INTRODUÇÃO À ANATOMIA DOS SISTEMAS

SUMÁRIO

1-	INTRODUÇÃO À ANATOMIA HUMANA	3
2-	SISTEMA ESQUELÉTICO	8
3-	SISTEMA MUSCULAR	20
4-	SISTEMA CIRCULATÓRIO	28
5-	SISTEMA RESPIRATÓRIO	34
6-	SISTEMA DIGESTÓRIO	37
7-	SISTEMA URINÁRIO	47
8-	SISTEMA GLANDULAR ENDÓCRINO	53
9-	SISTEMA REPRODUTOR	57
10-	NEUROANATOMIA	63

REFERÊNCIAS

1- INTRODUÇÃO À ANATOMIA HUMANA

A Anatomia Humana é a **ciência que estuda as estruturas corporais, como elas se formam e como funcionam em conjunto no corpo (sistemas)**.

O que a Anatomia Estuda?

A anatomia analisa como as estruturas do corpo podem ser afetadas pela genética (alterações cromossômicas que passam aos descendentes), pelo ambiente (doenças) e pelo tempo (modificações da infância à velhice).

Além disso investiga os mecanismos evolutivos que provocam modificações e alteram suas funções. Está relacionada com a Biologia, a Medicina, a Fisioterapia, a Enfermagem e outras áreas biomédicas.

Termos Técnicos de Anatomia

Na anatomia há muitos nomes que podem assustar qualquer iniciante, mas são fundamentais para a melhor compreensão do assunto. Além dos nomes dos órgãos e estruturas, há termos e convenções que são essenciais, são eles: divisão do corpo e posição anatômica, planos, eixos e movimentos anatômicos.

Divisão do Corpo

Como em outras áreas biológicas, **na anatomia o estudo é feito por partes**, que pode ser ao **nível macroscópico ou microscópico**. Há especialistas para cada área, por exemplo: miologista (músculos), osteologista (ossos), entre outros.

Por isso que os médicos se tornam especialistas em uma área do corpo que ele estudou melhor, como o pneumologista, que trata dos pulmões.

O corpo humano é dividido em grandes grupos: **cabeça, pescoço, tronco e membros**. Cada um desses é subdividido em partes específicas.

Por exemplo, na cabeça estão o crânio (onde se localiza o encéfalo e medula) e a face (olhos, nariz, boca, orelhas).

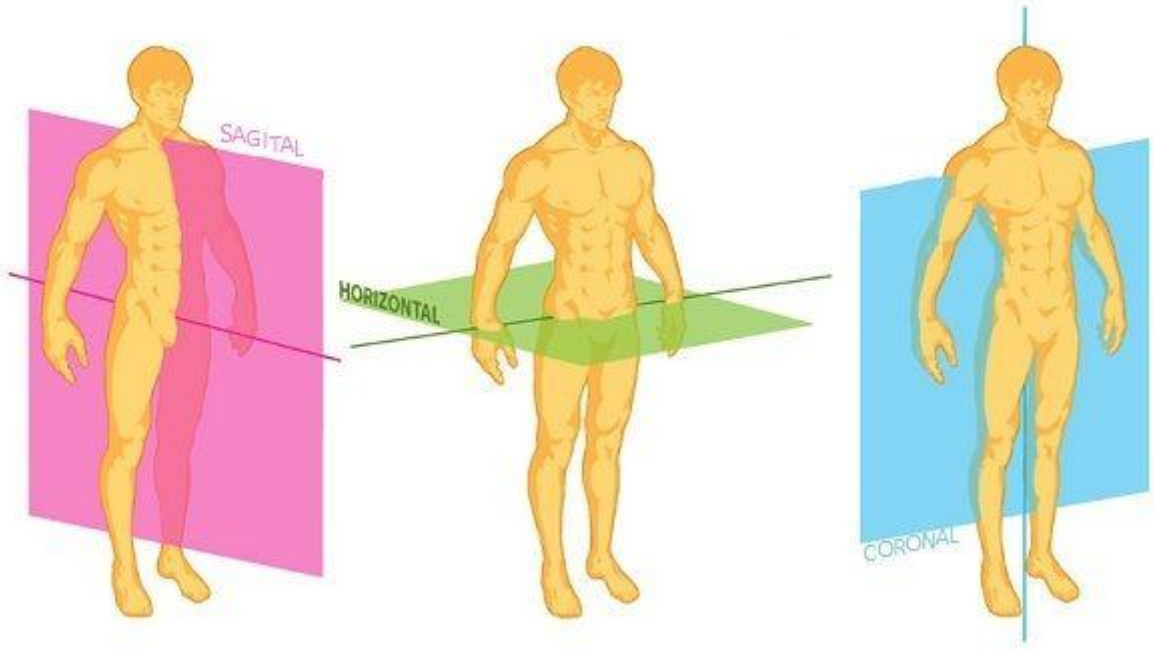
O que é Posição Anatômica?

A posição anatômica é adotada cientificamente para o estudo do corpo humano. Nessa posição a pessoa encontra-se de pé, com o rosto virado para a frente e olhar direcionado para o horizonte. Os braços estendidos ao longo do corpo, com as palmas das mãos viradas para frente. As pernas ficam juntas e os pés voltados para frente.

Representação de mulher em posição anatômica

Planos Anatômicos

Para facilitar a correta localização espacial das partes do corpo são definidos os planos anatômicos. Cada plano representa um corte do corpo, dividindo-o em partes. Importante destacar que podem ser feitos vários cortes num plano, paralelos uns aos outros.

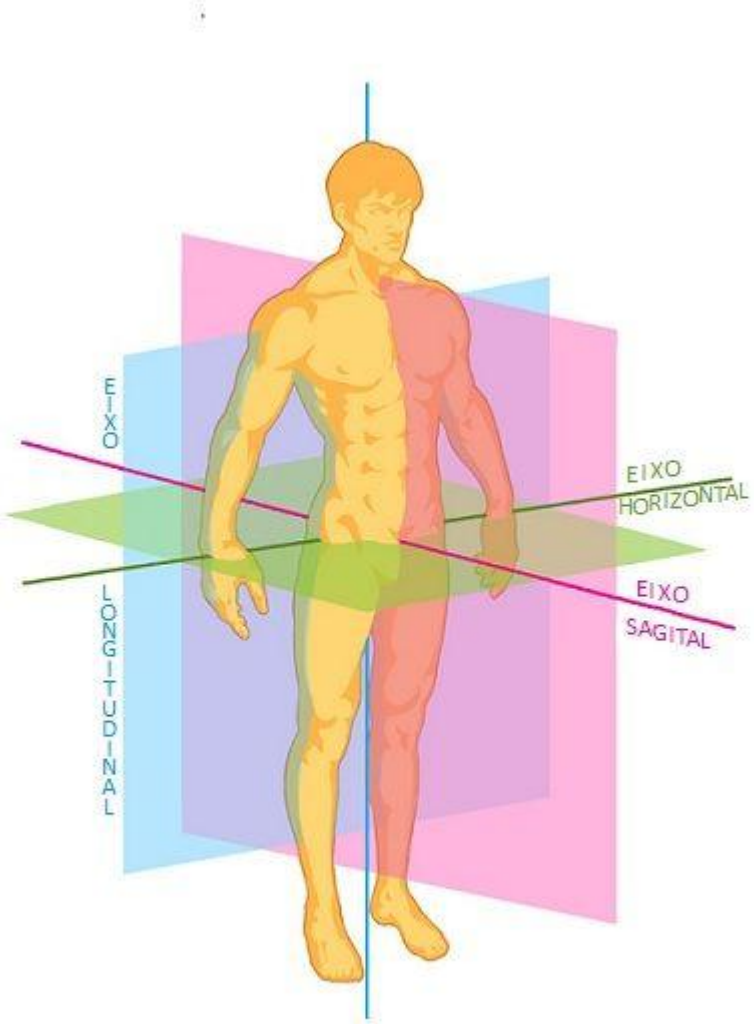


Planos Anatômicos

- **Plano Frontal ou Coronal**: corta o corpo verticalmente de um lado a outro, passando pela sutura coronal do crânio, ou seja, próximo às orelhas. Todas as estruturas localizadas à frente são chamadas **anteriores** e atrás são **posteriores**;
- **Plano Sagital**: corta o corpo verticalmente em duas metades, direita e esquerda, passando pela sutura sagital do crânio, ou seja, pela testa. Se o corte for feito bem no meio do corpo, é chamado **plano mediano**. Todas as estruturas localizadas próximo do plano mediano são chamadas **mediais** e as que estão mais afastadas são **laterais**;
- **Plano Transversal ou Horizontal**: corta o corpo horizontalmente, quer dizer, na transversal. Todas as estruturas acima do plano são chamadas **superiores** e abaixo,**inferiores**.

Eixos e Movimentos Anatômicos

Os eixos são **linhas imaginárias que "perfuram" os planos perpendicularmente**. Os movimentos anatômicos são relacionados aos eixos, ou seja, **as articulações se movimentam pelo ponto de ligação representado pelos eixos**. Os principais são listados abaixo :



Eixos Anatômicos

- **Eixo Ântero-posterior ou Sagital**: passa pelo plano frontal indo da frente para trás;
  - **Abdução**: movimento no eixo ântero-posterior, como as articulações dos ombros e quadris, afastando do plano mediano do corpo. Exemplos: levantar o braço, se curvar à frente;
  - **Adução**: movimento que aproxima do plano mediano do corpo. Exemplos: abaixar o braço, voltar o tronco à posição ereta;
- **Eixo Látero-lateral ou Horizontal**: passa pelo plano sagital indo de um lado a outro;
  - **Extensão**: movimento no eixo horizontal, que provoca o aumento do ângulo entre duas estruturas ósseas, afastando-as. Exemplo: esticar o braço à frente;

- **Flexão**: Produz a diminuição do ângulo entre duas estrutura ósseas, aproximando-as. Exemplo: dobrar o braço, trazendo a mão para perto do ombro;

- **Eixo Longitudinal**: passa pelo plano transversal indo de cima para baixo, ou vice-versa;
  - **Rotação Medial ou Interna:** movimento no eixo longitudinal que gira o membro de fora para dentro (direção do plano mediano).
  - **Rotação Lateral ou Externa**: movimento que gira o membro de dentro para fora (direção do plano lateral).

A seguir, passaremos ao estudo de cada um dos sistemas que compõem o corpo humano.

2- SISTEMA ESQUELÉTICO

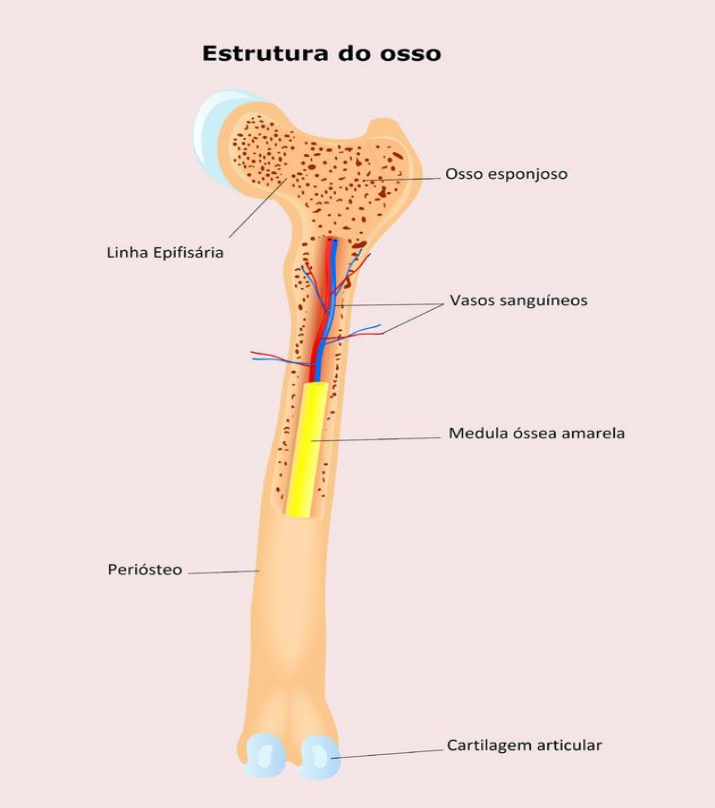
O sistema esquelético é constituído de ossos e cartilagens, além dos ligamentos e tendões.

O esqueleto é responsável por sustentar e dar forma ao corpo. Ele também protege os órgãos internos e atua em conjunto com os sistemas muscular e articular para permitir o movimento.

Outras funções são a produção de células sanguíneas na medula óssea e armazenamento de sais minerais, como o cálcio.

O osso é uma estrutura viva, muito resistente e dinâmica pois tem a capacidade de se regenerar quando sofre uma fratura.

Estrutura dos Ossos



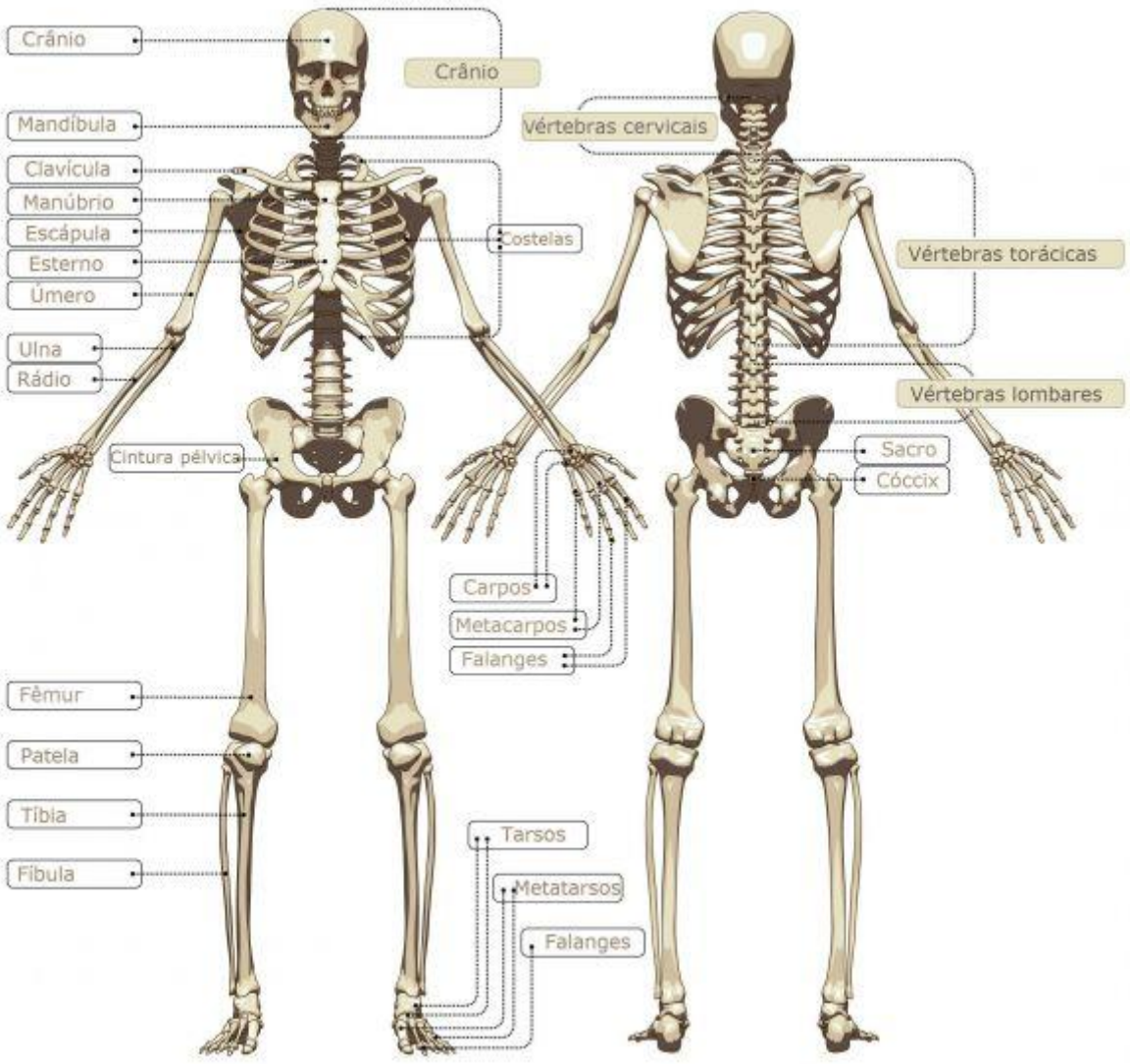
Estrutura de um osso longo

A estrutura óssea é constituída de diversos tipos de tecido conjuntivo (denso, ósseo, adiposo, cartilaginoso e sanguíneo), além do tecido nervoso.

Os ossos longos são formados por diversas camadas, veja no quadro abaixo:

Camada do osso	Descrição
Periósteo	É a mais externa, sendo uma membrana fina e fibrosa (tecido conjuntivo denso) que envolve o osso, exceto nas regiões de articulação (epífises). É no periósteo que se inserem os músculos e tendões.
Osso compacto	O tecido ósseo compacto é composto de cálcio, fósforo e fibras de colágeno que lhe dão resistência. É a parte mais rígida do osso, formada por pequenos canais que circulam nervos e vasos. Entre estes canais estão espaços onde se encontram os osteócitos.
Osso esponjoso	o tecido ósseo esponjoso é uma camada menos densa. Em alguns ossos apenas essa estrutura está presente e pode conter medula óssea.
Canal medular	é a cavidade onde se encontra a medula óssea, geralmente presente nos ossos longos.
Medula óssea	A medula vermelha (tecido sanguíneo) produz células sanguíneas, mas em alguns ossos deixa de existir e há somente medula amarela (tecido adiposo) que armazena gordura.

Divisão do esqueleto



Principais ossos do esqueleto humano

O esqueleto humano é composto por **206 ossos** com diferentes tamanhos e formas. Eles podem ser longos, curtos, planos, suturais, sesamoides ou irregulares.

Cada um deles apresenta suas funções próprias e para isso, o esqueleto é dividido em axial e apendicular.

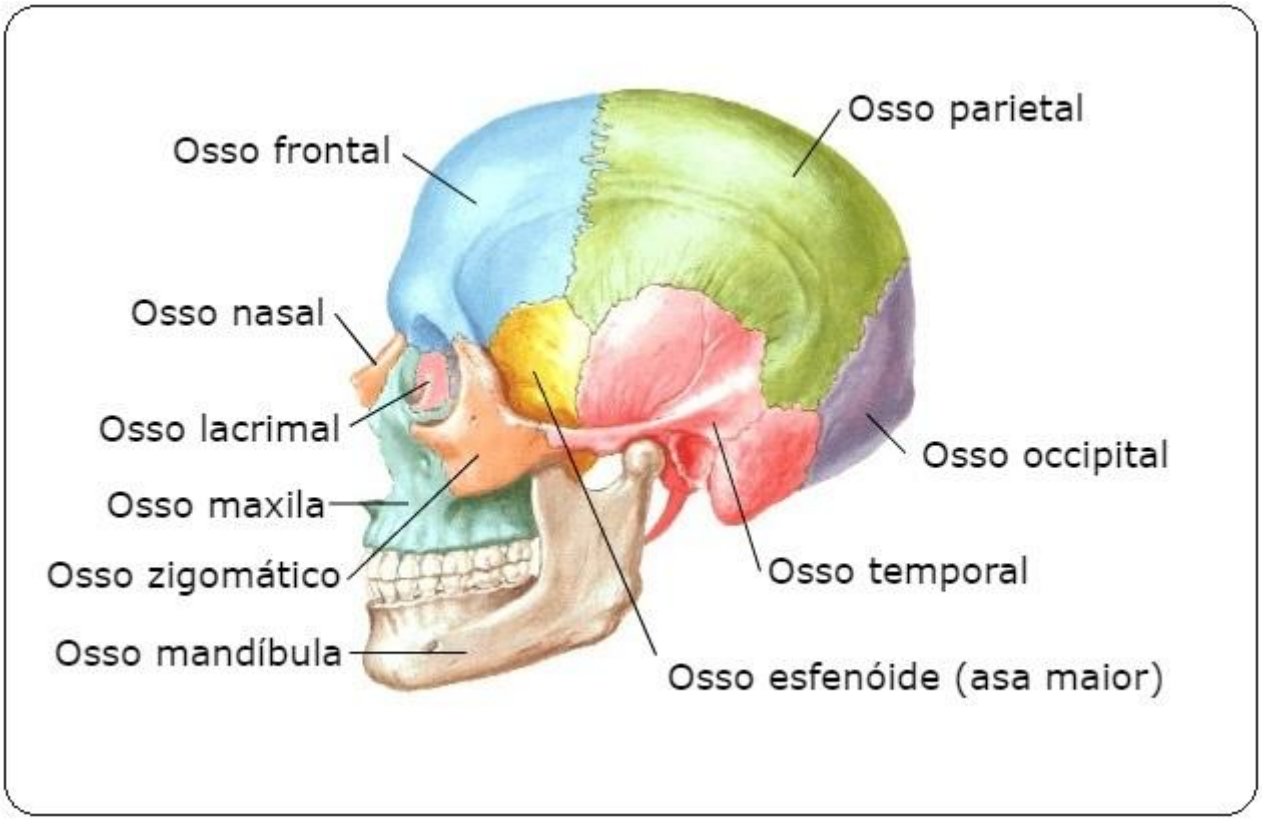
Esqueleto Axial

Os ossos do esqueleto axial estão na parte central do corpo, ou próximo da linha média, que é o eixo vertical do corpo.

