

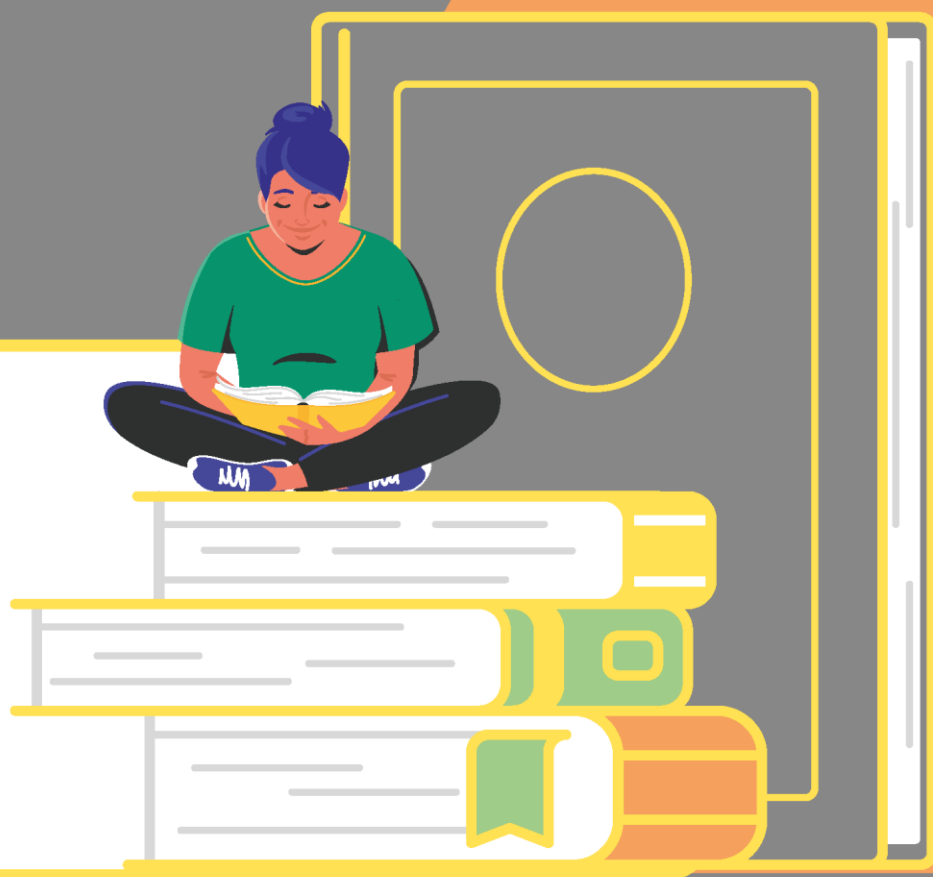
Plano de Estudos

cesec

Biologia

Ensino Médio

Módulo III



ESCOLA DE FORMAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL
DE EDUCADORES DE MINAS GERAIS



EDUCAÇÃO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Governador do Estado de Minas Gerais

Romeu Zema Neto

Vice-governador do Estado de Minas Gerais

Mateus Simões de Almeida

Secretário de Estado de Educação

Igor de Alvarenga Oliveira Icassatti Rojas

Secretária Adjunta

Fernanda de Siqueira Neves

Subsecretária de Desenvolvimento da Educação Básica

Kellen Silva Senra

Superintendência de Políticas Pedagógicas

Rosely Lúcia de Lima

Diretoria de Modalidades de ensino e Temáticas Especiais

Fabiana Benchetrit dos Santos

Coordenação da Educação de Jovens e Adultos

Denise Jacqueline Silva Oliveira

**Superintendente da Escola de Formação e Desenvolvimento
Profissional de Educadores**

Graziela Santos Trindade

Diretora da Coordenadoria de Ensino da EFE

Janeth Cilene Betônico da Silva

Elaboração e construção

Professores Formadores da Escola de Formação e Desenvolvimento
Profissional de Educadores

Revisão

Equipe Pedagógica e Professores Formadores da Escola de Formação e
Desenvolvimento Profissional de Educadores

Supervisão

Juliano Alves Andrade
Silene Gelmini Araújo Veloso

Prezado Estudante,

Você está recebendo o Plano de Estudos de **BIOLOGIA - ENSINO MÉDIO - MÓDULO III**. Nele você encontrará conteúdos e propostas didáticas que o ajudarão a desenvolver habilidades fundamentais para o prosseguimento ou conclusão de seus estudos.

O material foi elaborado considerando o seu perfil, trajetória de vida, interesses, objetivos e necessidades. Neste Plano de Estudos você encontrará uma diversidade de textos, imagens, vídeos, músicas, questões, exercícios e outras propostas pedagógicas que foram elaboradas pensando em favorecer o seu processo de aprendizagem.

Você deverá desenvolver as atividades didáticas aqui propostas a partir dos suportes disponibilizados neste material e no Google Classroom. Porém, para o esclarecimento de qualquer dúvida ou para uma assessoria mais personalizada para a compreensão de conceitos ou realização das questões você pode contar com a orientação de estudos feita pelo professor orientador da aprendizagem do CESEC em que você está matriculado.

Desejamos que seus objetivos possam ser alcançados e que você continue em seu percurso escolar com sucesso.

Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais

SUMÁRIO

TEMA DE ESTUDO: Vida, Terra e Cosmo	05
REFERÊNCIAS	42

MODULO NÚMERO III DE ESTUDO CESEC

Referência: Ensino Médio

Ano Letivo: 2025

Área de Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Componente Curricular: Biologia

PLANO DE ESTUDOS

Habilidades:

(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

(EM13CNT212MG) Identificar e relacionar as leis da natureza e os fenômenos relacionados às ondas eletromagnéticas, em especial o espectro visível, com eventos naturais e tecnológicos, elencando-os com os órgãos dos sentidos e com as artes, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de tecnologias de informação e comunicação.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT304X) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias bélicas, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT306X) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos, conhecer as normas de segurança, o tratamento de resíduos e reconhecer os equipamentos de proteção individual e coletivo, inclusive a tecnologia aplicada nos mesmos.

Unidade Temática:

- Vida, Terra e Cosmo.

Objetos de Conhecimento:

- Integração dos sistemas do corpo humano (endócrino, nervoso, sensorial, motor, cardiovascular, respiratório e digestório).
- Órgãos do sentido
- Investigação científica: leitura de contexto, pesquisa, elaboração de modelos de análise, tratamento e análise de dados e conclusões; Teoria da vida,

Olá, estudante!

Iniciaremos este módulo entendendo o corpo humano. A partir de agora vamos explorar um tema de estudo muito relevante para todos nós, os sistemas do corpo humano. Além dos aspectos sobre a estrutura e como o nosso organismo funciona, é importante que você compreenda sobre os impactos que certas substâncias causam ao organismo e como elas podem interferir na homeostase (equilíbrio interno do nosso corpo). Estudar o corpo humano, também objetiva discutir sobre aspectos como: auto conhecimento, auto-estima, postura, respeito ao outro, qualidade de vida e outros aspectos desejados por você, estudante. Pronto para mergulhar nessa aventura? Vamos lá...

Nesse momento iremos explorar a fascinante jornada evolutiva que moldou o corpo humano como conhecemos hoje. Ao estudar a evolução, compreendemos por que possuímos características físicas e comportamentais únicas, e como essas características nos tornaram a espécie dominante no planeta.

A Evolução da Postura Ereta: Um Marco Fundamental

Uma das maiores transformações na evolução humana foi a aquisição da postura ereta. Essa mudança postural, ocorrida há milhões de anos, teve um impacto profundo em diversas áreas do nosso organismo. A postura ereta liberou as mãos para a manipulação de objetos, o que impulsionou o desenvolvimento de ferramentas e a exploração do ambiente, desenvolvendo melhor a locomoção. A posição ereta proporcionou uma visão panorâmica mais ampla, facilitando a localização de alimentos e a identificação de perigos, essa postura exigiu adaptações no esqueleto e na musculatura, liberando energia que poderia ser direcionada para o desenvolvimento do cérebro, que foi uma consequência da evolução. O aumento do tamanho e da complexidade do cérebro humano foi um

processo gradual, intimamente ligado à evolução da postura ereta e ao desenvolvimento de ferramentas. Um cérebro maior permitiu o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas, como a linguagem, a resolução de problemas e a capacidade de abstração.

Atividade Prática:

Construindo uma Linha do Tempo Evolutiva

Para visualizar de forma mais concreta a evolução da postura ereta e suas consequências, propomos a criação de uma linha do tempo visual.

Querido estudante, você pode ainda pesquisar sobre outros aspectos da evolução humana, além da postura ereta, explore outros temas como a evolução do polegar opositor, a perda de pelos e o desenvolvimento da linguagem.

A evolução humana é um processo contínuo e fascinante. Ao estudar a história do nosso corpo e mente, podemos compreender melhor quem somos e nosso lugar no mundo. A atividade proposta permite que você visualize de forma concreta as mudanças ocorridas ao longo da evolução humana e a importância da postura ereta para o desenvolvimento de nossa espécie.

Agora vamos aprofundar o conhecimento a respeito do funcionamento do corpo humano.

Você sabe como o ser humano se relaciona com o ambiente? Quem coordena o funcionamento do nosso organismo?

Leia a reportagem abaixo publicada na Revista UCS (Universidade de Caxias do Sul)

O ESQUEMA TÁTICO DO CORPO HUMANO: o organismo de um jogador de futebol funciona como um sistema de informações simultâneas.

Assim como os 11 titulares da Seleção Brasileira estão em campo durante a Copa do Mundo, os órgãos do corpo humano desempenham funções específicas para trabalhar em conjunto com o cérebro que dispara os estímulos ao músculo que responde a esses estímulos. O corpo é uma máquina que funciona como um time: de forma complexa e muito bem esquematizada. Três professores da UCS explicam como alguns órgãos atuam quando acionados para uma partida de futebol.

CÉREBRO

No instante em que um jogador vê a bola sendo lançada, seu sistema neurológico entra em ação. Automaticamente o cerebelo (responsável pela precisão dos movimentos) e o lobo parietal (parte do cérebro responsável pela atenção) concentram-se no objeto. Estas partes do cérebro já estão atuando junto com o lobo temporal, calculando o momento em que essa bola vai chegar para o jogador. Ao mesmo tempo, a informação de como deverá ser realizado o movimento de parada de bola e o que deve fazer depois já chegou até as pernas. "É um processo extremamente complexo. Isso tudo é atenção. Por isso que é correto afirmar que, se o jogador se distrair um pouco, o time perde", explica o professor Asdrubal Falavigna, neurocirurgião, coordenador do curso de Medicina da UCS. Inúmeras áreas do cérebro funcionam simultaneamente quando a ação exige resposta motora rápida.

POR QUE TREINAR É TÃO IMPORTANTE

O treinamento é indispensável para o bom desempenho de um jogador porque os dois períodos de 45 minutos em campo são de estresse intenso. "Além de todas as condições físicas, é necessário ter um controle neurológico de comando muito bem treinado. O treinamento faz com que os atletas tenham reflexos involuntários, que a gente também chama de movimentos automáticos, feitos sem pensar. É tão automático que o cérebro não os registra", detalha o professor Falavigna.

METABOLISMO

Metabolismo, o artilheiro da partida. Durante os 90 minutos que os jogadores da Seleção Brasileira permanecerão em campo, o corpo passará por alterações cardíacas, musculares e respiratórias. As alterações provocadas pela prática esportiva têm predominância no metabolismo, que é o caminho que o nosso corpo faz para produzir e utilizar energia.

O professor de Fisiologia do Centro de Ciências da Saúde da UCS, Rafael Colombo, explica que na prática do futebol predomina o metabolismo aeróbio, que ocorre na presença de oxigênio, com picos de metabolismo anaeróbio, sem a presença de oxigênio. "Uma das suas características é, primeiro, aumentar a frequência cardíaca. O coração bate mais vezes por minuto e a quantidade de sangue que gira pelo corpo passa dos cerca de 5 para 30 litros por minuto", explica Colombo.

