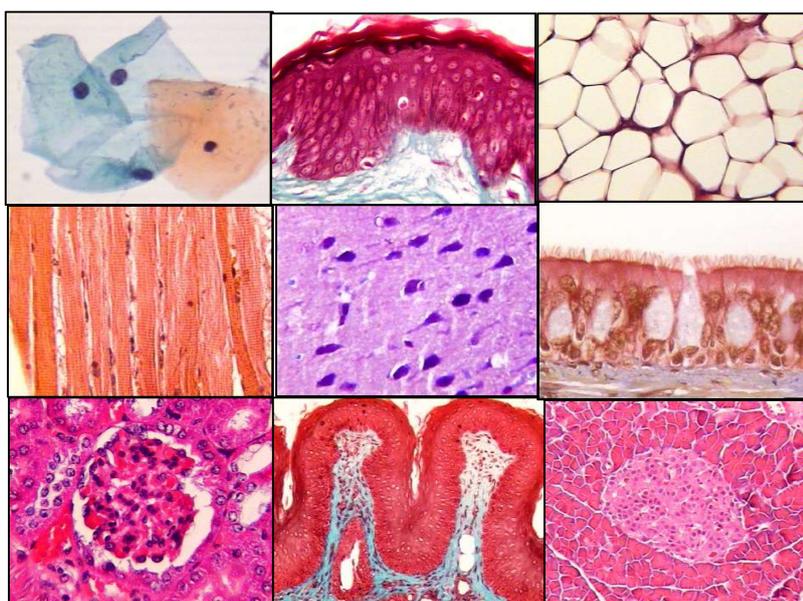


CITOLOGIA E HISTOLOGIA



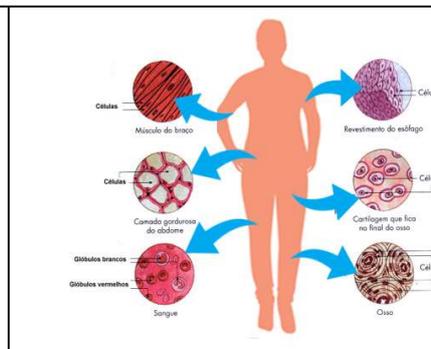
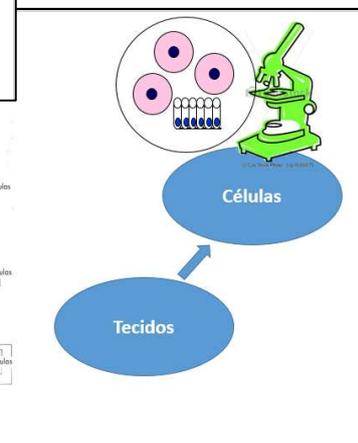
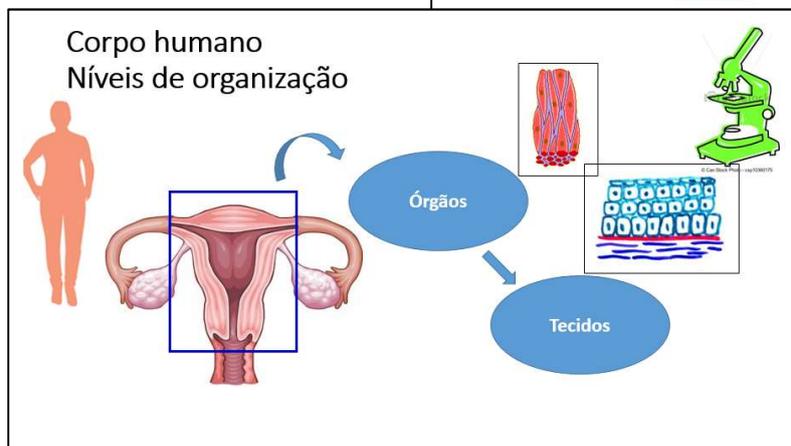
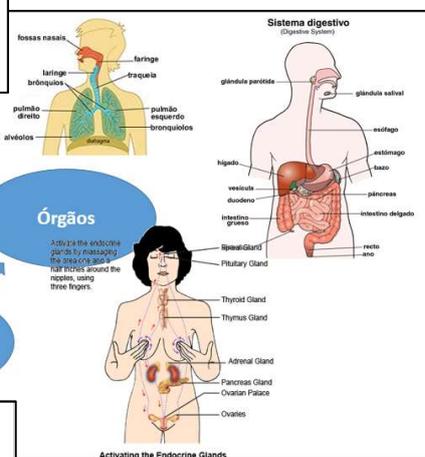
14/03/2017

Apostila Teórica de Citologia e Histologia

A apostila da disciplina de Citologia e Histologia do Curso de Enfermagem da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Santo Ângelo, compreende a ementa da disciplina, que contempla o estudo da célula e seus componentes, microscopia de luz e eletrônica, os tecidos: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso; sistemas: tegumentar, digestório, respiratório, circulatório, urinário, genital masculino e feminino, endócrino.

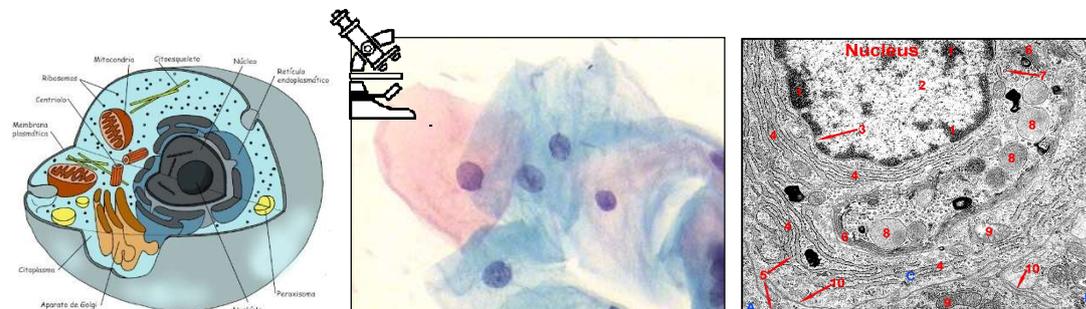
Introdução ao estudo da Citologia e Histologia

O que vamos estudar na disciplina de Citologia e Histologia?



Citologia

Estuda a morfologia e funções das células e dos componentes celulares
 “cito” – cytos (latim = cavidade) – célula



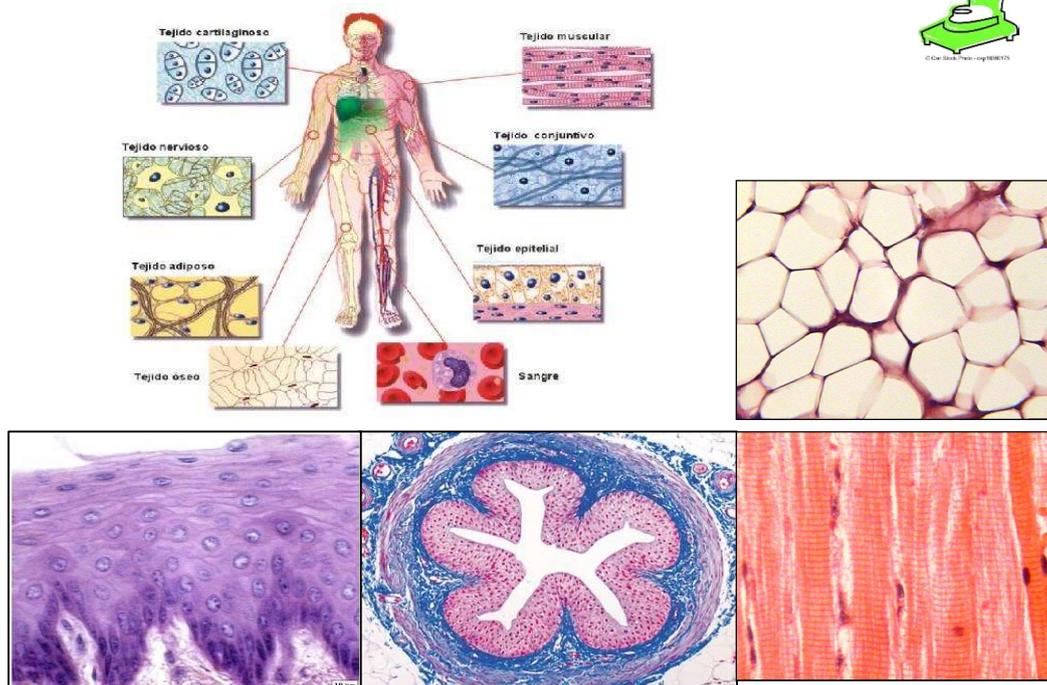
Histologia

Estudo da estrutura microscópica e das funções dos tecidos, órgãos e sistemas
 “histos” (grego – tecido), “tissu” (francês – tecido)

História - Bichat (1771-1802)

Sem microscópio, + de 600 corpos – 21 tipos de tecidos e órgãos

Com microscópio, **4 tecidos fundamentais**

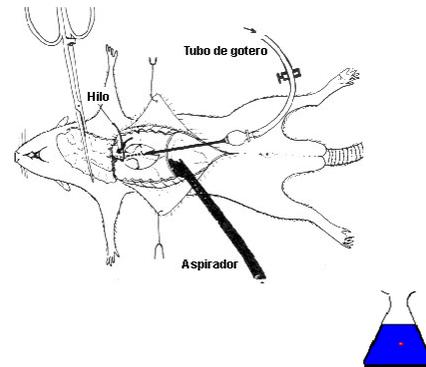


Como são preparados os materiais?

Estudo dos tecidos em Histologia

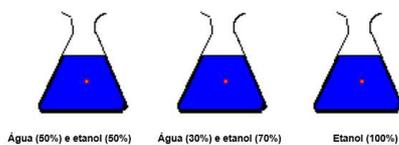
Preparação

- Bloco de tecido
- Fixação
- Impregnação
- Micrótomo – 5 a 10 µm
- Montagem
- Coloração
 - Corantes básicos: Eosina
 - Corantes ácidos: Hematoxilina



A coleta ou colheita do material - é a obtenção da peça, por biópsia ou necropsia. A fixação visa impedir a destruição das células por suas próprias enzimas (autólise) ou bactérias, e endurecer os tecidos, tornando-os mais resistentes e favoráveis às próximas etapas da técnica histológica. Pode ser feita por processos físicos (calor, ar) ou químicos. A fixação química é feita com formol e líquido de Bouin (uma mistura de formol, ácido pícrico e ácido acético).

Desidratação

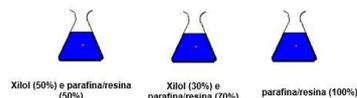


Retirada da água dos tecidos, a fim de permitir a impregnação da peça com parafina. Para isto, a peça é submetida a banhos sucessivos em álcoois de teor crescente (ex.: álcool a 70%, 80%, 90% e 100%).

Diafanização

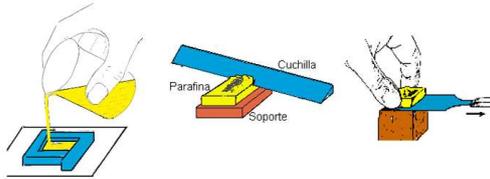


Impregnação



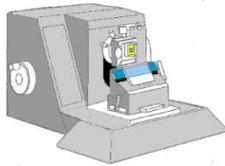
A Diafanização é a impregnação com um solvente da parafina. O mais usado é o xilol. A Impregnação permite a obtenção de cortes finos para serem observados ao microscópio. Para isso os tecidos devem ser submetidos a banhos de parafina a 60°C, no interior da estufa. Em estado líquido, a parafina penetra nos tecidos, dando-lhes, depois de solidificada, certa dureza.

Inclusão



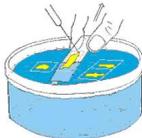
Inclusão é a passagem da peça que estava na estufa para um recipiente retangular (forma) contendo parafina fundida que, depois de solidificada à temperatura ambiente, dá origem ao chamado “bloco de parafina”.

Microtomia



Microtomia é a etapa em que se obtém delgadas fatias de peças incluídas na parafina, no aparelho micrótomo, com navalha de aço. A espessura dos cortes varia de 5 a 10 μm (micrômetros). (1 μm = 0,001 mm)

Montagem da lâmina



Os cortes provenientes da microtomia são “enrugados”. Para desfazer estas rugas, são esticados num banho de água a 58°C, e “pescados” com uma lâmina. Leva-se então, à estufa a 37°C, por 2 horas, para que se dê a colagem do corte à lâmina, pela coagulação da gelatina contida na água quente.

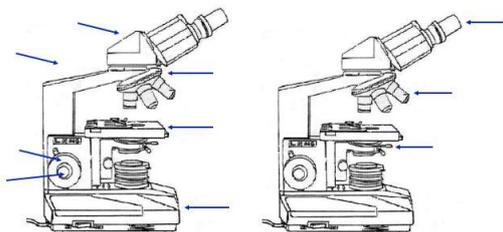
Coloração e montagem da lâmina



Tem a finalidade de dar contraste aos componentes dos tecidos, tornando-os visíveis e destacados uns dos outros. Os corantes são compostos químicos com determinados radicais ácidos ou básicos que possuem cor, e apresentam afinidade com estruturas básicas ou ácidas dos tecidos. Usa-se hematoxilina, corante básico, que se liga aos radicais ácidos dos tecidos, e eosina, corante ácido que tem afinidade por radicais básicos dos tecidos.

Que tipos de equipamentos são utilizados?

Microscopia Óptica



Nos microscópios ópticos, as lentes focalizam a luz visível (feixe de fótons).

Qual a importância e relação com as outras ciências?



Como interpretar as imagens histológicas visualizadas no microscópio?

“Os cegos e o elefante” Poema de Sake

“Eram seis homens do Indústão,
ao saber muito inclinados,
que o elefante foram ver,
(apesar de todos cegos)
a fim de que, através da observação,
pudessem satisfazer suas mentes.

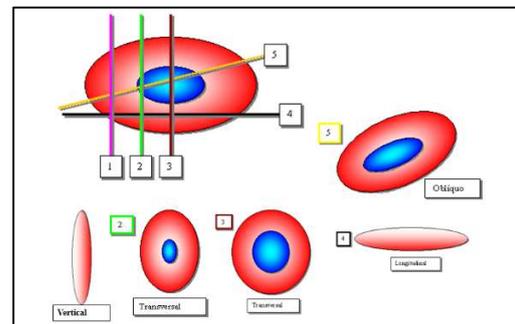
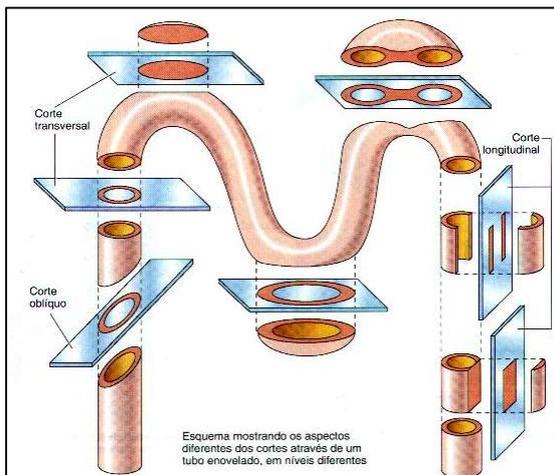
O primeiro acercou-se do elefante
E, acontecendo tocar
O forte e vasto flanco,
Logo começou a exclamar:
“Abençoai-me! Mas o elefante
a uma parede muito se parece.”

O segundo, sentindo a presa,
Gritou: “Oh, o que temos cá tão
Redondo, liso e agudo?
Para mim está claro,
Esta maravilha de elefante
É muito parecida com uma lança.”



Os demais versos narram a experiência dos outros quatro cegos e, como cada um tocasse diferente parte do corpo do animal, seu conceito de um elefante diferia muito do outro companheiro.

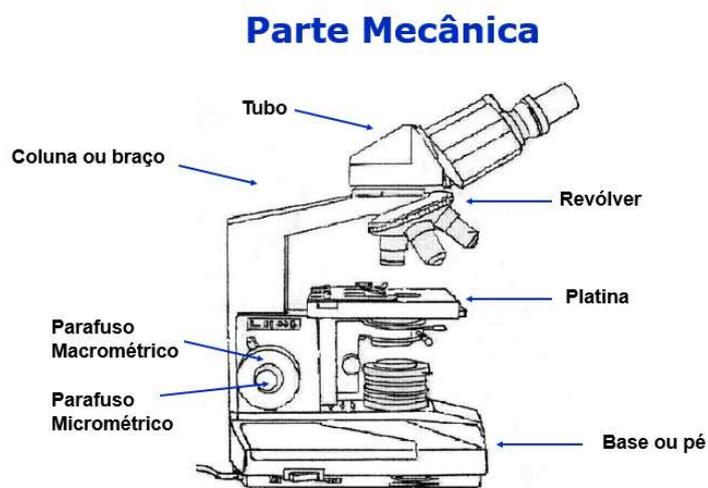
“Eles eram como jovens microscopistas que estudam cortes simples e imaginam o “todo” a partir de partes simples com muitas falsas concepções. Especialmente se nunca aprenderam a raciocinar em três dimensões.”



Microscópio

Microscópio óptico, Microscópio composto ou Microscópio de Campo claro
Constituído de parte mecânica e parte óptica

Parte Mecânica



Base ou pé → suporte

Coluna ou braço → apoio para as estruturas

Tubo → peça de ligação entre a ocular e o revólver

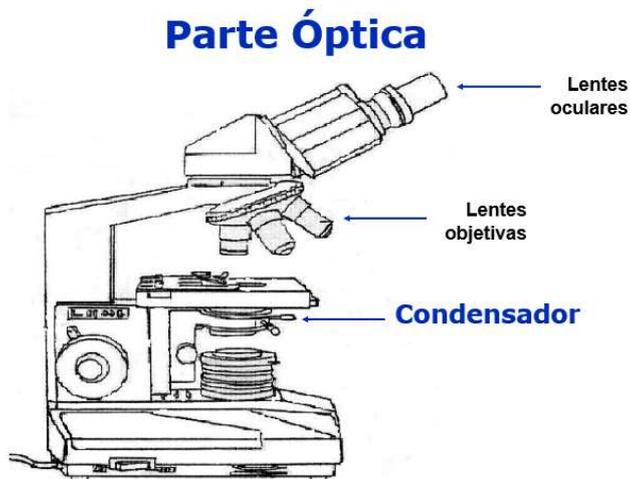
Revólver → peça giratória que contém as lentes objetivas

Platina → suporta a preparação

Parafuso Macrométrico, de passo largo, é para movimento de grande amplitude

Parafuso Micrométrico, de pequeno passo, é destinado a focar o material

Parte Óptica



Condensador, concentra os raios luminosos em direção ao objeto. Possui um **diafragma de diâmetro modificável**, proporciona uma maior ou menor intensidade luminosa.

Lentes objetivas, próximas do objeto, projetam a imagem ampliada do objeto em direção à ocular.

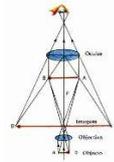
Lente ocular, funciona como uma lupa, amplia a imagem fornecida pela objetiva.

CONDENSADOR – geralmente negligenciado - não interfere no aumento da imagem, mas ele influencia em sua **nitidez e riqueza de detalhes**. Age no **LIMITE DA RESOLUÇÃO** do sistema óptico, embora esta propriedade dependa principalmente das lentes objetivas. O limite de resolução de um microscópio é a capacidade de: separar detalhes; produzir imagens separadas de partículas muito próximas; ou é a menor distância que deve existir entre dois pontos para que eles apareçam separados.

Códigos de cores das lentes objetivas

Aumento	Cores
4X ou 5X	Vermelho
10X	Amarelo
40 ou 50X	Azul claro
100X	Branco
Imersão – óleo	

Imagem real ampliada e invertida



Tipos de microscópios

Microscópios Ópticos – MO

Microscópio de contraste de fase – permite a visualização de células vivas. Usa as propriedades da refração da luz. Refração é a passagem da luz de um meio para outro.

Microscópio de campo escuro

Condensador é substituído por um condensador de fundo escuro. A preparação é iluminada por raios oblíquos. A célula fica com aparência brilhante e o fundo escuro

Microscópio de Polarização

Quando um raio de luz atravessa certas substâncias do nosso corpo, como dentes e ossos, que são birrefringentes acontece uma dupla refração. Esse microscópio anula um dos raios.

Microscópio de Fluorescência

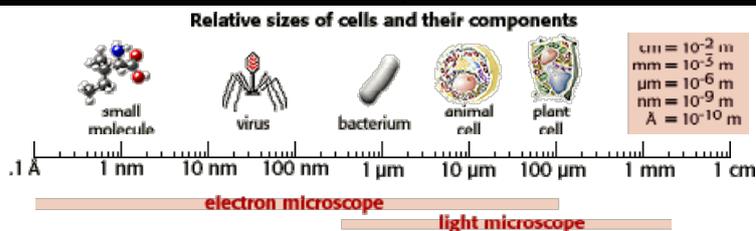
Similar ao MO, exceto pela luz empregada, que é a luz ultravioleta, e pelos 2 conjuntos de filtros que desviam os raios do olho do observador. Permite detectar proteínas ou estruturas marcadas com compostos fluorescentes.

Microscopia Eletrônica

Inventado pelos cientistas Ernest Ruska e Max Knoll, na Alemanha, em 1932. Utiliza feixe de elétrons, comprimento de onda muito pequeno, limite de resolução 1.000X menor que microscópio de luz.

Medidas

Unidade de medida	Símbolo	Valor
Micrômetro	μm	0,001 mm
Nanômetro	nm	0,000001 mm (10^{-6} mm) ou 10^{-3} μm



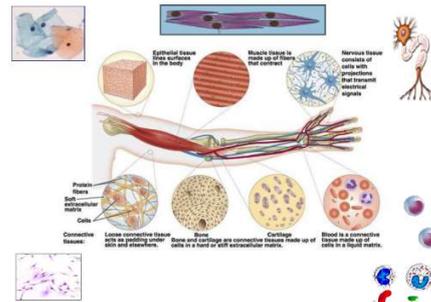
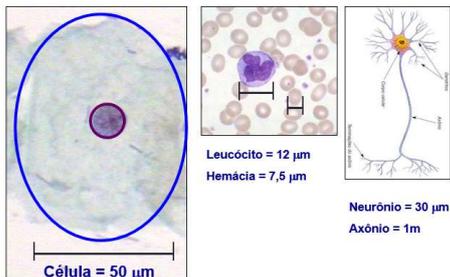
CITOLOGIA

O que são células?

São as unidades estruturais e funcionais dos organismos vivos. Representam as menores porções da matéria viva. Podem existir isoladamente, nos seres unicelulares, ou formar arranjos ordenados em tecidos, constituindo o corpo dos seres pluricelulares. Possuem uma variedade de formas, tamanhos, funções.

Tamanho, formas e funções

Variedades em tamanhos de células eucariontes animal



Como se classificam?

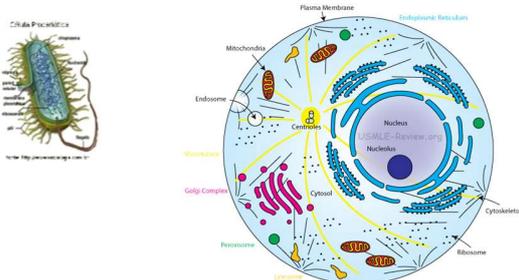
A ausência ou presença de um núcleo organizado é base para a mais simples e fundamental das classificações dos organismos vivos.

Células Procariontes

Possuem DNA e RNA dispersos no citosol. O se DNA é circular. Estas células **NÃO** possuem mitocôndrias, complexo de Golgi, retículo endoplasmático e **membrana nuclear**.

