

Biologia

Água e Sais Minerais

Água

- ponte de hidrogênio; (H-FON)
- alta coesão entre as moléculas: H_2O atrai H_2O — estado líquido;
- alta tensão superficial;
- alta adesão: H_2O atrai outra molécula polar;
- alto poder de dissolução;
- elevado calor específico: dificuldade de variar a temperatura (estabilidade térmica);
- alto calor de vaporização: dificuldade de evaporar; (suor)
- participação em reações químicas;
- solvente universal;



Sais Minerais

SAIS MINERAIS X ÍONS

- forma insolúvel	- forma sal
- sem carga	- função reguladora
- com função estrutural	

Na^+	Principal íon ⁺ nos animais
K^+	Principal íon ⁺ nos vegetais
Cl^-	Principal íon ⁻ em animais e vegetais

- Na^+ , K^+ , Cl^- : equilíbrio hídrico;
- Na^+ , K^+ : impulso nervoso (bomba de sódio e potássio);
- Ca , Mg : sais de cálcio e magnésio — esqueleto;
- Ca^+ , Mg^+ : controle de permeabilidade da membrana celular;
- Ca^{++} : coagulação, contração muscular, impulso nervoso;
- Mg^{++} : clorofila, ribossomos

OUTROS:

- Fe: fígado, carne, gema, leguminosas
- flúor: fortalecimento dentes, bactericida
- iodo: tiroxina (hormônio da tireóide)
- cobalto: formação da vitamina B_{12}
- PO_4^- : fosfolipídios,

Carboidratos

Forma geral: $C_x(H_2O)_y$

Funções:

- Energética: glicose, sacarose, amido
- Estrutural: celulose, quitina

Classificação:

1. OSES: não podem ser quebrados em açúcares;
2. OSÍDEOS: açúcares complexos — oligo e polissacarídeos;

- **Monossacarídeos**: $C_n(H_2O)_n$ e ($n= 3$ a 7);
pentose: ribose e desoxirribose;
hexose: glicose, galactose e frutose;
- **Ligação glicosídica**: entre o hidrogênio da hidroxila de um monossacarídeo e a hidroxila de outro monossacarídeo. (síntese por desidratação)

- **Oligossacarídeos**: 2 ou + monossacarídeos

*dissacarídeos:

Glicose + Glicose = maltose

Sacarose + Glicose = sacarose

Glicose + Galactose = lactose

- **Polissacarídeos**: mais de 10 monossac.

Glicogênio: reserva em animais;

Amido: reserva em vegetais;

Celulose: função estrutural em vegetais;

Quitina: função estrutural em animais;

- **Açúcares Conjugados**: associados a não açúcares;

*glicosaminoglicanos: (GAG) ou mucopolissacarídeos
— com $-NH_2$

- heparina: anticoagulante

- ácido hialurônico: "cimento" celular

- ácido condroitinossulfúrico com enxofre:
cartilagens

GLICOPROTEÍNAS X PROTEOGLICANAS

Proteína > Carboidrato Carboidrato > Proteína



Lipídios

Características:

- substâncias orgânicas apolares, insolúveis em H₂O e solúveis em solventes orgânicos — maioria deriva de ácidos graxos.
- origem dos ácidos graxos:
 - *essenciais: obtidos somente na dieta.
 - *naturais: produzidos no corpo a partir do excesso de glicose.

Funções:

- energéticos: gorduras óleos
- estruturais: fosfolípidios
- impermeabilizantes: ceras
- isolantes térmicos: gorduras
- isolantes elétricos: esfingomielina
- hormonais: esteróides

Classificação:

1. Triglicerídeos: ésteres de 3 ácidos graxos com glicerol — gordura (sólidos) e óleos (líquidos)
2. Cerídeos: ésteres de 1 único ácido graxo com mono álcool de cadeia longa. Ex: ceras
3. Carotenoides: derivados de hidrocarbonetos de cor laranja, amarela ou vermelha. Ex: β -caroteno
4. Esteroides: derivados de colesterol (álcool policíclico)
5. Lipídios conjugados ou complexos: associados a não lipídios e/ou elementos diferentes de CHO.
Ex: lipoproteína de colesterol

HDL: lipoproteína de alta densidade — (colesterol bom)

- proteína > colesterol
- transporta colesterol dos tecidos para o fígado, onde é armazenado ou eliminado como bile nas fezes.

LDL: lipoproteína de baixa densidade — (colesterol ruim)

- colesterol > proteína
- transporta colesterol do fígado para os tecidos, inclusive para as paredes dos vasos formando ateromas (aumenta o risco de doenças cardiovasculares)

→ hormônio insulina: pâncreas

- liberado quando a glicemia está alta
- promove a passagem de glicose do sangue para outras células.

→ índice glicêmico: quanto o alimento aumenta a glicemia (glicose no sangue), estimula a liberação de insulina e acúmulo de gordura. Quanto mais simples o carboidrato, maior o índice glicêmico e maior a tendência de acumular gordura.

Proteínas

Características:

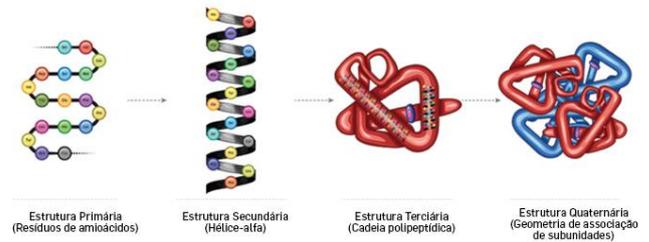
- substância orgânica mais abundante na matéria viva.
- polímeros de aminoácidos.

Funções:

- estruturais: colágeno (proteína mais abundante no homem); queratina (unhas, cabelos...)
- catalíticas: enzimas
- reserva: albumina (sangue, ovos)
- transporte: hemoglobina
- defesa: anticorpos
- contrátil: actina e miosina (nos músculos)
- reparo: fibrina

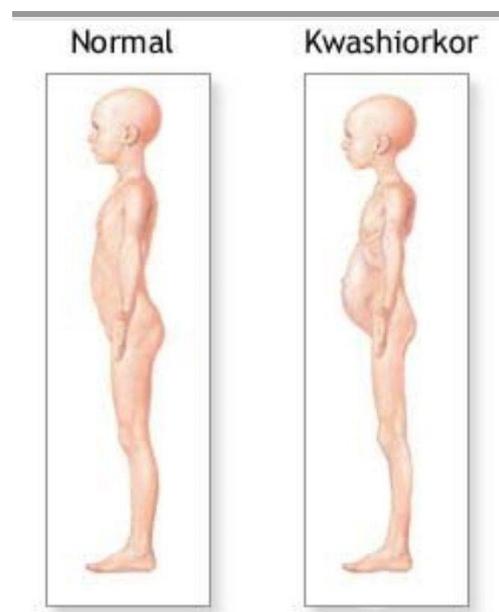
Estruturas

1. **Primária**: sequência de aminoácidos
 - fortes: não são quebradas pelo calor
 - mantidas por ligação peptídica
2. **Secundária**: segmentos enrolados ou dobrados
 - podem ser quebradas pelo calor
 - mantidas por ponte de hidrogênio
3. **Terciária**: estrutura tridimensional
 - mantida por várias interações.
4. **Quaternária**: determina a função da proteína
 - união de duas ou mais cadeias polipeptídicas.



Kwashiorkor:

- desnutrição proteica típica de regiões pobres com dieta baseada em um certo vegetal da localidade.
- Sintomas:
 - deficiência de crescimento
 - retardo mental
 - deficiência de pigmentação
 - falta de tirosina para produção de melanina
 - edema na barriga: inchaço



Enzimas

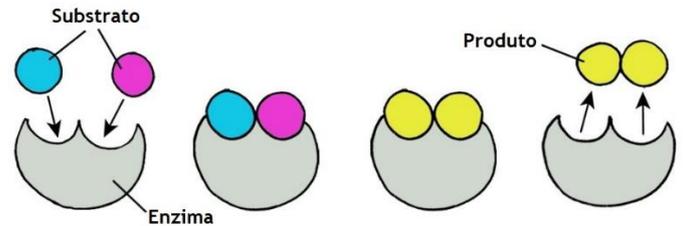
- Proteínas catalizadoras — aumentam a velocidade da reação;
- Papel essencial dentro dos seres vivos;
- São altamente específicas;

Energia de Ativação:

- Quantidade de energia necessária para ativar uma reação química.
- Enzimas diminuem a energia de ativação, que é atingida mais rapidamente (aumentando a velocidade da reação);

Propriedades das Enzimas:

- Não são consumidas na reação;
- Podem ser reaproveitadas;
- Necessitam de pH e temperaturas específicos;
- Ponto de saturação: quando todas as enzimas estão em ação, a velocidade é máxima e constante;
- Presença de sítio ativo e especificidade com o substrato:
→ “modelo chave-fechadura.”



- agem por interações fracas com curto raio de ação, exigindo proximidade, que é permitida pela complementaridade.

- sítio ativo sofre pequenas alterações para encaixar no substrato.

- nome da enzima = nome da função e/ou função + ase

- Ação reversível: realiza a reação direta e inversa — o sentido da reação é determinado pelas condições de equilíbrio.

Ácidos Nucleicos

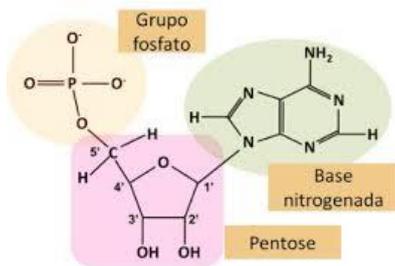
- Moléculas orgânicas formadas por monômeros de nucleotídeos;

*com giro para direita (sentido horário) e com uma volta a cada 10 pares.

Nucleotídeos:

- 3 partes:

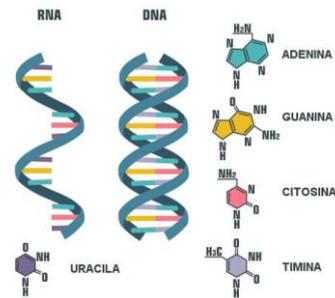
- 1 grupo fosfato
- 1 açúcar com 5 carbonos (pentose)
- 1 base nitrogenada



- Estrutura do DNA:

- Formada por duas cadeias de nucleotídeos;
- Ligada por pontes de hidrogênio;
- Dupla-hélice;
- Capacidade de duplicação. (replicação)
- Duplicação semi conservativa e com muitos locais de origem; bidirecional — enzimas agem nos dois sentidos;

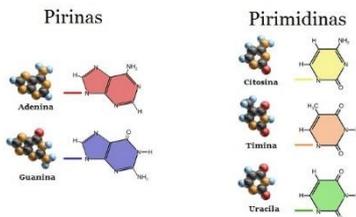
- Transcrição: produção de RNA



Bases Nitrogenadas:

- purinas: adenina e guanina
- pirimidinas: timina, uracila e citosina

Chargaff: número de purinas = número de pirimidinas.



ATP: moeda energética da célula



DNA: polímero de nucleotídeos; material genético

- encontrado no núcleo, mitocôndrias e nucleotídeos;
- contém informações para execução de todas as atividades celulares;

Vitaminas

- cofatores enzimáticos;
- substâncias orgânicas que o corpo necessita em pequenas quantidades e são indispensáveis ao funcionamento do organismo;

Fontes e Hipovitaminoses:

Hidrossolúvel: C e Complexo B	Fontes:	Hipovitaminoses:
C - Ácido Ascórbico	Frutas cítricas, tomate	Escorbuto
B ₁ - Tiamina	Leite, carne, pão	Béri-béri (inflamação nervosa), fraqueza muscular
B ₂ - Riboflavina	Vegetais, ovos, carne...	Dermatite, queilite
B ₃ - Niacina	Leite, carne e batata	Pelagra "3D": dermatite, demência e diarreia
B ₅ - Ácido Pantotênico	Ovo, verduras, frutas...	Dermatite, neurite, auxilia crescimento (coenzima A)
B ₉ - Ácido Fólico	Vegetais, cereais, pão	Espinha bífida, anencefalia, anemia perniciosa
B ₁₂ - Cobalamina	Leite e carne	Anemia perniciosa; *Vegetarianismo

Lipossolúvel: ADEK	Fontes:	Hipovitaminoses:
A - Retinol	Betacaroteno, folhas verdes, cenoura...	Cegueira noturna e ressecamento dos epitélios
D - Calciferol	Ovos, leite; *sol	Raquitismo (infância), osteomalácia (adulto)
E - Tocoferol	Carne, leite e vegetais	Esterilidade masculina aborto, anemia, distrofia do miocárdio
K - Filoquinona	Vegetais e microbiota	Hemorragias

Citologia

Procariontes: não possuem núcleo delimitado por carioteca;

Eucariontes: possuem núcleo delimitado por carioteca;

Membrana Nuclear:

Funções: revestimento celular, interações celulares, permeabilidade seletiva;

Características: composição lipoproteica — fosfolípidios, presença de carboidratos, mosaico fluido, presença de colesterol;

Glicocálix: presente na célula animal; função de proteção retenção de substâncias e reconhecimento celular;

Especializações da Membrana:

- **Microvilosidades:** aumentam a superfície de contato e a absorção;
- **Junção aderente:** bloqueio de substâncias;
- **Desmossomo:** união das células;
- **Junções GAP:** canais de comunicação e troca de substâncias;
- **Interdigitações:** aumentam a adesão entre as células;

Organelas:

Reticulo Endoplasmático Rugoso: síntese de proteínas e enzimas;

Reticulo Endoplasmático Liso: síntese de lipídeos/ desintoxicação celular

Complexo de Golgi: síntese de polissacarídeos, armazenamento e secreção;

Lisossomos: digestão celular;

Peroxisomos: metabolismo da água oxigenada; catalase

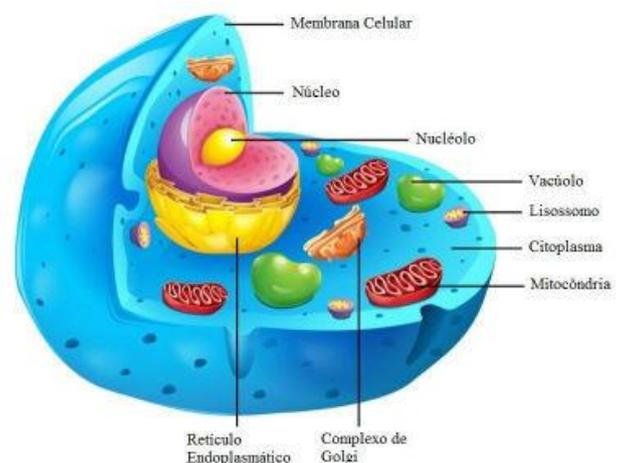
Glioxissomos: conversão de lipídeos em açúcares;

Citoesqueleto:

- presente nas células eucariontes;

- funções: sustentação, manutenção da forma celular; ancoragem; mobilidade para as organelas; transmissão de sinais;

- composição: microtúbulos, microfilamentos e filamentos intermediários;



Transporte de Membrana

Transporte Passivo:

- sem gasto de ATP;
- 3 tipos: difusão simples, difusão facilitada, osmose;

Difusão simples:

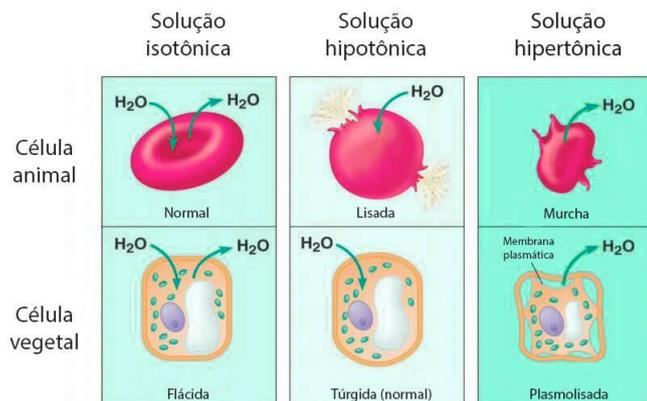
- passa o soluto;
- pela bicamada lipídica; moléculas apolares;
- do meio hipertônico para o meio hipotônico;

Difusão Facilitada:

- passa o soluto;
- por proteínas; moléculas polares;
- do meio hipertônico para o meio hipotônico;

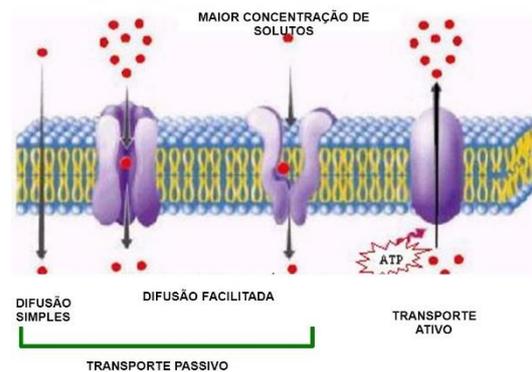
Osmose:

- passa o solvente;
- por uma membrana semipermeável;
- do meio hipotônico para o meio hipertônico;



Transporte Ativo:

- com gasto de ATP;
- contra o gradiente de concentração;
- do meio menos concentrado para o mais concentrado;
- ex: bomba de sódio e potássio;
- por meio de proteínas – ATPases;
- processo contínuo;
- funções/importância:
 - Respiração celular
 - Síntese de proteínas
 - Impulso nervoso
 - Contração muscular

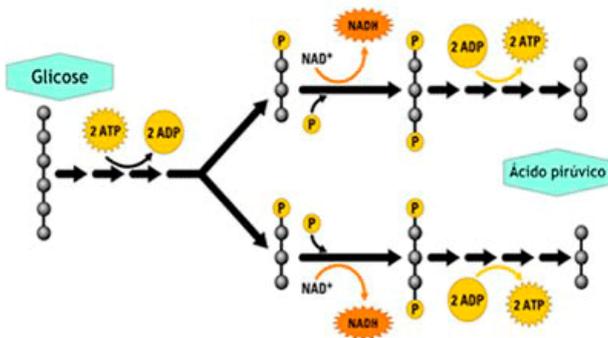


Respiração Celular

- processo bioquímico que tem como objetivo a produção de ATP;

Glicólise:

- primeira fase da respiração celular;
- ocorre no citoplasma;
- anaeróbia;
- quebra da glicose "6 carbonos", formando duas moléculas de piruvato "3 carbonos";
- saldo da Glicólise: 2 ATP, 2 NADH, 2 piruvatos.