Os ossos que compõem essa parte do esqueleto são:

- a cabeça (crânio e ossos da face)
- a coluna vertebral e as vértebras
- o tórax (costelas e esterno)
- o osso hioide

Crânio e Ossos da Face

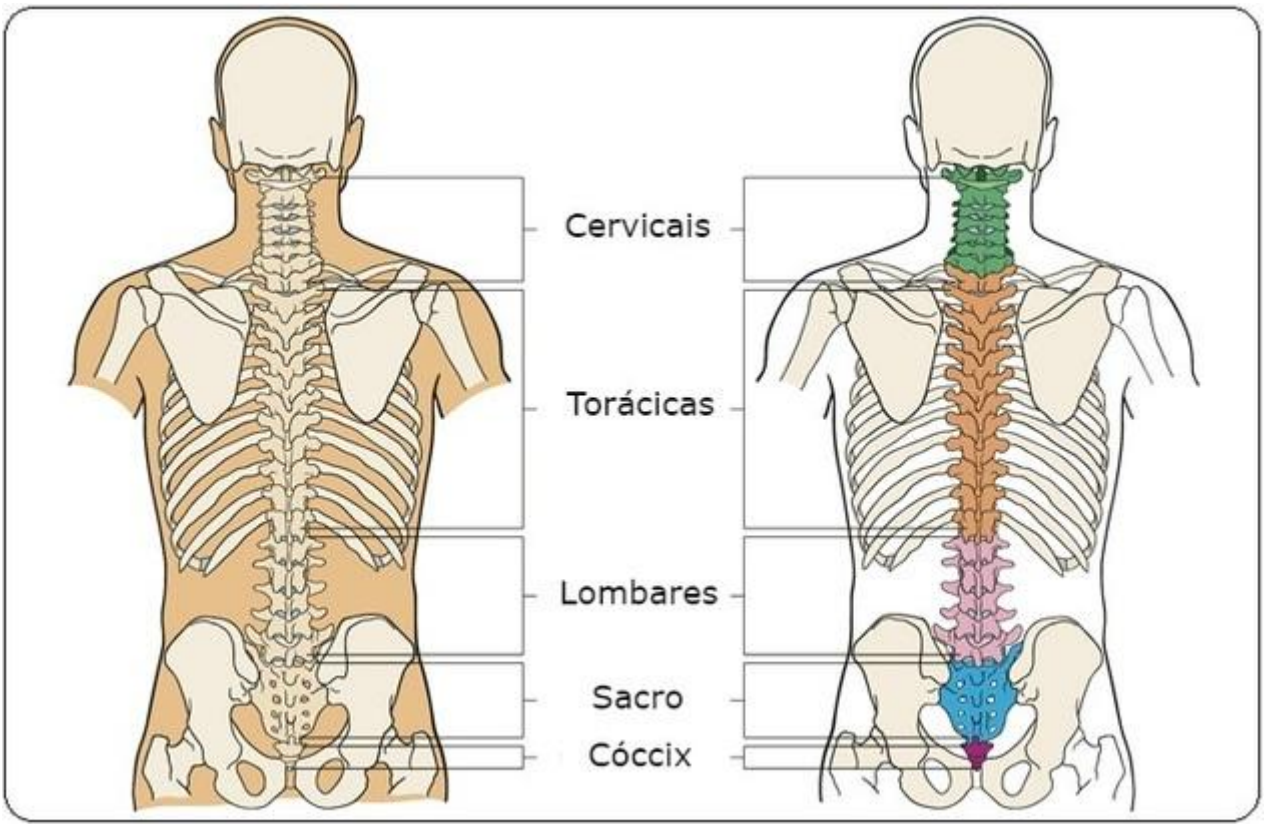


Os ossos do crânio têm a função de proteger o cérebro

A cabeça é formada por **22 ossos** (14 da face e 8 da caixa craniana); e há ainda 6 ossos que compõem o ouvido interno.

O crânio é extremamente resistente, seus ossos são intimamente ligados e sem movimentos. Ele é responsável por proteger o cérebro, além de possuir os órgãos do sentido.

Coluna Vertebral



A coluna vertebral é constituída por diversas vértebras

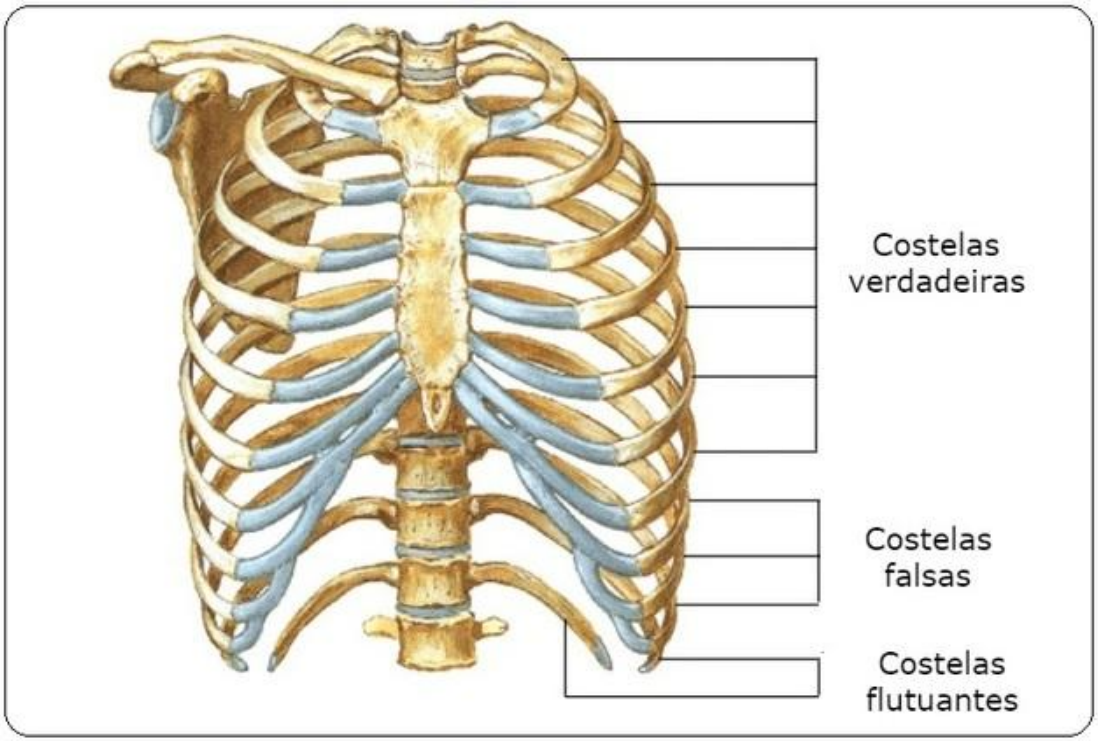
A coluna é formada por vértebras que são ligadas entre si por articulações, o que torna a coluna bem flexível. Possui curvaturas que ajudam a equilibrar o corpo e amortecem os choques durante os movimentos.

Ela é constituída por **24 vértebras** independentes e 9 que estão fundidas. Veja no quadro abaixo como elas estão agrupadas:

Vértebras	Características
Cervicais	São 7 as vértebras do pescoço, sendo que a primeira (atlas) e a segunda (áxis) favorecem os movimentos do crânio.
Torácicas ou dorsais	São 12 e articulam-se com as costelas.
Lombares	Essas 5 vértebras são as maiores e as que suportam mais peso.

Vértebras	Características
Sacro	Essas 5 vértebras são chamadas sacrais, são separadas no nascimento e fundem-se mais tarde formando um só osso. É um importante ponto de apoio para a cintura pélvica.
Cóccix	São 4 pequenas vértebras coccígeas que, como as sacrais, se tornam unidas em um osso único no início da idade adulta.

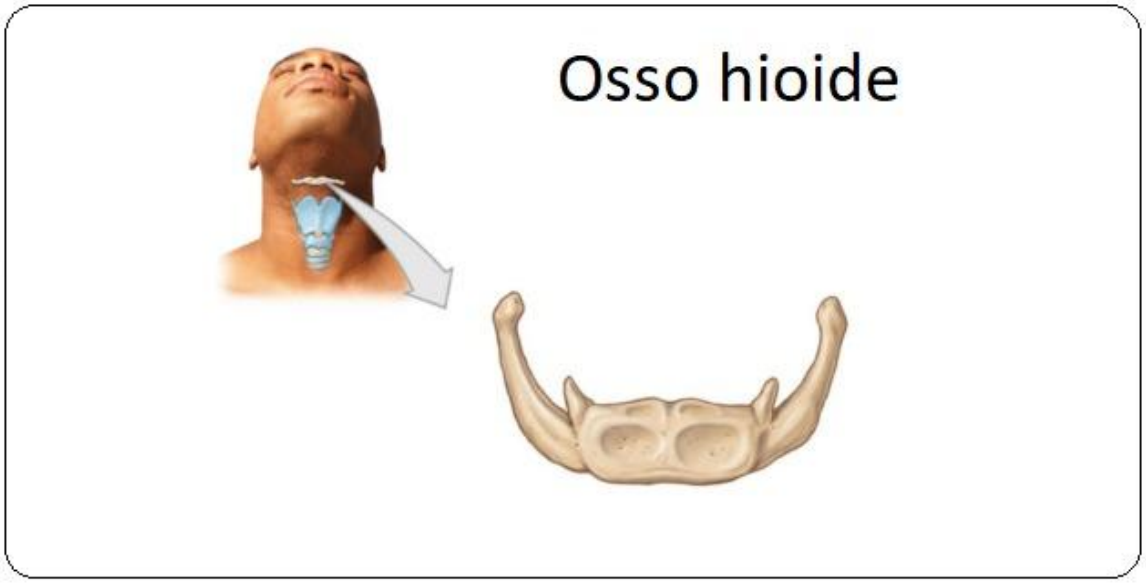
Tórax



O tórax possui flexibilidade que ajuda no processo de respiração

O tórax é constituído por **12 pares de costelas** ligadas umas às outras pelos músculos intercostais. São ossos chatos e encurvados que se movimentam durante a respiração. As costelas são ligadas às vértebras torácicas na sua parte posterior. Anteriormente, os sete primeiros pares de costelas (chamadas verdadeiras) ligam-se ao esterno, os três seguintes (falsas) ligam-se entre si, e os dois últimos pares (flutuantes) não se ligam a nenhum osso. O esterno é um osso plano que se liga às costelas por meio de cartilagem.

Osso hioide



O osso hioide está localizado no pescoço

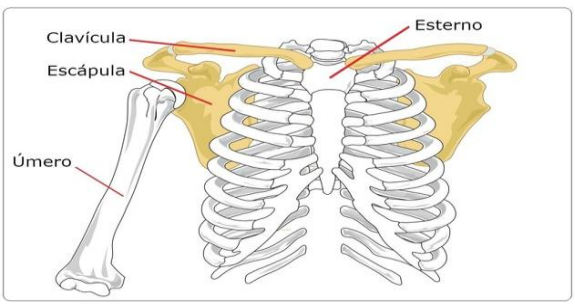
O osso hioide possui forma de U e atua como ponto de apoio para os músculos da língua e do pescoço.

Esqueleto Apendicular

O esqueleto apendicular inclui os "apêndices" do corpo. Eles correspondem aos ossos dos membros superiores e inferiores.

Além disso, o esqueleto apendicular possui os ossos que os ligam ao esqueleto axial, as chamadas cinturas escapular e pélvica, além de ligamentos, juntas e articulações.

Cintura Escapular

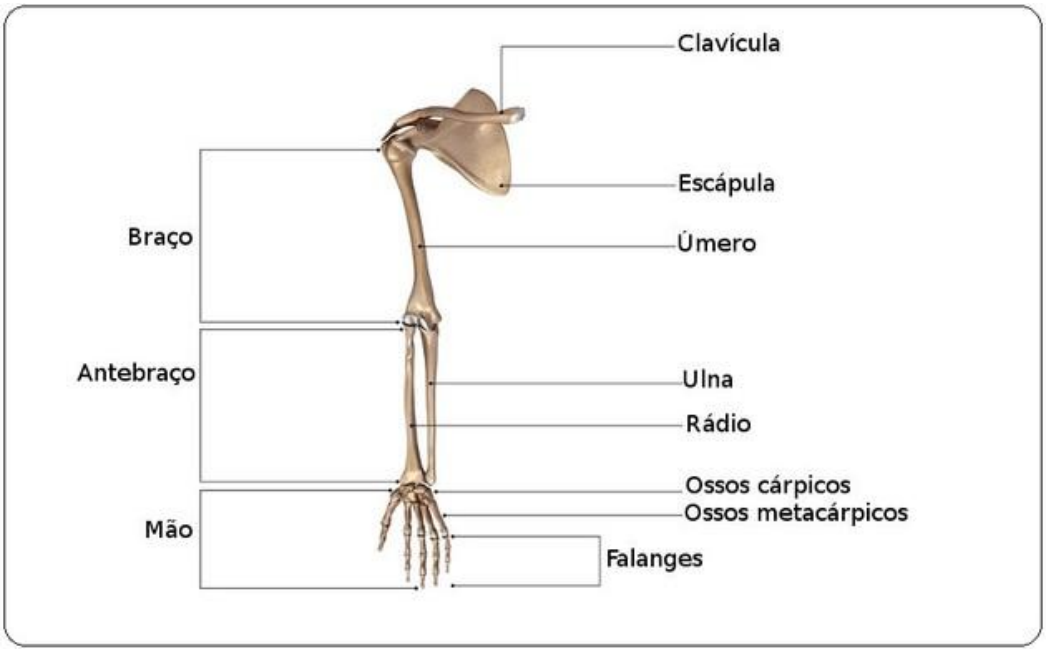


A cintura escapular é composta por dois ossos

A cintura escapular é formada pelas clavículas e escápulas.

A clavícula é longa e estreita, se articula com o esterno e na outra extremidade com a escápula, que é um osso chato e triangular articulado com o úmero (articulação do ombro).

Membros Superiores

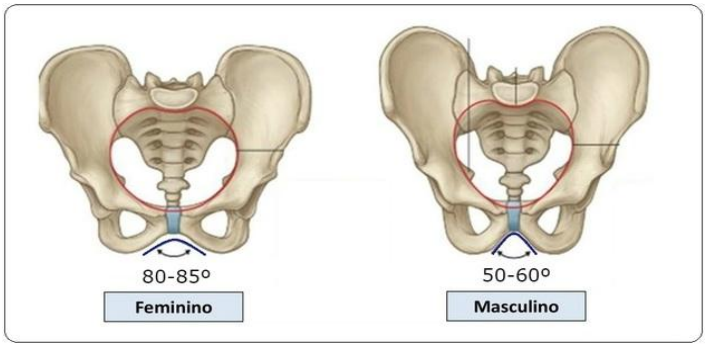


O úmero é o osso mais longo do braço

Os membros superiores corresponde aos braços, onde tem-se o úmero, que é o osso mais longo do braço. Ele se articula com o rádio, que é o mais curto e lateral, e também com a ulna, osso chato e bem fino.

Os ossos da mão são 27, divididos em carpos (8), metacarpos (5) e falanges (14).

Cintura Pélvica

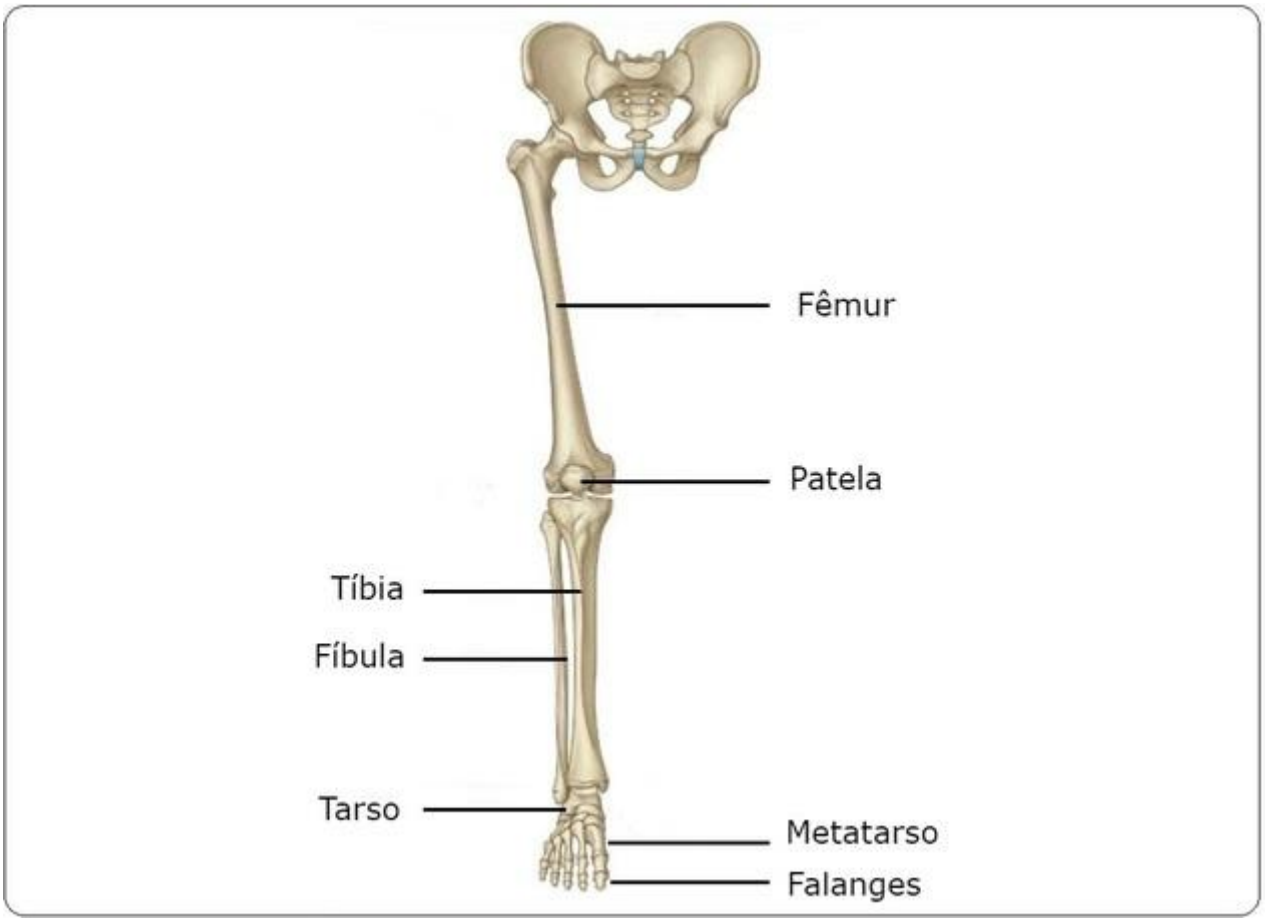


A cintura pélvica é diferente nas mulheres e nos homens

A cintura pélvica é formada pelos ossos do quadril, os ossos ilíacos (constituído pelo ílio, ísquio e púbis fundidos) e são firmemente ligados ao sacro.

A união dos ossos ilíacos, do sacro e do cóccix formam a pelve, que nas mulheres é mais larga, menos profunda e com a cavidade maior. É essa formação que permite a abertura da pélvis no momento do parto para a passagem do bebê.

Membros Inferiores



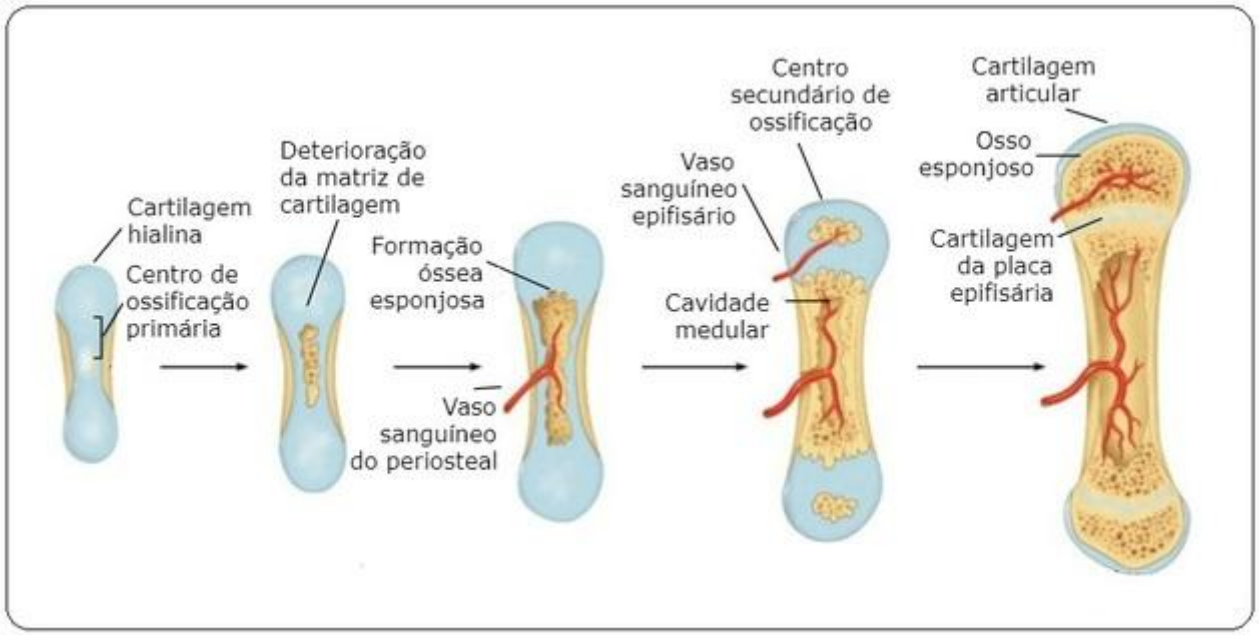
Os ossos dos membros inferiores atuam na locomoção

Os ossos dos membros inferiores são responsáveis pela sustentação do corpo e movimentação. Para isso, eles têm de suportar o peso e manter o equilíbrio.

Veja no quadro abaixo as características dos ossos dos membros inferiores:

Ossos do membro inferior	Características
Fêmur	É o osso mais longo do corpo. Tem a cabeça arrendondada para encaixar na pelve.
Patela	É um osso sesamoide, articulado com o fêmur.
Tíbia	Suporta quase todo o peso na parte inferior do corpo.
Fíbula	É um osso mais fraco, ligado com a tíbia ajuda a mover o pé.
Ossos do pé	Os pés têm 26 ossos divididos em: tarsos (7), metatarsos (5) e falanges (14).

Ossificação e Remodelação Óssea



Estágios da ossificação

O processo de formação óssea se inicia por volta das primeiras 6 semanas de vida e termina no início da vida adulta. No entanto, o osso sofre continuamente um processo de remodelação, onde parte do tecido existente é reabsorvido e novo tecido é formado.

No embrião, o esqueleto é basicamente formado de cartilagem, mas essa matriz cartilaginosa vai sendo calcificada e as células cartilaginosas morrem.

As células jovens, denominadas osteoblastos, agem produzindo colágeno e na mineralização da matriz óssea, são formadas no tecido conjuntivo e ocupam a matriz cartilaginosa.

No entanto, nesse processo são produzidas lacunas e pequenos canais que aprisionam os osteoblastos na matriz óssea. Essa ação transforma os osteoblastos em osteócitos, que são essas células presentes no osso já formado.

Outro tipo de células ósseas, os osteoclastos, são responsáveis por absorver o tecido ósseoformado. Os osteoclastos agem na porção central da matriz óssea e formam o canal o medular.

Fraturas

Em situações em que os ossos são submetidos à pressão maior do que a sua resistência, eles podem se romper.

As fraturas podem acontecer também por estresse, quando pequenas pressões atuam repetidamente no local. Outra situação que pode causar fraturas é por doença, como é o caso da **osteoporose**, condição em que o osso sofre desmineralização perdendo cálcio para o sangue.
Na superfície do local em que ocorreu a fratura é formado um coágulo de sangue, morrem células e a matriz óssea é destruída.