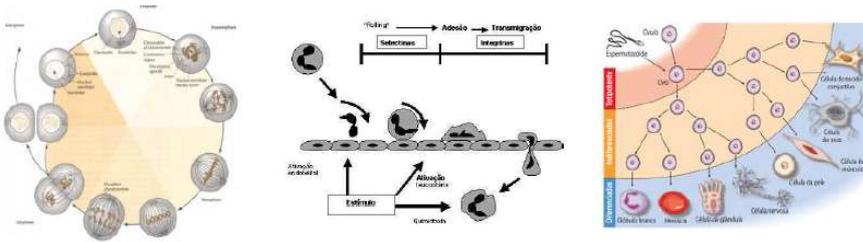
Células Eucariontes

Possuem um núcleo organizado em um compartimento. Possuem **mitocôndrias, plasmídios, complexo de Golgi, retículo endoplasmático e membrana nuclear** (o que faz com que seu DNA fique dentro de um compartimento fechado – o núcleo).



Características celulares

Possuem capacidade de **autoduplicação** independentes, capacidade de **migração** e capacidade de **diferenciação**.

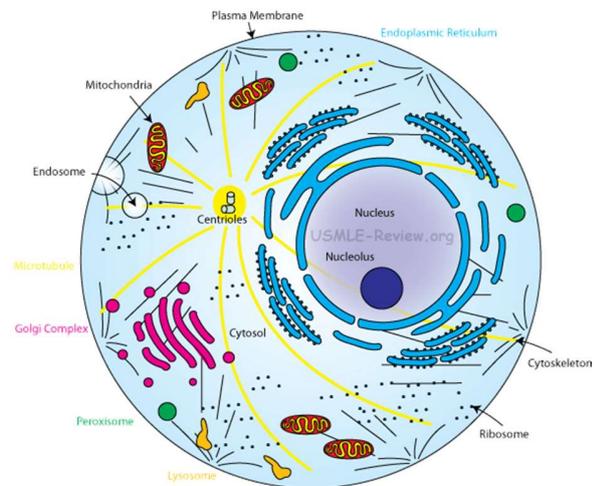


Diferenciação celular

Alterações das propriedades físicas e funcionais da célula à medida que proliferam, no embrião, para formar as diferentes estruturas corporais. Resulta da expressão diferencial de genes que ocorre no desenvolvimento dos seres multicelulares.

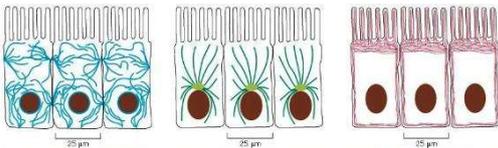
Organelas Celulares

Citoesqueleto
 Membrana plasmática
 Mitocôndrias
 Retículo Endoplasmático
 Aparelho de Golgi
 Lisossomos e peroxissomos
 Centríolos
 Ribossomos
 Inclusões Citoplasmáticas



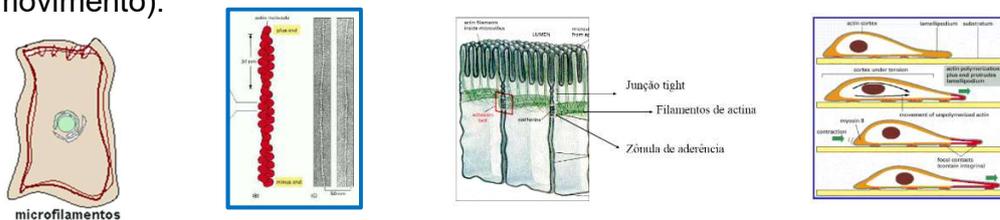
Citoesqueleto

É uma rede de filamentos proteicos que mantém a forma e movimento da célula, sendo observada apenas em ME.



Filamentos FINOS ou filamentos de ACTINA (microfilamentos)

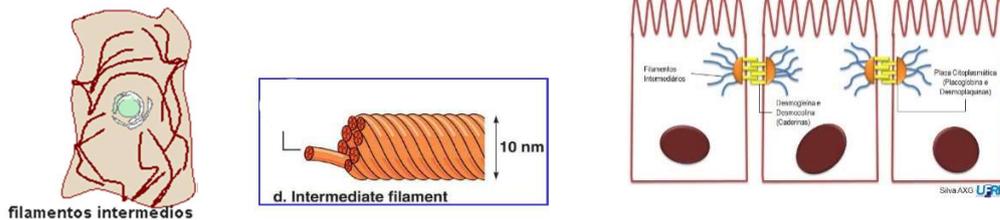
São polímeros da proteína actina (6-8 nm). Forma de 2 colares de contas retorcidos. Possuem estrutura instável, montam e desmontam. Têm um papel estrutural/sustentação (citoesqueleto) e também interagem com proteínas motoras (movimento).



Actina participa das junções celulares Actina participa na deformação e movimento celular.

Filamentos INTERMEDIÁRIOS

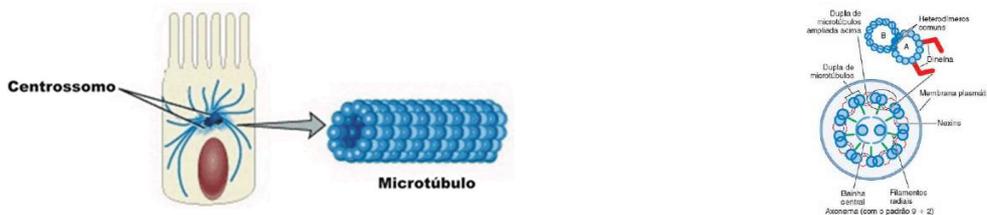
São polímeros protéicos estáveis de 10 nm de diâmetro, em forma de corda. Função de base estrutural para a célula, força de tensão. Incluem: Queratina - células epiteliais; Neurofilamentos – neurônios; Desmina – músculo; Vimentina - tecido conjuntivo e Filamentos gliais – astrócitos.



Filamentos intermediários nas junções das células epiteliais - desmossomos

MICROTÚBULOS

São estruturas cilíndricas, longas, retas e ocas, com 25 nm de diâmetro, instáveis, polímeros da proteína tubulina. Forma dímeros de tubulina que se polimerizam. Sustentação da célula e movimento, atuando como trilhos onde as organelas / vesículas se deslocam, graças as proteínas motoras. Proporcionar rigidez e manter a forma da célula. Formam o centríolo e os cílios, flagelo e fuso mitótico.



Cílios e Flagelos são estruturas da superfície celular.

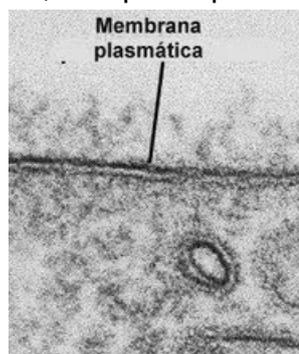
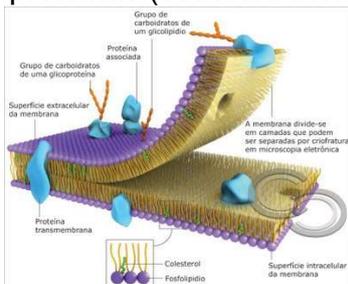
- cílios (pequenos e numerosos) e flagelos (longos e poucos)

Ocorrem em células animais e protista, tanto em células livres como em células fixas. Estruturas móveis, com diâmetro de 0,3-0,4 μm . Cílios apresenta movimento tipo chicote e flagelo tipo ondulante. Constituído de NOVE DUPLAS de microtúbulos e de dois microtúbulos centrais. Corpúsculo basal com nove trincas de microtúbulos.

Membrana Plasmática

É o limite externo da célula

Membrana plasmática é lipoprotéica, composta por uma bicamada fosfolipídica e proteínas (estrutura molecular).



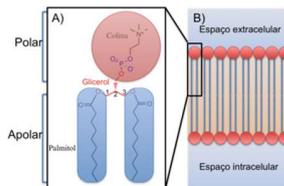
Prof. Vera Regina Medeiros Andrade

Bicamada fosfolipídica e proteínas

Membrana plasmática

Estrutura de **7 nm** de espessura, duas camadas de moléculas de fosfolípidios, proteínas integrais (transmembranas) e proteínas periféricas e **glicocálix** (glicolípídios e glicoproteínas).

Molécula de fosfolípido



Cabeça polar hidrofílica, grupo nitrogenado, fosfato e glicerol
Cauda hidrofóbica apolar, cadeias longas de ácidos graxos

Proteínas

As proteínas deslizam ao longo da membrana, porque a bicamada lipídica é fluída – **MODELO MOSAICO FLUIDO**

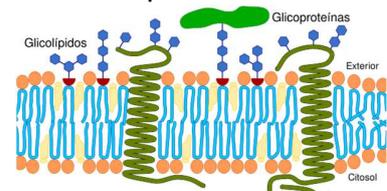
Proteínas integrais

incorporadas na membrana plasmática

Proteínas periféricas

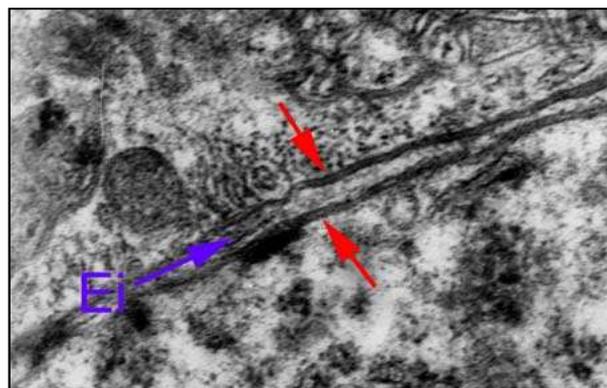
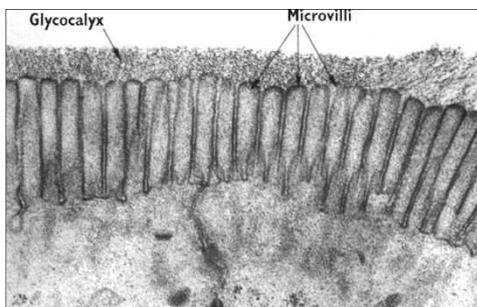
fracamente associadas a membrana plasmática

Algumas proteínas representam poros funcionais por onde transitam moléculas e íons, outras proteínas são receptores de hormônios ou de moléculas sinalizadoras
 Função de manter a constância do meio intracelular que é diferente do meio extracelular



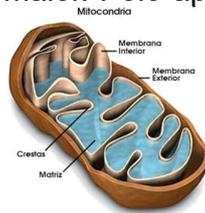
Glicocálix

Constituída de glicolípídios e glicoproteínas. Função de reconhecimento celular e permeabilidade seletiva.



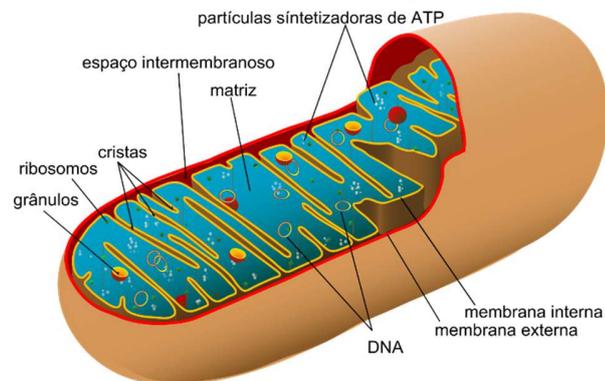
Mitocôndrias

Organelas importantes na respiração celular, convertem a glicose e oxigênio em adenosina trifosfato (ATP), energia celular. Organelas esféricas ou alongadas, presente em todas as células eucariontes. Distribuição variável, localizadas onde o gasto de energia é maior. Polo apical das células ciliadas. Peça intermediária dos espermatozoides.



Mitocôndrias

Envolvida por duas membranas, uma interna com projeções, outra externa lisa, entre as membranas existe um espaço intermembranoso. Dentro da mitocôndria, envolvido pela membrana interna, o espaço da matriz, contém matriz mitocondrial. Possuem RNA e DNA. Dividem-se por divisão simples. Herança materna, são derivadas do óvulo.



Origem das mitocôndrias

Segundo teorias evolucionárias, a mitocôndria teria sido originária de bactérias que foram engolfadas por um ancestral das células eucarióticas. Evidências: presença de duas membranas e divisão binária.

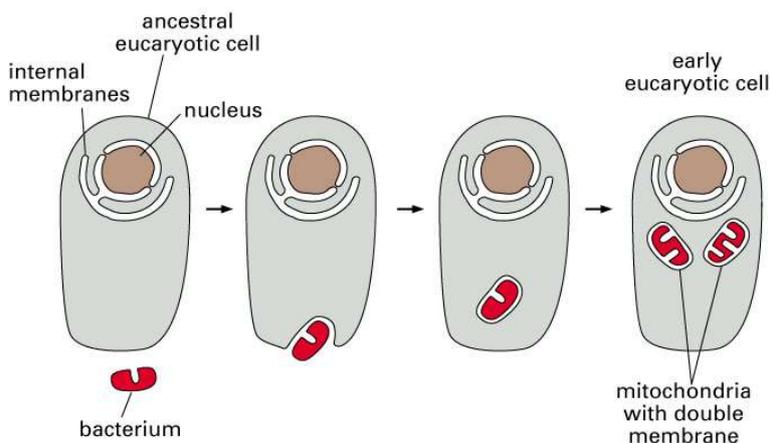
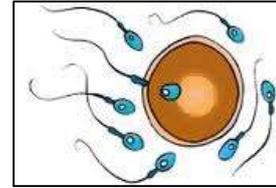


Figure 1-35. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

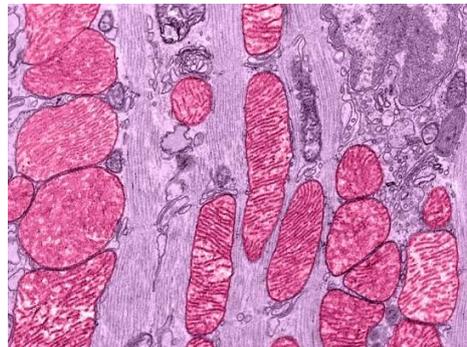
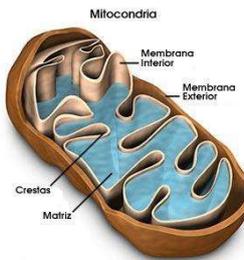
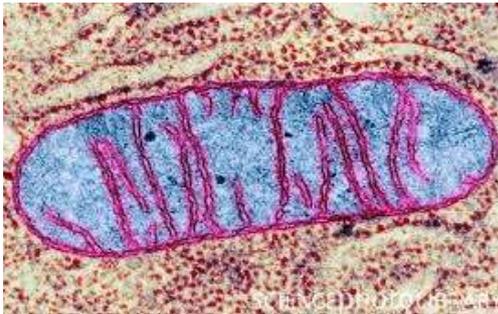
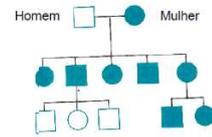
Herança Mitocondrial Materna

Mitocôndrias dos espermatozoides não penetram no ovócito. Todas as mitocôndrias do zigoto são de origem do óvulo.



Heredograma de Herança Mitocondrial Materna

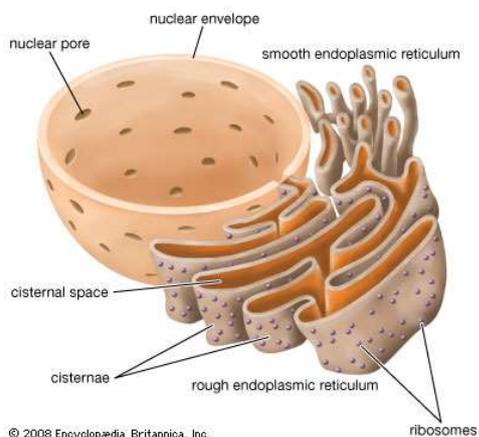
Mulher afetada transmite a característica para **TODOS** os filhos. Homens afetados **NÃO transmitem** aos seus filhos.



Retículo Endoplasmático

É um sistema de comunicação interna das células, formado por várias membranas, criando um labirinto de espaços inclusos em membranas ou canais, que se estendem desde a membrana que envolve o núcleo. Formam o Retículo endoplasmático rugoso ou granular (RER) e o Retículo endoplasmático liso (REL).

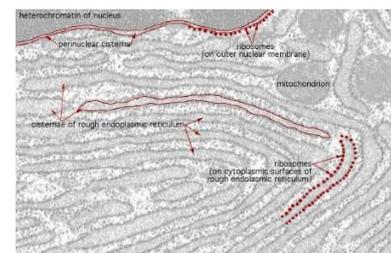
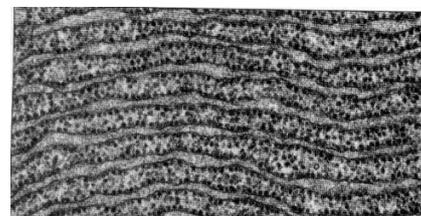
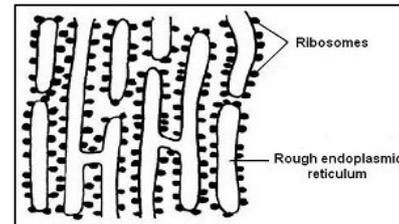
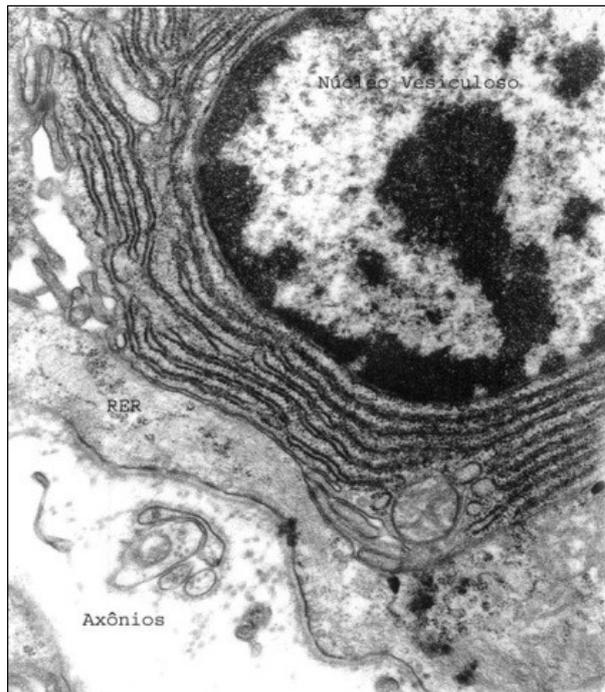
Endoplasmic reticulum



© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

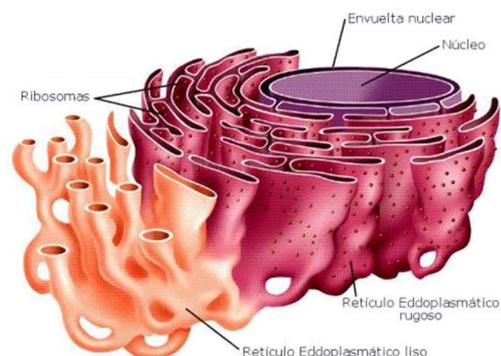
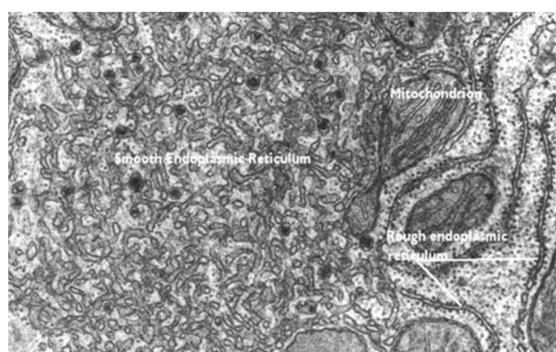
Retículo Endoplasmático Rugoso

Se apresenta como cisternas achatadas com ribossomos aderidos à parte externa (citoplasmática) de sua membrana. Cisternas achatados, membranas contínuas com a membrana externa do envelope nuclear, com ribossomos aderidos em suas membranas. Cisternas ou sáculos achatados, apresenta ribossomos aderidos em suas membranas. Função → síntese de proteínas.



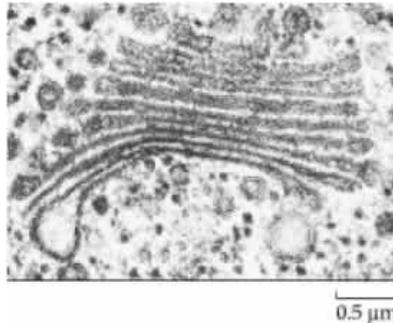
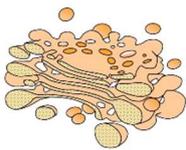
Retículo Endoplasmático Liso ou agranular (REL)

Contínuo ao RER, compartimentos tubulares anastomosados, sem ribossomos aderidos. Síntese de lipídios (fosfolipídios das membranas), colesterol, síntese de hormônios esteroides. Destoxicação de drogas como álcool etílico, barbitúricos e várias outras drogas (grande quantidade nas células do fígado). Principal reservatório de cálcio de células musculares ou não. Atua na glicogenólise.



Aparelho de Golgi

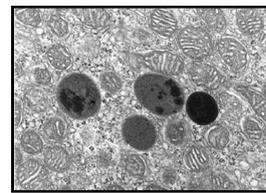
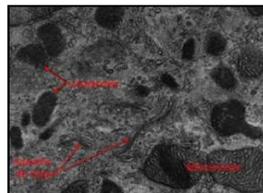
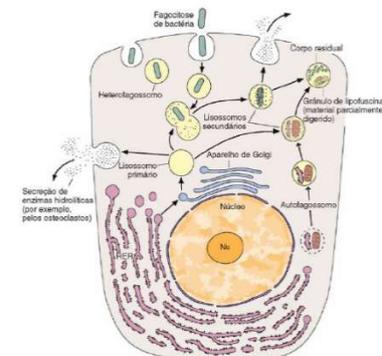
É um sistema de membranas constituído de um conjunto de vesículas achatadas e empilhadas, com porções laterais dilatadas. Modifica as proteínas como **glicosilação** (carboidratos), **metilação** (-CH₃), **fosforilação** (ATP), **hidroxilação** (OH), **acetilação** (-COO⁻), tria e incorpora as proteínas e lipídios em vesículas e encaminha para seu local de destino na célula. Sintetiza carboidratos. Localiza-se na rota de saída do RE.



Forma o acrossomo na cabeça de espermatozoide, uma vesícula perto do núcleo com enzimas que irão perfurar as membranas do óvulo e permitir a fecundação.

Lisossomos

São vesículas delimitadas por membranas contendo enzimas hidrolíticas (proteases, lipases, fosfatases, são todas ácidas) com função de digestão intracelular; fagocitose de microrganismos, restos celulares e células.



Peroxisomos

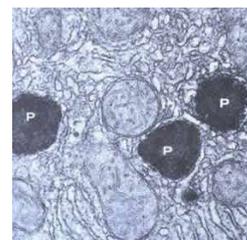
São esféricas, limitadas por membrana, utilizam grande quantidade de oxigênio, porém não produzem ATP, e contem enzima catalase.