Segundo o professor, quando o jogador realiza um chute que atinge uma distância entre cinco e 10 metros, a frequência cardíaca aumenta e a força de contração do coração também, já que existe a necessidade do aumento da quantidade de sangue que está circulando pelo corpo. "A musculatura precisa contrair e relaxar numa velocidade mais alta. Por conta disso, a quantidade de sangue levada para os músculos é muito maior."

CRAQUES DA MENTE

A precisão dos movimentos e a capacidade de realizá-los de forma rápida e involuntária é facilmente adquirida durante a infância e a adolescência. Falavigna conta que os times de futebol não costumam apenas exercitar o físico de crianças e jovens com o intuito de desenvolver os talentos precoces. Os times também testam o modo como as promessas do futebol respondem a todas as táticas dos treinamentos. "Eles passam tarefas de execução e analisam a resposta do cérebro, aí definem quem será um bom jogador no futuro. O atleta não é bom com 15 ou 16 anos, ele já é bom aos sete", enfatiza o neurocirurgião.

INSPIRAR E EXPIRAR

O jogo de futebol nada mais é do que um exercício físico de alto rendimento, que exige respostas de todo o organismo. Durante o período em que os jogadores estão em campo, diversas transformações ocorrem, como a sobrecarga do sistema respiratório. "Há um aumento da frequência respiratória. A respiração passa das 12 incursões por minuto (normalmente, em repouso, é essa a quantidade de vezes que inspiramos e expiramos), para um número muito maior, pois as células precisam de mais oxigênio. Esse volume maior de oxigênio vai chegar nas células e vai gerar a energia que vai manter as contrações musculares", descreve o professor Colombo.

CORAÇÃO

Os jogadores profissionais vivem um paradoxo interessante: possuem uma frequência cardíaca baixa, na faixa dos 45 batimentos por minuto. Isso se deve ao treinamento pelo qual eles são submetidos. "Uma pessoa que não é atleta e tem essa frequência cardíaca merece atenção redobrada", ressalta a diretora do Instituto de Medicina do Esporte da UCS (IME-UCS) e cardiologista, professora Olga Tairova.

A médica explica que o ser humano é portador de um sistema nervoso autônomo que regula também a frequência cardíaca. Ele é importante para o rendimento do jogador, já que é necessário que entre em campo com um alto número de batimentos cardíacos. Este sistema tem duas partes: simpática, que está ligada ao emocional, por aumentar a frequência cardíaca, e a parte parassimpática, responsável pela economia de energia e diminui a frequência cardíaca. O treinamento físico aumenta a atividade parassimpática. O organismo treinado conserva muito bem a energia e sabe usá-la de modo econômico. "Por isso os atletas têm baixa frequência cardíaca", ilustra Tairova.

Fonte: (Oliveira, *In* Revista USC, 2014).

Você tem ideia de como o nosso corpo se comunica? Como os nutrientes chegam às células do corpo?

O corpo humano é uma máquina fascinante e complexa, possui uma organização estrutural distribuída em níveis.

Inicia-se com o **nível químico**, formado pelos mesmos átomos que constituem toda a matéria que forma o universo. Ao se combinarem em diferentes proporções, os átomos (oxigênio, carbono, nitrogênio, hidrogênio, dentre outros) formam as moléculas, como as proteínas, carboidratos e lipídios, essas moléculas por sua vez se unem e formam as **células**, nosso segundo nível organizacional. As células são as unidades básicas da vida, compostas por diferentes organelas (mitocôndrias, ribossomos, citoplasma, retículos endoplasmáticos e outros). Elas funcionam como uma pequena fábrica e cada constituinte tem sua função específica. As células do nosso corpo são altamente especializadas, assumindo diferentes formas e funções, desde os glóbulos vermelhos que transportam oxigênio aos neurônios que transmitem impulsos nervosos. Quando um grupo de células semelhantes se une para realizar uma função específica, surge o **tecido**.

Subindo mais um nível na escala de complexidade temos então nível tecidual. Cada tipo de tecido possui características únicas que o permitem desempenhar seu papel com excelência. Os epiteliais, por exemplo, formam a barreira protetora da pele e dos órgãos internos, enquanto os tecidos musculares contraem e relaxam para gerar movimento.

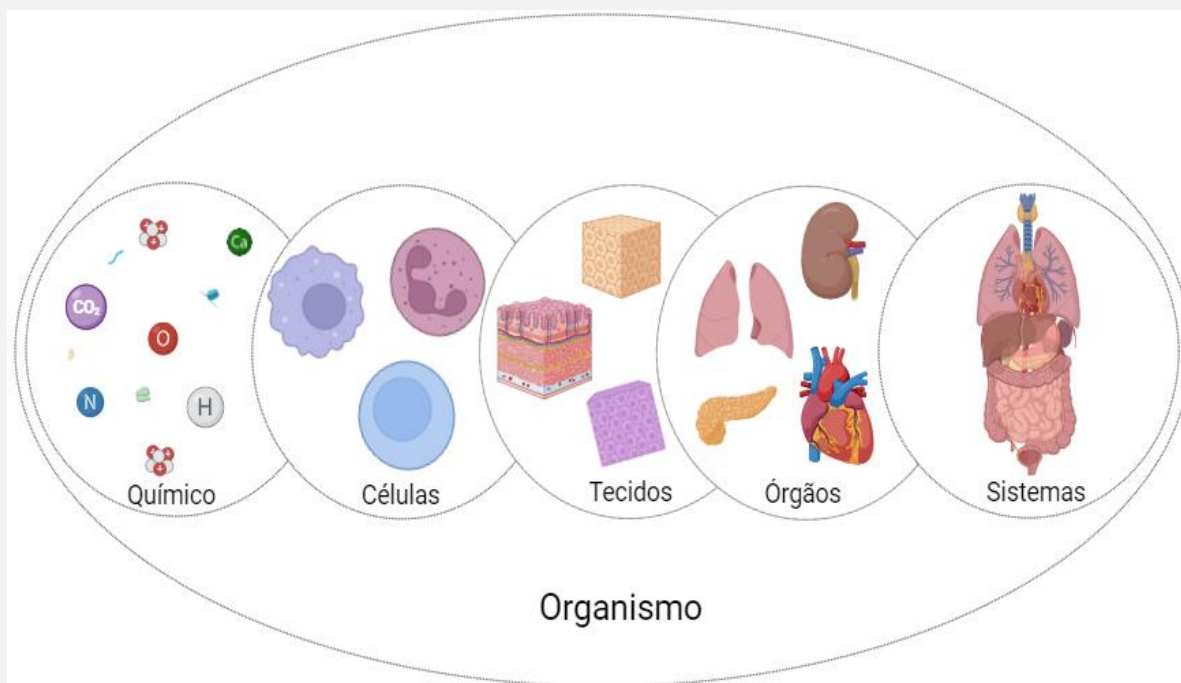
A próxima etapa é a formação dos **órgãos**, que dá origem ao quarto nível organizacional. Cada órgão é composto por diferentes tipos de tecidos que trabalham juntos em perfeita sincronia para realizar uma função complexa. O coração, por exemplo, é formado por tecidos musculares, nervosos e conjuntivos, que se unem para bombear o sangue por todo o corpo, trabalhando de forma integrada.

Finalmente chegamos no último nível, o **sistêmico**. Cada sistema é composto por diversos órgãos que interagem entre si para realizar uma função vital para o organismo. O sistema digestivo, por exemplo, é formado por boca, esôfago, estômago, intestinos e outros órgãos que trabalham juntos para digerir os alimentos e absorver os nutrientes que ingerimos nas refeições.

A união de todos esses níveis, desde os átomos aos sistemas, resulta no **organismo** que é o corpo humano em sua totalidade. É nesse nível que todas as funções se integram e se complementam, permitindo que

realizemos as mais diversas atividades, desde respirar até pensar.

Figura 1: Organização do corpo humano



Fonte:(Alves-Sobrinho, 2024).

Iremos focar agora nos sistemas que formam o corpo humano, iniciando pelo sistema endócrino

Sistema Endócrino

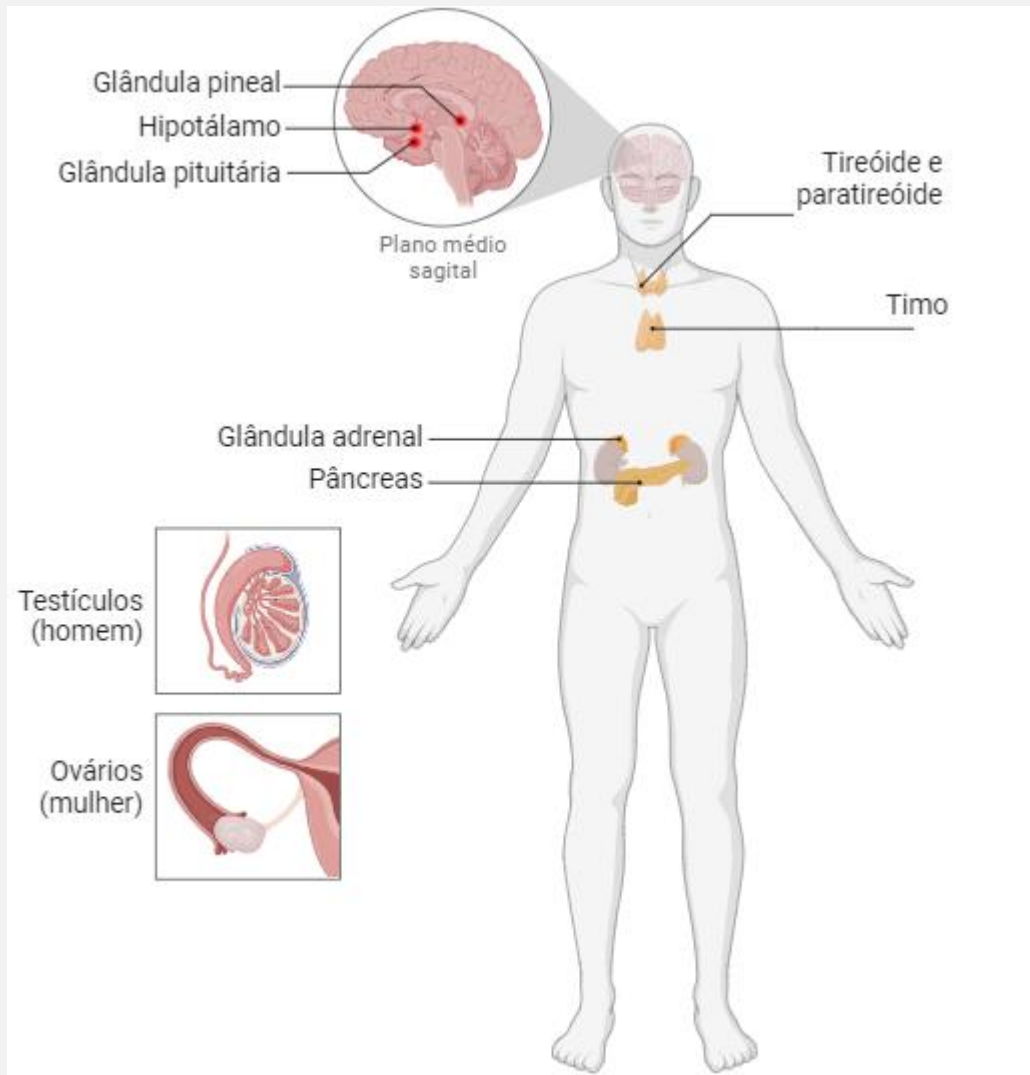
O sistema endócrino é formado por um conjunto de glândulas que produzem os hormônios e regulam todo o funcionamento do corpo humano. Este sistema trabalha em conjunto com o sistema nervoso, para coordenar as funções do organismo. Enquanto o sistema nervoso possibilita respostas rápidas, através dos impulsos nervosos, o endócrino tem respostas mais lentas e de origem química. Os receptores do sistema nervoso captam estímulos externos, como estresse ou fome, e enviam sinais para o endócrino, que libera os hormônios na corrente sanguínea para que alcancem seus alvos.

