

1. Fisiologia Humana

A fisiologia é o ramo da Biologia que estuda o funcionamento dos organismos vivos.

A palavra fisiologia é de origem grega e deriva de *physis* “natureza” e *logos* “estudo, conhecimento”.

A fisiologia envolve a compreensão das funções de células, tecidos, órgãos e sistemas de organismo, bem como a interação entre eles e a importância para a sobrevivência.

Para isso, a fisiologia trata do estudo das múltiplas funções químicas, físicas e biológicas que garantem o adequado funcionamento dos organismos.

A compreensão do funcionamento dos organismos vivos sempre despertou a curiosidade e interesse dos cientistas. Os primeiros estudos sobre fisiologia foram desenvolvidos na Grécia, há 2.500 anos atrás.

A fisiologia pode ser classificada conforme o seu objeto de estudo. A Fisiologia Animal estuda o funcionamento dos organismos animais. Nessa área encontra-se a Fisiologia Humana, voltada aos seres humanos.

Enquanto isso, a Fisiologia Vegetal se concentra nos vegetais. Assim, é considerada como um ramo da botânica que estuda os processos que ocorrem em plantas e de suas respostas às variações do meio ambiente.

Fisiologia humana

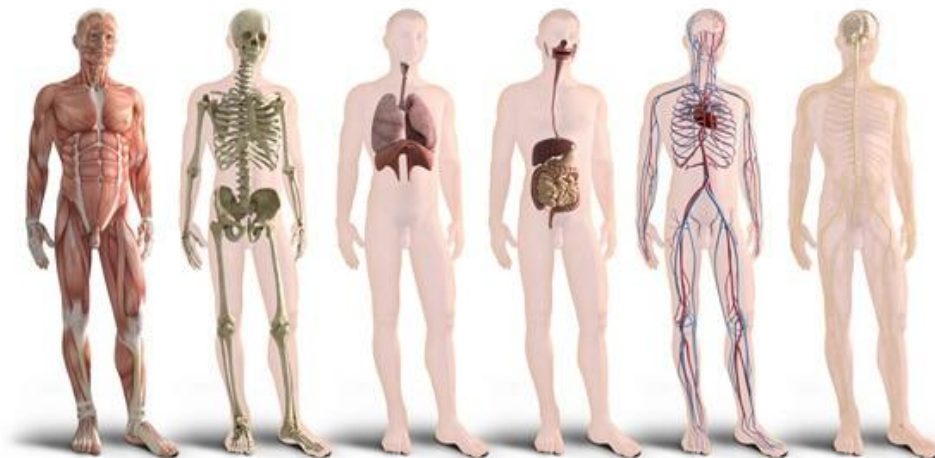
O organismo humano é constituído de diversas partes, que em conjunto garantem o seu funcionamento adequado.

O nível de organização do organismo humano é o seguinte: moléculas - células - tecidos - órgãos - sistemas - organismo. Todos os níveis trabalham de modo integrado, através de variadas e numerosas reações químicas.

No estudo da fisiologia humana, deve-se reconhecer o nível de organização do organismo:

- As moléculas são fundamentais para que ocorram as reações químicas e atuam em nível celular;
- A célula é a menor unidade estrutural e funcional;
- Os tecidos são grupos de células semelhantes que realizam uma função particular;

- Quando diferentes tipos de tecidos estão unidos, formam os órgãos com funções específicas e, geralmente com uma forma reconhecível;
- Um sistema consiste de órgãos relacionados que desempenham uma função comum;
- Todos os sistemas funcionando de modo integrado compõem o organismo, um indivíduo.



2. O Conceito de Homeostase

É o processo de autorregulação pelo qual o organismo mantém suas condições internas constantes e estáveis, agindo como um mecanismo de defesa contra as variações do meio externo. Ela ocorre tanto em nível celular quanto em todo o corpo.

Fatores que afetam o equilíbrio

Para a manutenção da vida, o corpo precisa monitorar e ajustar constantemente:

- Físicos: Temperatura, pH e salinidade.
- Químicos: Glicose (nutrientes), gases (oxigênio e CO²) e resíduos (ureia).

Importância: Se esses fatores saírem dos limites ideais, as reações químicas vitais podem falhar.

Mecanismos de Regulação e Órgãos Envolvidos

A homeostase depende da integração de vários sistemas:

- **Sistema Circulatório:** Transporta nutrientes e remove resíduos, além de regular a temperatura.
- **Sistema Nervoso e Respiratório:** Controlam os níveis de gás carbônico (CO²).
- **Fígado e Pâncreas:** Gerenciam as reservas e o consumo de glicose.
- **Rins:** Regulam a água e a concentração de íons (sódio, potássio, hidrogênio).
- **Hipotálamo:** Atua como o "centro de controle", integrando sinais para regular fluidos e temperatura.

Tipos de Homeostase

1. Homeostase Térmica (Termorregulação)

Mecanismos para manter a temperatura estável:

- **Frio:** Tremor muscular (gera calor) e metabolismo da gordura.
- **Calor:** Produção de suor (a evaporação resfria a pele).

2. Homeostase Química

Ajustes para manter o equilíbrio de substâncias:

- **Glicemia:** Produção de insulina e glucagon pelo pâncreas.
- **Troca Gasosa:** Absorção de O² e eliminação de CO² pelos pulmões.
- **Excreção:** Rins filtram a ureia e equilibram a água no sangue.



3. Sistemas do corpo humano

Os sistemas do corpo humano são divisões específicas de órgãos que atuam interagindo entre si para realizar tarefas essenciais para a manutenção do organismo humano. O corpo humano possui 13 grandes sistemas. São eles:

1. Sistema respiratório
2. Sistema cardiovascular
3. Sistema linfático
4. Sistema nervoso
5. Sistema sensorial
6. Sistema digestório
7. Sistema endócrino
8. Sistema excretor
9. Sistema muscular
10. Sistema esquelético
11. Sistema imunológico
12. Sistema tegumentar
13. Sistema reprodutor

3.1 - Sistema respiratório

É o conjunto de órgãos responsáveis pela absorção do oxigênio (O_2) do ar e pela eliminação do gás carbônico (CO_2) retirado das células. Ele garante a troca gasosa essencial para a vida.

