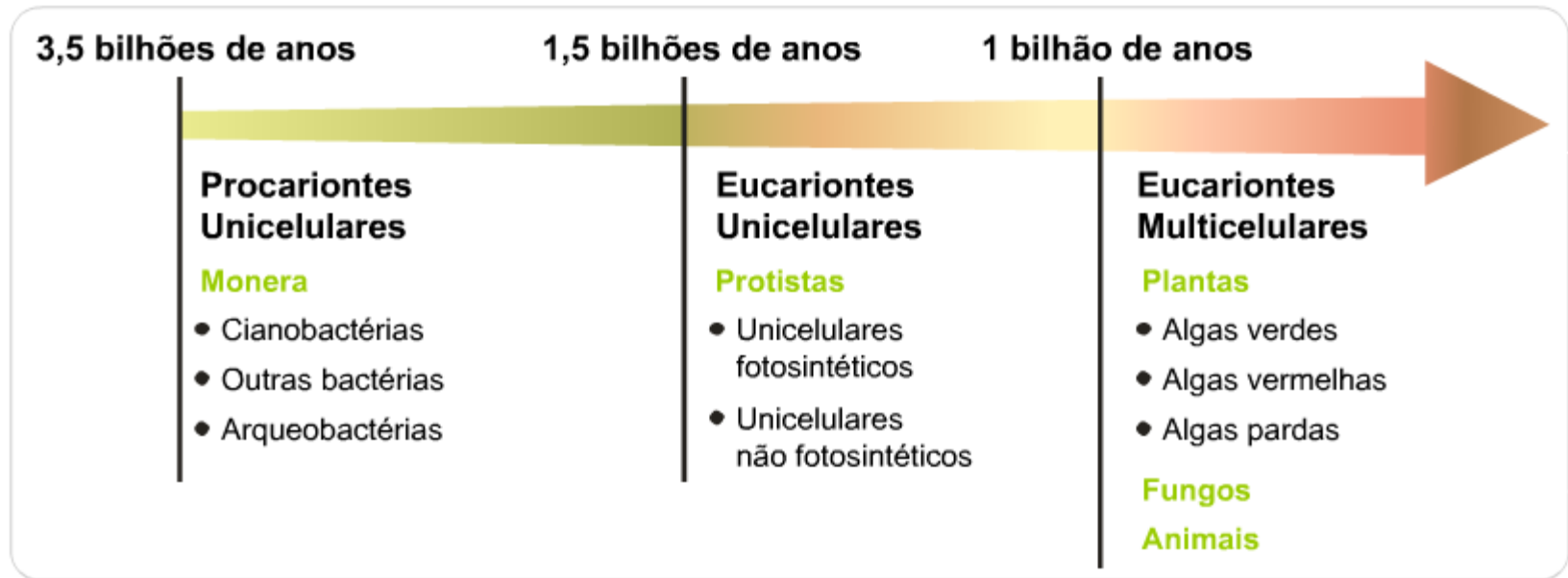
Transporte ativo





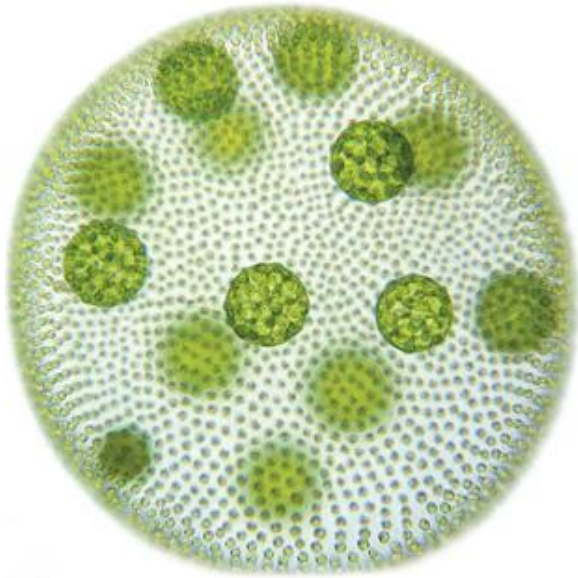
# MULTICELULARIDADE

Uma das hipóteses sobre o surgimento da multicelularidade está relacionada ao aparecimento de sinais de reconhecimento entre células unicelulares, localizados principalmente na membrana plasmática.

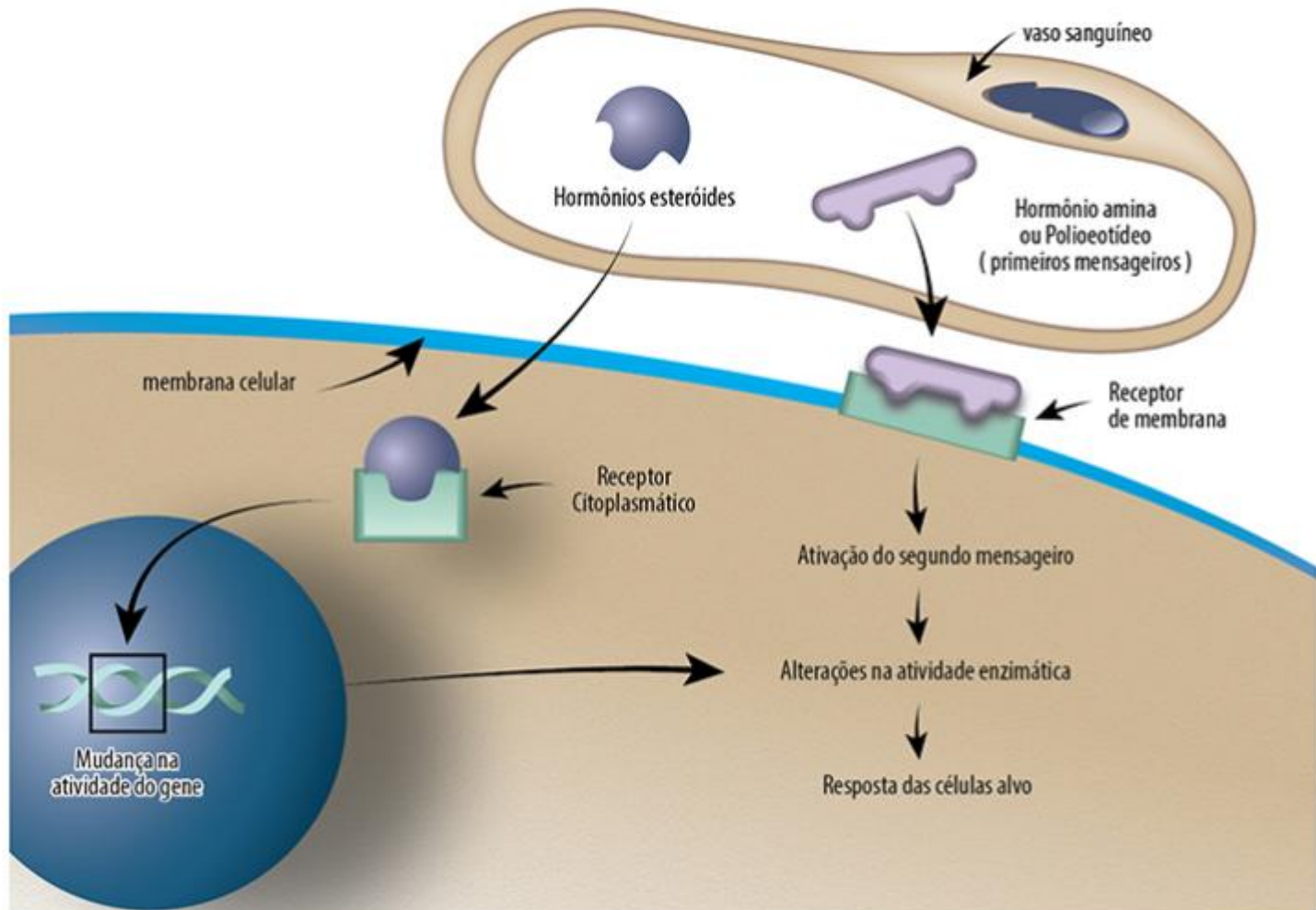


# MULTICELULARIDADE E TECIDOS

A multicelularidade desempenhou um importante papel para o desenvolvimento dos tecidos, visto que estes são compostos por células que possuem grande interação entre si e atuam de maneira harmônica para execução de uma determinada função. Porém, nem todos os organismos multicelulares são formados por tecidos.



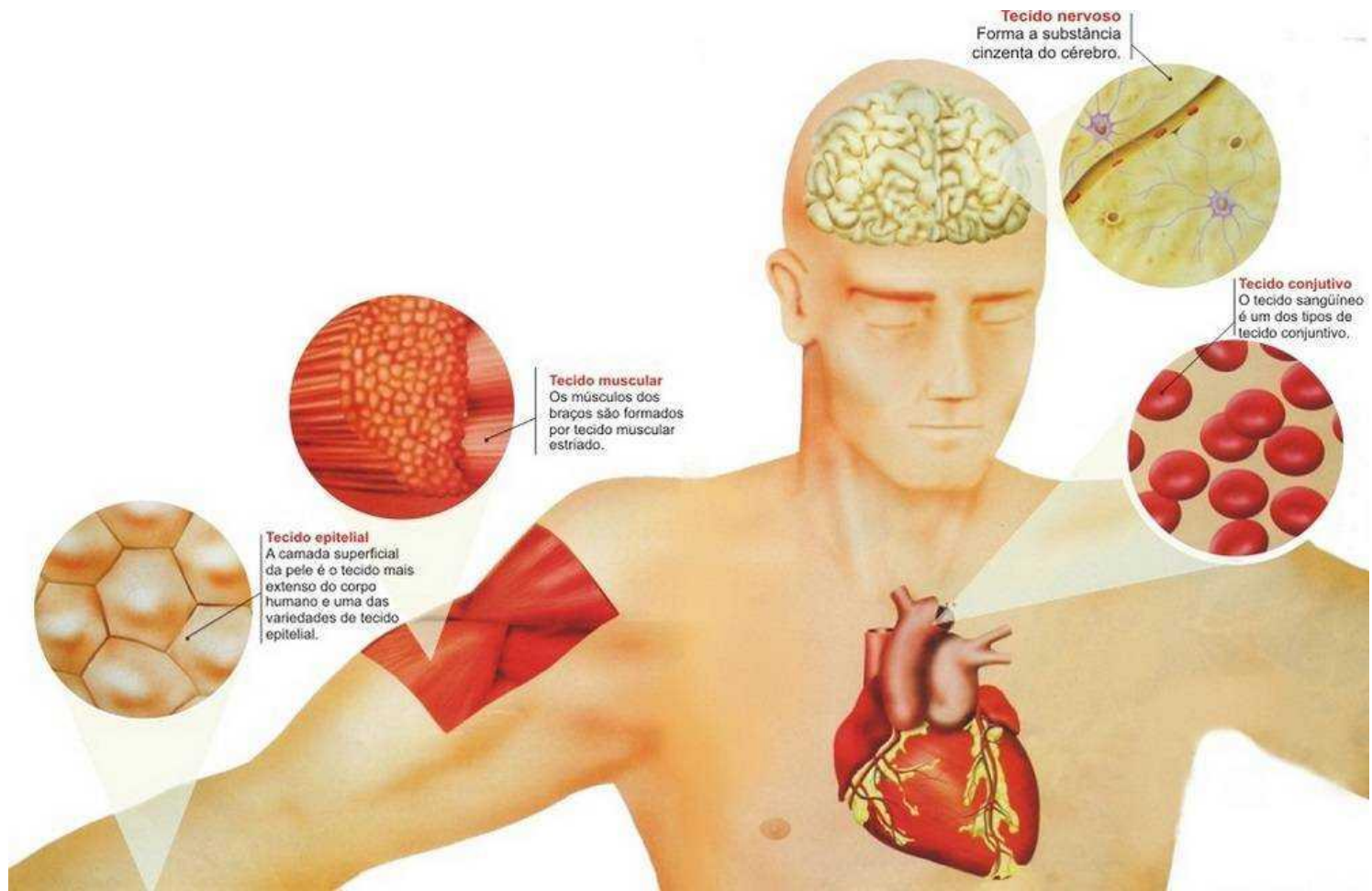
# AÇÃO HORMONAL E MEMBRANA PLASMÁTICA



# HISTOLOGIA

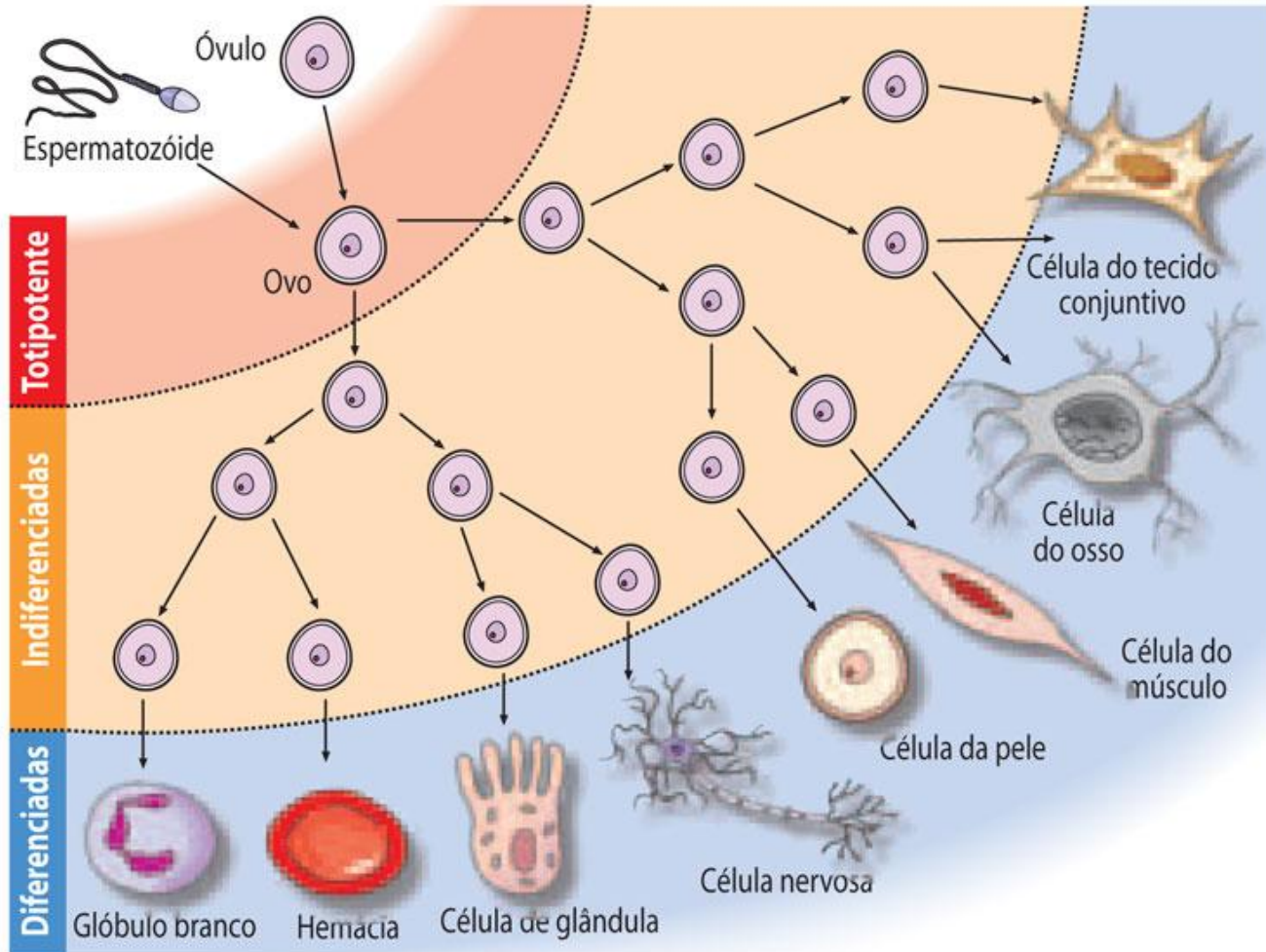
(do grego: *hydton* = tecido + *logos* = estudos)

A histologia é a ciência que estuda os tecidos biológicos, desde a sua formação, estrutura e funcionamento.



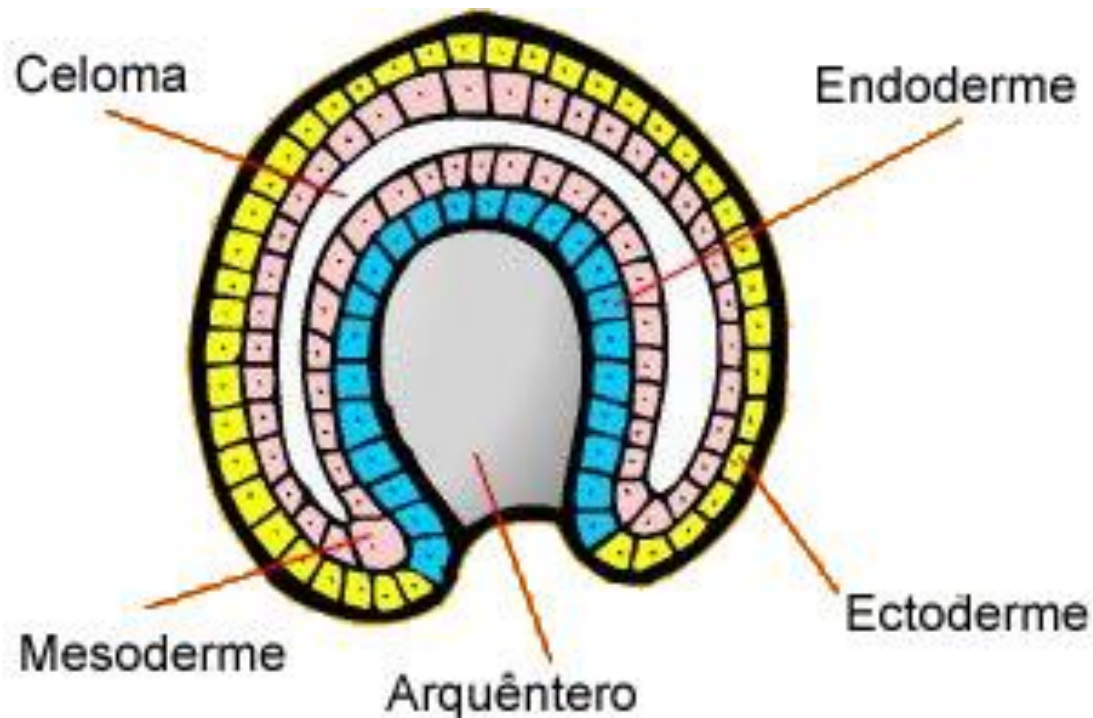
# TECIDOS

As células com determinado tipo de especialização organizam-se em grupos, constituindo os **tecidos**. Alguns tecidos são formados por células que possuem a mesma estrutura; outros são formados por células que têm diferentes formas e funções, mas que juntas colaboram na realização de uma função geral maior.



# FORMAÇÃO DOS TECIDOS

Todos os tecidos presentes nos vertebrados adultos são formados a partir de três tipos de folhetos germinativos: **endoderma**, **ectoderma** e **mesoderma**. Cada um desses, durante o desenvolvimento embrionário, é responsável pela origem de células especializadas quanto à forma e função.



# GÊNESE DOS TECIDOS E ÓRGÃO HUMANOS

## Ectoderme

- Epiderme e anexos cutâneos
- Estruturas do sistema nervoso
- Epitélio de revestimento das cavidades nasais, bucal e anal

## Mesoderme

- Camada interna da pele (derme)
- Músculos lisos e esqueléticos
- Sistema circulatório, esquelético, excretor e reprodutor

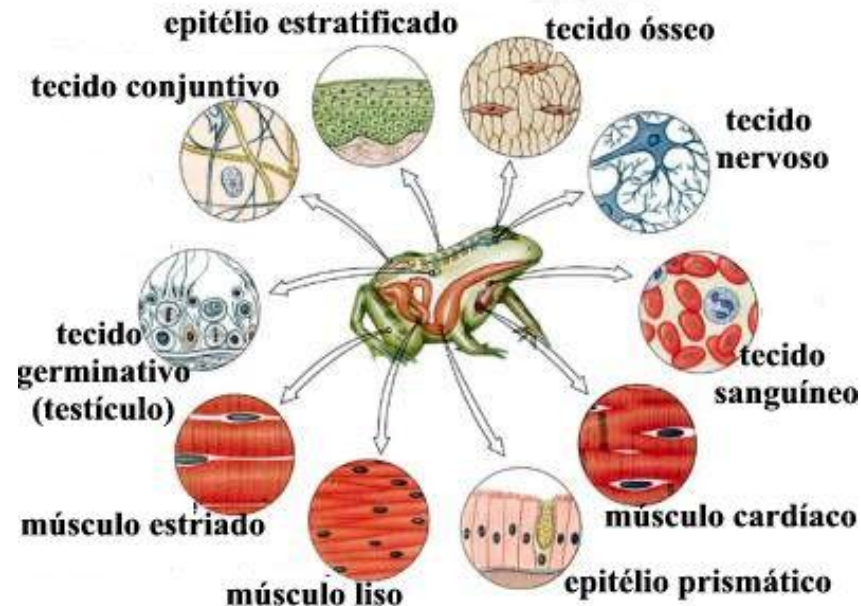
## Endoderme

- Epitélio de revestimento e glândulas do trato digestivo,
- Sistema respiratório
- Fígado e pâncreas

# A DIFERENCIAÇÃO DOS TECIDOS E A CONQUISTA DO AMBIENTE TERRESTRE

Dentre as diversas adaptações que favoreceram a conquista do meio terrestre pelos vertebrados destacam-se:

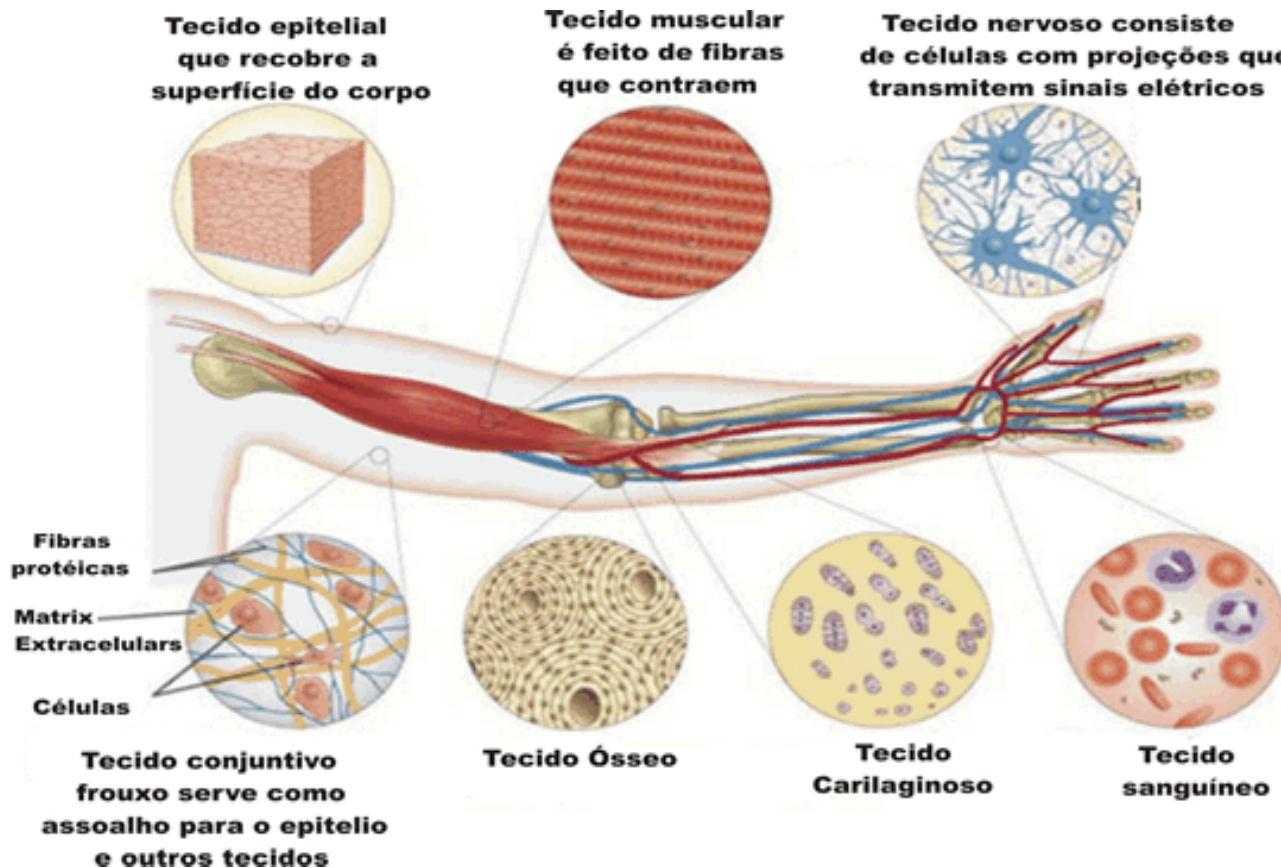
1. um eficiente **revestimento corporal impermeabilizado**,
2. um adequado **sistema esquelético de suporte** do organismo e de seus órgãos,
3. um hábil mecanismo que permite a **movimentação do organismo** pelo meio.