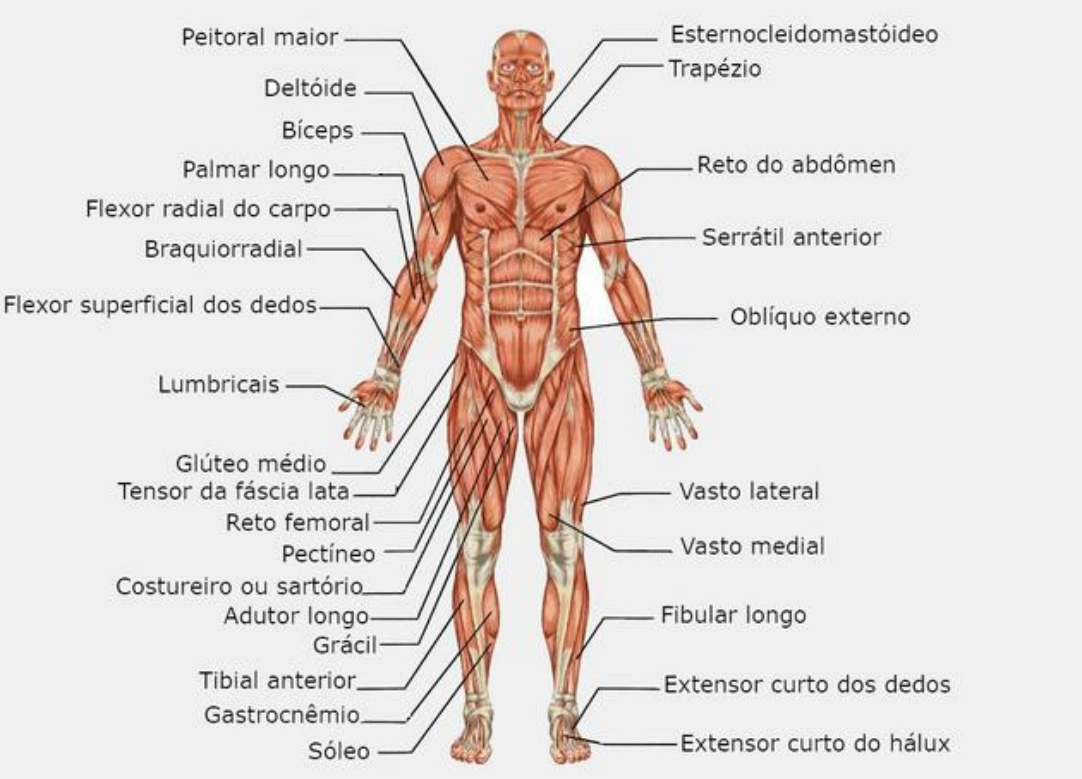
Uma intensa vascularização toma conta do local e há proliferação de células precursoras das células ósseas originando um tecido reparador, nessa região é formado um **calo ósseo**.
Dependendo do tratamento e das atividades realizadas pela pessoa, com o passar do tempo, o calo será substituído pelo osso esponjoso e, mais tarde pelo osso compacto, reconstituindo o tecido como era antes.

3- SISTEMA MUSCULAR

O sistema muscular é composto pelos diversos músculos do corpo humano.

Os músculos são tecidos, cujas células ou fibras musculares possuem a função de permitir a contração e produção de movimentos.

As fibras musculares, por sua vez, são controladas pelo sistema nervoso, que se encarregam de receber a informação e respondê-la realizando a ação solicitada.



Principais músculos que compõem o sistema muscular

Funções do Sistema Muscular

O Sistema Muscular apresenta algumas funções que são fundamentais para o corpo humano. Veja a seguir quais são essas funções:

- Estabilidade corporal;
- Produção de movimentos;
- Aquecimento do corpo (manutenção da temperatura corporal);
- Preenchimento do corpo (sustentação);

- Auxílio nos fluxos sanguíneos.

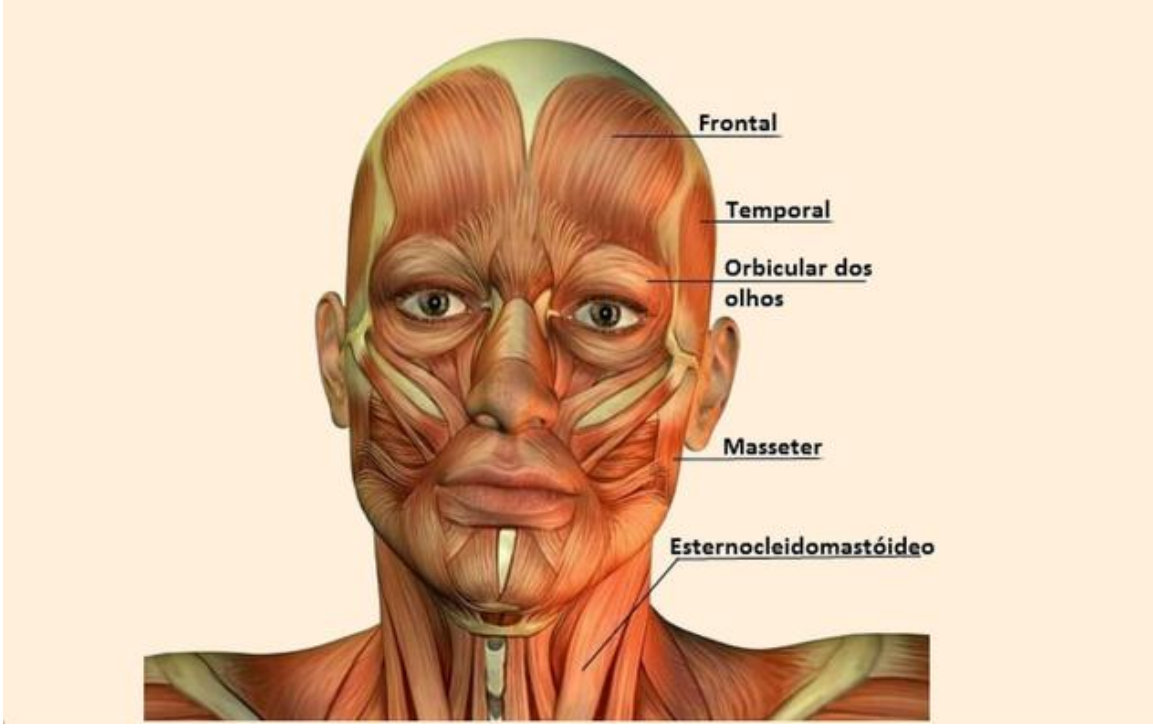
Grupos Musculares

O corpo humano é formado por aproximadamente **600 músculos**, que trabalham em conjunto com ossos, articulações e tendões para permitir que façamos diversos movimentos.

Eles são agrupados da seguinte forma: músculos da cabeça e do pescoço, músculos do tórax e abdômen, músculos dos membros superiores e músculos dos membros inferiores.

Conheça sobre cada um desses grupos a seguir.

Músculos da Cabeça e do Pescoço



Músculos da cabeça e o pescoço

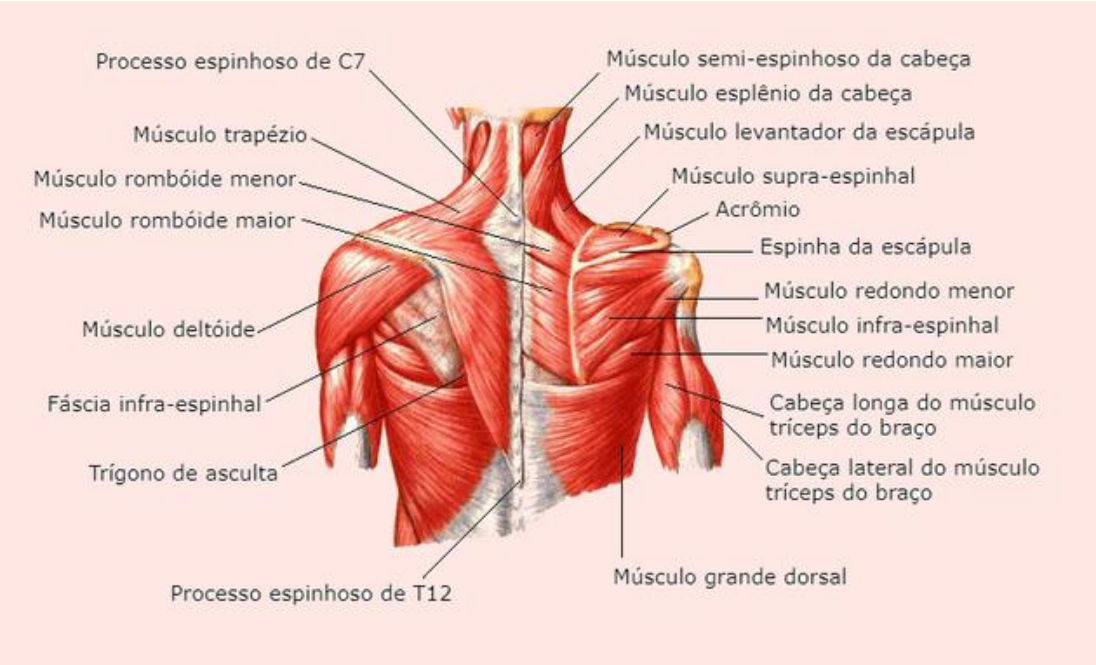
O grupo muscular da cabeça e do pescoço é composto por mais de **30 pequenos músculos**que ajudam a exprimir os sentimentos, mover os maxilares ou manter a cabeça erguida.

Veja no quadro abaixo como alguns dos principais músculos deste grupo atuam:

Músculo	Ação

Músculo	Ação
Frontal	Mastigar ou morder.
Masseter	Movimentam as mandíbulas.
Esternocleidomastoideo	Permite a cabeça girar ou se inclinar para frente e para trás.

Músculos do Tórax e do Abdômen



Principais músculos das costas e tórax

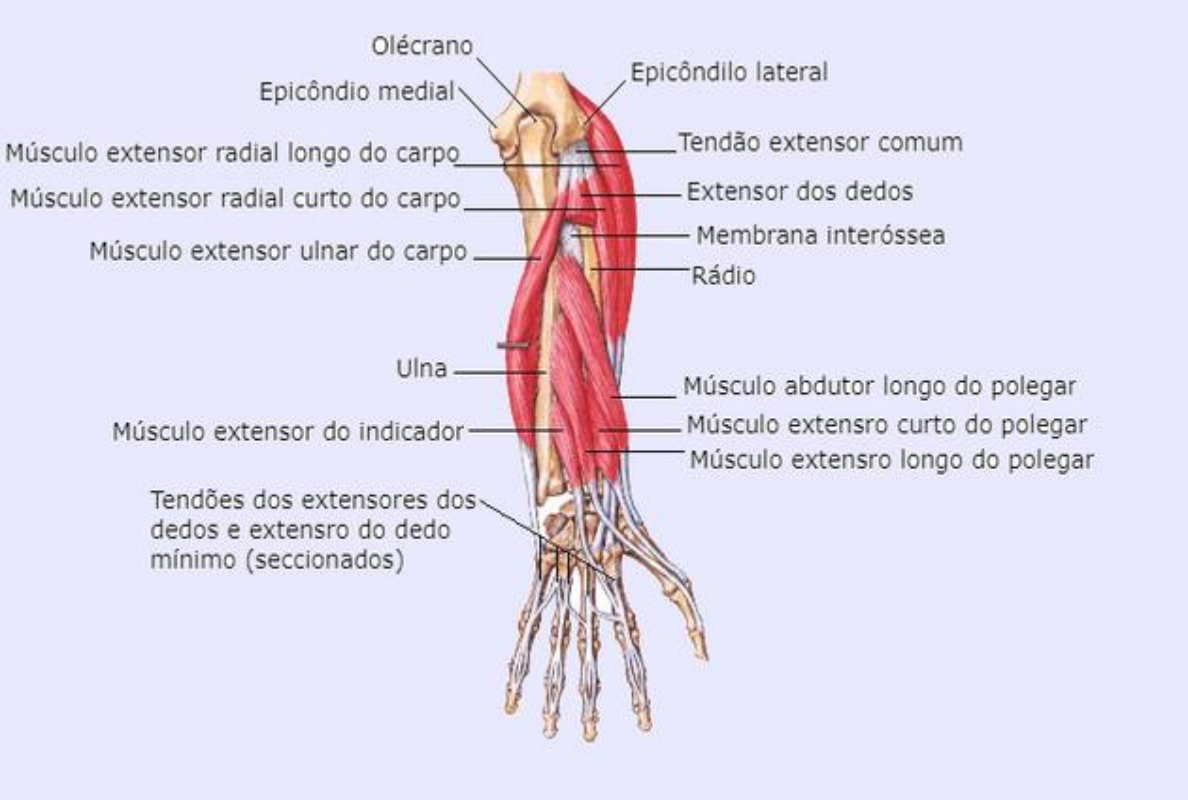
Os músculos do grupo do tórax e abdômen permitem a respiração, impedem o corpo de se curvar e ceder ao próprio peso, entre outros movimentos.

No quadro abaixo estão alguns dos músculos deste grupo e como eles atuam no nosso corpo:

Músculo	Ação

Músculo	Ação
Peitoral e Deltoide	Levantar peso.
Intercostais	Atuam em conjunto com o diafragma para levarem o ar até os pulmões.
Oblíquo	Inclina o tórax para a frente.

Músculos dos Membros Superiores



Principais músculos do antebraço

Os músculos dos membros superiores são capazes de fazer a pressão exata e permitem flexibilidade e precisão para tarefas delicadas ou que exigem muita força.

Alguns exemplos desses músculos e suas respectivas ações estão descritas do quadro abaixo:

Músculo	Ação
Bíceps	Está ligado aos ossos omoplata e rádio, ao se contrair faz o braço se dobrar.
Oponente do polegar	Permite o movimento do polegar, pois utiliza músculos do antebraço e da mão
Curto adutor	Movimento para fora do polegar.

Músculos dos Membros Inferiores

Principais músculos do membro inferior

Os músculos dos membros inferiores são os mais fortes do corpo. Graças aos músculos das pernas, podemos ficar de pé e manter o equilíbrio.

Veja no quadro abaixo alguns músculos deste grupo:

Músculo	Ação
Costureiro (ou sartório)	É o mais longo músculo do corpo, ao se contrair dobra a perna e gira o quadril. Trata-se do músculo das costureiras, por isso o nome.
Flexores dorsais	Fazem os dedos do pé levantarem.
Tendão de Aquiles	É o tendão mais forte do corpo, inserido no osso calcâneo.
Sóleo, plantar delgado e gastrocnêmio	São músculos flexores plantares responsáveis pelo movimento das bailarinas de ficar na ponta dos pés.

Tipos de Músculos

Os músculos apresentam diferentes tamanhos, formas e funções, por isso, são classificados em três tipos: liso, estriado cardíaco e estriado esquelético.

Conheça mais detalhes sobre cada um deles a seguir.

Músculo Liso ou Não estriado

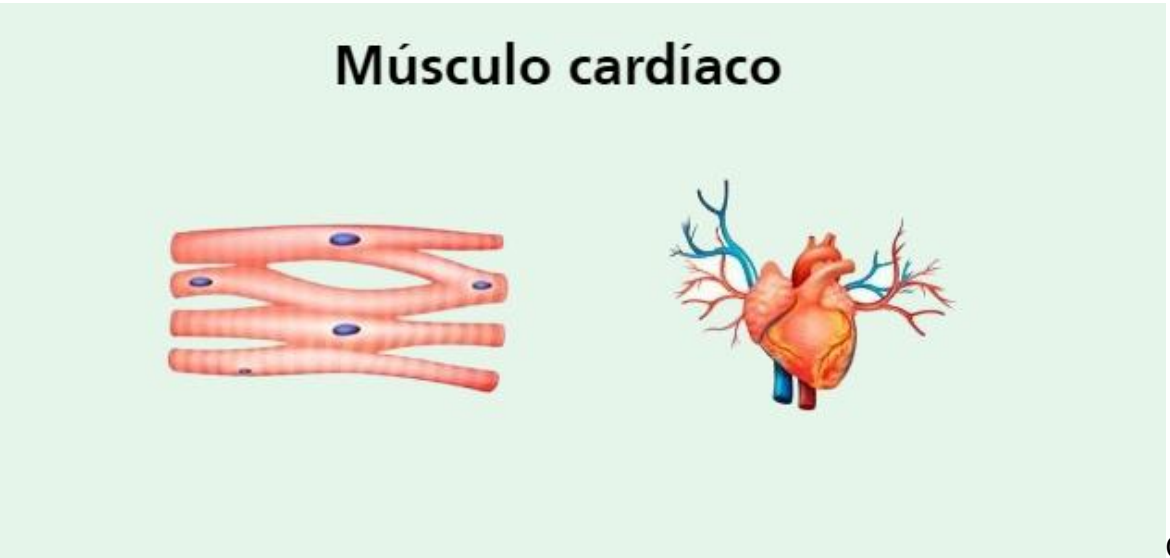
O músculo liso está presente em diversos órgãos do corpo humano

Os músculos liso são aqueles que possuem contração involuntária.

Eles estão localizados nas estruturas ocas do corpo, ou seja, estômago, bexiga, útero, intestino, além da pele e dos vasos sanguíneos.

Sua função assegura a movimentação dos órgãos internos.

Músculo Estriado Cardíaco



O músculo cardíaco está presente no coração

São músculos de contração involuntária e estão presentes no coração (miocárdio).

Esses músculos asseguram os vigorosos batimentos cardíacos.

Músculo Estriado Esquelético

Os músculos estriados são contraídos de forma voluntária

São músculos de contração voluntária, ou seja, os movimentos são controlados pela vontade do ser humano.

Eles estão conectados com os ossos e cartilagens e, através das contrações, permitem os movimentos, as posições corporais, além de estabilizarem as articulações do organismo.

4- SISTEMA CIRCULATÓRIO

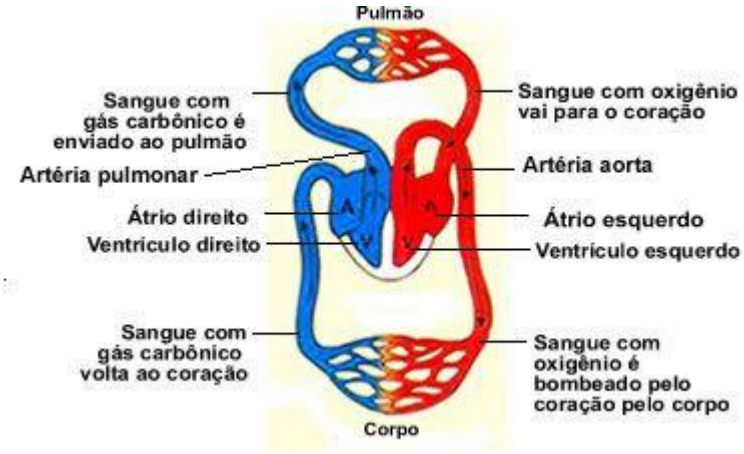
O sistema circulatório ou cardiovascular, formado pelo coração e vasos sanguíneos, é responsável pelo transporte de nutrientes e oxigênio para as diversas partes do corpo.

A circulação sanguínea corresponde a todo o percurso do sistema circulatório que o sangue realiza no corpo humano, de modo que no percurso completo, o sangue passa duas vezes pelo coração.

Esses circuitos são chamados de pequena circulação e grande circulação. Vamos conhecer um pouco mais sobre cada um deles:

Pequena circulação

A pequena circulação ou circulação pulmonar consiste no caminho que o sangue percorre do coração aos pulmões, e dos pulmões ao coração.



Esquema da pequena circulação

Assim, o sangue venoso é bombeado do ventrículo direito para a artéria pulmonar, que se ramifica de maneira que uma segue para o pulmão direito e outra para o pulmão esquerdo.

Já nos pulmões, o sangue presente nos capilares dos alvéolos libera o gás carbônico e absorve o gás oxigênio. Por fim, o sangue arterial (oxigenado) é levado

dos pulmões ao coração, através das veias pulmonares, que se conectam no átrio esquerdo.

Grande circulação

A grande circulação ou circulação sistêmica é o caminho do sangue, que sai do coração até as demais células do corpo e vice-versa.

No coração, o sangue arterial vindo dos pulmões, é bombeado do átrio esquerdo para o ventrículo esquerdo. Do ventrículo passa para a artéria aorta, que é responsável por transportar esse sangue para os diversos tecidos do corpo.

Assim, quando esse sangue oxigenado chega aos tecidos, os vasos capilares refazem as trocas dos gases: absorvem o gás oxigênio e liberam o gás carbônico, tornando o sangue venoso.

Por fim, o sangue venoso faz o caminho de volta ao coração e chega ao átrio direito pelas veias cavas superiores e inferiores, completando o sistema circulatório.

Componentes

O sistema circulatório é constituído pelos seguintes componentes:

Sangue

O sangue é um tecido líquido e exerce papel fundamental no sistema circulatório. É pela corrente sanguínea que o oxigênio e nutrientes chegam até as células.

Desse modo, ele retira dos tecidos as sobras das atividades celulares, como o gás carbônico produzido na respiração celular e conduz os hormônios pelo organismo.

Coração

O coração é um órgão muscular, que se localiza na caixa torácica, entre os pulmões. Funciona como uma bomba dupla, de modo que o lado esquerdo bombeia o sangue arterial para as diversas partes do corpo, enquanto o lado direito bombeia o sangue venoso para os pulmões.

O coração funciona impulsionando o sangue por meio de dois movimentos: contração ou sístole e relaxamento ou diástole.

As principais estruturas do coração são:

- **Pericárdio**: membrana que reveste o exterior do coração.
- **Endocárdio**: membrana que reveste o interior do coração.
- **Miocárdio**: músculo situado entre o pericárdio e o endocárdio, responsável pelas contrações do coração.
- **Átrios ou aurículas**: cavidades superiores por onde o sangue chega ao coração.
- **Ventrículos**: cavidades inferiores por onde o sangue sai do coração.
- **Válvula tricúspide**: impede o refluxo de sangue do átrio direito para o ventrículo direito.
- **Válvula mitral**: impede o refluxo de sangue do átrio esquerdo para o ventrículo esquerdo.

Vasos Sanguíneos

Os vasos sanguíneos são tubos do sistema circulatório, distribuídos por todo o corpo, por onde circula o sangue. São formados por uma rede de artérias e veias que se ramificam formado os capilares.

Artérias

As artérias são vasos do sistema circulatório, que saem do coração e transportam o sangue para as outras partes do corpo. A parede da artéria é espessa, formada de tecido muscular e elástico, que suporta a pressão do sangue.

O sangue venoso, rico em gás carbônico, é bombeado do coração para os pulmões através das artérias pulmonares. Enquanto o sangue arterial, rico em gás oxigênio, é bombeado do coração para os tecidos do corpo através da artéria aorta.

As artérias se ramificam pelo corpo, ficam mais finas, formam as arteríolas, que se ramificam ainda mais, originando os capilares.

Veias

As veias são vasos do sistema circulatório, que transportam o sangue de volta dos tecidos do corpo para o coração. Suas paredes são mais finas que as artérias.

A maior parte das veias transporta o sangue venoso, ou seja, rico em gás carbônico. Contudo, as veias pulmonares transportam o sangue arterial, oxigenado, dos pulmões para o coração.

Capilares

Os capilares são ramificações microscópicas de artérias e veias do sistema circulatório. Suas paredes apresentam apenas uma camada de células, que permitem a troca de substâncias entre o sangue e as células. Os capilares se ligam às veias, levando o sangue de volta para o coração.