Órgãos do Sistema Respiratório

Cavidades Nasais: São dois condutos que começam nas narinas e terminam na faringe. Possuem pelos e muco que funcionam como um filtro, retendo impurezas. Além disso, o ar é umidificado e aquecido pelos vasos sanguíneos locais antes de seguir caminho.

Faringe: Um canal comum tanto ao sistema digestório quanto ao respiratório. Ela comunica as cavidades nasais à laringe.

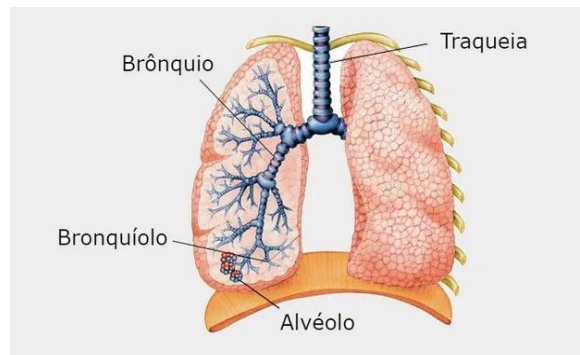
Laringe: Localizada entre a faringe e a traqueia, é onde se encontram as cordas vocais. Possui epiglote, uma válvula que se fecha durante a deglutição para impedir a entrada de alimento nas vias respiratórias.



Traqueia: Um tubo que se ramifica em dois brônquios. É revestida por uma mucosa que secreta muco para filtrar partículas de poeira e microrganismos.

Brônquios, Bronquíolos e Alvéolos

- **Brônquios:** Duas ramificações da traqueia que penetram nos pulmões.
- **Bronquíolos:** Ramificações menores dos brônquios (formando a "árvore brônquica").
- **Alvéolos Pulmonares:** Pequenas bolsas envolvidas por capilares sanguíneos onde ocorre a hematose (troca de gases).
- **Pulmões:** São dois órgãos esponjosos localizados na caixa torácica e envolvidos por uma membrana chamada pleura. O pulmão direito é geralmente um pouco maior que o esquerdo.



Troca Gasosa (Hematose)

O oxigênio do ar inspirado passa dos alvéolos para o sangue, enquanto o gás carbônico do sangue passa para o interior dos alvéolos para ser expelido.

Inspiração e Expiração

Os movimentos respiratórios dependem do diafragma (músculo abaixo dos pulmões) e dos músculos intercostais:

- **Inspiração:** O diafragma se contrai e desce, aumentando o volume do tórax e fazendo o ar entrar.
- **Expiração:** O diafragma relaxa e sobe, reduzindo o volume do tórax e forçando o ar para fora.

3.2 - Sistema Cardiovascular

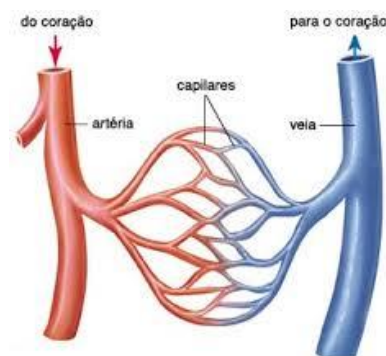
O sistema cardiovascular (ou circulatório) é formado pelo coração e pelos vasos sanguíneos. Sua principal função é garantir a circulação do sangue para transportar oxigênio e nutrientes para todo o corpo.

Vasos Sanguíneos: São uma rede de tubos por onde o sangue circula. Dividem-se em três tipos:

Artérias: Vasos de paredes espessas e elásticas que levam o sangue do coração para o restante do corpo.

Veias: Vasos de paredes mais finas que trazem o sangue do corpo de volta para o coração. Possuem válvulas para impedir o refluxo do sangue. A maioria transporta sangue rico em gás carbônico (exceto as veias pulmonares).

Vasos Capilares: Ramificações microscópicas que conectam artérias e veias. Suas paredes finíssimas permitem a troca de substâncias (oxigênio, nutrientes, etc.) entre o sangue e as células.



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.

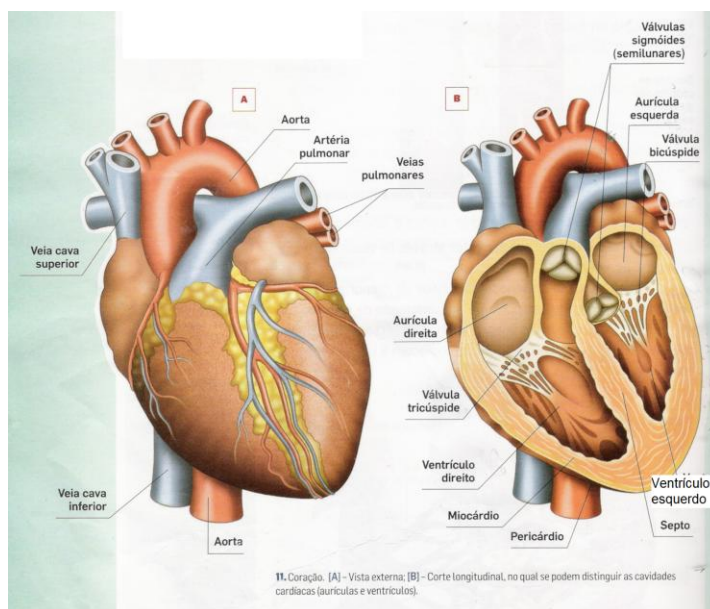
Ventrículos: cavidades inferiores por onde o sangue sai do coração.

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.

Movimentos: **Sístole**, contração que bombeia o sangue para o corpo e **diástole**, relaxamento que permite ao coração se encher de sangue.

Pulsção: É o reflexo da contração dos ventrículos que impulsiona o sangue pelas artérias. Através do pulso arterial, é possível medir a frequência dos batimentos



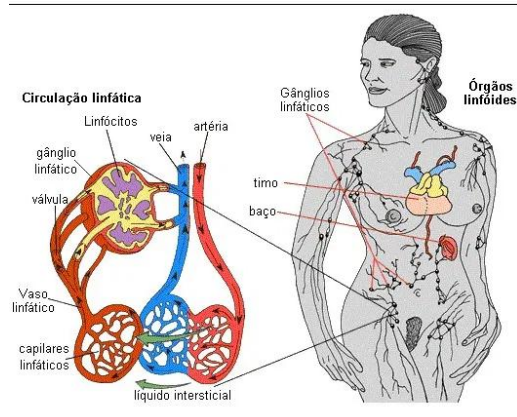
cardíacos. Ritmos irregulares são chamados de arritmias e podem indicar problemas de saúde.