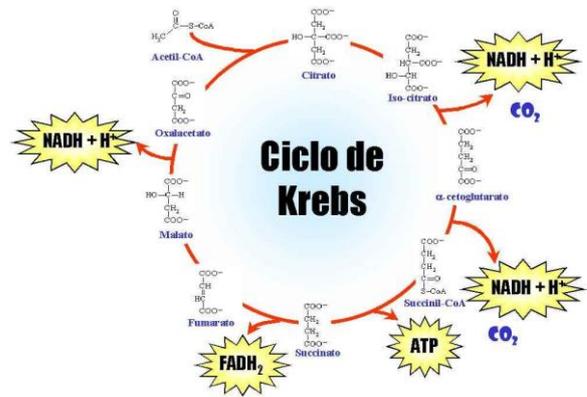
Ciclo de Krebs:

- Ciclo do Ácido Cítrico;

- acontece na matriz mitocondrial — apenas se tiver O₂;

- cada ciclo produz:

- 2 GTP
- 6 NADH₂
- 2 FADH₂
- 4 ATP



Fosforilação Oxidativa:

- Cadeia Respiratória;

- ocorre nas cristas mitocondriais;
- libera energia dos e⁻ de FADH₂ e NADH₂ para gerar ATP;
- função do O₂ na respiração:ceptor final de e⁻ / H⁺ da cadeia respiratória;
 - Falta de O₂ = asfixia
 - Cianeto: liga no Fe dos citocromos e bloqueia a cadeia respiratória;
- Produção de ATP: 32 a 38 ATP's;

Fermentação

- quebra/degradação/oxidação de moléculas orgânicas — principalmente glicose — para produção de energia;
- processo anaeróbico — não usa O_2 ;
- produz pouca energia — 2 ATP;
- ocorre no citoplasma;
- 3 tipos: Fermentação Lática, Fermentação Alcoólica e Fermentação Acética;

Fermentação Lática

- ácido láctico;
- 2 ATP;
- células musculares;

Outros exemplos: produção do pickles, azedamento de alimentos, cáries, pH da vagina, músculo estriado esquelético na falta de O_2 .

Fermentação Alcoólica:

- álcool etílico;
- 2 ATP;
- leveduras — fungos;
- libera CO_2

Outros exemplos: levedo de cerveja ou fermento biológico, inchaço de pães e bolos — graças ao CO_2

Fermentação Acética:

- ácido acético;
- 2 ATP;
- bactérias;

Quimiossíntese:

- produção de matéria orgânica através da oxidação de substâncias minerais, sem recorrer à luz solar.

* **Ferrobactérias**: minérios de ferro;

* **Sulfobactérias**: águas termais;

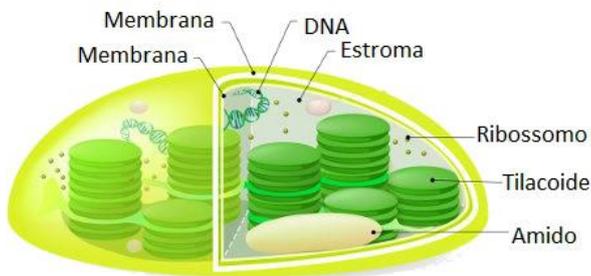
* **Nitrobactérias**: ciclo do nitrogênio;

Fotossíntese

- produção/síntese de moléculas orgânicas a partir de moléculas inorgânicas e energia luminosa;
- conversão de matéria inorgânica em orgânica;
- transformação de energia luminosa em química;
- quase toda a matéria orgânica da natureza é proveniente da fotossíntese;

- **CLOROPLASTOS**: “armazena amido”

- Com autoduplicação e síntese proteica
- Estroma: com H_2O , sais, enzimas, DNA circular, RNA e ribossomos.



*clorofila: lipídio carotenóide; com Mg

Fase Clara ou Luminosa:

- usa luz, clorofila
- produz ATP, $NADPH_2$, O_2
 - Fotofosforilação cíclica
 - Fotofosforilação Acíclica
 - Fotólise da H_2O ou Reação de Hill
- todo O_2 da fotossíntese vem da água na fotólise da fase clara. — experimento de Calvin

Fase Escura:

- ocorre no estroma;
- Ciclo de Calvin ou Ciclo das Pentoses;
- usa $6CO_2$, 18ATP e 12 $NADPH_2$
- produz $C_6H_{12}O_6$

Fatores que influenciam a fotossíntese:

- H_2O ;
- concentração de CO_2 ;
- temperatura;
- intensidade luminosa;

- ALGAS: pulmão do planeta;

- AMAZÔNIA: produção de O_2 quase igual ao consumo;

Núcleo Celular

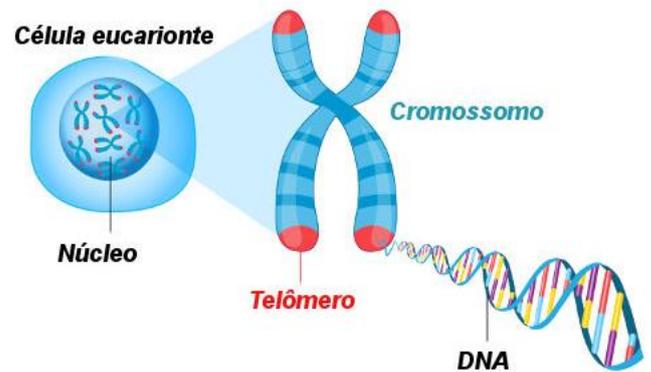
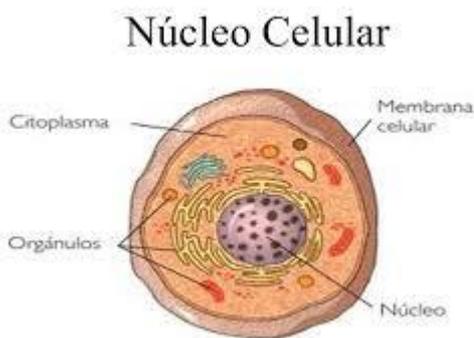
Funções:

- organização do material genético;
- centro de controle da célula;
- controle do metabolismo celular;
- síntese de ácidos nucleicos — DNA e RNA;

Nucleoplasma ou Cariolinfa: líquido encontrado dentro do núcleo;

Histonas: proteínas presentes no nucleossomo; tem papel importante na regulação dos genes;

Cromossomos: são formados por uma molécula de DNA + moléculas proteicas;



Cromatina: é onde se encontra o DNA, com as informações necessárias para o funcionamento celular.

- eucromatina: DNA ativo
- heterocromatina: DNA inativo

Carioteca: envoltório nuclear

- reveste o núcleo e seleciona as substâncias que entram e saem;
- quem tem carioteca é classificado como eucarionte;

Nucleolos: corpos esféricos onde são formados os ribossomos.

Mitose

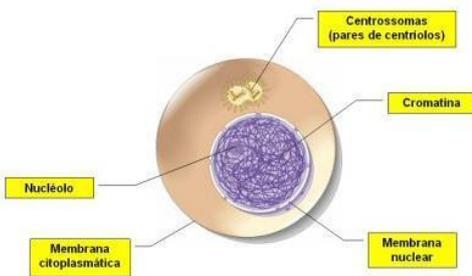
- sem variabilidade genética;

- em organismos **unicelulares**: reprodução assexuada;

- em organismos **pluricelulares**: crescimento por hiperplasia/regeneração;

Fases:

1. Interfase: a célula não está se dividindo;



- Carioteca: núcleo bem definido
- Cromatina descondensada
- 1 a 2 pares de centríolos

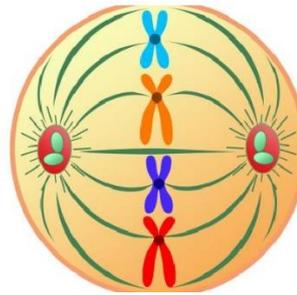
2. Prófase

- Formação dos fusos
- Início da condensação dos cromossomos
- Desfaz o nucléolo
- Desintegração da carioteca

*prometáfase: intervalo entre a prófase e a metáfase.

3. Metáfase:

- Centrossomos nos polos
- Máximo grau de espiralização
- Placa equatorial
- Duplicação do centrossomo

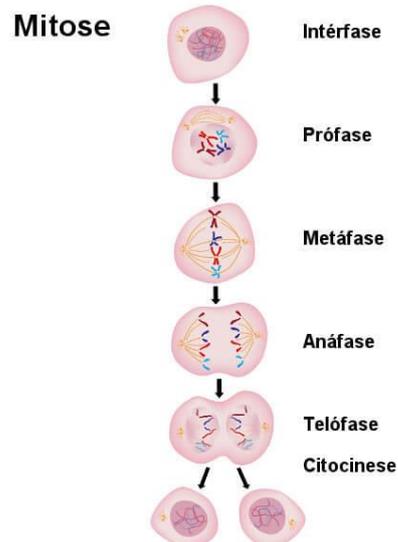


4. Anáfase:

- Separação das cromátides irmãs;

5. Telófase/ Citocinese:

- Formação da carioteca;
- Cromossomos desespiralizados;
- Saem fibras do fuso/ nucléolo volta;
- Citocinese: forma anel contrátil



Meiose

Meiose I – reducional

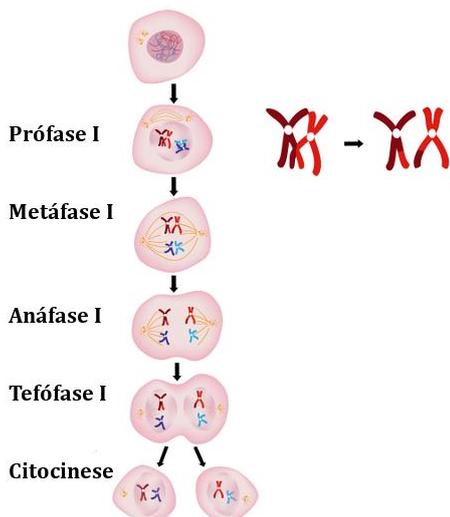
- **Prófase I** - mais longa

- **Leptóteno**: espiralização cromossômica (cronômeros)
- **Zigóteno**: pareamento (sinapse)
- **Paquíteno**: mais fácil visualização; cromossomos bivalentes; CROSSING OVER
- **Diplóteno**: quiasmas – regiões onde ocorre o crossing over
- **Diacinese**: centrôssomos migram; fibras do fuso; desaparecimento do nucléolo e da carioteca;

- **Metáfase I** – centrôssomos nos polos; placa equatorial; máxima condensação;

- **Anáfase I** – separação dos cromossomos homólogos

- **Telófase I** – saem as fibras do fuso; carioteca e nucléolo voltam; desespiralização dos cromossomos; citocinese: separação dos citoplasmas



Meiose 2:

- **Prófase 2** - centrôssomos nos polos; migração das fibras do fuso; desaparecimento do nucléolo e da carioteca

- **Metáfase 2** – placa equatorial; máxima condensação dos cromossomos;

- **Anáfase 2** – separação das cromátides irmãs

- **Telófase** – cromossomos descondensam; novos nucléolos e carioteca; separação do citoplasma;
Formação de 4 células haplóides

Meiose II

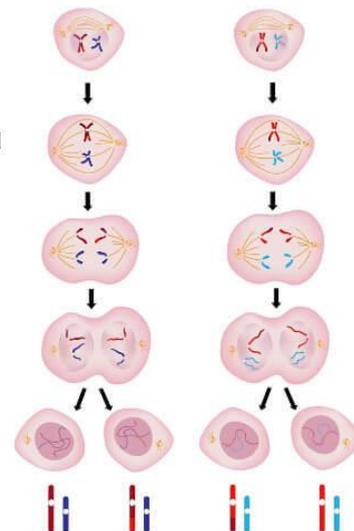
Prófase II

Metáfase II

Anáfase II

Telófase II

Citocinese



Introdução à genética

A genética estuda os genes e sua transmissão



Gene: pedaço do DNA, que contém as informações responsáveis pelas características herdadas geneticamente

Genoma: é a sequência completa de DNA do organismo.

Genótipo: constituição genética de um organismo
→ origina uma característica a partir dos genes

Fenótipo: conjunto de características físicas e comportamentais dos indivíduos. É a expressão do gene.

Fenótipo = Genótipo + Ambiente

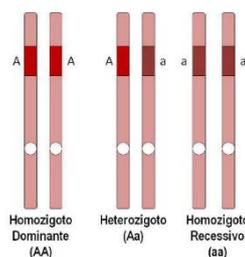
Alelos: formas variáveis de um mesmo gene

Homozigotos: possuem alelos iguais de um mesmo gene;
Ex: AA, aa, BB, bb, CC, cc...

Heterozigotos: possuem alelos diferentes de um mesmo gene.
Ex: Aa, Bb, Cc...

O alelo recessivo só vai se manifestar quando ele estiver em dose dupla (homozigose).

O alelo dominante se expressa tanto quando está em dose dupla, como quando está em dose simples.



Codominância: 2 alelos se expressam ;
Ex: sistema ABO

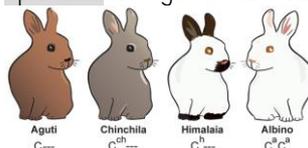
Dominância incompleta (intermediária) — os 2 estão presentes, mas nenhum é dominante.
Ex: flor vermelha + flor branca = flor rosa

Alelos múltiplos: 3 ou mais alelos por locus

Gene Letal = morte

Pleiotropia: 1 gene com mais de uma característica;

Epistasia: um gene inibe outros genes



Polimeria: vários genes para uma característica

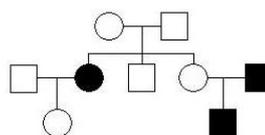
Herança autossômica: dos cromossomos autossômicos (não sexuais)

Herança ligada ao sexo: ligada aos cromossomos X e Y;

Herança Holândrica: ligada ao Y (só o homem tem Y);

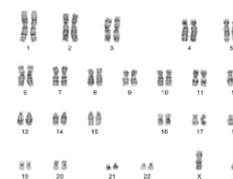
Cruzamento teste: serve para conhecer o genótipo

Heredograma: representação de parentesco



Endograma: cruzamento entre parentes

Cariótipo: representação gráfica dos cromossomos — alterações



Epigenética: se refere a mudanças na atividade de gene que não envolvem alteração no DNA.