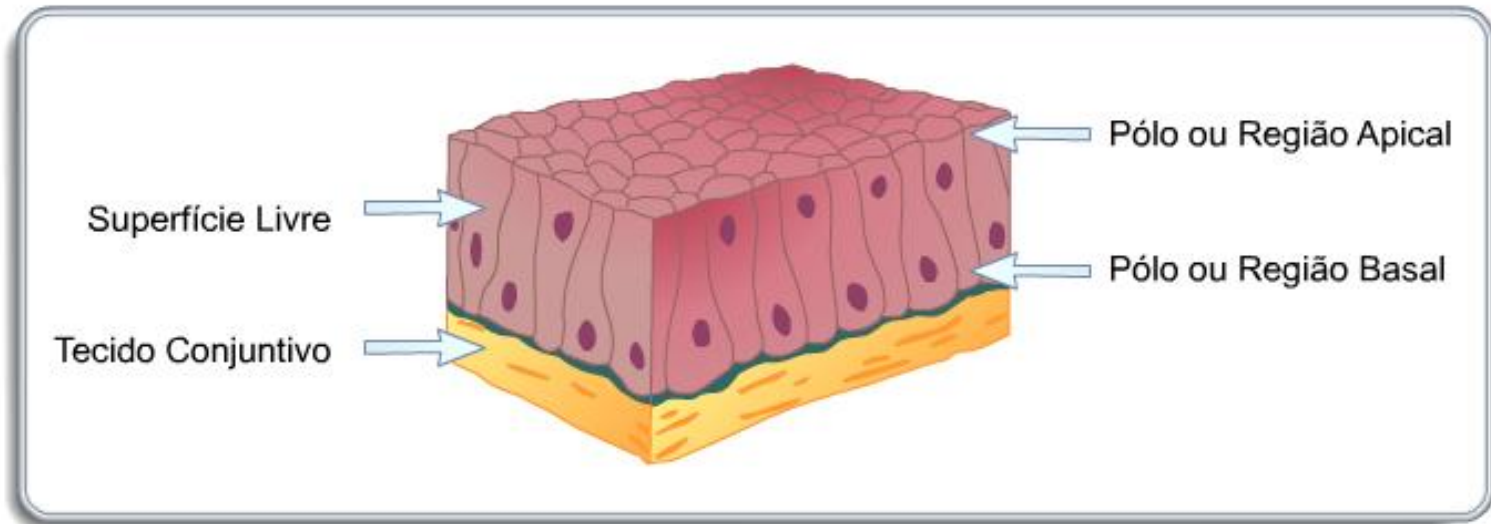
# A CONQUISTA DO AMBIENTE TERRESTRE E O HOMEM

No homem, essas três tarefas são desempenhadas, na ordem, pela **pele**, pelo conjunto de ossos do **sistema esquelético** e pelos inúmeros músculos componentes do **sistema muscular**. Ossos e músculos constituem o **sistema locomotor**. O corpo humano é constituído por cerca de 100 trilhões de células e apresenta centenas de tipos celulares, agrupados em tecidos:



# TECIDO EPITELIAL

- A principal característica dos tecidos epiteliais é apresentar células bem unidas entre si.
- Os epitélios revestem externa e internamente o corpo humano, além de constituírem glândulas, que secretam substâncias úteis ao organismo.



# PRINCIPAIS FUNÇÕES DO TECIDO EPITELIAL

Proteção

Absorção e secreção  
de substâncias

Percepção de sensações

# CLASSIFICAÇÃO DO TECIDO EPITELIAL

Quanto a função geral, os epitélios são classificados em dois tipos principais:

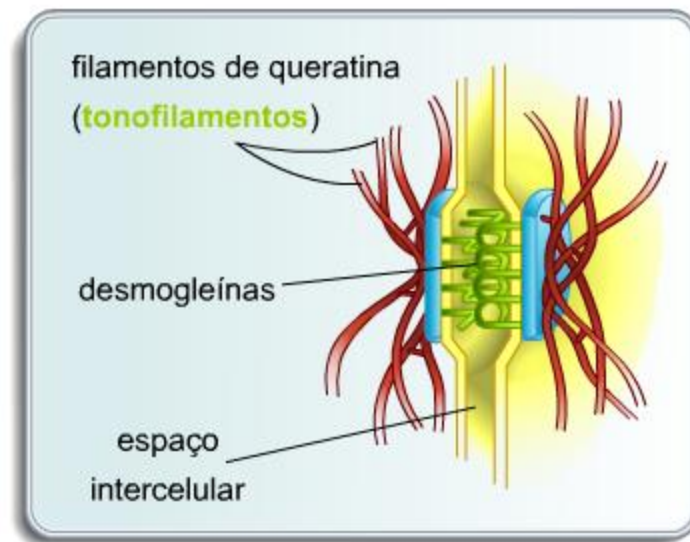
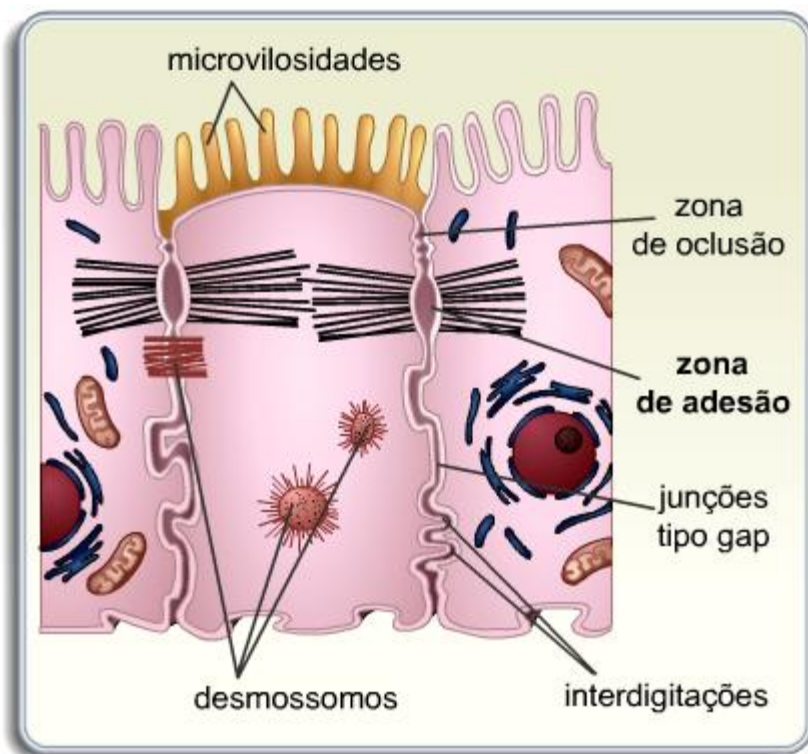
```
graph TD; A[Epitélio de Revestimento]; B[Epitélios Glandulares];
```

Epitélio de Revestimento

Epitélios Glandulares

# EPITELIO DE REVESTIMENTO

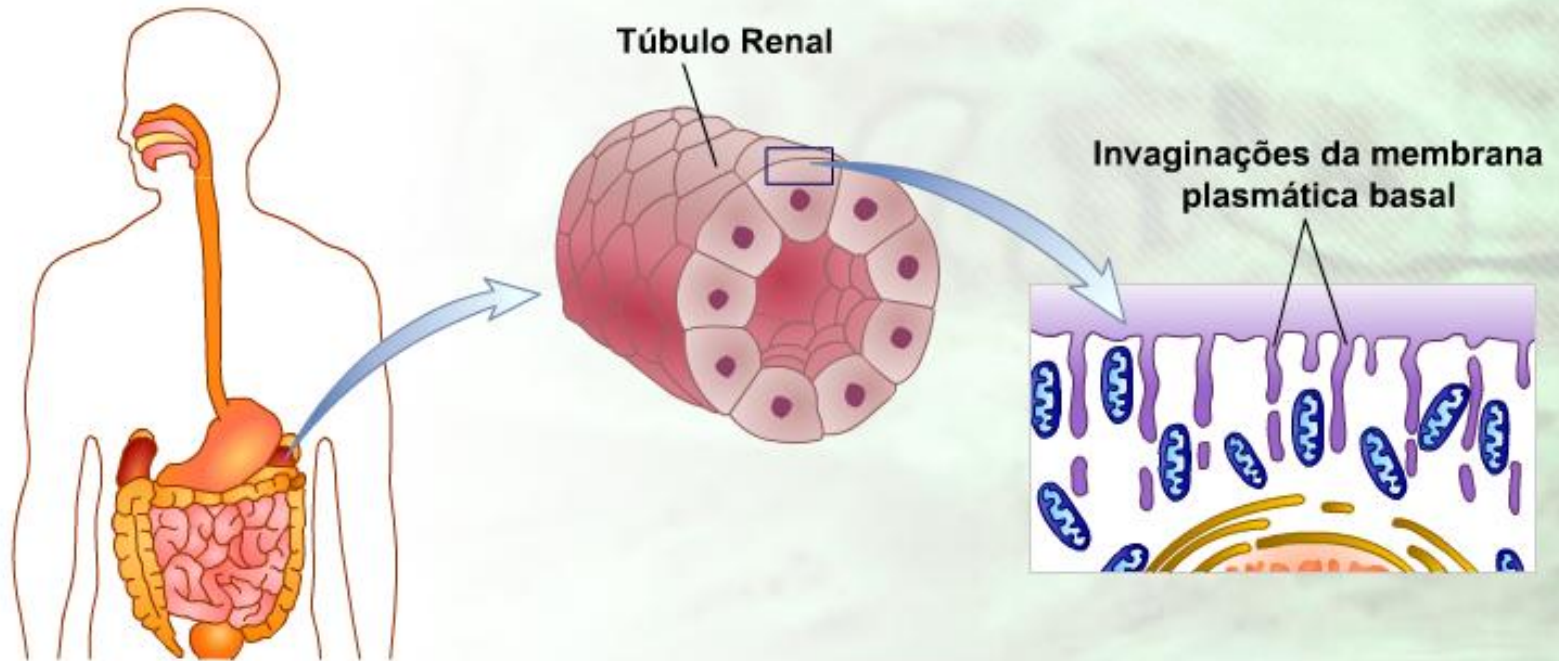
- As células são perfeitamente ajustadas entre si e unidas umas às outras por pequena quantidade de material cimentante.
- Neles não há vasos sanguíneos: as células recebem oxigênio e nutrientes por difusão a partir de tecidos próximos.
- As células mantêm-se unidas através das **junções celulares**.



Células do epitélio intestinal

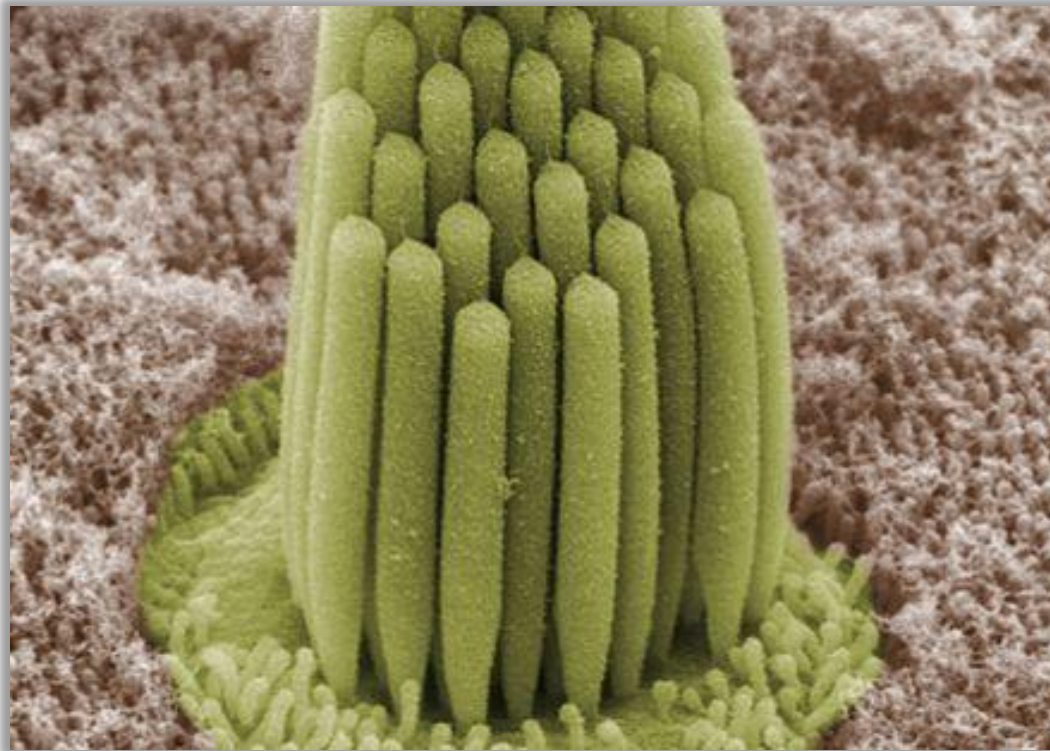
# ABSORÇÃO DE SUBSTÂNCIAS

As células dos túbulos renais também são especializadas para absorção, porém ao invés de possuírem vilosidades, elas possuem reentrâncias denominadas invaginações para aumentar a área de absorção.



# ESTEREOCÍLIOS

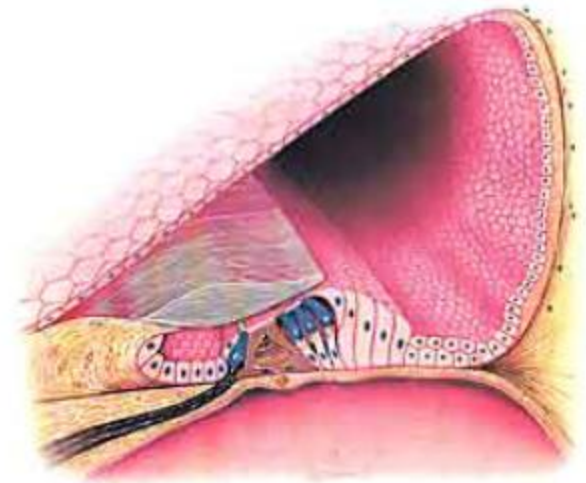
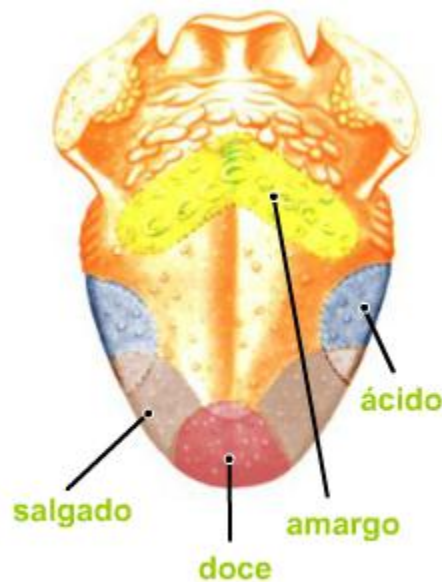
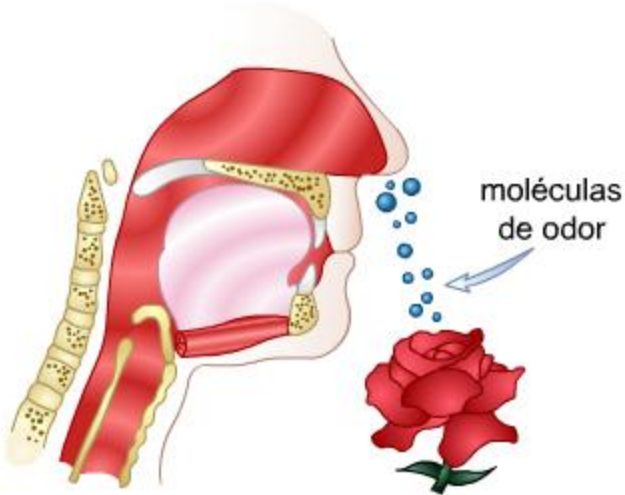
Os **estereocílios** são prolongamentos imóveis e longos de células que aumentam a superfície de contato da célula. Sua principal função é absorção e secreção, mas podem assumir função sensorial quando associados a cílios sensoriais (**quinocílios**) na orelha interna. Podem ser encontrados no canal deferente e no epidídimo.



# PERCEPÇÃO DE SENSAÇÕES

Existem epitélios constituídos por células especializadas em perceber estímulos externos transmitidos posteriormente ao sistema nervoso.

Ex: epitélio olfativo, da língua e do órgão espiral.





# CLASSIFICAÇÃO

Classificação dos epitélios de revestimento		
Critério	Nome	Características
Número e aparência das camadas celulares	<b>Simples ou uniestratificado</b>	Uma única camada de células
	<b>Estratificado</b>	Mais de uma camada de células
	<b>Pseudoestratificado</b>	Uma única camada de células, mas com núcleos em diferentes alturas
Forma das células	<b>Pavimentoso</b>	Células achatadas
	<b>Cúbico</b>	Células cúbicas
	<b>Prismático</b>	Células prismáticas alongadas
	<b>De transição</b>	Células arredondadas que se tornam achatadas quando submetidas a estiramentos

# CLASSIFICAÇÃO

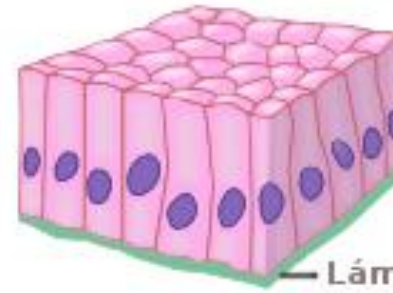
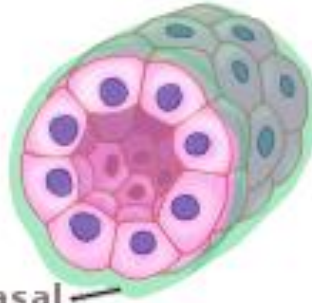
## SIMPLES

Epitelio simple escamosa



Lámina basal

Epitelio simple cúbico



Epitelio pseudoestratificado

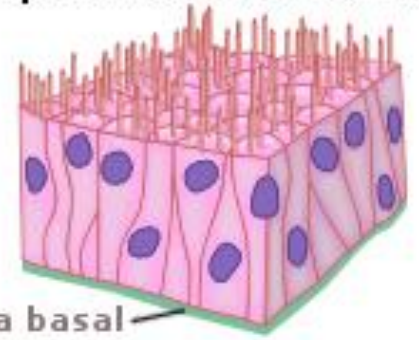


Lámina basal

Epitelio simple prismático

Epitelio estratificado plano

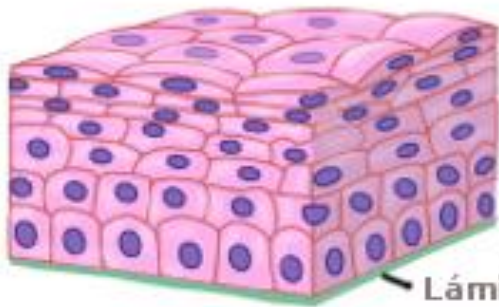
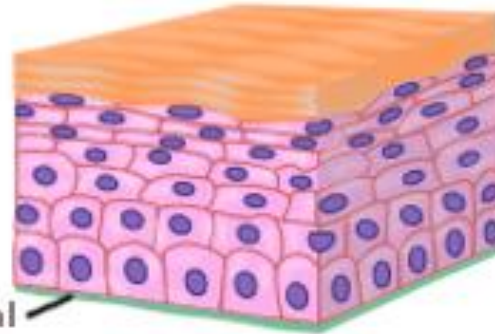


Lámina basal



Epitelio estratificado plano queratinizado

Epitelio estratificado prismático

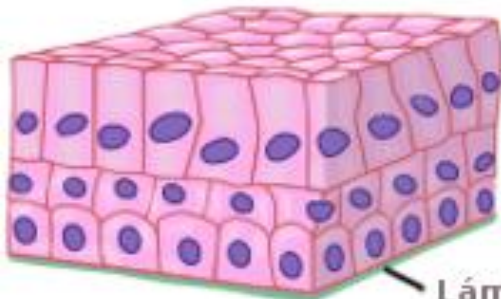
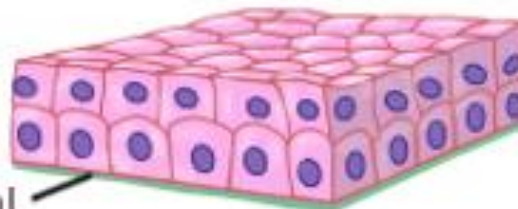