3.3 - Sistema linfático

O Sistema Linfático é o principal sistema de defesa do organismo. Composto por uma rede complexa de vasos e linfonodos, ele transporta a linfa dos tecidos para o sistema circulatório, além de equilibrar fluidos e absorver ácidos graxos. Diferente do sangue, a linfa não é bombeada pelo coração; seu movimento é lento e depende da compressão exercida pelos músculos para circular.

Componentes do Sistema Linfático

- **Linfonodos:** Pequenos órgãos (gânglios) que filtram a linfa antes de ela retornar ao sangue, eliminando partículas estranhas.
- **Linfa:** Líquido transparente/leitoso, alcalino e sem hemácias. É responsável por remover impurezas e circula em sentido único.
- **Vasos Linfáticos:** Canais com válvulas que transportam a linfa e linfócitos (glóbulos brancos), impedindo o refluxo do líquido.
- **Baço:** O maior órgão linfático. Produz anticorpos e hemácias, armazena sangue e libera hormônios.
- **Timo:** Órgão no tórax que produz substâncias como a timosina e amadurece linfócitos T. Diminui de tamanho ao longo da vida.
- **Tonsilas Palatinas (Amígdalas):** Localizadas na garganta, protegem o corpo contra microrganismos que entram pela boca.



Algumas Doenças do Sistema Linfático

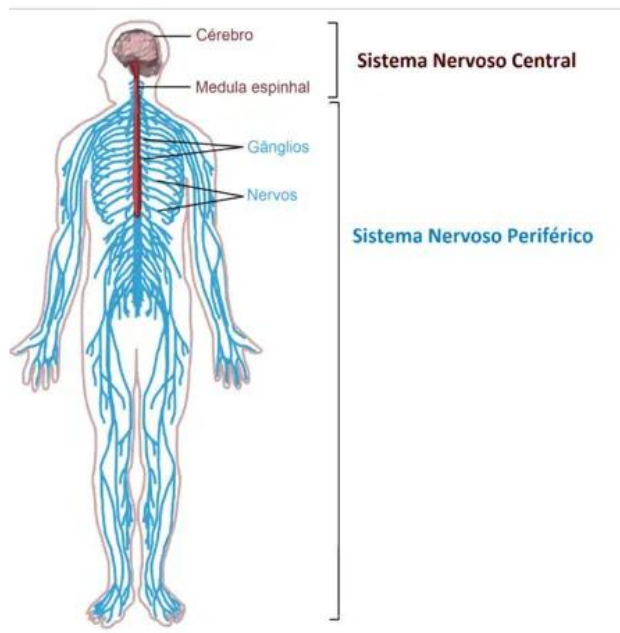
- **Elefantíase (Filariose):** Inflamação dos vasos causada por um parasita, gerando inchaço extremo.
- **Linfedema:** Obstrução dos vasos que causa inchaço nos membros.

Curiosidades

O sistema linfático está associado a condições como celulite (tratada com drenagem linfática), ínguas e linfomas. Curiosamente, a linfa é mais abundante no corpo humano do que o próprio sangue.

3.4 - Sistema Nervoso

O sistema nervoso funciona como uma rede de comunicações que capta estímulos, interpreta mensagens e elabora respostas (movimentos, sensações ou reflexos). Ele se divide em duas partes fundamentais: Sistema nervoso central e Sistema nervoso Periférico.

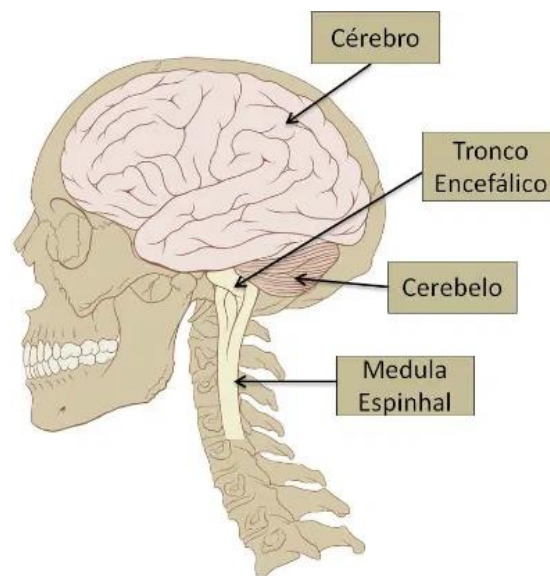


❖ Sistema Nervoso Central (SNC)

É constituído pelo encéfalo e pela medula espinhal, protegidos pelas meninges.

Encéfalo: Localizado no crânio, possui três órgãos principais:

- Cérebro: Órgão mais volumoso; controla inteligência, memória, sentidos e movimentos voluntários. Possui o córtex cerebral na camada externa.
- Cerebelo: Responsável pelo equilíbrio, coordenação dos movimentos precisos e regulação do tônus muscular.
- Tronco Encefálico: Conecta o cérebro à medula e controla funções vitais (respiração, batimentos cardíacos) e reflexos (tosse, deglutição).



Medula Espinhal: Cordão nervoso dentro da coluna vertebral que conduz impulsos entre o corpo e o cérebro, além de coordenar os atos involuntários (reflexos).