$H_2O_2 \rightarrow$ "Oxidação Celular"



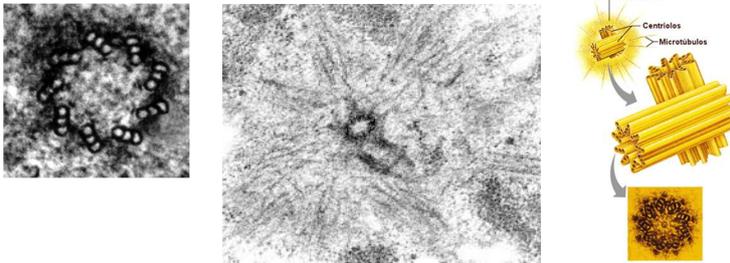
Função na desintoxicação celular.

Originam-se por brotamento do REL ou por auto-duplicação.



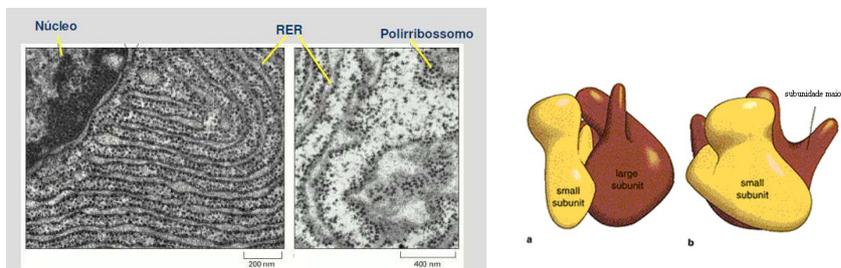
Centríolos

São estruturas cilíndricas, pares, com 9 trincas de microtúbulos, possuem 0,2 μm de diâmetro e 0,5 μm de comprimento.



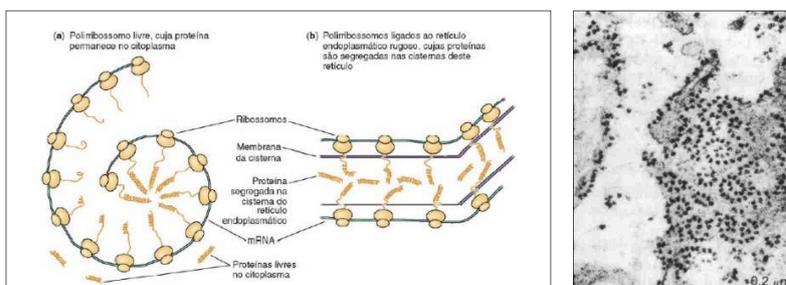
Ribossomos

São organelas não membranosas, formadas de RNA e proteínas, sintetizadas no nucléolo (núcleo). Desempenham papel importante na síntese de proteínas.



Polirribossomo

Polirribossomos são grupos de ribossomos unidos por moléculas de RNA mensageiro (mRNA).



Vesículas com Inclusões Citoplasmáticas

Glicogênio – Células epiteliais, hepatócitos e células musculares

Lipídios – Adipócitos

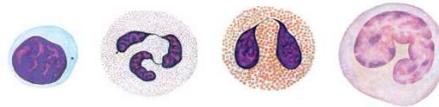
Pigmentos

Hemoglobina - hemácias

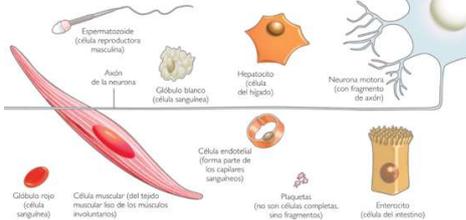
Melanina – células epiteliais

Cristais - células de Sertoli, células intersticiais, macrófagos

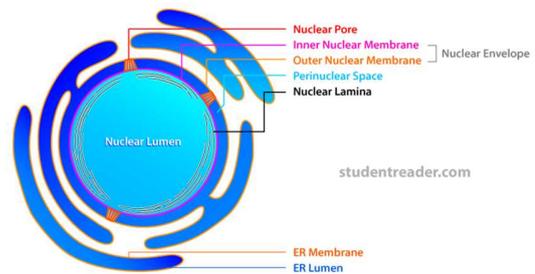
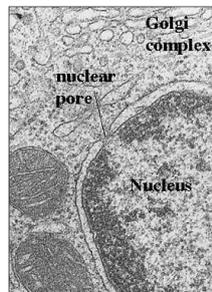
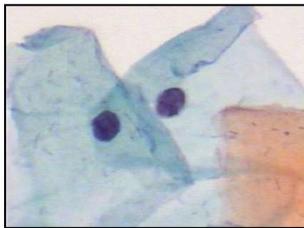
Núcleo



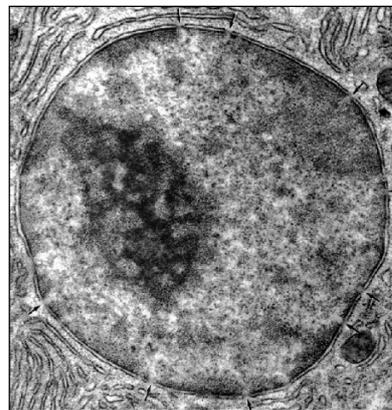
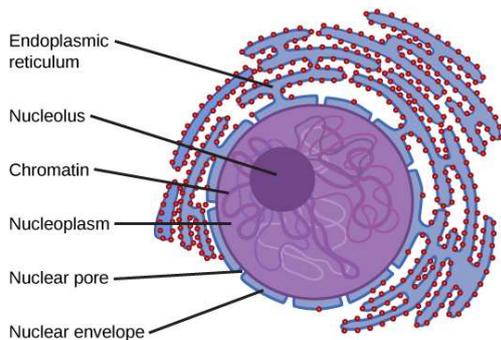
Diversidade de formas, posição, tamanho, número



MO – Limite do núcleo, a membrana nuclear só é visível pela cromatina (DNA) e rede de filamentos intermediários associada, corada por corantes basófilos (hematoxilina). ME – dupla camada fosfolipídica. É limitado por dupla membrana (duas unidades de membranas paralelas), apresenta poros (gaps).

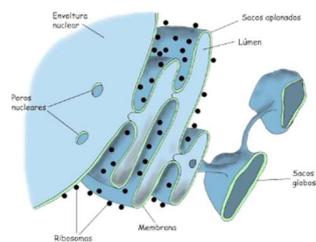


Membrana Nuclear Interna - Rede de filamentos intermediários e cromatina (DNA).
Membrana Nuclear Externa - Contínua com retículo endoplasmático rugoso, possui ribossomos.



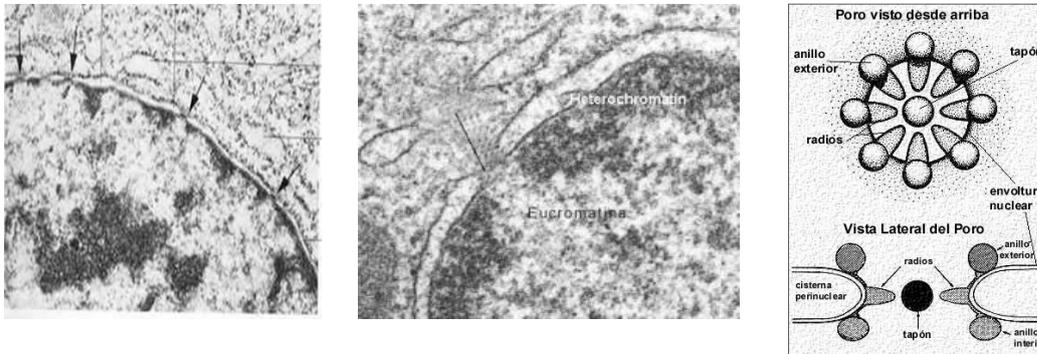
Poros Nucleares

São orifícios na membrana nuclear com função de transporte seletivo de moléculas para fora e para dentro do núcleo.



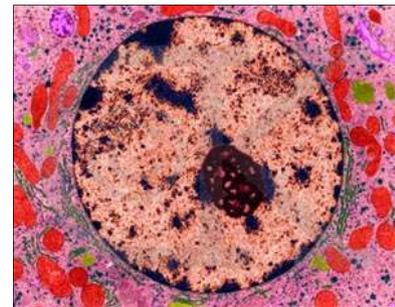
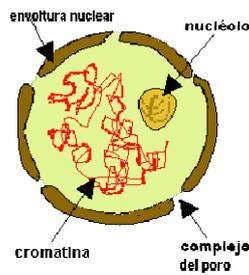
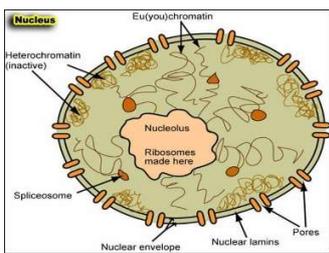
Complexo do poro nuclear

Membrana nuclear externa e interna se unem e formam o → **complexo do poro nuclear**. A quantidade de poros varia de algumas dúzias até milhares.



Formado por 8 unidades de monômeros proteicos formando uma cesta, com cerca de 100 nm de diâmetro.

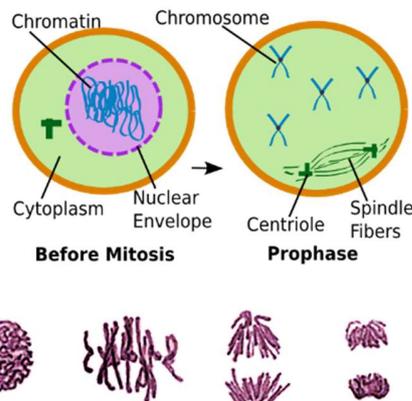
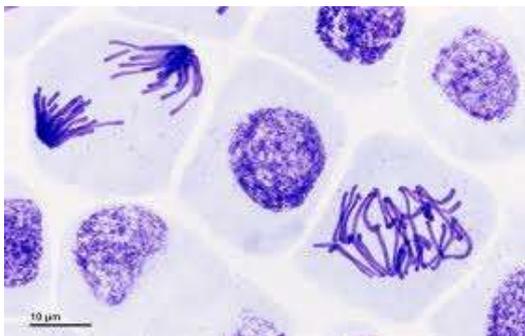
Cromatina



Constituída de DNA –desoxirribonucleoproteína - em vários graus de condensação
Heterocromatina - Condensada, inativa

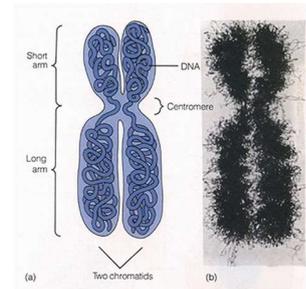
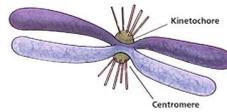
Eucromatina - Espalhada, ativa

Cromatina totalmente condensada – **Cromossomo** - Visíveis ao MO



Estrutura do cromossomo

Filamento de cromatina, bastonete
Braço curto p; Braço longo q
Apresenta um estrangulamento

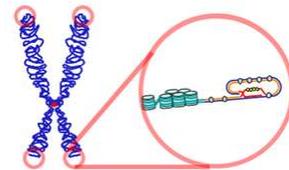


Centrômero

Cinetócoro, prende no fuso

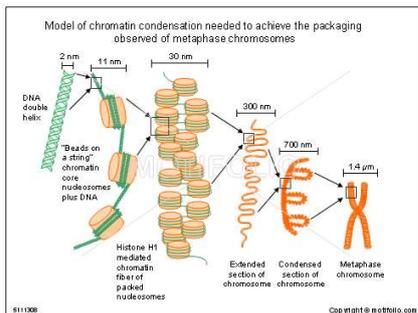
Telômeros

Telômeros são as extremidades do DNA que não contêm qualquer informação genética. Protegem e conferem estabilidade às fitas de DNA. Formados das sequências TTAGGG / CCCTAA, não codificam proteínas.



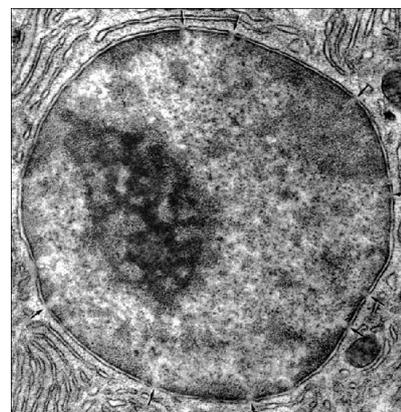
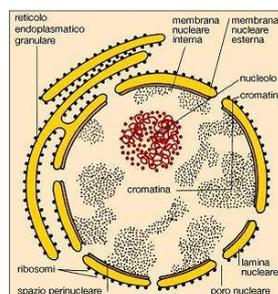
Condensação da cromatina

A molécula de DNA possui 2 nm de diâmetro. A cromatina começando a se condensar em “contas de um colar” possui 11 nm de largura. Contas são os nucleossomas (histonas). O colar é o DNA. O empacotamento da cromatina em cordões de 30 nm formam as fibras cromossômicas ...



Nucléolo

Nucléolo é uma estrutura densa não membranosa dentro do núcleo onde são sintetizados os ribossomos.

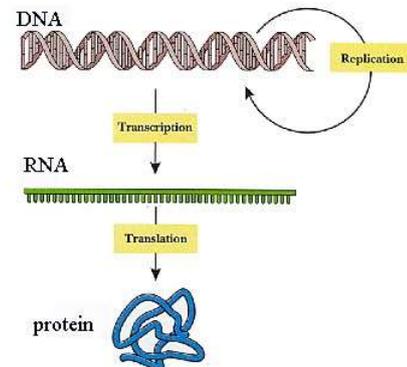


Ácido desoxirribonucleico – DNA

Duplicação

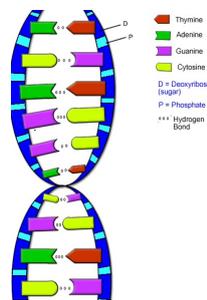
Transcrição

Tradução



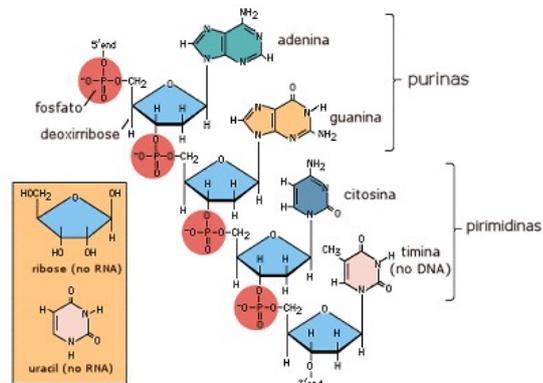
Ácido desoxirribonucleico – DN

Molécula de açúcar
Base nitrogenada
Molécula de fosfato



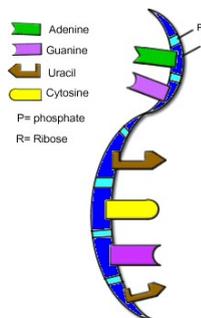
Ácido Desoxirribonucléico (DNA)

Molécula de açúcar
- Desoxirribose
Molécula de fosfato
Base Nitrogenada
- Purinas
Adenina e Guanina
- Pirimidinas
Citosina e Timina



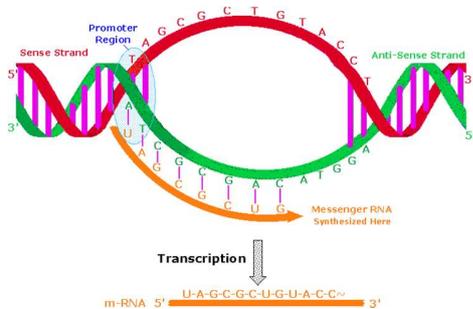
Ácido Ribonucléico (RNA)

Molécula de açúcar
Ribose
Molécula de fosfato
Base Nitrogenada
- Purinas
Adenina e Guanina
- Pirimidinas
Citosina e Uracila



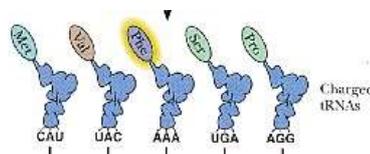
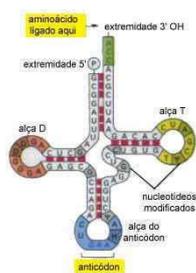
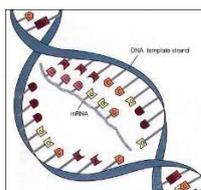
RNA mensageiro (mRNA)

mRNA = RNA mensageiro é uma molécula formada de nucleotídeos que serve para levar a informação genética codificada no DNA ao citoplasma.



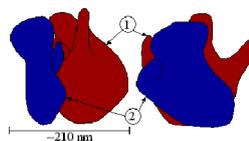
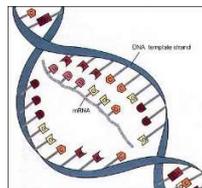
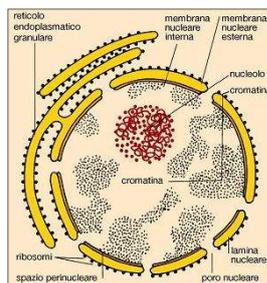
RNA transportador (tRNA)

tRNA = RNA transportador, é uma pequena molécula de RNA produzida a partir do DNA, dobra-se sobre si mesma de forma semelhante a folha de trevo, possui o anticódon que reconhece o códon do mRNA.



RNA ribossômico (rRNA)

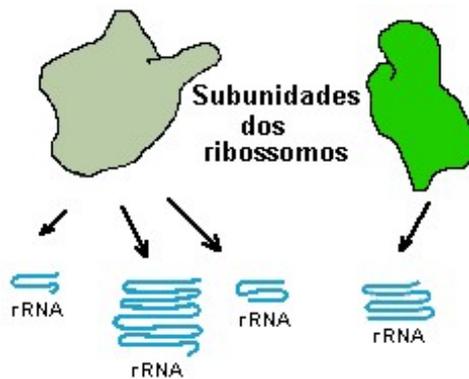
rRNA = RNA ribossômico é uma molécula grande de nucleotídeos, formada no nucléolo, que se associa a proteínas. Local de síntese de proteína. Sub-unidade grande e pequena.



Ribossomos

São organelas, não membranosas, encontrados em **células procariontes** e **células eucariontes**. Nas células eucariontes encontra-se espalhados no citoplasma ou na membrana do retículo endoplasmático rugoso (RER). Nas células eucariontes, são sintetizadas no núcleo, no nucléolo. Responsáveis pela síntese de

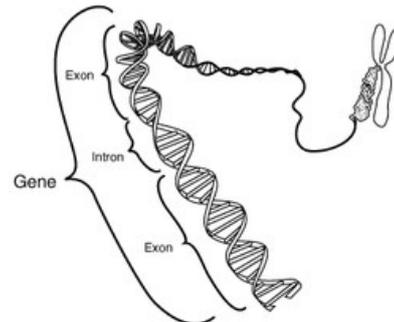
proteínas. Compostos de uma cadeia de nucleotídeos e proteínas ribossomais (sintetizadas no citoplasma e transportadas para o nucléolo).



Subunidade grande é formada de três fitas de RNS e proteínas
Subunidade pequena é formada de uma fita de RNA e proteínas

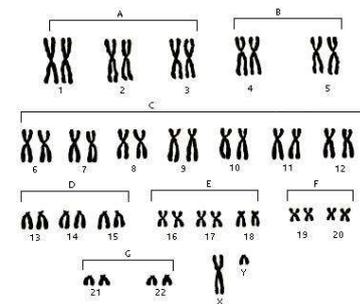
Genes

São unidades da hereditariedade
Segmentos específicos do DNA
Cada gene possui um código para a síntese de uma proteína
Uma trinca de bases consecutivas – códon
– indica um aminoácido



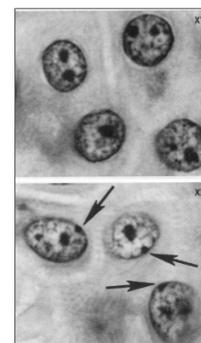
Genoma

Número de cromossomos nas células somáticas
Espécie humana: **46 cromossomos**
23 pares homólogos (pai e mãe)
22 autossomos
1 cromossomos sexuais



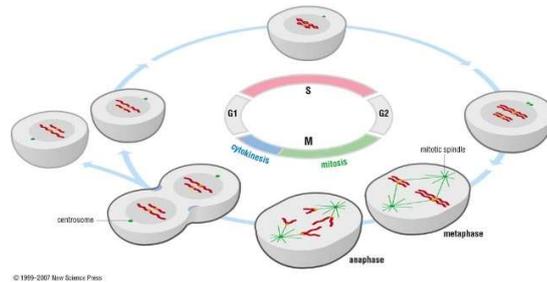
Cromatina Sexual

Cromossomos sexuais do pai - X e Y
Cromossomos sexuais da mãe - X e X
Cromatina sexual ou corpúsculo de Barr
(cromossomo X inativo)



From *The Cell Cycle: Principles of Control* by David O Morgan

Ciclo celular



Interfase - G1, S, G2

Fase M

Mitose - Células somáticas

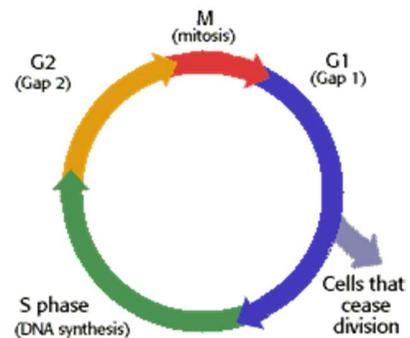
Meiose - Gametas, finaliza com a formação dos gametas → espermatozóides e óvulos

Intérfase - Inicia no fim da mitose e estende até iniciar a próxima mitose

Mitose - Reprodução celular, com as seguintes finalidades:

Nos unicelulares: reprodução

Nos pluricelulares: crescimento do organismo, reposição das células que morrem, cicatrização ou regeneração dos órgãos e tecidos



Interfase

G1 (Gap = lacuna) – A célula acumula todos os materiais necessários para a duplicação do DNA

S (Síntese) – Ocorre a duplicação (síntese, replicação) do DNA, no final dessa fase o núcleo dobra seu volume

G2 (Gap = lacuna) – A célula armazena materiais para realizar a mitose

Intérfase

Carioteca e nucléolos presentes

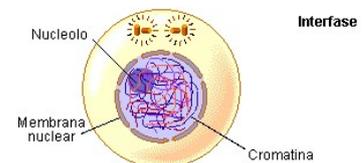
Acúmulo de materiais necessários a duplicação do DNA

Duplicação do DNA

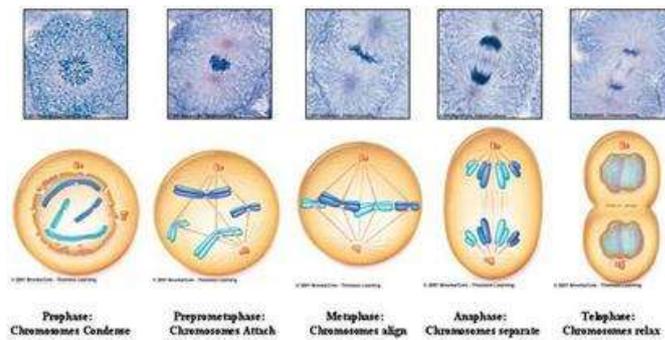
DNA (molécula longa, fina, desespiralizada, descondensada)

Cromatina totalmente condensada → **chromossomos** (duas cromátides irmãs)

No citoplasma, ocorre formação de um novo “centro celular” (par de centríolos)



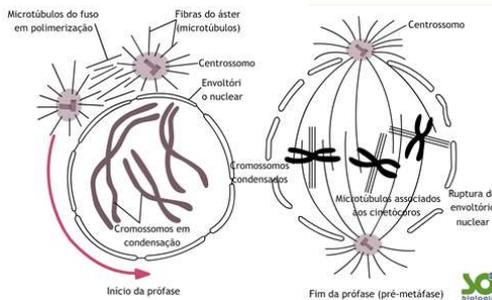
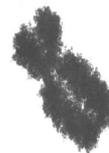
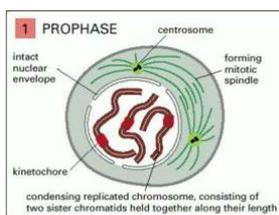
Mitose



Didaticamente, a mitose é dividida em fases para facilitar o estudo: prófase, metáfase, anáfase e telófase

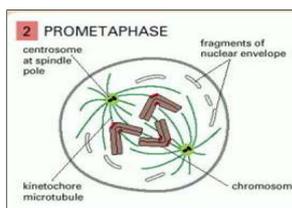
Prófase

Inicia com a **duplicação dos centrossomos** (centríolos). Formam-se o **fuso mitótico** (microtúbulos). O DNA se condensa originando os cromossomos. O nucléolo desaparece e para a transcrição de RNA ribossômico. No final da prófase o envoltório nuclear é desfeito, os cromossomos livres começam a ligar-se aos microtúbulos do fuso pelo **centrômero**.