Os hormônios são substâncias químicas que influenciam na atividade de vários órgãos agindo como sinalizadores químicos. As glândulas endócrinas estão sempre perto de vasos sanguíneos para lançarem suas secreções na corrente sanguínea e serem transportadas para os órgãos e tecidos específicos, o que não ocorre com as exócrinas, que lançam secreções via ductos para fora.

O sistema endócrino é composto por diversas glândulas, cada uma com sua função específica no corpo:

- **Hipófise:** localizada na cabeça, ela controla a atividade de outras glândulas e produz hormônios como o do crescimento (GH), que regula o desenvolvimento corporal, e o antidiurético (ADH), que controla o equilíbrio da água no corpo.
- **Tireóide:** Localizada no pescoço, a tireóide regula o metabolismo do corpo através do hormônio tiroxina. É como se ela controlasse o ritmo da orquestra, ajustando a velocidade das células em suas atividades.
- **Paratireóides:** Quatro pequenas glândulas ao redor da tireoide, responsáveis por regular os níveis de cálcio e fósforo no sangue. Elas garantem que os ossos, músculos e outros tecidos tenham os minerais necessários para realizar suas funções.
- **Suprarrenais:** Localizadas acima dos rins, as supra renais liberam adrenalina em situações de estresse ou perigo. A adrenalina prepara o corpo para a ação, aumentando a frequência cardíaca, a pressão arterial e a disponibilidade de energia. É como se ela colocasse o organismo em estado de alerta para lidar com desafios.
- **Timo:** Localizado entre os pulmões, o timo é mais importante na infância, produzindo hormônios que fortalecem o sistema imunológico.
- **Pâncreas:** Uma glândula com duas funções importantes: produzir insulina, que regula o açúcar no sangue, e produzir o suco pancreático, essencial para a digestão. O pâncreas garante que o organismo tenha energia suficiente e receba os nutrientes necessários para seu funcionamento.
- **Glândulas sexuais:** Testículos nos homens e ovários nas mulheres, responsáveis pela produção de hormônios sexuais como testosterona e estrogênio. Esses hormônios determinam as características sexuais masculinas e femininas e influenciam a reprodução.

Figura 2: Glândulas



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Atividade prática

A fim de promover sua autonomia investigativa enquanto estudante, propomos que produza um podcast ou vídeo sobre questões bioéticas (edição genética, utilização de animais, doação de órgãos). Para isto, você deverá construir argumentos sólidos e apresentar diferentes pontos de vista, pode-se utilizar recursos audiovisuais, tornando a produção ainda mais interessante. Após a produção divulgue e compartilhe seu trabalho com colegas e professores.

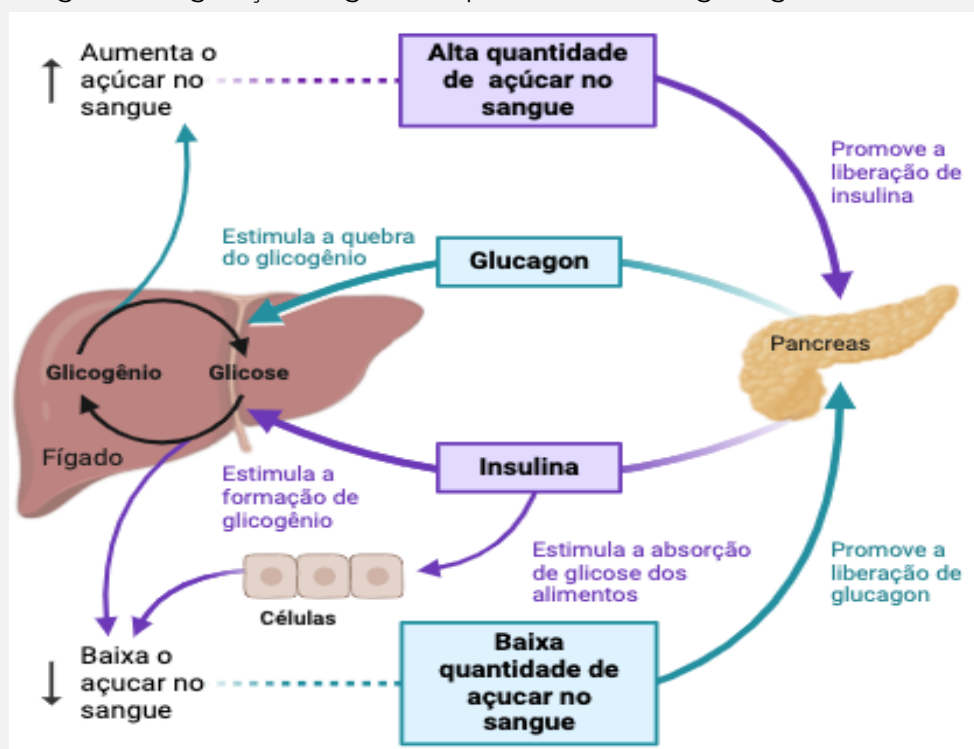
Integração do sistema endócrino e outros sistemas do corpo humano.

Sistema endócrino e digestivo.

Após a digestão, a taxa de glicose se eleva na corrente sanguínea (hiperglicemia), o que pode causar problemas tornando a circulação mais lenta. Existe um mecanismo de controle do nível de glicose (fig.10) do sangue para que fique em torno do valor ideal: inferior a 100 mg/dL. Dosagens de glicemia de jejum acima de 126mg/dL, confirmadas em mais de uma amostra, são sugestivas de diabetes mellitus, uma doença muito séria. Ela ocorre quando o pâncreas produz pouca ou nenhuma **insulina**, hormônio responsável por retirar a glicose do sangue para ser armazenada no fígado e nos músculos sob a forma de glicogênio. O diabetes pode causar o aumento da glicemia e as altas taxas podem levar a complicações no coração, nas artérias, nos olhos, nos rins e nos nervos. Em casos mais graves, o diabetes pode levar à morte.

De forma contrária, para evitar ou combater a baixa de glicose (hipoglicemia), o pâncreas libera **glucagon**, hormônio que faz o efeito inverso da insulina, isto é, aumenta o nível de glicose no sangue. Como a glicose é a principal fonte de energia do organismo, a ocorrência de hipoglicemia produz sinais e sintomas típicos, tais como fraqueza, suores, pele fria e tremores, que só desaparecem se o nível sanguíneo de glicose for corrigido.

Figura 3: Regulação da glicemia pelos hormônios glucagon e insulina.



Fonte:(Alves-Sobrinho, 2024).

Sistema endócrino e urinário.

Quando bebemos pouca água, o corpo se desidrata e a tonicidade do sangue aumenta. Certas células do encéfalo percebem a mudança e estimulam a neuro-hipófise a liberar ADH, o Hormônio antidiurético (fig. 4). Como consequência há maior reabsorção de água pelos túbulos renais. A urina torna-se mais concentrada e a quantidade de água eliminada diminui.

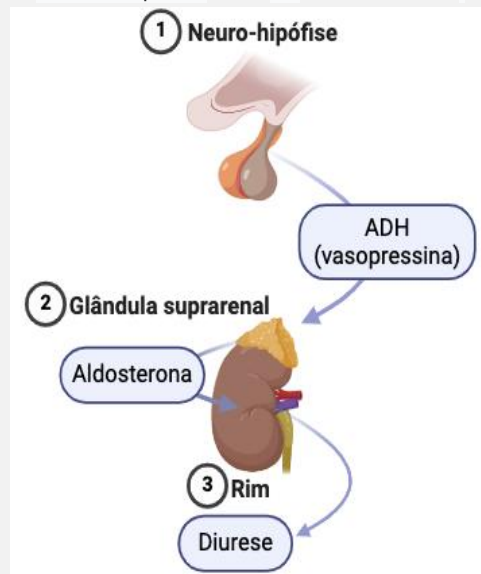
Sistema endócrino e circulatório

O hormônio ADH é importante, pois **evita a perda exagerada de água e garante a osmolaridade normal do sangue**. O ADH apresenta também papel vasoconstritor, estando envolvido com a regulação da pressão arterial em resposta a hemorragias. Devido a sua ação vasoconstritora, ele também é denominado **vasopressina**.

Resistência à ação do hormônio ou uma redução na sua síntese podem levar ao desenvolvimento do **diabetes insipidus**. A **aldosterona** é um hormônio produzido na supra-renal que estimula a retenção de sódio (sal) e a excreção de potássio pelos rins. Desempenha importante papel na manutenção no controle do volume sanguíneo e da pressão arterial.

Fonte do texto: Araújo, 2021.

Figura 4: Esquema da regulação da diurese pelo ADH e aldosterona.



Fonte:(Alves-Sobrinho, 2024).

ATIVIDADES

1. Qual é a principal função do sistema endócrino?

2. Quais são as glândulas principais do sistema endócrino e quais hormônios elas produzem?

3. Qual glândula é conhecida como "glândula mestra" do sistema endócrino?

- A) Tireóide
- B) Suprarrenal
- C) Pituitária
- D) Pâncreas

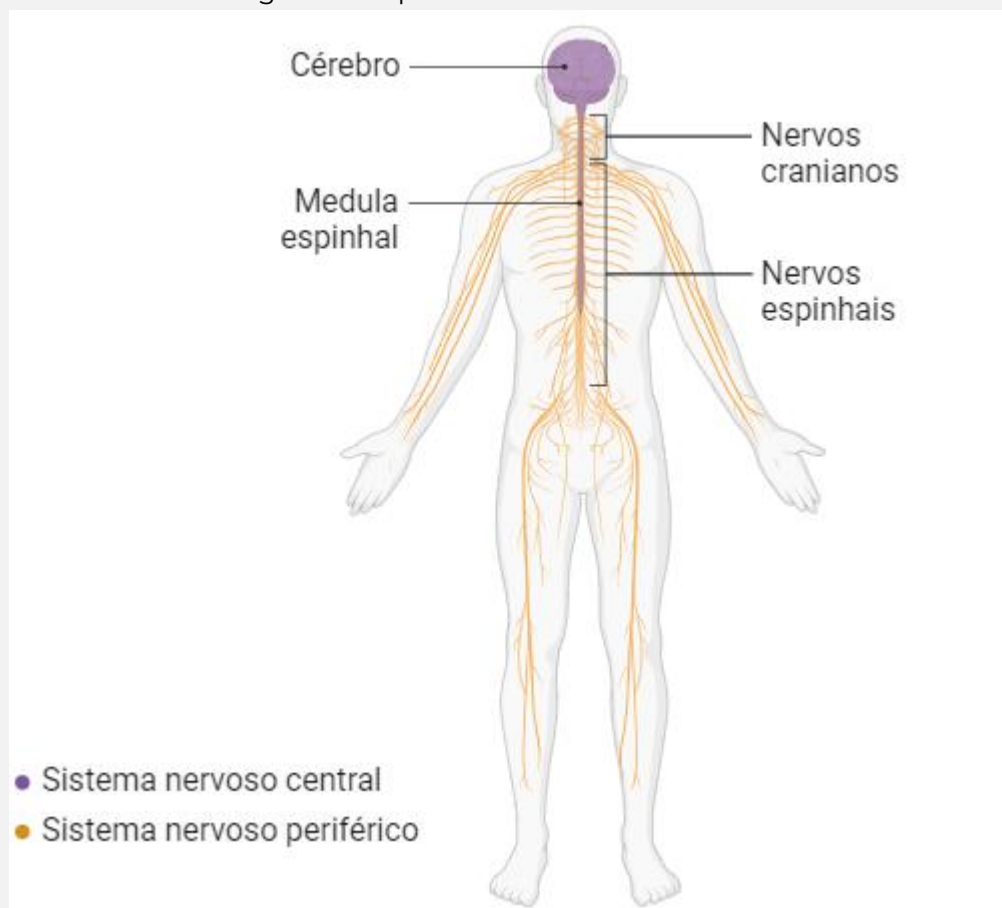
4. Qual hormônio é produzido pelo pâncreas para reduzir os níveis de glicose no sangue?

- A) Glucagon
- B) Insulina
- C) Adrenalina
- D) Cortisol

Sistema nervoso

O sistema nervoso é responsável pela comunicação e coordenação dos demais sistemas do corpo humano e nos conecta ao mundo exterior. É constituído por duas grandes redes interconectadas: o Sistema Nervoso Central (SNC), formado pelo cérebro e medula espinhal, e os Sistema Nervoso Periférico(SNP) formado por uma rede de neurônios que se conectam com o SNC para controlar os demais tecidos e órgãos do corpo.