- Quadro de Punnet

	A	a
A	morte AA	Aa
a	Aa	aa

Primeira Lei de Mendel

Gregor Mendel:

considerado o pai da genética

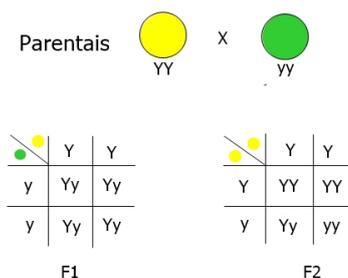
1ª Lei de Mendel



- Mendel cultivou plantas de ervilha (autofecundação), utilizando a polinização artificial fecundava as plantas cruzando linhagens puras e analisava os descendentes híbridos
- fatores mendelianos = genes

Primeira Lei de Mendel: "Lei da Segregação dos Fatores":

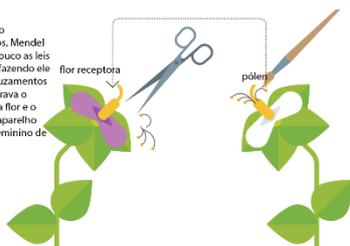
- cada característica hereditária é determinada por um par de fatores hereditários que não se misturam;
- os fatores se segregam na formação dos gametas;
- os fatores dos gametas dos pais se reúnem nos filhos;
- genes estão aos pares porque estão nos cromossomos homólogos que estão aos pares;



Por que Ervilhas?

- fácil cultivo;
- ciclo de vida curto;
- alto índice de fertilidade;
- características de fácil identificação;
- flores fechadas;
- facilidade para a polinização artificial;

3 Procedimento
Nos dois casos, Mendel alterou um pouco as leis da natureza, fazendo ele mesmo os cruzamentos que queria: tirava o pólen de uma flor e o colocava no aparelho reprodutor feminino de outra flor.



TERMOS

Cromossomo: DNA + proteína histona

Gene: trecho de DNA/cromossomo com informação para a produção de um peptídeo ;

Locus: local de cromossomos com o gene para característica;

Alelos: diferentes versões para um gene

- dominante
- recessivo

Genótipo: Constituição genética para certa característica

Mutação: qualquer alteração não programada no material genético;

- gênica: alterar a sequência de bases no gene
- cromossômica: altera a posição do gene no cromossomo ou o número de cópias do gene/cromossomo
- somática: em células somáticas - não hereditária;
- sexual: em células sexuais - hereditárias
- espontâneas: sem causa determinada;
- induzida: por fatores mutagênicos;

Característica genética: determinada pelo material genético;

Características congênitas: adquirida a partir da mãe durante a vida intra-uterina;

Penetrância: porcentagem de indivíduos com genótipo e que manifestam o fenótipo;

Atavismo: herança de características de ancestrais não imediatos

Segunda Lei de Mendel

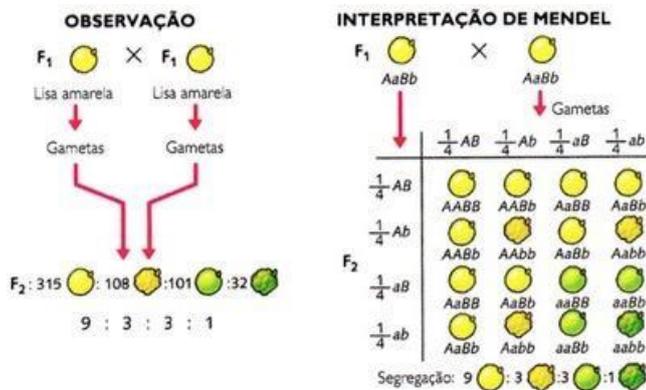
Lei da Segregação Independente dos Fatores:

→ os genes que determinam caracteres diferentes distribuem-se de forma independente nos gametas onde se recombina ao acaso.

- 2 características ao mesmo tempo;
- genes em cromossomos diferentes;

CRUZAMENTO FEITO POR MENDEL:

- ervilha amarela: VV ou Vv (V_)
- ervilha verde: vv
- ervilha lisa: RR ou Rr (R_)
- ervilha rugosa: rr



POLIIBRIDISMO:

- mais de 2 genes (caracteres)

Cruzamento	N.º de fenótipos
Aa x aa	2 (dominante e recessivo)
bb x BB	1 (somente dominante)
Cc x Cc	2 (dominante e recessivo)

Sistema ABO

- Esse sistema de classificação está relacionado com carboidratos presentes na membrana plasmática das nossas hemácias.

Tipos sanguíneos do sistema ABO				Antiseros
O	A	B	AB	
				anti-A
				anti-B
				anti-A e anti-B
				CONTROLE soro sem anticorpos

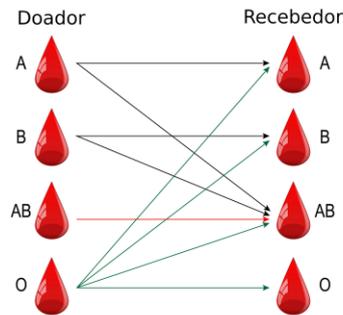
- os carboidratos que definem o sistema ABO são chamados de aglutinôgenos;
- o sistema ABO é determinado geneticamente;
- Aglutinôgeno = antígeno (partículas que estimulam o sistema imunológico)
- Anticorpos = aglutininas

Tipo de sangue	A	B	AB	O
Tipo de hemácia				
Aglutinôgeno (antígeno)	antígenos A	antígenos B	antígenos A e B	Não há antígenos A e B
Aglutinina (anticorpo)	Anti-B	Anti-A	Não há anticorpos anti-A e anti-B	Anti-A e Anti-B

Falso "O" – Efeito Bombaim

- O fenótipo, Bombaim é um fenômeno raro, descoberto na cidade indiana de Bombaim, por isso o nome.
- Esse fenômeno faz com que indivíduos com o genótipo dos grupos sanguíneos "A", "B" e "AB" expressem o fenótipo do grupo sanguíneo "O".

Tipos sanguíneos



Fator Rh:

- é um sistema de grupos sanguíneos, descoberto a partir do sangue do macaco Rhesus. Ele indica se o sangue é positivo ou negativo.

Genótipos	Fenótipos
Rh +	RR ou Rr
Rh -	rr

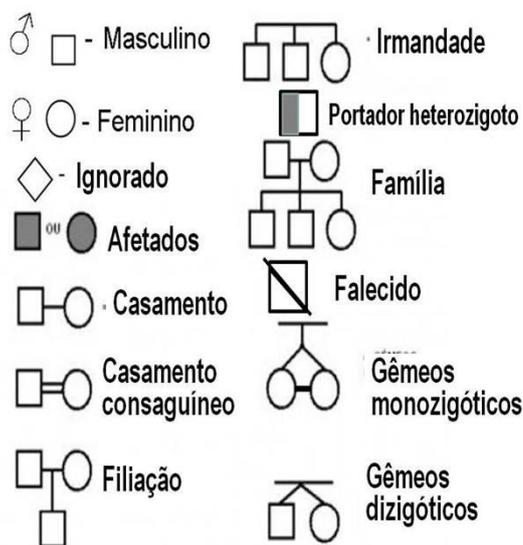
- No plasma das pessoas que possuem antígeno Rh, ou pessoas Rh positivas (Rh⁺), não existem anticorpos no plasma. A diferença está no fato de que, nas pessoas Rh⁻, ocorre a produção de anticorpos quando elas são expostas às hemácias com antígeno Rh.

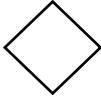
- **doença hemolítica do recém-nascido (eritroblastose fetal):** esse problema ocorre na gestação de uma criança Rh⁺ por uma mulher Rh⁻, o que desencadeia a produção de anticorpos que podem colocar em risco a criança que for gerada em uma próxima gestação.



Genealogias e Probabilidades

- representação de uma história familiar



 Sexo indeterminado = em crianças que nasceram

***casamento consanguíneo:** entre parentes próximos
 - aumentam o risco do encontro de alelos recessivos para doenças

Recessivo: filho afetado com ambos os pais saudáveis
 - pula gerações
 - atavismo

Dominante: filho afetado com pelo menos um dos pais afetados
 - não pula gerações
 - pai /mãe afetado = metade dos filhos afetados

PROBABILIDADE EM GENÉTICA

→ regra do "ou": $P(A) \text{ ou } P(B) = P(A) + P(B)$

→ regra do "e": $P(A) \text{ e } P(B) = P(A) \times P(B)$

$$\text{Probabilidade de sair "cara"} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de eventos desejados} = 1}{\text{n}^\circ \text{ de eventos possíveis} = 2} \rightarrow P = \frac{1}{2} = 50\%$$

Ex: p(2filhos ♂): ♂ e ♂
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

Ex2: p(5filhos: 3♂; 2♀)

$$n = \frac{n^\circ \text{ total!}}{n^\circ \text{♂!} \cdot n^\circ \text{♀!}}$$

$$n = \frac{5!}{3!2!} = 10$$

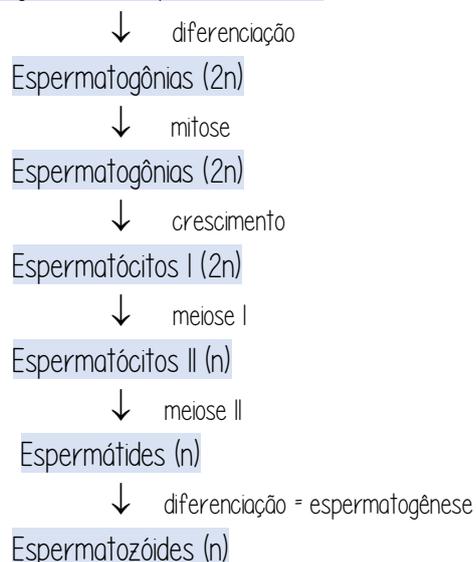
Gametogênese

- **ESPERMATOZÓIDE**: célula reprodutiva masculina produzida nos testículos pelo processo de espermatogênese;
- **ÓVULO**: célula reprodutiva feminina produzida nos ovários pelo processo de ovogênese.

Espermatogênese

- nos túbulos seminíferos;

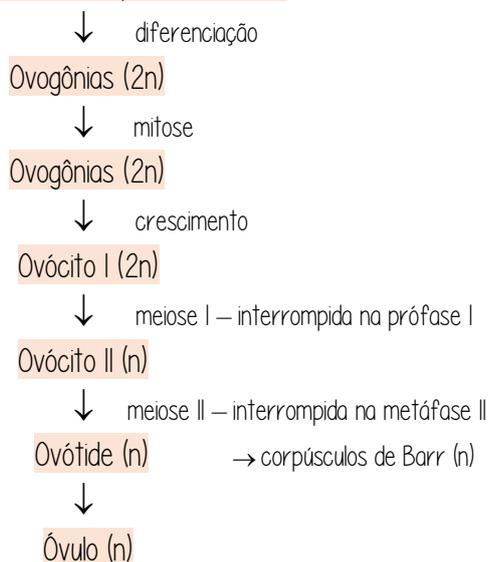
Células germinativas primordiais (2n)



Ovogênese

- nos folículos ovarianos

Células germinativas primordiais (2n)



Fecundação

Gameta masculino + feminino = zigoto

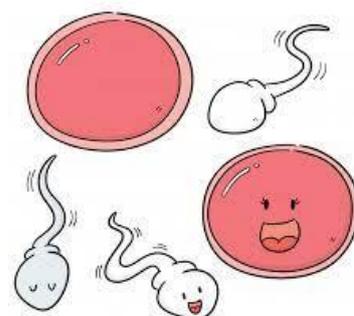
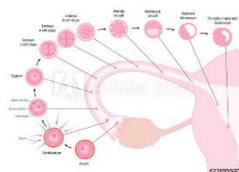
- Zigoto = totipotente
- Gametas são haplóides (n)

- Meiose reduz cromossomos pela metade

- constância do número de cromossomos pela redução 2n para n
- gametas haplóides
- arranjo aleatório de cromossomos paternos
- recombinação genética = crossing-over

*primeira divisão meiótica:

- redução: 2n para n
- cromossomos homólogos emparelham
- ao final: número de cromossomo haplóide (n), mas com cromátide dupla



*Gametas Anormais: aumenta com a idade – quiescência do ovócito primário; acumulação de mutações; não disjunção;

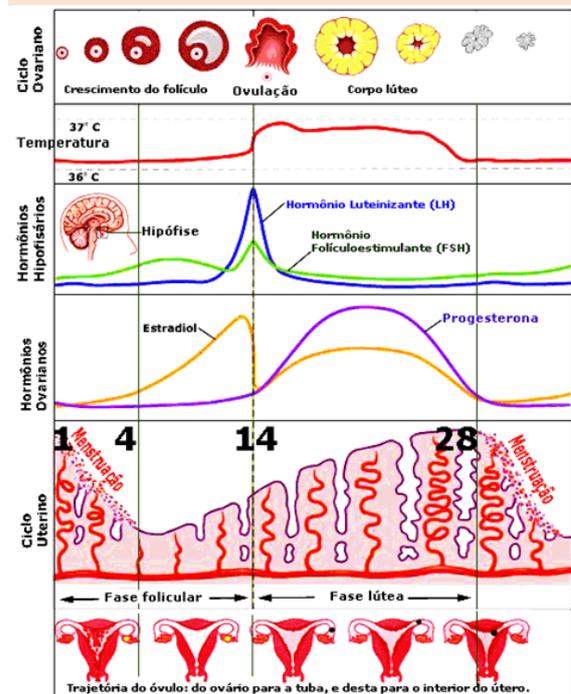
Ciclos Ovarianos



- se não há fecundação em 3 dias, o LH cai → corpo lúteo degenera e passa a corpo cicatricial.

↓
Progesterona cai - endométrio descama =
menstruação

CRONOLOGIA:



LH ou hormônio luteinizante:

- ↑ H₂O no folículo maduro, que rompe = ovulação
- converte o folículo vazio em corpo lúteo ou amarelo

- Corpo lúteo: produz progesterona
 - mantém o endométrio espessado para manter a gravidez;

- ↑ FSH: folículo estimulante

- Estimula os folículos ovarianos
- Aumento no nível de estrógenos:
 - características sexuais
 - espessamento do endométrio

- se houver fecundação → embrião produz hcg ou gonadotrofina coriônica humana: para manter o corpo lúteo produzindo progesterona



mantém o endométrio

- ↓ da progesterona: TPM ou depressão pré-menstrual
- o ciclo ovariano regular pode ser de 21 a 60 dias
- data possível da ovulação: 14 dias antes da próxima menstruação

Anexos Embrionários

- estruturas derivadas do embrião, ausentes no adulto e com função de auxiliar no desenvolvimento embrionário.

- origem:

- **Somatopleura** = âmnio e cório
- **Esplanchnopleura** = alantóide e saco vitelínico



1. **Âmnio**: bolsa que envolve o embrião; com líquido amniótico para hidratar e amortecer impactos.
2. **Cório**: membrana que envolve o embrião e os demais anexos para trocas gasosas;
- observação: cório + endométrio = placenta
3. **Alantóide**: bolsa para armazenar excretas e remover cálcio da casca do ovo para o esqueleto.
- observação: cório + alantóide = Alantocório
- o cório capta gases e os vasos do alantóide transportam os gases
- originam o cordão umbilical
4. **Saco vitelínico**: bolsa para armazenar vitelo;

- **Anamniotas**: com o desenvolvimento embrionário em meio aquático sem risco de ressecamento, ovo sem casca, impermeável, permite trocas gasosas com o meio;

- sem âmnio, cório e alantóide
- peixes e anfíbios

- **Amniotas**: com o desenvolvimento embrionário em meio terrestre, ovo com casca, impermeável, não permite trocas aquosas com o meio.

- com âmnio, cório, alantóide e saco vitelínico

- Répteis, aves e mamíferos — alantóide e saco vitelínico atrofiados devido à placenta

- **placenta em mamíferos**: corio do embrião + endométrio (região decídua)

- **cordão umbilical**: saco vitelínico + alantóide atrofiado

• **funções**:

- nutrir o embrião
- excreção
- trocas gasosas
- produção de células sanguíneas do bebê
- imunização do feto por transferência de anticorpos (imunoglobulinas)
- produção de hormônios maternos (estrógeno e progesterona) - diminuição da imunidade da mãe para evitar ataque ao feto;

- **Barreira placentária**: impede o contato do sangue entre a mãe e o feto
- não passam células (hemácias, leucócitos)
- passam plasma com nutrientes dissolvidos...
- impede a passagem de patógenos
*exceção: doenças congênitas, exemplo: rubéola, sífilis, toxoplasmose...