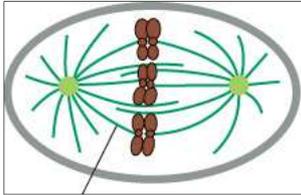
Pré-metáfase

Rompimento do envelope nuclear. Os cromossomos se ligam aos microtúbulos do fuso mitótica por meio do cinetócoro.



Metáfase

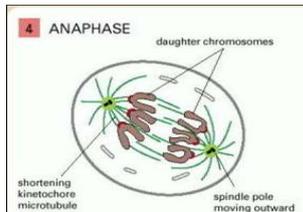
Cromossomos ligados ao fuso. Cromossomos com o máximo de condensação. Cromossomos no equador celular formando a placa equatorial. Cromossomos podem ser contados – **cariótipo**.



time = 250 min

Anáfase

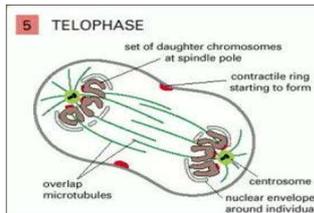
Os microtúbulos do fuso começam puxar as cromátides irmãs, e os cromossomos irmãos são transportados aos polos da célula. A anáfase reduz a quantidade de DNA ($4n \rightarrow 2n$), duplicada no período S (Síntese).



time = 279 min

Telófase

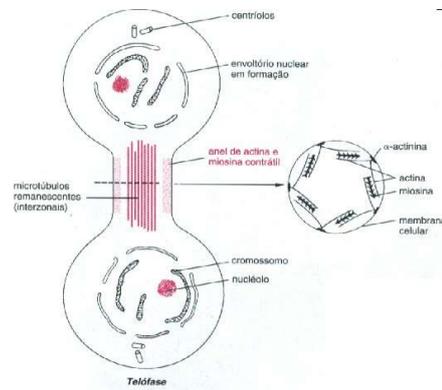
Ocorre a descondensação dos cromossomos \rightarrow cromatina. Refaz o envoltório nuclear e o nucléolo reaparece, ocorre a transcrição de rRNA.



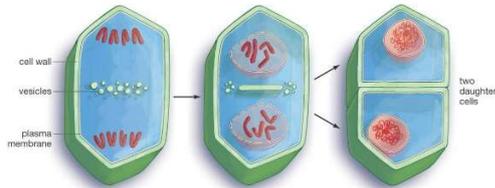
time = 315 min

Citocinese

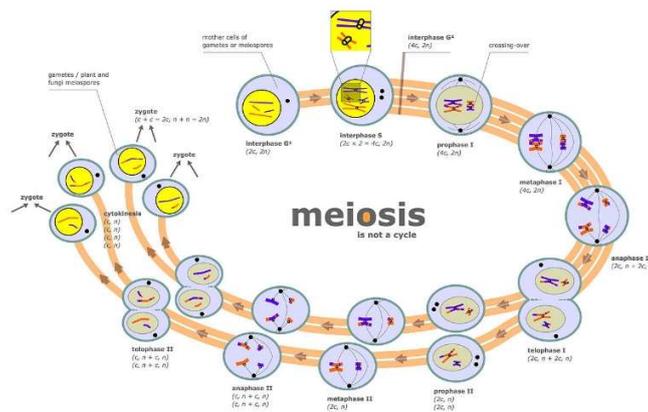
O citoplasma é dividido por um anel contrátil formado de **ACTINA E MIOSINA** \rightarrow separação das duas células filhas \rightarrow **citocinese**



Células vegetais de plantas superiores são envolvidas por uma parede celular. Na divisão celular, o citoplasma é dividido de DENTRO para FORA pela construção de uma nova placa celular entre os dois núcleos da célula filha.



Meiose



É um processo de divisão celular que origina os gametas. Células germinativas ($2n$) → gametas (n) → reducional. Consiste em duas divisões. As células resultantes não são iguais entre si e são diferentes da célula mãe.

Meiose I – Divisão Reducional

Meiose II – Divisão Equatorial

Produz quatro células

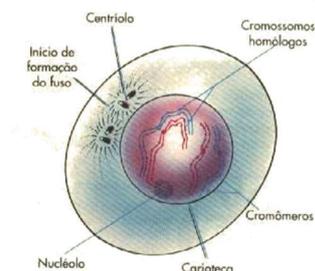
23 cromossomos (n) e DNA n

Meiose I – Divisão Reducional

Profase I - se subdivide em várias fases, conforme os eventos.

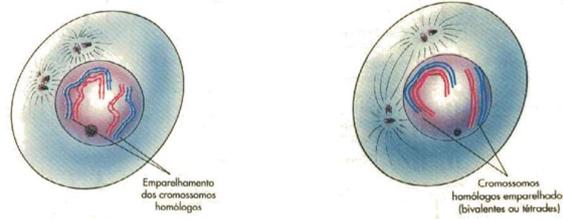
Leptóteno

Início da prófase, o DNA duplicado, cromossomos compostos de 2 cromátides começam a se condensar



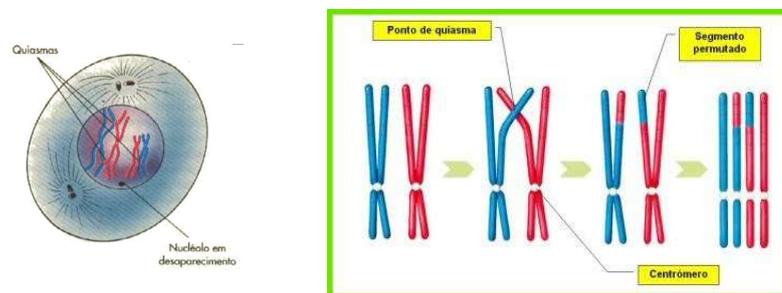
Zigóteno

Os cromossomos homólogos são emparelhados. Há maior condensação dos cromossomos. As cromátides irmãs começam a aproximar-se e cruzam com homólogas.



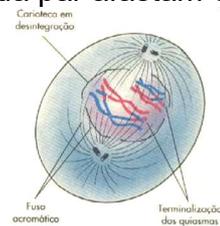
Paquíteno

As cromátides cruzadas unem-se (**quiasma**), quebram e trocam pedaços com as homóloga → **crossing over** ou recombinação gênica. Aumenta a variabilidade genética.



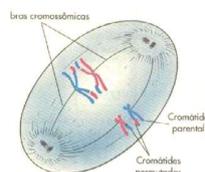
Diplóteno e Diacinese

Os homólogos de cada par afastam-se de modo que os quiasmas aparecem



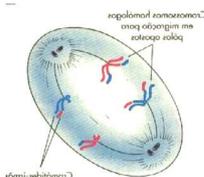
Metáfase I

Idêntica a metáfase da mitose, porém no equador há uma placa dupla, formada pelos **pares de homólogos**, em cujos centrômeros fixam-se os microtúbulos do fuso.



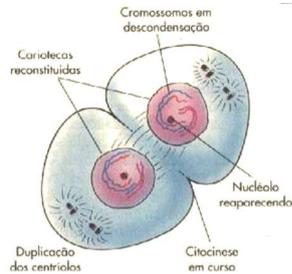
Anáfase I

Os homólogos que se prenderam no fuso são agora puxados aos pólos (um dos homólogos vai a um pólo e outro para outro pólo). É a fase reducional. $2n \rightarrow n$



Telófase I

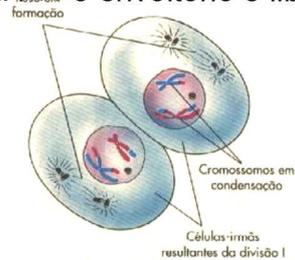
Inicia com a chegada dos homólogos aos polos celulares. Há rápida reorganização dos núcleos, porém **sem descondensação dos cromossomos**. Ocorre a citocinese.



Cada célula ficará com 23 cromossomos (n), cada cromossomo com duas cromátides ($2n$).

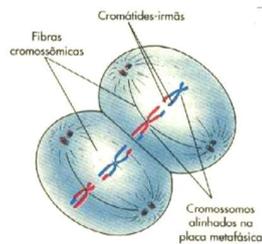
Meiose II – Prófase II

Cada uma das células haplóides resultantes da primeira divisão forma novo fuso mitótico, desaparece o envoltório e libera os cromossomos que fixam no fuso



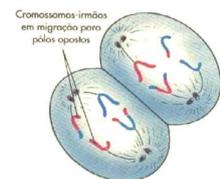
Metáfase II

Os cromossomos presos ao fuso colocam-se no equador formando uma placa equatorial simples



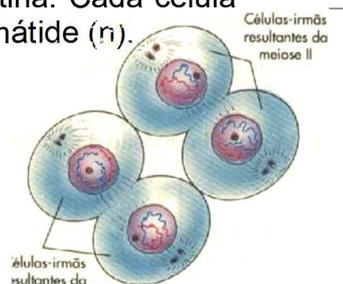
Anáfase II

Ao final de metáfase II as cromátides irmãs migram aos polos.



Telófase II

Quando as cromátides irmãs chegam aos polos há nova citocinese e há reorganização dos núcleos. Descondensação do DNA em cromatina. Cada célula ficará com 23 cromossomos (n), cada cromossomo com uma cromátide (n).



Meiose

Nas células germinativa → homens

Ocorre a partir da puberdade

As células germinativas (espermatogônias) do tubos seminíferos do testículo

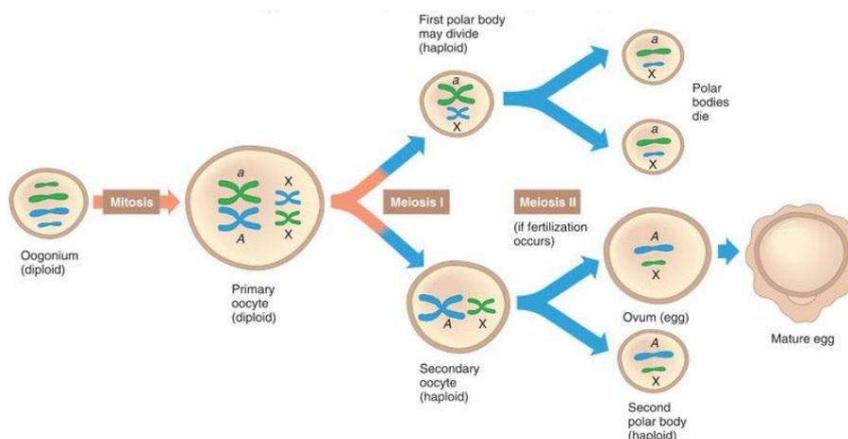
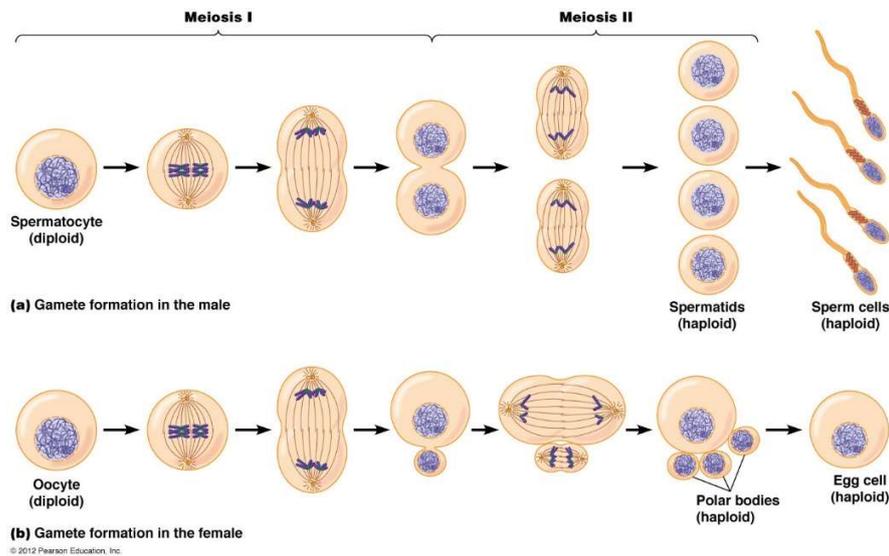
Uma espermatogônia origina quatro espermatozóides (milhões/dia)

Nas células germinativa → mulheres

Inicia na vida embrionária (segundo mês de gestação)

Todas as células germinativas (ovogônias) iniciam juntas a meiose na vida intrauterina e só terminam a meiose 1, após a puberdade, a cada ciclo menstrual até a menopausa

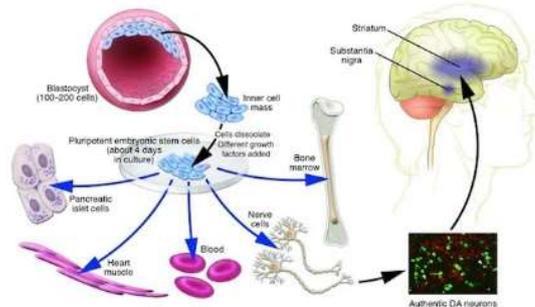
Se o óvulo for fecundado, termina a meiose 2 (no máximo 400 durante toda a vida)



Tecidos

O que são tecidos?

Tecidos são constituídos de grupos de células semelhantes quanto à estrutura, função e origem embrionária, que são mantidas juntas por quantidade variada de material intercelular.



Classificação

Apesar de toda a complexidade, o organismo humano é constituído de 4 tipos básicos de tecidos

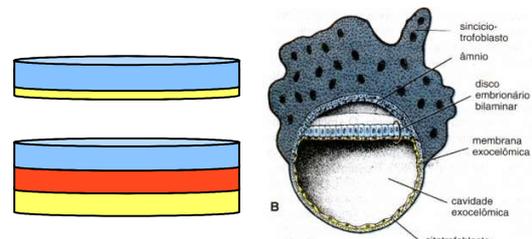
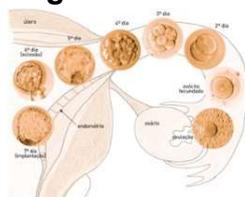
Tecido epitelial
Tecido conjuntivo
Tecido muscular
Tecido nervoso

Tecido epitelial

Características gerais do tecido epitelial

Esse tecido reveste todo o corpo por fora (epiderme da pele) e por dentro (revestimento interno dos órgãos, vasos sanguíneos) e constituem as glândulas. Suas células se organizam como folhetos (pele) e em bolotas (unidades secretoras) como nas glândulas.

Origem embrionária do tecido epitelial

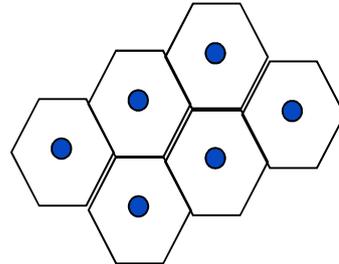
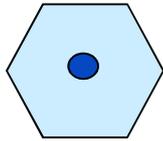
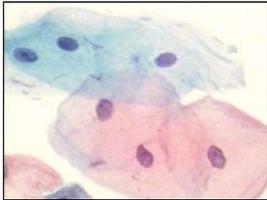


Origem nos três folhetos embrionários:

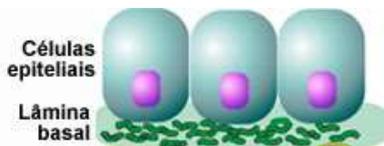
Ectoderma
Mesoderma
Endoderma

Características das células epiteliais

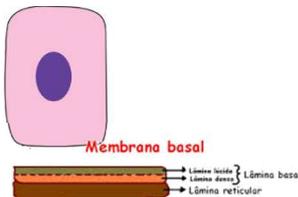
As células são geralmente poliédricas, firmemente unidas por complexos juncionais. Possuem pouca substância extracelular.



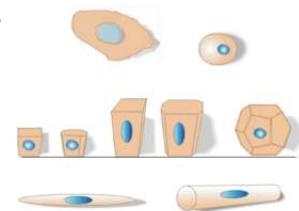
Não possuem vasos sanguíneos, são nutridas por difusão, a partir do tecido conjuntivo subjacente. Ligadas ao tecido conjuntivo subjacente por uma membrana basal.



Membrana basal é secretada pela célula epitelial, superfície de contato entre a célula e o tecido conjuntivo. Composta de colágeno, glicoproteína laminina e proteoglicanas.

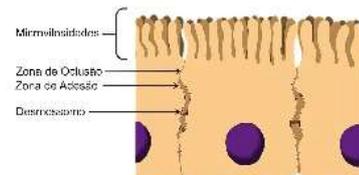


A forma das células varia muito, de colunares a achatadas. Os núcleos são de formas variadas, geralmente acompanha a forma da célula.



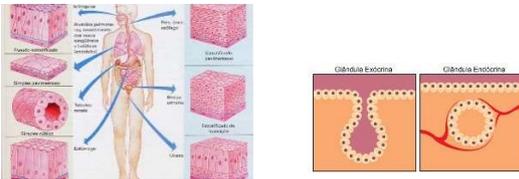
Junções intercelulares

São estruturas da membrana plasmática que contribuem para a adesão e comunicação entre as células. Também podem ser vedantes, prevenindo o fluxo de materiais pelo espaço intercelular.



Classificação dos Epitélios

São divididos em dois grupos principais, de acordo com sua estrutura e função
Epitélio de Revestimento e Glandulares



Revestimento

Cobrem a superfície externa do corpo, revestem as cavidades internas do corpo
 Classificados - número de camadas e conforme a forma da célula

Classificação dos Epitélios de Revestimento

Número de camadas

- Simples

1 camada de células



- Estratificados

+ de uma camada de células



- Pseudoestratificado



Forma da célula

- Pavimentosas

- Cúbicas

- Prismático (colunar ou cilíndrico)



Classificação dos tecidos epiteliais de revestimento

Tecido epitelial simples

Tecido epitelial **pavimentoso** simples

Tecido epitelial **cúbico** simples

Tecido epitelial **cilíndrico** simples

Tecido epitelial estratificado

Epitélio pavimentoso estratificado **não queratinizado**

Epitélio pavimentoso estratificado **queratinizado**

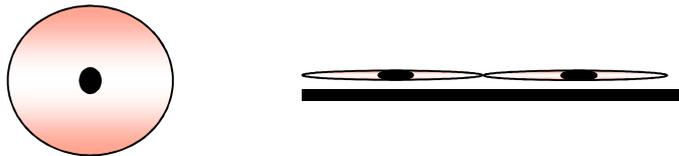
Tecido Epitelial estratificado **cúbico**

Tecido epitelial estratificado **prismático**
 Tecido epitelial estratificado **de transição**
 Tecido epitelial pseudoestratificado

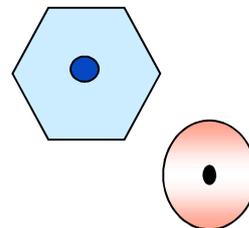
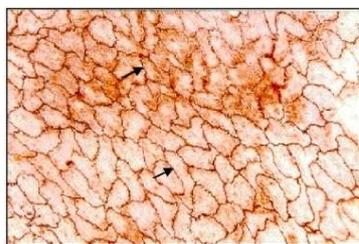
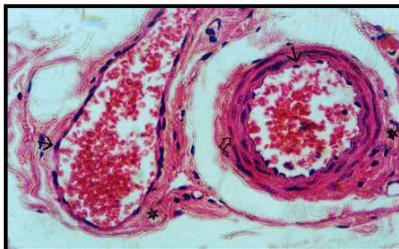
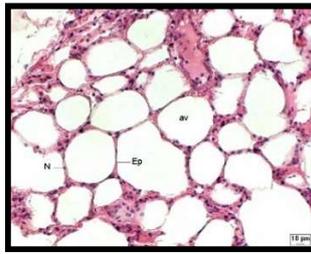
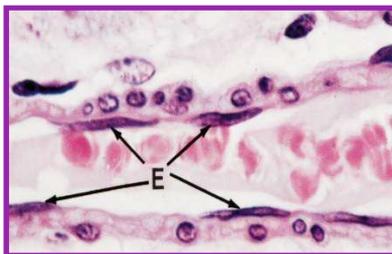
Tecido epitelial pavimentoso simples

Esse epitélio possui uma camada de células epiteliais achatadas, apresentando núcleos achatados

Exemplo: Tecido epitelial de revestimento dos vasos sanguíneos ou Endotélio

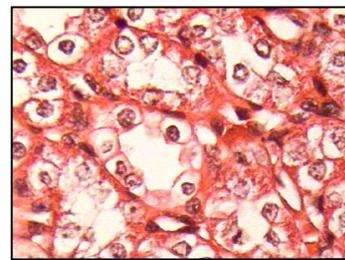
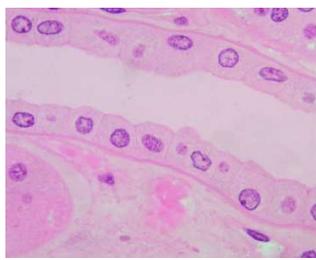


Tecido epitelial pavimentoso simples



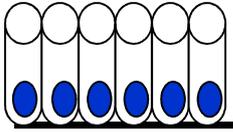
Tecido epitelial cúbico simples

Esse epitélio possui uma camada de células epiteliais cúbicas, apresentando núcleos volumosos, arredondados. Exemplo: Tecido epitelial de revestimento dos ductos das glândulas, túbulo coletor dos rins

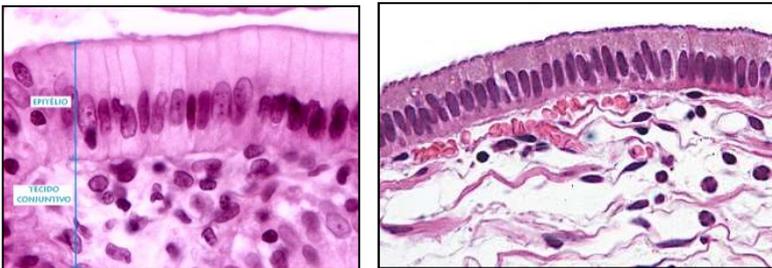


Tecido epitelial prismático (colunar ou cilíndrico) simples

Esse epitélio possui uma camada de células epiteliais colunares, apresentando núcleos alongados

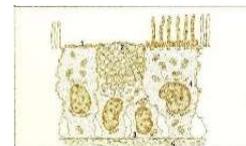
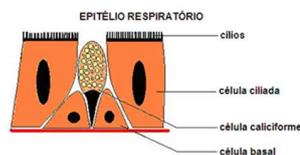


Exemplo: Tecido epitelial de revestimento do Intestino: tecido epitelial de revestimento simples prismático com borda estriada e células caliciformes

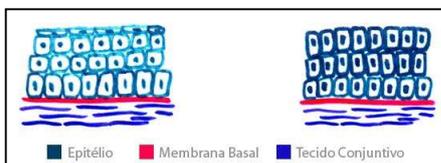


Tecido epitelial pseudo-estratificado prismático ciliado

Este tipo de epitélio fornece uma falsa ideia de estratificação, mas na realidade todas as células estão apoiadas sobre uma lâmina basal, possui células caliciformes entremeadas. Exemplo: Tecido epitelial de revestimento do Trato respiratório.