❖ Sistema Nervoso Periférico (SNP)

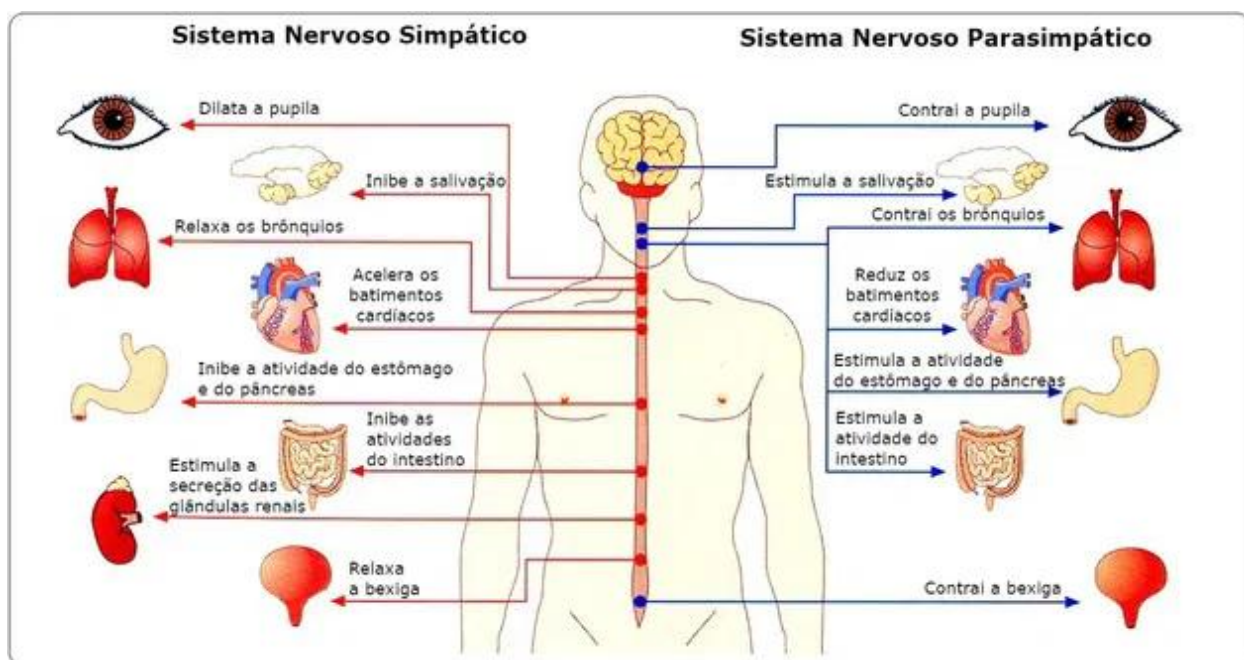
Formado por nervos que conectam o SNC ao resto do corpo.

● Tipos de Nervos:

- **Cranianos (12 pares):** Transmitem mensagens sensoriais ou motoras, principalmente para cabeça e pescoço.
- **Raquidianos (31 pares):** Saem da medula e contêm neurônios sensoriais (recebem estímulos) e motores (levam impulsos aos músculos).

● Divisões por Atuação:

- **Sistema Nervoso Somático:** Regula ações voluntárias e a musculatura esquelética.
- **Sistema Nervoso Autônomo:** Regula funções orgânicas automáticas para manter o equilíbrio interno. Divide-se em:
 - **Simpático:** Estimula o funcionamento dos órgãos (ex: aumenta batimentos cardíacos).
 - **Parassimpático:** Inibe ou relaxa as funções (ex: diminui batimentos cardíacos).



3.5 - Sistema Sensorial

O sistema sensorial é responsável por captar informações do ambiente e enviá-las ao sistema nervoso central, que as analisa e processa. Ele é composto por cinco sentidos fundamentais.

Os Cinco Sentidos

Visão: Os olhos são os órgãos responsáveis. Eles visualizam os objetos e enviam mensagens ao cérebro, que decodifica e interpreta as imagens.

Olfato: O nariz é o órgão que capta os odores. Ele detecta as partículas químicas no ar e envia as informações para o processamento cerebral.

Paladar: A língua é o órgão principal. Através das papilas gustativas, distingue sabores (doce, salgado, azedo, amargo e umami), além de sensações de temperatura.

Audição: Os ouvidos detectam sons e ruídos externos, transmitindo essas mensagens ao cérebro para interpretação sonora.

Tato: Relacionado à pele (não apenas às mãos). Neurônios sensoriais na pele captam texturas, temperaturas e dores, enviando os estímulos ao cérebro.



Curiosidades

Sexto Sentido: Refere-se a percepções extrassensoriais, muitas vezes ligadas à espiritualidade ou intuição.

Compensação: Pessoas com deficiência em um dos sentidos costumam desenvolver e aguçar os outros (como cegos que aprimoram a audição ou o tato via sistema Braille).

Sobrevivência: A capacidade de traduzir e processar informações sensoriais foi essencial para a sobrevivência humana e animal ao longo da evolução.

3.6 - Sistema Digestório

O sistema digestório é responsável por transformar os alimentos em substâncias pequenas o suficiente para serem absorvidas pelo organismo, garantindo a energia e os nutrientes necessários para a vida.

Ele é dividido em duas partes principais: o tubo digestório e os órgãos anexos.

→ **Tubo Digestório:** canal por onde o alimento passa.

Boca: Onde começa a digestão. Os dentes trituram o alimento e a língua o mistura com a saliva (início da digestão química do amido).

Faringe: Canal comum aos sistemas digestório e respiratório, que conduz o alimento ao esôfago.

Esôfago: Tubo muscular que leva o alimento da faringe ao estômago através de movimentos peristálticos.

Estômago: Onde o bolo alimentar é misturado ao suco gástrico, transformando-se em quimo. A digestão de proteínas é o foco aqui.

Intestino Delgado: Dividido em duodeno, jejuno e íleo. No duodeno, o quimo recebe a bile e o suco pancreático, completando a digestão. No jejuno e íleo, ocorre a absorção de nutrientes.

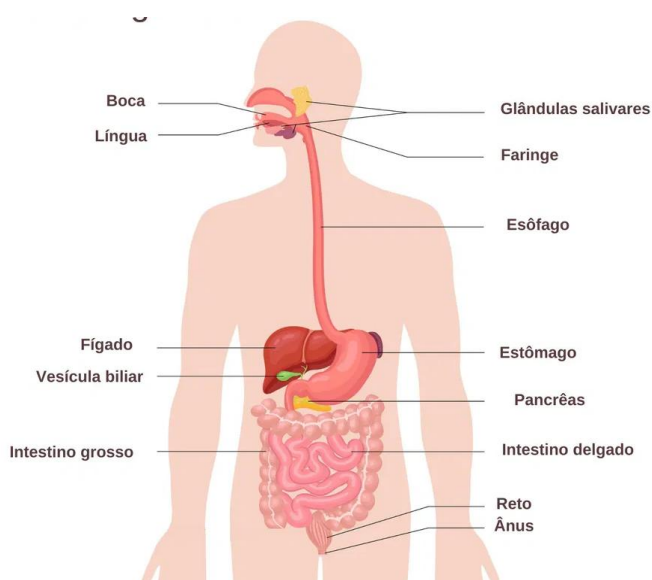
Intestino Grosso: Onde ocorre a absorção de água e a formação das fezes. É dividido em ceco, cólon e reto.