Lámina basal

Epitelio estratificado cúbico



## ESTRATIFICADOS

Epitelio de transición

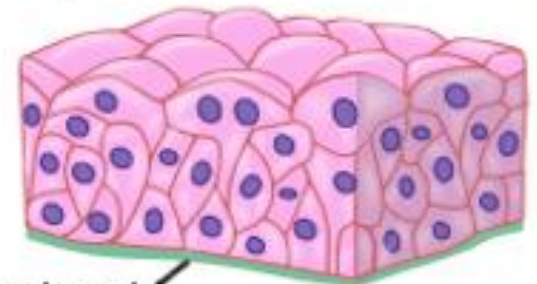
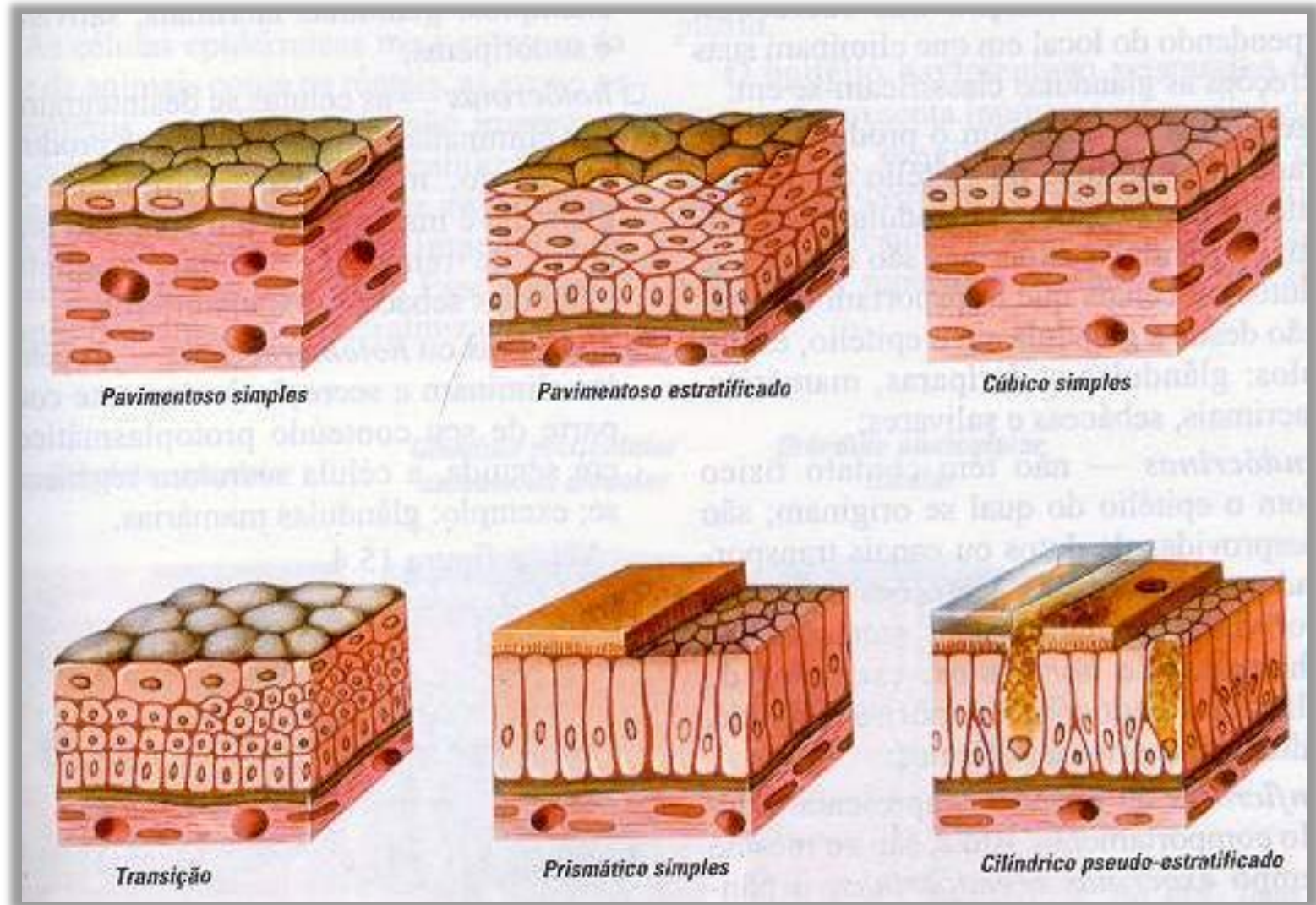
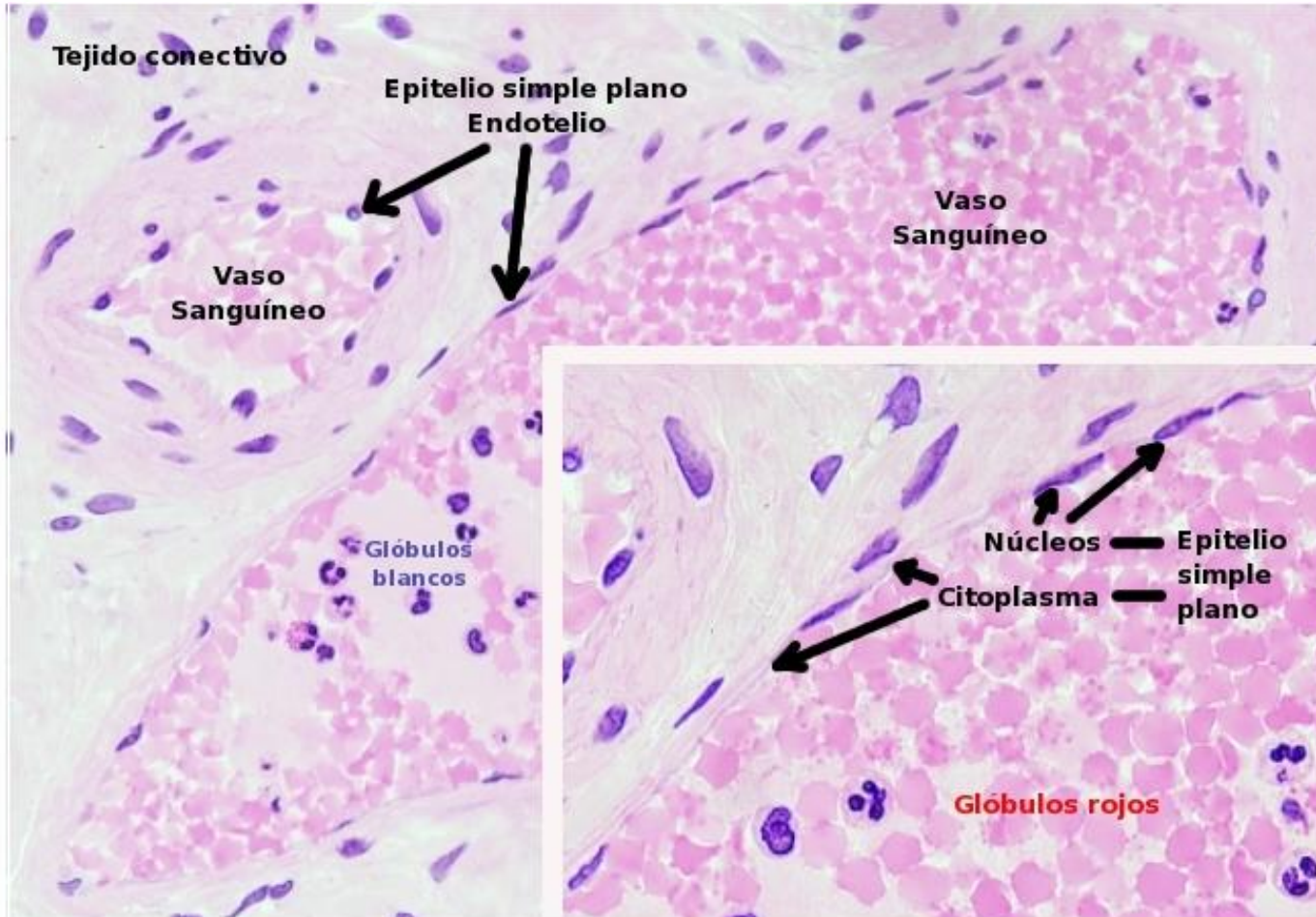


Lámina basal

# CLASSIFICAÇÃO



# EPITÉLIO SIMPLES

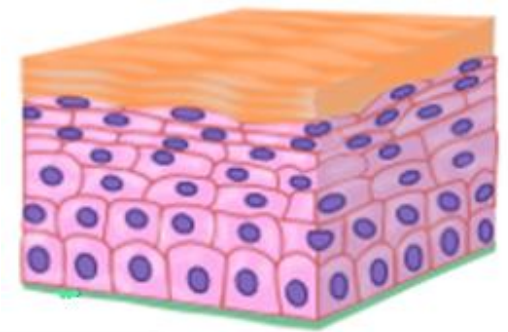


Vaso sanguíneo: endotelio.

Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos).

Técnica: Hematoxilina-eosina en cortes de 8 micras de parafina.

# EPITÉLIO ESTRATIFICADO PLANO QUERATINIZADO

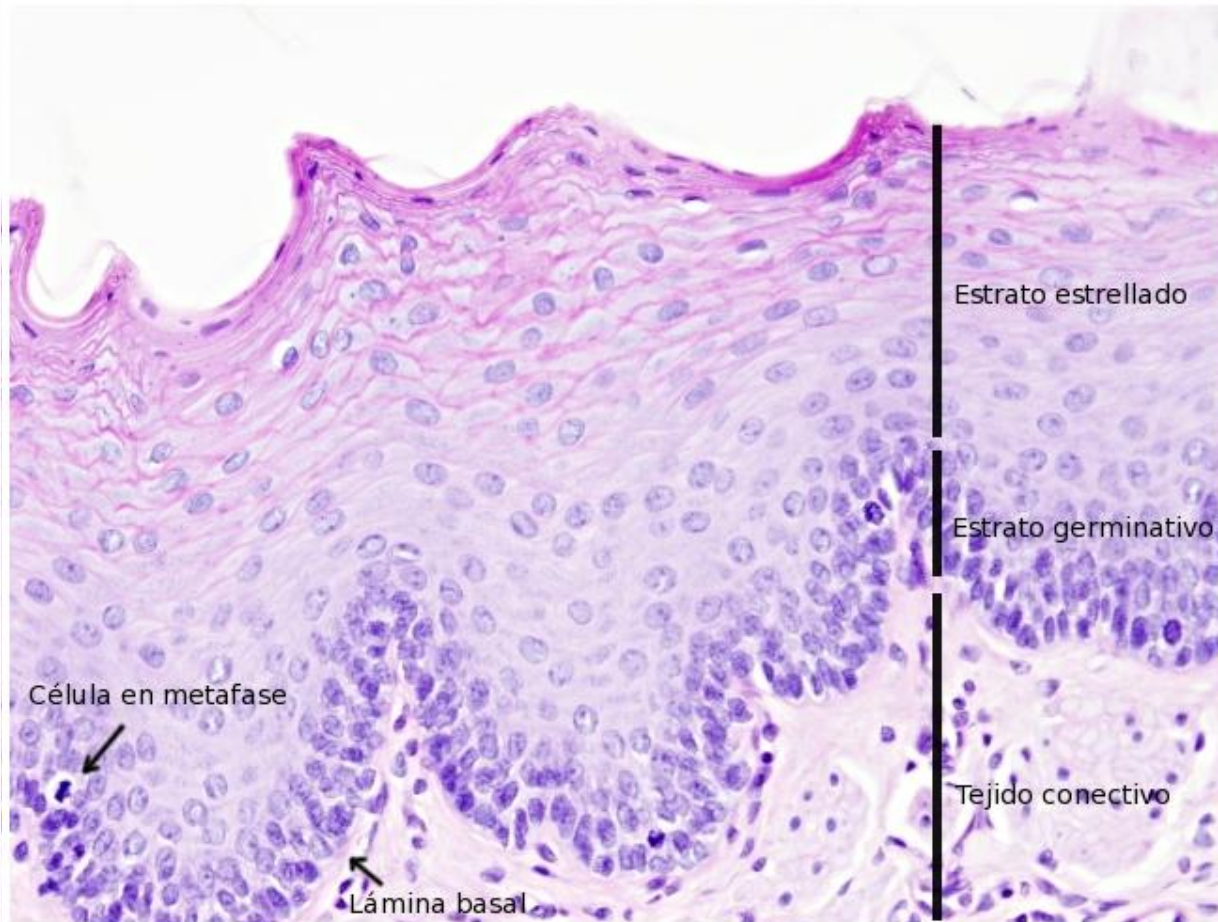
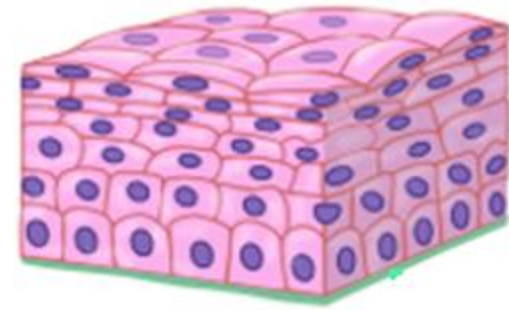


**Tegumento:** piel.

**Especie:** ratón (*Mus musculus*; mamíferos).

**Técnica:** Hematoxilina-eosina en cortes de 8 micras de parafina.

# EPITÉLIO ESTRATIFICADO PLANO (ESÔFAGO)

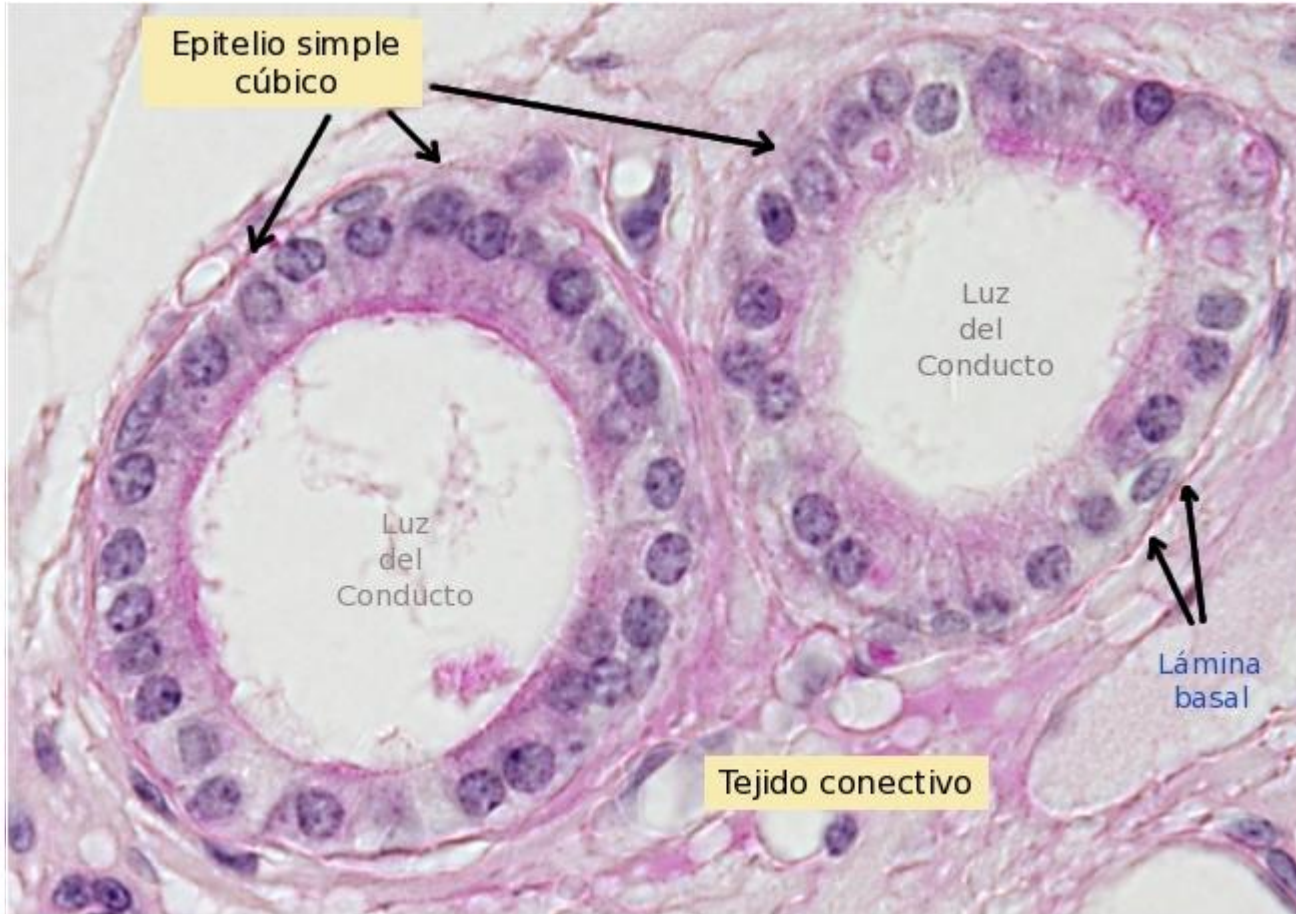
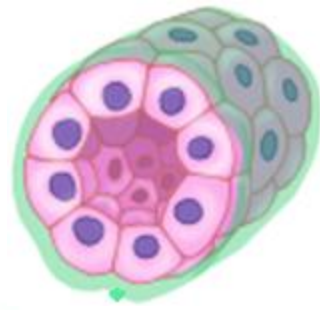


Esófago: epitelio

Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos)

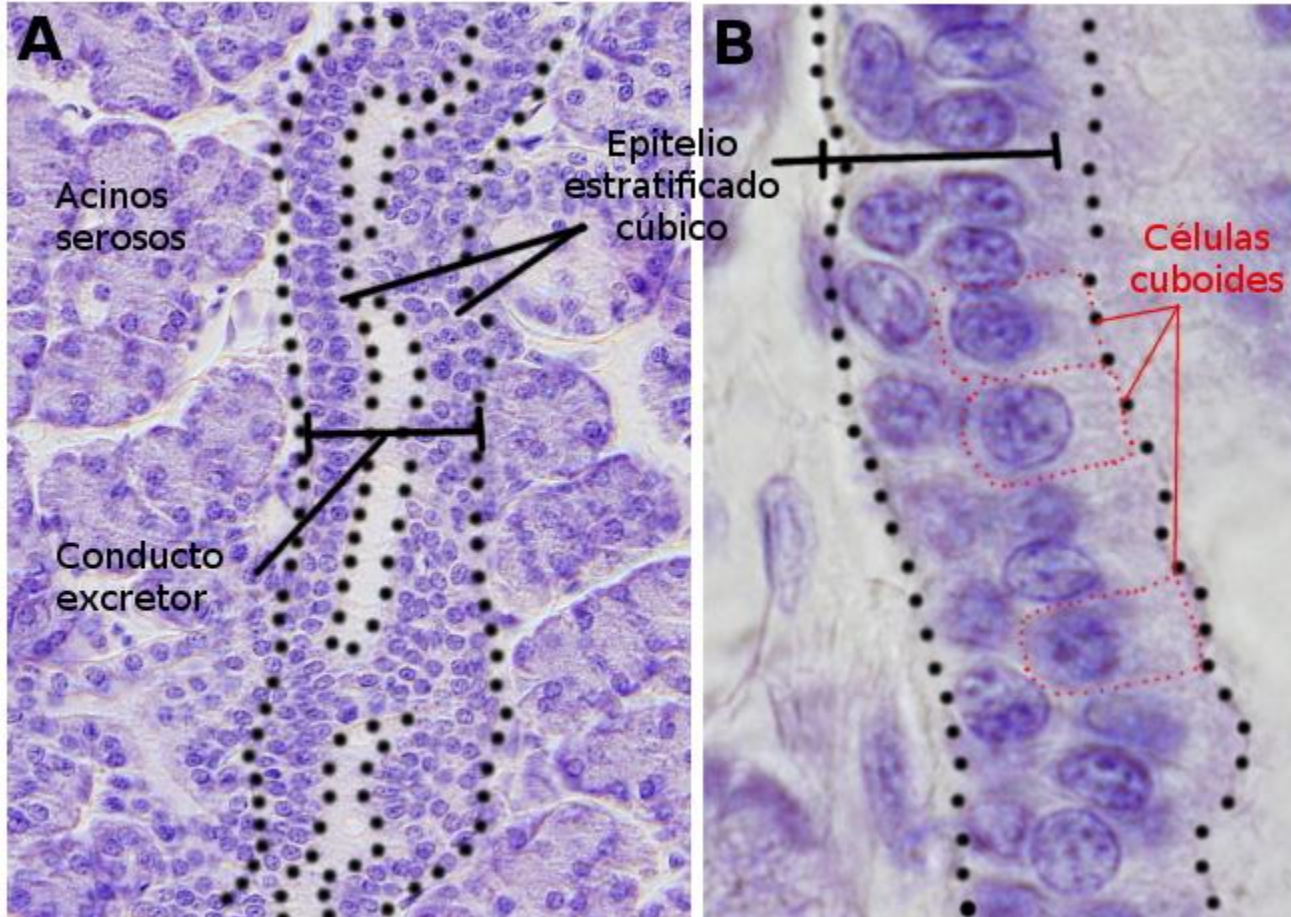
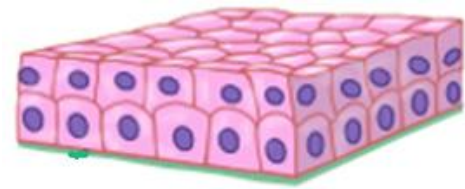
Técnica: Hematoxilina-eosina en cortes de 8 micras de parafina.

# EPITELIOSIMPLES CÚBICO



Glándula exocrina de la tráquea: conducto excretor  
Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos)  
Técnica: PAS-hematoxilina en cortes de 8 micras de parafina.

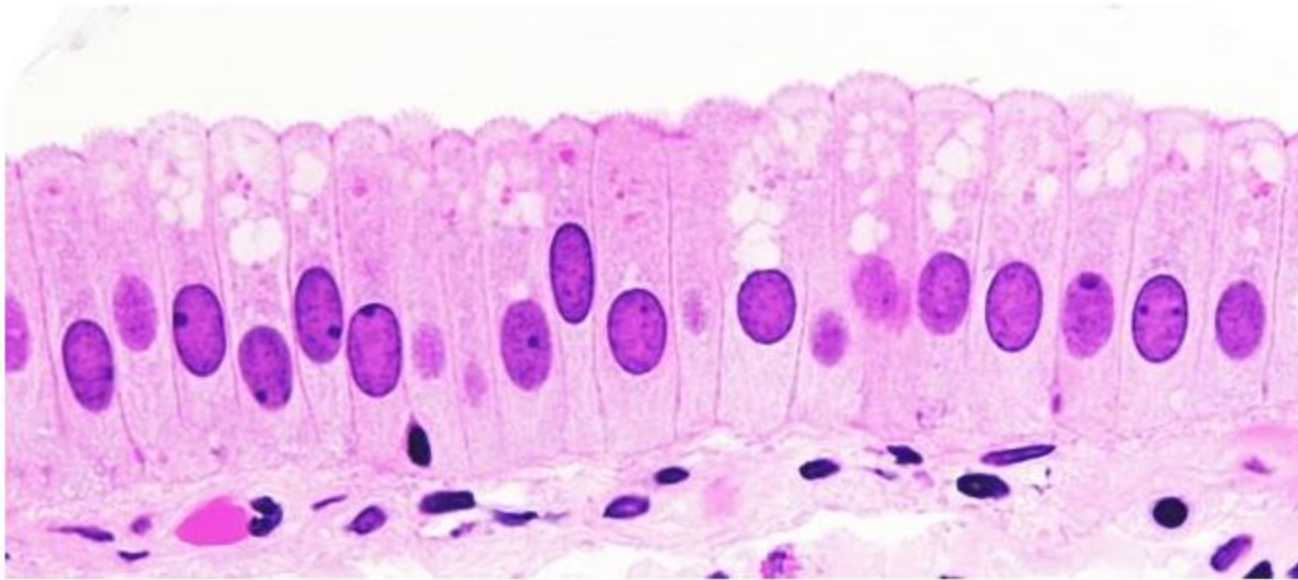
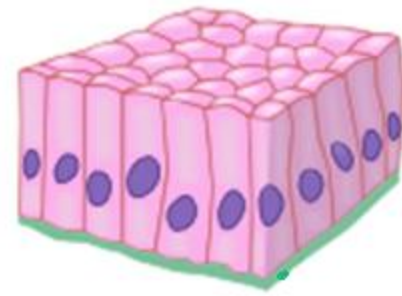
# EPITÉLIO ESTRATIFICADO CÚBICO



Órgano: glándula salivar submaxilar de la lengua, conducto excretor, epitelio estratificado cúbico.  
Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos).  
Técnica: hematoxilina en cortes de 8 micras de parafina.