• **Cordão umbilical**:

- 2 artérias umbilicais com sangue venoso;
- uma veia umbilical com sangue arterial;

*não protege contra choques mecânicos nem hidrata

OVÍPAROS: põe ovos; ex: aves

OVOVÍPAROS: retém os ovos dentro do corpo até eclodirem; ex: alguns peixes e répteis, não há transferência de nutrientes da mãe para o filhote

VIVÍPAROS: sem ovos, com placenta, há transferência de nutrientes; ex: mamíferos placentários, alguns tubarões e cobras

Embriologia Humana e do Anfíoxo

EMBRIOLOGIA HUMANA

Primeira semana de desenvolvimento: segmentação

- zona pelúcida impede a nidação de embrião; somente quando a zona pelúcida degenera, a nidação é possível
- sexto dia = blastocisto
- gravidez ectópica: fora do útero

Causas: falhas nos cílios da tuba uterina (por desnutrição, falhas genéticas, etc)

- Gravidez tubária: placenta = córion do embrião + tuba uterina → risco de arrebentar
- Gravidez abdominal: placenta = córion do embrião + parede do intestino

GÊMEOS: poliembrionia

- mais de 1 embrião na mesma gestação

(1) Bivitelinos, dizigóticos ou difraternos: não idênticos (75% dos gêmeos)

- Poliovulação: liberação de mais de 1 ovócito no mesmo mês — cada ovócito é fecundado por 1 espermatozóide, formando mais de um zigoto
- Todos os anexos são individuais: ex: placenta, âmnio, etc
- Obs: superfetação: gestação de gêmeos bivitelinos de idades diferentes (devido a ovulação na gestação)

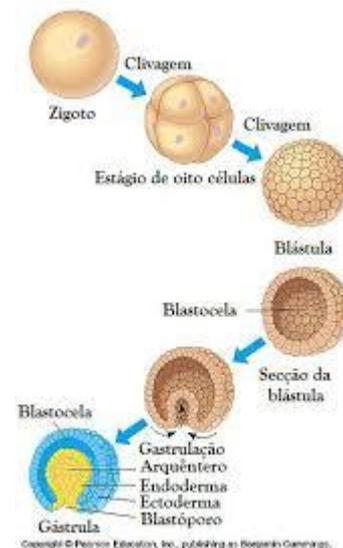
(2) Univitelinos, monozigóticos: idênticos (25% dos gêmeos)

- Um ovócito é fecundado por um espermatozóide, formando um zigoto/embrião, o embrião se fragmenta formando novos embriões
- Todos os anexos são individuais ou compartilhados, dependendo do momento em que o embrião se fragmenta.

EMBRIOLOGIA DO ANFÍOXO:

Protocordado (com notocorda, sem coluna vertebral), aquático

- óvulo oligocético: com pouco vitelo
- segmentação total: subigual
- gastrulação por embolia
- organogênese (néurula)
 - Celoma: cavidade na mesoderme com líquido celomático — espaço para formação de órgãos internos
 - Celoma no adulto: cavidade torácica e cavidade abdominal
 - Líquido celomático: esqueleto hidrostático — distribuição de gases, nutrientes, etc...



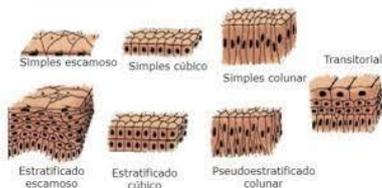
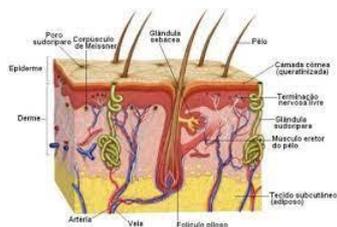
Tecido Epitelial

- função: revestimento e secreção

- características: células justapostas com pouca substância intercelular; avascular

- especializações de membrana:

- Complexo unitivo: ↑ adesão intercelular
- Desmossomos
- Microvilosidades: aumento da superfície para absorção;
- Junções comunicantes ou tipo GAP: canais que atravessam as membranas das células para a passagem de substâncias;



- distribuição de substâncias se dá por difusão celular: célula a célula a partir dos capilares do tecido conjuntivo subjacente (= lâmina própria do epitélio)

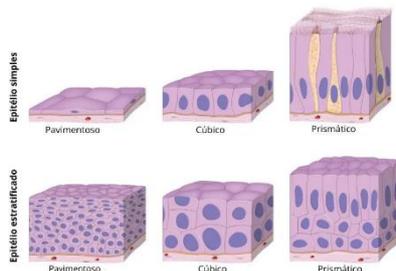
- delgado, com poucas camadas celulares, para possibilitar a difusão;

- membrana basal: liga o tecido epitelial ao conjuntivo — de proteína laminina e fibras reticulares;

Desmossomos	X	Hemidesmossomos
Liga célula a célula		liga célula a estrutura que não é célula

- células poliédricas

- Pavimentosa
- Cúbica
- Prismática ou cilíndrica



- o núcleo diz qual a forma da célula

Classificação:

- de revestimento: para proteção e trocas

- Simples: só 1 camada
- Estratificada: várias camadas
Ex: pavimentoso simples — alvéolos pulmonares
- Cúbico simples: túbulos renais
- Prismático simples: intestino
- Estratificado pavimentoso: queratinizado — impermeável — epiderme
- não queratinizado: permeável
- Pseudoestratificado: apresenta 1 única camada de células e núcleos em alturas variadas: revestimento das vias aéreas
- De transição: número e formato variáveis — bexiga

TECIDO EPITELIAL DE SECREÇÃO OU GLANDULAR:

- órgãos — para secreção;

- Exócrinas: com ducto secretor, eliminam a secreção fora do corpo em cavidades corporais;
Ex: sudoríparas, sebáceas, salivares
- tubular simples
- tubular enovelada
- acinosa
- Endócrinas: sem ducto, elimina secreção no sangue;
Ex: hormonais — hipófise, tireóide...
- Anfícrinas ou mistas: parte endócrinas e parte exócrinas
- acinosas: parte exócrinas — com suco pancreático
Ilhotas de Langerhans: parte endócrinas com hormônio glucagon e insulina

Pele

- maior órgão do corpo humano

- 2 camadas de tecido

1. epiderme: mais externa; tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado — impermeável;

2. derme: camada + interna; tecido conjuntivo

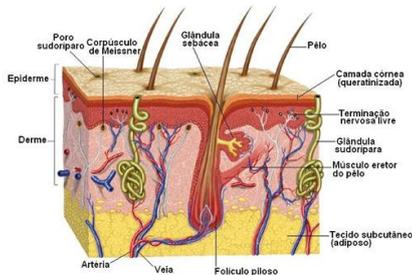
Obs: hipoderme ou tecido celular subcutâneo

- abaixo da pele

- tecido conjuntivo adiposo

- reserva energética

- isolamento térmico



EPIDERME:

- até 5 camadas

1. basal ou germinativa: mais interna, com muitas células em mitose para repor as camadas mais externas

2. espinhosa: mais espessa, com células ramificadas para adesão entre uma célula e a célula vizinha com interdigitação;

3. granulosa: células com grânulas de queratina

4. lúcida: queratina madura (amarelada)

5. Córnea: mais externa, com células mortas devido à alta queratinização — constante descamação;

CÉLULAS DA EPIDERME:

- células epiteliais: queratinócitos

- células não epiteliais: com origem em outros tecidos, que migram para a epiderme. Ex: células de Langerhans (defesa), células de Merkel (tato), melanócitos (produção de melanina).

Obs: o número de melanócitos é constante em todas as etnias.

- novos melanócitos não são fabricados no adulto

VITILIGO: autoimune: anticorpos contra os próprios melanócitos (despigmentação irreversível)

- anexos da epiderme: derivados da epiderme, encontrados na derme:

- Glândula sebácea: acinosa, sempre associada a um pelo; para produção de lipídios;
- Glândula sudorípara: tubular enovelada, não associada a pelos, para produção de suor — regulação térmica e excreção
- Fâneros: apêndices constituídos de células mortas queratinizadas;
 - pelos: formados pelos foliculos pilosos para proteção térmica;
 - unhas: proteção mecânica; tato.

QUEIMADURAS:

Quanto à profundidade:

1º grau: afetam somente a epiderme que não é destruída — dor e vermelhidão.

2º grau: afeta epiderme e derme, mas ambas não são destruídas — bolhas.

3º grau: destroem a epiderme e expõem derme e/ou camadas subjacentes

4º grau: destruição total dos tecidos - carbonização

Tecido Conjuntivo

- células espaçadas com abundância de substância intercelular.

Ex: adiposo, cartilaginoso, ósseo..

- maior abundante e versátil

- principal função: preenchimento de espaços e conexão entre outros tecidos



- 2 componentes: MEC (matriz extracelular + célula)

1. **MEC**: substância fundamental amorfa de H₂O + proteínas

• **Fibras proteicas**:

- **colágenas**: de proteína colágeno — resistência mecânica

- **elásticas**: de proteína elastina — elasticidade

- **reticulares**: proteína reticulina — forma rede que abriga células

2. **Células**:

• **Fibroblastos**: produção de MEC e fibras proteicas. **Fibrócitos**: inativos

- **Mastócitos**: com grânulos que contém histamina (mediadora da alergia) e heparina (anticoagulação)

- **Macrófagos**: defesa por fagocitose

- **Plasmócitos**: defesa por anticorpos — imunoglobulina

- **células mesenquimais ou adventícias**: células tronco oligopotentes

TECIDO CONJUNTIVO PROPRIAMENTE DITO:

I.1: **Frouxo**: sem predomínio de componentes

Ex: preenchimento de espaços; parede de vasos; lâmina própria dos epitélios; cicatrização; derme.

I.2: **Denso**: predomínio de fibras colágenas:

- **não modelado/fibroso**: fibras colágenas não orientadas

- **modelado**: fibras orientadas na mesma direção.

2.0: TECIDO CONJUNTIVO DE PROPRIEDADES ESPECIAIS:

2.1: Tecido Adiposo: com abundância de adipócitos (lipócitos) para armazenar gordura — pode ser considerado um tipo de tecido conjuntivo frouxo.

• **Lipoblasto**: jovens; com capacidade de multiplicação — infância

• **Adipócitos**: adultos; sem capacidade de multiplicação

• **Amarelo/Branco ou Uninocular**: 1 gota de gordura por adipócito para reserva nutritiva; amortecimento de impactos e isolamento térmico.

Ex: hipoderme, medula óssea amarela — ossos vermelhos

• **Marrom ou Multicelular**: com várias gotas de gordura no adipócito para quebrar gordura e gerar calor com muitas mitocôndrias com termogênia (desacopladora da fosforilação oxidativa) — gera calor em vez de ATP.

Ex: mamíferos recém nascidos e animais de ambientes frios.

2.2 TECIDO HEMATOPOIÉTICO OU LINFORRETICULAR

- com abundância de fibras reticulares, com células tronco hematopoéticas para formar células sanguíneas.

• **Linfóide**: produz leucócitos linfócitos. Ex: gânglio linfáticos, baço, timo, tonsils, medula óssea vermelha.

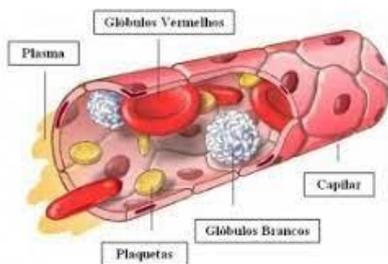
• **Mielóide**: produz todas as outras células do sangue.

Tecido Sanguíneo

- tecido conjuntivo intercelular líquido e sem fibras proteicas;

- 2 componentes:

- Plasma: parte líquida
 - H₂O
 - sais
 - proteínas: albumina, fibrinogênio e imunoglobulinas



- + Albumina: mais abundante no plasma, produzida no fígado para reserva e equilíbrio osmótico
- + Fibrinogênio: produzido no fígado, se transforma em fibrina para coagulação;
- + Imunoglobulinas ou anticorpos: produzidos em plasmócitos para defesa.
- + Elementos figurados: parte particulada do sangue — hemácias, leucócitos e plaquetas

1. HEMÁCIAS OU ERITRÓCITOS: (GLÓBULOS VERMELHOS):

- mais abundantes, com proteína hemoglobina (com ferro, para transporte de O₂)
- hemocaterese: destruição das hemácias mortas com reciclagem em bilirrubina
- Nº de hemácias: de 4,5 a 5,5 mi/mm³
- ↓ nº de hemácias: eritropenia x hipoglobunemia

Anemia: ↓ hemoglobina

- falciforme: genética
- pernicioso: ↓ vitamina B12
- ferropriva: ↓ Fe (mais comum)

2. PLAQUETAS OU TROMBÓCITOS:

- coagulação sanguínea; fragmentos de células
- Coagulação: interromper sangramento
- Cicatrização: fechar ferimento com tecido conjuntivo

→ hemostasia: interrupção de sangramento

1. Vasoconstrição: ↓fluxo de sangue
2. Agregação plaquetária: formação de tampão plaquetário
3. Coagulação: formação de uma rede para estabilizar o tampão

Cascata da Coagulação: com amplificação de sinal

ANTICOAGULANTES:

- Heparina: liberada por mastócitos;
- 2.AAS ou ácido acetil-salicílico: inibe a agregação plaquetária — previne trombose

3. LEUCÓCITOS OU GLÓBULOS BRANCOS: DEFESA

↓ = leucopenia: ↓ imunidade; ↑ infecções

Ex: HIV

↑ = leucocitose: ↑ imunidade

Ex: resposta à infecção; leucemia

Tecido Cartilaginoso e Ósseo

TECIDO CARTILAGINOSO:

- com substância intercelular rica em condrina;
- distribuição de nutrientes e O₂ por difusão célula a célula

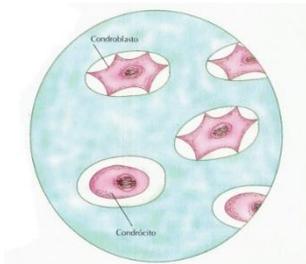
- delgado: difusão é ineficaz a longa distância

- de difícil reparo:

avascular

- 2 tipos de células:

- **Condroblastos:** jovens e ativas para produzir matriz cartilaginosa
- **Condrocitos:** adultos e inativos para manter a matriz cartilaginosa



- destruir matriz osteóide e produzir enzima fosfatase ácida

Obs: reabsorção óssea: destruição de tecido ósseo pelo osteoclasto

- remodelação óssea
- estimulados pelo hormônio paratormônio

- tipos de ossificação:

- **Endocondral:** substituição de tecido cartilaginoso midlino por tecido ósseo.
Ex: ossos longos
- **Intramembranosa:** transferência de tecido conjuntivo fibroso em tecido ósseo.
Ex: ossos chatos

- 3 tipos de tecido cartilaginoso:

- **Cartilagem hialina:** ex: laringe, traqueia, nariz, esqueleto do feto
- **Cartilagem elástica:** ex: orelha, septo nasal, epiglote, tuba auditiva.
- **Cartilagem Fibrosa:** com muitas fibras colágenas; mais resistente; ex: discos intervertebrais, minisco.