Pelo corpo de uma pessoa adulta circula, em média, seis litros de sangue, numa ampla rede de vasos sanguíneos, bombeados pelo coração.

Tipos

O sistema circulatório é classificado em dois tipos:

- **Sistema circulatório aberto ou lacunar**: O líquido circulante (hemolinfa) percorre cavidades e lacunas dos tecidos, estando em contato direto com as células. Nesse caso, não há vasos sanguíneos. Presente em alguns invertebrados.
- **Sistema circulatório fechado**: O sangue circula dentro de vasos, de onde percorre todo o corpo. É um processo mais eficiente do que a circulação aberta, por acontecer de forma mais rápida. Ocorre em anelídeos, cefalópodes e todos os vertebrados.

Sistema circulatório dos demais vertebrados

Os animais vertebrados tem um coração que bombeia o sangue para os vasos sanguíneos, que se ramificam formando uma ampla rede de vasos muito finos. Essa rica vascularização favorece as trocas gasosas e de nutrientes.

O coração musculoso apresenta dois tipos de câmaras intercomunicadas: o átrio ou aurícula, que recebe o sangue trazido pelas veias, e o ventrículo, que recebe sangue do átrio e o bombeia para as artérias. O sangue passa de uma cavidade a outra através de valvas cardíacas.

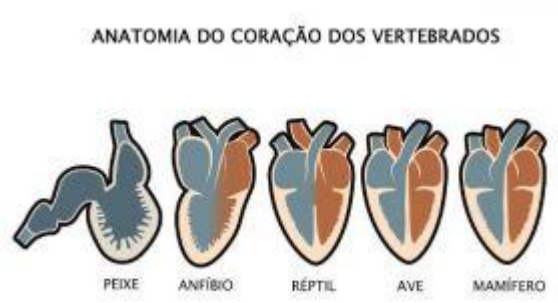


Ilustração do coração dos vertebrados, mostrando as separações dos átrios e ventrículos

Aves e mamíferos

Nas aves e mamíferos o coração possui quatro câmaras, sendo dois átrios e dois ventrículos, completamente separados.

A circulação sanguínea é assim separada da circulação arterial, não havendo nenhuma mistura do sangue venoso com o arterial. É uma circulação muito eficiente.

Répteis

Os répteis, em sua maioria, possuem um coração com três câmaras. O ventrículo é parcialmente dividido, há mistura do sangue, mas em menor quantidade.

Nos répteis crocodilianos a divisão dos ventrículos é completa e a circulação é mais complexa.

Anfíbios

Nos anfíbios há três câmaras no coração: dois átrios e um ventrículo. O sangue venoso entra pelo átrio direito e o sangue arterial pelo esquerdo, em seguida passam para o ventrículo, onde ocorre a mistura dos dois tipos de sangue.

Peixes

Nos peixes, o coração tem apenas duas câmaras, um átrio e um ventrículo. O sangue venoso entra pelo átrio passa ao ventrículo e dali é bombeado para as brânquias, onde será oxigenado.

Sistema circulatório dos invertebrados

Alguns filos de animais invertebrados possuem um sistema circulatório fechado com um "coração" rudimentar que ajuda a bombear o líquido sanguíneo e vasos

ramificados que o fazem chegar às diversas partes do corpo. Enquanto que em outros o sistema é aberto ou ausente.

Abaixo estão alguns exemplos:

Moluscos

Os moluscos possuem um sistema circulatório simples. Em algumas classes é fechado com um “coração”, situado dentro da cavidade pericárdica, que bombeia o líquido sanguíneo (hemolinfa), fazendo-o circular das artérias às diversas partes do corpo.

Em outros, o sistema circulatório é aberto, com o líquido sanguíneo passando das artérias para cavidades entre os tecidos denominadas hemocelas. A hemolinfa possui o pigmento hemocianina, semelhante à hemoglobina que faz o transporte das substâncias.

Anelídeos

O sistema circulatório dos anelídeos é fechado, com vários "corações" na parte anterior do corpo, que são vasos cujas paredes musculosas bombeiam o líquido sanguíneo. Há um pigmento semelhante à hemoglobina, mas que não está dentro de células e sim dissolvido no líquido sanguíneo.

Artrópodes

Possuem um coração tubular dorsal dividido internamente emcâmaras com válvulasque as separam, chamadas de óstios. Alguns insetos tem corações acessórios.

5- SISTEMA RESPIRATÓRIO

O **sistema respiratório** é o conjunto de órgãos responsáveis pelas trocas gasosas entre o organismo dos animais e o meio ambiente, ou seja, a hematose pulmonar, possibilitando a respiração celular.

Nos vertebrados terrestres, o sistema respiratório é fundamentalmente formado por dois pulmões. Mas nos animais aquáticos, como peixes e moluscos, o sistema baseia-se nas brânquias, enquanto que nos artrópodes terrestres, a respiração é assegurada por um sistema de traqueias.

Nos organismos unicelulares e em alguns animais, como as esponjas e celenterados, assim como nas "plantas" (no sentido da taxonomia de Lineu), não existe um verdadeiro sistema respiratório, sendo a respiração celular assegurada por trocas gasosas diretas entre as células do organismo e o meio ambiente.

Os órgãos do sistema respiratório dos vertebrados terrestres, além de dois pulmões, são: fossas nasais, boca, faringe (nasofaringe), laringe, traqueia, brônquios (e suas subdivisões), bronquíolos (e suas subdivisões) e os alvéolos pulmonares reunidos em sacos alveolares.

A função principal do sistema respiratório é,basicamente,garantir as trocas gasosas com o meio ambiente. O processo de troca gasosa no pulmão, dióxido de carbono por oxigênio, é conhecido como hematose pulmonar.[1] Mas também ajuda a regular a temperatura corpórea, o pH do sangue e liberar água.

A inspiração e a expiração são processos passivos do pulmão já que ele não se movimenta, isso fica a cargo do diafragma, dos músculos intercostais e da expansibilidade da caixa torácica, que garante a consequente expansão do pulmão graças à coesão entre a pleura parietal (fixa na caixa torácica) e a pleura visceral (fixa no pulmão).

O ar inspirado, rico em oxigênio, passa pelas vias respiratórias, sendo filtrado, umedecido, aquecido e levado aos pulmões. No íntimo pulmonar o oxigênio do ar inspirado entra na circulação sanguínea e o dióxido de carbono do sangue venoso é

liberado nos alvéolos para que seja eliminado com o ar expirado. O ar expirado é pobre em oxigênio, rico em dióxido de carbono e segue caminho oposto pelo trato respiratório.

A respiração, ou melhor dizendo, a ventilação pulmonar, é um processo "semi-automático", que permite a intervenção do sistema nervoso autônomo, mas normalmente é controlada pelo bulbo (que controla a amplitude e frequência da respiração), o diafragma é controlado pelo nervo frênico. O bulbo é sensível às variações de pH do sangue. Ao faltar oxigênio na corrente sanguínea, ocorre um aumento da concentração do acido carbônico $H2CO_3$de caráter ácido, acarretando uma redução do pH e a consequente resposta do bulbo a esta variação, que consiste em aumentar a frequência respiratória.

São assim denominadas as estruturas responsáveis pelo transporte do ar aos pulmões no organismo humano. Essas estruturas são anatomicamente separadas:[2]

O epitélio respiratório (pseudoestratificado, ciliado, não-queratinizado) é a mucosa que reveste boa parte do trato respiratório, estendendo-se das fossas nasais até os brônquios. Esse epitélio é responsável pela filtração, aquecimento, e umidificação do ar inspirado. A filtração é possível graças à presença de muco secretado pelas células caliciformes e dos cílios que orientam seus batimentos em direção à faringe, impedindo a entrada de partículas estranhas no pulmão; enquanto o aquecimento é garantido pela rica vascularização do tecido, principalmente nas fossas nasais.

A laringe tem importante função ao impedir a entrada de alimento nas vias aéreas inferiores e garantir a fonação. No homem, é formada por nove peças de cartilagem: a cartilagem tireoide, localizada anteriormente e em forma de duas placas formando um diedro, esta é a cartilagem da laringe que forma a proeminência laríngea ou pomo-de-adão;[1] inferiormente instala-se a cartilagem cricoide, que possui um formato de anel e conecta-se com a extremidade superior da traqueia; posteriores à cartilagem tireoide está o par de cartilagens aritenoides, que são presas à região supero-posterior da cartilagem cricoide; fixas sobre cada cartilagem aritenoide encontra-se uma cartilagem corniculada; anteriores às cartilagens aritenoides e posteriores à cartilagem tireoide encontram-se as duas

cartilagens cuneiformes; e por cima da estrutura da laringe se encontra a cartilagem epiglótica, mobilizável pelos músculos da laringe para fechar a epiglote durante a deglutição. Todas essas cartilagens são unidas por tecido fibroso e músculos. As pregas vocais (cordas vocais) são duas pregas músculo-membranosas presentes na parede posterior da cartilagem tireoide, que aumentam ou reduzem a luz da rima da glote (abertura entre as pregas vocais) produzindo sons durante a passagem de ar.[1]

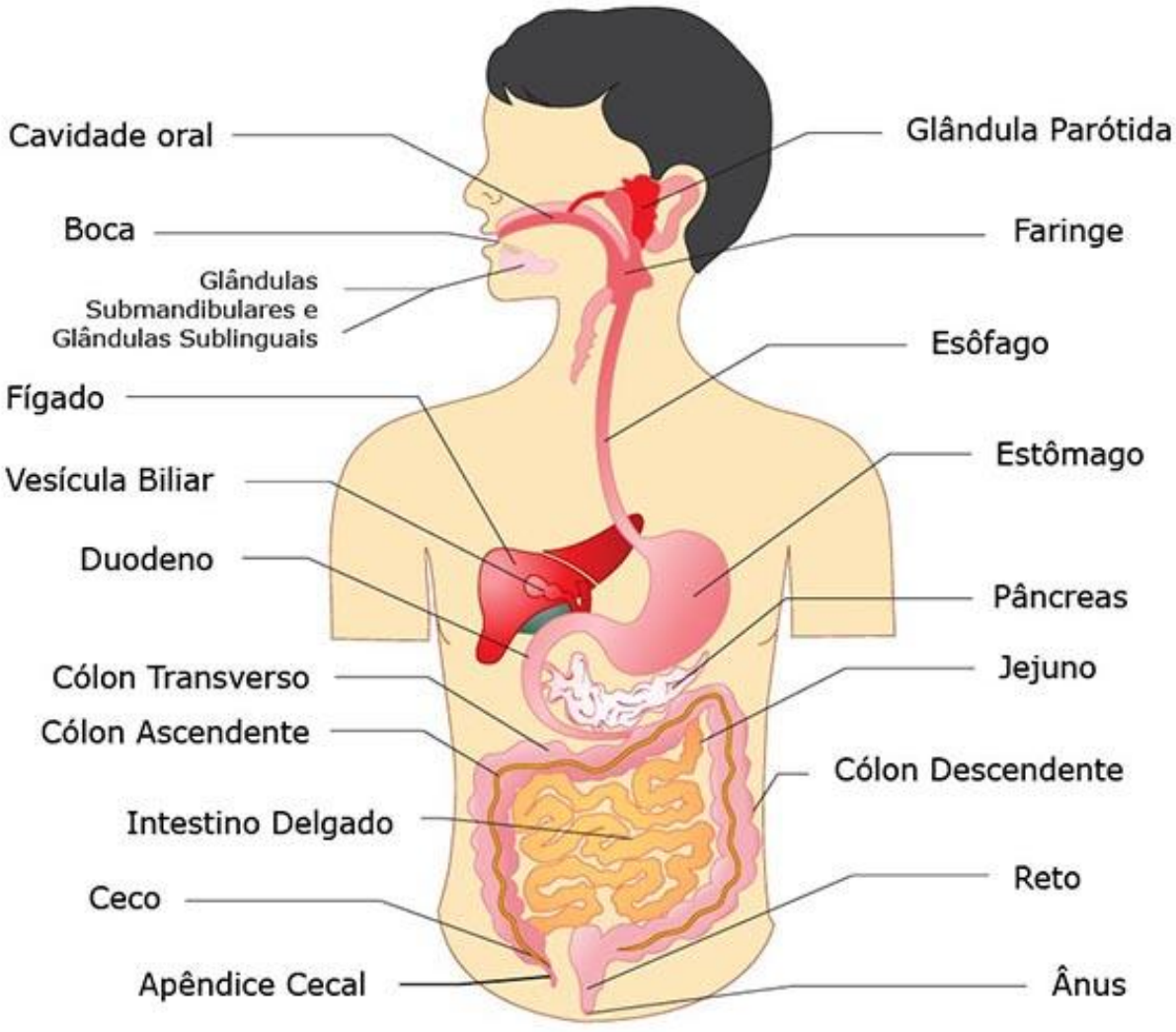
A traqueia é formada por anéis incompletos de cartilagem em forma de "C", feixes musculares lisos, uma capa interna de epitélio respiratório, e mais externamente de tecido conjuntivo que envolve todas essas estruturas. Inferiormente se subdivide e dá origem a dois brônquios que penetram no pulmão pelo hilo do pulmão.

Os brônquios, à medida que penetram no pulmão, vão sofrendo sucessivas ramificações até virarem bronquíolos terminais.

6- SISTEMA DIGESTÓRIO

O **Sistema Digestório** é também conhecido como **Sistema Digestivo** ou **Aparelho Digestivo**. Ele é formado por um conjunto de órgãos que atuam no corpo humano. A ação desses órgãos está relacionada ao processo de transformação do alimento, que tem o objetivo de ajudar na absorção dos nutrientes.

Tudo isso acontece por meio de processos mecânicos e químicos.



Órgãos do corpo humano relacionado ao sistema digestório

Componentes do Sistema Digestório

O Sistema Digestório (nova nomenclatura) divide-se em duas partes.

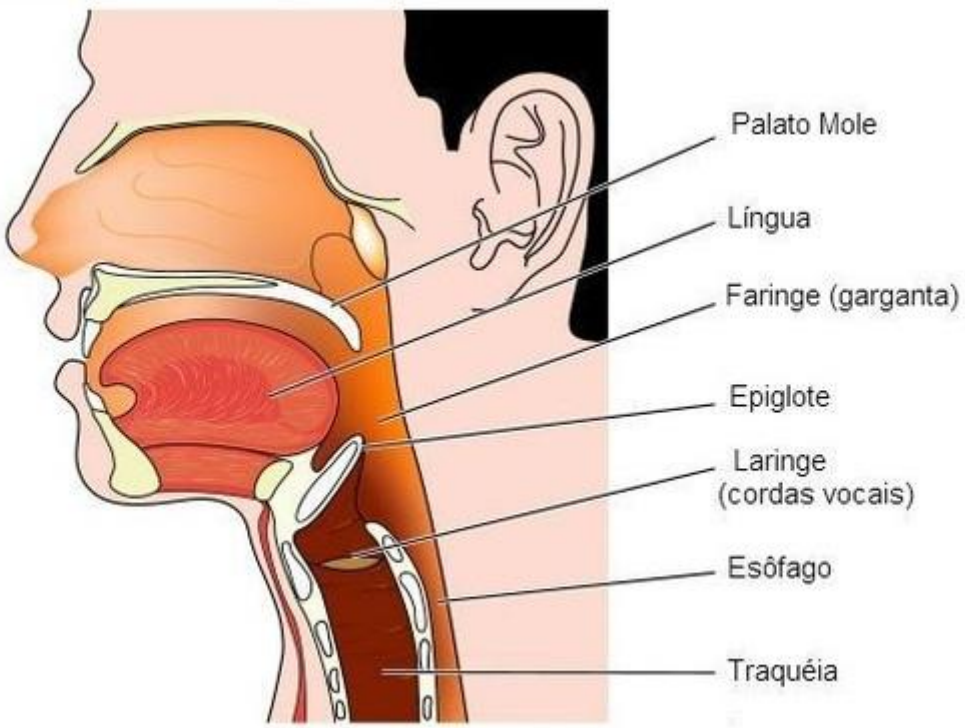
Uma delas é o **tubo digestório** (propriamente dito), antes conhecido como tubo digestivo. Ele se divide em três partes: alto, médio e baixo. A outra parte corresponde aos **órgãos anexos**.

Veja no quadro abaixo os órgãos que compõem cada parte do Sistema Digestório.

Partes	Descrição
Tubo digestório alto	Boca, faringe e esôfago.
Tubo digestório médio	Estômago e intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo).
Tubo digestório baixo	Intestino grosso (ceco, cólon ascendente, transverso, descendente, a curva sigmoide e o reto).
Órgãos anexos	Glândulas salivares, dentes, língua, pâncreas, fígado e vesícula biliar.

A seguir estão apresentadas mais informações e detalhes sobre cada um dos componentes do Sistema Digestório.

Tubo Digestório Alto

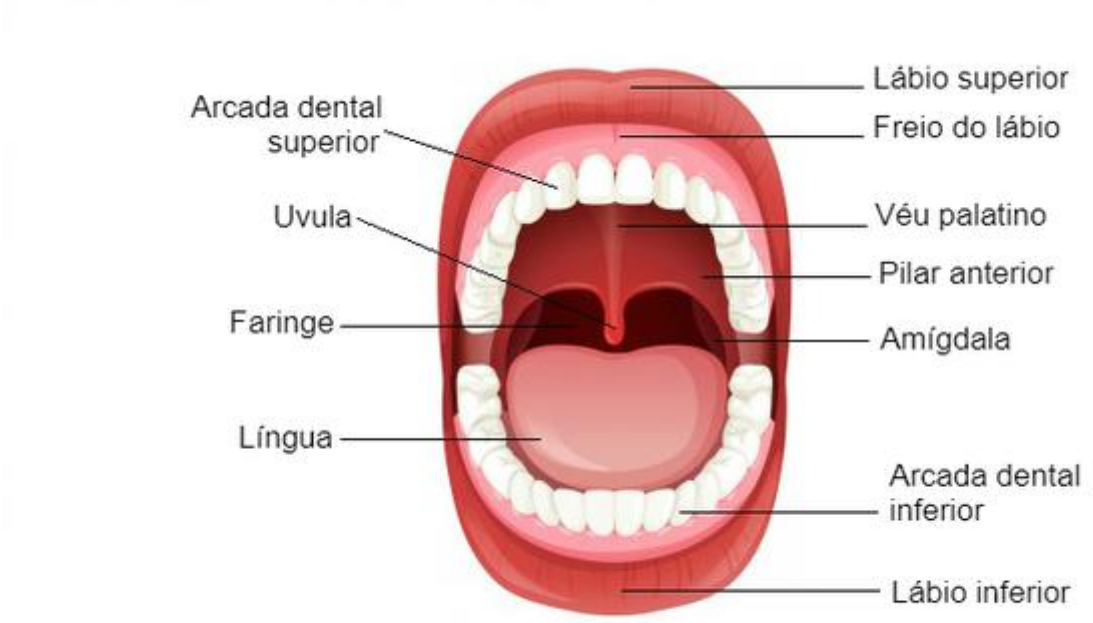


Órgãos e anexos do trato digestório alto

O tubo digestório alto é formado pela boca, faringe e esôfago.

Conheça a seguir mais detalhes sobre cada um desses órgãos.

Boca



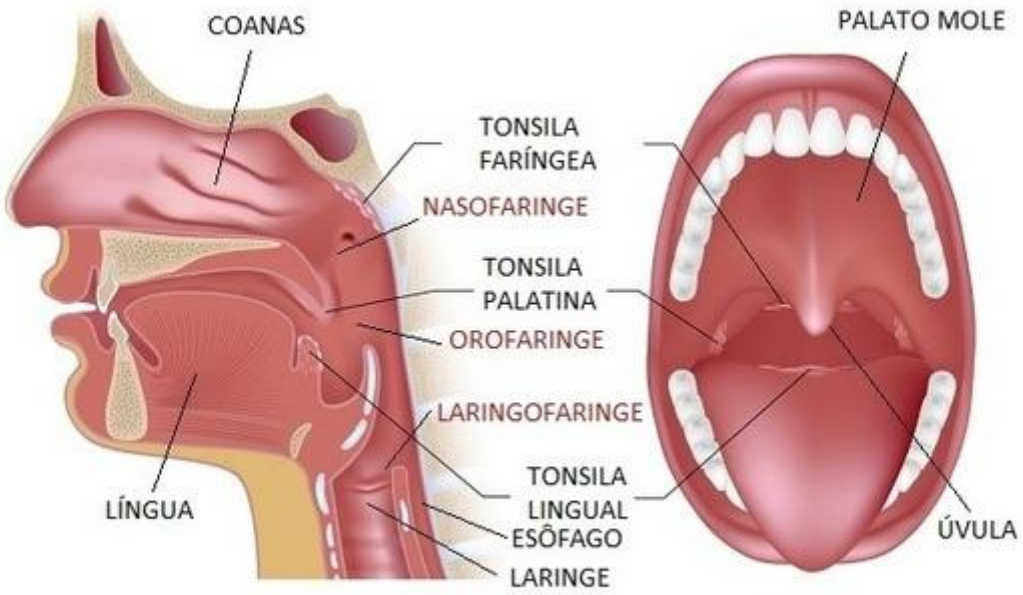
A boca é o local onde inicia o sistema digestório

A boca é a porta de entrada dos alimentos no tubo digestivo. Ela corresponde a uma cavidade forrada por mucosa, onde os alimentos são umidificados pela saliva, produzida pelas glândulas salivares.

Na boca ocorre a mastigação, que corresponde ao primeiro momento do processo da digestão mecânica. Ela acontece com os dentes e a língua.

Em um segundo momento entra em ação a atividade enzimática da ptialina, que é amilase salivar. Ela atua sobre o **amido** encontrado na batata, farinha de trigo, arroz e o transformando em moléculas menores de maltose.