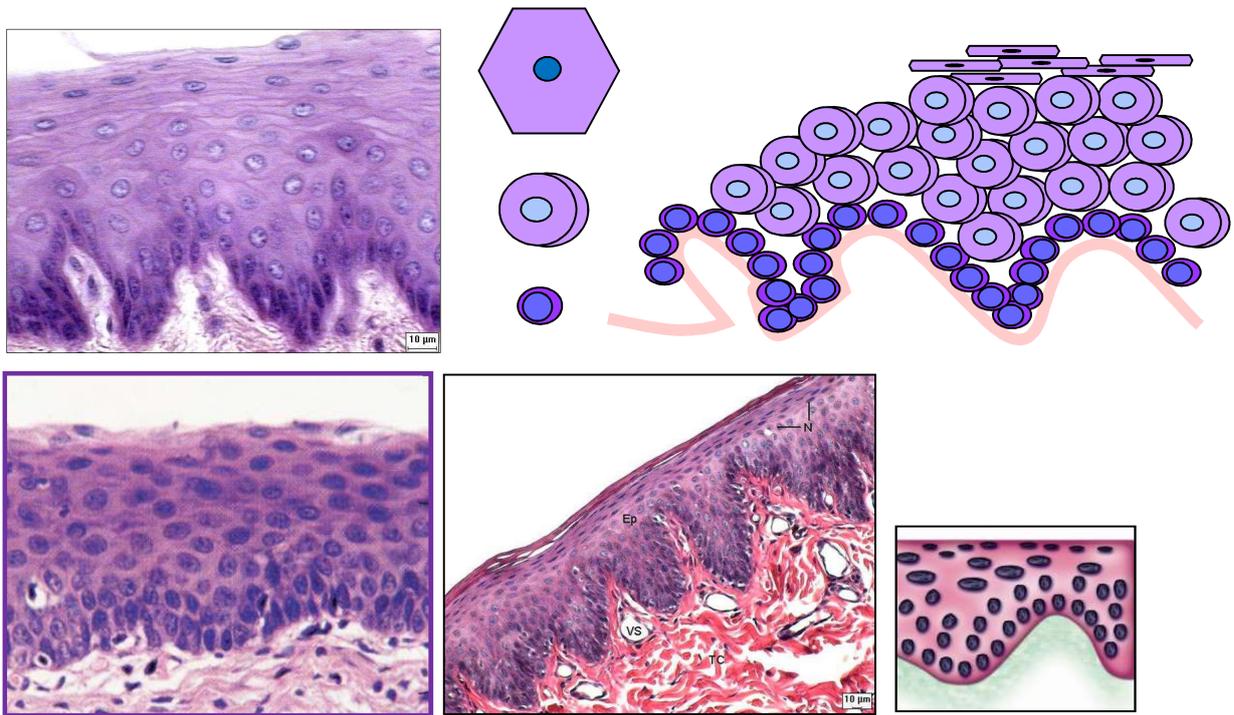


Tecido epitelial estratificado



Epitélio pavimentoso estratificado NÃO QUERATINIZADO

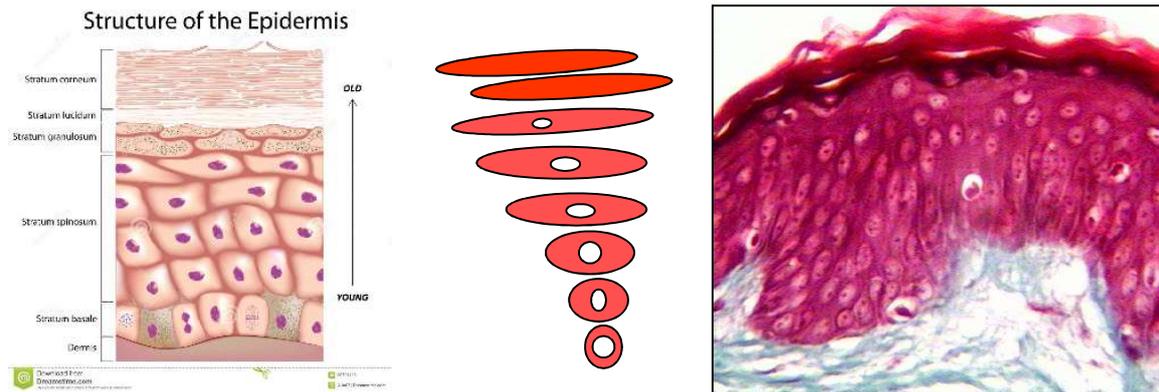
Esse epitélio possui várias camadas de células epiteliais. Exemplo: Tecido epitelial de revestimento das mucosas da boca, da orofaringe, do esôfago e da mucosa vaginal, geralmente são umedecidas.

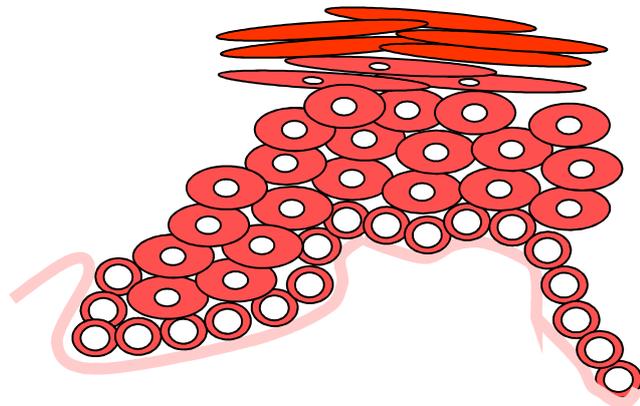
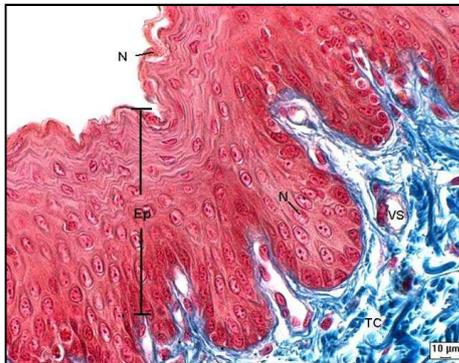


Epitélio pavimentoso estratificado QUERATINIZADO

Esse epitélio possui várias camadas de células epiteliais, sendo que as células das últimas camadas são de forma achatadas, totalmente queratinizadas e anucleadas (sem núcleos)

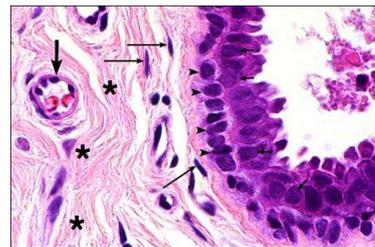
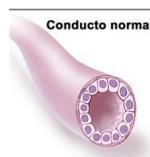
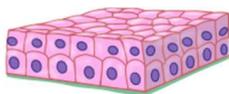
Exemple: Tecido epitelial de revestimento da pele, a epiderme





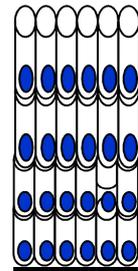
Tecido epitelial estratificado cúbico

Esse epitélio é formado de duas camadas de células epiteliais cúbicas
Exemple: Ductos grandes das glândulas mamárias, glândulas sudoríparas



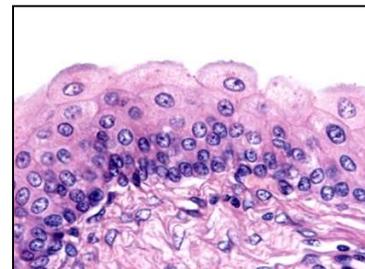
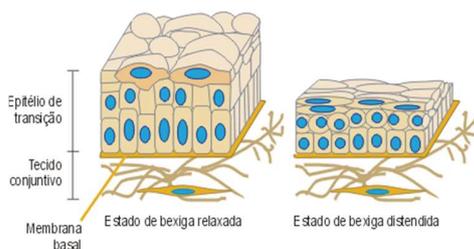
Tecido epitelial estratificado prismático

Esse epitélio é formado de duas ou mais camadas de células epiteliais cilíndricas. Exemple: encontrado na conjuntiva do olho, alguns grandes ductos excretores

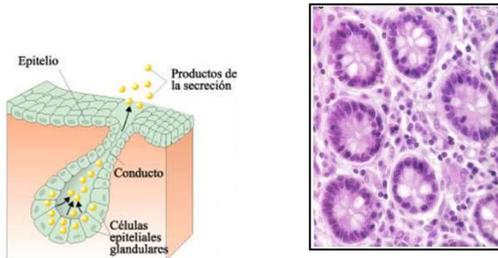


Tecido epitelial de revestimento de transição.

Esse epitélio estratificado é formado de células SUPERFICIAIS grandes, globosas, com contornos arredondados e núcleos redondos. Exemple: encontrado no revestimento dos ureteres, bexiga urinária e uretra.



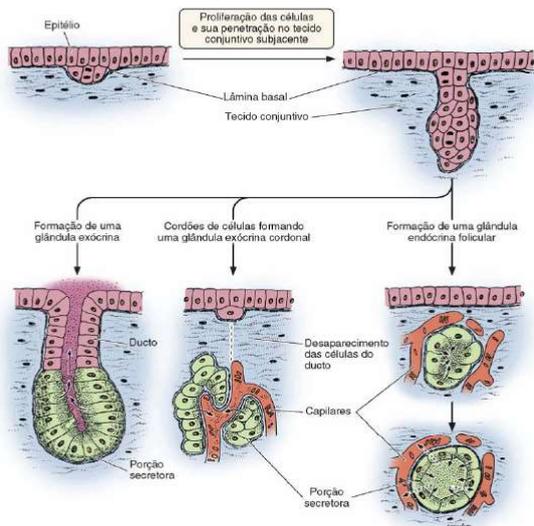
Epitélio Glandular



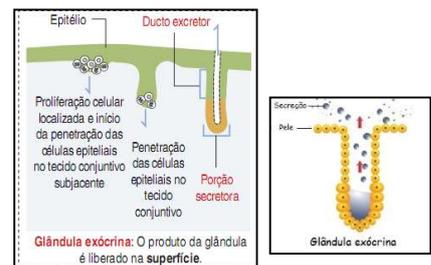
Glândulas – **Glân** = bolota (estrutura em forma de)
São constituídos por células especializadas na atividade de secreção

Glândulas exócrinas e endócrinas

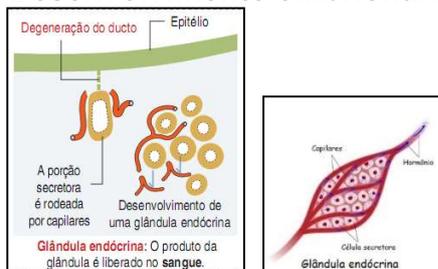
As glândulas exócrinas e endócrinas se originam a partir do epitélio



Desenvolvimento embrionário da glândula exócrina



Desenvolvimento embrionário da glândula endócrina



Classificação dos epitélios glandulares

As glândulas podem se classificar em vários critérios

Número de células

Ducto

Ácino secretor

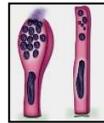
Conexão com o epitélio de origem

Forma de excreção

Tipo de secreção

Número de células

Glândula **UNICELULAR** – uma única célula



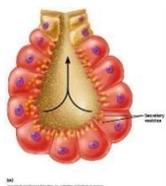
Glândula exócrina unicelular

Ex.: Células calciformes da traqueia

Glândula endócrina unicelular

Ex.: Célula de Leydig

Glândulas **MULTICELULARES** – várias células formam a unidade secretora da glândula

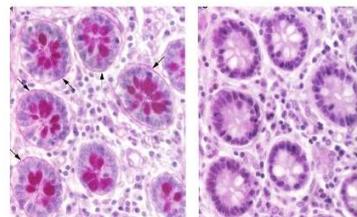
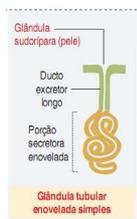


Ducto da Glândula

Glândulas **simples**

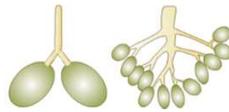
Ducto não ramificado

Ex.: Glândulas sudoríparas



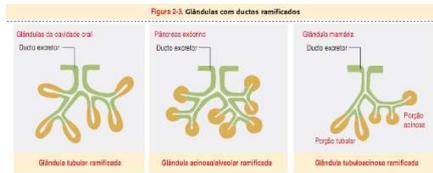
Glândula simples – esquema

Glândula simples – histologia

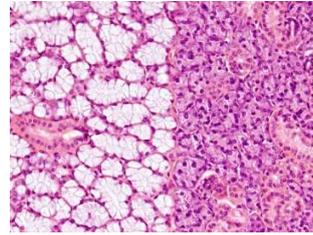


Glândulas **compostas** **Ducto ramificado**

Ex.: Glândulas endometriais do útero



Glândula composta – esquema



Glândula composta - histologia

Forma de unidade secretora

Glândula **acinosa ou alveolar**

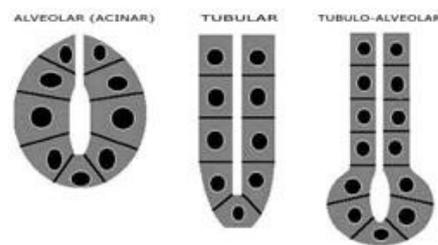
Aspecto arredondado

Glândulas sebáceas

Glândula **tubular**

Forma de um tubo

Glândula sudorípara

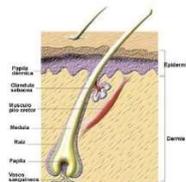
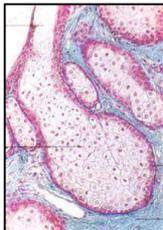


Glândula **túbulo-alveolar**

Possui os dois tipos secretores, tubular e alveolar

Glândula mamária.

Glândula sebácea - Glândula acinosa ou alveolar – histologia e esquema



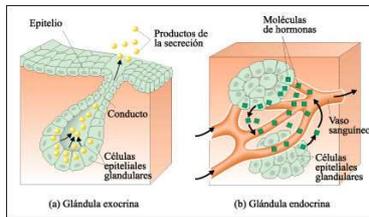
Conexão com o epitélio

Baseado na distribuição dos produtos

Glândulas **exócrinas**: liberam seus produtos através de ductos na superfície da qual se originam.

Glândulas **endócrinas**: não possuem ductos, tendo perdido suas conexões com o epitélio de origem, liberam seus produtos nos vasos sanguíneos e linfáticos para serem distribuídos.

Glândula exócrina e Glândula endócrina



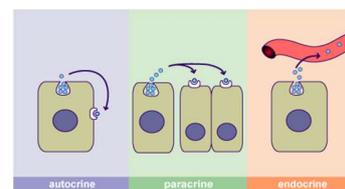
Quadro apresentando esquemas de glândulas com ductos (exócrinas) e glândulas sem ductos, que excretam suas substâncias para vasos sanguíneos (endócrinas).

Mecanismo de atuação

Mecanismo **Autocrio** - atua sobre si mesma

Mecanismo **Paracrina** - atua sobre células vizinhas

Mecanismo **Endócrino** - atua à distância, através da corrente sanguínea, sobre órgãos e tecidos



Tipo de substância secretada

Glândula mucosa - Produz muco, secreção viscosa

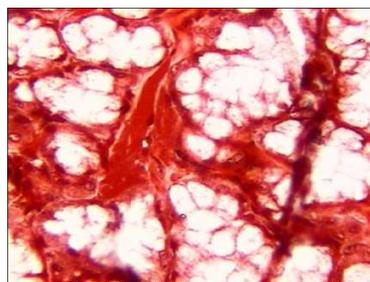
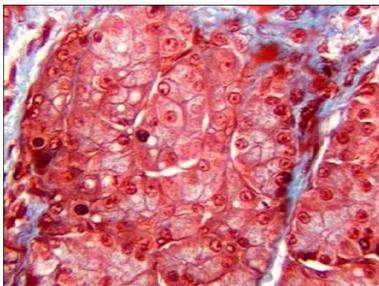
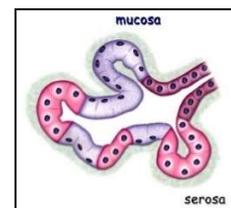
Glândula sublingual e submandibular

Glândula serosa - Produz secreção aquosa e límpida

Glândula sublingual e submandibular

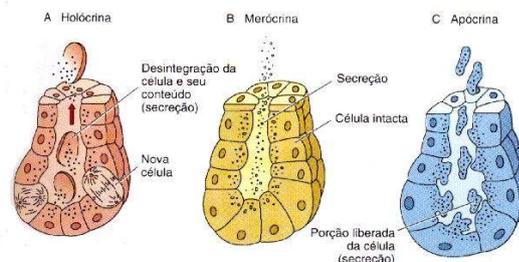
Glândula mista - Secreta os dois tipos de secreção

Fígado, glândula submandibular e glândula sublingual



Glândula sublingual e submandibular – histologia e esquema

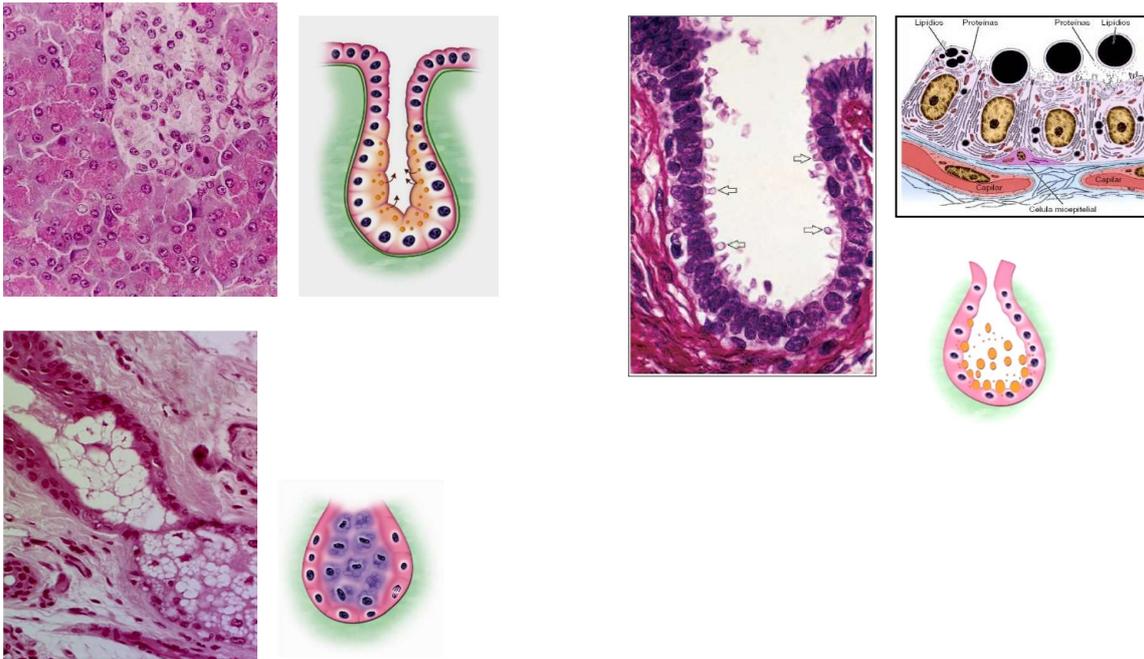
Modo de liberar a substância



Merócrina - Secreção liberada por intermédio de vacúolos, sem a perda do citoplasma. **Ex.:** Ácinos serosos do pâncreas e células caliciformes, encontradas em todo o intestino e na traquéia

Apócrina - A perda de citoplasma é mínima. **Ex.:** Glândulas sudoríparas, glândula mamária

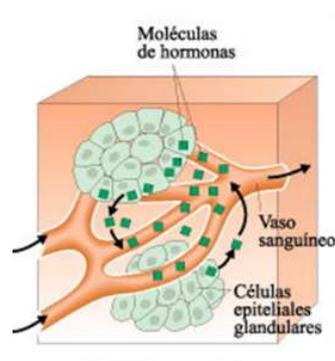
Holócrina - A célula secretora morre e torna-se o próprio produto de secreção da glândula. **Ex.:** Glândulas sebáceas



GLÂNDULAS ENDÓCRINAS

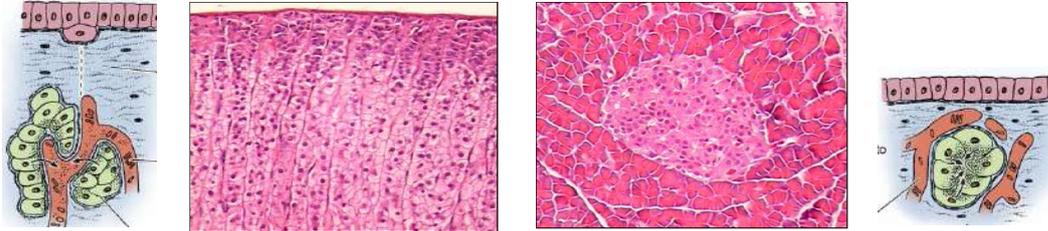
São glândulas que secretam substâncias que são excretadas na corrente sanguínea.

- Hipófise
- Glândula Pineal
- Timo
- Tireóide
- Supra-Renal
- Testículos (nos homens)
- Ovários (nas mulheres)
- Pâncreas



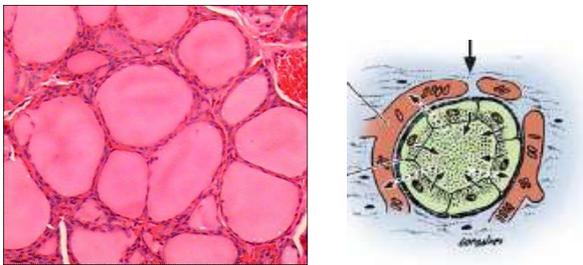
Glândulas **cordonais**

Dispostas em cordões ou agrupadas, não armazenam secreção em vesículas, liberam secreções diretamente na corrente sanguínea

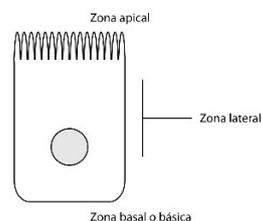


Glândulas **vesiculares**

Formam vesículas, armazenam os produtos secretados antes de atingirem a corrente sanguínea



Especializações da membrana basolateral e apical da célula epitelial



Junções intercelulares

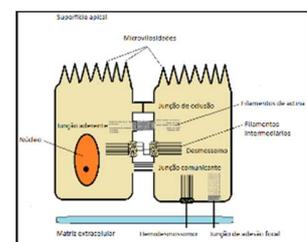
São estruturas da membrana plasmática que contribuem para a adesão e comunicação entre as células. Também podem ser vedantes, prevenindo o fluxo de materiais pelo espaço intercelular.