Anus: Etapa final, por onde os resíduos não digeridos são eliminados.

→ **Órgãos Anexos:** Órgãos que produzem substâncias que auxiliam na digestão.

Glândulas Salivares: Produzem a saliva.

Fígado: Produz a bile (que armazena na vesícula biliar), essencial para a digestão de gorduras.



Pâncreas: Produz o suco pancreático e hormônios como a insulina.

3.7 - Sistema Excretor

O sistema excretor tem a função de eliminar resíduos das reações químicas celulares (metabolismo). Além de descartar substâncias tóxicas ou não aproveitadas, ele é o principal responsável pelo controle da composição química do ambiente interno do corpo. A excreção permite o equilíbrio interno (homeostase) ao eliminar substâncias em excesso ou prejudiciais.

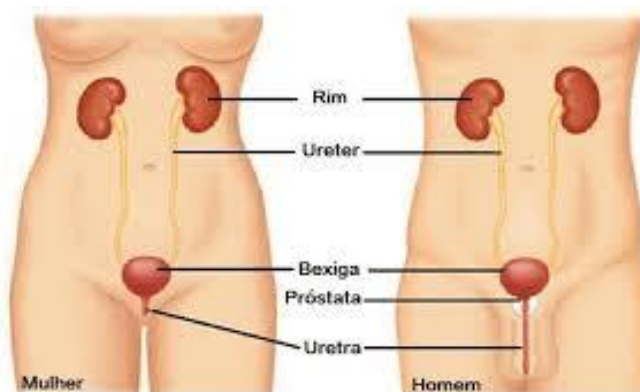
- **Excretas:** São lançadas pelas células no líquido intersticial e depois passam para a linfa e o sangue.
- **Substâncias eliminadas:** O metabolismo de proteínas gera produtos nitrogenados como amônia, ureia e ácido úrico. Também são excretados CO², água e sais minerais.
- **Vias de excreção:** O processo ocorre através da urina, respiração e suor.

→ Excreção da Urina

Inicia-se nos rins, que filtram o sangue, retendo impurezas e controlando a concentração de íons (sódio, potássio, cálcio, etc.). A urina é formada basicamente por água, ureia, ácido úrico e amônia.

Órgãos que atuam no Sistema Urinário

- **Rins:** Órgãos que filtram o sangue, eliminam ureia e toxinas, além de regular o volume de líquidos e a pressão arterial.
- **Néfrons:** Estruturas microscópicas dentro dos rins que realizam a filtração do plasma e formam a urina.
- **Ureteres:** Dois tubos que ligam cada rim à bexiga, transportando a urina através de movimentos peristálticos.
- **Bexiga urinária:** Órgão muscular e elástico que armazena a urina (até 800 ml) e depois a elimina.
- **Uretra:** Canal que conduz a urina para fora do corpo (termina no pênis nos homens e na vulva nas mulheres).



→ Excreção do Gás Carbônico

Realizada pelo sistema respiratório. O gás carbônico é o produto final do metabolismo de carboidratos e gorduras. Além dele, a água é eliminada como vapor na expiração.

→ Excreção do Suor

Embora sua função principal seja a regulação da temperatura, as glândulas sudoríparas eliminam água e sais minerais (como cloreto de sódio).

3.8 - Sistema Endócrino

O sistema endócrino é formado por um conjunto de glândulas que produzem hormônios. Esses mensageiros químicos são lançados na corrente sanguínea e regulam diversas funções do corpo, como o metabolismo, o crescimento e a reprodução.

Glândulas Endócrinas: As glândulas endócrinas lançam suas secreções diretamente no sangue. As principais são:

Hipófise: Conhecida como "glândula mestra", localiza-se na base do encéfalo. Ela produz hormônios que estimulam o funcionamento de outras glândulas e o hormônio do crescimento (GH).

Tireoide: Localizada no pescoço, produz tiroxina (T4) e triiodotironina (T3), que controlam a velocidade do metabolismo. O mau funcionamento pode gerar hipertireoidismo (aceleração) ou hipotireoidismo (lentidão).

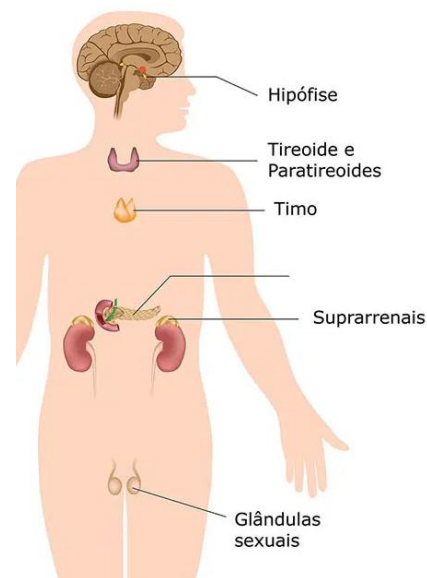
Paratireoides: Quatro pequenas glândulas atrás da tireoide que produzem o paratormônio, responsável por regular os níveis de cálcio no sangue.

Timo: Situado no tórax, produz timosina, que auxilia na maturação de células de defesa (linfócitos T). É maior na infância e regride na idade adulta.

Suprarrenais (Adrenais): Localizadas sobre os rins. Produzem a adrenalina (prepara o corpo para situações de estresse/emergência) e o cortisol.

Pâncreas: Uma glândula mista que produz a insulina (reduz o açúcar no sangue) e o glucagon (aumenta o açúcar no sangue).