Faringe



A faringe é o órgão que faz a ligação entre o sistema digestório e o sistema respiratório

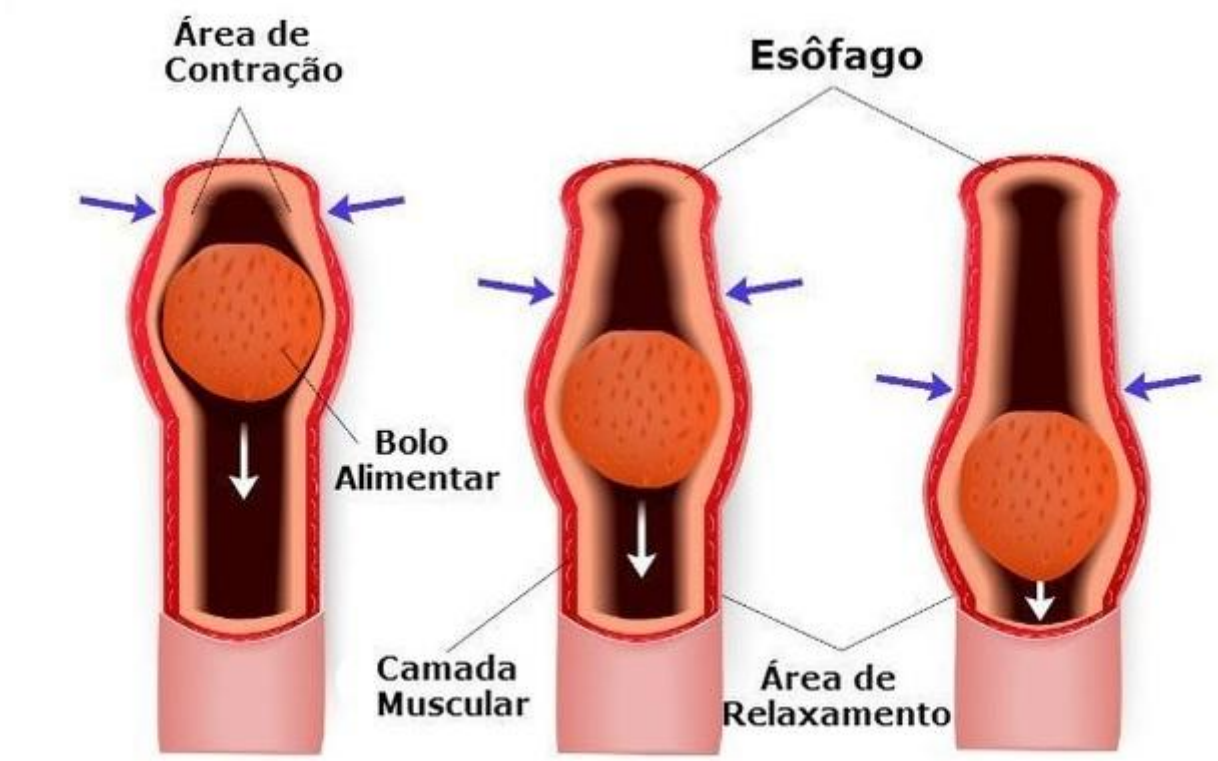
A faringe é um tubo muscular membranoso que se comunica com a boca, através do istmo da garganta e na outra extremidade com o esôfago.

Para chegar ao esôfago, o alimento, depois de mastigado, percorre toda a faringe, que é um canal comum para o sistema digestório e o sistema respiratório.

No processo de deglutição, o palato mole é retraído para cima e a língua empurra o alimento para dentro da faringe, que se contrai voluntariamente e leva o alimento para o esôfago.

A penetração do alimento nas vias respiratórias é impedida pela ação da epiglote, que fecha o orifício de comunicação com a laringe.

Esôfago



Movimento peristálticos do esôfago

O esôfago é um conduto musculoso, controlado pelo sistema nervoso autônomo.

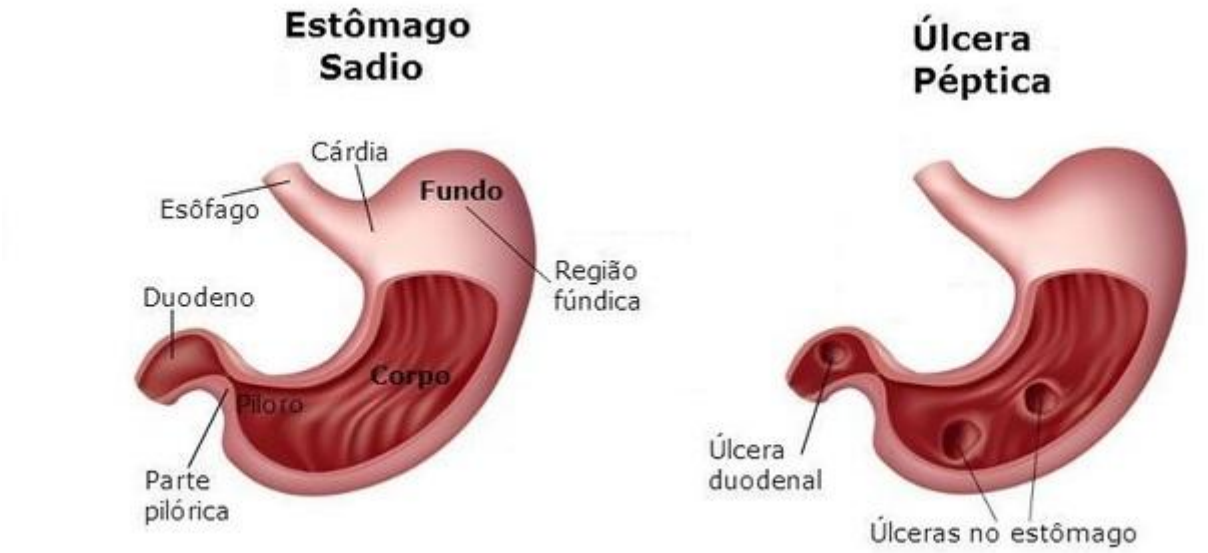
É por meio de ondas de contrações, conhecidas como peristaltismo ou movimentos peristálticos, o conduto musculoso vai espremendo os alimentos e levando-os em direção ao estômago.

Tubo Digestório Médio

O tubo digestório médio é formado pelo estômago e intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo).

Conheça sobre cada um deles a seguir.

Estômago



Anatomia do estômago sadio e de um estômago com úlcera

O estômago é uma grande bolsa que se localiza no abdômen, sendo responsável pela digestão das proteínas.

A entrada do órgão recebe o nome de cárdia, porque fica muito próxima ao coração, separada dele somente pelo diafragma.

Ele possui uma pequena curvatura superior e uma grande curvatura inferior. A parte mais dilatada recebe o nome de "região fúndica", enquanto a parte final, uma região estreita, recebe o nome de "piloro".

O simples movimento de mastigação dos alimentos já ativa a produção do ácido clorídrico no estômago. Contudo, é somente com a presença do alimento, de natureza proteica, que se inicia a produção do suco gástrico. Este suco é uma solução aquosa, composta de água, sais, enzimas e ácido clorídrico.

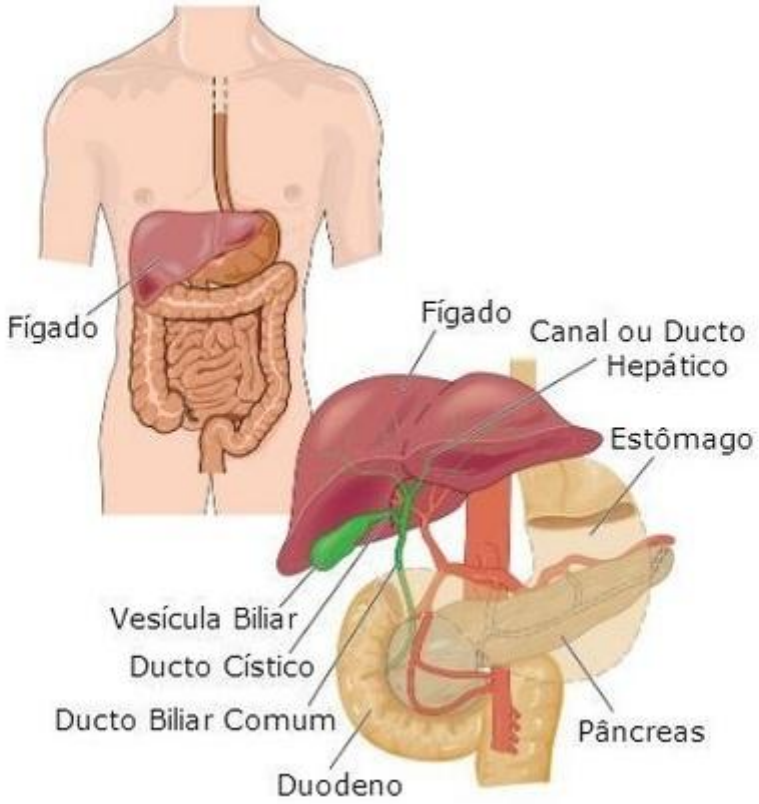
A mucosa gástrica é recoberta por uma camada de muco que a protege de agressões do suco gástrico, uma vez que ele é bastante corrosivo. Por isso, quando ocorre um desequilíbrio na proteção, o resultado é uma inflamação da mucosa (gastrite) ou o surgimento de feridas (úlcera gástrica).

A pepsina é a enzima mais potente do suco gástrico e é regulada pela ação de um hormônio, a gastrina.

A gastrina é produzida no próprio estômago no momento em que moléculas de proteínas dos alimentos entram em contato com a parede do órgão. Assim, a pepsina quebra as moléculas grandes de proteína e as transformam em moléculas menores. Estas são as proteoses e peptonas.

Por fim, a digestão gástrica dura, em média, de duas a quatro horas. Nesse processo, o estômago sofre contrações que forçam o alimento contra o piloro, que se abre e fecha, permitindo que, em pequenas porções, o quimo (massa branca e espumosa), chegue ao intestino delgado.

Intestino delgado



Órgãos anexos que participam do processo digestivo no intestino

O intestino delgado é revestido por uma mucosa enrugada que apresenta inúmeras projeções. Está localizado entre o estômago e o intestino grosso e tem a função de segregar as várias enzimas digestivas. Isto dá origem a moléculas pequenas e solúveis: a glicose, aminoácidos, glicerol, etc.

O intestino delgado está dividido em três porções: o duodeno, o jejuno e o íleo.

O **duodeno** é a primeira porção do intestino delgado a receber o quimo que vem do estômago, que ainda está muito ácido, sendo irritante à mucosa duodenal.
Logo em seguida, o quimo é banhado pela bile. A bile é secretada pelo fígado e armazenada na vesícula biliar, contendo bicarbonato de sódio e sais biliares, que emulsificam os lipídios, fragmentando suas gotas em milhares de micro gotículas.

Além disso, o quimo recebe também o suco pancreático, produzido no pâncreas. Ele contém enzimas, água e grande quantidade de bicarbonato de sódio, pois dessa forma favorece a neutralização do quimo.

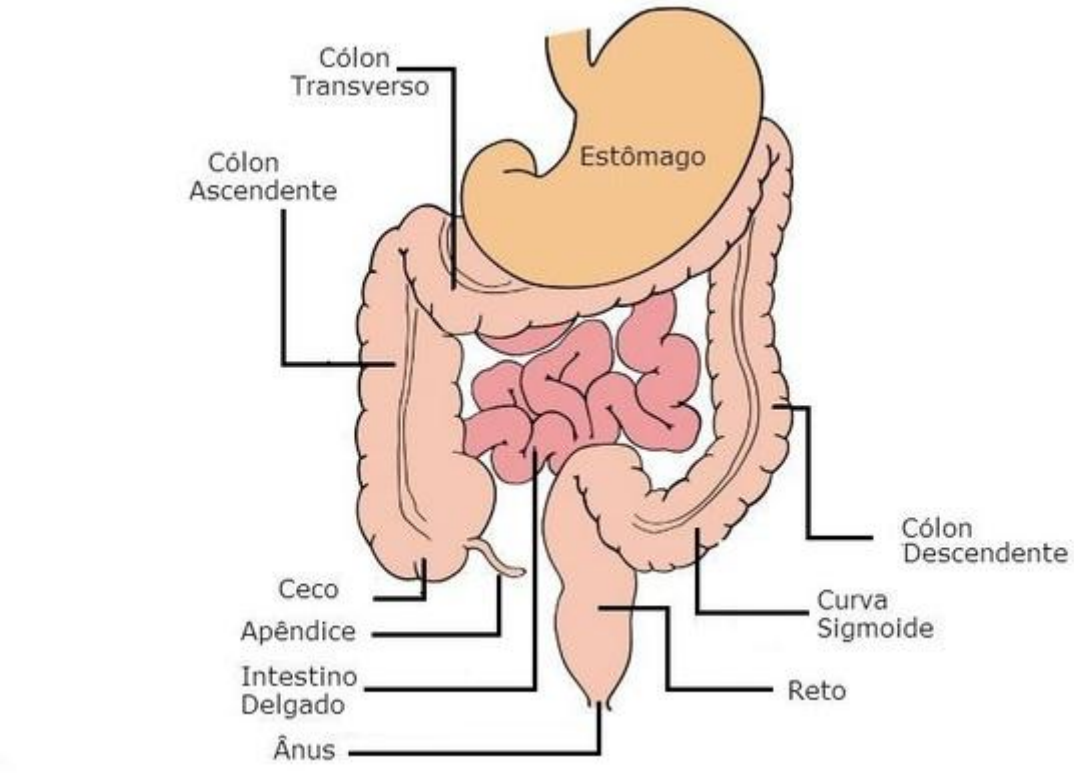
Assim, em pouco tempo, a "papa" alimentar do duodeno vai se tornando alcalina e gerando condições necessárias para ocorrer a digestão intra-intestinal.

Já o **jejuno** e o **íleo** são considerados a parte do intestino delgado onde o trânsito do bolo alimentar é rápido, ficando a maior parte do tempo vazio, durante o processo digestivo.
Por fim, ao longo do intestino delgado, depois que todos os nutrientes foram absorvidos, sobra uma pasta grossa formada por detritos não assimilados e com bactérias. Esta pasta, já fermentada, segue para o intestino grosso.

Tubo Digestório Baixo

O tubo digestório baixo é formado pelo intestino grosso, que possui os seguintes componentes: ceco, cólon ascendente, transverso, descendente, a curva sigmoide e o reto.

Intestino grosso



O intestino grosso é o último órgão que atua no sistema digestório

O intestino grosso mede cerca de 1,5 m de comprimento e 6 cm de diâmetro. É local de absorção de água (tanto a ingerida quanto a das secreções digestivas), de armazenamento e de eliminação dos resíduos digestivos.

Ele está dividido em três partes: o ceco, o cólon (que se subdivide em ascendente, transverso, descendente e a curva sigmoide) e reto.

No ceco, a primeira porção do intestino grosso, os resíduos alimentares, já constituindo o "bolo fecal", passam ao cólon ascendente, depois ao transverso e em seguida ao descendente. Nesta porção, o bolo fecal permanece estagnado por muitas horas, preenchendo as porções da curva sigmoide e do reto.

O reto é a parte final do intestino grosso, que termina com o canal anal e o ânus, por onde são eliminadas as fezes.

Para facilitar a passagem do bolo fecal, as glândulas da mucosa do intestino grosso secretam muco a fim de lubrificar o bolo fecal, facilitando seu trânsito e sua eliminação.

Note que as fibras vegetais não são digeridas nem absorvidas pelo sistema digestivo, passam por todo tubo digestivo e formam uma porcentagem significativa da massa fecal. Sendo, portanto, importante incluir as fibras na alimentação para auxiliar a formação das fezes.

7- SISTEMA URINÁRIO

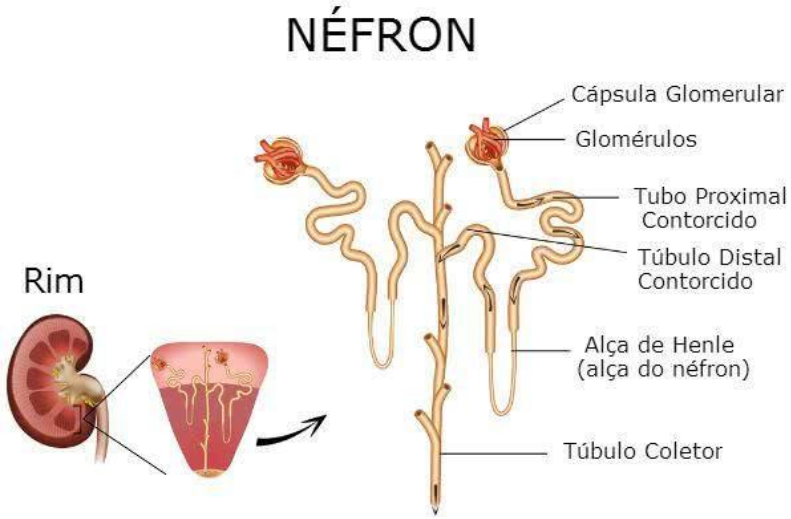
O **Sistema Urinário** ou **Aparelho Urinário** é responsável pela produção e eliminação da urina, possui a função de filtrar as "impurezas" do sangue que circula no organismo.

O Sistema Urinário é composto por **dois rins** e pelas **vias urinárias**, formada por **dois ureteres**, a **bexiga urinária** e a **uretra**.

Rins

Os rins são órgãos que se situam na parte posterior da cavidade abdominal, localizados um em cada lado da coluna vertebral. São de cor vermelho - escuro e têm o formato semelhante ao de um grão de feijão e do tamanho aproximado de uma mão fechada.

Os rins se ligam ao sistema circulatório através da artéria renal e da veia renal, e com as vias urinárias pelos ureteres. As artérias renais são ramificações muito finas que formam pequenos emaranhados chamados **glomérulos**. Cada glomérulo é envolvido por uma estrutura arredondada, chamada **cápsula glomerular** ou **cápsula de Bowman**.

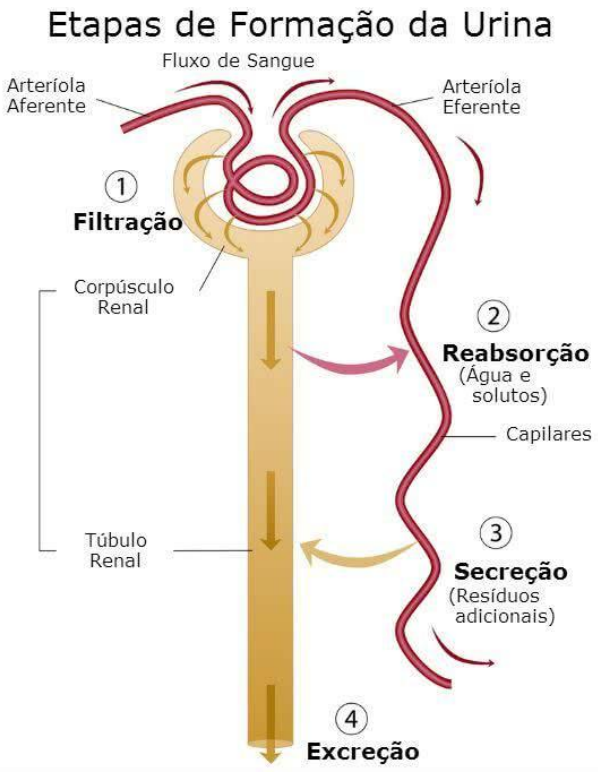


Detalhe de um Rim, mostrando em detalhe o Néfron.

Por conseguinte, a unidade básica de filtragem do sangue é chamada néfron, que é formada pelos glomérulos, pela cápsula glomerular e pelo túbulo renal.

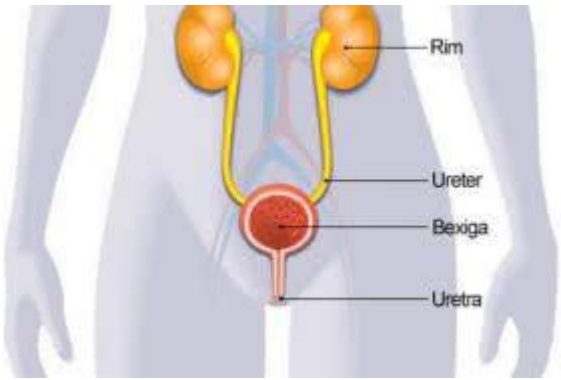
Forçado pela pressão sanguínea, parte do plasma (água e partículas pequenas nela dissolvidas, como sais minerais, ureia, ácido úrico, glicose) sai dos capilares que formam os glomérulos e cai na cápsula glomerular. Em seguida passa para o túbulo renal.

Substâncias úteis como água, glicose e sais minerais, contidas nesse líquido, atravessam a parede do túbulo renal e retornam à circulação sanguínea. Assim, o que resta nos túbulos é uma pequena quantidade de **água** e resíduos, como a **ureia, ácido úrico e amônia**: é a **urina**, que segue para as vias urinárias. Observe no esquema a seguir as fases de formação da urina dentro no néfron.



Vias Urinárias

As vias urinárias são formadas por bexiga, ureteres e uretra.



Bexiga Urinária

Órgão muscular elástico, uma espécie de bolsa, que está situada na parte inferior do abdome com a função de acumular a urina que chega dos ureteres. Portanto, a bexiga recebe e armazena temporariamente a urina e quando o volume chega a mais ou menos 300 ml, os sensores nervosos da parede da bexiga enviam mensagens ao sistema nervoso, fazendo com que tenhamos vontade de urinar.

Na parte inferior da bexiga, encontra-se um esfíncter - músculo circular que fecha a uretra e controla a micção. Quando a bexiga está cheia o esfíncter se contrai, empurrando a urina em direção a uretra, de onde então é lançada para fora do corpo. A capacidade máxima de urina na bexiga é de aproximadamente 1 litro.

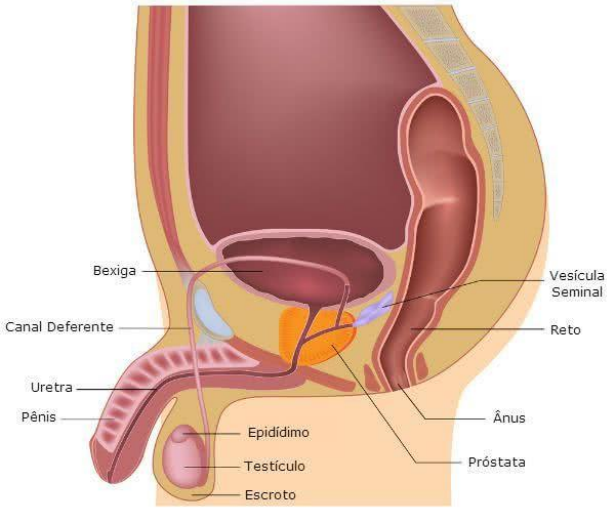
Ureteres

São dois tubos de aproximadamente 20 cm de comprimento cada, que conduz a urina dos rins para a bexiga.

Uretra

Tubo muscular, que conduz a urina da bexiga para fora do corpo. A uretra feminina mede cerca de 5 cm de comprimento e transporta somente a urina. A uretra masculina mede cerca de 20 cm e transporta a urina para fora do corpo, e também o esperma.

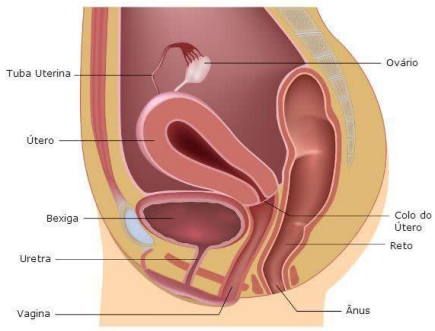
Sistema Urinário Masculino



Anatomia Masculina mostrando os órgãos do sistema urinário e reprodutivo.

O sistema urinário masculino, difere do feminino na medida em que a **uretra**, canal que conduz a urina da bexiga para o exterior, **também é utilizado para liberação do esperma no ato da ejaculação**. Dividida em três partes: prostática, cavernosa e membranosa, a uretra masculina mede aproximadamente **20 cm** e estende-se do orifício uretral interno na bexiga urinária até o orifício uretral externa na extremidade do pênis.