Figura: Componentes do Sistema nervoso



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Sistema Nervoso Central

O cérebro é o órgão mais complexo do corpo humano, com aproximadamente 86 bilhões de neurônios, as células responsáveis pela comunicação no sistema nervoso e é dividido em três partes principais:

- **Cérebro:** Responsável pelas funções cognitivas superiores, como memória, linguagem, aprendizado e raciocínio. Ele controla os demais sistemas.
- **Tronco encefálico:** Controla funções vitais como respiração, batimentos cardíacos e digestão.
- **Cerebelo:** Coordena movimentos e o equilíbrio do corpo.

A medula espinhal é um cordão de nervos que se conecta ao cérebro e se estende pela coluna vertebral. Ela é responsável por transmitir informações entre o cérebro e o resto do corpo.

Sistema Nervoso Periférico

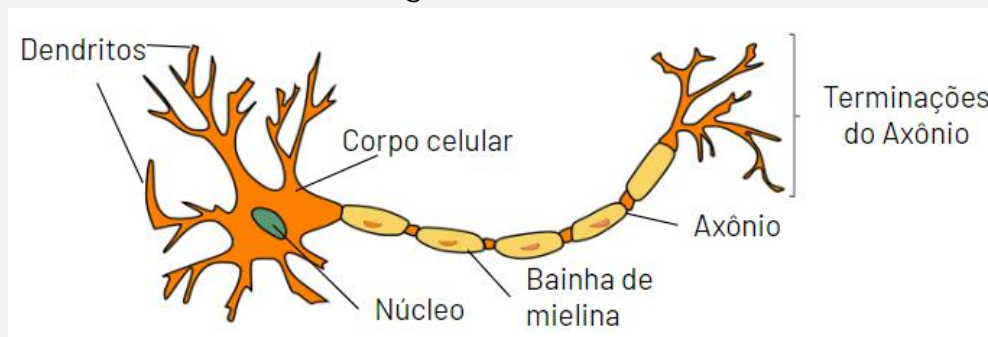
O SNP é composto por nervos cranianos e espinhais que se ramificam por todo o corpo, conectando o SNC aos músculos, glândulas e órgãos sensoriais. Ele é dividido em dois sistemas:

- Sistema nervoso somático: Controla os movimentos voluntários do corpo.
- Sistema nervoso autônomo: Controla funções involuntárias do corpo, como respiração, batimentos cardíacos e digestão.

A comunicação no sistema nervoso ocorre através de impulsos elétricos e químicos. Os neurônios enviam esses impulsos uns para os outros através de sinapses, as junções entre os neurônios.

Quando um neurônio recebe um estímulo vindo de algum órgão dos sentidos – dos olhos, das orelhas ou da pele, por exemplo –, ocorrem mudanças que percorrem rapidamente as partes dos neurônios – os dendritos, o corpo celular e o axônio – formando o que chamamos impulso nervoso. O impulso nervoso pode ser transmitido de um neurônio para outro ou para músculos ou glândulas, fazendo o músculo se contrair para realizar um movimento ou fazendo a glândula eliminar um produto (secreção).

Figura 5: Neurônio



Fonte:(Wikimedia Commons. 2016)

Quando um impulso nervoso chega à ponta de um axônio, certas substâncias, chamadas mediadores químicos ou neurotransmissores, estimulam outro neurônio, que passa a conduzir um novo impulso nervoso. Dessa forma, o impulso passa de um neurônio a outro muito rapidamente – leva cerca de um milésimo de segundo. A região de aproximação entre dois neurônios é chamada de sinapse. É pela sinapse que os impulsos passam de um neurônio para outro.

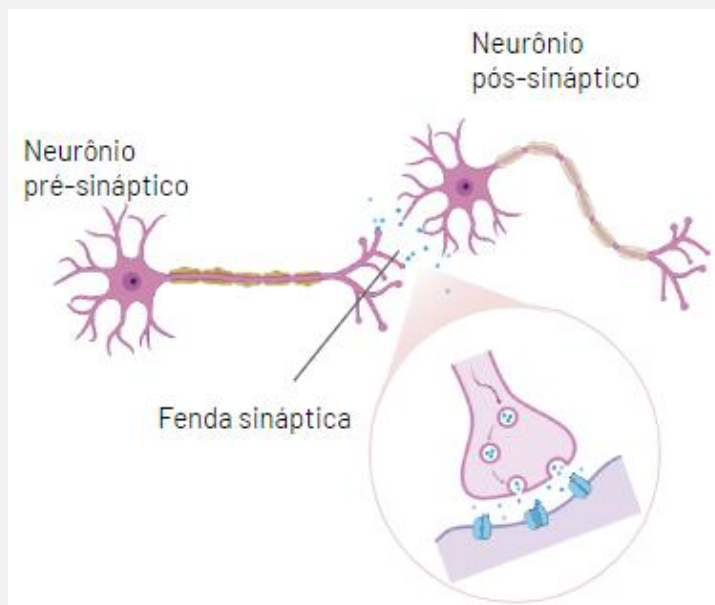


Figura 6: Sinapse
Fonte:(Alves-Sobrinho, 2024).

Como age o sistema nervoso?

O nosso corpo, em especial os órgãos do sistema sensorial, são responsáveis em perceber o ambiente interno e externo. Nossa pele, por exemplo, é formada por células especializadas e possuem receptores que captam os estímulos e os envia através dos nervos sensoriais, que transportam o sinal elétrico da pele para a medula espinhal, que o transmite para o cérebro. Ao receber o sinal, o cérebro analisa o sinal e responde enviando impulsos aos nervos motores até os órgãos, provocando assim uma resposta do corpo.

Figura 7: O Ato reflexo



Fonte: Sousa In: Nova Escola, 2024.

Imagine que você toca com o dedo em uma chapa quente como a de um ferro, conforme ilustra a imagem ao lado. O sistema nervoso entra em ação, a fim de assegurar uma resposta mais ágil e involuntária objetivando proteger o corpo, a resposta para essa situação é medular, denominada ato reflexo. Os atos reflexo são respostas muito rápidas e a mensagem só chega

ao cérebro após a resposta ter sido gerada. Esse processo acontece por exemplo quando as células especializadas da pele que possuem receptores, detectam o calor da chapa e enviam um sinal elétrico para o sistema nervoso. Os neurônios sensoriais transportam o sinal elétrico da pele para a medula espinhal, retornando por meio de um neurônio motor ao órgão afetado, entretanto ainda na medula o neurônio associativo que estimula o motor, também envia um sinal ao encéfalo, o que faz a pessoa sentir a dor somente após o retirar as mãos.

Assim age o sistema nervoso, em situações menos inusitadas o estímulo chega ao cérebro e é interpretado por este órgão que envia a resposta, estimulando o corpo a reagir. Este sistema é responsável por coordenar todo o organismo e age de forma integrada com todos os sistemas do corpo.

Fonte: Alves-Sobrinho, 2024

O momento agora é para conhecer um pouco mais sobre o sistema sensorial, assim você poderá compreender melhor como percebemos o mundo.

Sistema sensorial

O ser humano possui cinco sentidos que permitem a interação com o

ambiente: tato, olfato, gustação, visão e audição. Cada um desses sentidos é composto por receptores sensoriais especializados, localizados em diferentes partes do corpo, que captam estímulos externos e os convertem em impulsos nervosos. Esses impulsos são transmitidos ao sistema nervoso central, onde são processados e geram as sensações que percebemos. O processo sensorial envolve três etapas: a recepção do estímulo pelos receptores sensoriais, a transmissão dos impulsos nervosos e a percepção consciente no cérebro.

O tato: nossa primeira linha de contato com o mundo

O sentido do tato nos permite perceber o ambiente ao nosso redor através do toque. Nossa pele, repleta de receptores sensoriais, detecta diversas sensações como textura, temperatura, pressão e dor. Ao tocarmos algo, esses receptores enviam sinais para o cérebro, que interpreta essas informações e nos proporciona a experiência sensorial do tato.

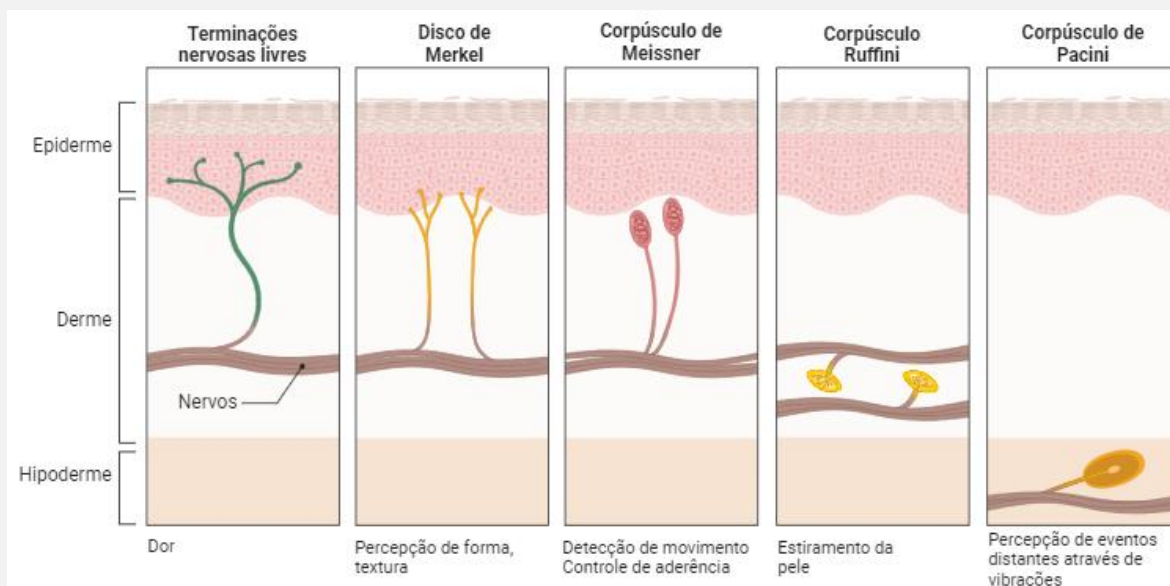
Receptores táteis:

- Terminações nervosas livres: Detectam dor, temperatura e toque leve.
- Corpúsculos de Meissner: Detectam sensações táteis finas e vibratórias.
- Corpúsculos de Pacini: Detectam pressão e vibrações de alta frequência.
- Corpúsculos de Ruffini: Detectam estiramento da pele e calor.
- Corpúsculos de Krause: Detectam frio.

O tato é fundamental para nossa interação com o mundo, permitindo que, ao tocar objetos, aprendemos sobre suas formas, texturas e temperaturas. Sentimos dor quando há algum dano potencial, evitando lesões, protegendo o corpo, além de ser essencial para a comunicação e o desenvolvimento de vínculos afetivos.

A sensibilidade tátil varia de acordo com a região do corpo, a idade e outras condições. As pontas dos dedos, os lábios e a face são as áreas mais sensíveis. O tato é um sentido complexo e essencial para nossa vida, permitindo-nos explorar o mundo ao nosso redor e interagir com ele de forma segura e prazerosa.