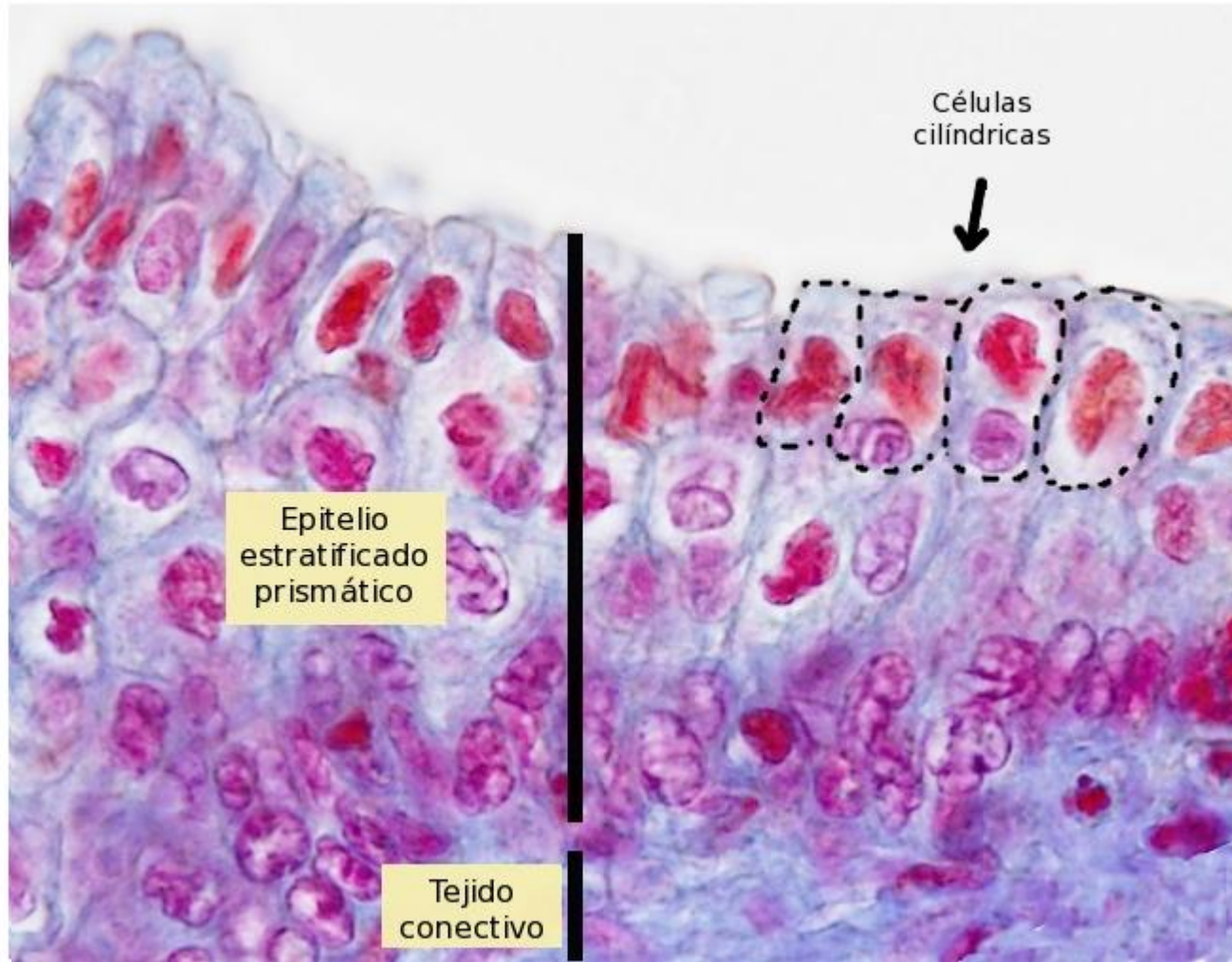
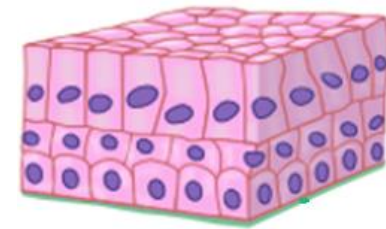


# EPITÉLIO SIMPLES PRISMÁTICO



Órgano: vesícula biliar, epitelio simple cúbico.  
Especie: humano (*Homo sapiens*; mamíferos).  
Técnica: hematoxilina-eosina en cortes de 8 micras de parafina.

# EPITELIO ESTRATIFICADO PRISMÁTICO

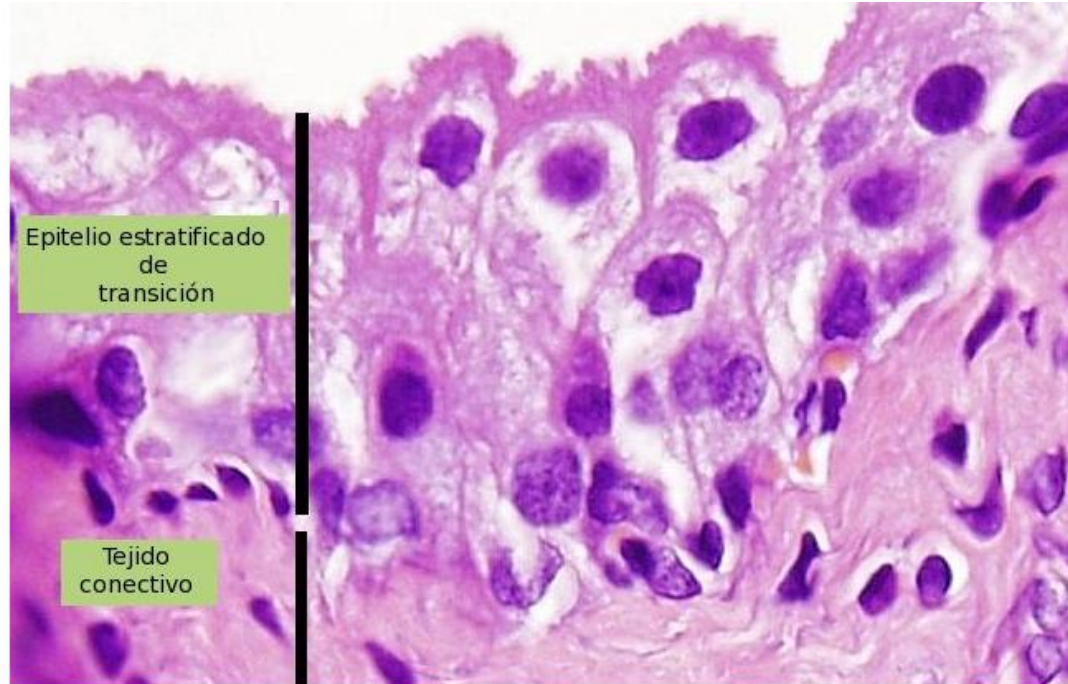
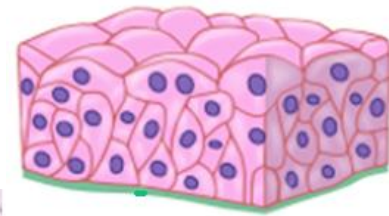


Órgano: uretra

Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos)

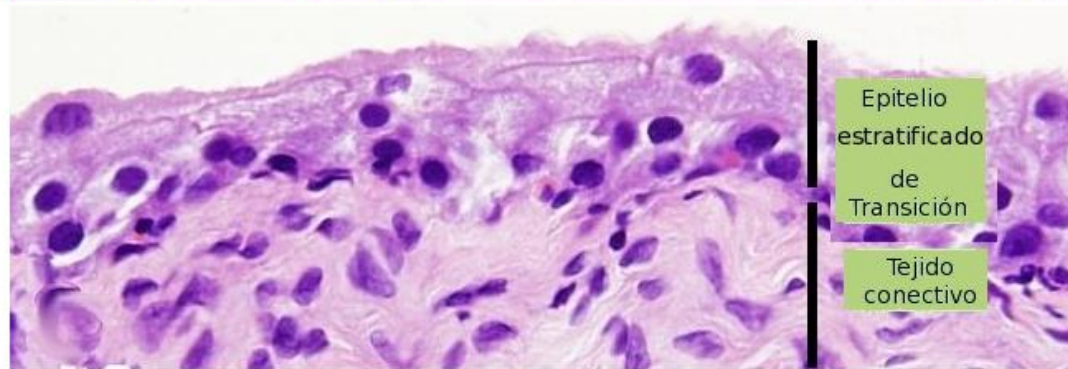
Técnica: azán en cortes de 8 micras de parafina.

# EPITÉLIO DE TRANSIÇÃO



Epitélio estratificado de transição

Tejido conectivo



Epitélio estratificado de Transição

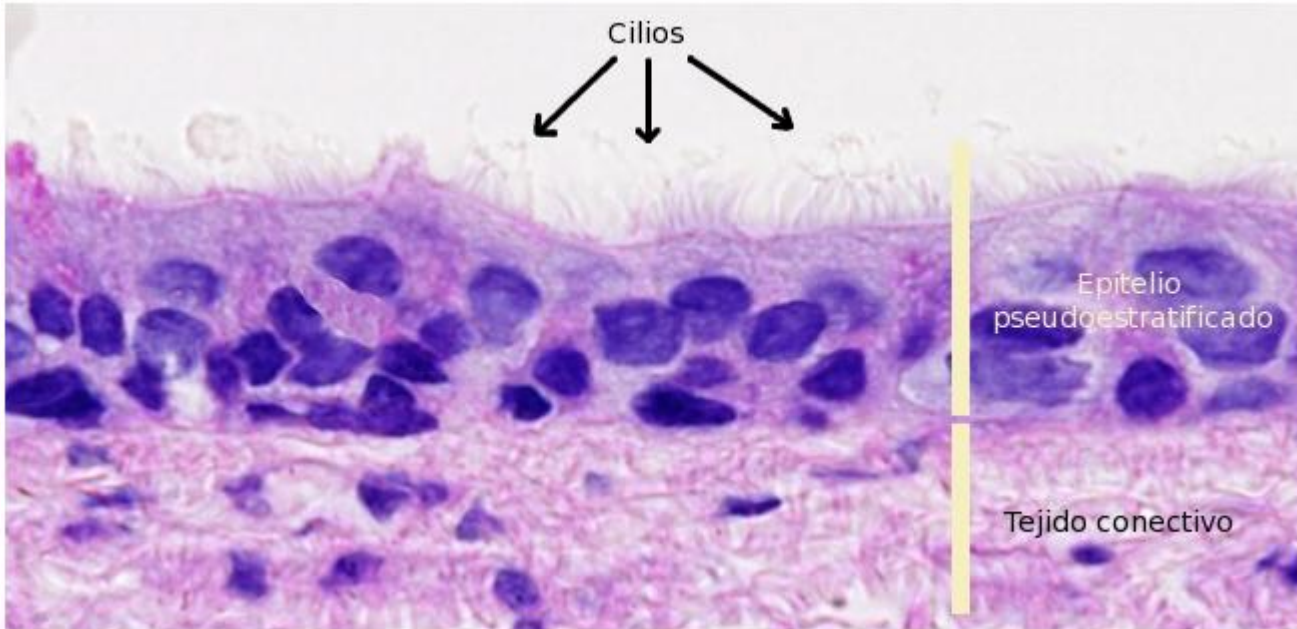
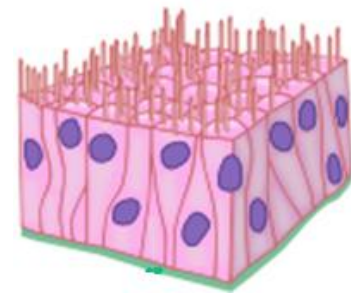
Tejido conectivo

**Vejiga urinaria**

Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos)

Técnica: Hematoxilina-eosina en cortes de 8 micras de parafina.

# EPITÉLIO PSEUDOESTRATIFICADO



**Tráquea**

**Especie:** ratón (*Mus musculus*; mamíferos)

**Técnica:** hematoxilina-eosina en cortes de 8 micras de parafina.

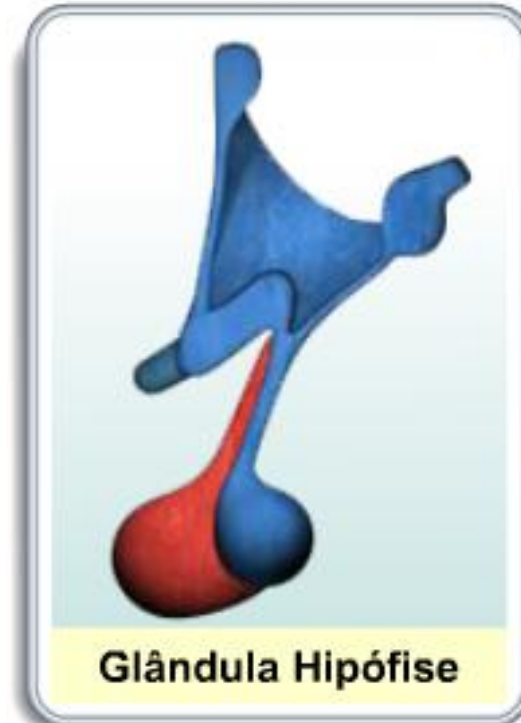
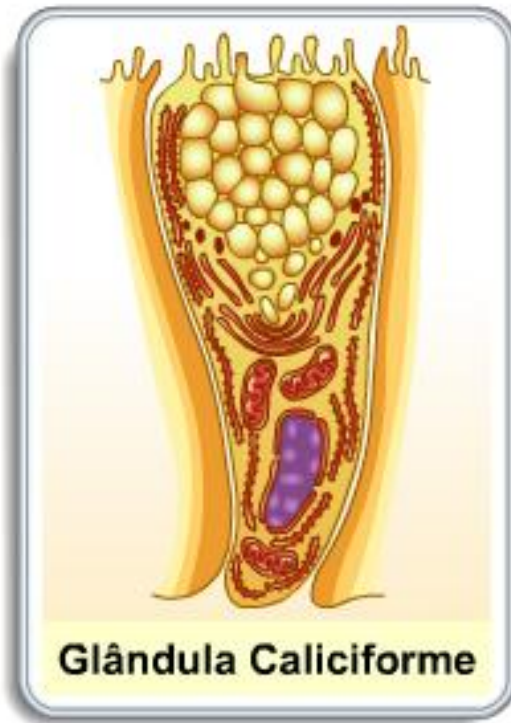
# EPITÉLIOS GLANDULARES

O epitélio glandular constitui as **glândulas**, cujas células são especializadas na produção de substâncias úteis ao organismo.

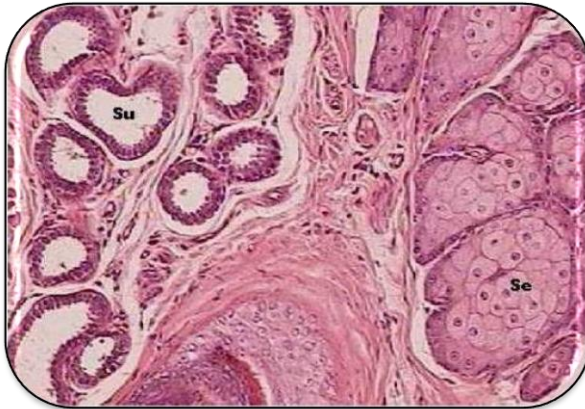
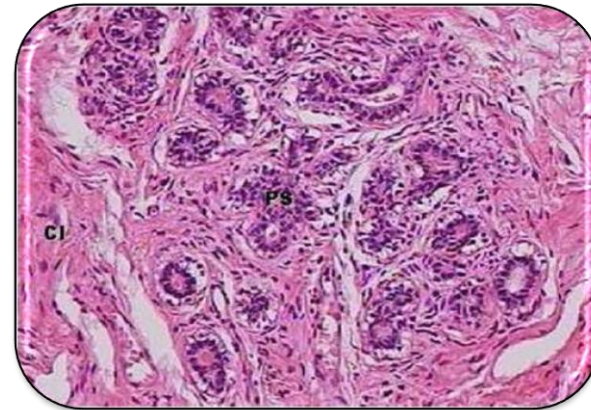
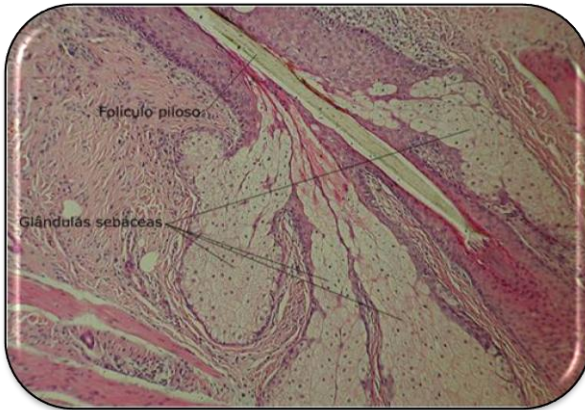
Glândulas exócrinas	Glândulas endócrinas
Do grego <i>exos</i> , fora, e <i>krinos</i> , secretar	Do grego <i>endos</i> , dentro
Apresentam um canal ou ducto	Não apresentam ducto
As secreções são eliminadas fora do corpo ou em cavidades internas de órgãos	Secretam <b>hormônios</b> diretamente no sangue
Ex: Glândulas sudoríparas, glândula mamária, lacrimal e glândulas salivares	Ex: Glândula tireóidea, glândula hipófise e pâncreas endócrino

# CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO NÚMERO DE CÉLULAS

As glândulas podem ser **unicelulares** ou **pluricelulares**.

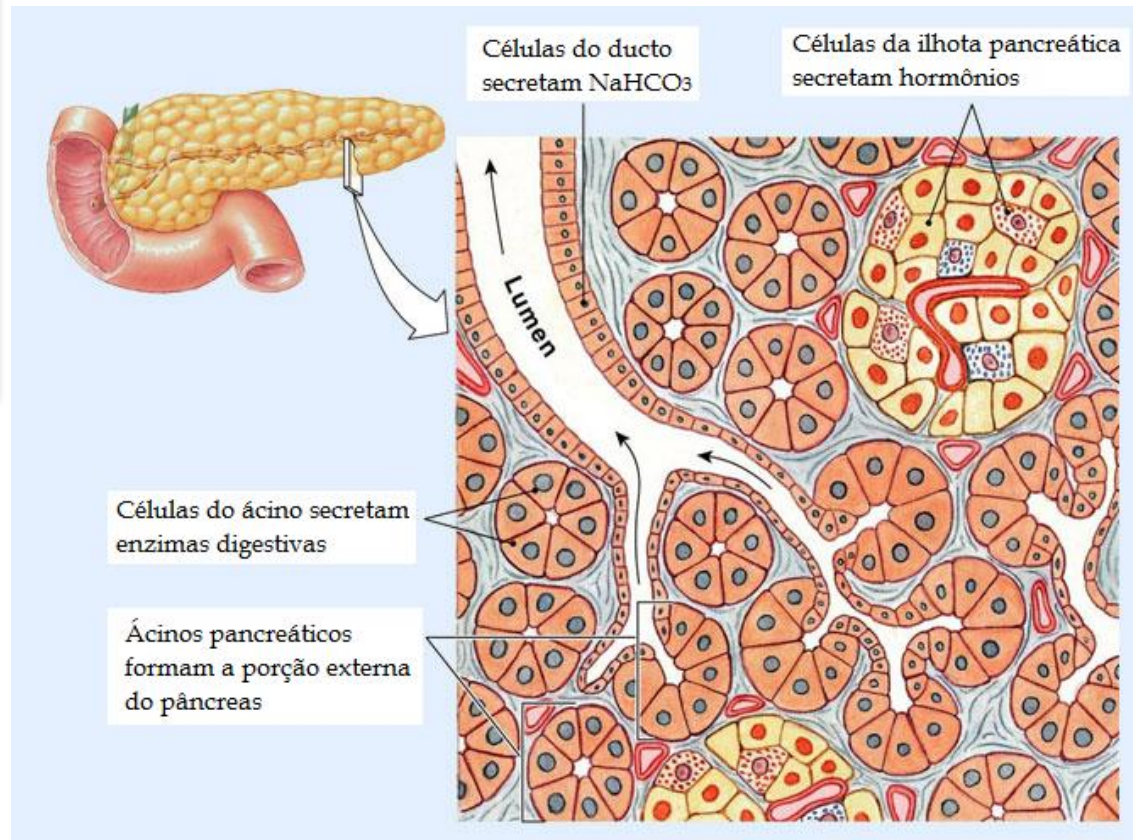


# GLÂNDULAS EXÓCRINAS



# PÂNCREAS

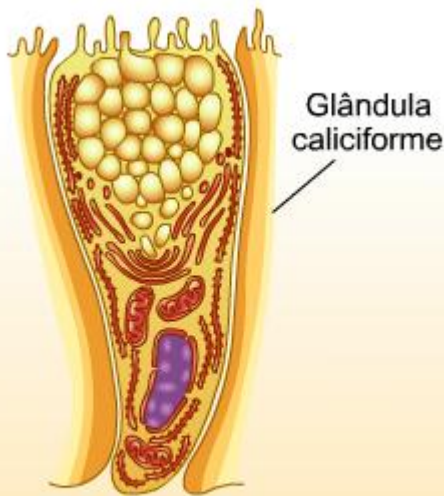
O pâncreas é uma glândula **mista** ou **anfícrina**, pois desempenha simultaneamente funções endócrinas e exócrinas. É a mais importante glândula mista do corpo humano.



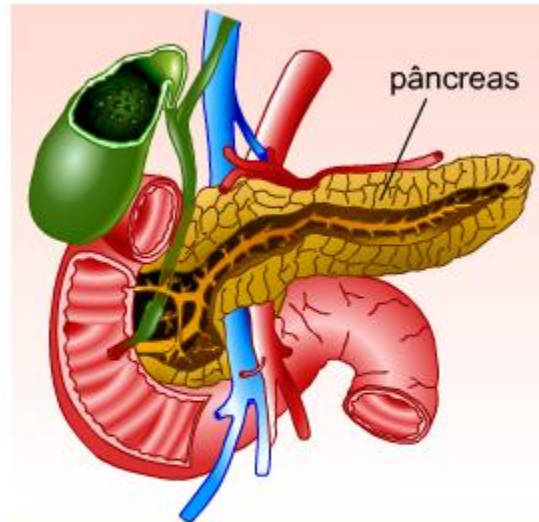


# SECREÇÕES

As secreções são substâncias úteis ao organismo e podem ser **mucosas, serosas** ou **mistas**.