Sistema Urinário Feminino



Anatomia feminina mostrando órgãos do sistema urinário e reprodutivo.

O **canal da uretra** no sistema urinário feminino, que estende-se da bexiga ao orifício externo no vestíbulo, é bem menor que o masculino, medindo aproximadamente **5 cm**. Essa característica da anatomia feminina, canal da uretra curto, facilita a ocorrência de infecções urinárias nas mulheres.

Doenças do Sistema Urinário

Muitas doenças estão associadas ao sistema urinário seja nos rins ou nas vias urinárias (ureteres, bexiga e uretra).

Doenças Renais

Nefrite

A nefrite é uma infecção dos néfrons, resultado de diversos fatores, por exemplo, a superdosagem de medicamentos e a presença no organismo de algumas substâncias tóxicas, como o mercúrio, o que pode lesar ou destruir os néfrons, causando dores, redução da produção da urina, aparência turva da urina e o aumento da pressão.

Hipertensão Arterial e Problemas Renais

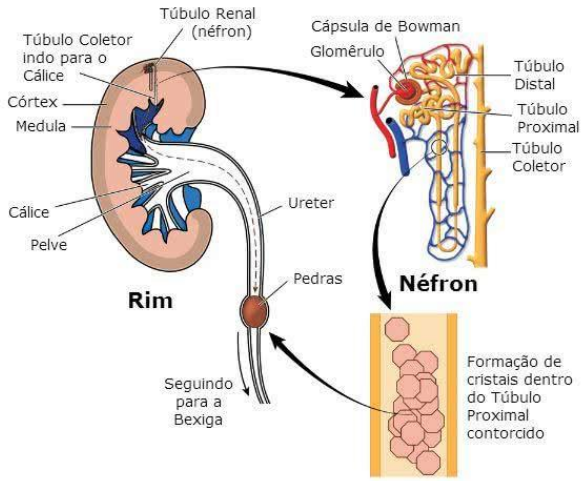
Quando os rins não funcionam de modo eficiente, os sais e a água em excesso se acumulam no sangue, provocando aumento da pressão arterial. O processo de filtragem renal nas pessoas hipertensas é deficiente, o que pode resultar no desenvolvimento de doenças renais.

Infecções Bacterianas

Em especial a bactéria *Escherichia coli*, que pode penetrar no sistema urinário por meio da uretra causando infecção bacteriana.

Doenças nas Vias Urinárias

Cálculos Renais



Esquema da formação e localização de um cálculo no rim.

Popularmente conhecido como "pedra nos rins", os cálculos renais podem se alojar nos rins, nos ureteres ou na bexiga. São formados na medida em que ocorre alta concentração de cálcio ou de outros tipos de sal contidos nos líquidos do organismo (no caso a urina).

Cistite

A Cistite é uma infecção ou inflamação na bexiga urinária. O doente sente ardor na uretra no ato de urinar e por não conseguir reter a urina, libera em pouca quantidade.

Uretite

A Uretite é uma infecção na uretra desenvolvida por bactérias que ocorre normalmente junto com a cistite.

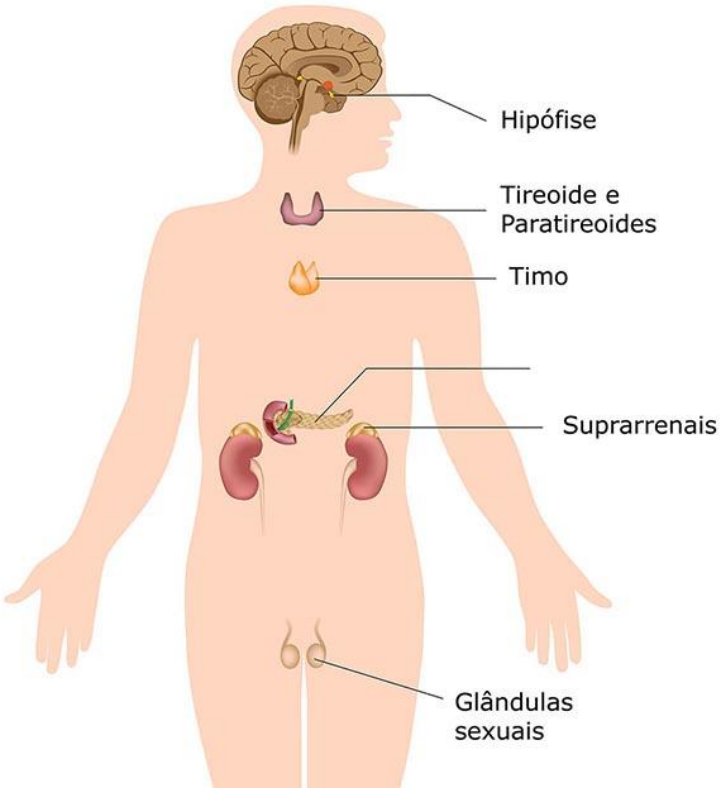
8- SISTEMA GLANDULAR ENDÓCRINO

O **Sistema Endócrino** é o conjunto de glândulas responsáveis pela **produção dos hormônios**que são lançados no sangue e percorrem o corpo até chegar aos órgãos-alvo sobre os quais atuam.

Junto com o sistema nervoso, o sistema endócrino coordena todas as funções do nosso corpo. O hipotálamo, um grupo de células nervosas localizadas na base do encéfalo, faz a integração entre esses dois sistemas.

Glândulas do Sistema Endócrino

As glândulas endócrinas estão localizadas em diferentes partes do corpo: **hipófise**, **tireoide e paratireoides, timo**, **suprarrenais**, **pâncreas** e as **glândulas sexuais**.



Hipófise

A hipófise está localizada no centro da cabeça, logo abaixo do cérebro. Produz diversos hormônios, entre eles, o hormônio do crescimento.

É considerada a **glândula mestre do nosso corpo,** pois estimula o funcionamento de outras glândulas, como a tireoide e as glândulas sexuais.

O excesso da produção desse hormônio causa o **gigantismo** (crescimento exagerado) e a falta provoca o **nanismo.**

Outro hormônio produzido pela hipófise é o **antidiurético** (**ADH**), substância que permite ao corpo economizar água na excreção (formação da urina).

Tireoide

A tireoide está localizada no pescoço, produz a **tiroxina**, hormônio que controla a velocidade do metabolismo celular, na manutenção do peso e do calor corporal, no crescimento e no ritmo cardíaco.

O hipertireoidismo, funcionamento exagerado da tireoide, acelera todo o metabolismo: o coração bate mais rápido, a temperatura do corpo fica mais alta do que o normal, a pessoa emagrece por gastar mais energia.

Esse quadro favorece o aparecimento de doenças cardíacas e vasculares, pois o sangue circula com mais pressão. Se não tratada pode provocar o surgimento do **bócio** (inchaço no pescoço), e também a **exoftalmia** (olhos saltados).

O hipotireoidismo é quando a tireoide trabalha menos e produz menos tiroxina. Assim, o metabolismo se torna mais lento, algumas regiões do corpo ficam inchadas, o coração bate mais vagarosamente, o sangue circula mais lentamente, a pessoa gasta menos energia, tende a engordar e as respostas físicas e mentais tornam-se mais lentas e se não tratada pode ocorrer o bócio.

Paratireoides

As paratireoides são quatro pequenas glândulas, localizadas atrás da tireoide, que produzem o **paratormônio**, hormônio que regula a quantidade de cálcio e fósforo no sangue.

A diminuição desse hormônio reduz a quantidade de cálcio no sangue e faz com que os músculos se contraiam violentamente.

Esse sintoma é chamado de **tetania**, pois é semelhante ao que ocorre em pessoas com tétano. Por sua vez, o aumento da produção desse hormônio, transfere parte do cálcio para o sangue, de modo que enfraquece os ossos, tornando-os quebradiços.

Timo

O timo está situado entre os pulmões. Produz um hormônio que atua na defesa do organismo do recém-nascido contra infecções.

Nessa fase, apresenta um volume acentuado, crescendo normalmente até a adolescência, quando começa a atrofiar. Na idade adulta diminui de tamanho, pois tem suas funções reduzidas.

Suprarrenais

As glândulas suprarrenais situam-se acima dos rins e produzem a **adrenalina**, hormônio que prepara o corpo para a ação. Os efeitos da adrenalina no organismo são:

- Taquicardia: o coração dispara e impulsiona mais sangue para as pernas e braços, aumentando a capacidade de correr ou de se exaltar em situações tensas;
- Aumento da frequência respiratória e da taxa de glicose no sangue, liberando mais energia para as células;
- Contração dos vasos sanguíneos da pele, de modo que o organismo envia mais sangue para os músculos esqueléticos e, por isso, ficamos “pálidos de susto” e também “gelados de medo”.

Pâncreas

O pâncreas é uma **glândula mista** pois além de hormônios (insulina e o glucagon) produz também o suco pancreático, que é lançado no intestino delgado e desempenha importante papel na digestão.

A insulina controla a entrada da glicose nas células (onde será utilizada na liberação de energia) e o armazenamento no fígado, na forma de glicogênio.

A falta ou a baixa produção de insulina provoca o **diabetes**, doença caracterizada pelo excesso de glicose no sangue (**hiperglicemia**).

O glucagon funciona de maneira oposta à insulina. Quando o organismo fica muitas horas sem se alimentar, a taxa de açúcar no sangue cai muito e a pessoa pode ter **hipoglicemia**, que gera a sensação de fraqueza, tontura, levando, em muitos caso, ao desmaio.

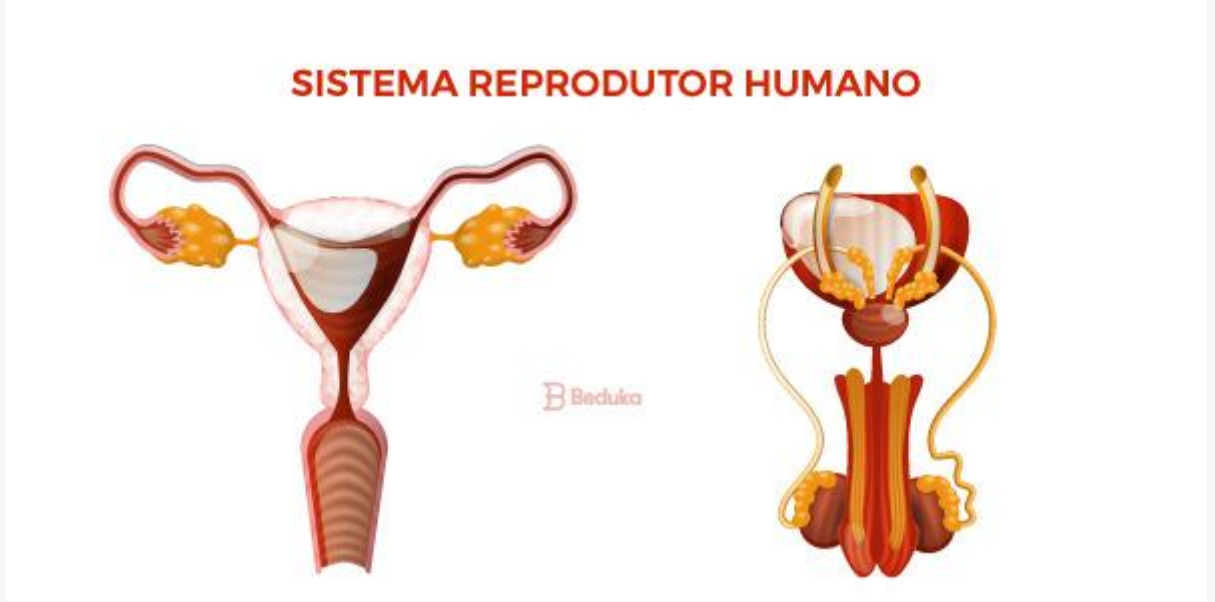
Nesse caso o pâncreas produz o glucagon, que age no fígado, estimulando a "quebra" do glicogênio em moléculas de glicose. Por fim, a glicose é enviada para o sangue normalizando a hipoglicemia.

Glândulas sexuais

As glândulas sexuais são os **ovários** e os **testículos**, que fazem parte do sistema reprodutor feminino e do sistema reprodutor masculino respectivamente.

Os ovários e os testículos são estimulados por hormônios produzidos pela **hipófise**. Assim, enquanto os ovários produzem o **estrogênio** e a **progesterona**, os testículos produzem diversos hormônios, entre eles a **testosterona**, responsável pelo aparecimento das características sexuais secundárias masculinas: barba, voz grave, ombros volumosos etc.

9- SISTEMA REPRODUTOR



Sistema Reprodutor Humano

O sistema reprodutor humano é o conjunto de órgãos responsáveis pela reprodução da espécie humana. Os aparelhos reprodutores também definem qual o sexo de uma pessoa, sendo o feminino e o masculino completamente diferentes um do outro.

O ENEM sempre cobra no caderno de Ciências da Natureza e suas tecnologias, questões relacionadas à fisiologia do corpo humano. Dentro dessa matéria, entender o Sistema Reprodutor Humano é essencial para responder as questões que surgem sobre o tema.

O que é Sistema Reprodutor Humano?

O sistema reprodutor humano é conjunto de órgãos e estruturas do corpo humano que são responsáveis pela identificação do sexo de uma pessoa, e pela reprodução da espécie humana. Os seres humanos se reproduzem de maneira sexuada, ou seja, é necessário um homem e uma mulher para gerar novos seres da espécie humana.

Diferentemente dos órgãos dos sistemas respiratório e digestivo, por exemplo, que são os mesmos em todos os seres humanos, os órgãos do sistema reprodutor humano variam de acordo com o sexo do indivíduo.

O sistema hormonal exerce grande influência nos sistemas reprodutores feminino e masculino, pois é através do processo hormonal que o ocorre o estímulo necessário para que os órgãos sexuais se desenvolvam. Os hormônios também são responsáveis pela produção dos gametas, pelo impulso sexual e outras funcionalidades.

Sistema Reprodutor Masculino

O sistema reprodutor masculino é o responsável por produzir os espermatozóides, as células que são conduzidas para o aparelho reprodutor feminino para a fecundação do óvulo. Para produzir os espermatozóides, o sistema reprodutor masculino conta com vários órgãos:

– Pênis: órgão reprodutor e excretor do organismo masculino. Contém em seu interior a uretra, que é responsável pela eliminação da urina e pela condução do sêmen, que contém os espermatozoides. Ele é constituído por um tecido cavernoso

e esponjoso, que aumenta devido à grande vascularização e de acordo com a libido do indivíduo, proporcionando a ereção deste órgão;

– Bolsa escrotal: cavidade que aloja e protege os testículos, sendo responsável pela manutenção da temperatura adequada à fisiologia dessas estruturas;

– Testículos: são glândulas que produzem os gametas masculinos, através da espermatogênese, e que possuem células intersticiais (células de Leydig), que sintetizam a testosterona, hormônio sexual masculino;

– Epidídimo: ducto formado por um canal emaranhado que coleta, armazena e conduz os espermatozoides. Os gametas ficam maduros com maior mobilidade, tornando-se aptos à fecundação;

– Ducto deferente: canal que transporta os espermatozoides do epidídimo até um complexo de glândulas anexas;

– Glândulas anexas: conjunto formado pela próstata, vesículas seminais e glândulas bulbouretrais. Formam a secreção que compõe o sêmen, fluido que nutre e proporciona o meio de sobrevivência aos espermatozoides, como a neutralização do pH levemente ácido da uretra.

Organize seu tempo estudando com o nosso plano de estudos gratuito.

Sistema Reprodutor Feminino

O sistema reprodutivo feminino é composto por diversos órgãos que estão localizados principalmente dentro do corpo e nos arredores da região pélvica da mulher. Ele possui diversas funções e vários papéis importantes, tais como:

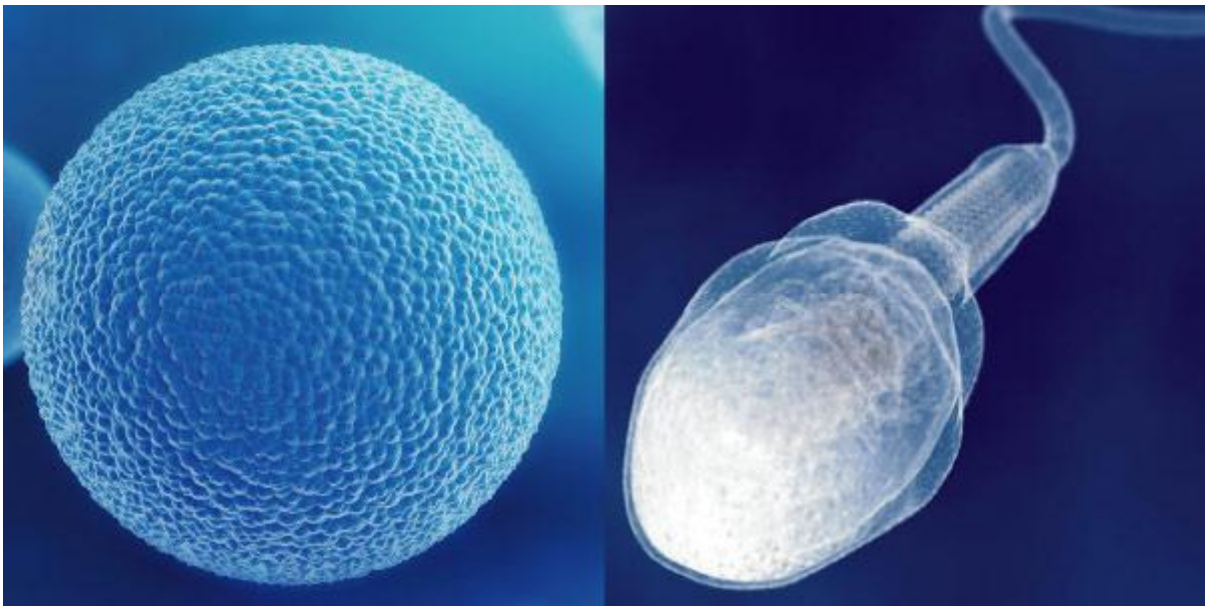
- produz os gametas femininos (óvulos);

- fornece um local apropriado para a ocorrência da fecundação;
- permite a implantação de embrião;
- oferece ao embrião condições para seu desenvolvimento;
- executa atividade motora suficiente para expelir o bebê quando ele completa sua formação.

– Vulva: é o conjunto de estruturas que formam o aparelho reprodutor feminino externo (lábios vaginais, orifício da uretra, abertura da vagina e clitóris);
– Lábios vaginais (grandes e pequenos): essas dobras da pele formadas por tecido adiposo são responsáveis pela proteção do aparelho reprodutor feminino;
– Clitóris: órgão sensível do organismo feminino;
– Vagina: canal que recebe o pênis durante o ato sexual, servindo também como ducto para eliminação do fluxo menstrual e concepção no momento do parto normal;
– Útero: órgão que recepciona o zigoto (óvulo fecundado) e proporciona o seu desenvolvimento durante o período gestacional. Além de proteger o embrião contra choques mecânicos, também impede a transposição de impurezas e micro-organismos patogênicos, além de auxiliar na manutenção da nutrição (formação da placenta e cordão umbilical);
– Tubas uterinas ou trompas: são ovidutos que possuem inúmeros cílios em sua superfície interna e desempenham a função de transportar o “óvulo” do ovário até o útero. É nas trompas que acontece a fecundação, o encontro do espermatozóide com o “óvulo”.
– Ovários: são glândulas responsáveis pela ovulação e produzem também os hormônios sexuais estrógeno e progesterona.

Como ocorre a fecundação?

Na relação sexual, os espermatozoides são lançados dentro do corpo da mulher e começam a corrida para até chegar ao óvulo. Eles são atraídos por substâncias químicas liberadas pelo óvulo e nadam em busca dele. Além disso, substâncias do sêmen estimulam as contrações da musculatura do útero, que juntamente com os movimentos dos flagelos, levam os espermatozoides até a tuba uterina.

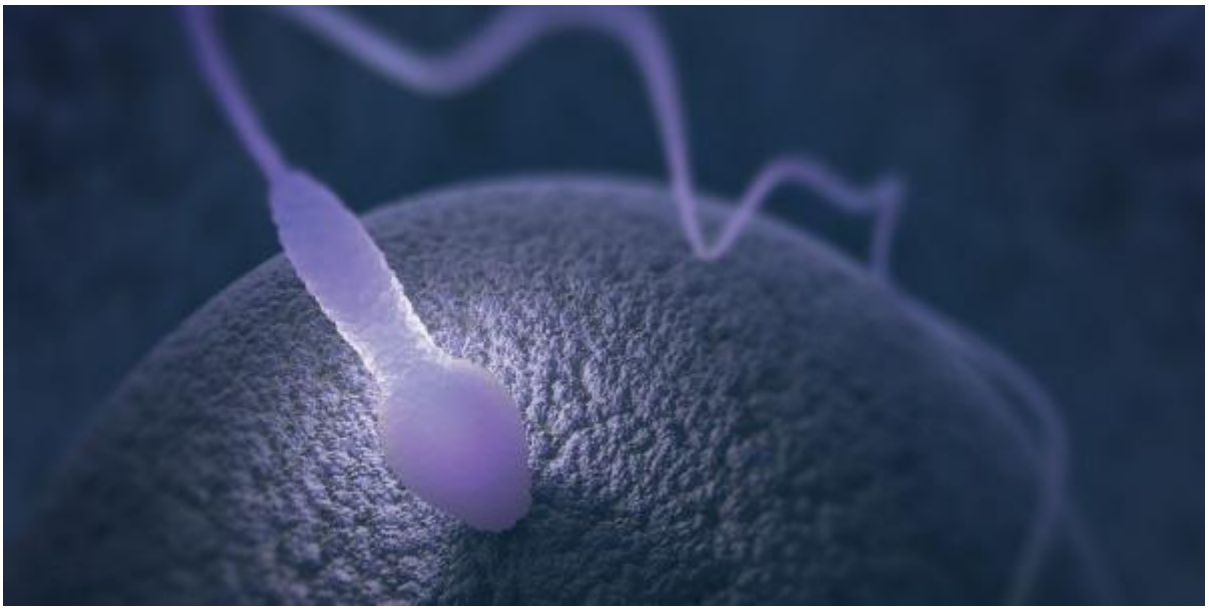


Diversos espermatozoides morrem no caminho, pois o ambiente vaginal é ácido e existem células de defesa prontas para eliminá-los. Ainda assim, milhares de outros espermatozóides conseguem sobreviver.

Ao encostar nas camadas mais externas do óvulo, acontece uma reação no acrossomo dos espermatozóides liberando enzimas digestivas que ajudam a dispersar as células foliculares. Quando o primeiro espermatozóide atinge a membrana vitelínica, que é a mais interna, a entrada de outros é impedida.

O fenômeno chamado fertilização se inicia com a fusão das membranas dos gametas, além da secreção dos grânulos corticais que formam barreira à entrada de outros espermatozóides.

Com a entrada do espermatozoide, suas estruturas se fundem ao óvulo, e nesse momento que é originado o embrião (ou zigoto), a primeira célula do bebê. A partir da formação do zigoto um processo de divisões celulares é iniciado, originando muitas outras células.