Figura 8: Terminações nervosas



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Visão: Um Mundo de Cores e Formas

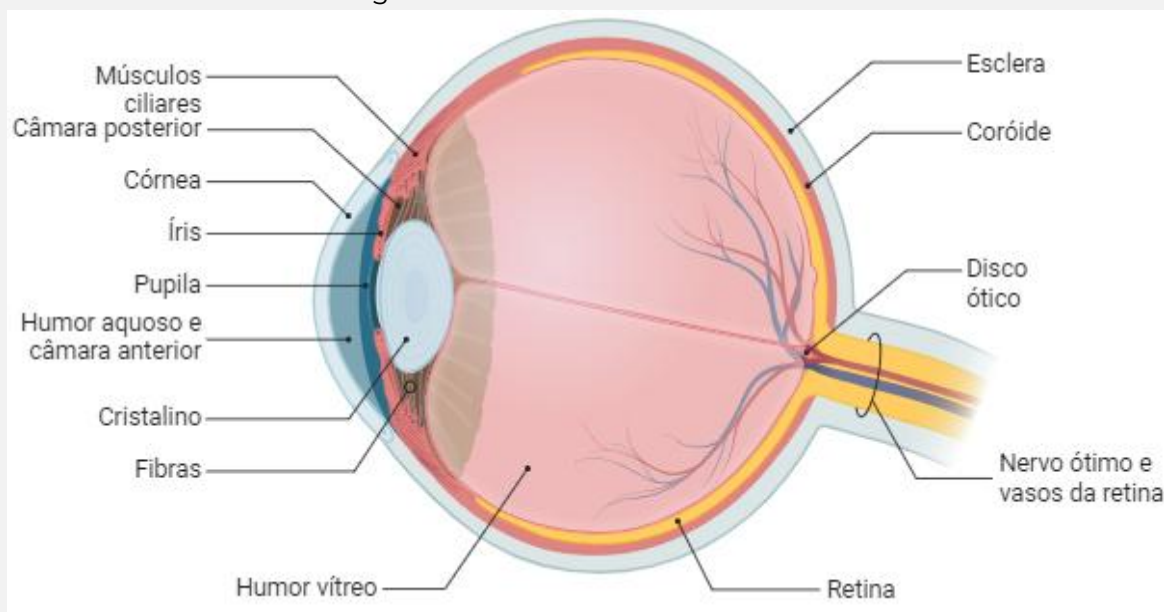
Já imaginou como seria o mundo sem a capacidade de ver? A visão é um dos nossos sentidos mais importantes, permitindo que exploremos o mundo ao nosso redor e apreciemos a beleza das cores e das formas. Mas como funciona esse incrível órgão?

O Olho: Uma Câmera Biológica

Nosso olho é como uma câmera sofisticada que capta a luz e a transforma em sinais elétricos que nosso cérebro interpreta como imagens. Ele é composto por várias partes que trabalham juntas para nos proporcionar a visão:

- **Córnea:** A parte transparente do olho que protege a parte interna e ajuda a focar a luz.
- **Pupila:** A abertura no centro do olho que controla a quantidade de luz que entra.
- **Íris:** A parte colorida do olho que controla o tamanho da pupila.
- **Cristalino:** Uma lente natural que ajusta o foco para objetos próximos e distantes.
- **Retina:** Uma camada sensível à luz na parte posterior do olho que converte a luz em sinais elétricos.
- **Nervo óptico:** Transmite os sinais elétricos da retina para o cérebro.

Figura 9: Estrutura do olho humano



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Como enxergamos?

Quando a luz entra no olho, ela passa pela córnea e pela pupila e é focada pelo cristalino na retina. Na retina, células especiais chamadas cones e bastonetes captam a luz e a transformam em sinais elétricos. Esses sinais são enviados ao cérebro através do nervo óptico, onde são interpretados como imagens.

Algumas pessoas têm dificuldades para enxergar devido a problemas como:

Miopia: Dificuldade para enxergar objetos distantes.

Hipermetropia: Dificuldade para enxergar objetos próximos.

Astigmatismo: Visão borrada devido a uma irregularidade na curvatura da córnea ou do cristalino. Catarata: Opacidade do cristalino que causa embaçamento da visão.

Curiosidade: Sabia que os olhos de uma águia são muito mais poderosos que os nossos? Eles conseguem enxergar objetos a grandes distâncias com muito mais detalhes.

Olfato: Nosso Sentido do Cheiro

O olfato é o sentido responsável por detectar odores. Ele funciona através de células receptoras localizadas no alto das nossas narinas, na membrana olfativa. Quando respiramos, moléculas de odor presentes no ar se dissolvem no muco nasal e entram em contato com essas células receptoras.

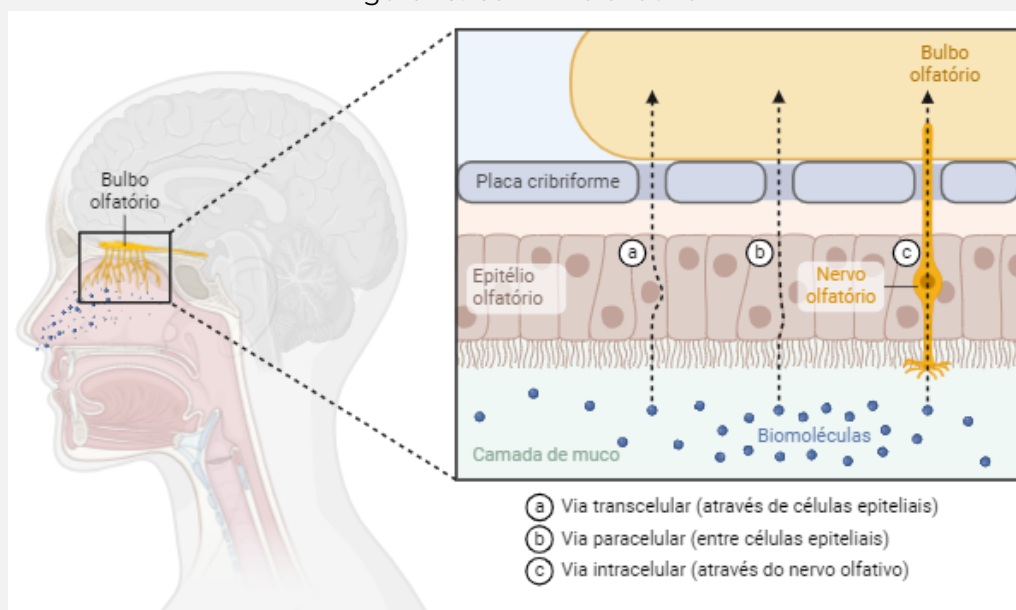
Como funciona?

Ao inspirarmos, as moléculas de odor são transportadas pelo ar até as narinas. As células receptoras da membrana olfativa captam essas moléculas e enviam sinais elétricos para o cérebro, que processa esses sinais e nos permite identificar os diferentes odores.

Características importantes:

- Volatilidade: Para que um odor seja percebido, as substâncias precisam ser voláteis, ou seja, capazes de se transformar em gás à temperatura ambiente.
- Sensibilidade: O olfato humano é extremamente sensível e capaz de distinguir milhares de odores diferentes.
- Memória: Os cheiros estão intimamente ligados à memória e podem evocar emoções e lembranças.

Figura 10: Caminho olfativo



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

O olfato é um sentido poderoso que nos permite apreciar os aromas dos alimentos, identificar perigos (como vazamentos de gás) e até mesmo evocar memórias emocionais.

A Gustação: O Sentido do Sabor

O paladar, ou gustação, é o sentido que nos permite perceber os sabores dos alimentos. Através das papilas gustativas localizadas principalmente na língua, detectamos as diferentes sensações gustativas: doce, salgado, azedo e amargo. No entanto, a experiência completa do sabor é resultado da combinação do paladar com o olfato.

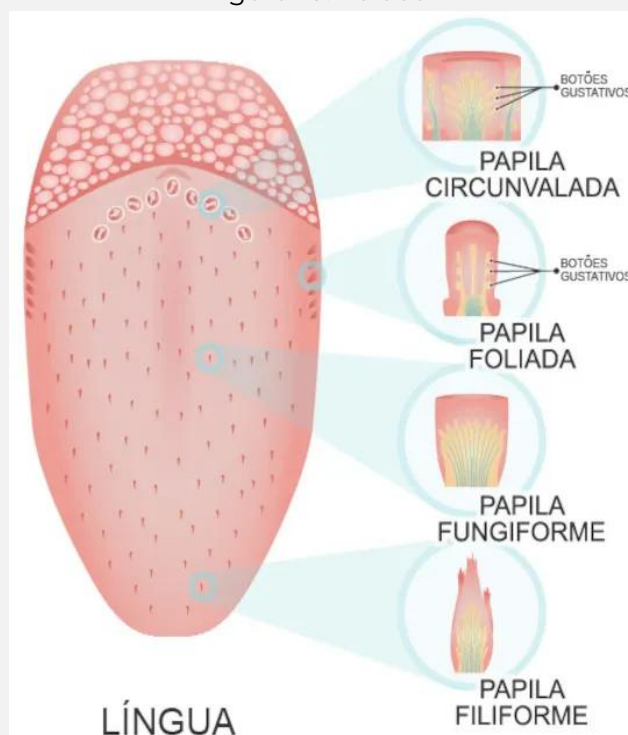
Como funciona?

Quando comemos, as substâncias químicas dos alimentos se dissolvem na saliva. As papilas gustativas, que são pequenas protuberâncias na língua, possuem receptores que detectam essas substâncias químicas. Os sinais elétricos gerados pelos receptores são enviados ao cérebro através dos nervos cranianos. O cérebro processa esses sinais e nos permite identificar os diferentes sabores.

As papilas gustativas são classificadas em diferentes tipos, cada um com características e funções específicas:

- Filiformes: As mais numerosas, mas não possuem botões gustativos.
- Fungiformes: Possuem botões gustativos e estão distribuídas por toda a superfície da língua.
- Folhadas: Localizadas nas laterais da língua, possuem botões gustativos.
- Valadas: Localizadas na parte posterior da língua, formam uma espécie de "V" e possuem os botões gustativos mais numerosos.

Figura 10: Paladar



Fonte: Flores *in* Brasil Escola, 2024.

O olfato desempenha um papel fundamental na percepção do sabor. Muitas vezes, o que chamamos de "gosto" é na verdade uma combinação de sabor e aroma. Ao bloquear o nariz, você perceberá que a capacidade de distinguir diferentes sabores diminui significativamente. O paladar é um sentido complexo que nos permite apreciar os sabores dos alimentos

e escolher aqueles que são mais agradáveis ao nosso paladar. A combinação do paladar com o olfato proporciona uma experiência sensorial completa e rica.

Audição: Um Mundo de Sons

O ouvido é um órgão complexo responsável por captar os sons e nos manter em equilíbrio. Ele se divide em três partes principais: externa, média e interna.

- Ouvido externo: Capta as ondas sonoras através do pavilhão auditivo e as direciona para o tímpano, uma membrana fina que vibra em resposta ao som.
- Ouvido médio: Amplificam as vibrações do tímpano através de três ossículos minúsculos (martelo, bigorna e estribo) e as transmite para o ouvido interno.
- Ouvido interno: Converte as vibrações em sinais elétricos que são enviados ao cérebro para serem interpretados como som. Além disso, o ouvido interno é responsável pelo equilíbrio, graças a estruturas chamadas canais semicirculares.

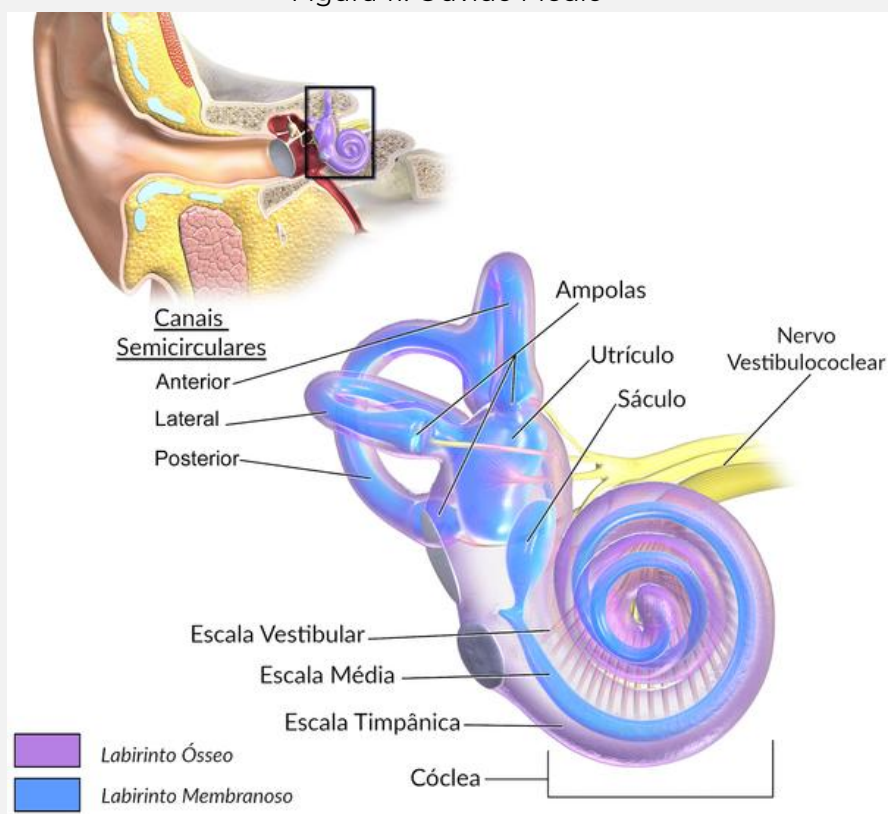
Como ouvimos?