**Mucosas: Ricas em muco.**



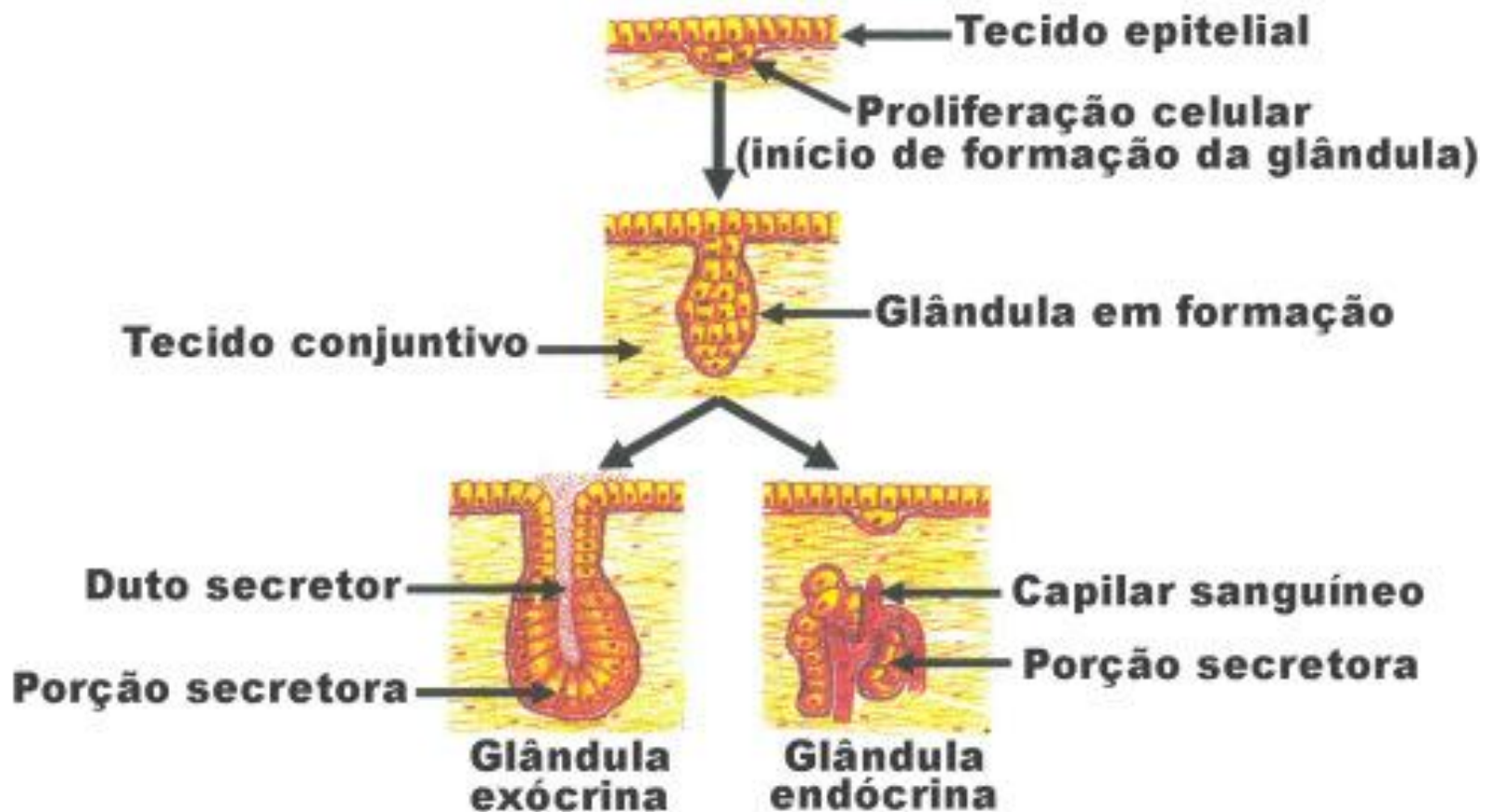
**Serosas: Fluidas.**



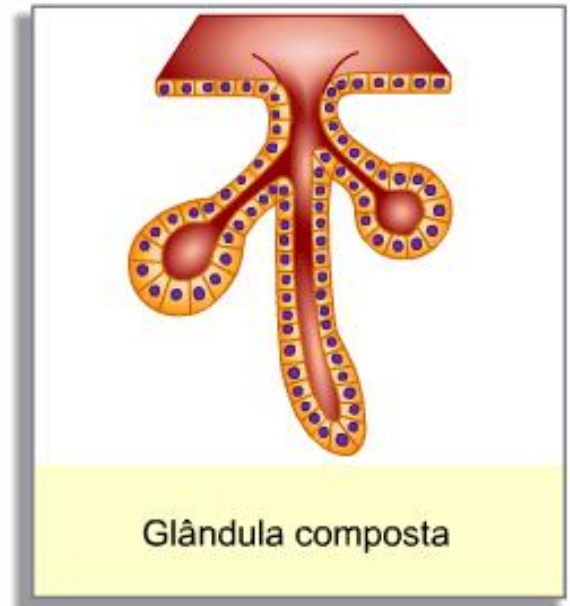
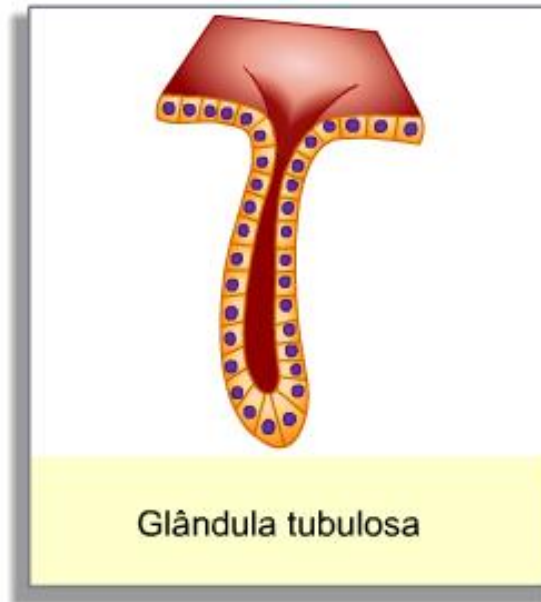
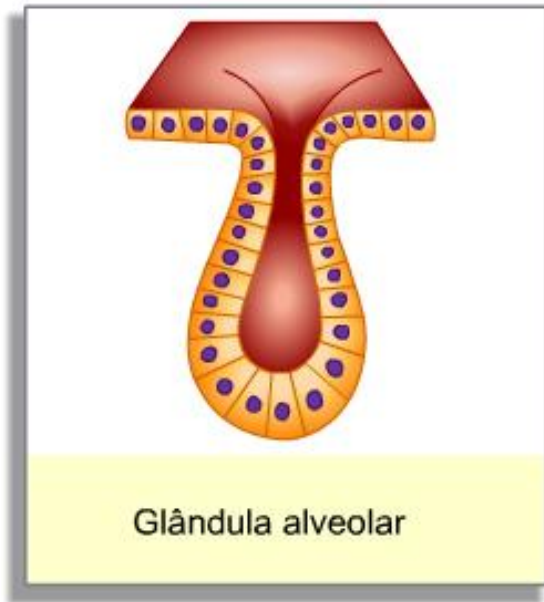
**Glândula salivar:  
Rica em muco e fluido.**

# ORIGEM DAS GLÂNDULAS

As glândulas formam-se na fase embrionária da vida, a partir de uma superfície epitelial. As células epiteliais se multiplicam e formam um cordão que se aprofunda nos tecidos internos.

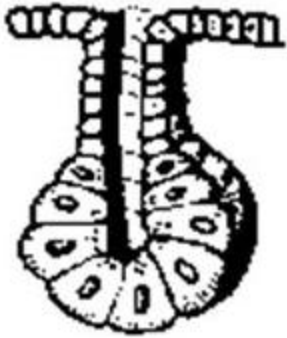


# TIPO S DE GLÂNDULAS EXÓCRINAS



A glândula alveolar também pode ser chamada de **acinosa**, enquanto a composta pode ser também chamada de **túbulo-acinosa**.

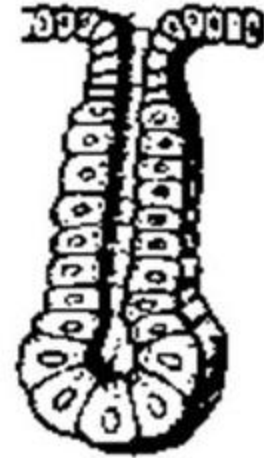
# TIPO S DE GLÂNDULAS EXÓCRINAS



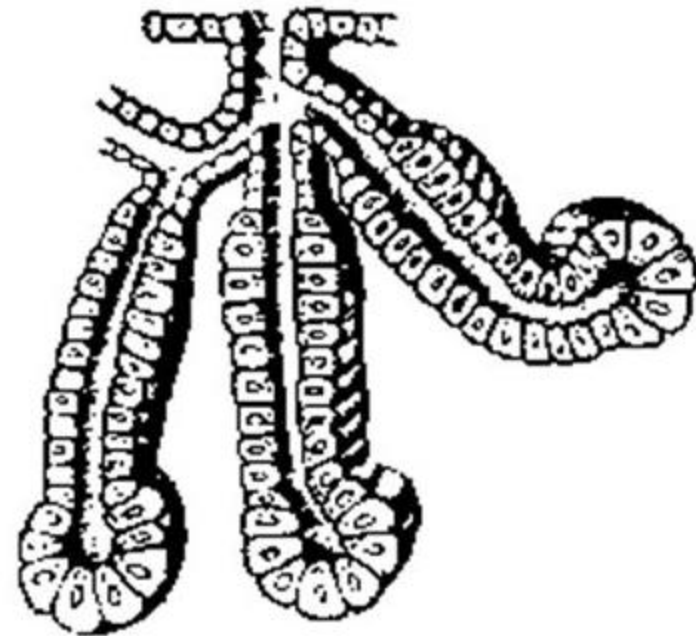
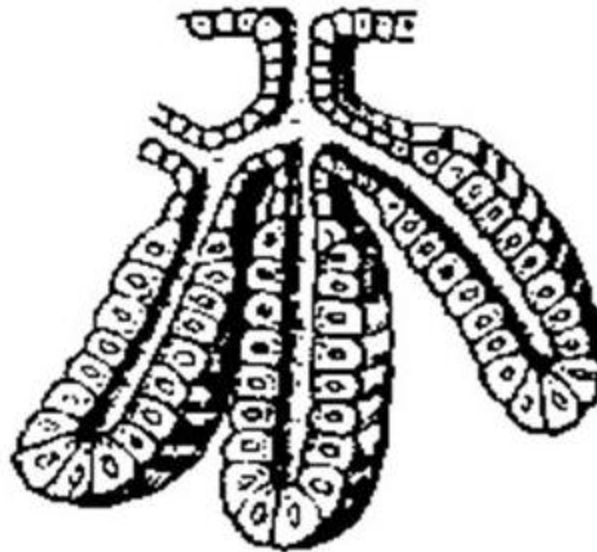
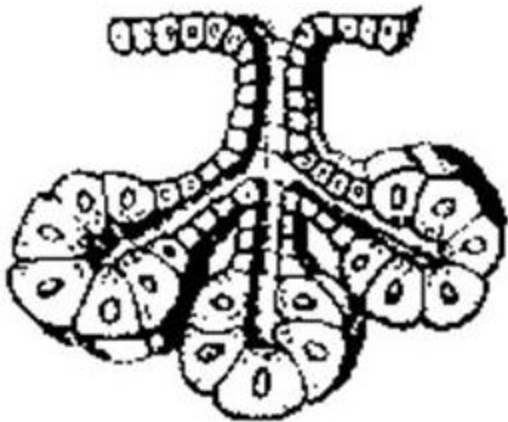
ACINOSA



TUBULOSA

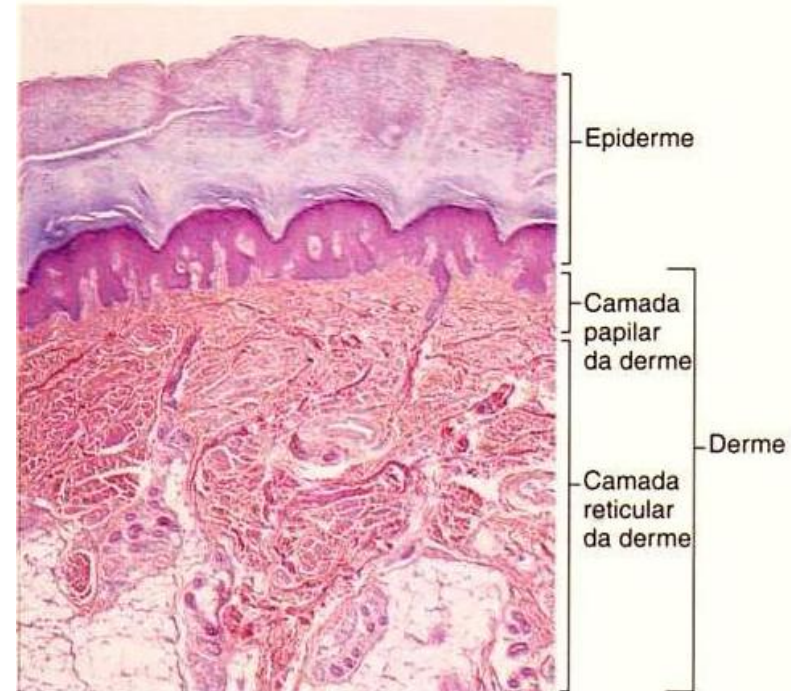
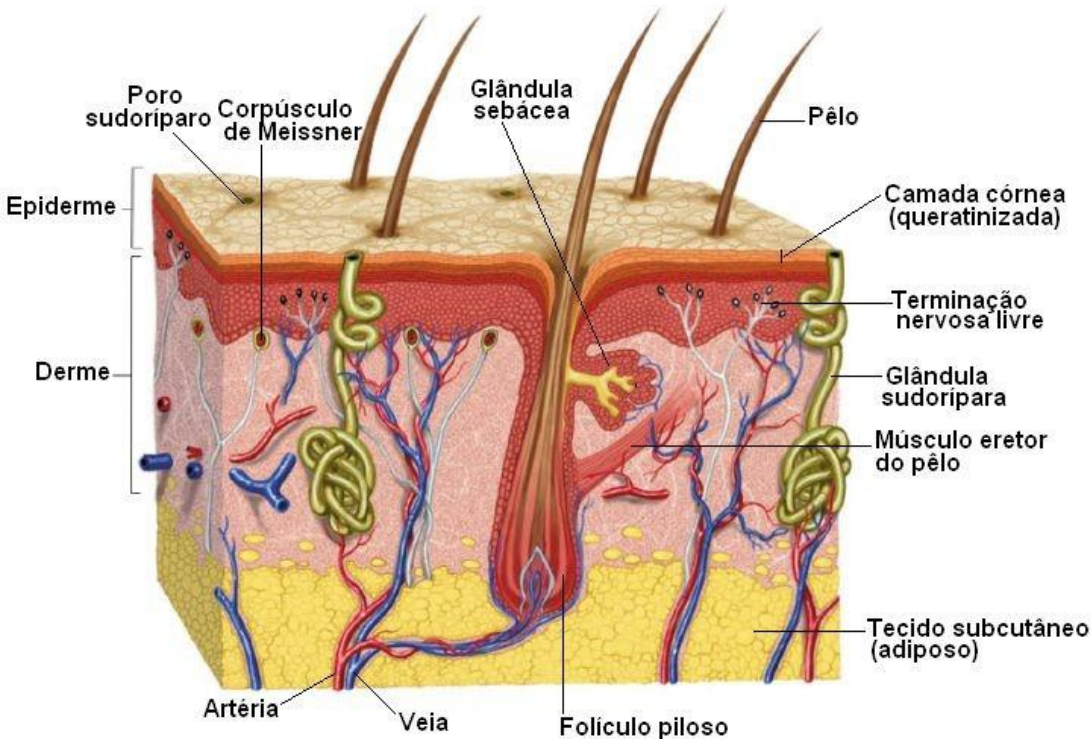


TUBULO ACINOSA

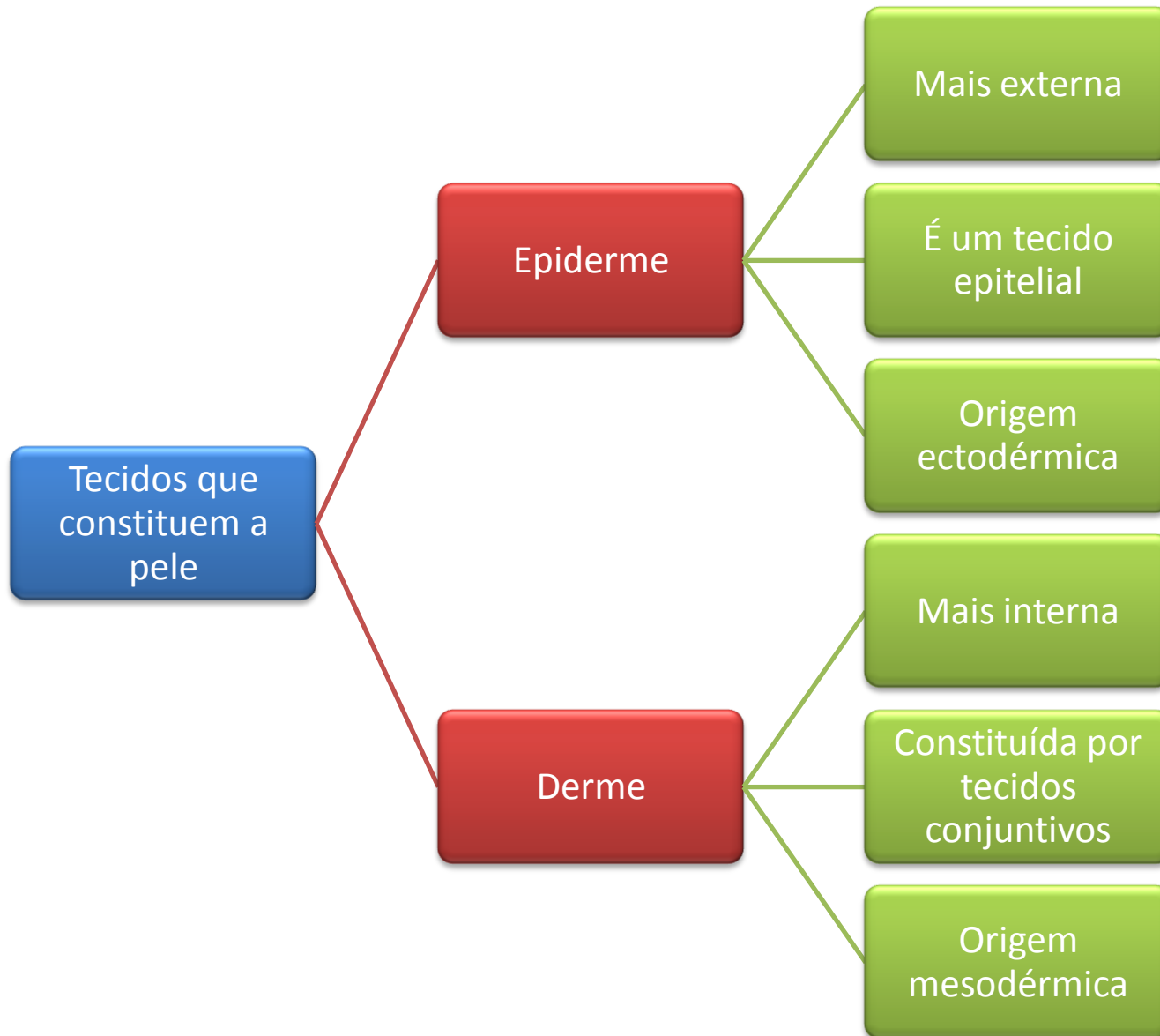


# A PELE

A **pele** é o maior órgão do corpo humano, responsável pela proteção do corpo contra agentes físicos, químicos e biológicos. É responsável também pela sensibilidade tátil e manutenção da temperatura corporal.