Glândulas Sexuais (Gônadas): *Ovários (feminino):* Produzem estrogênio e progesterona (características sexuais e ciclo menstrual). *Testículos (masculino):* Produzem testosterona (características sexuais e produção de espermatozoides).



Principais Doenças do Sistema Endócrino

As disfunções geralmente ocorrem por excesso ou falta de hormônios. Entre as mais comuns citadas estão a diabetes (falha na insulina), o bócio e as alterações de crescimento (gigantismo ou nanismo).

3.9 - Sistema esquelético

O sistema esquelético é constituído por ossos e cartilagens, além de ligamentos e tendões. Ele sustenta o corpo, protege órgãos internos e serve de ponto de apoio para a fixação dos músculos.

O esqueleto humano adulto possui 206 ossos e é dividido em duas partes:

- **Esqueleto Axial:** Composto pelos ossos da cabeça, pescoço e tronco (coluna vertebral e caixa torácica).
- **Esqueleto Apendicular:** Composto pelos membros superiores (braços) e inferiores (pernas), além das cinturas escapular (ombro) e pélvica (quadril).



Funções do Sistema Esquelético

- Sustentação e conformação do corpo.
- Proteção de órgãos vitais (como o cérebro e o coração).
- Armazenamento de minerais (cálcio e fósforo).
- Produção de células sanguíneas (na medula óssea).
- Sistema de alavancas para a movimentação.

Os ossos são classificados conforme sua forma:

- Ossos Longos: Comprimento maior que largura (ex: fêmur).
- Ossos Curtos: Dimensões equivalentes (ex: ossos do carpo no pulso).
- Ossos Planos/Chatos: Finos e largos (ex: escápula, frontal).
- Ossos Irregulares: Formas complexas (ex: vértebras).

3.10 - Sistema muscular

O sistema muscular é formado pelo conjunto de músculos do corpo, representando cerca de 40% a 50% do peso total de um indivíduo.

Funções do Sistema Muscular:

- Estabilidade das posições corporais e sustentação.
- Produção de movimentos voluntários e involuntários.
- Aquecimento do corpo (produção de calor).
- Preenchimento do corpo e auxílio no fluxo sanguíneo.

Os músculos estão distribuídos em diversas regiões:

- Músculos da Cabeça e Pescoço: Incluem os da mímica facial e da mastigação.
- Músculos do Tronco: Como os peitorais, abdominais e intercostais.
- Músculos dos Membros Superiores: Envolvem bíceps, tríceps e músculos do antebraço.
- Músculos dos Membros Inferiores: Glúteos, quadríceps e os da panturrilha.

Existem três tipos de tecido muscular:

1. **Músculo Estriado Esquelético:** Preso aos ossos, possui contração voluntária e rápida.
2. **Músculo Estriado Cardíaco:** Exclusivo do coração (miocárdio), possui contração involuntária e rítmica.
3. **Músculo Liso (Não estriado):** Presente em órgãos internos (como estômago e vasos sanguíneos), possui contração involuntária e lenta.

Contração muscular:

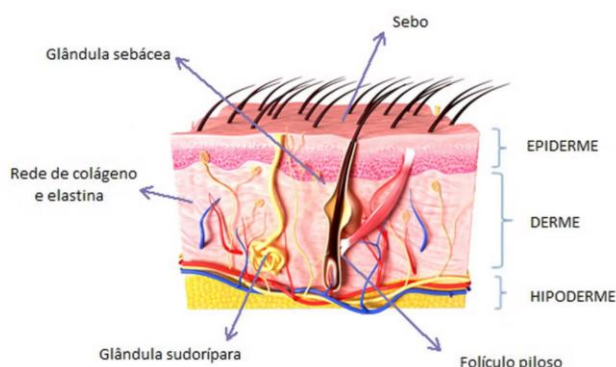
A contração ocorre quando os filamentos de proteínas (actina e miosina) deslizam uns sobre os outros, encurtando a fibra muscular. Esse processo é estimulado por impulsos nervosos e utiliza energia (ATP).

3.11 - Sistema tegumentar

A pele é o órgão que define o sistema tegumentar. Ela reveste e assegura as relações entre o meio interno e o externo, atuando na defesa, regulação da temperatura e produção de substâncias. É constituída por três camadas: epiderme, derme e hipoderme.

Camadas da Pele

- Epiderme: Camada externa de tecido epitelial queratinizado.
- Derme: Composta de tecido conjuntivo denso, rico em colágeno e fibras elásticas que dão flexibilidade. Contém vasos sanguíneos, nervos e glândulas.
- Hipoderme (Tela Subcutânea): Camada de tecido conjuntivo frouxo e células adiposas. Funciona como reserva de energia e isolante térmico.



Estruturas Anexas da Pele

- Glândulas Sebáceas: Liberam sebo para lubrificar a pele e evitar a perda de água.
- Glândulas Sudoríparas: Produzem o suor. As écrinas regulam a temperatura e as apócrinas (axilas e genitais) estão ligadas ao odor.
- Pelos: Células mortas queratinizadas formadas no foliculo piloso, com papel sensorial e de proteção.
- Unhas: Protegem as pontas dos dedos e auxiliam a agarrar objetos. São feitas de queratina e crescem continuamente.

Receptores Sensoriais - Terminações nervosas que captam estímulos e levam ao sistema nervoso:

- Discos de Merkel e Corpúsculos de Meissner: Tato e pressão.
- Corpúsculos de Paccini: Vibrações e pressão profunda.
- Corpúsculo de Ruffini: Pressão e calor.

- Bulbos de Krause: Frio e pressão.
- Terminações Nervosas Livres: Tato, dor e temperatura.

3.12 - Sistema Imunológico

O sistema imunológico (ou imunitário) é o conjunto de células, tecidos e órgãos que defendem o corpo contra agentes invasores, como bactérias, vírus e fungos, evitando o desenvolvimento de doenças.

A resposta imune ocorre quando o sistema detecta um antígeno (substância estranha). O corpo produz anticorpos, que são proteínas que se ligam ao invasor para neutralizá-lo ou marcá-lo para destruição. O sistema possui "memória", o que permite uma resposta mais rápida em contatos futuros com o mesmo agente.