O pavilhão auditivo capta as ondas sonoras, que fazem o tímpano vibrar, os ossículos amplificam essas vibrações. As vibrações são transmitidas para o líquido presente no ouvido interno, as células ciliadas no ouvido interno convertem as vibrações em sinais elétricos que são enviados ao cérebro através do nervo auditivo. O cérebro interpreta os sinais como som.

Além da audição, o ouvido interno também é responsável pelo nosso equilíbrio. Os canais semicirculares, juntamente com o sáculo e o utrículo, detectam os movimentos da cabeça e enviam informações ao cérebro para mantermos o equilíbrio.

O ouvido é um órgão incrível que nos permite ouvir o mundo ao nosso redor e manter o equilíbrio do corpo. Através de um processo complexo que envolve a captação, amplificação e transmissão das ondas sonoras, o ouvido nos proporciona a experiência sensorial da audição.

Figura 11: Ouvido Médio



Fonte: Wikipedia, 2024.

Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Atividade prática: Criação de um curta-metragem

Querido estudante, você deverá produzir um curta-metragem de curta duração (entre 1 e 3 minutos) que explore a relação entre a luz, a visão e algum aspecto da vida cotidiana. O curta pode ser animado, em live-action ou uma combinação dos dois.

Abaixo listamos vários temas, você poderá escolher um dentre eles ou propor um tema próprio:

- A importância da luz para a vida na Terra
- As ilusões de ótica e como elas funcionam
- A história da fotografia e a captura da luz
- A relação entre a cor e as emoções
- A visão noturna e os animais
- A utilização da luz em diferentes tecnologias (laser, fibra óptica, etc.)

Após a escolha do tema, você deverá pesquisar sobre o tema escolhido, buscando informações sobre as características da luz, o funcionamento do olho humano e as aplicações tecnológicas relacionadas. Com base na pesquisa, elabore um roteiro para o curta-metragem, definindo a história, os personagens (se houver) e as cenas principais.

Utilize diferentes recursos para produzir o curta-metragem, como:

- Câmera fotográfica ou smartphone
- Software de edição de vídeo (ex: iMovie, Filmora, DaVinci Resolve)
- Programas de animação (ex: Adobe Animate, Blender)
- Materiais para criação de cenários e objetos

Com o vídeo gravado, agora você deverá editar as imagens e os sons gravados, adicionando efeitos especiais, trilha sonora e legendas, se necessário. O curta-metragem pode ser compartilhado com os colegas, professores e familiares através de plataformas online como YouTube ou Vimeo.

ATIVIDADES

1. Qual é a diferença entre o sistema nervoso central (SNC) e o sistema nervoso periférico (SNP)?

2. Como os neurônios transmitem sinais elétricos?

3. Qual parte do cérebro é responsável pela coordenação e equilíbrio?

- A) Hipotálamo
- B) Cerebelo
- C) Tálamo
- D) Córtex Cerebral

4. Qual é a principal função dos neurônios sensoriais?

- A) Transmitir impulsos do cérebro para os músculos
- B) Transmitir impulsos dos músculos para o cérebro
- C) Transmitir impulsos dos órgãos sensoriais para o cérebro
- D) Transmitir impulsos entre os neurônios

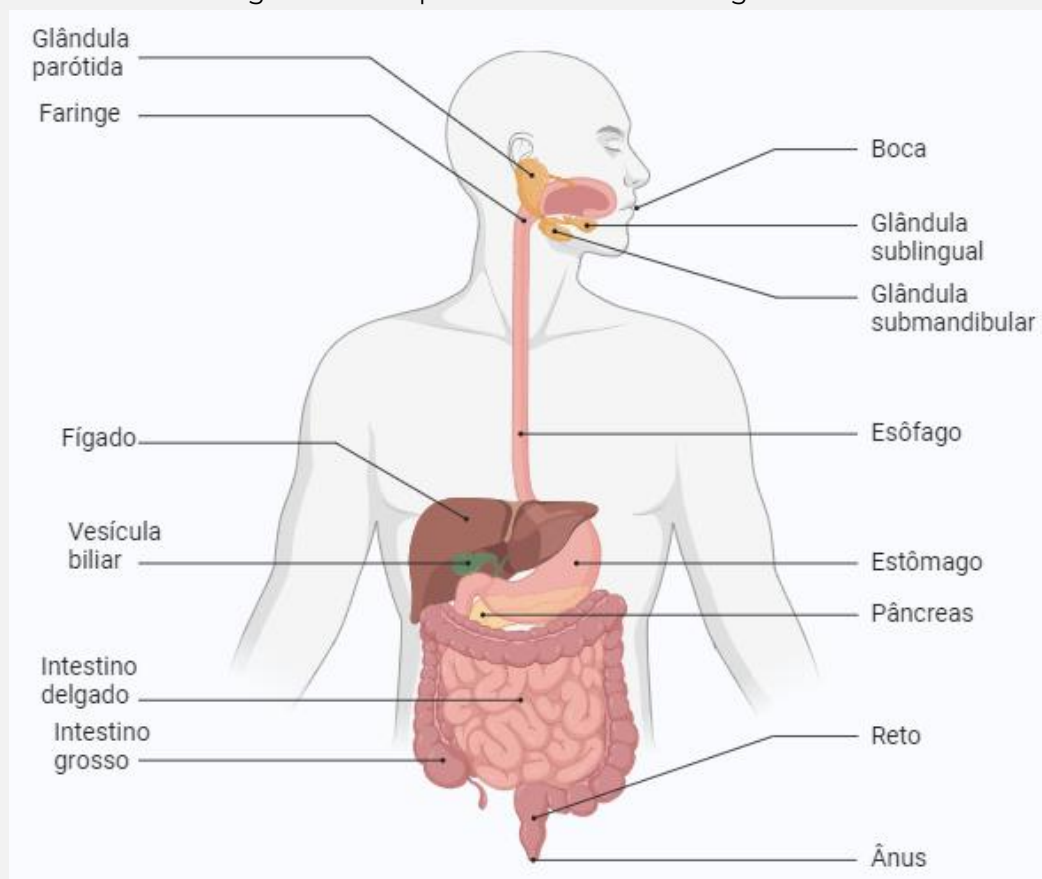
Continuando a explorar a integralidade dos sistemas, vamos avançar no conhecimento do sistema digestório e entender como os nutrientes são absorvidos e utilizados pelas células.

Sistema digestório e a nutrição

Imagine que você acabou de comer uma refeição deliciosa: um prato de macarrão com molho de tomate e queijo, acompanhado por uma salada fresca e um suco de laranja. Mas você já parou para pensar o que acontece com a comida depois que ela entra no seu corpo? Como exatamente o seu organismo transforma essa refeição em energia e nutrientes que são essenciais para a sua sobrevivência?

Vamos explorar juntos o sistema digestório, o complexo caminho que a comida percorre dentro do nosso corpo, e entender como ele trabalha para extrair e absorver os nutrientes. Além disso, vamos discutir a importância de uma alimentação balanceada e como diferentes nutrientes contribuem para a nossa saúde.

Figura 12: Componentes do sistema digestório



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

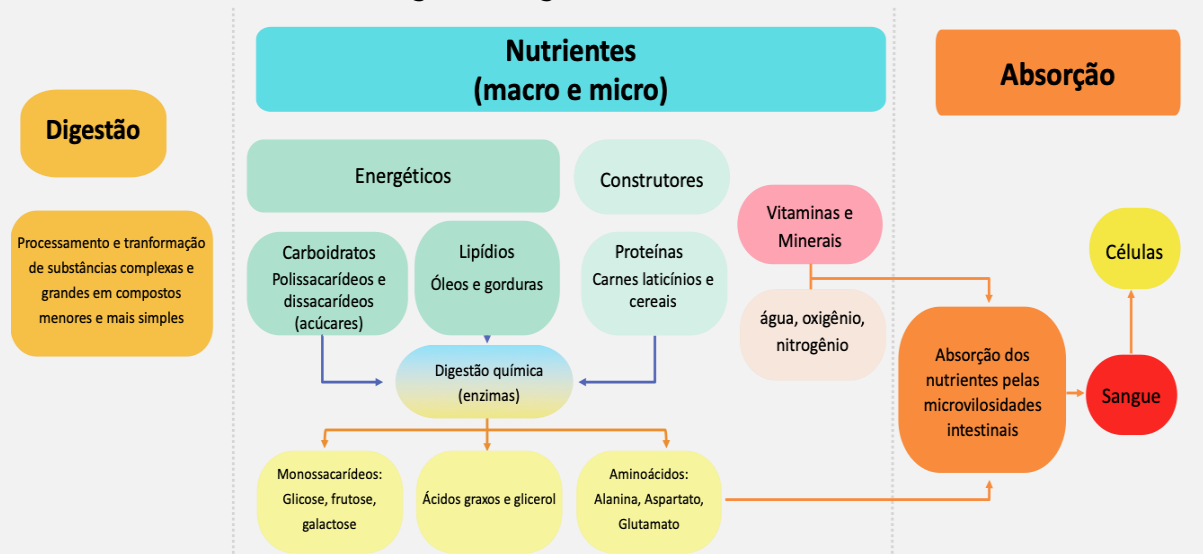
A **nutrição** é o conjunto de processos que envolve desde a ingestão de alimentos e a assimilação de compostos úteis para as células até a distribuição dos nutrientes pelo corpo e a eliminação dos resíduos nocivos ao organismo, abrangendo a digestão, a respiração, a circulação, a excreção e a coordenação dessas atividades. É por meio desses processos que os seres humanos transformam os recursos obtidos do meio em energia e matérias-primas para o corpo. Portanto, a nutrição está intimamente relacionada com a manutenção da homeostase do organismo.

A **digestão** é um processo realizado no sistema digestório. Consiste no processamento e na transformação de substâncias grandes e complexas como os carboidratos ou açúcares, lipídios ou gordura e proteínas, contidos nos alimentos, em compostos menores e mais simples capazes de serem assimilados: os nutrientes. O tubo digestório é formado pelos seguintes órgãos: boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso (Fig.1); As Glândulas anexas auxiliam o processo digestório com produção de enzimas digestivas e outras substâncias, são elas: Glândulas salivares, pâncreas, fígado e a vesícula biliar que armazena a bile.

A digestão começa na boca, com a mastigação. A saliva umedece o alimento e contém enzimas denominadas amilases, liberadas pelas glândulas salivares, responsáveis pela digestão do amido. O alimento segue seu trajeto empurrado pelos movimentos peristálticos da musculatura do tubo digestivo. Passa pelo esôfago até o estômago, onde ocorre a digestão de proteína por enzimas do suco gástrico (pepsinas) que agem em um meio rico em ácido clorídrico. O bolo alimentar, agora denominado quimo, segue seu caminho até o intestino delgado recebendo a bile (que emulsifica as gorduras) e as enzimas pancreáticas (amilase, tripsina e lipase) e intestinais (sacarase, maltase, lactase e peptidase), formando o quilo, uma massa branca, finalizando a digestão. Os nutrientes são absorvidos no intestino e são transportados pelo sangue para todas as células do corpo. O restante, não aproveitado, forma as fezes no intestino grosso, sendo eliminado. Neste órgão ocorre também a absorção de água.