Junção de oclusão (vedantes, membrana plasmática)

Junção aderente (filamentos de actina)

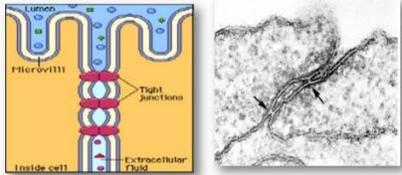
Desmossomos e hemidesmossomos (filamentos intermediários)

Junções comunicantes ou junções gap



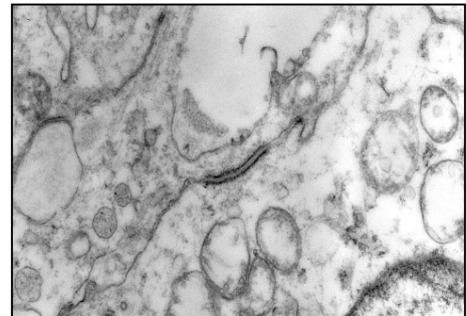
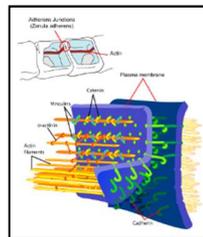
Junção de oclusão (impermeáveis – Zônulas de oclusão)

Junções estreitas confere adesão entre as células, vedando o espaço intercelular. Ocorre a fusão entre os folhetos externos das MP adjacentes. Impede o fluxo de moléculas entre células vizinhas.



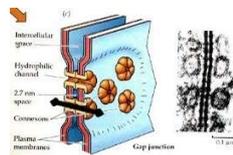
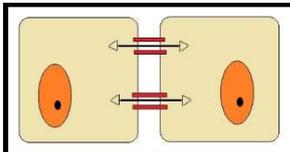
Junção de adesão – Zônula de adesão

Zônulas – indica que a junção forma uma faixa ou cinturão de filamentos de actina. São junções que contribuem para a aderência entre células vizinhas. Numerosos filamentos de actina no citoplasma subjacente a MP.



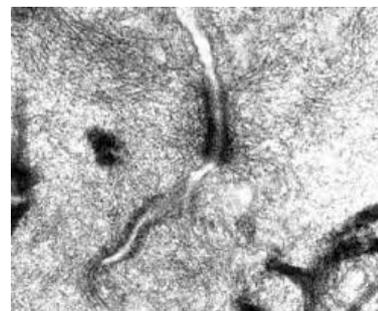
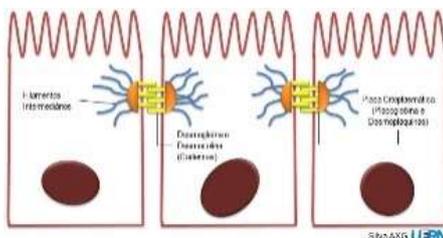
Junções comunicantes ou junções gap

São formadas por proteínas organizadas em hexâmeros em torno de um poro. Permitem o intercâmbio de moléculas entre células vizinhas.



Desmossomos

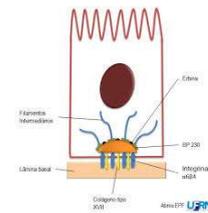
Estrutura complexa em forma de disco ligada a outra estrutura semelhante na célula vizinha. Placa de ancoragem composta de pelo menos 12 proteínas. Filamento intermediário queratina do citoesqueleto, se inserem na placa e formam alças.



Junções intercelulares - Hemidesmossomos

Encontrados na região de contato entre as células epiteliais e a lâmina basal.

Tem a estrutura de meio desmossomo.

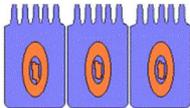


Especializações da superfície livre das células epiteliais

Estruturas na superfície apical das células epiteliais com função de aumentar a superfície ou de mover partículas. São os Microvilosidades, os Cílios e flagelos e os Estereocílios.

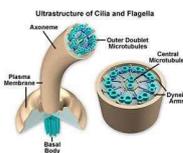
Microvilosidades

São projeções do citoplasma. Ocorre em células com função de absorção, células do intestino delgado, túbulos proximais do rim. Possuem filamentos de actina.



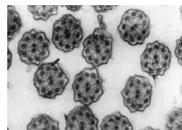
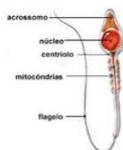
Cílios

São prolongamentos longos e dotados de mobilidade. São revestidos de MP e formados por dois microtúbulos centrais cercados de 9 pares de microtúbulos. Os cílios são inseridos em corpúsculos basais semelhantes ao centríolos.



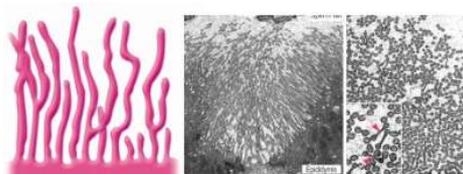
Flagelo

É uma estrutura semelhante aos cílios, que no corpo humano está presente apenas nos espermatozoides. É longo, único e produz movimento de propulsão celular. São revestidos de MP e contém dois microtúbulos centrais cercados de 9 pares de microtúbulos.



Estereocílios

São prolongamentos (microvilos) longos, imóveis e ramificados. Aumentam a superfície da célula facilitando o movimento de moléculas para dentro ou para fora da célula.

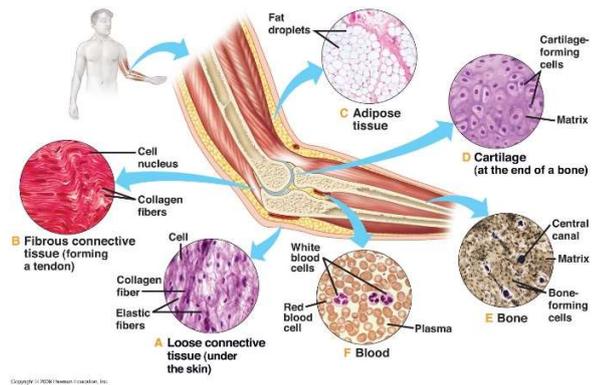


Tecido Conjuntivo

Constituintes

Células
Fibras
Substância Fundamental

Tipos de tecido conjuntivo



Características

Tecido Conjuntivo

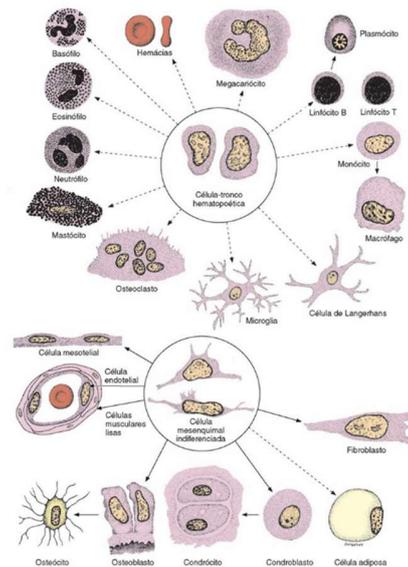
Responsável pela construção e manutenção da forma do corpo. Possui uma grande diversidade de elementos (células, fibras, substância fundamental). Possui muitas funções, composições e estruturas.

Células do tecido conjuntivo

Tecido conjuntivo possui células produzidas no tecido que permanecem e células que migram de outros locais e são temporárias.

Células

Fibroblastos
Condrócitos
Osteócitos
Macrófagos
Mastócitos
Plasmócitos
Células adiposas
Leucócitos



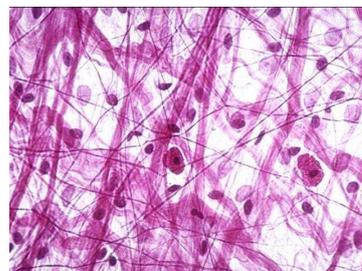
Matriz do tecido conjuntivo

Tecido conjuntivo possui matriz extracelular formada de fibras e substância fundamental amorfa

Fibras

Colágeno
Elástica
Reticular

Substância fundamental



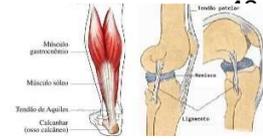
Funções do tecido conjuntivo

Conectar tecido epitelial, tecido muscular e tecido nervoso

Sustentação estrutural – ossos, cartilagens, ligamentos, tendões, cápsulas e estroma

Meio de trocas – sangue (oxigênio e nutrientes)

Defesa e proteção - Células do sistema sanguíneo e linfático



Origem embrionária do tecido conjuntivo

Mesoderma → células mesenquimais migram pelo corpo



Tipos de tecido conjuntivo

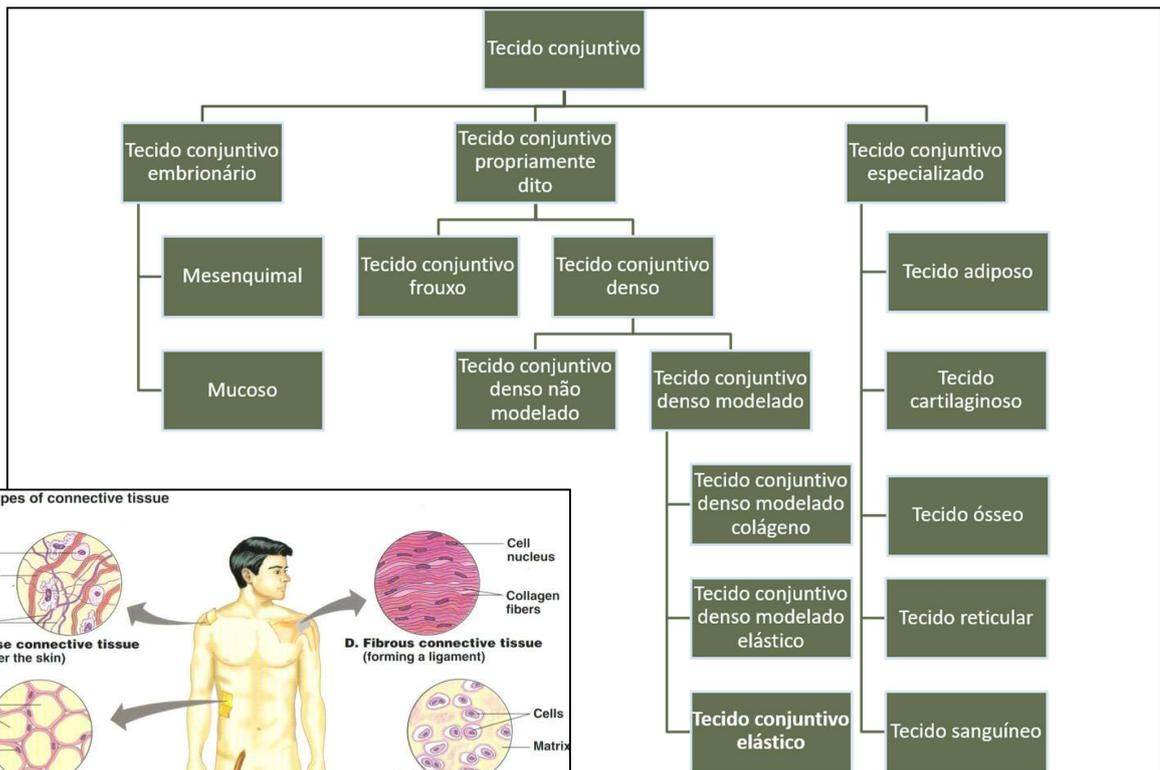
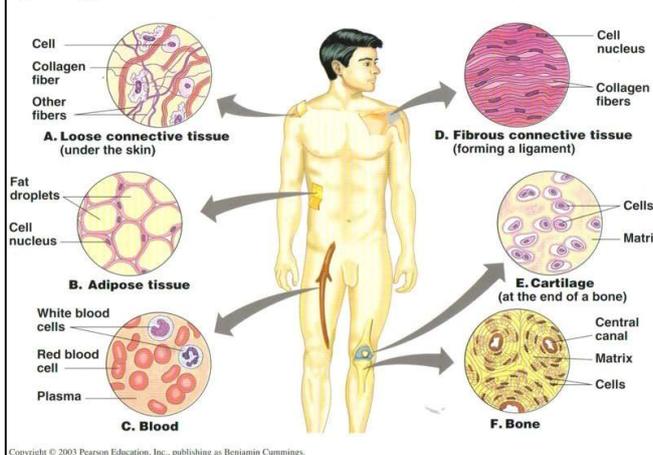


Fig. 20.5 Types of connective tissue

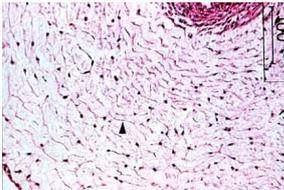


Tecido conjuntivo propriamente dito

Tecido conjuntivo embrionário mesenquimal e mucoso

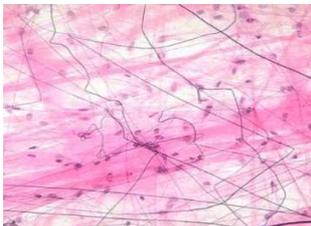
Tecido conjuntivo embrionário **mesenquimal** é encontrado somente no embrião, constituído por delgadas fibras de colágeno esparsas e células mesenquimais imersas na matriz extracelular de consistência gelatinosa.

Tecido conjuntivo embrionário **mucoso** é encontrado no cordão umbilical, formado por fibroblastos imersos na matriz extracelular gelatinosa.



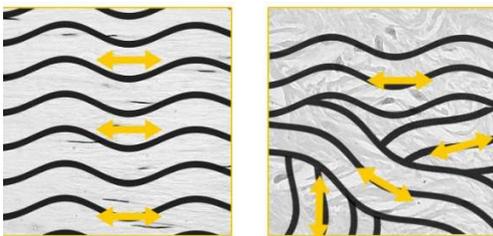
Tecido conjuntivo frouxo

Possui todos os elementos estruturais do tecido conjuntivo. Possui todos tipos celulares, numerosos fibroblastos e macrófagos. Consistência delicada, é flexível, bem vascularizado e não muito resistente à tração. Suporta estruturas sujeitas à pressão e atritos pequenos. Preenche espaços entre grupos de células musculares. Suporta células epiteliais. Forma camadas em torno dos vasos sanguíneos. Papilas da derme, hipoderme, nas membranas serosas das cavidades peritoneais e pleurais e nas glândulas.



Tecido conjuntivo denso

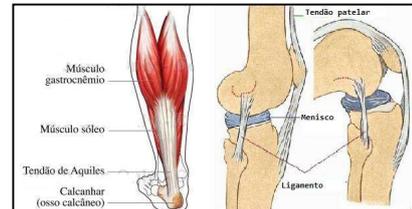
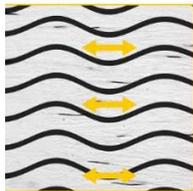
Possui todos os elementos estruturais do tecido conjuntivo. Menos células e predomínio de fibras colágenas. Menos flexível e mais resistente a tensão. Adaptado para oferecer resistência e proteção aos tecidos. Fibras de colágeno organizadas em feixes sem orientação definida ou alinhados.



Tecido conjuntivo denso modelado

Modelado / Ordenado

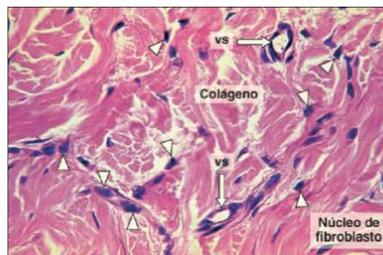
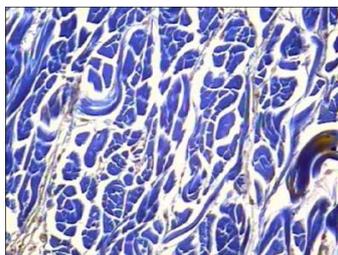
Feixes de fibras colágenas paralelos entre si. Resistente a trações exercidas numa só direção. Encontrado em tendões e ligamentos.



Tecido conjuntivo denso não modelado

Não modelado = Desordenado

Fibras formam uma trama tridimensional. Feixes de fibras colágenas em arranjo aleatório. Resistente a trações em várias direções. Derme profunda, bainha de nervos, cápsulas do baço, ovários, rins, linfonodos etc.



Tecido conjuntivo elástico

Feixes espessos e paralelos de fibras elásticas

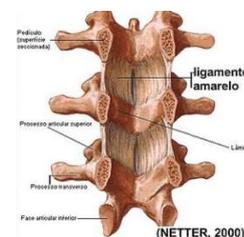
Cor amarela típica

Grande elasticidade

Exemplos

Ligamentos amarelos da coluna vertebral

Ligamento suspensor do pênis



Tecido conjuntivo especializado

Tecido adiposo

Depósito de energia sob forma de triglicerídios. Contorno do corpo do homem e da mulher. Atividade secretora. Isolamento térmico.

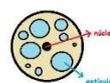
Dois tipos

Tecido adiposo comum

Amarelo ou unilocular

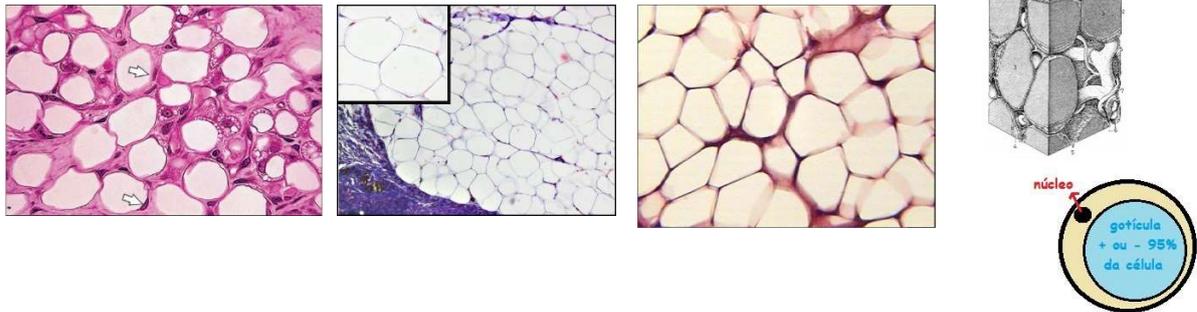
Tecido adiposo pardo

Multilocular



Tecido adiposo comum, amarelo ou unilocular

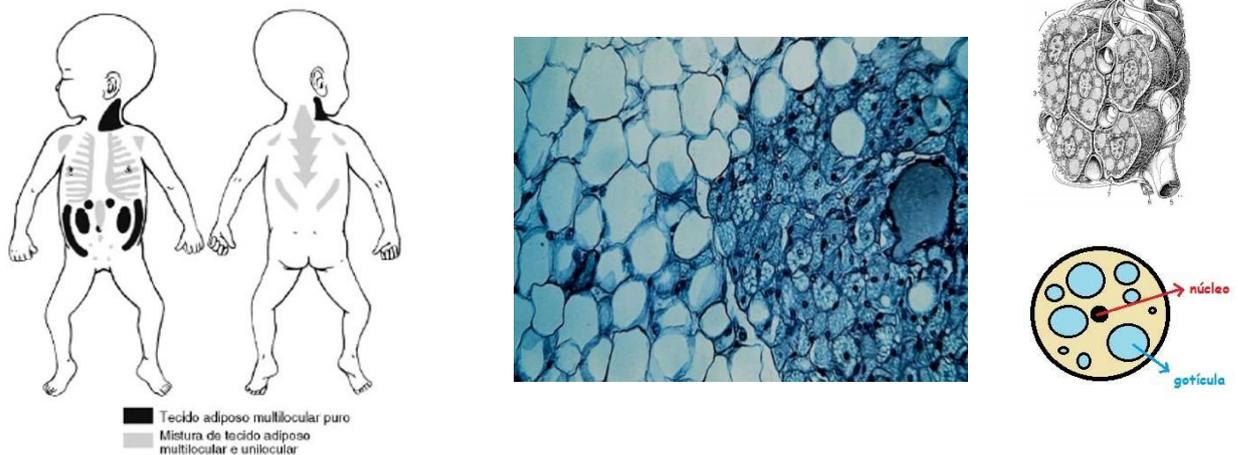
Cor varia do branco ao amarelo escuro, depende da dieta. No recém-nascido forma um panículo adiposo sob a pele. No adulto, distribuição em todo o corpo, depende de sexo e idade. Regulado por hormônios sexuais e hormônios adrenocortícoídes; Célula grande, de 50 a 100 μm de diâmetro, citoplasma = uma gota de gordura, núcleo deslocado, envolvida por lâmina basal.



Tecido adiposo pardo, multilocular

Cor parda devido à vascularização e mitocôndrias. Encontrado no feto e recém-nascido. Localização definida. Produzem calor, protegem do frio excessivo. Célula menores, citoplasma repleto de gotículas lipídicas. Depois do nascimento não há formação de tecido adiposo multilocular e nem transformação de um em outro.

Localização do tecido adiposo pardo



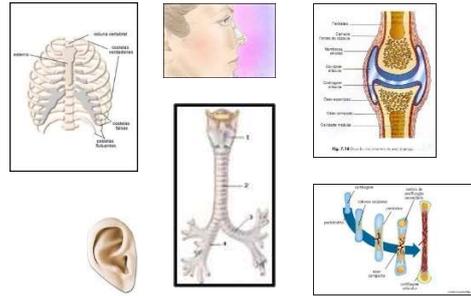
Distribuição do tecido adiposo multilocular no feto humano. Áreas negras: tecido adiposo multilocular; áreas sombreadas: mistura dos dois tipos de tecido adiposo. Fonte: Junqueira & Carneiro

Tecido conjuntivo especializado

Tecido Cartilaginoso

Características do tecido cartilaginoso

- Consistência rígida
- Suporte de tecidos moles
- Reveste superfícies articulares
- Absorve choques
- Facilita o deslizamento dos ossos nas articulações
- Participa na formação e crescimento dos ossos longos



As **células** estão dentro de cavidades (**lacunas**) na **matriz**

Não possui vasos sanguíneos, sendo nutrida por capilares a partir do tecido conjuntivo envolvente (pericôndrio), não possui vasos linfáticos e nervos



Possuem pericôndrio (**tecido conjuntivo denso**), uma bainha que reveste a cartilagem, que é fonte de novos condrócitos para o crescimento e manutenção da cartilagem



Funções do tecido cartilaginoso

Funções – depende da matriz – colágeno ou colágeno mais elastina em associação com outras moléculas



Células do tecido cartilaginoso

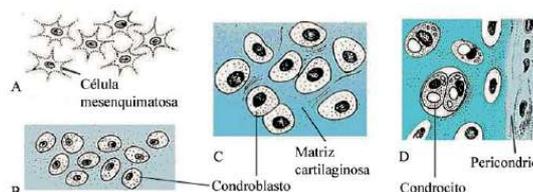
Condroblastos

Células jovens que se dividem por mitoses. Produzem a matriz extracelular

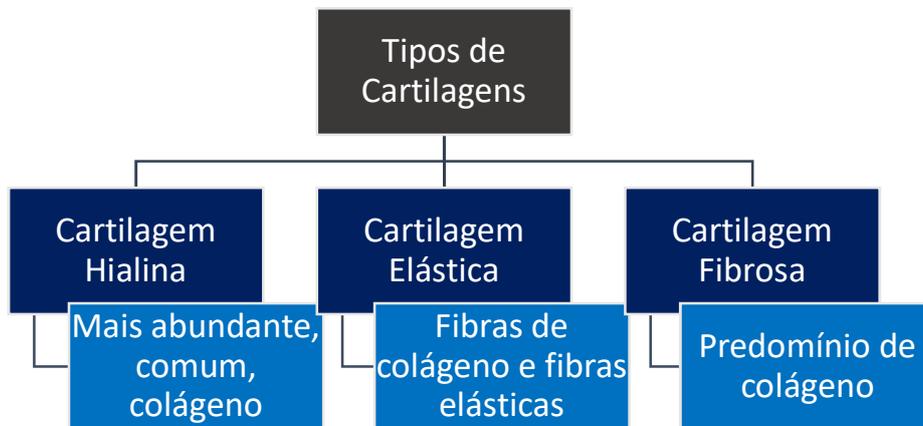
Condrócitos

Células adultas, situados dentro da cartilagem, nas lacunas, interior da matriz

Mantem a integridade da matriz

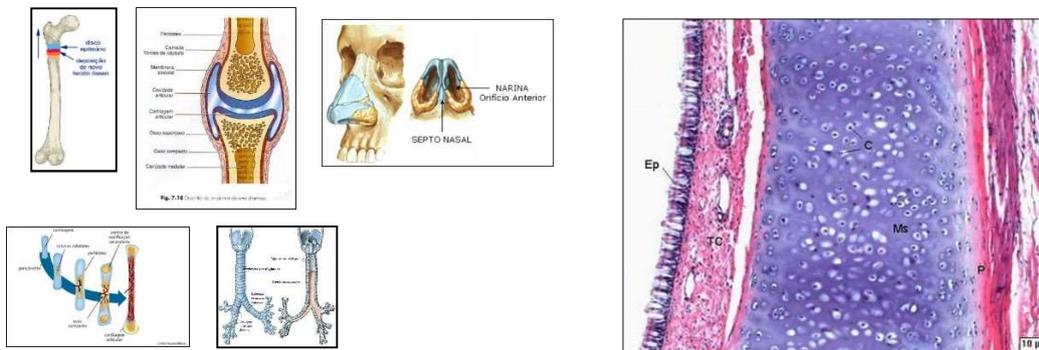


Tipos de Cartilagens



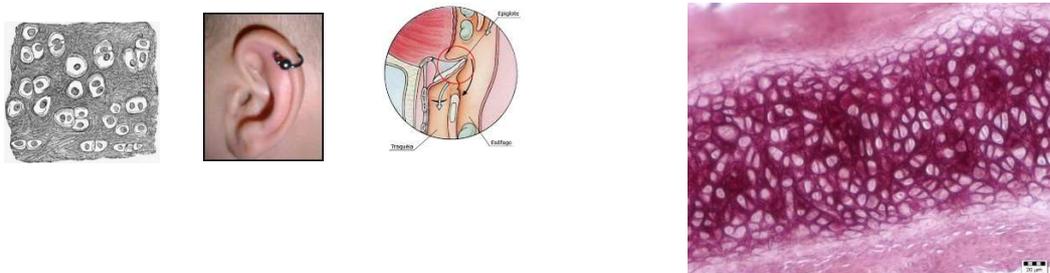
Cartilagem Hialina

A mais frequente encontrada no corpo humano, cor branco-azulada e translúcida. Forma o primeiro esqueleto do embrião, forma o disco epifisário - entre a diáfise e epífise dos ossos longos em crescimento. Encontrada nas paredes das fossas nasais, traqueia, brônquios, extremidade ventral das costelas e recobrendo as superfícies articulares dos ossos longos.