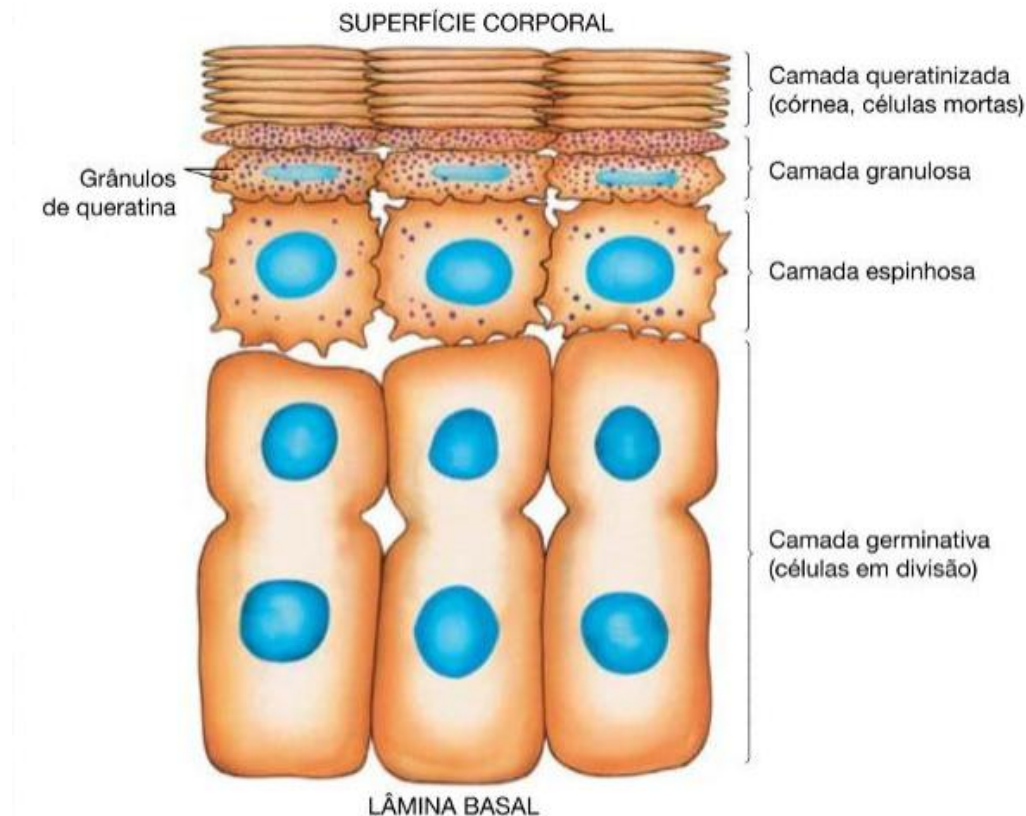
# REVESTIMENTO DO CORPO HUMANO



# EPIDERME

(Do grego *epi*, sobre, acima, e *dermatos*, pele)

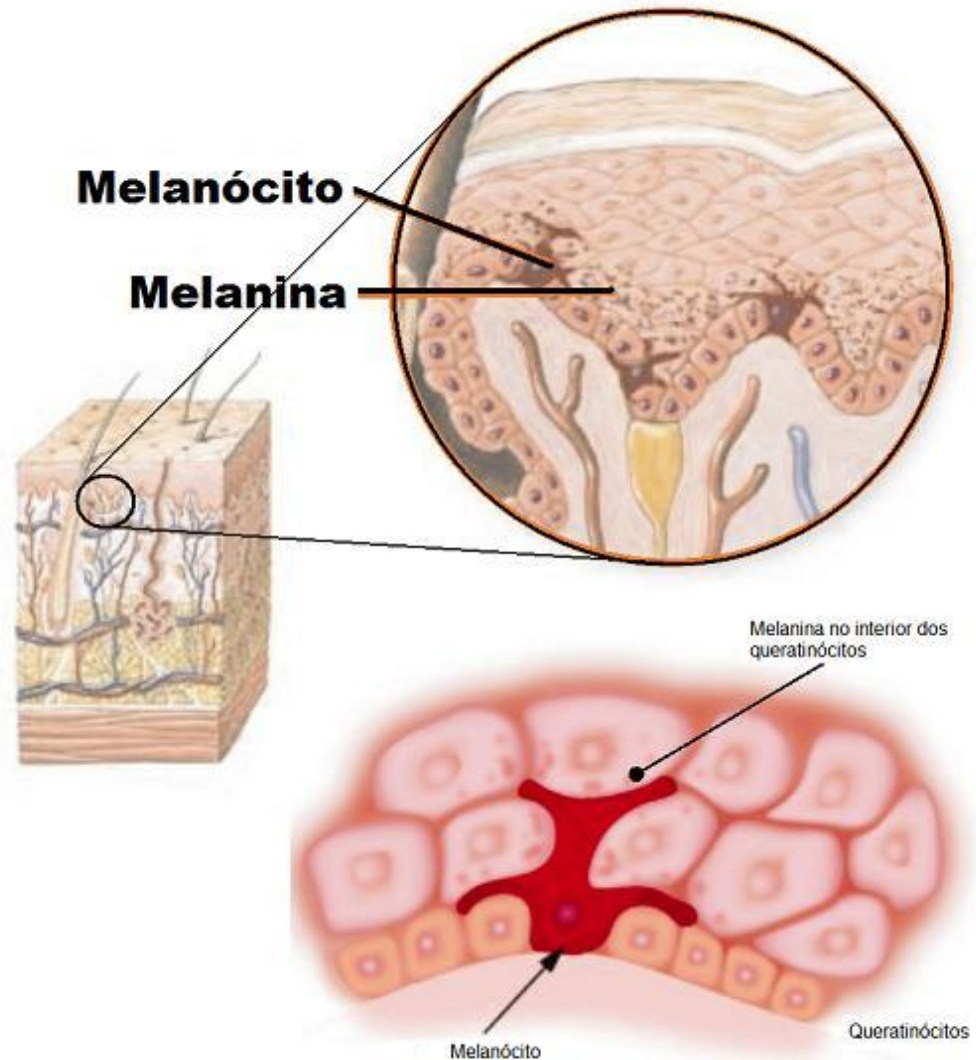
A **epiderme** é um tecido epitelial constituído por várias camadas de células sobrepostas, bem aderidas umas as outras, apresentando pouco tecido intercelular e ausência de vascularização.



Representação esquemática que mostra as quatro camadas de epiderme.

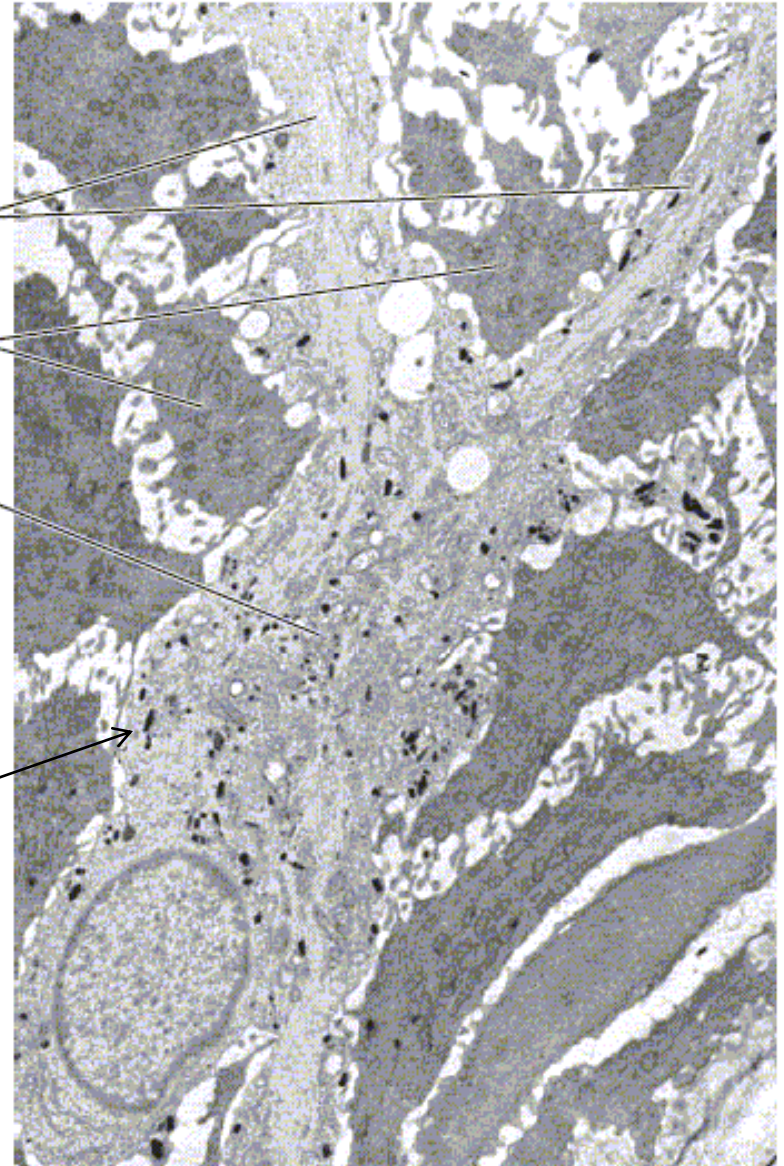
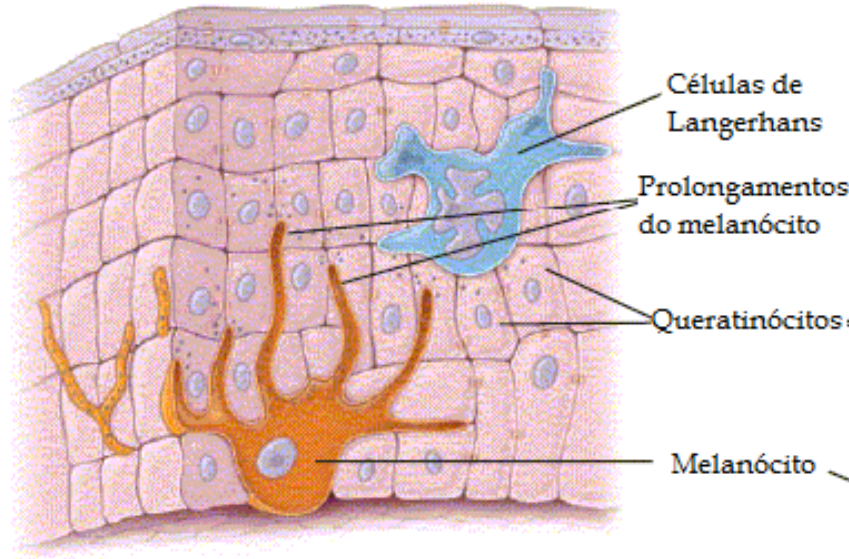
# MELANÓCITOS

Células da epiderme especializadas na produção de **melanina**, um pigmento de cor marrom, originado a partir do aminoácido tirosina, que recobre a pele e os pelos, protegendo o organismo da ação da radiação ultravioleta da radiação solar. Ela também neutraliza radicais livres, substâncias prejudiciais que se formam quando a pele é danificada pela radiação ultravioleta.





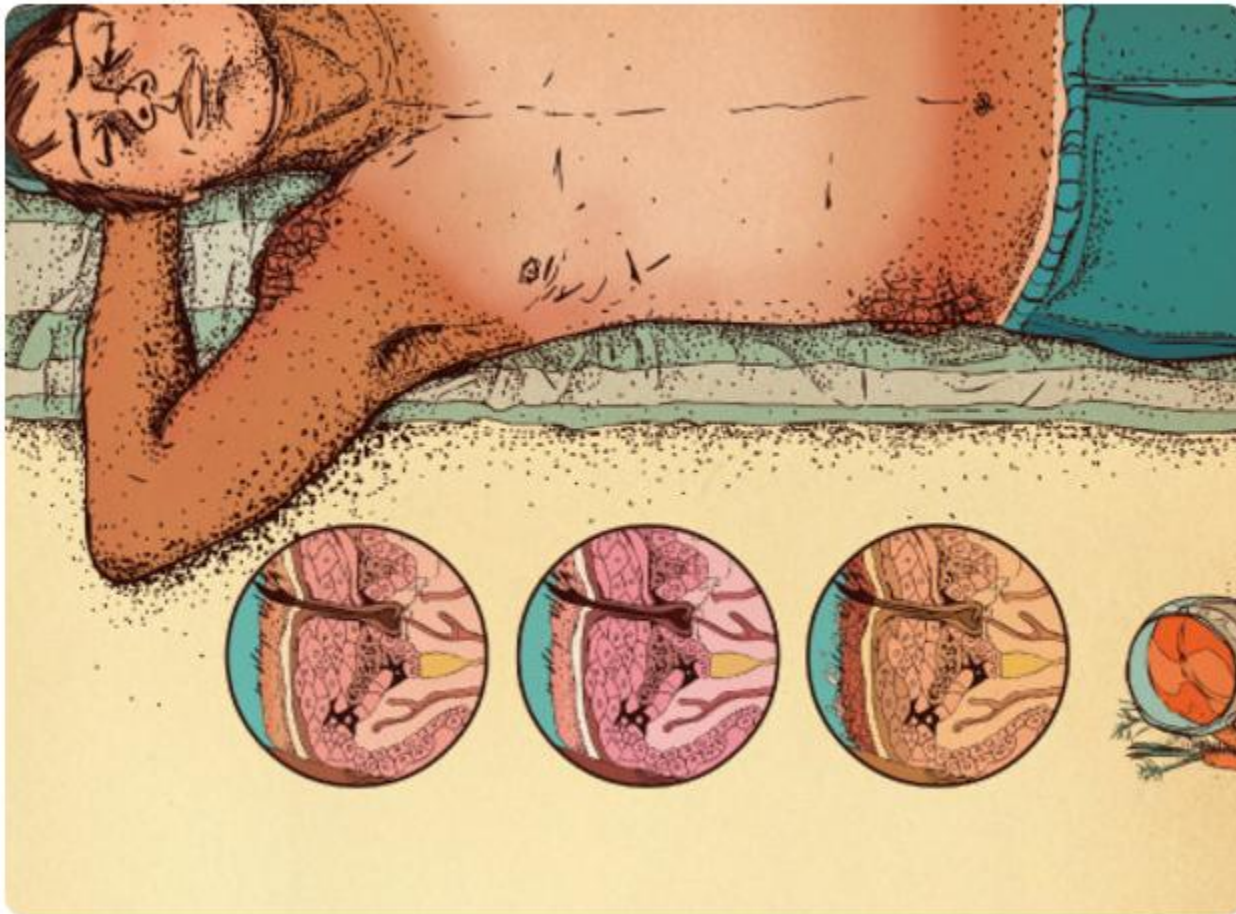
# MELANÓCITOS



Os prolongamentos dos melanócitos introduzem nas células precursoras dos pelos e de outras células epidérmicas vesículas repletas de grãos de melanina (**melanosossomos**).

# A COR DA PELE

Embora a quantidade de melanócitos seja semelhante em todas as pessoas, indivíduos de pele clara têm menos melanina nos melanócitos que os de pele escura. A exposição solar estimula a produção de melanina.



# CABELOS BRANCOS

A apoptose dos melanócitos é o principal fator de aparecimento dos cabelos brancos.



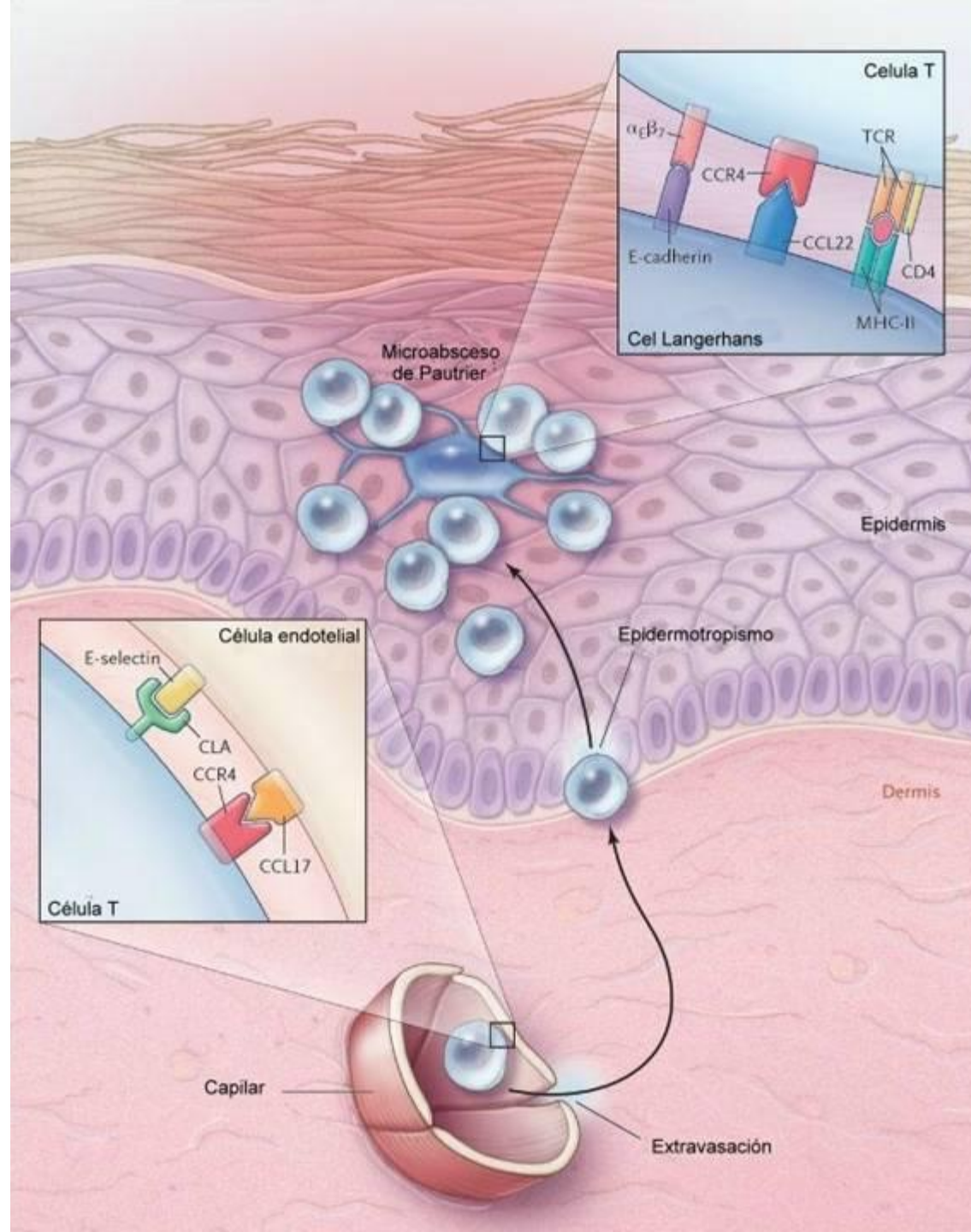
---

Pela primeira vez  
cientistas se  
dedicam a  
encontrar uma  
maneira de  
reverter o  
branqueamento  
capilar

*Foto: Getty Images*

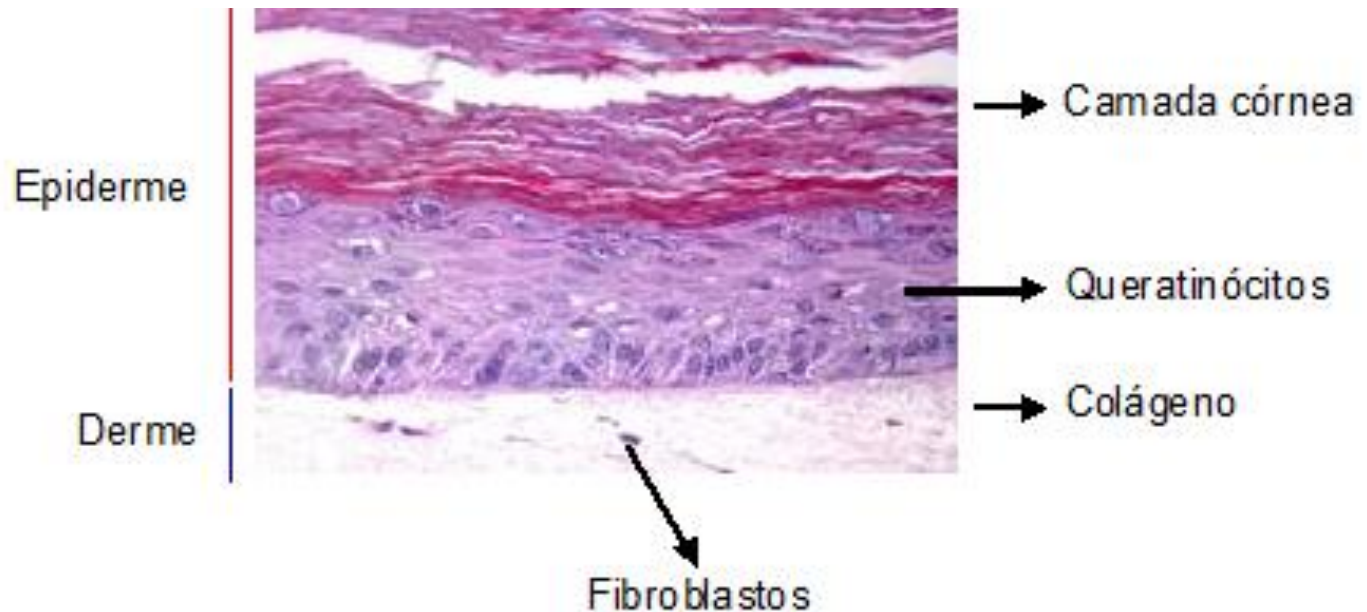
# CÉLULAS DE LANGERHANS

Entre as células da epiderme estão as **células de Langerhans**, cuja função é reconhecer e destruir agentes estranhos que entram na pele. Além disso ela alerta o sistema imunitário, que atua no combate destes invasores.



# DERME

A derme é o tecido conjuntivo que garante suporte e nutrição às células da epiderme. Ela apresenta células separadas por grande quantidade de material intercelular rico em fibras proteicas. As principais células dérmicas são os **fibroblastos**, que produzem fibras proteicas e uma substância gelatinosa que preenche os espaços intercelulares.



# FIBRAS DA DERME



É o conjunto dessas fibras que confere a resistência e a elasticidade típicas da pele.

# CAMADAS DA DERME

## Camada Papilar

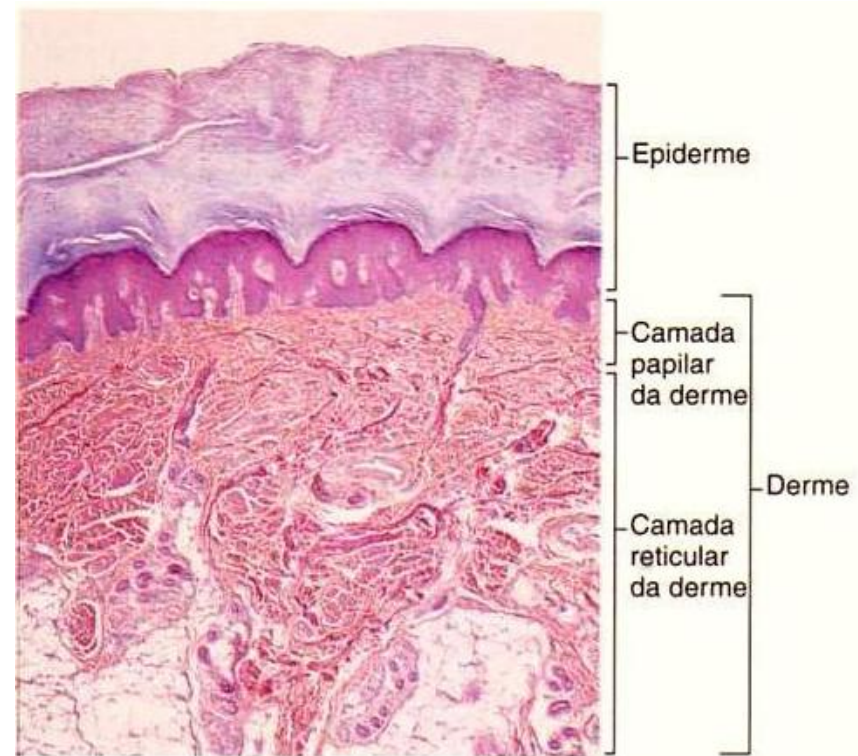
Apresenta saliências  
(Papilas dérmicas)

Garantem a união à  
epiderme (colágeno)

## Camada Reticular

Mais extensa e formada  
por tecido conjuntivo

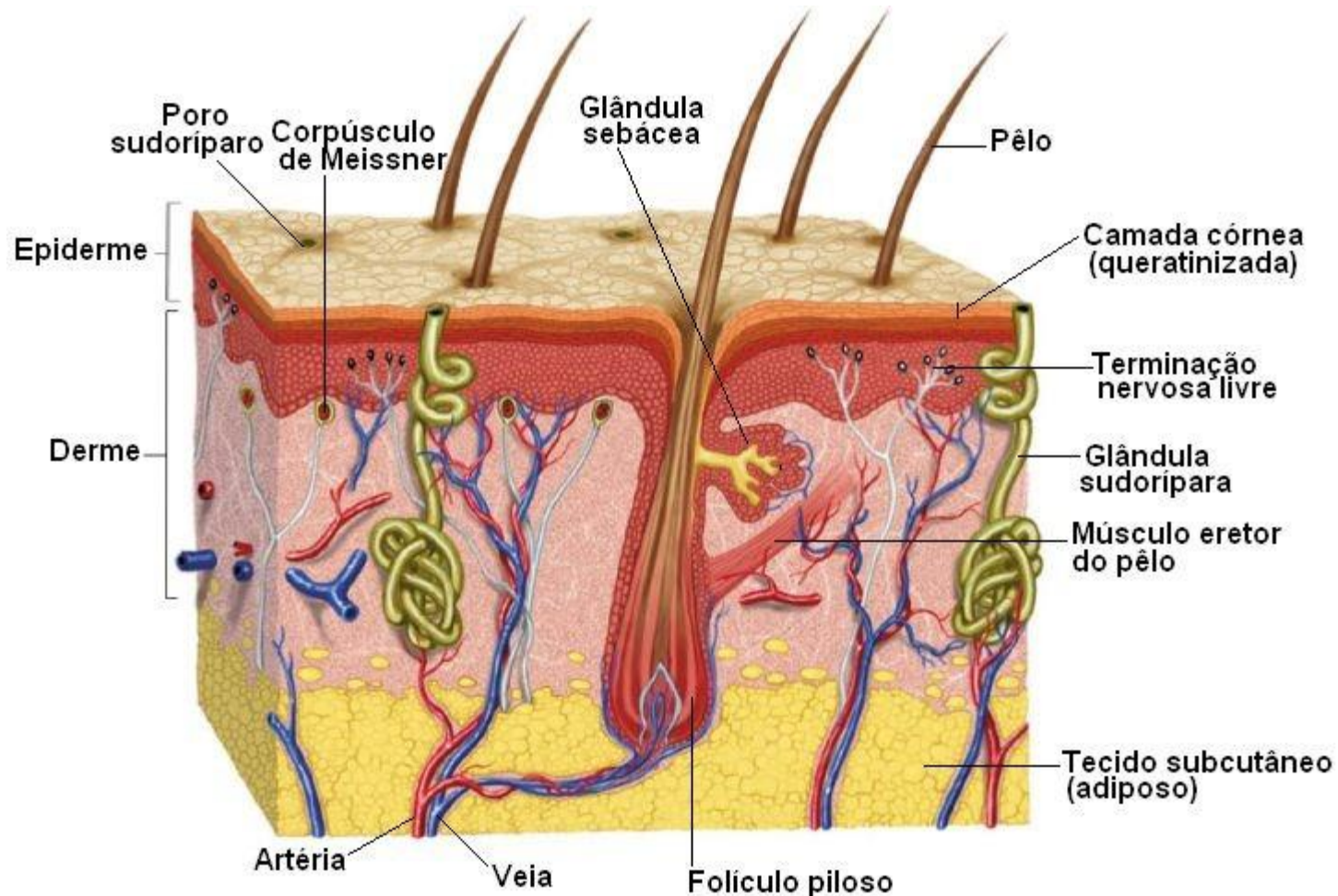
Rico em fibras elásticas,  
vasos e nervos



Na camada reticular também se situam as raízes dos pelos, as glândulas sebáceas e as glândulas sudoríparas.