Células do Sistema Imunológico

As células de defesa são os leucócitos (glóbulos brancos), produzidos na medula óssea. Os principais tipos são:

- Linfócitos T: Identificam antígenos e ajudam a destruir células infectadas ou coordenar a resposta imune.
- Linfócitos B: Produzem anticorpos específicos contra os invasores.
- Macrófagos: Células que realizam a fagocitose (englobam e "comem" os resíduos e microrganismos).
- Neutrófilos: Frequentemente os primeiros a chegar ao local de uma infecção.

Órgãos Primários (Produção e Maturação)

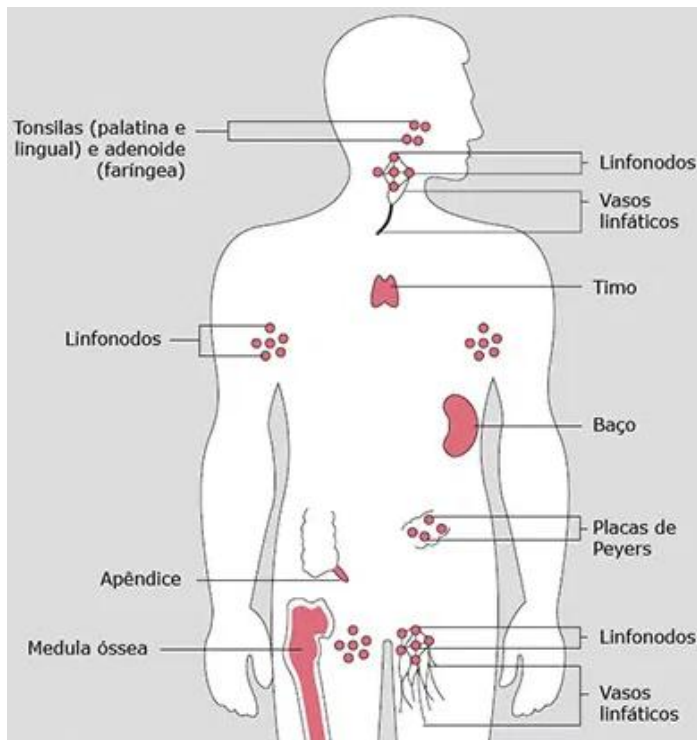
São os locais onde as células de defesa "nascem" e ganham sua capacidade de identificar invasores.

- Medula Óssea: Tecido mole no interior dos ossos longos. É o grande "berçário" do sangue, onde são produzidas todas as células de defesa (linfócitos, macrófagos, etc.).
- Timo: Uma glândula situada no tórax, logo à frente do coração. Sua função principal é a maturação dos Linfócitos T, preparando-os para combater infecções.

Órgãos Secundários (Ativação e Resposta)

São os locais onde as células de defesa já maduras ficam "de plantão" para filtrar o corpo e atacar os antígenos.

- **Linfonodos (Gânglios):** Pequenos nódulos espalhados pelo trajeto dos vasos linfáticos. Funcionam como filtros que retêm bactérias e vírus para que os glóbulos brancos os destruam.
- **Baço:** Localizado à esquerda do abdômen. Ele filtra o sangue, removendo microrganismos e glóbulos vermelhos velhos, além de armazenar uma reserva de células de defesa.
- **Tonsilas (Amígdalas):** Localizadas na garganta (faringe). São a primeira barreira contra agentes infecciosos que entram pela boca ou pelo nariz.
- **Apêndice Cecal:** Pequena extensão do intestino grosso que contém tecido linfoide, auxiliando na defesa contra infecções intestinais.
- **Vasos Linfáticos:** Canais que transportam a linfa e permitem que as células de defesa circulem entre os tecidos e o sistema circulatório.
- **Placas de Peyer:** Acúmulos de tecido linfático nas paredes do intestino delgado. Elas monitoram a flora bacteriana e impedem que patógenos atravessem a parede intestinal.



Enquanto a medula e o timo garantem que o exército de células esteja pronto, os vasos linfáticos transportam essas tropas, e os linfonodos, baço e placas de Peyer funcionam como postos de controle e campos de batalha onde os invasores são efetivamente eliminados.

Tipos de Imunidade

O corpo apresenta duas formas de defesa:

1. **Imunidade Inata (Natural):** É a primeira linha de defesa, com a qual já nascemos. Inclui barreiras físicas (pele, muco) e células de ação rápida, mas não é específica.

Veja no quadro a seguir quais são e como elas atuam na defesa do nosso organismo.

Barreira	Ação no organismo
Pele	É a principal barreira que o corpo tem contra agentes patogênicos.
Cílios	Ajudam a proteger os olhos, impedindo a entrada de pequenas partículas e em alguns casos até pequenos insetos.
Lágrima	Faz a limpeza e lubrificação dos olhos ajudando a proteger o globo ocular de infecções.
Muco	É um fluido produzido pelo organismo que tem a função de impedir que microrganismos entrem no sistema respiratório, por exemplo.
Plaquetas	Atuam na coagulação do sangue que, diante de um ferimento, por exemplo, elas produzem uma rede de fios para impedir a passagem das hemácias e reter o sangue.
Saliva	Ela possui uma substância que mantém a lubrificação da boca e ajuda a proteger contra vírus que podem invadir os órgãos do sistema respiratório e digestivo.
Suco gástrico	É um líquido produzido pelo estômago que atua no processo de digestão dos alimentos. Devido sua acidez elevada, ele impede a proliferação de microrganismos.
Suor	Possui ácidos graxos que ajudam a pele a impedir a entrada de fungos pela pele.

2. **Imunidade Adquirida (Adaptativa):** Desenvolve-se ao longo da vida após o contato com doenças ou vacinas. É específica e cria memória imunológica.

Doenças do Sistema Imunológico

- **Doenças Autoimunes:** Quando o sistema ataca por engano as células do próprio corpo (ex: Lúpus, Artrite Reumatóide, Doença celíaca - relacionada ao glúten).

- **Imunodeficiências:** Quando o sistema fica enfraquecido, tornando o corpo vulnerável a infecções (ex: AIDS).
- **Alergias:** Uma resposta exagerada do sistema a substâncias inofensivas (como pólen ou alimentos).