- Crescimento Ósseo:

- **Longitudinal:** em comprimento — ossos longos
- **Transversal:** em espessura
 - em todos os tipos de ossos, por toda a vida
 - conversão de periósteo e endósteo em tecido ósseo

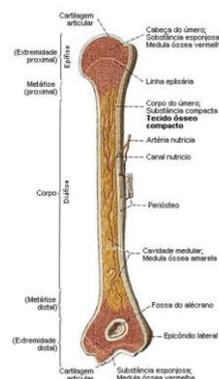
TECIDO ÓSSEO:

- tecido conjuntivo com substância intercelular calcificada; vascular

- 2 componentes: células e matriz óssea

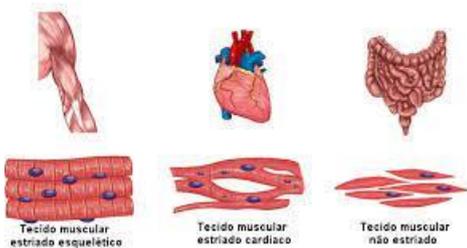
- 3 tipos de células:

- **Osteoblastos:** jovens e ativas, para produzir matriz osteóide e enzima fosfatase alcalina
- **Osteócitos:** adulta e inativa para manter matriz óssea
- **Osteoclastos:** células multinucleadas, formadas pela fusão de macrófagos para defesa, para



Tecido Muscular

- com células especializadas em contração muscular
- fibras musculares ou miócitos:
 - Sarcolema: membrana celular
 - Sarcoplasma: citoplasma
 - Reticulo sarcoplasmático: R.E
 - Sarcossomos: mitocôndrias



- proteína mioglobina: vermelha, com Fe para transportar O₂ da Hb das hemácias para as mitocôndrias dos músculos produzirem energia — respiração aeróbia;

MORFOLOGIA DA CÉLULA:

1. Músculo Estriado Esquelético: cilíndrica, longa, com estrias transversais
 - vários núcleos periféricos
 - vermelho — mioglobina
2. Músculo Estriado Cardíaco: cilíndrica, curta, ramificada
 - disco intercalar com junções tipo GAP para sinapse elétrica
3. Músculo Liso: fusiforme sem estrias
 - 1 ou 2 núcleos centrais

3. Músculo Liso: fraca, lenta e involuntária (sistema nervoso autônomo)

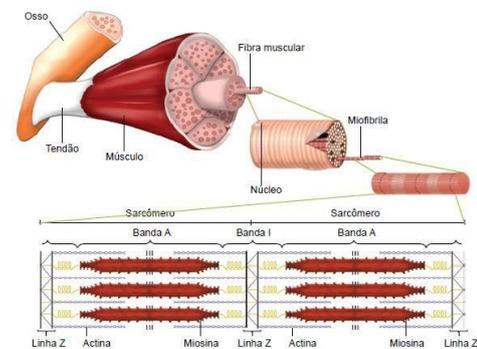
MÚSCULOS ESTRIADOS ESQUELÉTICOS:

- tipo 1: escuro ou lento
- tipo 2: claro ou rápido

FIBRAS MUSCULARES:

- Miofibrilas: conjunto de proteínas contráteis
- delgados: actinas
 - espessos: miosinas

*para ocorrer a contração celular: a actina desliza sobre a miosina — linhas Z se aproximam — sarcômero encurta — contração muscular



Contração:

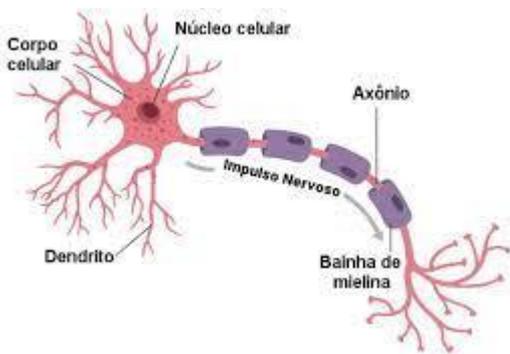
1. Músculo Estriado Esquelético: rápida; forte e voluntária (controle — córtex cerebral)
2. Músculo Estriado Cardíaco: rápido; forte; rítmica e involuntária — nódulo sinoatrial

Tecido Nervoso

- células especializadas na geração e na condução de impulsos nervosos;

- novos neurônios não podem ser reproduzidos no adulto, a não ser pela diferenciação de astrócitos

- plasticidade: capacidade de renovação de células do tecido.



- tipos de neurônios:

1. quanto à forma: 3 tipos

- Multipolares: com vários dendritos e 1 axônio
- Bipolares: 1 dendrito e 1 axônio
- Pseudopolares: 1 dendrito e 1 axônio saindo do mesmo ponto

2. quanto à função

- Sensitivos: captam estímulos sensoriais; vão dos órgãos dos sentidos para o SNC — aferentes (chega)
- Motores: enviam estímulos dos órgãos efetores; vão do SNC para os órgãos efetores (sai)
- Nervosos: conjunto de axônios envolvidos por tecido conjuntivo
 - sensitivos: só axônios de neurônios sensíveis
 - motores: só axônios de neurônios motores
 - misto: axônios de ambos os neurônios

- Condução saltatória do impulso nervoso em axônios mielinizados: a entrada de sódio "salta" as células da bainha e ocorre somente nas células de Ranvier

SINAPSE: passagem do impulso nervoso de uma célula a outra.

- elétrica: passagem de íons entre células por junções tipo GAP

- sinapse química: por neurotransmissores ou neuromônios

- Acetilcolina: para contração dos músculos estriados esqueléticos
- Dopamina: para prazer
- Glutamato/Gaba: para inibir outros neurônios

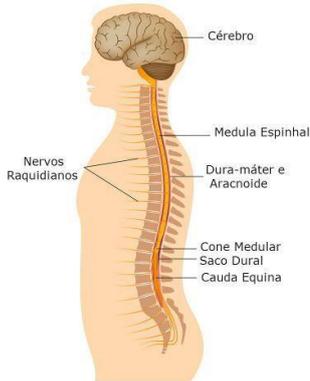
- tipos:

- Neuromuscular
- Neuroglandular
- neuroneuronal

Sistema Nervoso

- Sistema Nervoso Central (SNC)

Encéfalo + Medula Espinhal
(crânio) (coluna vertebral)



- Cérebro:

- Pensamento, inteligência
- Interpretação dos sentidos
- Controle das atividades voluntárias

HEMISFÉRIO CEREBRAL ESQUERDO

- controle do lado direito
- para habilidades lógicas e espaciais

HEMISFÉRIO CEREBRAL DIREITO:

- controle do lado esquerdo
- para habilidades de linguagem

- **Substância cinza (mais externa):** corpo de axônio e neurônios sem bainha de mielina
 - para controle da função nervosa
- **Substância branca:** só com axônios mielínicos
 - para transmissão dos impulsos nervosos — mais interna
- **Tálamo:** passagem de impulsos/interpretação da dor
- **Hipotálamo:** (área reptilica); instintos — fome, sede, libido...), emoções, controle térmico, híbrido e hormonal

- **Mesencéfalo e Ponte de Varolla:** passagem de impulsos
- **Cerebelo:** equilíbrio, coordenação motora
- **Bulbo Raquidiano:** controle das funções vitais involuntárias: ritmo respiratório e cardíaco, pressão do sangue, peristaltismo, vômito, tosse
- **Meninges:** membranas de tecido conjuntivo que envolvem o SNC
 - **Dura-Máter:** mais externa e resistente
 - **Aracnoide:** média
 - **Pia-Máter:** mais interna
- **Líquor:** para amortecimento de impactos e distribuição de substâncias.

*entre aracnoide e pia-máter há o espaço sub aracnoide com líquido cefalorraquidiano ou líquor

- **Sistema Nervoso Periférico:** gânglios — corpos de neurônios fora do SNC + nervos — conjunto de axônios envoltos por tecido conjuntivo.

- quanto à função: sensitivos, motores ou mistos

- **Nervos cranianos:** com origem no encéfalo; 12 pares
- **Nervos raquidianos:** com origem na medula; 31 pares

- **Sistema Nervoso Autônomo:** controla as funções involuntárias — glândulas, músculos lisos, músculo estriado cardíaco

Sistema Endócrino

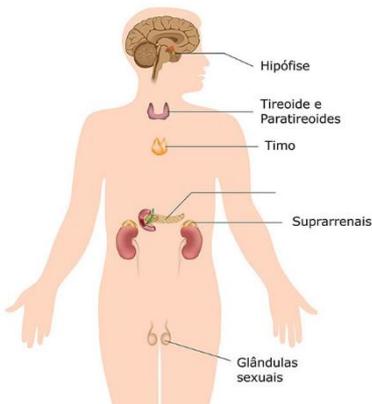
- conjunto de glândulas endócrinas produtoras de hormônios

- natureza química dos hormônios:

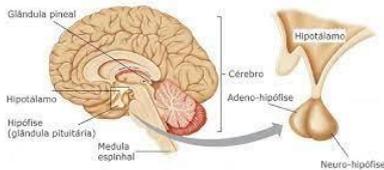
- Proteicos
- Fenólicos: derivados de fenilalanina
- Esteróides

- ação hormonal:

- Proteicos + adrenalina = em receptores de membrana
- Esteróides + tiroxina = em receptores intracelulares



I. Hipófise ou Pituitária: na base do crânio



- **Adenohipófise:** produz hormônios tróficos
 - **TSH ou tireotrófico:** estimula a produção de tiroxina — regulação: fatores de liberação hipotalâmica
 - **ACTH ou adenocorticotrófico:** estimula córtex adrenal a produzir corticóides.
 - gonadotróficos: hipofisários (LH/FSH): produção de hormônios sexuais
 - prolactina: estimula a produção de leite
 - **STH ou somatotrófico:** hormônio do crescimento

• **Hipófise intermediária**

- **MSH ou melantotrófico:** estimula produção de melanina

- **neurohipófise:** não produz hormônios; armazena/libera hormônios produzidos no hipotálamo

- **ocitocina:** induz contração uterina e ejeção do leite

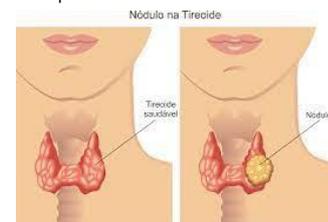
- **ADH:** hormônio antidiurético: ↓ urina; ↑ pressão arterial

• **Pineal ou Epífise:** no crânio, na frente da hipófise

- **hormônio melatonina:** regula ritmo circadiano

• **Timo:** no pescoço, só funciona na infância: para promover maturação dos linfócitos

• **Tireoide:** tiroxina — estimula a produção de enzimas da respiração aeróbia; efeito desacoplador



• **Paratireóides:** hormônio paratormônio — estimula os osteoclastos a produzir enzima fosfatase ácida

• **Pâncreas:** glândula mista — anfícina

- **parte exócrina:** acinos — suco pancreático

- **parte endócrina:** ilhotas pancreáticas

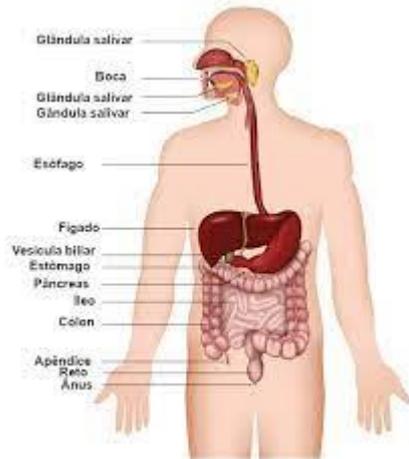
Glucagon: estimula glicogenólise no fígado

Insulina: estimula a difusão de glicose e aminoácidos

Sistema Digestório

- nutrição:

1. Alimentação
2. Digestão
3. Assimilação
4. Defecação



- tubo digestivo:

1. Boca — glândulas salivares
2. Faringe
3. Esôfago
4. Estômago
5. Intestino delgado — associado ao fígado
 - duodeno
 - jejuno-íleo
6. Intestino grosso:
 - ceco
 - cólon: ascendente, transverso, descendente, sigmóide
 - reto

- Estrutura do Tubo Digestivo:

1. Serosa: (peritônio) mais externa
2. Muscular: média; tecido muscular liso
3. Mucosa: interna; de tecido conjuntivo

- Boca: alimento vira bolo alimentar
- Faringe: para deglutição
- Esôfago: para transportar o bolo alimentar
- Estômago: para quimificação — digestão química

- Intestino Delgado: 6 metros

*duodeno: para quimificação (quimo vira quilo) — digestão final — absorção de produtos orgânicos

- 3 sucos digestivos:

1. bile: sem enzimas

2. suco pancreático: neutralização da acidez do quimo; pH ideal

- tripsinogênio/tripsina: digere proteínas
- quimotripsina: digere proteínas
- amilase pancreática: digestão do amido em maltose — para digerir óleos e gorduras

3. suco entérico: produzido no duodeno

- Enteroquinase
- Peptidases
- Maltase
- Sacarase
- Lactase

*Jejuno-íleo: para absorção de produtos orgânicos; com vilosidades e microvilosidades para aumentar a absorção.

- Intestino Grosso: 1,5 metros

Ceco, cólon e reto

- para absorção de substâncias inorgânicas: H₂O e sais minerais
- para formação das fezes

- Ânus: com esfíncteres musculares para regular a defecação

PRINCIPAIS HORMÔNIOS:

Sais biliares: colicistocinina

Pâncreas: secretina

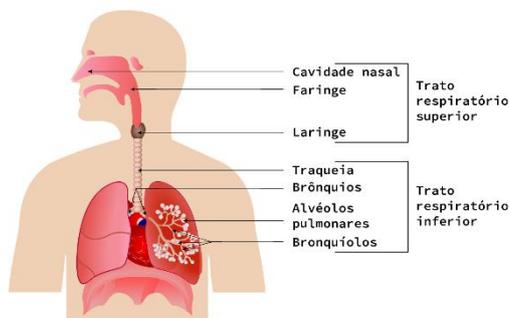
Gastrina: estimula o suco gástrico

Enterogastrona: inibe suco gástrico e estimula mobilidade estomacal

Sistema Respiratório

- **Porção de Condução:** não há trocas gasosas com o sangue;

1. narinas
2. fossas nasais
3. faringe
4. laringe
5. traquéia
6. brônquios
7. bronquíolos



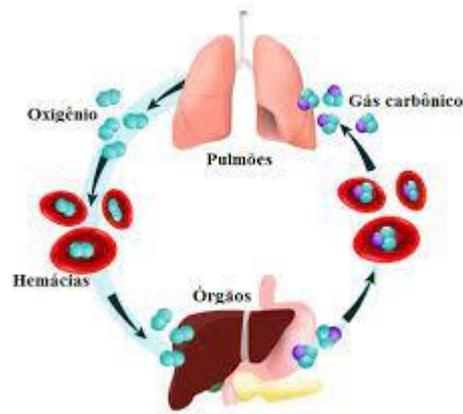
HEMATOSE: trocas gasosas entre o ar e o sangue — nos alvéolos pulmonares

- 2 tipos de células:

1. **pneumócitos tipo 1** — células epiteliais achatadas que constituem a parede do alvéolo;

2. **pneumócito tipo 2** — para produzir líquido surfactante — reduz o colapamento dos alvéolos

Por difusão simples, pela diferença de pressão parcial entre os gases respiratórios



Fossas nasais: com membrana pituitária — mucosa

Faringe: com tonsilas — órgãos linfóides para a produção de leucócitos

- adenóides
- amígdalas

Laringe: canal de cartilagem hialina

- glote: abertura da laringe
- epiglote: válvula que regula a glote

Traquéia: cartilagem hialina + músculo liso

Brônquios: mesma composição da traquéia

Bronquíolos: canais de músculo liso

Pulmões: com alvéolos pulmonares — hematose

- Pulmão esquerdo: 2 lobos
- Pulmão direito: 3 lobos

***Pleuras:** serosas que envolvem os pulmões

- **parietal:** mais externa
- **visceral:** mais interna
- **líquido pleural**

Movimentos respiratórios:

- Pulmão se expande — **INSPIRAÇÃO**
- Pulmão contrai — **EXPIRAÇÃO**

TRANSPORTE DE GASES:

- transporte de oxigênio:

97% oxiemoglobina

3% dissolvido no plasma

- transporte de CO₂

70% bicarbonato no plasma

23% carboxiemoglobina

7% dissolvido no plasma

pH do sangue:

- arterial (c/↑O₂) = 7,42

- venoso (c/↑CO₂) = 7,36

- controle respiratório:

Bulbo raquidiano

Sistema Circulatório

- **plasma**: parte líquida (transporte de células e outros elementos do sangue)
- **glóbulos brancos** — defesa
- **glóbulos vermelhos** — anucleados (transporte de O₂ e CO₂)
- **plaquetas** — fragmentos de células da medula óssea — plaquetas (coagulação sanguínea)

CORAÇÃO: bombeia o sangue

- parede muscular — miocárdio
- **endocárdio** — parede interna
- **pericárdio** — envolve o coração

ARTÉRIAS: (maior concentração de O₂) — levam o sangue do coração aos tecidos

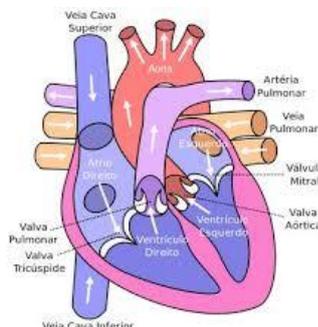
- **Contração do coração**: dilatação da artéria
- **Relaxamento do coração**: diminuição do calibre
- O número de pulsação das artérias corresponde aos batimentos cardíacos

VEIAS: maior concentração em CO₂

- menor elasticidade
- quando o sangue chega nas veias, a pressão é menor que no coração;
- **válvulas**: impedem o retorno do sangue

FRIO: o sangue circula em volume reduzido e a tendência é ocorrer a elevação da pressão.

CALOR: o sangue circula em volume maior e ocorre queda na pressão arterial.