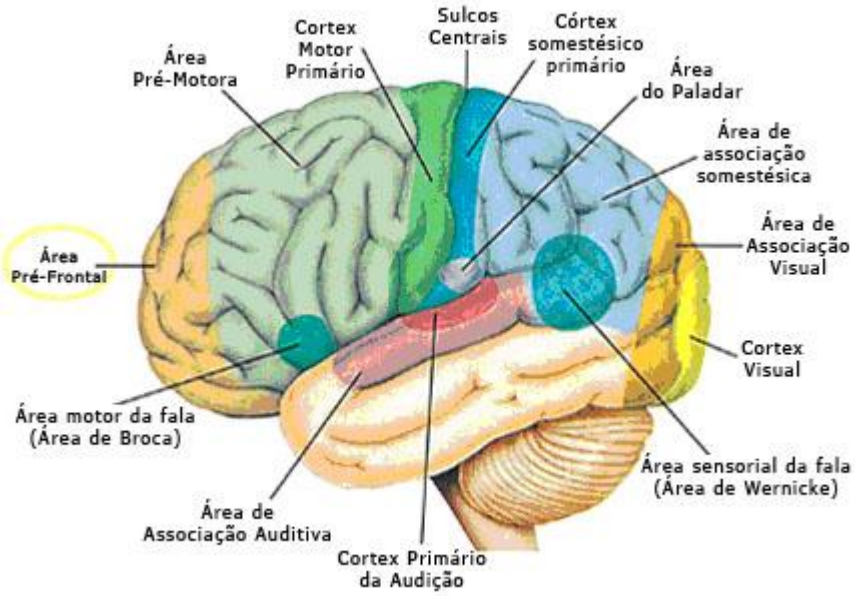
10-NEUROANATOMIA

O encéfalo humano é uma rede de mais de 100 bilhões de neurônios interconectados em sistemas que constroem nossa percepção sobre o mundo externo, fixam nossa atenção e controlam o mecanismo de nossas ações. A primeira etapa para se compreender a mente consiste portanto em aprender como os neurônios estão localizados em vias de sinalização e como eles se comunicam através da transmissão sináptica.

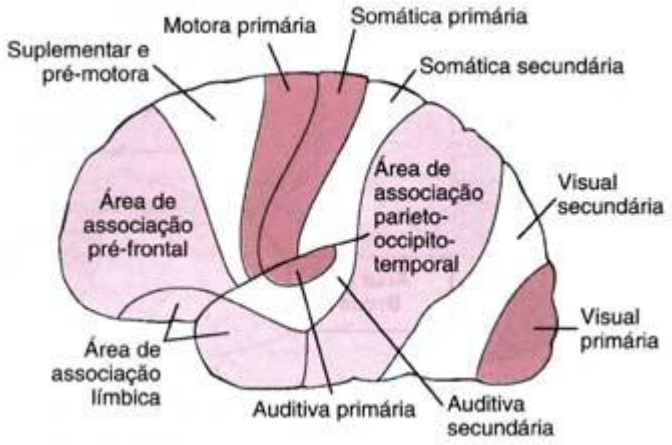
A especificidade das conexões sinápticas estabelecida durante o desenvolvimento é a base da percepção, ação, emoção e aprendizagem

Como os genes contribuem para o comportamento? O comportamento não é herdado, o que é herdado é o DNA. Os genes codificam as proteínas que são importantes para o desenvolvimento e para a regulação dos circuitos neurais, que são a base do comportamento.

***O princípio de localização*:** cada área do SNC tem uma função específica. Mas, atenção! Não existe uma área da linguagem, outra do amor, outra da memória. Os processos complexos são divididos em partes. Por exemplo a linguagem é composta pela compreensão, expressão, melodia, etc. Com isto cada área estará relacionada a um aspecto da linguagem e é preciso que elas trabalhem simultaneamente e estejam interligadas (**conectividade**).



Wernicke descobriu que existe uma **organização modular** da linguagem no cérebro, constituída de centros de processamento em série e em paralelo com funções mais ou menos independentes, agora reconhecemos que todas as habilidades cognitivas resultam da interação de muitos mecanismos de processamento simples distribuídos em diversas regiões do cérebro. Assim as regiões do cérebro não estão relacionadas com faculdades mentais, mas com operações de processamento elementares.

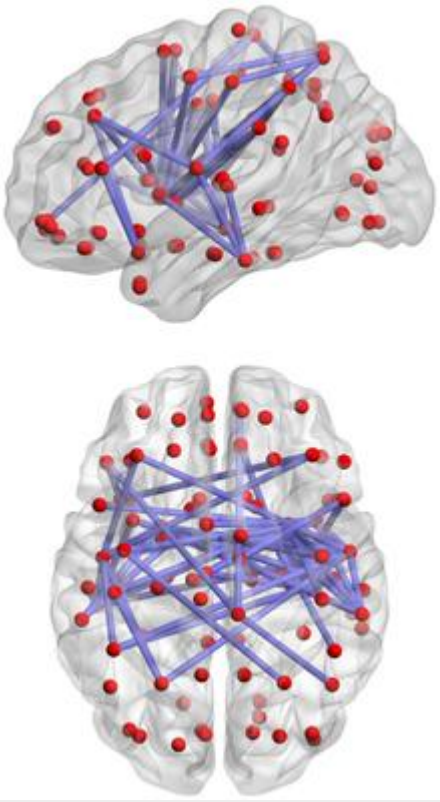


A lesão de uma única área pode não resultar na perda total de uma faculdade. Mesmo que um comportamento desapareça no início, ele pode retornar

parcialmente assim que as partes ilesas do cérebro reorganizem as suas conexões (**neuroplasticidade**).

Assim não é conveniente representar processos mentais como uma série de ligações em cadeia, porque em tais arranjos o processo entra em colapso quando uma única ligação é quebrada. A comparação melhor e mais realista é pensar nos processos mentais como várias linhas de trem que desembocam num mesmo terminal. Se houver um bloqueio na estação São Joaquim, a sua comunicação com a praça da Sé ficará interrompida, mas seria então possível criar uma nova linha que unisse diretamente a Praça da Sé à Estação Vergueiro. Deste modo, um problema em uma única ligação na via afeta as informações levadas por ela mas não necessariamente interfere de forma permanente no sistema. As partes restantes do sistema podem sofrer modificações para acomodar o tráfego extra depois do colapso de uma linha.

Todas as funções mentais são divididas em subfunções. Mesmo a tarefa mais simples (piscar voluntariamente) requer a ativação de áreas distintas (**conectividade**).



redes neurais: áreas que trabalham juntas-com depolarização simultânea.

Hoje é possível relacionar a dinâmica molecular de células nervosas individuais às representações de atos motores e perceptuais no encéfalo e então, relacionar tais mecanismos internos a um comportamento observável. As novas técnicas de imagem permitem-nos ver o cérebro humano em ação- identificar regiões específicas do encéfalo associadas a modos particulares de pensamentos e sentimentos.

Princípios de divisão do sistema nervoso:

1. <u>Divisão anatômica:</u>

1. Sistema nervoso central- estruturas contidas no neuroeixo dentro da coluna vertebral e do crânio
2. Sistema nervoso periférico- nervos espinhais, gânglios e receptores/terminações nervosas

- Encéfalo
- medula espinhal

O encéfalo por sua vez se divide em:

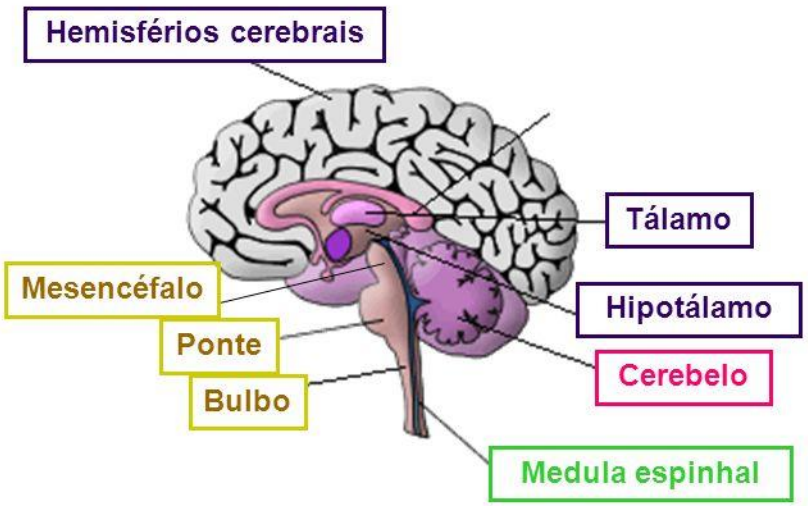
- Tronco encefálico (bulbo, ponte e mesencéfalo)
- Cerebelo
- Cérebro (telencéfalo e diencéfalo)

O diencéfalo fica ao redor do terceiro ventrículo e é todo encoberto pelo telencéfalo, sendo apenas visível em cortes sagital, coronal ou transversal. É formado pelo

- Tálamo
- Hipotálamo
- Subtálamo
- Epitálamo

SISTEMA NERVOSO CENTRAL

ENCÉFALO = cérebro + cerebelo + tronco encefálico



1. Divisão funcional:

1. Sistema nervoso de vida de relação: associado a interações do organismo com o meio (motricidade, percepção, integração, cognição). É composto por fibras aferentes (que levam informações do meio) e fibras eferentes, que inervam os músculos estriados.

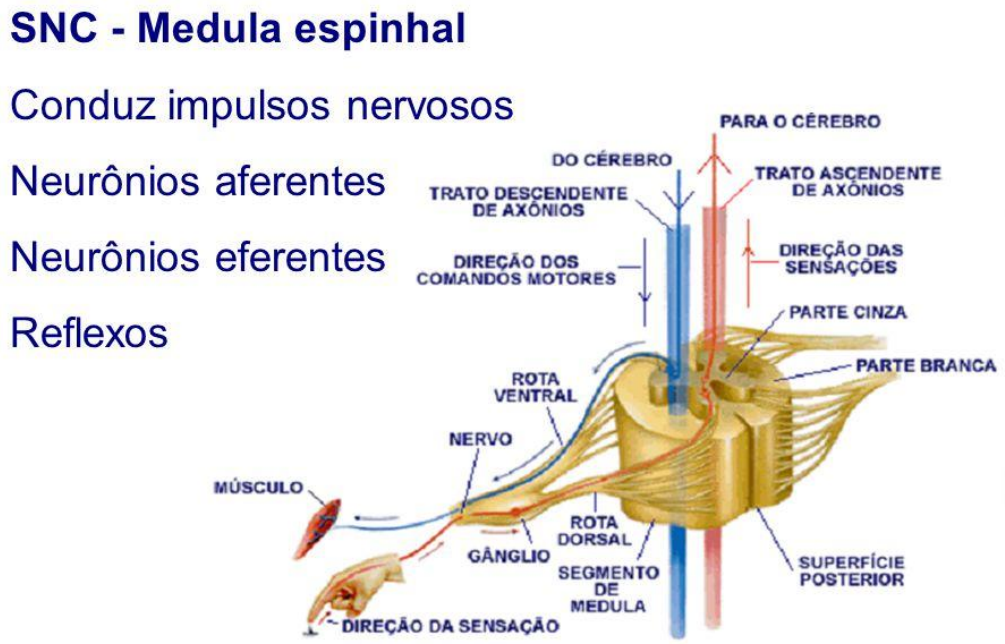
2. Sistema nervoso autônomo: relacionado à manutenção da homeostase, ou seja do equilíbrio interno físico-químico do organismo para a sua sobrevivência, regulando então a manutenção da temperatura, da sede, do apetite, do funcionamento das vísceras (digestão, freqüência cardíaca e respiratória, etc). Divide-se em

- vias aferentes : que trazem a informação para o SNC (Ex: receptores da parede da artéria carótida que detectam variações da pressão arterial e da concentração de CO_2

e que enviam através de fibras nervosas aferentes esta informação para o SNC, desencadeando então mecanismos de compensação para manutenção da homeostase)

- vias eferentes: SNA simpático e parassimpático, que compõem dois sistemas de fibras que inervam as vísceras, tendo ações antagônicas.

Fisiologia 2



III. Divisão metamérica:

1. SN segmentar: são as estruturas do SN, em que há uma correspondência anatômica entre os seus segmentos e os segmentos do corpo. São todo o sistema nervoso periférico, a medula espinhal e o tronco encefálico.

2. SN supra-segmentar, composto pelo cérebro e o cerebelo. Estas estruturas não podem ser divididas em segmentos, cada qual para uma região do corpo.

***Princípio de hierarquia*:** as áreas “de cima” (cérebro) mandam, controlam, inibem/ ativam, modulam as áreas “de baixo” (tronco encefálico e medula). Só que não é tão simples assim, pois trata-se de **circuitos paralelos e concomitantes** que se interconectam, mas onde cada um faz uma parte do todo.

Percepção: Existem diferentes receptores para diferentes modalidades de sensação: quimio-, mecano, termo-, nociceptores, além dos receptores eletromagnéticos da visão.
O mecanismo de transmissão da percepção se dá através da despolarização da célula do receptor. Então estas células são, assim como os neurônios, polarizadas, podendo mudar a sua polaridade com o estímulo.

O estímulo causa uma mudança na membrana da célula, que muda a sua permeabilidade para determinados íons, o que eleva a sua voltagem (fica mais positiva no seu interior) até um limiar mínimo que desencadeia o potencial de ação, levando a mensagem pelas fibras nervosas até o SNC.

O potencial de ação ou é desencadeado, ou não (tudo ou nada). Ele só será desencadeado se o estímulo for forte suficiente para mudar tanto a permeabilidade da membrana a ponto de levar a um valor de positividade que ultrapasse o limiar para o potencial de ação.

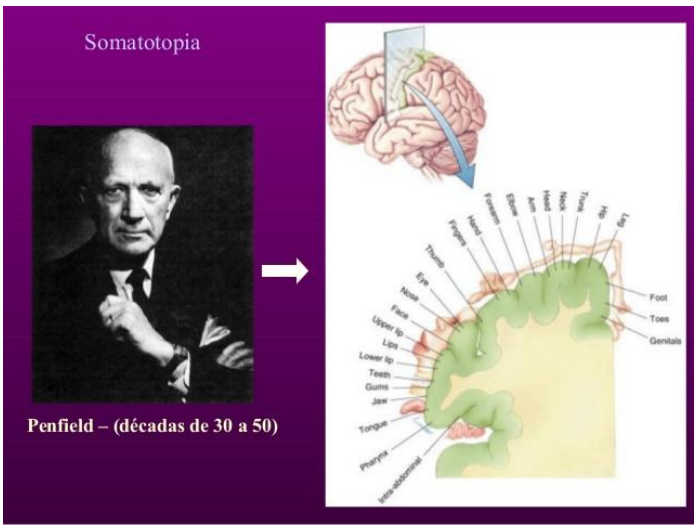
Mas então como posso sentir um estímulo (por exemplo, pressão) mais fraco ou mais forte, se o potencial de ação é tudo ou nada?

Isto acontece porque quanto mais forte o estímulo, maior o número de receptores que ele irá despolarizar (somação espacial). Também existe a somação temporal, de forma que se o receptor recebe estímulos repetidas vezes, quanto maior a frequência, maior a intensidade percebida, porque o receptor então se despolariza repetitivamente e vai mandando potenciais de ação um atrás do outro.

É importante saber que existem:

- fibras de transmissão rápida- ricas em mielina, que é uma substância gordurosa que encapa as fibras nervosas. Quanto mais mielina, mais grossa a fibra e mais rápida a sua transmissão. Conduzem informações mais precisas, melhor localizadas, como o tato discriminativo (se é agulha ou ponta cega; se são um ou dois pontos na pele), vibração, informações dos fusos neuromusculares e dos receptores neurotendíneos.
- Fibras de transmissão lenta. São finas, sendo pouco mielinizadas ou amielínicas. Transmitem a dor, a sensação de cócegas, a pressão e o tato grosseiro.

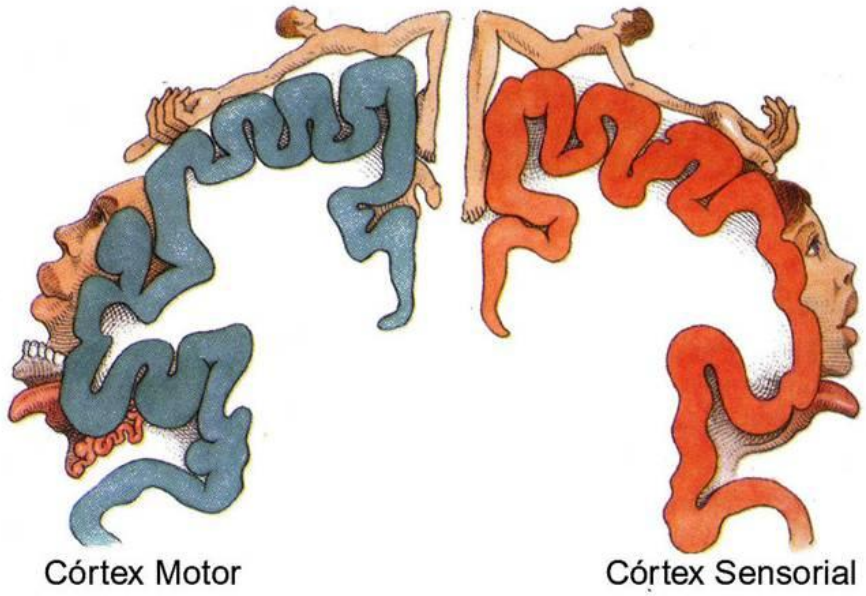
Como o cérebro consegue saber se é dor, ou tato, ou vibração se tudo vem em forma de potencial de ação?



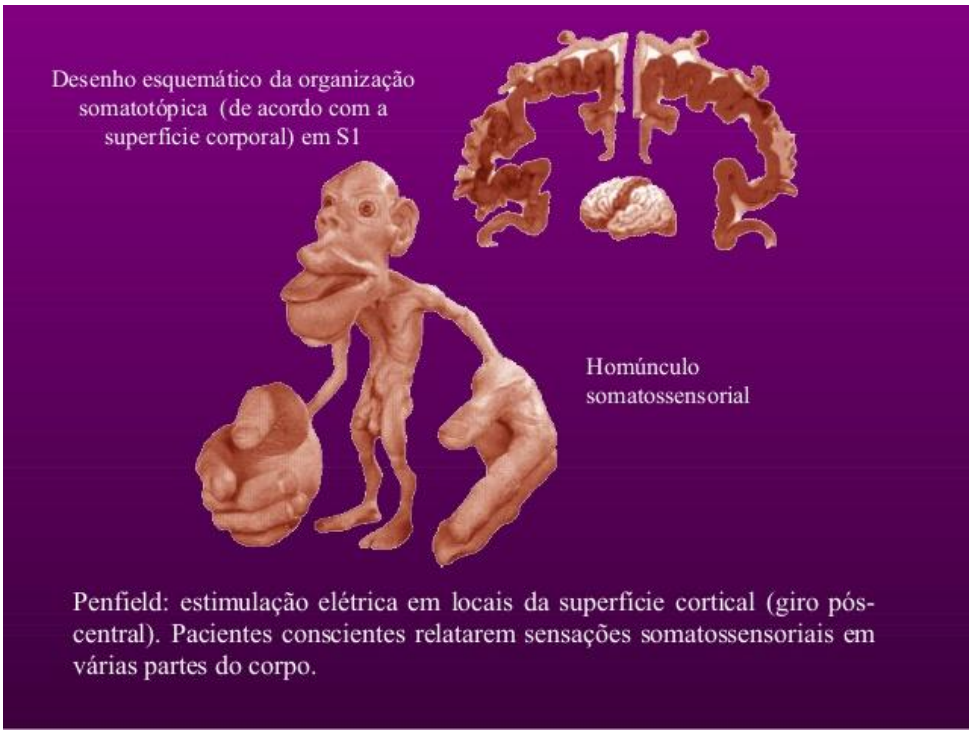
A razão é que cada receptor, que só se despolariza com um estímulo específico está conectado com uma fibra nervosa que segue um caminho próprio, indo parar na área do cérebro feita para interpretar só este tipo de mensagem. Assim a sensação de vibração, por exemplo, é levada por fibras que sobem pela parte de trás da medula (funículo posterior), fazem sinapse com núcleos no bulbo, cruzam para o

lado oposto e chegam a um núcleo específico no tálamo contralateral, lá fazem nova sinapse e vão para o córtex cerebral no giro pós-central. Este giro, por sua vez, está todo dividido. Cada pilar seu (coluna) responde a uma modalidade de sensação em uma determinada região do corpo. Então sempre que esta determinada coluna for estimulada, a pessoa irá interpretar com derivando de um estímulo específico para esta região.

Penfield foi um neurocirurgião que estimulou com eletrodos diferentes áreas do córtex de pacientes. Percebeu então que cada área provocava uma sensação em uma região diferente. Então havia uma representação de diferentes áreas do corpo no córtex. Isto é chamado de *somatotopia.*



Diferentes áreas do SNC tem uma reprensentação somatotópica própria, não só áreas do córtex. Assim, por exemplo, no corno anterior da substância cinzenta da medula os motoneurônios da porção mais medial inervam a musculatura axial (tronco, paravertebral) e os da porção mais lateral a musculatura dos membros.



Motricidade:

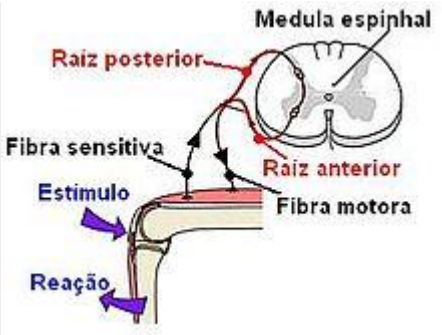
O movimento:

Nossos sistemas sensórios formam representações internas de nossos corpos e do mundo exterior. Uma das principais funções destas representações internas é orientar o movimento. Mesmo uma informação simples como alcançar um copo de água exige informação visual para estabelecer uma representação interna da localização espacial do copo. Ela requer também informação proprioceptiva para formar uma representação interna do corpo de modo que comandos motores adequados possam ser enviados ao membro superior. A ação voluntária somente é possível porque as partes que controlam o movimento têm acesso à corrente contínua de informação sensorial do cérebro. A ação integrativa do sistema nervoso- a decisão de executar um movimento e não um outro depende da interação entre os sistemas motoes e sensoriais.

Os sistemas motores são organizados numa hierarquia funcional, com cada um dos níveis envolvidos em diferentes decisões.

Reflexos são padrões involuntários, coordenados, de contração e relaxamento musculares desencadeados por estímulos periféricos.

Reflexo miotático: é a resposta de contração do músculo, quando este é estirado bruscamente. Trata-se de um circuito monosinaptico, ou seja, há uma via aferente de entrada de informação no SNC (medula), uma sinapse e a via eferente que executa a contração. Por isso é chamado de reflexo monossináptico. É a forma mais simples de circuito neural, pois envolve apenas dois neurônios.



reflexo miotático

É também um reflexo intrasegmentar, ou seja, envolve um segmento da medula (um andar).