3.13 - Sistema Reprodutor

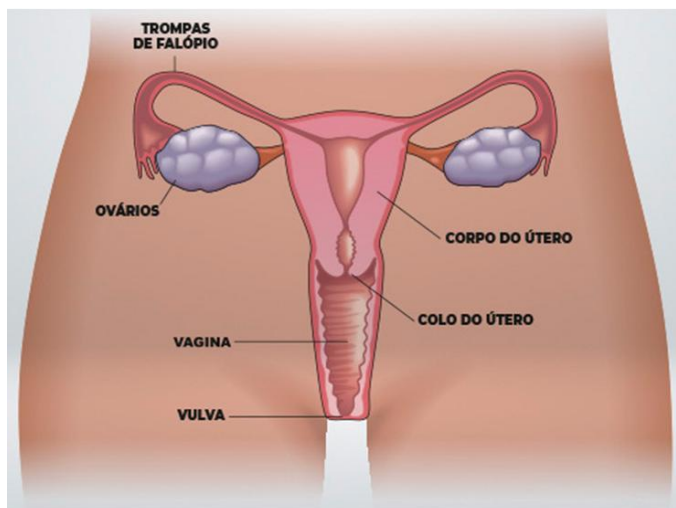
O sistema reprodutor é o conjunto de órgãos e estruturas responsáveis pela reprodução humana, garantindo a sobrevivência da espécie. Diferente de outros sistemas, ele apresenta diferenças anatômicas marcantes entre homens e mulheres, mas ambos trabalham com o objetivo comum de produzir gametas (células sexuais) e hormônios que regulam as características sexuais e o desenvolvimento do novo ser.

Sistema Reprodutor Feminino

O Sistema Reprodutor Feminino é o responsável pela reprodução humana. Suas funções incluem produzir óvulos, oferecer local para a fecundação e implantação do embrião, além de garantir condições para o seu desenvolvimento e nascimento.

O sistema reprodutor feminino é composto pelos seguintes órgãos:

- **Ovários:** Dois órgãos ovais que produzem os hormônios sexuais (estrogênio e progesterona) e armazenam os óvulos. Mensalmente, liberam um óvulo na tuba uterina (ovulação).
- **Tubas Uterinas:** Dois tubos de cerca de 10 cm que unem os ovários ao útero. É o local onde geralmente ocorre a fecundação pelo espermatozoide.
- **Útero:** Órgão muscular oco e elástico que acomoda o embrião e o feto até o nascimento. Sua mucosa interna é o endométrio, que descama durante a menstruação caso não haja gravidez.
- **Vagina:** Canal de comunicação do útero com o exterior. Atua na relação sexual, na passagem do sangue menstrual e como canal do parto.



Menstruação: Marca o início da vida fértil da mulher. Corresponde à eliminação do endométrio descamado e sangue quando não ocorre a fecundação do óvulo.

Ciclo Menstrual: É o período entre o início de uma menstruação e a próxima, durando em média 28 dias.

- Menarca: Nome dado à primeira menstruação (geralmente entre 12 e 13 anos).
- Menopausa: Ocorre por volta dos 50 anos, quando os óvulos se esgotam e a fertilidade cessa.

Hormônios Femininos: Os hormônios coordenam o ciclo reprodutivo e as características da mulher:

- Estrogênio: Produzido pelos ovários. Responsável pelas características sexuais (seios, quadril) e por preparar o útero para a gravidez.
- Progesterona: Produzida após a ovulação. Sua função é manter o útero pronto para receber o embrião. Se o nível cai, ocorre a menstruação.
- FSH: Produzido pela hipófise. Estimula o amadurecimento dos óvulos nos ovários.
- LH: Produzido pela hipófise. É o gatilho que provoca a ovulação (liberação do óvulo).

Sistema Reprodutor Masculino

O sistema reprodutor masculino é responsável pela produção dos gametas masculinos (espermatozoides) e pelo seu transporte até o sistema reprodutor feminino, além da produção de hormônios.

O sistema reprodutor masculino é dividido em órgãos externos e internos:

- Testículos: Duas glândulas localizadas dentro do saco escrotal. Produzem os espermatozoides e o principal hormônio masculino, a testosterona.
- Epidídimos: Ductos enrolados sobre os testículos onde os espermatozoides ficam armazenados até amadurecerem e ganharem mobilidade.
- Canais Deferentes: Tubos finos que transportam os espermatozoides do epidídimo em direção à uretra durante a ejaculação.
- Vesículas Seminais: Produzem um líquido nutritivo (rico em frutose) que compõe cerca de 60% do sêmen, garantindo energia aos espermatozoides.
- Próstata: Glândula que secreta um líquido alcalino que protege os espermatozoides contra a acidez da vagina, facilitando sua sobrevivência.



- Uretra: Canal comum aos sistemas reprodutor e excretor; conduz tanto a urina quanto o sêmen para fora do corpo (em momentos diferentes).
- Pênis: Órgão cilíndrico responsável pela cópula. Possui tecidos esponjosos e cavernosos que se enchem de sangue durante a ereção.

Espermatozoides: São as células sexuais masculinas. Possuem uma cabeça (onde fica o material genético) e uma cauda (flagelo) que permite o deslocamento até o óvulo.

Hormônios Masculinos: No homem, o controle do sistema reprodutor também é feito pela integração entre a hipófise (no cérebro) e os testículos:

- Testosterona: É o principal hormônio masculino, produzido pelos testículos.
 - Função: Responsável pelo aparecimento das características sexuais secundárias (voz grossa, pelos no rosto e corpo, aumento de massa muscular) e pelo amadurecimento dos órgãos sexuais. Também é essencial para a produção de espermatozoides.
- FSH (Hormônio Folículo-Estimulante): Produzido pela hipófise.
 - Função: Atua diretamente nos testículos para estimular a produção de espermatozoides (espermatogênese).
- LH (Hormônio Luteinizante): Também produzido pela hipófise.
 - Função: Estimula as células dos testículos a fabricarem a testosterona.

Resumo Comparativo

Hormônio	Função no Homem	Função na Mulher
FSH	Produz espermatozoides	Amadurece o óvulo
LH	Produz testosterona	Provoca a ovulação
Testosterona	Características masculinas	(Presente em baixa quantidade)
Estrogênio	(Presente em baixa quantidade)	Características femininas