Circulação Humana:

- VENTRÍCULO + ESPESSO QUE O ÁTRIO



Esquerdo mais desenvolvido que o direito

- **VÁLVULAS**: - esquerdo: mitral ou bicúspide
- direito: tricúspide

Contração: SÍSTOLE

Dilatação: DIÁSTOLE

- lento: bradicardia
- rápido: taquicardia

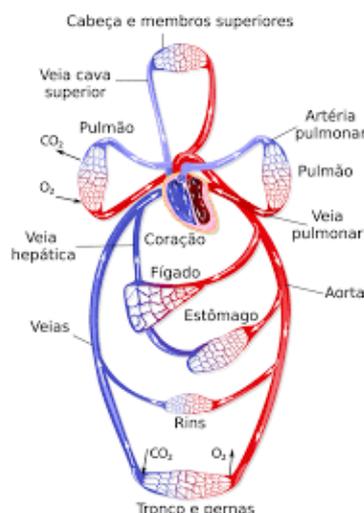
PEQUENA CIRCULAÇÃO:

Coração — Pulmão — Coração

GRANDE CIRCULAÇÃO:

Coração — Resto do corpo — Coração

- **carótidas**: levam sangue à cabeça
- **jugulares**: levam sangue da cabeça ao coração (veias)
- **coronárias**: artérias que irrigam o miocárdio



Sistema Excretor

Rins: unidades filtradoras — néfrons

- regiões:

1. Cápsula de Bowman: filtração

2. Túbulo contorcido proximal: para reabsorção de substâncias úteis

3. Alça de Henle: reabsorção de H₂O

4. Túbulo contorcido distal: para secreção de excretas

5. Ducto coletor de urina: para reabsorção de H₂O

→ Mecanismo de contracorrente na alça de Henle:

- há bombeamento de Na⁺ para os capilares peritubulares no ramo ascendente da alça de Henle
- há difusão de Na⁺ de volta para os túbulos no ramo descendente da artéria aorta.



Cria uma área hiperconcentrada em Na⁺ nos capilares peritubulares — puxa H₂O por osmose nos capilares

- Regulação hormonal do sistema excretor:

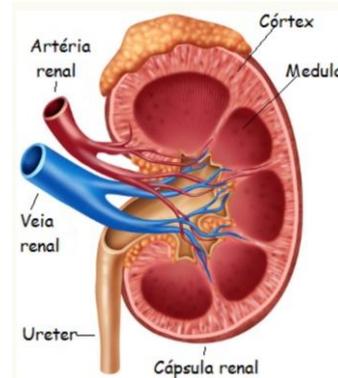
1. fator ou peptídido natriurético atrial: produzido nos átrios quando a pressão está alta

2. ADH ou anti-diurético ou vasopressina: produzido no hipotálamo, armazenado e liberado pela neurohipófise em dias quentes

3. Aldosterona: produzida no córtex adrenal

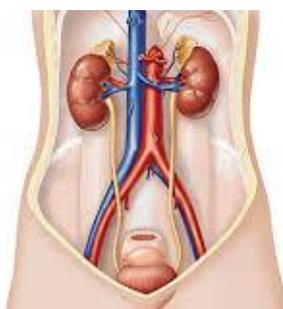
- ↑ reabsorção de Na⁺ e Cl⁻
- ↑ reabsorção de H₂O por osmose

- Mecanismo renina-angiotensina-aldosterona: quando a pressão arterial está baixa, diminui a filtração e diminui a velocidade de formação da urina.



Funções:

- filtrar o sangue para eliminar substâncias tóxicas
- excreção da urina
- reabsorção de água e sais
- homeostática: controle da pressão sanguínea, osmolaridade tecidual, pH plasmático...
- endócrina: produz eritropoetina, que controla a produção de hemácias pela medula óssea.



Sistema Imune

3 linhas de defesa:

1ª linha: barreiras — impedem a entrada do patógeno

Ex:

enzima lisozima: destrói a parede celular de bactérias

muco: retém partículas do ar

HCl: elimina microorganismos no estômago

epitélios de revestimento: células justapostas

2ª linha: defesa inata — não é adaptativa, inespecífica

Ex:

alguns leucócitos: neutrófilos, eosinófilos, linfócitos NK

inflamação: resposta contra lesões, desencadeada por mediadores químicos — prostaglandinas

- resultado: 5 sinais clássicos da inflamação

1. edema: inchaço

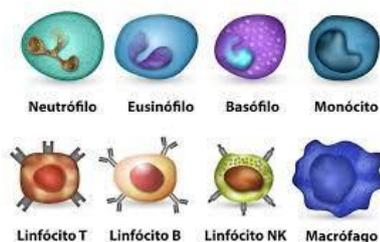
2. rubor:

vermelhidão

3. calor

4. dor

5. perda de função



- febre: aumento da temperatura corporal

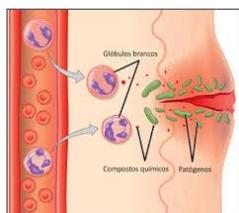
Objetivo:

↑ atividade metabólica

↑ vasoconstrição periférica

↑ reações enzimáticas —

multiplicação dos leucócitos



3ª linha: defesa adaptativa; específica

- com memória

1. Fagocitose do patógeno/antígeno por APC

2. Apresentação do antígeno

3. Seleção clonal: identificação dos linfócitos específicos para determinado antígeno — até 3 meses

4. Expansão clonal: multiplicação dos linfócitos sensibilizados

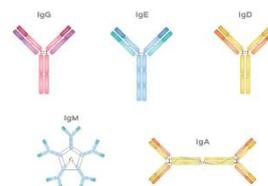
5. Ativação dos linfócitos

T4: produz citocinas para regular o sistema imune

T8: viram linfócitos T

citotóxicos contra vírus e câncer

B: viram plasmócitos para produzir anticorpos



- Células de memória: 5% dos linfócitos que não são ativadas — se o antígeno voltar, são imediatamente ativadas

- Imunização Ativa:

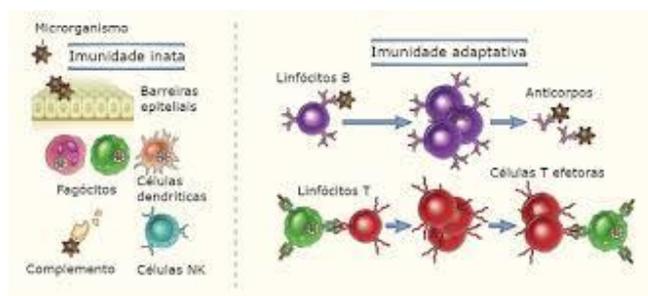
• Natural: por infecções

• Artificial: por vacinas —

para prevenção (com efeito demorado e de longo prazo)

• Imunização passiva: recebimento dos anticorpos prontos — com efeito imediato e passageiro (não forma barreira imunológica)

• Natural: através da placenta



Sistema Reprodutor Feminino

APARELHO REPRODUTOR FEMININO:

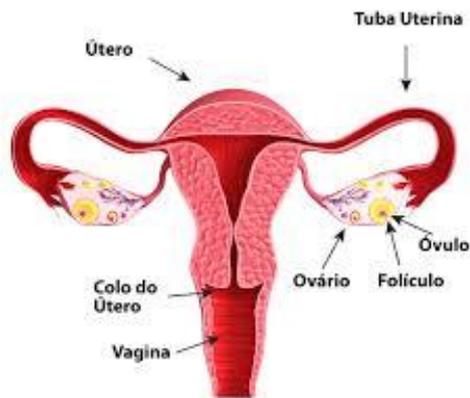
- **Ovários:** com folículos ovarianos
 - células germinativas: ovócitos I
 - células tecais: para proteção e produção de hormônios femininos
- **Útero:** 3 camadas
 - **perimétrio:** + externa; tecido conjuntivo
 - **miométrio:** média; mais espessa; tecido muscular liso
 - **endométrio:** + interna; tecido conjuntivo e tecido epitelial; é onde ocorre a nidacão
- **Vagina:** com glândulas vestibulares ou de Bartholin: para produção de lubrificantes e de glicogênio

↓ fermentação

Ácido láctico

↓

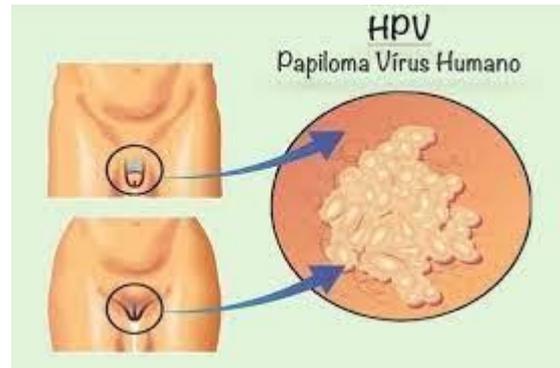
pH vaginal ácido: elimina patógenos



EXAME PAPANICOLAU: com espéculos "bico de pato" + citologia esfoliativa (biópsia)



HPV: Papiloma Vírus Humano — de transmissão sexual, pode causar rugas genitais (condiloma acuminado) e câncer de colo de útero.

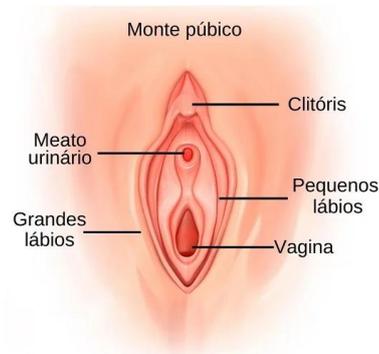


- **fecundação:** ocorre no terço distal da tuba uterina

- **nidacão:** implantação do embrião no útero

- **placenta:** endométrio do útero + cório do embrião

- **Vulva:** genitália externa feminina
 - clitóris: com corpo e prepúcio, corpos cavernosos e esponjosos para ereção + grandes lábios + pequenos lábios + abertura da vainga
- **Monte pubiano:** com gordura e pelos



Sistema Reprodutor Masculino

- hormônios masculinos:

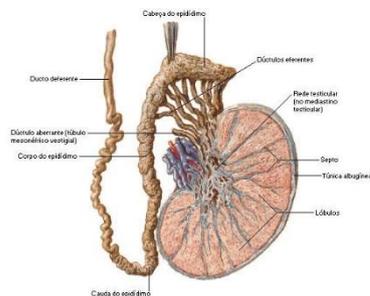
Produção:

- Testículos (principal)
- Célula de Leydig
- Glândulas adrenais

DHT: origina características sexuais primárias = pênis/escroto

Testosterona: características sexuais secundárias:

↑ pênis, voz grave, pelos... — na puberdade



- epidídimo: para maturar e armazenar espermatozoides até a ejaculação;

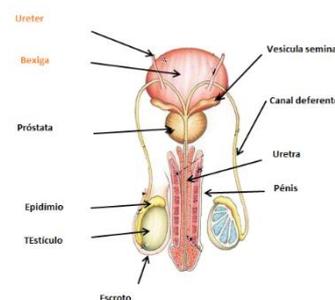
Temperatura: para espermatogênese = 33/34°C

- canal deferente:

- Glândulas seminais:

para produzir frutose que nutre os espermatozoides no esperma;

- Próstata: para produzir NaHCO_3 para neutralizar o pH da vagina e prostaglandinas — para induzir contrações uterinas



- uretra: com glândula de Cowper ou bulbouretrais: para produzir lubrificantes;

VASECTOMIA: secção dos canais deferentes para impedir que os espermatozoides cheguem no esperma.

HIPOTÁLAMO



Fatores de liberação hipotalâmica:



FSH: ou hormônio folículo estimulante: estimula produção de espermatozoides

LH: ou hormônio luteinizante: estimula produção de testosterona

APARELHO REPRODUTOR MASCULINO:

- testículos: com túbulos seminíferos

Células germinativas: para produzir espermatozoides

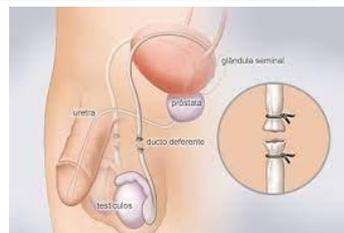
Células de Sertoli: grandes, para nutrir e sustentar o espermatozoide

Células de Leydig: para produzir hormônios masculinos

- corpos cavernosos e esponjosos: vasos

sanguíneos modificados para ereção.

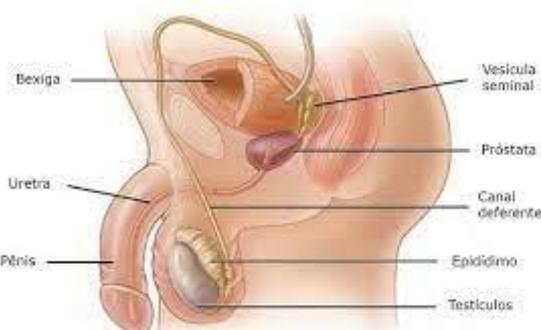
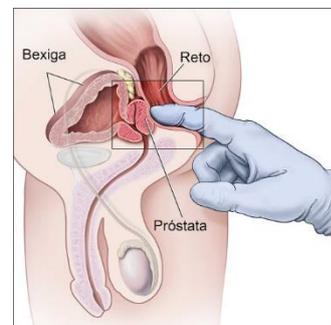
- esmegma: lubrificantes para facilitar o movimento de prepúcio, produzido pela glândula de Tyson;



CÂNCER DE PRÓSTATA:

cresce lentamente e não costuma apresentar sintomas. Porém, em estágios mais avançados pode causar sintomas como

dificuldade para urinar e presença de sangue na urina. O câncer de próstata pode ser diagnosticado por meio de exame físico (toque retal) e laboratorial (dosagem do PSA).

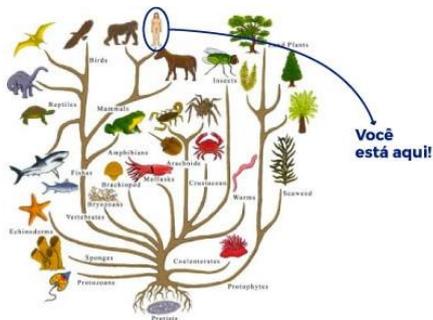


Categorias Taxonômicas

SISTEMÁTICA:

→ **Taxonomia**: classifica e descreve os seres vivos para facilitar o seu estudo;

→ **Filogenia**: mostra as relações de parentesco, para a reconstrução de árvores filogenéticas;



Sistemas artificiais (antigo):

- critérios superficiais – morfologia e fisiologia
- arbitrário, numérico ou fenética;
- Aristóteles

Sistemas naturais (moderno):

- critérios biológicos – DNA, proteína, morfologia
- Relações de parentesco (filogenética)
- Darwin (evolução)
 - Hennig (cladística)

Classificação Científica

- organização;
- nomes científicos universais (latim);
- unidade de classificação (espécie)

Classificação de Lineu (1758)

- nomenclatura binominal (espécie)
- Ex: *Aedes aegypti*

CLASSIFICAÇÃO: REGRAS

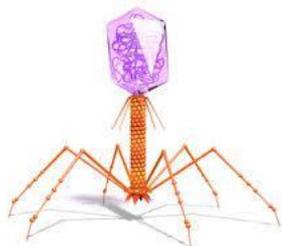
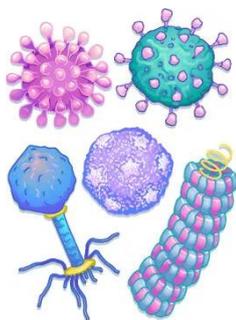
- Homenagem: '*Tripanosoma cruzi*'
'*Coleodactylus elizae*'
- Prioridade '*Trichiurus trichiura*'
- '*Aedes sp.*' (uma espécie) / '*Aedes spp.*' (várias espécies).
- '*Aedes (Stegomyia) aegypti*' – SUBGÊNERO
- '*Homo sapiens sapiens*' - SUBESPÉCIE



Vírus e Viroses

Tamanho: 20 a 300 nm

- acelulares
- cápsula (capsídeo): proteínas
- material genético: DNA ou RNA
- DNA: desoxivírus
- RNA: ribovírus
- parasitas intracelulares obrigatórios
- específicos para cada célula
- retrovírus: RNA → DNA "retrotranscrição" ex: HIV
- fora da célula: cristalização
- vírus envelopado: "membrana lipídica ao redor da cápsula". Ex: HIV, H1N1 – gripe A
- bacteriófago: vírus que parasita bactéria



- replicação viral:

1. adesão
2. penetração
3. maturação
4. montagem

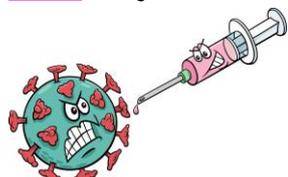
- Ciclo lítico: maturação imediata

- Ciclo lisogênico: não ocorre maturação imediata, a bactéria se reproduz normalmente