O estiramento rápido do músculo produzido através da percussão do tendão com o martelo de reflexos estimula receptores intramusculares (fusos neuromusculares). São gerados impulsos que trafegam com grande velocidade por fibras nervosas grossas e bastante mielinizadas. Estas entram pela raiz dorsal do respectivo nervo espinhal e já se conectam (fazem sinapse) com o motoneurônio anterior do mesmo segmento medular. A estimulação dos motoneurônios provoca contração do músculo estirado. Ao mesmo tempo são estimulados interneurônios (células de Renshaw) que inibem motoneurônios destinados a músculos antagonistas (aqueles que realizam o movimento oposto) e interneurônios que excitam os motoneurônios destinados aos músculos agonistas.

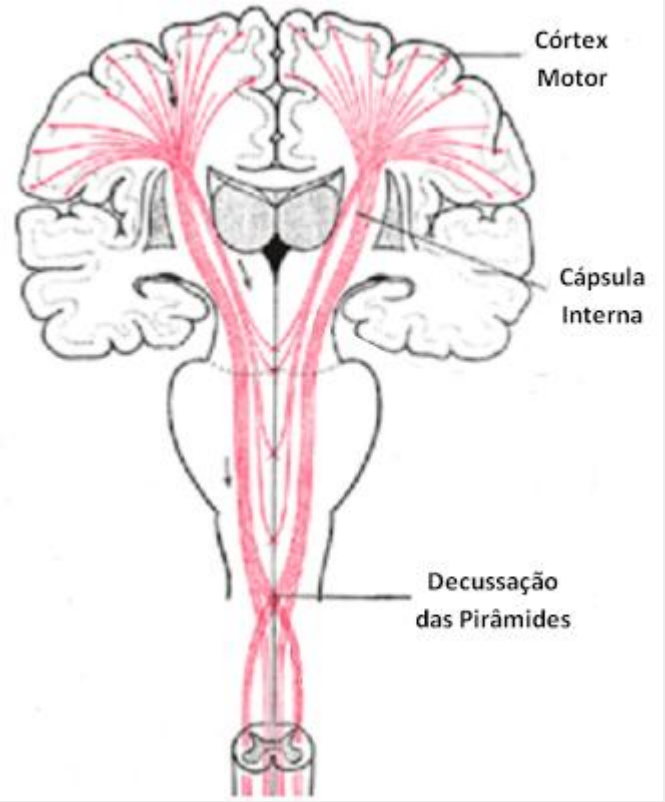
O reflexo de estiramento é parte do exame neurológico e mostra o grau de facilitação deste circuito medular, quer dizer, a medula é capaz de realizar sozinha o reflexo, mas a *intensidade* da resposta de contração muscular é modulada por vias do tronco encefálico (hierarquia). No entanto este mecanismo de resposta muscular

a partir de uma informação sobre o grau e a velocidade de encurtamento do músculo acontece continuamente. A medula está sendo em todos os seus segmentos o tempo todo informada e reagindo com uma resposta de mais ou de menos contração muscular com a intenção de manter o comprimento do músculo.

O próximo nível de hierarquia motora é o tronco encefálico. Os neurônios do tronco encefálico recebem aferências do córtex cerebral e de núcleos subcorticais e projetam-se para a medula espinal. Eles contribuem para o controle postural pela integração das informações visual, vestibular e somatosensória. Também controlam os motoneurônios alfa que inervam os músculos mais distais, sendo então importantes para os movimentos dirigidos a um objeto, especialmente os do braço e mão.

Ao contrário dos reflexos, os movimentos voluntários são iniciados para atingir um objetivo específico. Movimentos voluntários melhoram com a pratica à medida que se aprende a prevê-los e corrigi-los frente aos obstáculos do ambiente que perturbam o corpo.

O córtex é o nível mais elevado do controle motor. O córtex motor primário e áreas pré-motoras projetam-se diretamente para a medula espinal através do trato corticoespinal e também modulam tratos motores que se originam no tronco encefálico. As áreas pré-motoras são importantes para coordenar e planejar seqüências complexas de movimento. Elas recebem informações dos córtices de associação parietal posterior e pré-frontal e projetam-se para o córtex motor primário, bem como para a medula espinal.



vias motoras-trato córtico-espinhal

Além da medula, do tronco encefálico e do córtex cerebral duas outras partes do encéfalo também atuam, regulando o planejamento e a execução dos movimentos: *o cerebelo e os núcleos da base (putamen, globo pálido, núcleo caudado, claustrum, núcleo subtalâmico e substância negra).*

O cerebelo e os núcleos da base fornecem circuitos de retroalimentação (feedback) que regulam áreas motoras corticais e do tronco encefálico. São necessários para que os movimentos sejam suaves e para a postura. Circuitos cerebelares estão envolvidos com a temporização e coordenação dos movimentos em execução e com a aprendizagem de habilidades motoras.

Memória

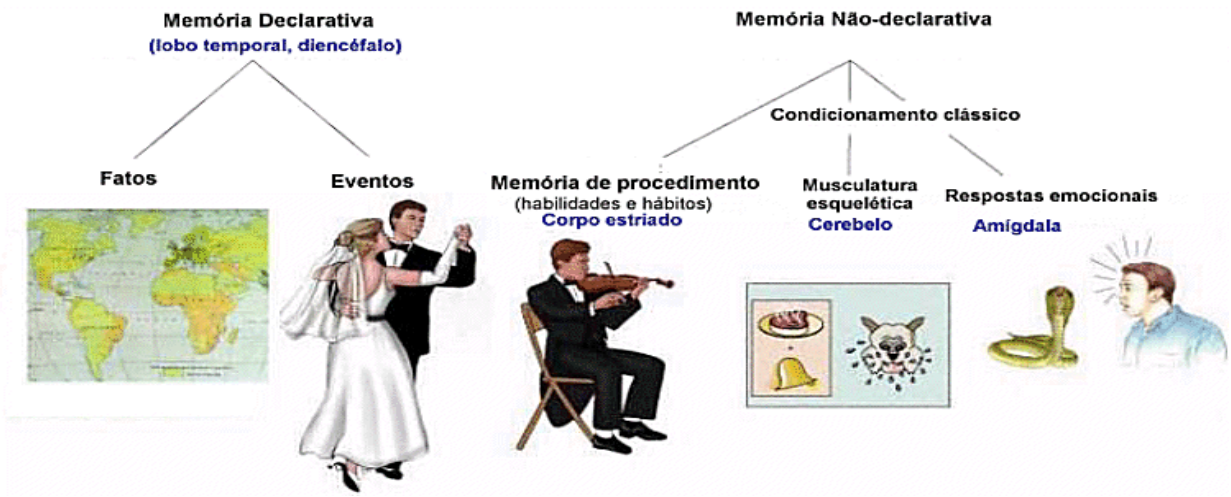
A memória está intimamente relacionada ao aprendizado, sendo o armazenamento também resultante da facilitação de vias sinápticas. Mas, isto não é tudo. Primeiramente, existem diferente tipos de memória:

Em relação ao tempo de armazenamento, a memória pode ser:

1. imediata, ou ecóica : a retenção por alguns segundos de um número, ou uma frase que acabamos de ouvir, mesmo que não estivéssemos atentando para a informação.
2. de curto prazo: retenção por até poucos minutos, aqui introduzo o conceito de memória de trabalho, ou "*working memory",* que designa a capacidade de retenção de informação por alguns minutos ou mais para a execução de uma determinada tarefa. Por exemplo, quando em uma cidade estranha alguém me explica o caminho, dizendo quais curvas devo fazer depois de quais sinaleiros. Esta informação ficará retida pelo tempo necessário ao seu uso.
3. de médio e longo prazo: retenção por horas, anos, ou até toda a vida.

Em relação a um determinado episódio (por exemplo, um acidente vascular, ou um trauma) a memória pode ser retrógrada, que se refere ao armazenamento de conteúdos anteriores ao evento e anterógrada, ou seja, referente à capacidade de armazenamento de novos conteúdos apresentados. Assim, uma pessoa pode ter ainda armazenados dados sobre si mesma, como seu nome, sua biografia, mas ser incapaz de armazenar novas informações, como, por exemplo, a imagem de alguém que conheceu após a lesão cerebral.
A memória retrógrada divide-se de acordo com seu conteúdo em:

Semântica: refere-se aos nossos conhecimentos gerais, como o conhecimento da nossa língua, ou de que o leão é um animal perigoso, ou de quem descobriu o Brasil.
Episódica ou biográfica: refere-se à nossa biografia, ao nosso conhecimento sobre o nosso nome, lugar de nascimento e fatos da nossa vida.



Na literatura médica existe o caso de um paciente que durante anos visitou o mesmo médico, apresentando-se a ele todas as vezes, como se nunca o houvesse visto antes. Este paciente começou a aprender um determinado jogo, que lhe exigia habilidades manuais e, embora ele sempre começasse o jogo como se fosse esta a primeira vez, seu desempenho foi se tornando cada vez melhor. Isto mostrava que, se, por um lado ele não era capaz de armazenar informações que poderiam ser evocadas e expressas verbalmente (memória declarativa), por outro lado ele, de fato, aprendia o jogo! Ora, isto indicava a existência de formas diferentes de memória, que usavam circuitos cerebrais independentes um do outro. Realmente, a memória de habilidades associa-se às habilidades motoras e envolve o cerebelo.

Percepção e Memória

"Recordar é viver. Eu hoje sonhei com você… "

Recordar não é assistir novamente ao mesmo filme em vídeo-cassete. Nosso cérebro não armazena informações como um computador, o qual mantém os dados armazenados inalterados. Pelo contrário, *recordar é reconstruir, é criar novamente a imagem um dia armazenada.*

Hoje sabemos que não existe um centro da memória, não existe um local no cérebro, onde nossas impressões e experiências estejam armazenadas. Longe disso! Uma imagem leva a um certo padrão de disparo neuronal simultâneo em diferentes áreas e sua recordação se dá quando o cérebro consegue fazer com que os mesmos neurônios disparem da mesma forma, repetindo o padrão ocorrido

durante a percepção. Acontece que esta repetição nunca é “perfeita”. Muitos neurônios não disparam como da primeira vez e assim a imagem recordada é uma recriação extremamente pessoal da imagem percebida. Além do mais este padrão de recriação também se modifica com o tempo. Alguns neurônios, cujo disparo correspondeu à apreensão de um determinado aspecto da imagem deixa de disparar quando esta é internamente evocada, outros mantém o disparo e talvez de forma até mais intensa que quando da percepção inicial.

As nossas impressões do mundo não são simplesmente espelhadas no nosso cérebro. Percepções visuais, auditivas, táteis são armazenadas numa forma desconstruída, em cada região uma característica da imagem (sua cor, seu cheiro, o som da voz, etc). Relembrar é remontar o quebra-cabeça, todas as peças se juntando ao mesmo tempo, disparando ao mesmo tempo. Esta é a base na nossa representação interna do mundo. Então a *SUBJETIVIDADE é inerente à memória*, posto que esta se dá por processos de agregação do novo (impressões, conceitos), com reorganização do já existente, sempre implicando a contrução e reconstrução, elaboração e reelaboração.
Histórias lembradas são mais curtas e mais coerentes que as histórias originais, refletindo uma reconstrução e condensação da história original. Os indivíduos reinterpretam o material original de modo que isso faça sentido em suas lembranças. Assim a memória (pelo menos a memória biográfica) é um processo construtivo, assim como a percepção sensória. A informação retida é o produto do processamento feito por nosso aparato perceptual.

A percepção sensória não é um registro fiel do mundo externo, mas um processo construtivo, no qual as percepções são acopladas, de acordo com regras inerentes de vias aferentes do encéfalo. Isso é também construtivo no sentido de que os indivíduos interpretam o ambiente externo a partir de um ponto de vista de um ponto específico no espaço, bem como de um ponto específico de sua própria história.
As ilusões ópticas dão uma prova de que o mundo percebido não é o mundo como ele é.
Além disso, uma vez que a informação está retida, a lembrança posterior não é uma cópia exata da informação originalmente guardada. Experiências prévias são usadas

no presente como guias que auxiliam o encéfalo a reconstruir um evento do passado.

Durante a lembrança nós usamos uma série de estratégias cognitivas, incluindo comparações, inferências, adIvinhações e suposições para gerar uma memória consistente e coerente.

Ou como diz o poeta:

" O Universo não é uma idéia minha.
A minha idéia do Universo é que é uma idéia minha.
A noite não anoitece pelos meus olhos,
A minha idéia da noite é que anoitece por meus olhos.
Fora de eu pensar e de haver quaisquer pensamentos
A noite anoitece concretamente.
E o fulgor das estrelas existe como se tivesse peso".

Alberto Caeiro

Emoção e memória

"Um dia, há bastantes anos, lembrou-me reproduzir no engenho Novo a casa em que me criei na antiga rua de Matacavalos, dando-lhe o mesmo aspecto e economia daquela outra, que desapareceu….O meu fim evidente era atar as duas pontas da vida, e restaurar na velhice a adolescência. Pois, senhor, não consigui recompor o que foi nem o que fui. Em tudo, se o rosto é igual, a fisionomia é diferente."
Machado de Assis em "Dom Casmurro"

Se mantivermos a mesma emoção em relação a um fato, nossa recordação deste mantém o mesmo colorido. Caso, porém, nossos sentimentos tenham se modificado, a recordação também se modifica. Alguns detalhes tomarão uma outra dimensão. Por exemplo, uma pessoa deprimida tende a se ocupar muito com fatos passados, nos quais os aspectos mais negativos adquirem maior dimensão. Não existe, portanto, uma recordação objetiva. A natureza da memória é subjetividade e transformação.

Existe uma memória inconsciente dos fatos, uma memória implícita, que influencia a nossa recordação consciente. Imaginemos que um rapaz tenha tomado um ônibus e

iniciado uma conversa com o passageiro ao lado. Minutos depois ocorre um terrível acidente, o ônibus capota na estrada e algumas pessoas morrem.
O nosso rapaz sofre apenas ferimentos leves e sobrevive. Passados alguns anos, ele é convidado para uma festa e lá se depara com alguém desconhecido. A visão desta pessoa, porém lhe causa medo e angústia, sem ele entenda porquê. Somente horas depois, já no fim da festa é que ele, após ter se informado com vários outros convidados sobre o desconhecido, é que lhe vem como num raio a recordação. O desconhecido era o passageiro do ônibus do terrível acidente !

Na história acima, a imagem estava armazenada em algum lugar no cérebro, mas não podia ser acessada pela consciência. Foi, no entanto capaz de evocar várias emoções.

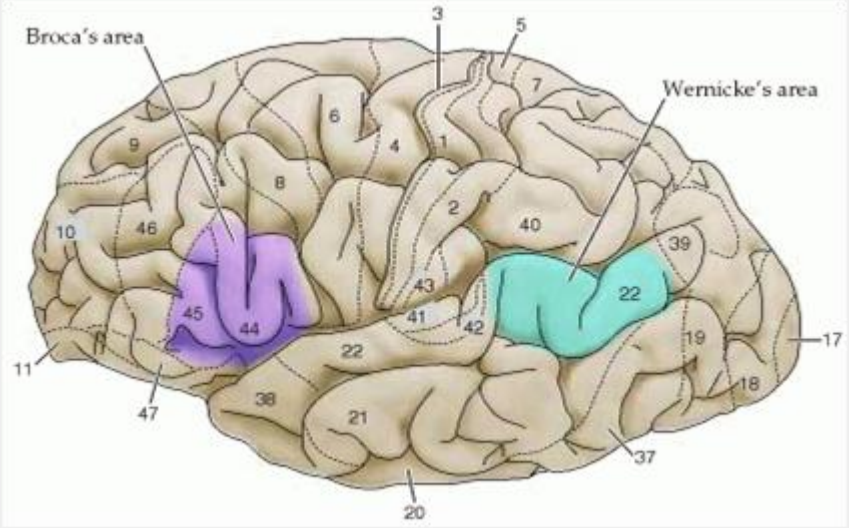
Embora ainda haja muitas perguntas não respondidas, sabe-se hoje que existem estruturas particularmente envolvidas com este tipo de memória: o *sistema límbico*, composto pelo giro do cíngulo, córtex orbitofrontal, amígdalas, hipocampo, parte do hipotálamo e outras estruturas. Estas interagem direta e indiretamente com várias, se não todas as demais áreas do córtex cerebral, influenciando nossa memória, atenção, raciocínio, etc. De fato, nenhuma parte do sistema nervoso funciona isoladamente. Começamos assim a ter uma compreensão melhor de como a emoção influencia a nossa capacidade de retenção, confirmando neurocientificamente o que já sabíamos por experiência:
O uso no processo pedagógico de meios que nos atinjam, nos toquem emocionalmente, como a música, as cores, ou os cheiros, podem melhorar, e muito, a motivação e o aprendizado.

Linguagem :
A linguagem é exclusiva dos seres humanos, isto é fato. Seria ela uma habilidade inata, algo que já vem inscrito em nós, moldado no nosso cérebro? Ou seria uma habilidade adquirida como o cultivo, a produção de ferramentas, etc?

Seria de se esperar de uma habilidade inata que esta se manifestasse em todas as culturas, independentemente do seu ambiente, ou grau de desenvolvimento. Seria também de se esperar que pudesse ser adquirida sem esforço por todos os

indivíduos normais, posto que é inata, não necessitando de um aprendizado ou treinamento formais. Além disso, o processo de aquisição deveria seguir os mesmos passos em diferentes meios, pois as etapas já estariam pré-determinadas biologicamente.

Se pensarmos no andar sobre duas pernas como uma habilidade humana, este preencheria todos os critérios acima: em todas as culturas a capacidade de andar está presente; nenhuma criança necessita freqüentar uma escola para assimila-la. Os esforços que empreende são espontâneos e surgem em um determinado momento do desenvolvimento neuro-psico-motor, tendo com pré-requisitos a aquisição do equilíbrio da cabeça e do tronco, a capacidade de se colocar em diferentes posições (virar-se, elevar-se, etc).

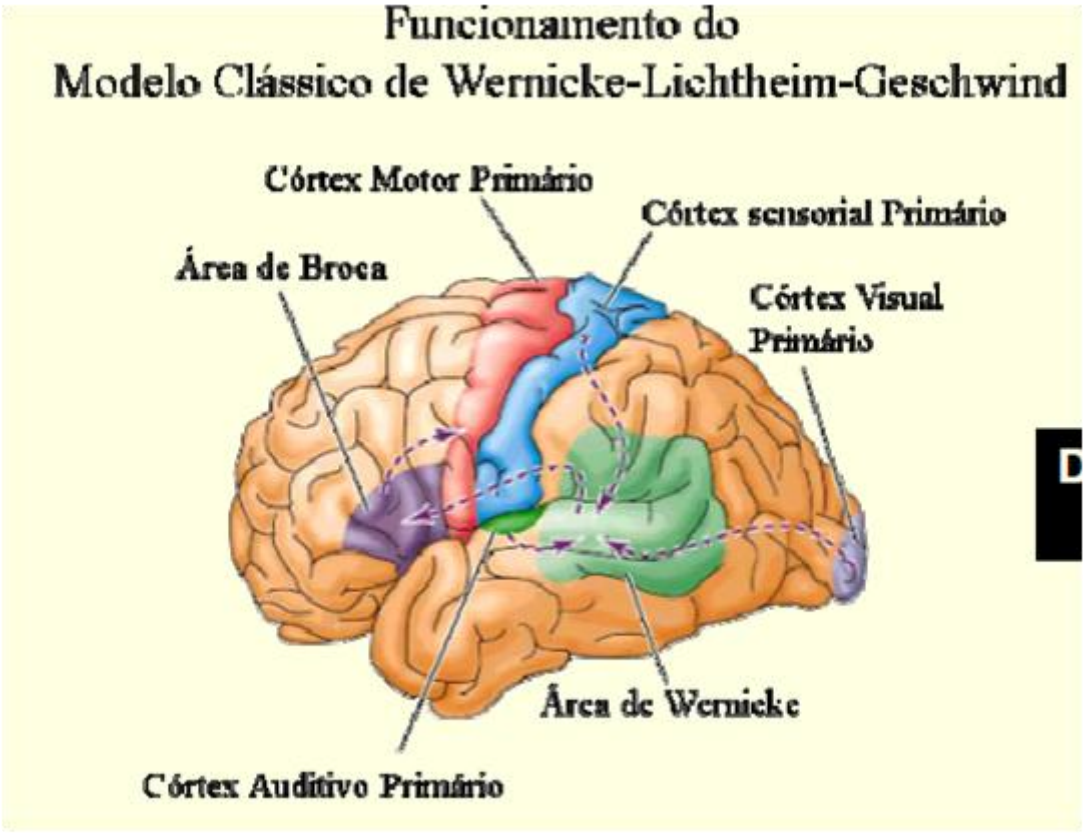


áreas responsáveis pelo processamento da linguagem

Agora, retornando à linguagem, aqui também temos um comportamento presente em todas as culturas. Desde os aborígenes da Austrália aos esquimós do Alasca, não há cultura humana sem linguagem. As crianças adquirem a língua de seu meio por simples exposição, sendo que o processo de aprendizagem segue aqui uma sequência universal. Os passos são os mesmos, independentemente da língua a ser aprendida. Por volta do primeiro aniversário, as crianças falam suas primeiras palavras. Por volta do segundo aniversário a velocidade de aquisição de novas palavras aumenta tremendamente, chegando a uma média de 7 a 9 ao dia !

As crianças começam a combinar palavras, sendo que aos 3- 4 anos de idade começam a falar sentenças completas. (OBS: É claro que as idades aqui citadas são apenas valores estatísticos, sendo que o espectro das idades dentro da faixa de normalidade é muito amplo).

A linguagem não são apenas listas de palavras e assim as crianças aprendem não apenas os nomes e os verbos, mas também como combina-los.



O ser humano tem então uma capacidade inata não apenas para aprender o significado das palavras, mas de reconhecer suas diferentes categorias, agrupando-as de acordo. Ele já traz no berço um cérebro previsto para esta função, um cérebro unicamente humano, posto que todas as outras espécies são incapazes de tamanho desempenho.

REFERÊNCIAS

https://www.todamateria.com.br/o-que-e-anatomia-humana/>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://www.todamateria.com.br/sistema-esqueletico/>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://www.todamateria.com.br/sistema-muscular/>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://www.todamateria.com.br/sistema-circulatorio/>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_respirat%C3%B3rio>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://www.todamateria.com.br/sistema-digestivo-sistema-digestorio/>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://www.todamateria.com.br/sistema-urinario/>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://www.todamateria.com.br/sistema-endocrino/>Acesso em 19 de agosto de 2019

https://beduka.com/blog/materias/biologia/sistema-reprodutor-humano/>Acesso em 19 de agosto de 2019

http://cienciasecognicao.org/neuroemdebate/?p=3340>Acesso em 19 de agosto de 2019