Fonte: Araujo, Marisa. 2024

Figura 9: Digestão de nutrientes



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

👉 Para saber mais: Assista o vídeo sobre o sistema digestivo. Disponível em: <https://youtu.be/NItAZJbcLu0>

ATIVIDADES

1. Quais são os principais órgãos do sistema digestório e suas funções?

2. Como as enzimas digestivas contribuem para a digestão dos alimentos?

3. Onde ocorre a maior parte da digestão e absorção dos nutrientes?

- A) Estômago
- B) Intestino Delgado
- C) Intestino Grosso
- D) Esôfago

4. Qual enzima, encontrada na saliva, inicia a digestão dos carboidratos?

- A) Lipase
- B) Pepsina
- C) Amilase
- D) Tripsina

Entendeu como funciona a digestão? Pois bem, os nutrientes absorvidos pelo trato digestivo fornecem a energia necessária para as células, que utilizam oxigênio, obtido através da respiração, para realizar a respiração celular e produzir ATP, essencial para o funcionamento de todo o organismo. Vamos conhecer agora o sistema respiratório?

Sistema respiratório

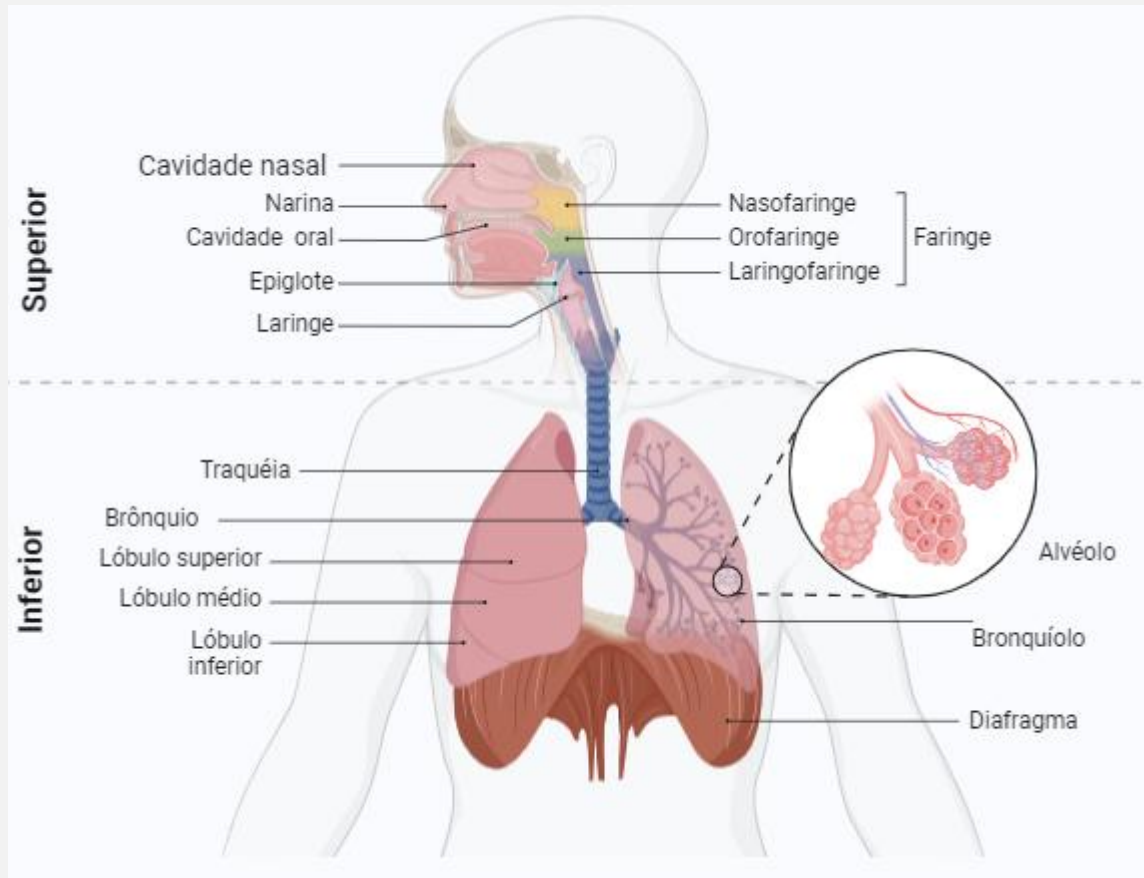
A respiração é um processo de obtenção de oxigênio, eliminação de gás carbônico e produção de energia nas células, sendo fundamental para a sobrevivência do organismo.

O **sistema respiratório** é formado por diversos órgãos por onde o ar passa: Nariz (onde o ar se aquece e é filtrado), faringe, laringe, traquéia (nela o ar é aquecido, umidificado e filtrado). Os brônquios são duas ramificações da traquéia que entram nos pulmões e se ramificam em bronquíolos e por final, nos alvéolos. Os alvéolos, como visualizado na figura 2, são como saquinhos cheios de ar envolvidos por uma rede de capilares e tem como função as trocas gasosas entre o ar e o sangue, denominada hematose. A respiração pode ser mecânica ou química (celular). A mecânica corresponde em mecanismos de entrada e saída de ar dos pulmões com auxílio de músculos intercostais e do músculo diafragma que, juntos, expandem e relaxam a caixa torácica (inspiração e expiração). Nela, o gás oxigênio do ar é absorvido pelo sangue e distribuído para as células do corpo; o gás carbônico é retirado dos tecidos pelo sangue e eliminado pelos pulmões.

No interior das células, ocorre a respiração química ou celular, na qual o gás oxigênio participa de transformações químicas que permitem a obtenção de energia contida na molécula de glicose. São exemplos de doenças do sistema respiratório: gripe, resfriado, pneumonia, tuberculose, bronquite, asma e outras.

👉 Saiba mais sobre sistema respiratório: Disponível em:<https://youtu.be/zWfvIofBwF4>

Figura 13: Componentes do trato respiratório



Fonte: Alves-Sobrinho, 2024.

Integrado ao sistema respiratório encontramos o sistema circulatório, pois os pulmões oxigenam o sangue, que é então transportado pelo coração através das artérias para nutrir todas as células do corpo, enquanto o dióxido de carbono produzido como resíduo é levado de volta aos pulmões para ser exalado.

ATIVIDADES

1. Quais são as principais funções do sistema respiratório?

2. Descreva o caminho do ar desde a entrada pelo nariz até os alvéolos pulmonares.

3. Qual estrutura impede que o alimento entre na traqueia durante a deglutição?

- A) Laringe
- B) Epiglote
- C) Brônquio
- D) Diafragma

4. Qual é a principal função dos alvéolos pulmonares?

- A) Aquecer o ar inalado
- B) Produzir muco
- C) Trocar gases entre o ar e o sangue
- D) Filtrar partículas do ar

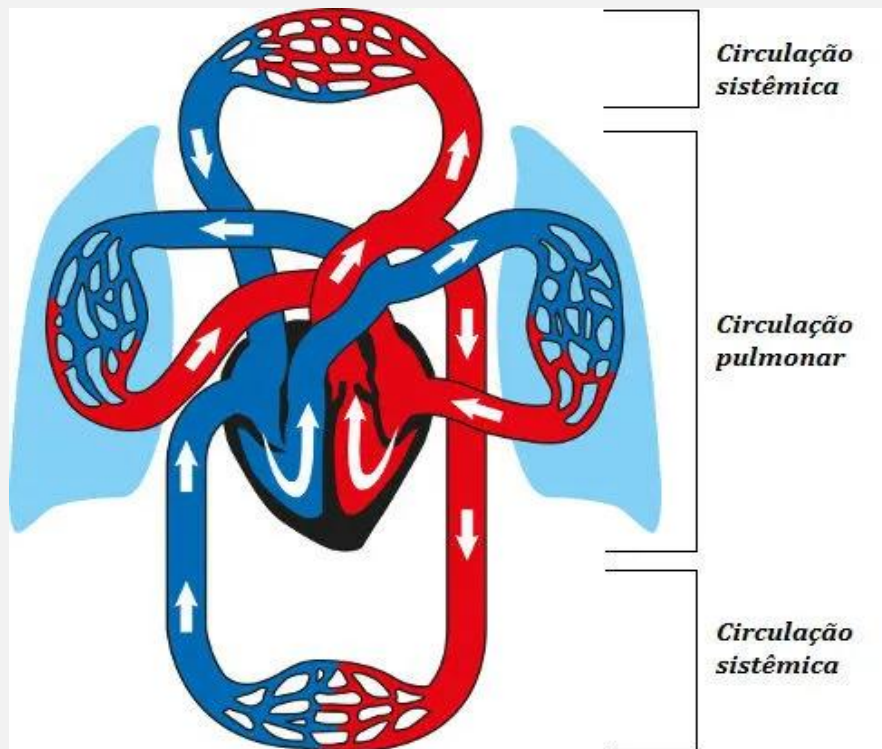
Sistema Circulatório

O **sistema cardiovascular ou circulatório** contribui para o bom funcionamento dos demais sistemas, pois a circulação sanguínea transporta para todas as células do corpo o gás oxigênio e os nutrientes provenientes da digestão. Além disso, transporta os resíduos produzidos nas células até os órgãos que os eliminam do organismo. O sistema cardiovascular é composto pelo coração (fig.3), órgão responsável pelo bombeamento do sangue e pelos vasos sanguíneos, tubos fechados por onde o sangue circula.

Os três principais tipos de vasos sanguíneos são: artérias, veias e capilares. As artérias são vasos de parede mais espessas que saem do coração para outros órgãos e as veias apresentam paredes com a mesma constituição das artérias, embora sejam menos espessas que elas, sendo vasos que chegam ao coração. Ambos podem transportar sangue arterial ou venoso. Os capilares são formados pelo processo de ramificação das artérias e arteríolas e, em seguida, em capilares, sendo portanto, de parede bastante fina.

O coração é um órgão muscular formado por quatro cavidades ou câmaras: dois átrios e dois ventrículos. Os átrios são responsáveis por receber o sangue no coração, enquanto os ventrículos são responsáveis por bombear o sangue para fora do coração. As câmaras realizam dois movimentos: sístole, contração e diástole, relaxamento. Existem dois tipos de circulação, a pequena e a grande (Fig.4).

Figura 14: Circulação pulmonar (pequena) e circulação sistêmica (grande)



Fonte: Biologia Net. 2024.

Na pequena circulação (coração - pulmão - coração), o sangue rico em gás carbônico (CO_2) é bombeado do ventrículo direito para os pulmões via artéria pulmonar que bifurca-se em duas. Nos pulmões, ocorre o processo de hematose ou troca gasosa de gás carbônico por oxigênio proveniente da respiração pulmonar. O sangue rico em oxigênio volta ao coração pelas veias pulmonares, chegando a esse órgão pelo átrio esquerdo que irá bombear o sangue para o ventrículo esquerdo.

Na grande circulação (coração - corpo - coração) o sangue que chegou no ventrículo esquerdo, passa para a artéria aorta, sendo transportado 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.

São exemplos de doenças circulatórias: Aterosclerose, arteriosclerose, acidente vascular cerebral (AVC), hipertensão, insuficiência cardíaca e outras.

O sangue é composto pelo plasma e pelos elementos celulares. O plasma é a parte líquida do sangue, é composto, em grande parte, por água e várias substâncias dissolvidas. Os elementos celulares são formados por plaquetas, fragmentos de células com função de coagulação sanguínea; glóbulos brancos (leucócitos), que são células de defesa do organismo, e as hemácias ou glóbulos vermelhos, ricos em hemoglobina. A hemoglobina, uma proteína presente nas hemácias, têm a função de transportar oxigênio para nosso corpo. O gás carbônico é conduzido em parte pela hemoglobina ou dissolvido no plasma.