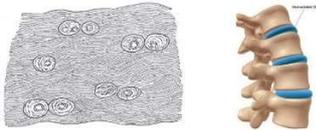
Cartilagem Elástica

Possui colágeno do tipo II e grande quantidade de **fibras elásticas**, condrócitos. Possui pericôndrio. Encontrada no pavilhão auditivo externo, tuba auditiva, na epiglote e na cartilagem cuneiforme da laringe.

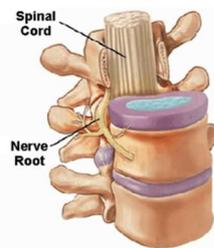
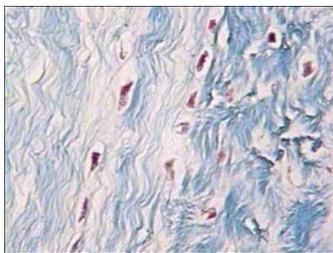


Cartilagem Fibrosa ou Fibrocartilagem

Características intermediárias entre tecido conjuntivo denso e a cartilagem hialina. Condrócitos formam fileiras paralelas. Encontrada nos discos intervertebrais, pontos onde tendões e ligamentos se inserem nos ossos, na sínfise pubiana. **Não possui pericôndrio;**



Discos intervertebrais estão localizados entre as vértebras e unidos a elas por ligamentos. Formado por dois componentes. Anel fibroso – cartilagem fibrosa cujos feixes de colágeno formam camadas concêntricas. Núcleo pulposo – possui células arredondadas dispersas num líquido.



Tecido ósseo

Características do tecido ósseo

Constituinte principal do esqueleto, suporte de tecidos moles

Estrutura básica de sustentação e proteção de órgãos vitais

Caixa torácica

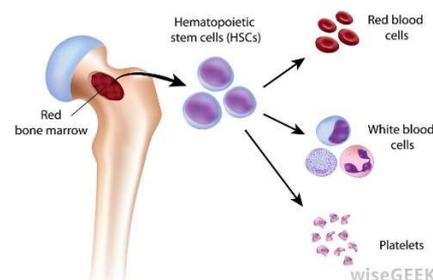
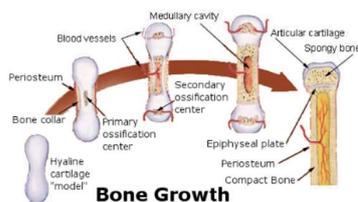
Caixa craniana

Canal raquidiano

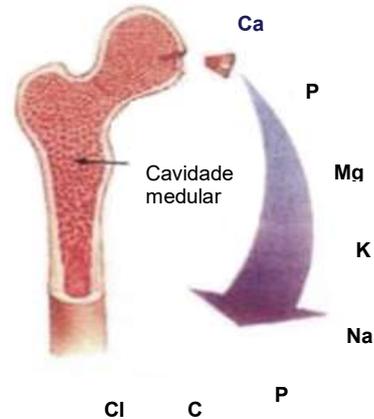
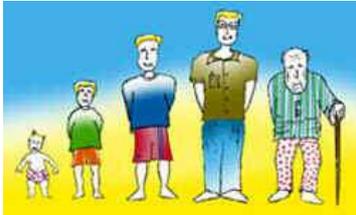


Características do tecido ósseo

Apoio ao músculo esquelético transformando as contrações em movimentos e serve de alavanca que amplia as forças geradas na contração. A maioria dos ossos longos são formados a partir de molde de cartilagem hialina. Aloja e protege a medula óssea – formadora das células do sangue.



Como todo o tecido vivo, sofre decomposição e remodelação. Processo de remodelação depende da fase da vida. Armazena e libera de forma controlada cálcio, fósforo e outros íons, mantendo constantes as concentrações nos líquidos corporais.



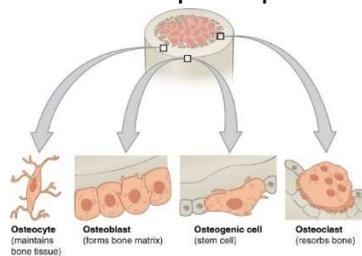
Células do tecido ósseo

Osteoprogenitoras, derivadas do mesênquima

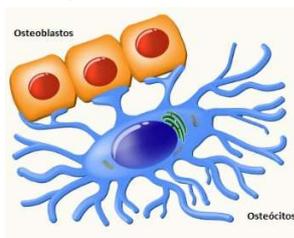
Osteoblastos que sintetizam a matriz orgânica

Osteócitos são células maduras, dentro das lacunas, mantem a matriz óssea

Osteoclastos são células gigantes, multinucleadas e móveis que reabsorvem a matriz óssea participando do processo de remodelação



Osteócitos são células maduras, dentro das lacunas, possuem prolongamentos citoplasmáticos e mantem a matriz óssea



Matriz óssea

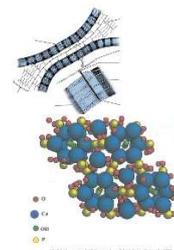
Componente orgânico - 50% do peso seco

Colágeno tipo I + proteoglicanas e glicoproteínas de adesão

Componente inorgânico

Cálcio, fósforo, bicarbonato, magnésio, sódio, potássio

Hidroxiapatita = $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$



Observação microscópica – histológica

Tecido ósseo esponjoso

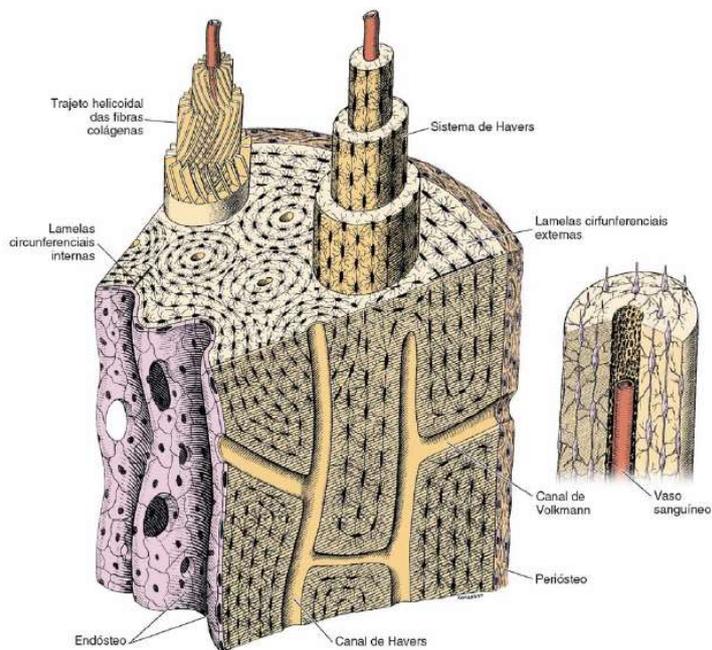
Tecido ósseo compacto

Sistemas de Havers

O sistema de Havers é um cilindro longo, formado de 4 a 20 lamelas concêntricas. Centro cilindro – canal de Havers – vasos e nervos. Comunicam-se entre si, com a medula e com a superfície externa por canais transversais ou oblíquos – canais de Volkmann (não possuem lamelas concêntricas).

Periosteio – Membrana externa do osso, formada por tecido conjuntivo – Colágeno, fibroblasto e células osteogênicas

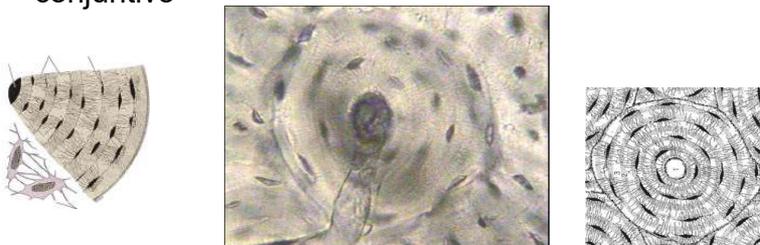
Endosteio – Reveste cavidades do osso esponjoso, canal medular, canais de Havers e de Volkmann – células osteogênicas achatadas



Sistemas de Havers

Sistema de Havers ou ósteon

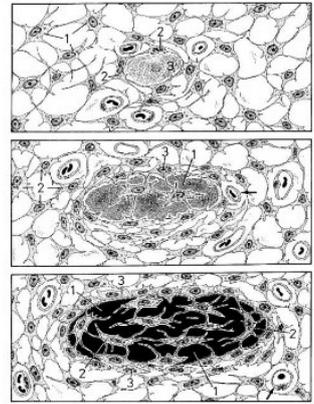
Lamelas concêntricas ao canal de Havers que possuem vasos, nervos e tecido conjuntivo



Histogênese

Ossificação intramembranosa

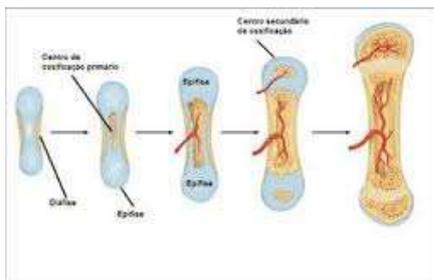
Entre membranas de tecido conjuntivo. Forma os ossos chatos, contribui na formação dos ossos curtos e ossos longos.



Ossificação endocondral

Molde de cartilagem hialina

Formação de ossos curtos e longos

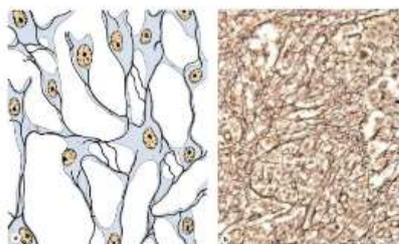


Tecido conjuntivo especializado

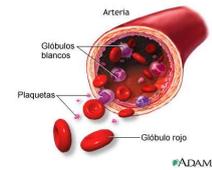
Tecido conjuntivo reticular

Formam uma trama tridimensional, uma estrutura trabecular que suporta as células de alguns órgãos. Prove estrutura arquitetônica dos órgãos linfoides e hematopoiéticos. Medula óssea, linfonodos, nódulos linfáticos, baço.

RETICULAR CONNECTIVE TISSUE



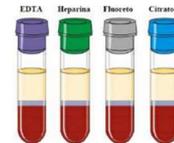
Sangue



Tecido conjuntivo líquido, circula pelo sistema cardiovascular. Produzido na medula óssea, volume total de 5,5 litros (homem 70Kg). Transporta oxigênio e nutrientes aos tecidos e resíduos catabólicos inúteis para os pulmões, fígado e os rins, para serem excretados do organismo.



Sem anticoagulante → coágulo



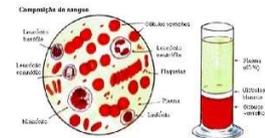
Com anticoagulante → três camadas

Sangue com anticoagulante em um tubo → três camadas

- A camada superior, denominada de plasma, é translúcida, amarelo-palha e composta de água, proteínas e eletrólitos
- Entre as duas camadas, há uma estreita camada, cremosa, composta de glóbulos brancos e plaquetas
- A camada inferior, vermelho-escura, é composta de glóbulos vermelhos

Composição do sangue

Constituído por plasma e elementos figurados. Elementos figurados: eritrócitos, leucócitos e plaquetas suspensos em um componente líquido (matriz extracelular) o plasma.



PLASMA

	%
Água	91 – 92
Proteínas (fibrinogênio, globulina, albumina)	7 – 8
Outros	
Eletrólitos - Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Cl ⁻ , HCO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻	
Nutrientes – glicose, lipídios, aminoácidos	
Substâncias reguladoras – hormônios, enzimas	
Substâncias nitrogenadas não proteicas – ureia, ácido úrico, creatinina, sais de amônia.	
Gases sanguíneos – O ₂ , CO ₂ , N	1 – 2

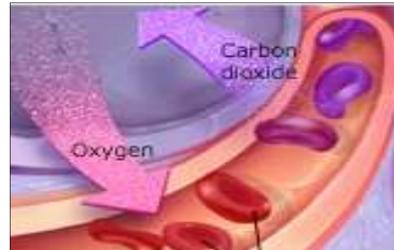
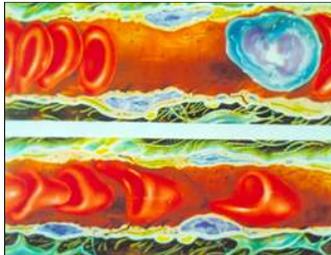
ELEMENTOS FIGURADOS

Eritrócitos (glóbulos vermelhos)	4 – 5 milhões/ml
Leucócitos (glóbulos brancos)	6000 – 9000 /ml
- Agranulócitos	
Linfócitos	30 – 35 %
Monócitos	3 – 7 %
- Granulócitos	
Neutrófilos	55 – 60 %
Eosinófilos	2 – 5 %
Basófilos	0 – 1 %
Plaquetas	250.000

Eritrócitos - Glóbulos Vermelhos



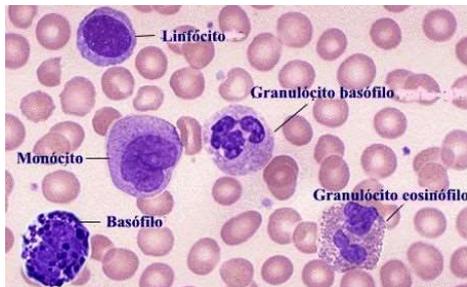
É uma célula anucleada, forma de disco bicôncavo, diâmetro da célula de $\pm 7 \mu\text{m}$. Única célula do organismo que permanece exercendo suas funções, sem núcleo. Possui excesso de membrana celular em relação à quantidade de material existente no seu interior (água e hemoglobina, um pigmento carreador de oxigênio), apresentando grande deformabilidade.



É a mais abundante de todas as células do sangue 4,5 a 6 milhões/ mm^3 (♂) e 4 a 5,5 milhões/ mm^3 (♀). Função principal: transporte de oxigênio. Média de 120 dias de vida.



Glóbulos Brancos - Leucócitos



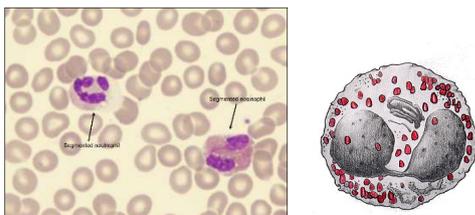
Neutrófilos

São polimorfonucleares, possuem núcleos formados por 2 a 5 lóbulos. A célula jovem tem núcleo não-segmentado, chamado de bastonete. Na mulher, o núcleo possui um pequeno apêndice = cromatina sexual. Citoplasma possui granulações específicas, importantes nos processos inflamatórios.



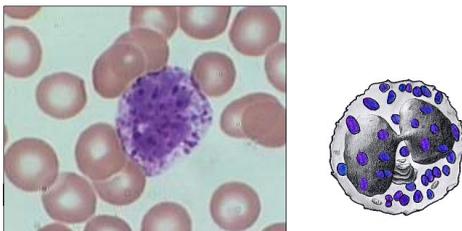
Eosinófilos

Possuem núcleo bilobulado, grânulos acidófilos. Respondem à estímulos quimiotáticos. Fagocitam e eliminam complexos de antígenos com anticorpos. Possuem ação semelhante aos neutrófilos, importantes nos processos alérgicos e parasitários.



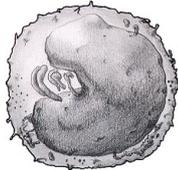
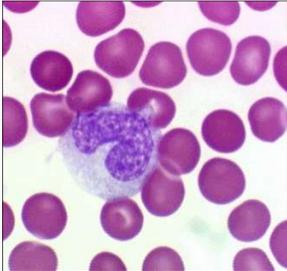
Basófilos

Possui forma esférica, tamanho de aproximadamente 10-15 μm . Núcleo geral/ bilobulado, rara/ com três ou mais lóbulos. Citoplasma carregado de grânulos que contêm histamina (vasodilatação). Constituem < de 1% dos leucócitos, sobrevivem de 1 a 2 anos.



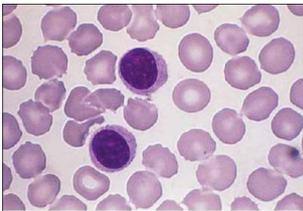
Monócitos

São móveis e fagócitos, são precursores dos macrófagos. Permanecem pouco tempo na circulação. Respondem à estímulos quimiotáticos. São células apresentadoras de antígenos (APC).



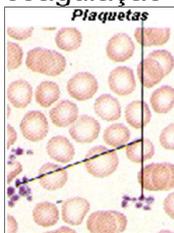
Linfócitos

São células esféricas, possuem de 8 a 18 μm de diâmetro. Citoplasma azul pálido, núcleo ocupa quase toda a célula. São as principais células do sistema imunológico.



Plaquetas

Também chamadas de **Trombócitos**. São fragmentos dos **Megacariócitos**, na medula óssea vermelha. Existem cerca de **250.000 a 300.000** por mm^3 de sangue da pessoa normal. **Função:** Desempenham importante papel no mecanismo da coagulação sanguínea.



Hematopoiese



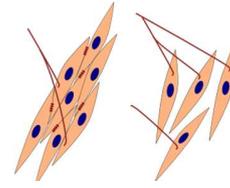
Locais de produção de sangue



Esterno, ossos do crânio, osso ilíaco, costelas, cabeça dos ossos longos dos membros inferiores e superiores

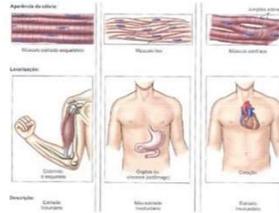
Tecido Muscular

Células ou fibras alongadas possuem proteínas contráteis. Com capacidade de contração e distensão, proporcionando os movimentos corporais

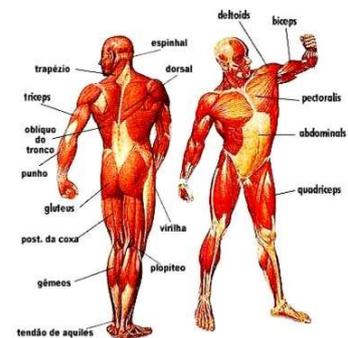


Três tipos

- Liso
- Estriado esquelético
- Estriado cardíaco

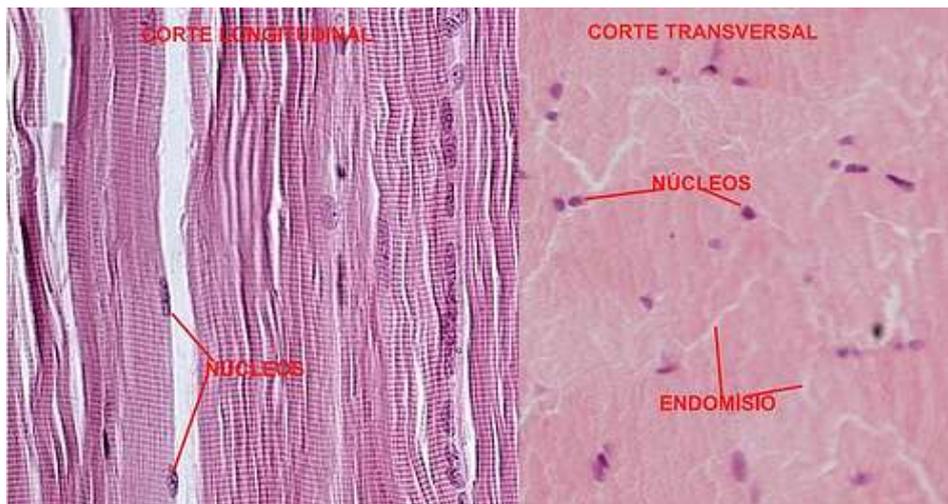
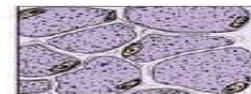


Origem no mesoderma extraembrionário

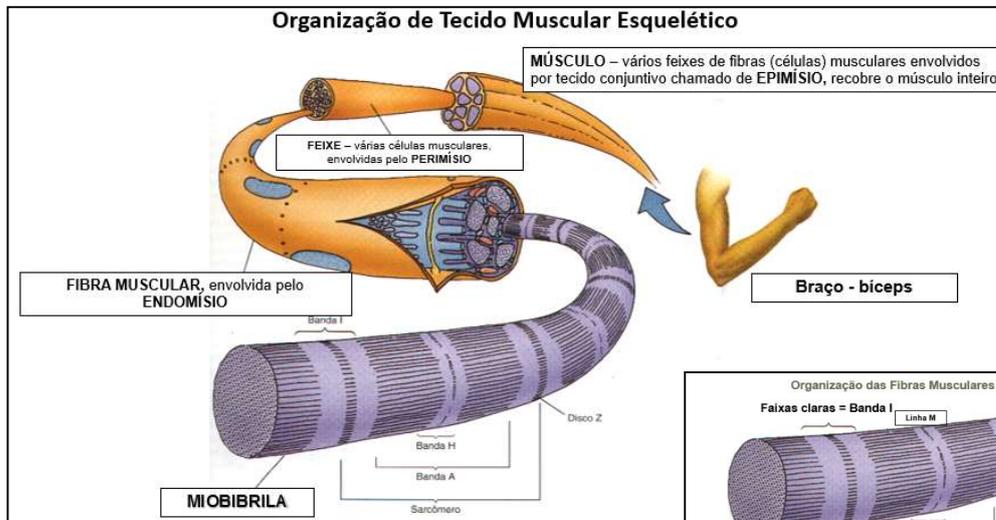


Tecido Muscular Estriado Esquelético

Músculo com fibras (células) longas (vários cm), com grande diâmetro de 10 a 100 μm , multinucleadas com núcleos na periferia, próximo ao sarcolema (MP). Possui estrias transversais (MO) – miofibrilas – filamentos de actina e miosina em arranjos paralelos, formando faixas claras e escuras.