# ESTRUTURA DERME

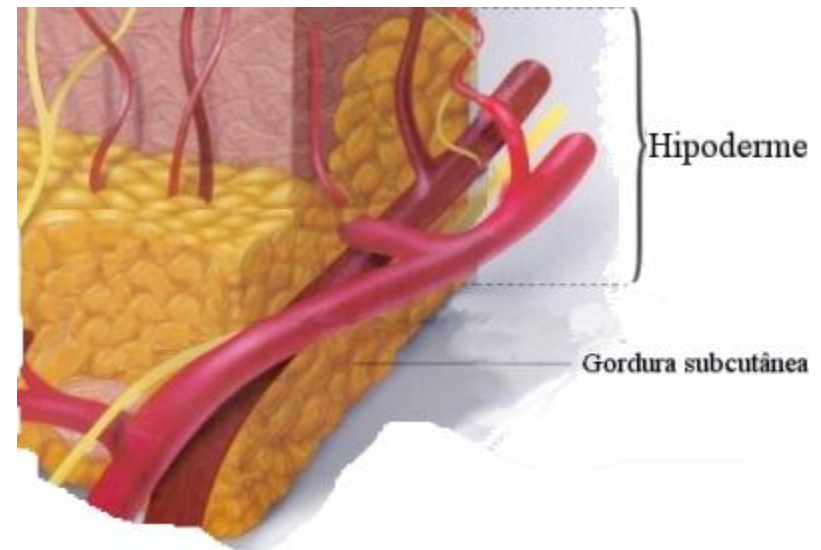
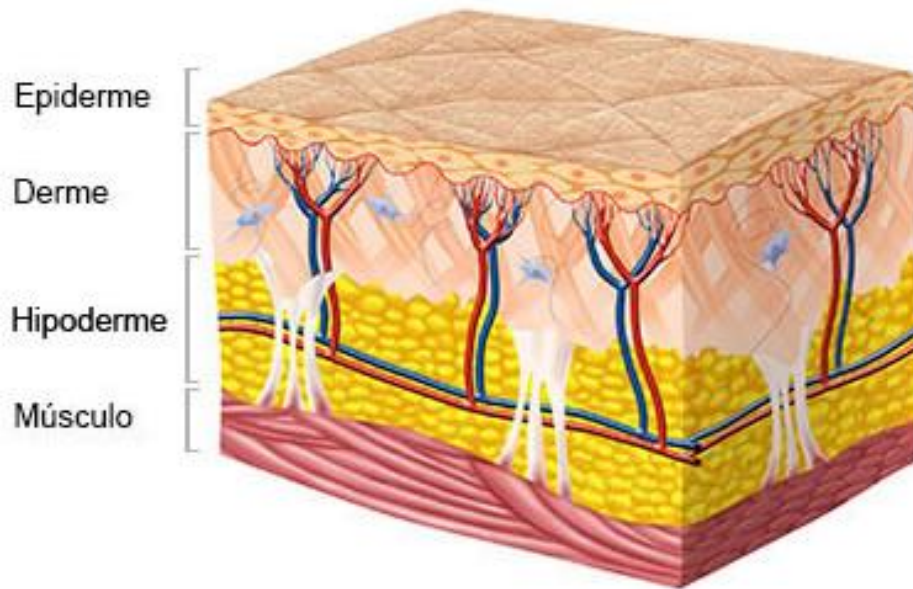
Além de abrigar as raízes dos pelos, as glândulas sebáceas e as glândulas sudoríparas, a derme contém ainda vasos sanguíneos, vasos linfáticos e terminações nervosas sensitivas.





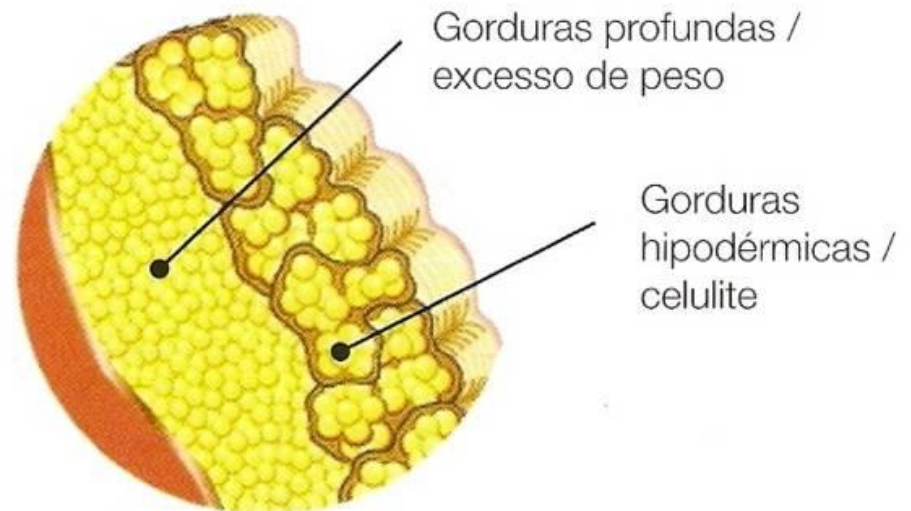
# TELA SUBCUTÂNEA

Imediatamente abaixo da derme há um tecido conjuntivo frouxo, denominado **tela subcutânea**, ou **hipoderme**, rica em fibras e células adiposas. Além de constituir reserva de energia, a gordura acumulada nesse tecido age como isolante térmico do corpo. Apesar de associada a pele, a tela subcutânea não é considerada parte dela.



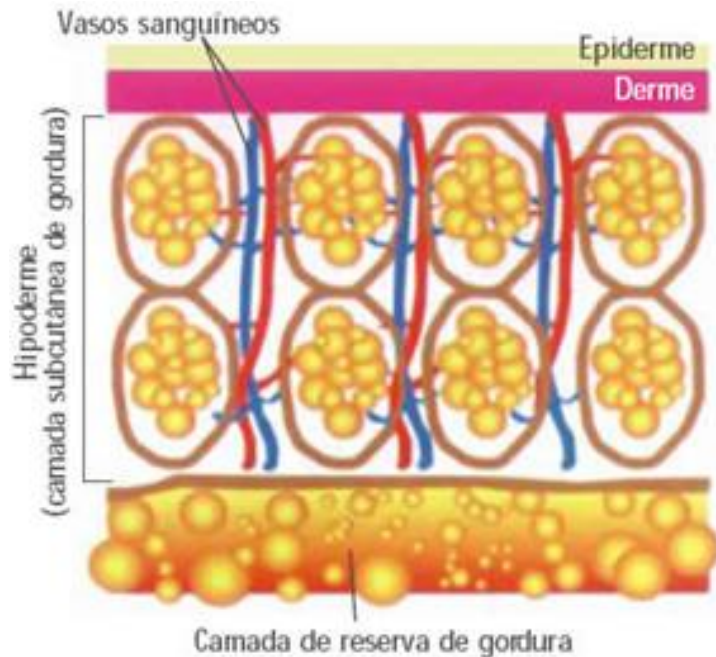
# HIPODERME E CELULITE

A celulite é o acúmulo de gordura na hipoderme, em áreas determinadas geneticamente, como a região ginoide (glúteos, coxas e culotes).

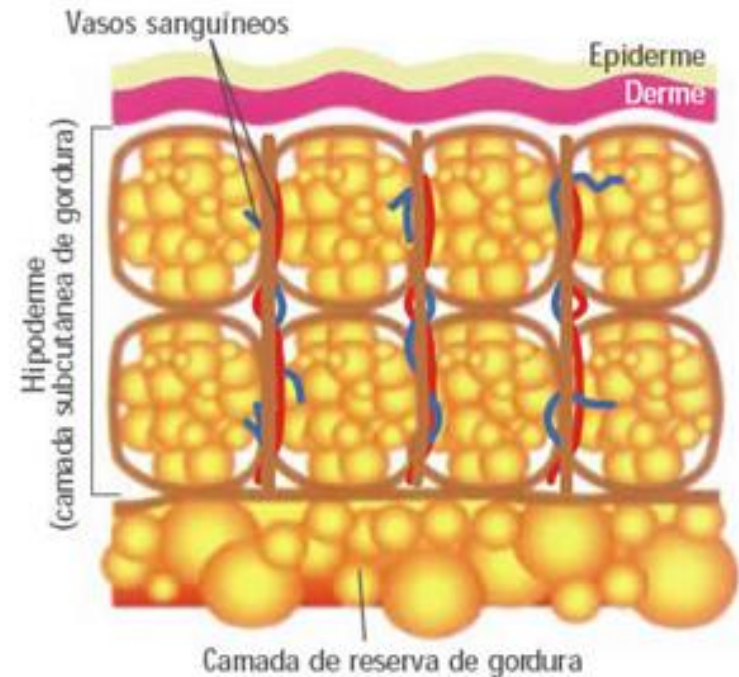


# A CULPA É DO ESTROGÊNIO

O estrogênio aumenta o número e o tamanho dos adipócitos, células que armazenam gordura e constituem o tecido celular subcutâneo. Isso provoca uma compressão dos vasos linfáticos e venosos, o que causa acúmulo de água e proteínas e leva a um processo inflamatório crônico, com a formação de nódulos (as temíveis ondulações na pele), com aspecto de "casca de laranja".



**Pele bem vascularizada - normal**



**Pele com déficit circulatório - celulite**

# FUNÇÕES DA PELE HUMANA

Atua como  
barreira  
protetora

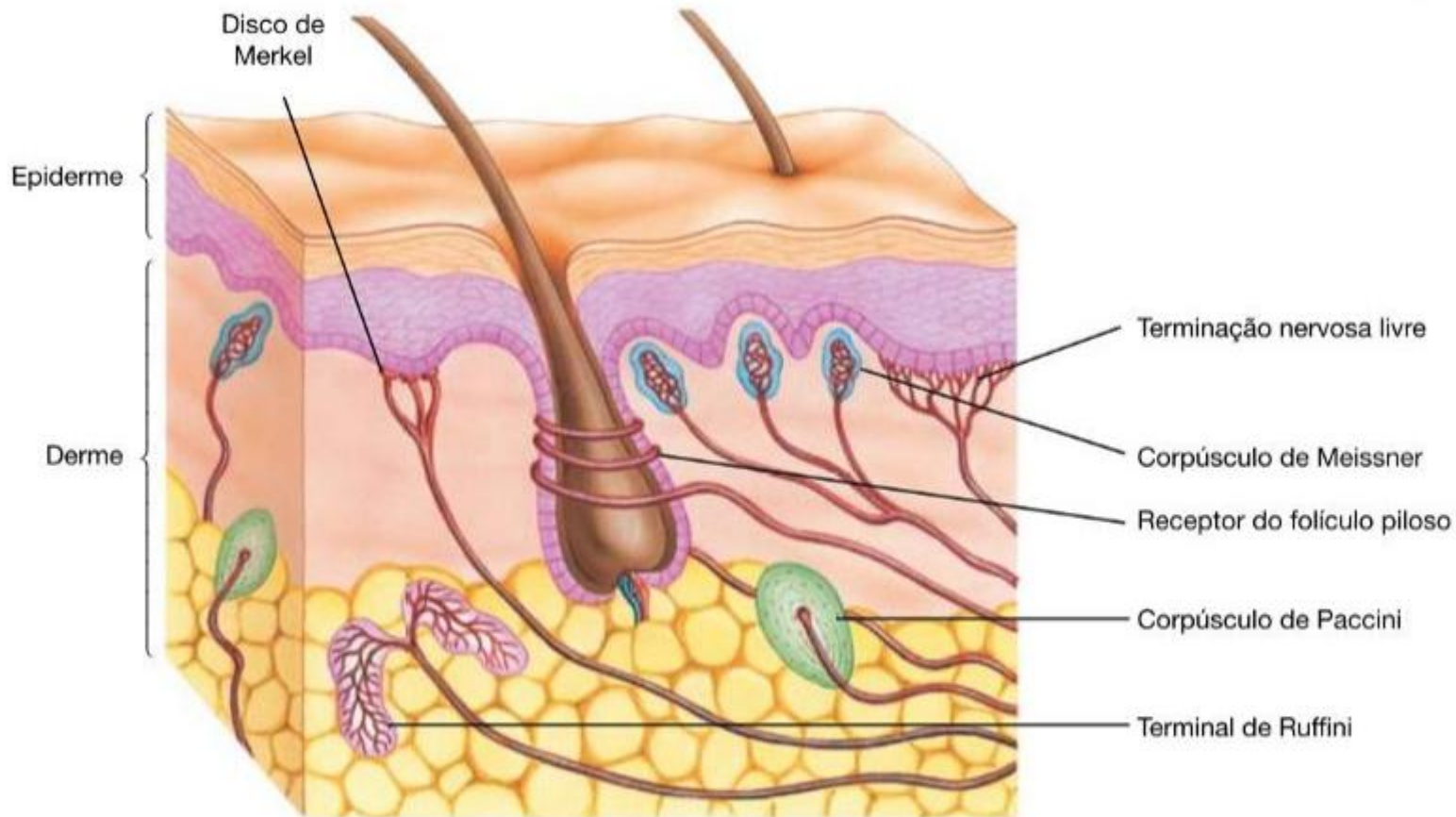
Manutenção  
da temperatura  
do corpo

Percepção de  
estímulos  
mecânicos

Percepção de  
estímulos  
térmicos

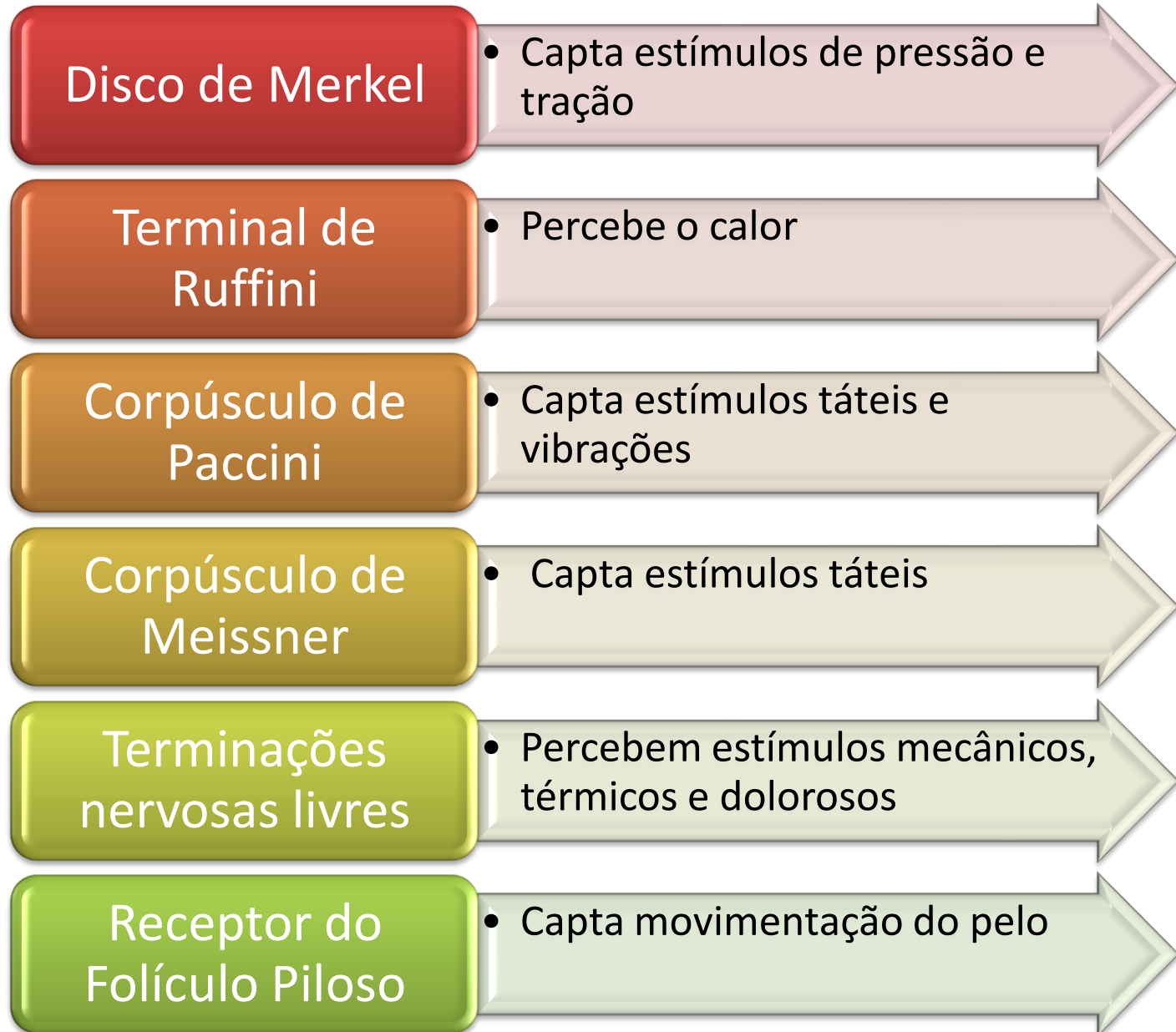
Percepção de  
estímulos  
doloros

# OS ESTÍMULOS SÃO CAPTADOS POR INÚMERAS TERMINAÇÕES NERVOSAS

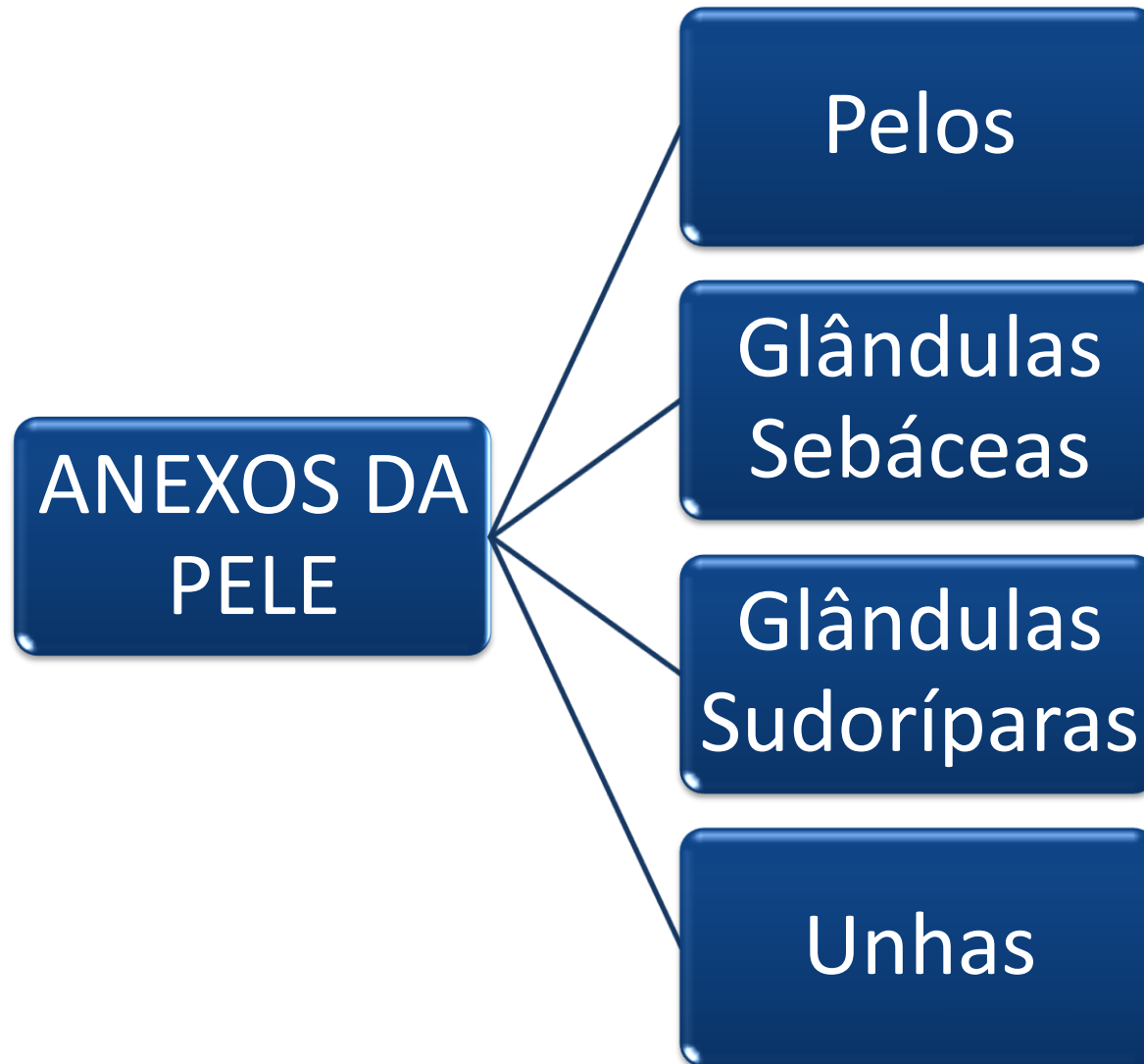


Representação esquemática de pele humana em corte, mostrando receptores sensoriais. O disco de Merkel capta estímulos de pressão e tração; o terminal de Ruffini percebe calor; o corpúsculo de Paccini capta estímulos táteis e de vibrações; o corpúsculo de Meissner capta estímulos táteis; as terminações nervosas livres percebem estímulos mecânicos, térmicos e dolorosos; o receptor do folículo piloso capta a movimentação do pelo.