👉 Saiba mais. Assista o vídeo sobre sistema circulatório: Disponível em: <https://youtu.be/8T-y6XQRYFO>

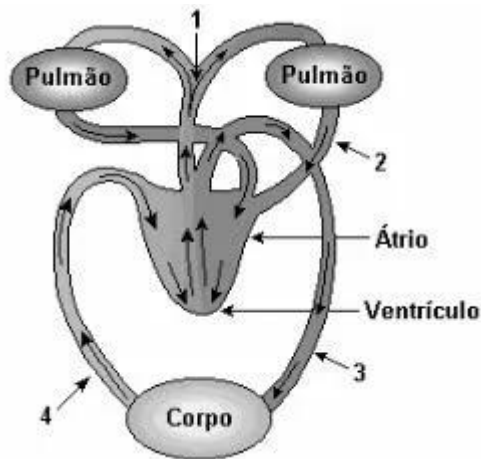
Fonte: Araujo, Marisa, 2021.

ATIVIDADES

1. Descreva como o coração é responsável por bombear sangue oxigenado e desoxigenado pelo corpo, explique por que não ocorre a mistura desses sangues.

2. Quais são os principais fatores que podem causar problemas no sistema circulatório e como preveni-los?

3. (UFPE) Com relação à função de artérias e veias na circulação humana, analise a figura e as proposições a seguir:



Esquema da circulação do sangue no corpo humano

1. Artérias pulmonares (1) levam aos pulmões o sangue vindo do corpo.
2. Veias pulmonares (2) trazem para o coração o sangue oxigenado nos pulmões.
3. Artéria aorta (3) leva o sangue oxigenado a todas as partes do corpo.
4. Veias cavas (4) trazem o sangue rico em gás carbônico do corpo ao coração.

Estão corretas:

- A) 1, 2, 3 e 4.
- B) 1, 2 e 3 apenas.
- C) 1 e 3 apenas.
- D) 2 e 4 apenas.

4. (Uerj) Artérias são vasos sanguíneos que transportam o sangue do coração para os tecidos, enquanto veias trazem o sangue para o coração.

Admita, no entanto, que as artérias fossem definidas como vasos que transportassem sangue oxigenado e as veias, vasos que transportassem sangue desoxigenado. Nesse caso, a artéria e a veia que deveriam inverter suas denominações, no ser humano, seriam, respectivamente, as conhecidas como:

- A) renal e renal.
- B) aorta e cava.
- C) coronária e porta.
- D) pulmonar e pulmonar.

Vamos agora fazer uma breve revisão. Já abordamos sobre sistemas do corpo, passando do endócrino ao circulatório. Ao ingerir um alimento precisamos que todos esses sistemas estejam alinhados pois esse alimento irá passar pelo tubo digestório, através dos movimentos peristálticos, estimulados pelo sistema nervoso. Utilizando hormônios e outras substâncias, o processo da digestão ocorrerá e os nutrientes serão absorvidos e chegarão às células, por meio do sangue, que transportará os nutrientes e outras substâncias de grande importância para o correto funcionamento do organismo.

Mas será que todo alimento que ingerimos é absorvido em sua totalidade? A resposta para essa pergunta é: não. Eliminamos o restante na forma de fezes e o sangue também passa por uma filtração nos rins. Conheceremos agora o sistema excretor.

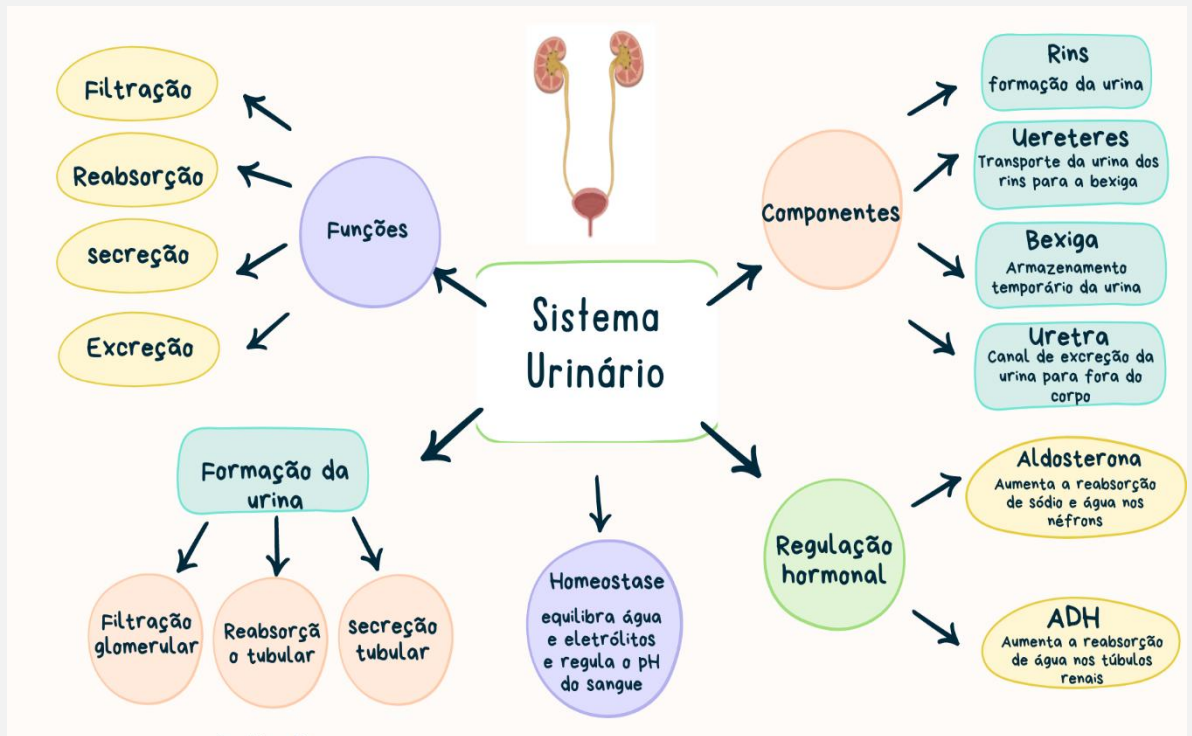
Sistema Urinário

A excreção compreende processos de eliminação de substâncias tóxicas do organismo que podem ser pelo suor, pela respiração e pela urina. Estes processos são responsáveis pela homeostase do organismo, ou seja, pelo equilíbrio da composição química interna para que todas as etapas do metabolismo possam ser executadas corretamente. As excretas são eliminadas, em sua maioria, com a urina, produzida pelo sistema urinário. Ele compreende dois rins, dois ureteres, uma bexiga e uma uretra.

Nos rins, várias substâncias do sangue passam para o interior de milhões de tubos, os néfrons, que são as unidades filtradoras dos rins. Aquelas que não são tóxicas nem estão em excesso retornam ao sangue. O líquido resultante é a urina, formada em cada rim, que passa para os ureteres, fica armazenada na bexiga urinária e sai pela uretra (fig. 5). Os rins participam do controle das concentrações plasmáticas de íons, como sódio, potássio, bicarbonato, cálcio e cloretos. De acordo com as concentrações no sangue, esses íons podem ser eliminados em maior ou menor quantidade na urina, através do sistema urinário.

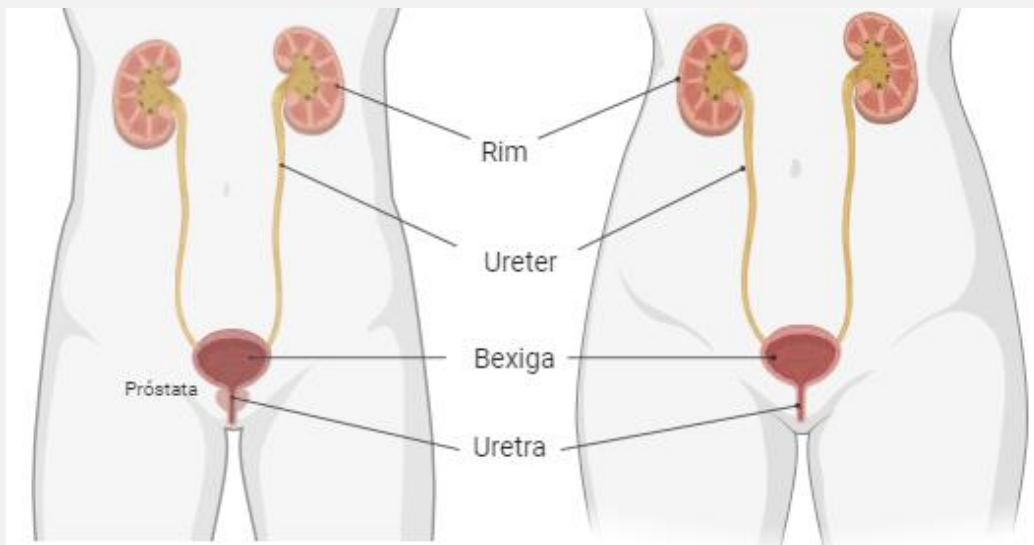
A reabsorção de água pelos rins é muito importante e está sob controle do hormônio antidiurético, também conhecido pela sigla ADH. A urina humana é composta por milhares de componentes, mas principalmente de água (95%, em média), e contém também cerca de 3% de uréia e de ácido úrico, sal e outras substâncias.

Figura 15: Mapa mental do sistema urinário



Fonte: Alves-Sobrinho, EV. 2024.

Figura 16: Componentes do sistema urinário



Fonte: Alves-Sobrinho, EV. 2024.

São exemplos de doenças do sistema urinário: nefrite, insuficiência renal, cálculo renal, infecção urinária e outras.

Fonte: Araujo, Marisa, 2021.

👉 Saiba mais: Assista o vídeo sobre o sistema urinário. Disponível em: <https://youtu.be/ug7gh5GBJhc>

Atividade prática

Escolha um sistema do corpo humano e desenvolva um infográfico interativo que explique seu funcionamento e as principais doenças relacionadas. Utilize ferramentas online como o Canva ou o Piktochart para criar um infográfico visualmente atraente e interativo. Inclua informações sobre a anatomia, fisiologia, doenças e tratamentos relacionados ao sistema escolhido.

1. Qual é a função principal do sistema excretor?

2. Descreva o processo de formação da urina nos rins.

3. Qual estrutura nos rins é responsável pela filtração inicial do sangue?

- A) Néfron
- B) Glomérulo
- C) Túbulo Coletor
- D) Ureter

4. Qual é a função principal da uretra?

- A) Filtrar o sangue
- B) Reabsorver água
- C) Armazenar urina
- D) Excretar urina para fora do corpo

REFERÊNCIAS

- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Caminho olfatório**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Componentes do sistema nervoso**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Componentes do sistema digestório**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Componentes do sistema respiratório**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Componentes do sistema urinário**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Digestão de nutrientes**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Canva.br.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Esquema da regulação da diurese pelo ADH e aldosterona**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Glândulas**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Olho humano**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Organização do corpo humano**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Receptores da pele**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Regulação da glicemia pelos hormônios glucagon e insulina**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- Alves-Sobrinho, Edneia Venâncio. **Sinapse**. Arquivo pessoal, 2024. Criado em Biorender.com.
- BIOLOGIA Net. Circulação sistêmica e pulmonar. Disponível em: <https://www.biologianet.com/anatomia-fisiologia-animal/circulacao-sistemica-pulmonar.htm>. Acesso em: 27 ago 2024.
- FLORES, Heloísa Fernandes. "Paladar"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/oscincosentidos/paladar.htm>. Acesso em: 27

ago 2024.

MAGALHAES, Lana. Sistema Endócrino. *In*: Toda matéria, [s. l.] [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sistema-endocrino/>. Acesso em: 27 ago 2024.

NEURÔNIO. Wikimedia commons. 2016. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neurono-ido.svg>. Acesso em: 27 ago 2024.

OLIVEIRA, W. J. O esquema tático do corpo humano: o organismo de um jogador de futebol funciona como um sistema de informações simultâneas. Revista UCS. Caxias do Sul. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/revista-ucs/revista-ucs-12a-edicao/o-funcionamento-do-corpo-humano/>. Acesso em: 27 ago 2024.

SOUSA, Diego Morais. Condução do impulso nervoso. Nova Escola. 2024. Disponível em: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/6ano/ciencias/conducao-do-impulso-nervoso/2301>. Acesso em: 27 ago 2024.

WIKIMEDIA. Ouvido médio. *In*: Wikimedia Commons. Disponível em: Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anatomia_do_ouvido_interno.png. Acesso em: 27 ago 2024.