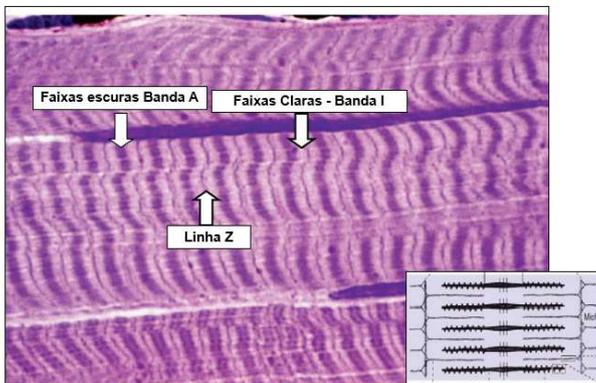


Músculo estriado esquelético em corte longitudinal e transversal (MO).



Sarcômero

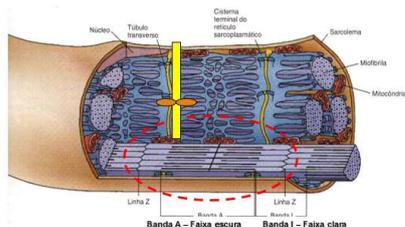
As miofibrilas são cilíndricas
 Disposição longitudinal
 Preenchem quase totalmente o interior da célula
 Filamentos finos de actina e grossos de miosina



Músculo estriado esquelético apresentando as miofibrilas com os filamentos de actina e miosina dispostos longitudinalmente

Retículo sarcoplasmático (REL) e Sistema de Túbulos Transversais (T)

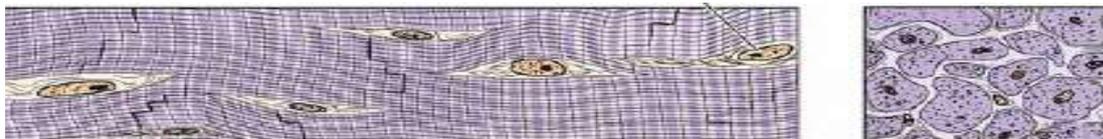
Membrana celular penetra no interior da célula (fibra muscular esquelética) na junção das bandas A e I, formando os Túbulos T. Cada Túbulo T é ladeado por duas cisternas formando uma Tríade. Associado ao túbulo T está o retículo sarcoplasmático (cisternas terminais, armazena cálcio intracelular).





Tecido Muscular Estriado Cardíaco

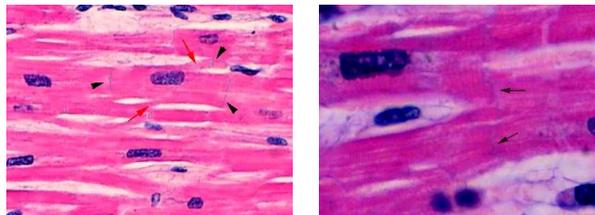
O músculo cardíaco é constituído por células alongadas e ramificadas, unidas pelos discos intercalares. A célula tem um ou dois núcleos localizados no centro da célula, apresenta estriações transversais. Atividade: Contração forte, rápida, contínua e involuntária.



Célula Muscular Estriada Cardíaca

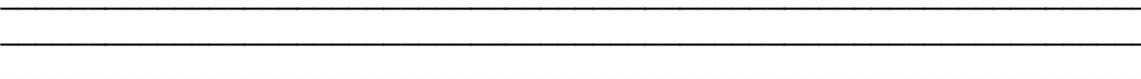
Célula é circundada por uma delicada bainha de tecido conjuntivo, equivalente ao endomísio. Apresenta linhas transversais a intervalos regulares – discos intercalares → complexos juncionais na interface de células adjacentes.

- Zônulas de adesão
- Desmossomos
- Junções comunicantes



Tecido Muscular Liso

O tecido muscular liso é um agregado de células fusiformes, com núcleo fusiforme situado no centro. Atividade: Contração fraca, lenta e involuntária. Encontrado em:



Célula do Muscular Liso

Célula fusiforme, afilada nas extremidades. Apresenta citoplasma abundante, possui um núcleo central. Revestidas de lamina basal. Actina ordenada no sentido longitudinal e miosina disposta de modo menos regular.

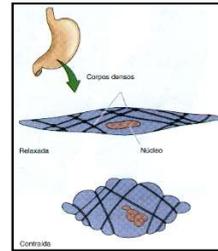


Tecido Muscular Liso

Núcleo na contração: **saca rolha**

Corpos densos, onde os miofilamentos se inserem

Miofilamentos se cruzam em todas as direções (actina e miosina)



A lei do tudo ou nada não é aplicada. Toda a célula ou uma porção da célula contrai.

Tecido Muscular**Liso**

Célula fusiforme, núcleo central, não possui estrias

Contração lenta e involuntária

Estriado Esquelético

Célula longa, núcleos periféricos (multinucleada) possui estrias

Contração forte, rápida, voluntária e descontínua

Estriado Cardíaco

Célula alongada, núcleo central, ramificada, possui estrias, discos intercalares

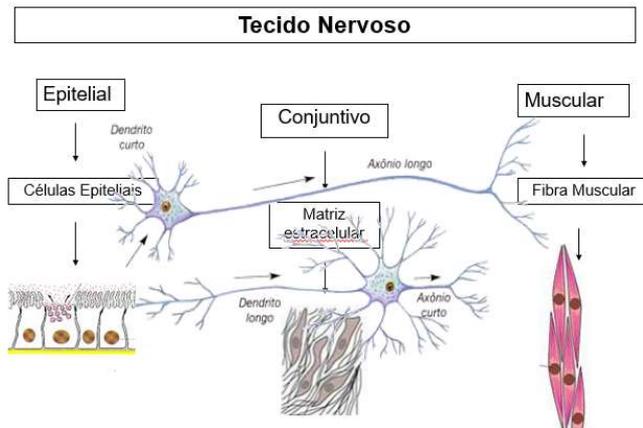
Contração forte, rápida, contínua e involuntária

Regeneração do músculo

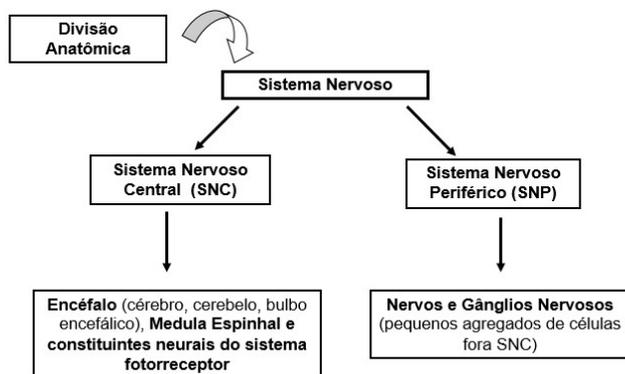
O músculo cardíaco não se regenera, o estriado esquelético regenera-se parcialmente e o músculo liso regenera-se com facilidade.

Características	Lisa	Estriada	Cardíaca
Forma	Fusiforme	Filamentar	Filamentar ramificada (anastomosada)
Tamanho	Diâmetro: 7mm Comprim: 100mm	30mm Centímetros	15mm 100mm
Estrias transversais	Não há	Há	Há
Núcleo	1 central	Muitos periféricos	1 central
Discos intercalares	Não há	Não há	Há
Contração	Lenta, involuntária	Rápida, voluntária	Rápida, involuntária
Apresentação	Formam camadas envolvendo órgãos.	Formam pacotes bem definidos, os músculos esqueléticos	Formam as paredes do coração (miocárdio)

Tecido Nervoso

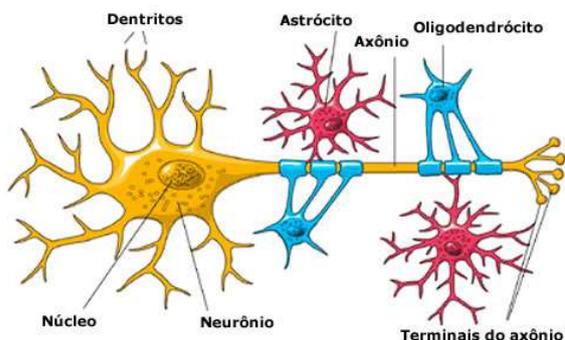


O tecido nervoso está distribuído pelo organismo formando o sistema nervoso que é um sistema de integração que permite uma rápida comunicação entre as partes mais distantes do organismo

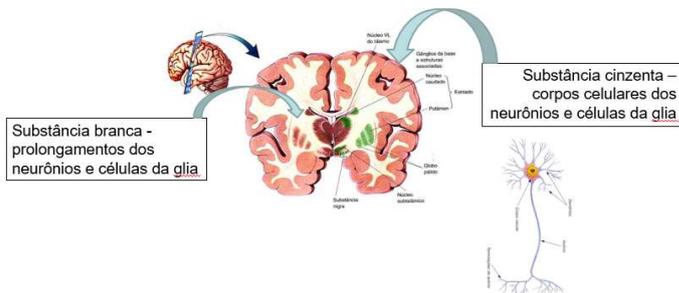


Tecido Nervoso - apresenta dois constituintes principais

- **Neurônios** – células com longos prolongamentos
- **Células da Neuróglia ou células da glia** – vários tipos que sustentam e exercem várias funções

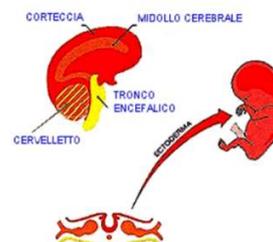


Tecido Nervoso



Origem embrionária

Sistema Nervoso Central
 Encéfalo
 Medula espinhal

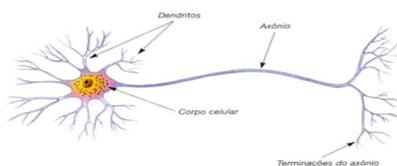


Sistema Nervoso Periférico

Epitélio Sensorial do olho, ouvido e nariz

Neurônios

Neurônios são responsáveis pela recepção, transmissão e processamento do estímulo nervoso. Capacidade de responder a estímulos com a modificação do potencial elétrico de suas membranas → impulso nervoso. Secretam e liberam neurotransmissores. Formados por corpo celular ou pericário, dendritos e axônios (longos prolongamentos).

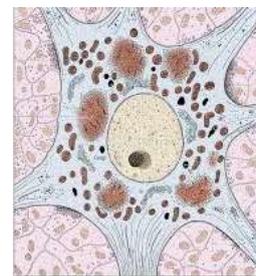


Pericário, corpo celular ou soma

Núcleo grande, esférico, um nucléolo evidente
 RER abundante, cisternas e polirribossomos livres
 → Corpúsculo de NISSL

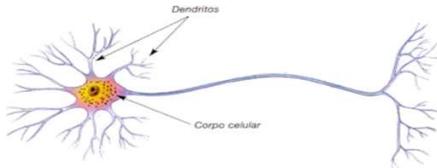
Mitocôndrias em moderada quantidade
 Golgi desenvolvido em torno do núcleo
 Neurofilamentos, filamentos intermediários

Pigmentos – melanina e lipofuscina (lipídios digeridos pelos lisossomos)



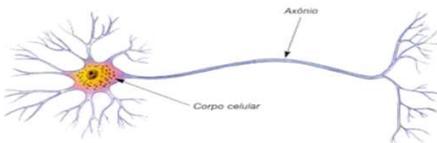
Dendritos

Prolongamentos curtos como galhos, numerosos, ramificados e tornam-se mais finos a medida que se ramificam. Recebem estímulos.



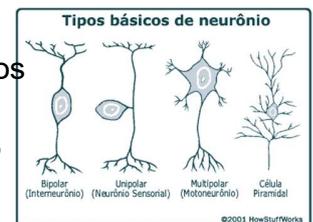
Axônio

Único → prolongamento longo, até 1 m; início no cone de implantação; bainha de mielina. Podem apresentar ramificações. Citoplasma do axônio ou axoplasma possui poucas organelas. Condução do impulso nervoso que transmitem informações do neurônio para outras células (nervosas, musculares, glandulares). Migram moléculas sintetizadas no pericário – fluxo anterógrado.



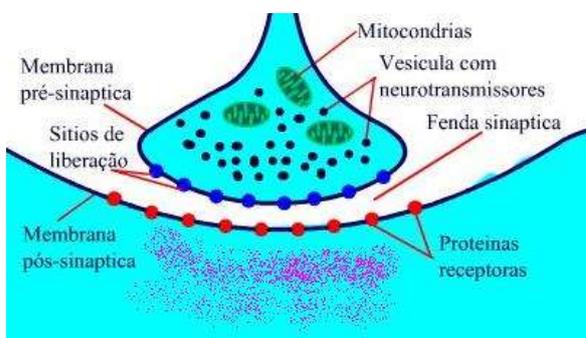
Neurônios - Dimensões e formas variáveis.

- Multipolares: muitos prolongamento celular, na maioria dos neurônios
- Bipolares: um dendrito e um axônio, na retina e mucosa olfatória
- Pseudo-unipolares: um prolongamento único que se divide em dois, em gânglios espinhais e cranianos



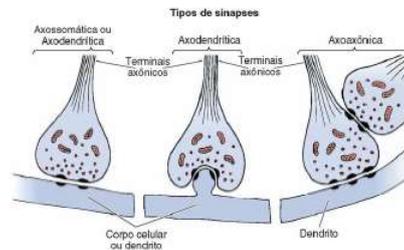
Sinapses

São estruturas especializadas onde os estímulos são transmitidos de um célula pré-sináptica (neurotransmissor), na fenda sináptica, que se liga a receptores da membrana pós-sináptica. Transforma um sinal químico (impulso nervoso) em um sinal químico.



Tipos de sinapses

Axodendrítica
Axossomática
Axoaxônica
Dendrodendrítica

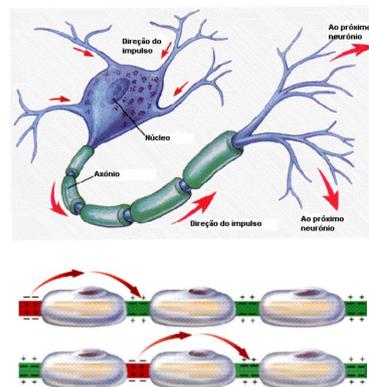
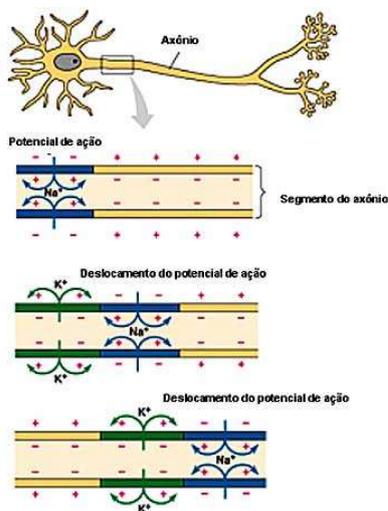


Propagação do impulso nervoso

O impulso nervoso (elétrico) é uma onda de despolarização que se propaga ao longo da membrana plasmática.

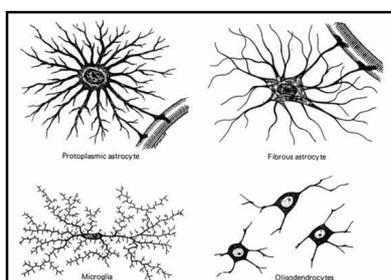
Nos neurônios mielinizados o impulso se dá aos “saltos”, só ocorre despolarização da membrana nas regiões não mielinizadas

Em decorrência disso, o impulso nervoso se propaga mais rapidamente.



Células da Neuróglia

A glia ou neuróglia é o tecido de sustentação e nutrição das células do SNC



Oligodendrócitos

Produzem a bainha de mielina no SNC. Possuem prolongamentos que se enrolam em volta dos axônios.

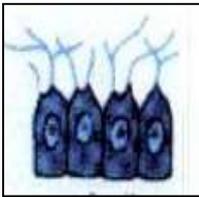
Astrócitos

Células em forma estrelada com prolongamentos eles envolvem os capilares sanguíneos e os induzem a formar junções oclusivas que constituem a barreira hematoencefálica

- **Astrócitos protoplasmático** - Substância cinzenta
- **Astrócitos fibroso** - Substância branca

Células Ependimárias

São células cilíndricas baixas a cúbicas, originadas do neuroepitélio embrionário Possuem um arranjo epitelial e revestem as cavidades do encéfalo e da medula

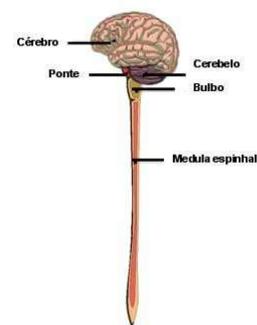
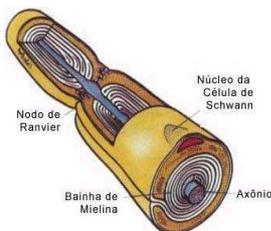


Células da Micróglia

Células pequenas, alongadas, prolongamentos curtos irregulares. São fagocitárias, derivam de precursores trazidos da medula óssea pelo sangue – sistema mononuclear fagocitária no SNC. Quando ativadas, retraem seus prolongamentos e assumem a forma de macrófagos. Substância branca e cinzenta, são células macrofágicas e participam da defesa do SNC.

Células de Schwann

Envolvem os axônios no SNP, formando a bainha de mielina. Intervalo entre as células de Schwann é chamado de nódulo de Ranvier,



Sistema Nervoso Central

Cérebro, Cerebelo e Medula Espinhal

Gel semifirme, não possui tecido conjuntivo.

Substância branca constituída por axônios mielinizados e células da glia, não contém neurônios.

No cérebro e cerebelo – profundidade

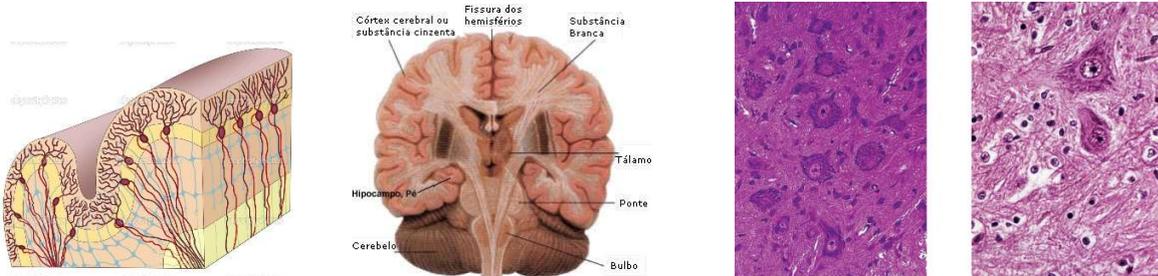
Na medula – córtex (periferia)

Substância cinzenta formada de neurônios, dendritos, porção inicial do axônio e células da glia.

No cérebro e cerebelo – córtex

Na medula -- profundidade

Córtex Cerebral



Substância cinzenta formada de neurônios, dendritos, porção inicial do axônio e células da glia.

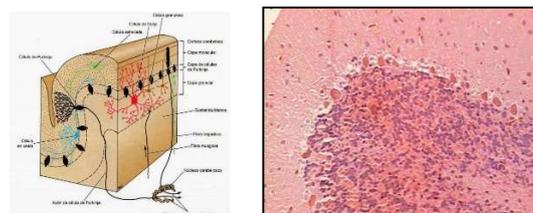
Córtex Cerebelar

Camadas

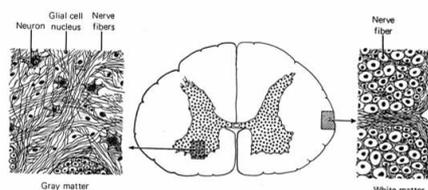
Molecular

Purkinge

Granular



Medula Espinhal



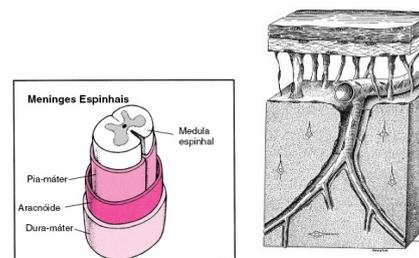
Meninges

São formadas por três delicadas membranas que revestem e protegem o SNC (medula espinhal, tronco encefálico e o encéfalo)

Dura-máter - Mais externa, constituída de tecido conjuntivo denso, contínuo com o periósteo dos ossos da caixa craniana. Na medula óssea é separada do periósteo pelo espaço peridural.

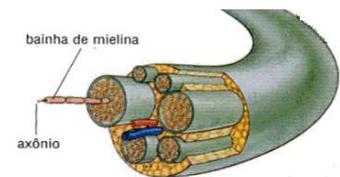
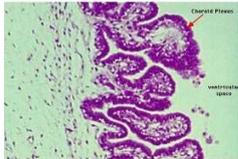
Aracnóide - Espaço subaracnóideo entre a aracnóide e a pia-mater, formada de tecido conjuntivo.

Pia-máter - Aderente ao tecido nervoso.



Plexos coróides e líquido cefalorraquidiano (LCR - líquido)

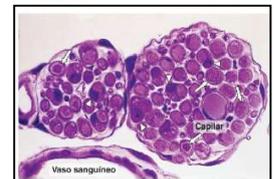
São dobras da membrana pia-mater rica em capilares fenestrados que fazem saliências para o interior dos ventrículos, revestidas de células endoteliais. Formam o teto do 3º e 4º ventrículos e parte das paredes laterais dos ventrículos laterais. As células endoteliais são cilíndricas baixas a cúbicas, originadas do neuroepitélio embrionário.



Nervos, gânglios e terminações nervosas

Nervos – feixes de fibras nervosas envolvidas de tecido conjuntivo

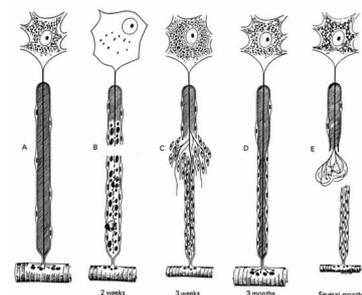
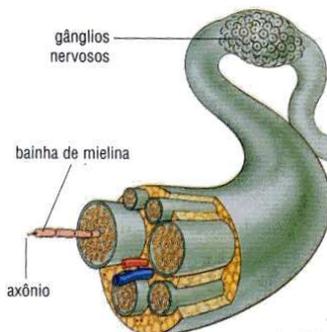
Fibras nervosas – são constituídas de axônio e suas bainhas



Epineuro (tecido conjuntivo denso colágeno, não modelado) envolve todo o nervo
 Perineuro (tecido conjuntivo menos denso) envolve um feixe de nervos
 Endoneuro (tecido conjuntivo de fibras reticulares) envolve cada uma das fibras nervosas

Gânglios

São aglomerados de corpos celulares de neurônios localizados fora do sistema nervoso central. São órgãos esféricos, com cápsula de tecido conjuntivo denso. Os gânglios aparecem como pequenas dilatações em certos nervos.



Regeneração

Trauma com destruição de neurônios - Os neurônios são células altamente especializadas, não possuem capacidade de regeneração.

Dano nas fibras nervosas - regeneram-se e recuperam o dano