# RECEPTORES SENSORIAIS DA PELE

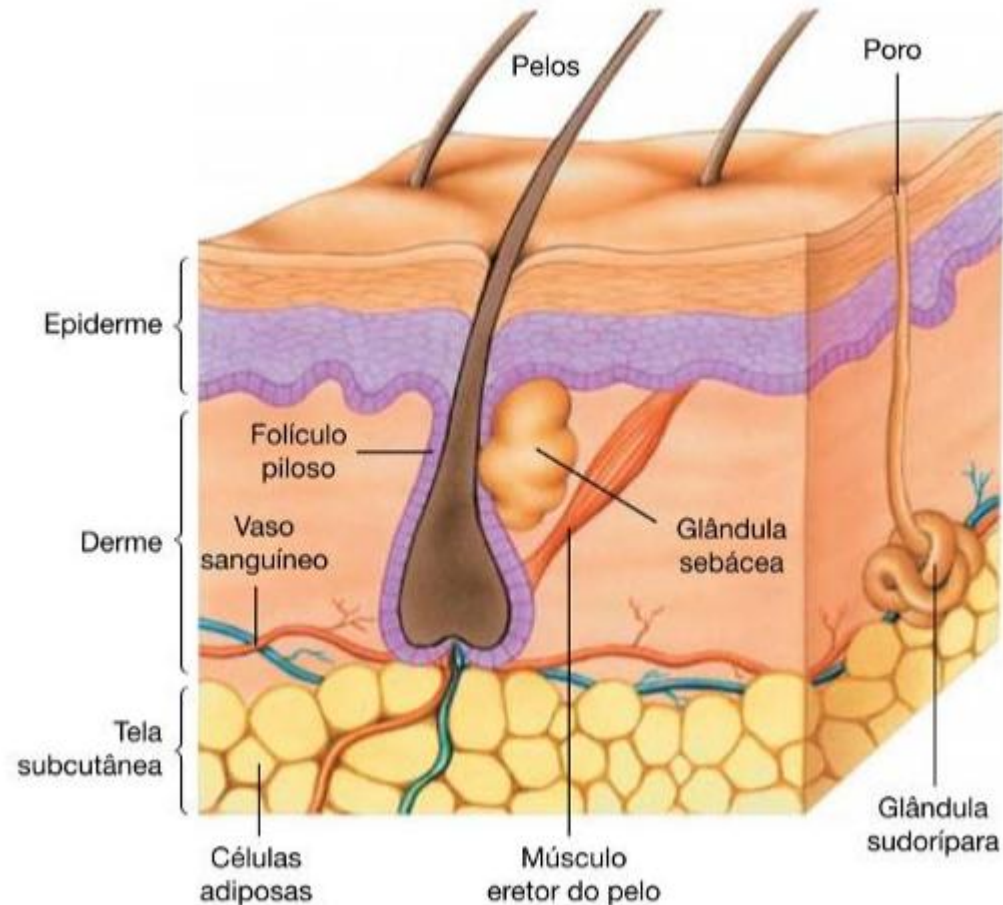


# ANEXOS DA PELE



# PELOS

São finos bastões de queratina resultantes da compactação de restos de células epidérmicas mortas. Eles se formam no interior de invaginações epidérmicas denominadas **folículos pilosos**.





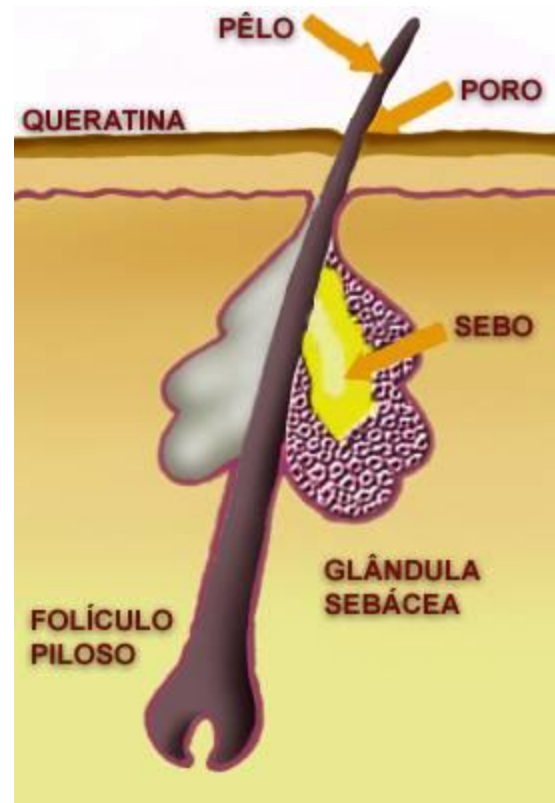
# ARREPIO

Cada folículo piloso está ligado a um pequeno **músculo eretor**, que permite a movimentação do pelo, e a glândula sebácea, que o lubrifica.

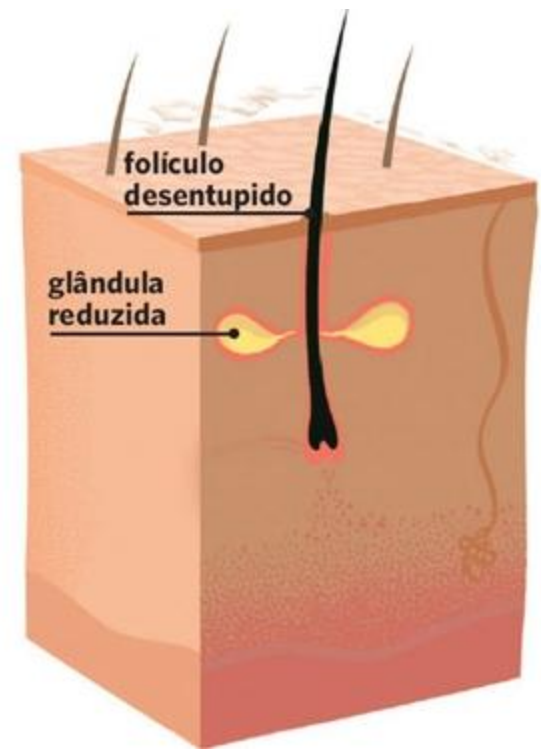
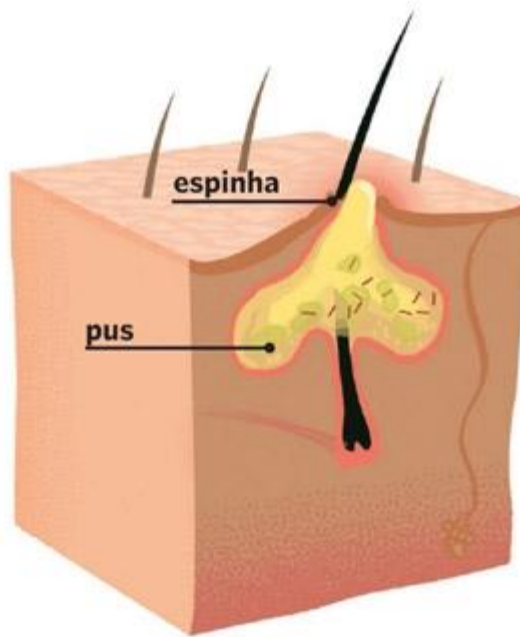
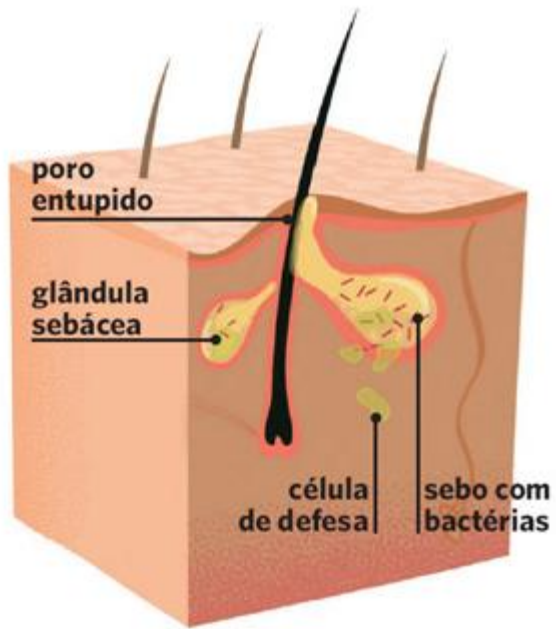


# GLÂNDULAS SEBÁCEAS

São pequenas bolsas constituídas principalmente por células epiteliais glandulares, localizadas junto aos folículos pilosos, nos quais lançam sua secreção oleosa, que se espalha pela superfície epidérmica, lubrificando-a.

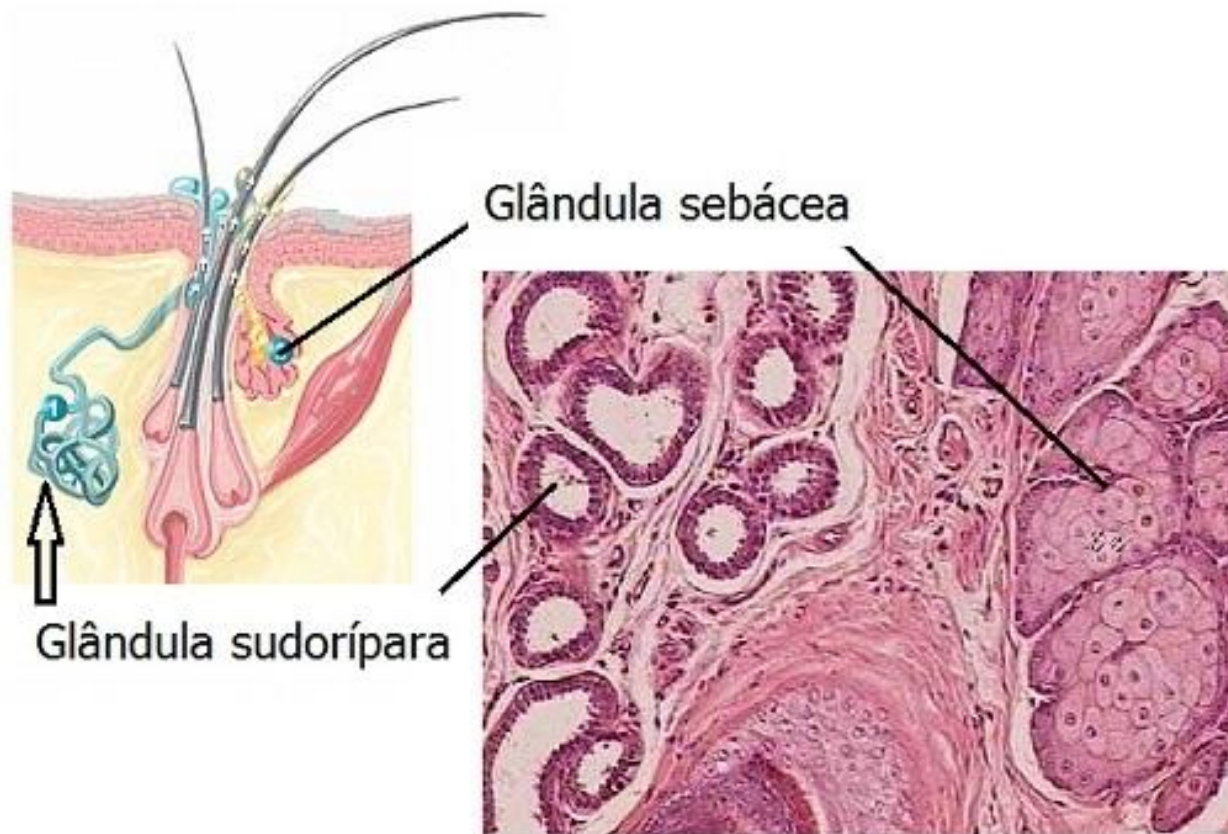


# GLÂNDULAS SEBÁCEAS, ESPINHAS E ROACUTAN



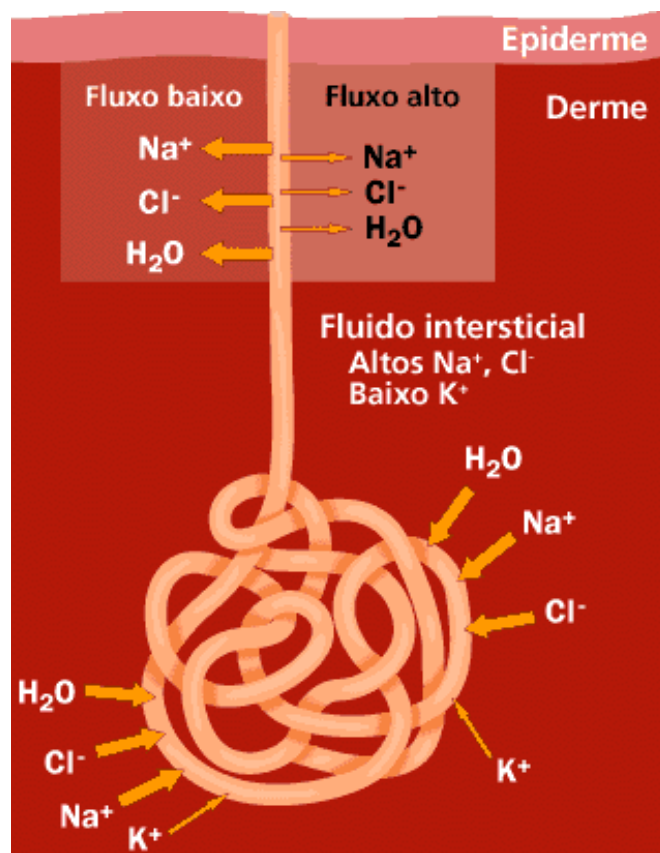
# GLÂNDULAS SUDORÍPARAS

São estruturas tubulares enoveladas, localizadas na derme, que eliminam na superfície corporal o **suor**. Uma pessoa possui aproximadamente 2,6 milhões de glândulas sudoríparas em sua pele. Elas estão presentes em todo o corpo, exceto nos genitais externos, mamilos e nos lábios.



# SUOR

O suor é uma solução aquosa que contém íons de sódio, de potássio e de cloro, além de ureia, amônia, ácido úrico entre outras substâncias. Em certas regiões do corpo pode haver cerca de 60 glândulas sudoríparas por  $\text{cm}^2$  de pele.



©2000 HewStaffWorks

Movimento de íons e de água para produzir suor

# SUOR E HOMEOSTASE

O suor ajuda a manter a temperatura corporal, pois ao evaporar absorve grande quantidade de calor, resfriando o corpo.



# DIAFORESE OU HIPERHIDROSE

O suor excessivo, geralmente nas palmas das mãos ou axilas, que não é causado por atividade emocional ou física.



# COMO OCORRE A TRANSPIRAÇÃO

O controle de sudorese é involuntário, dirigido pelo sistema nervoso autônomo

» Terminações do sistema nervoso simpático estimulam as glândulas sudoríparas

» O estímulo faz as células das glândulas produzirem um fluido com água e sais minerais

» O fluido sobe pelo duto da glândula até a camada superior da pele e é eliminado pelo poro

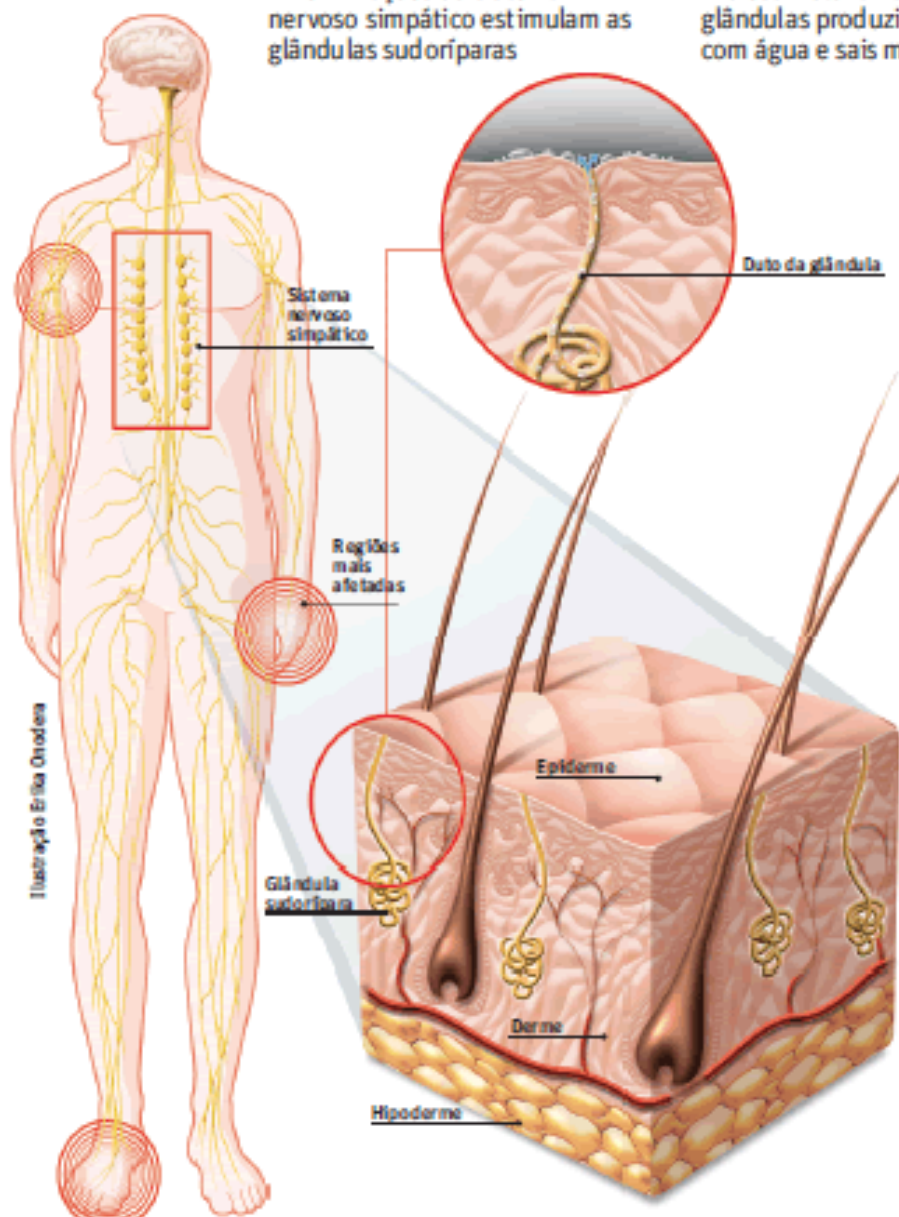


Ilustração: Erika Otodera

## TRATAMENTOS

### Remédio

Novo estudo mostrou que doses baixas de cloridrato de oxibutinina diminuem a produção de suor na maioria dos pacientes

### Cirurgia

Por videocirurgia, são cortados ramos do sistema nervoso simpático que estimulam as glândulas sudoríparas. A operação é feita com anestesia geral. Pode causar hiperidrose compensatória – aumenta o suor em outras áreas do corpo, como peito e costas

### Toxina botulínica

A injeção é aplicada sem atingir o músculo. É preciso cerca de 50 injeções nas mãos e 38 nas axilas. Os efeitos duram de 4 a 8 meses

### Lipo na axila

Feita com cânula de lipoaspiração, que descola a pele da axila e raspa as glândulas sudoríparas. Pode deixar a região dolorida e nem sempre resolve o problema

### Iontoforese

Aparelhos de uso doméstico aplicam correntes elétricas nas palmas da mão e planta dos pés. A aplicação, de 30 minutos, deve ser feita de quatro a seis vezes por semana

### Crems

Preparados com soluções adstringentes, como as de cloreto de alumínio, são usados diariamente. O efeito dura cerca de oito horas



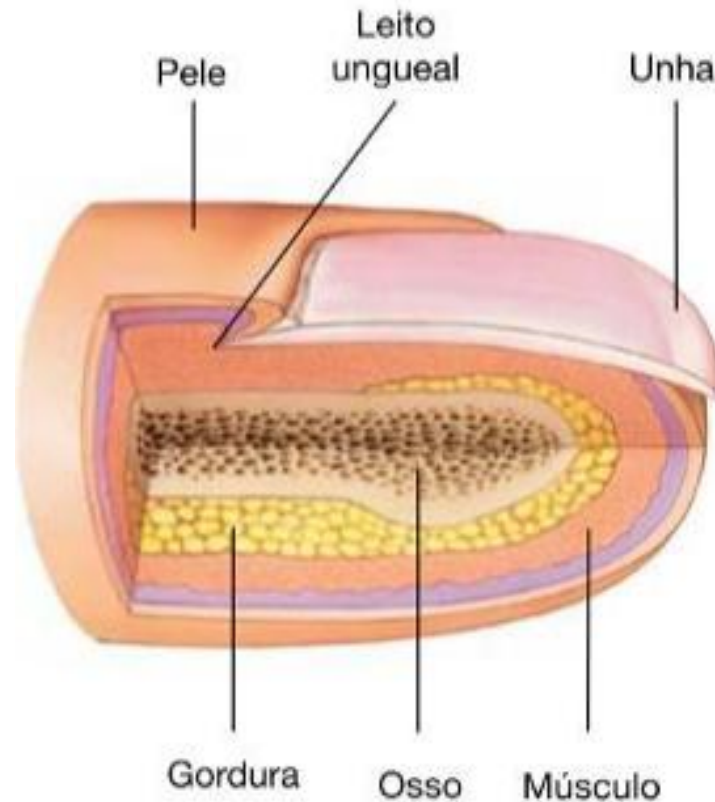
# UNHAS

São placas de queratina presentes nas pontas dos dedos. Nos pés elas auxiliam no equilíbrio ao caminhar. Nas mão elas auxiliam na apreensão e manipulação de objetos.



# RESCIMENTO DAS UNHAS

A unha cresce pela contínua compactação de restos de células mortas repletas de queratina, que se formam no chamado **leito ungueal**, uma dobra epidérmica perto da ponta do dedo, na base da unha.



# REFERÊNCIAS

- AMABIS, JOSÉ MARIANO E MARTHO, GILBERTO RODRIGUES – BIOLOGIA - VOL 1, ED. MODERNA.
- ANACLETO, TÂMILE STELLA E BEIJAMINI FELIPE – BIOLOGIA VOL 2, ED. EDEBE.
- LOPES, SÔNIA E ROSSO SÉRGIO – CONECTE BIO – VOL.1 – ED. SARAIVA