- Vacina: imunização artificial

Atenuada: vírus enfraquecido

Inativo: fragmentos de vírus



VIROSES:

Poliomielite:

- contágio: saliva/ fezes
- sintomas: paralisia muscular
- profilaxia: vacinação – o tratamento pode ajudar, mas essa doença não tem cura

HIV:

- contágio: sexo/sangue/amamentação
- sintomas: vulnerabilidade do sistema de defesa
- Profilaxia: camisinha/evitar contato com sangue

Catapora:

- contágio: saliva/contato direto
- sintomas: lesões pelo corpo
- profilaxia: vacina/evitar contato

Sarampo:

- contágio: saliva
- sintomas: incluem tosse, coriza, olhos inflamados, dor de garganta, febre e irritação na pele com manchas vermelhas.
- profilaxia: vacina/evitar contato

Rubéola:

- contágio: manchas pelo corpo/problemas na gestação
- sintomas: conhecida pela erupção vermelha característica
- profilaxia: vacinação/evitar contato

Raiva:

- contágio: mordida de animal infectado
- sintomas: danos ao SNC, hidrofobia
- profilaxia: vacina, soro anti-rábico

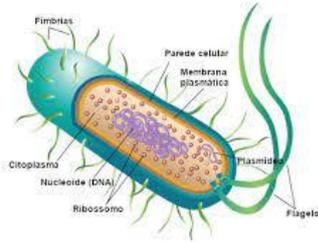
Herpes:

- contágio: saliva
- sintomas: causa feridas contagiosas, na maioria das vezes ao redor da boca ou nos órgãos genitais
- profilaxia: evitar contato

Bactérias e Bacterioses

REINO MONERA:

- Domínio Arquea (primitiva)
- Domínio Eubacteria (bactérias atuais)
- unicelulares
- procariontes: sem carioteca;
 - ↑ organela: ribossomos
- parede celular com peptidoglicano
- nucleóide: 1 molécula de DNA circular
- plasmídeo: pedaço circular de DNA (↑ variabilidade genética)
- *recombinação
 1. conjugação: ocorre troca de DNA
 2. transformação: bactérias absorvem DNA do meio ambiente (de bactérias mortas)
 3. transdução: bacteriófago injeta DNA bacteriano



- Reprodução assexuada: cissiparidade

(bipartição/divisão celular)
"divisão bacteriana"

- Produção de glicose: autótrofos

Fotossíntese

Ex: cianobactérias

Quimiossíntese

Ex: nitrobactérias

- Queima da Glicose: respiração celular

I. aeróbia (O₂)

- Glicólise
- Ciclo de Krebs
- Cadeia respiratória

2. fermentação (sem O₂)

- Alcoólica
- Acética
- Lática

DOENÇAS:

- Cólera: causa diarreia e grave desidratação.

Transmitida pela água.

Profilaxia: saneamento básico

- Difteria: infecção grave do nariz e da garganta que pode levar a asfixia. Propagação: ar/saliva

Profilaxia: vacina/evitar contato

- Coqueluche: infecção respiratória propagada pelo ar/saliva

Profilaxia: vacina/evitar contato

- Tétano: penetra na lesão e causa fortes contrações musculares.

Profilaxia: vacina

- Pneumonia: infecção pulmonar. Transmissão: ar/saliva

Profilaxia: vacinação/evitar contato

- Tuberculose: infecção pulmonar. Transmissão: saliva/ar

Profilaxia: evitar contato/vacina — BCG

- Febre Maculosa: transmitida pela picada do carrapato, causa erupções cutâneas características.

Profilaxia: evitar contato com carrapatos

- Hanseníase: (lepra)

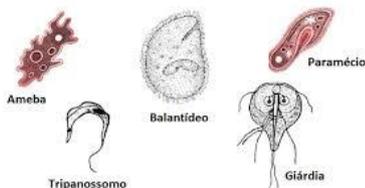
Transmissão: saliva e contato direto

Profilaxia: vacina/evitar contato

Protozoários

CARACTERÍSTICAS:

- eucariontes
- unicelulares
- maioria de vida livre (água doce e salgada; locais úmidos)
- alguns são parasitas



PROTOZOÓSES

Amebíase

- causada pelo protozoário Entamoeba histolytica
- ingestão de cistos/fezes
- diarreia severa
- profilaxia: saneamento básico

Balantiose

- causada pelo protozoário Balantidium coli
- ingestão de cistos/fezes
- diarreia severa
- profilaxia: saneamento básico

Giardiase

- causada pelo protozoário Giardia duodenalis
- ingestão de cistos/fezes
- diarreia severa
- profilaxia: saneamento básico

Doença de Chagas

- causada pelo protozoário Trypanossoma cruzi
- contato com fezes do mosquito barbeiro
- cardiomegalia
- profilaxia: impedir a proliferação de barbeiros

Leishmaniose

- causada por parasitas Leishmania
- transmitida pela picada do mosquito flebótomo (ou mosquito palha)
- lesões cutâneas
- lesões hepáticas
- profilaxia: controle dos mosquitos

Toxoplasmose

- infecção pelo parasita Toxoplasma gondii
- ingestão de cistos — carne — gatos
- ataca o SNC
- cegueira
- profilaxia: higiene

CLASSIFICAÇÃO: "tipos de locomoção"

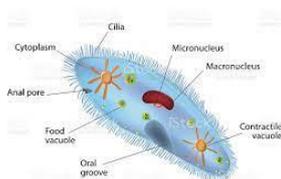
1. Rizóides (mizopoda)

- possuem pseudópodes
- ameba
- vida livre ou parasitária
- comensalismo
- vacúolo contrátil



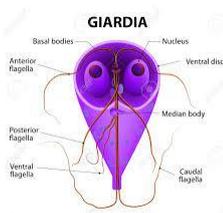
2. Ciliados (ciliophoro)

- possuem cílios
- paramécio
- 2 núcleos: macro (vital); micro (sexual)
- vida livre/parasitária/mutualismo



3. Flagelados (mastigophora)

- possuem flagelo
- vida livre ou parasitária
- mutualismo (barata, cupim)



4. Esporozoários (apicomplexa)

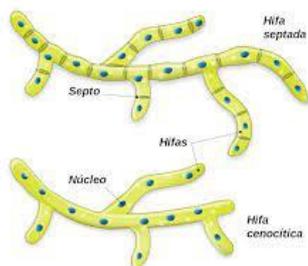
- são obrigatoriamente parasitas pois não possuem meio de locomoção como na maioria dos outros tipos de protozoários
- complexo apical
- alguns formam esporos
- toxoplasmose, malária



Fungos

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- eucariontes
- unicelulares (leveduras)
- ou pluricelulares
- heterotrófos (sapróbios ou parasitas)
- decompositores
- simbiontes
- reserva energética: glicogênio
- parede celular: quitina
- produção de esporos
- aeróbios, anaeróbios ou anaeróbios facultativos



Hifa sectada

Hifa cenocítica

- o conjunto das hifas forma o micélio

* Importância:

- Alimento
- Produção de pão, bebidas, queijos
- Antibióticos
- Pragas Agrícolas
- Saúde pública
- Controle biológico
- Associação com seres vivos

CLASSIFICAÇÃO:

Filo Chytridiomycota:

- quireidomicetos
- maioria aquáticos
- unicelulares ou multicelulares (hifas cenocíticas)
- célula flagelada
- alternância de gerações
- sapróbios ou parasitas

Filo Zygomycota:

- zigomicetos
- não formam corpo de frutificação
- sapróbios/parasitas/mutualistas
- predominantemente terrestre
- hifas cenocíticas
- "bolor preto dos pães"

Filo Ascomycota:

- ascomicetos — mais diversificados
- unicelulares ou multicelulares
- importância:

Levedura

Bolores

Sabor para queijos comestíveis

Antibióticos - penicilina

Filo Basidiomycota

- basidiomicetos
- + familiares (cogumelos)
- champignon (comestível)
- venenosas ou alucinógenas

Líquens:

- fungos + algas ou fungos + cianobactérias

- troca de benefícios
- reprodução assexuada
- corantes
- organismos pioneiros na sucessão ecológica (bioindicadores)

Micorriza:

- hifas penetram na raiz
 - Ectomicorriza — se enrola
 - Endomicorriza — penetra
- troca de benefícios: associação entre fungos e raízes de determinadas plantas.

Algas

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- eucariontes
- fotossintetizantes
- maioria produtoras de O₂
- grande diversidade (unicelular/multicelular)
- embriões não dependem da "mãe"
- multicelular — avascular
- ambientes: rios, mares, lagos, associados a outros seres vivos...

Plancônicas: flutuando

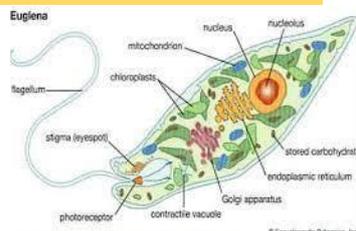
Bentônicas: aderidas

- pigmentos: clorofila, xantofila, carotenos

*importância das algas: alimentação, indústria — ágar-ágar, biodiesel, cadeia alimentar, produção de O₂.

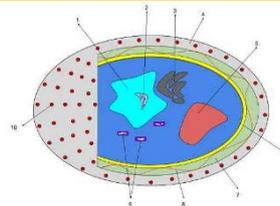
EUGLENAS:

- unicelulares
- água doce
- possuem vacúolo contrátil
- dois flagelos, um mais longo (são usados para a locomoção na água)
- sem parede celular
- possui cloroplastos — é fotossintetizante



DIATOMÁCEAS:

- unicelulares
- dupla parede celular
- divisão: uma linhagem diminui a cada divisão
- constituem a maior parte do plâncton marinho dos oceanos frios



CRIOPTÓFITAS:

- unicelulares
- flageladas
- fitoplâncton
- algas douradas



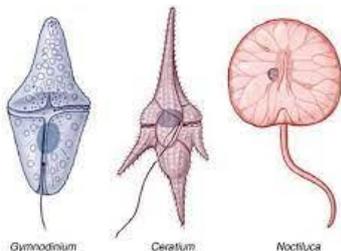
ALGAS PADAS:

- marinhas
- multicelulares
- algumas com bolsas de ar
- importância econômica — seu polímero é utilizado como aditivo para colas, revestimentos, vernizes e óleos



DINOFLAGELADOS:

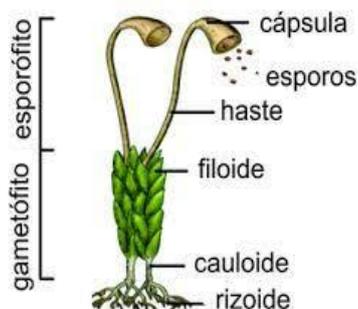
- unicelulares
- aquáticos
- constituição do plâncton
- mais ou menos 3 mil espécies
- cerca de 20% produzem toxinas
- ↑ nutrientes = maré vermelha
- zooxantelas



Briófitas

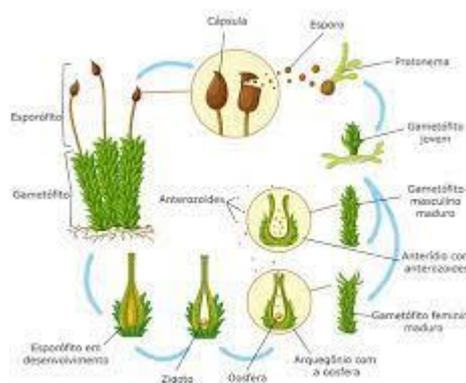
CARACTERÍSTICAS:

- avascular
- talófitas: rizoide, cauloide e filoide
- pequeno porte
- difusão célula a célula
- criptógamas: órgãos reprodutivos escondidos
- ambientes úmidos
- sem estruturas impermeabilizantes



REPRODUÇÃO:

- depende de água — gametas masculinos (anterozóides) são flagelados e nadam até os gametas femininos (oosfera)
- *alternância de gerações
- *a fase de gametófito (n) é a duradoura
- Ex: musgos, hepáticas, antóceras



Pteridófitas

CARACTERÍSTICAS:

- vascular (traqueófitas)
- sem sementes, flores e frutos
- com raiz, caule e folha
- criptógamas: órgãos reprodutores escondidos
- habitat: lugares sombrios, úmidos ou vivendo como epífitas
- primeiras estruturas impermeabilizantes: podem habitar locais ensolarados
- novidades: tecido de sustentação e vascularidade

CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS:

- dependem da água para reprodução
- alternância de gerações
- fase duradoura: esporófito



gametófito	esporófito
haplóide	diplóide
passageiro	duradouro
autótrofo	autótrofo
independente	independente
sexuada	assexuada

Gimnosperma

CARACTERÍSTICAS:

- vasculares
- carmófitas: com raiz, caule e folha
- fanerógamas – com estróbilos
- não precisam de H₂O para reprodução
- sifonogamas: com tubo polínico
- espermatófitas: com semente
- ambientes frios



GYMNOS: nu
SPERMA: semente

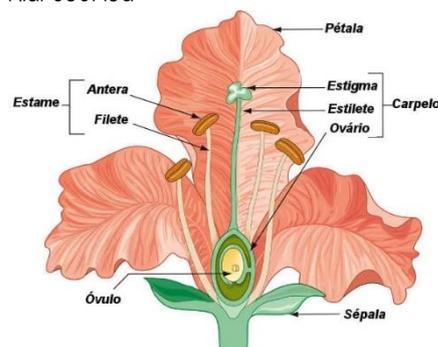
Angiosperma

CARACTERÍSTICAS:

- vasculares ou traqueófitas
 - espermatófitas – sementes
 - com frutos
 - fanerógamas (órgãos reprodutivos expostos)
- FLOR
- eudicotiledônias/monocotiledônias

Polinização zoófila:

- zoocórica
- anemocórica – vento
- hidrocórica

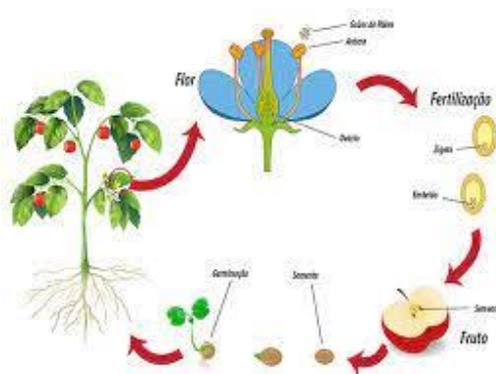


PARTES:

- pedúnculo: sustentação – caule
- receptáculo – verticilos florais
- androceu – estames
- gineceu – carpelos ou pistilos
- corola – pétalas

DISPERÇÃO:

- entomofila – insetos
- ornitófila – aves
- quiropterófila – morcegos
- malacofilia: moluscos
- artificial – homem



Poríferos

CARACTERÍSTICAS: “porífero não é nada”

- subreino Parazoa — parazoários (não apresentam órgãos ou sistemas)
- acelomados
- corpo com poros
- aquáticos
- não possui tecido verdadeiro
- célula principal: coanócitos
- sésseis na fase adulta (fixos)
- grande capacidade de regeneração
- maioria assimétricos ou com simetria radial
- filtradores — coanócitos (fazem tudo por difusão)
- esponjas

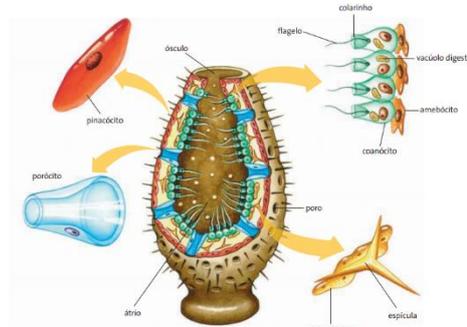


Ilustração 10.7. Observar as células especializadas (os elementos da ilustração não estão na mesma escala: as células são microscópicas; ou

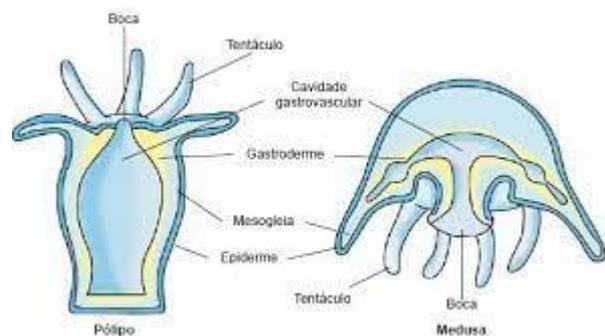
REPRODUÇÃO:

- Assexuada: brotamento ou gemulação (formação da gêmula em condições de dificuldade)
- Sexuada: fecundação interna

Cnidários

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

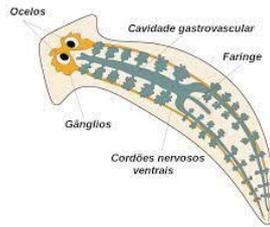
- marinhas ou dulcícolas
- células urticantes
- diblásticos — endoderme e ectoderme
- mesogleia
- acelomados
- sistema nervoso difuso
- sistema digestório incompleto — os outros sistemas não são presentes ainda (as demais funções se dão por difusão)
- digestão: intra e extracelular
- simetria radial
- vivem isolados ou em colônias
- aquáticos — maioria marinhos
- pólipos: fixos
- medusas: livres



Platelmintos

CARACTERÍSTICAS:

- vermes de corpo achatado
- vida livre (planária) ou parasitária (tênia; esquistossomo)
- simetria bilateral
- triblásticos
- acelomados
- sistema nervoso — gânglios cerebrais
- sistema excretor — protonefrídeos (célula-flama)
- sistema digestivo incompleto — boca (protostômios)
- *excretam amônia
- sistema respiratório e circulatório — ausente (por difusão)



- Cabeça com órgãos quimiorreceptores
- Digestão extra e intracelular
- Fertilização cruzada
- Fecundação interna
- Desenvolvimento direto
- Podem se reproduzir assexuadamente

- Cestódeos:

- Parasitas (endoparasita)
- Mais de um hospedeiro
- Não possui sistema digestivo
- Ex: tênia
- autofecundação

- Trematódeos:

- geralmente parasitas de vertebrados
- monícos ou díocos
- ex: esquistossomo

GRUPOS

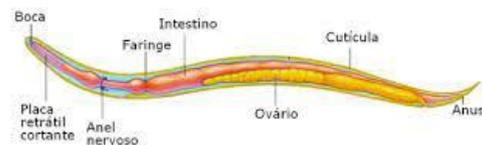
- Tubelários

- Ex: planária;
- Vida livre

Nematelmintos

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- "asquelmintos"
- vermes cilíndricos lisos
- Triblásticos
- pseudocelomados
- sistema digestório completo — boca e ânus
- simetria bilateral
- cutícula que cobre o corpo
- não possui sistema cardiovascular e respiratório
- excreção: renetes
- geralmente com fecundação interna
- não possuem cílios ou flagelos
- fibras musculares longitudinais
- reprodução sexuada



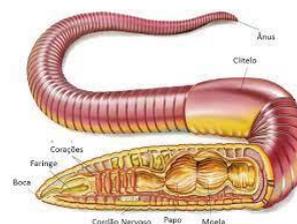
Anelídeos

CARACTERÍSTICAS:

- corpo alongado/vermiforme
- grande novidade: corpo segmentado
- simetria bilateral
- triblásticos
- celomados
- corpo revestido por cutícula
- sistema digestório completo
- sistema circulatório fechado
- sistema respiratório cutâneo ou branqueal
- sistema excretor – metanefrídeos
- sistema nervoso: ganglionar + cordões nervosos ventrais

CLASSES

- Poliquetas: (sem clitelo)
- Oligoqueta: (com clitelo e poucas cerdas)
- Aquetos: (sem cerdas e com clitelo pequeno)



Moluscos

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- corpo mole
- triblásticos
- celomados
- sistema circulatório aberto ou fechado
- sistema respiratório: pulmonar
branqueal
cutâneo
- protostômios
- não segmentados
- simetria bilateral
- geralmente possuem a presença da concha
- principalmente aquáticos
- livres ou fixos (ostras)



MANTO:

- forma a concha
- absorve CO₂ – manutenção da temperatura

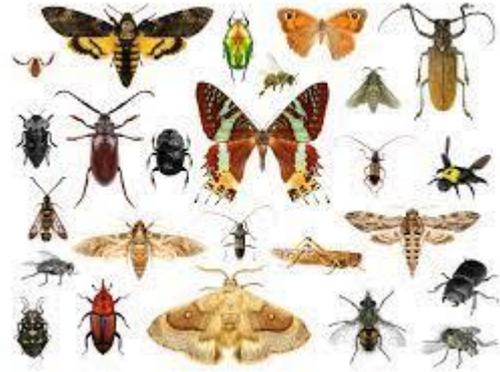


Artrópodes

- insetos, aracnídeos, crustáceos e miriápodes
- estão em quase todos os ambientes
- diferentes hábitos de vida
- metameria — tagmas: cabeça, abdome e tórax
- exoesqueleto de quitina — proteção
- apêndices articulados: pernas, antenas, asas
- *exoesqueleto muda - ecdise
- triblásticos / celomados / protostômios
- simetria bilateral
- sistema digestório completo
- sistema circulatório aberto (corações dorsais)
- sistema respiratório: traqueal, filotraqueal ou branquial
- sistema excretor: túbulos de Malpighi
- sistema nervoso ganglionar
- sistema sensorial: ocelos, olhos compostos, antenas, cerdas

*importância:

- Gastronomia
- Cadeia alimentar
- Fobias
- Saúde pública
- Pragas
- Vetores
- Acidentes
- Dentritivora



A) Insetos ametábolos — São aqueles que não sofrem metamorfose, isto é, não mudam de forma durante o seu desenvolvimento. O ovo eclode e libera um indivíduo jovem morfologicamente semelhante ao adulto (imago). Exemplo: traças.

B) Insetos hemimetábolos — Têm metamorfose incompleta ou parcial. O ovo eclode e libera uma forma jovem, denominada ninfa, ligeiramente diferente do adulto. A ninfa é destituída de asas e órgãos sexuais desenvolvidos; à medida que as mudas ou ecdises se processam, a ninfa transforma-se na forma adulta, isto é, no imago. Exemplos: baratas, grilos, louva-a-deus, cigarras, barbeiros, pulgões.

C) Insetos holometábolos — Têm metamorfose completa ou total. O ovo eclode e libera uma forma jovem, chamada de larva, totalmente diferente do adulto. A larva realiza mudas até originar a pupa ou crisálida, uma forma dotada de poucos movimentos, que sofre profundas transformações até originar o inseto adulto. Exemplos: moscas, mosquitos, borboletas, mariposas, pulgas, bichos-de-pé, formigas, abelhas, marimbondos, besouros, vaga-lumes, joaninhas.

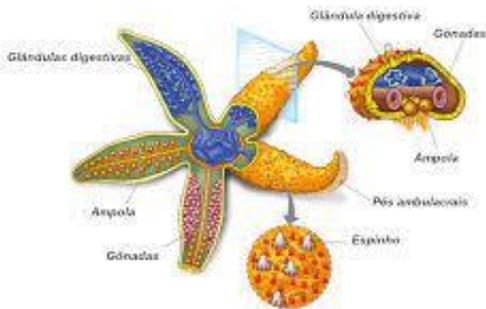
Equinodermos e Protocordados

EQUINODERMOS:

- ex: estrela-do-mar, pepino-do-mar

- características:

- Esqueleto interno — calcário (espinhos salientes)
- Deuterostômios
- Filo mais próximo aos cordados
- Simetria pentarradial
- Larva com simetria bilateral
- Alguns possuem pediculárias
- Excreção: difusão
- Sistema nervoso — nervos
- Sistema digestório completo
- Dióicos
- Fecundação externa
- Alta regeneração
- **SISTEMA AMBULACRÁRIO:** hidrovascular, aquífero
 - circulação da água do mar
 - **funções:** pés ambulacrários: movimentação, sensorial, trocas gasosas, alimentação, fixação
 - **transporte interno:** excretas, nutrientes



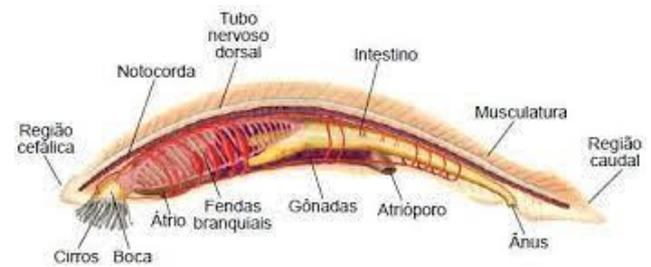
PROTACORDADOS:

- características:

- Simetria bilateral
- Triblásticos/celomados/deuterostômios
- Sistema digestório completo
- Sistema circulatório fechado
- Segmentação (metâmeros)

- características novas:

- notocorda — sustentação
- Cauda pós-anal — além do ânus
- Tubo nervoso dorsal
- Fendas faríngeas (branquiais)



Peixes e Anfíbios

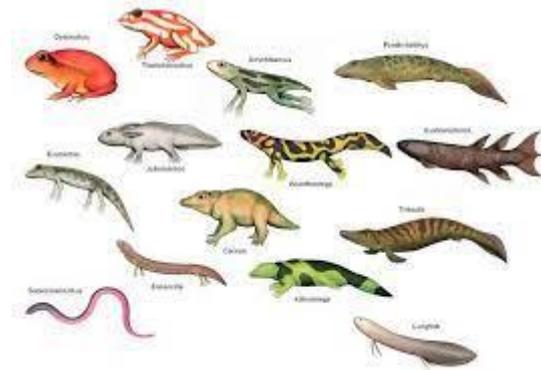
PEIXES:

- características gerais:

- Respiração branquial
- **Excreção:** amônia ou uréia
- Sistema digestório completo
- Linha lateral
- Coração com duas cavidades
 - recebe apenas sangue venoso
- Sistema circulatório fechado e simples
- Hidrodinâmicos
- Ectotérmicos
- Escamas
- Glândulas de muco
- Nadadeiras
- Grupos dos peixes: agnatos, condrictes, osteíctes



ANFÍBIOS:



- São cordados
- Os tetrápodes mais antigos
- Esqueleto axial e apendicular
- Respiração cutânea, pulmonar e branquial
- Pele fina e úmida — troca gasosa
- Glândulas de veneno (paratóides)
- Olhos com pálpebras
- Reprodução depende da água
- Fecundação externa
- Ocorre o amplexo nupcial
- São dióicos
- São ovíparos
- Desenvolvimento indireto
- Metamorfose — girino vira adulto
- enxergam melhor objetos em movimento
- Possuem boa audição (parceiros sexuais)
- São carnívoros, língua protáctil e viscoso
- Girinos se alimentam de algas ou restos de animais
- **Excreção:** girino — amônia
Adulto — ureia
- Sistema circulatório: adulto com coração de 3 cavidades

Répteis

- As principais características de répteis são o seu corpo revestido por uma camada espessa e impermeável, composta por queratina, e seus pulmões, que realizam trocas gasosas eficientes com o ambiente

- **Reprodução:** Eles são animais dioco e ovíparos, em sua maioria. Os machos têm um órgão copulador, o pênis, com o qual introduzem espermatozoides na cloaca da fêmea durante a cópula. A fecundação é interna e o desenvolvimento é direto, sem estágio larval.

anexos embrionários:

- **âmnio:** bolsa de líquido que envolve o embrião e o protege da dessecação e de eventuais choques mecânicos;
- **saco vitelínico:** bolsa ligada ao sistema digestório do embrião, que envolve a gema do ovo e retira dela componentes nutritivos que são transferidos para os vasos sanguíneos do embrião;
- **alantoide:** bolsa ligada ao intestino do embrião que tem por função armazenar as excreções produzidas por ele durante o seu desenvolvimento.

- **Os pulmões** desses animais são mais evoluídos que os dos anfíbios, pois apresentam mais dobras internas. Por apresentarem músculos ao redor das costelas, muitos répteis conseguem expandir e contrair a caixa torácica. Isso faz com que o ar entre e saia dos pulmões. Algumas serpentes apresentam apenas um órgão respiratório.

- São chamados de "animais de sangue frio", por não utilizarem extensivamente o metabolismo para controlar a temperatura corporal. Ela é regulada por meio de adaptações comportamentais, como se mantendo ao sol quando a temperatura é baixa.



Squamata: Essa ordem reúne os répteis mais diversificados e abundantes, representados principalmente por lagartos, serpentes, e anfisbenas. A principal característica desse grupo é o corpo recoberto por escamas.

Chelonia: corpo revestido por duas carapaças; ex: tartarugas, jabutis, cágados

Crocodylia: jacarés e crocodilos

Rhynchocephalia: Esse grupo reúne apenas uma espécie restrita à Nova Zelândia, conhecida como tuatara. Os demais foram extintos.

Aves e Mamíferos

AVES:

- Características gerais

- vertebrados bípedes, possuidores de penas inseridas na pele, com membros anteriores transformados em asas. A pele é seca, sem glândulas mucosas e com escamas córneas nas pernas. As penas são os anexos epidérmicos típicos das aves e, além de serem fundamentais ao voo, desempenham um papel importante no mecanismo de termorregulação, pois funcionam como isolantes térmicos.
- O tubo digestório é completo e contém glândulas anexas (glândulas salivares, fígado e pâncreas). As aves possuem um bico com cobertura córnea e com duas aberturas nasais (narinas) na parte superior.
- A circulação das aves é fechada, dupla e completa. O coração é tetracavitário (duas aurículas e dois ventrículos), com o arco aórtico voltado para a direita.
- São animais uricotélicos que possuem rins metanéfrons cujos ureteres terminam na cloaca. Não possuem bexiga urinária.
- O sistema nervoso, como nos demais vertebrados, é cerebrospinal, subdividido em SNC (Sistema Nervoso Central) e SNP (Sistema Nervoso Periférico).



MAMÍFEROS:

- Características gerais

- Os representantes da classe Mammalia se distinguem dos demais vertebrados pela presença de glândulas mamárias e por apresentarem o corpo total ou parcialmente recoberto por pelos.
- O sistema digestório é completo e contém glândulas anexas (salivares, fígado e pâncreas).
- Todos os mamíferos, inclusive os aquáticos, como as baleias e os golfinhos, fazem a respiração pulmonar.
- O sistema circulatório dos mamíferos é semelhante ao das aves. A circulação é fechada, dupla e completa. O coração é tetracavitário (2 átrios e 2 ventrículos).
- Quanto à excreção, os mamíferos possuem rins metanéfrons. Em sua maioria, são animais ureotélicos. Os mamíferos ovíparos, à semelhança dos répteis e das aves, são uricotélicos.



Origem da Vida

Criacionismo

- Defende a imutabilidade dos seres vivos e explicação divina para o surgimento destes.

Evolucionismo

- Defende a adaptação dos seres vivos e o surgimento de diferentes formas a partir dos conceitos de evolução e seleção natural.

Abiogênese

- Defende a formação de seres vivos a partir da matéria bruta em conjunto com "força ativa".

Biogênese

- Defende a formação dos seres vivos a partir de seres vivos pré-existentes.

Histórico

- **Jan B. Helmont**: Defendia a Abiogênese e gerou conceitos sobre a formação de seres vivos a partir da matéria bruta e força ativa;

- **Francesco Redi**: Defendia a Biogênese e demonstrou o experimento com larvas de mosca e carne;

- **John Needham**: Demonstrou o experimento concordante com a Abiogênese, onde microrganismos surgiam espontaneamente de um caldo nutritivo;

- **Lazzaro Spallanzani**: Refez o experimento de Needham, fechando hermeticamente o caldo nutritivo e gerando a conclusão em defesa da Biogênese;

- **Louis Pasteur**: Demonstrou o experimento do caldo nutritivo de forma definitiva para a defesa da Biogênese.

Origem do Universo e da Vida

Há 20 bilhões de anos atrás, uma massa extremamente compacta explodiu e gerou diversos fragmentos que, sob as leis da gravidade e do resfriamento, geraram os primeiros elementos químicos e massas de grande calor, como o Sol. A liberação de calor e matéria destes corpos gerou os primeiros planetas.

Origem da Vida

Aleksander I. Oparin: Um dos primeiros estudiosos que gerou a hipótese de como pode ter surgido vida no planeta. Ele supôs os principais gases da atmosfera primitiva, CH_4 , NH_3 , H_2 e H_2O , que a partir das reações com descargas elétricas frequentes e a grande quantidade de raios ultravioletas (UV) geraram as primeiras moléculas orgânicas complexas

As moléculas complexas geraram agregados com películas de água, gerando os coacervados membranosos. A obtenção de energia fermentativa enriqueceu a atmosfera com CO_2 e a complexidade molecular aumentou, gerando o material genético primitivo e as primeiras formas de reprodução celular.

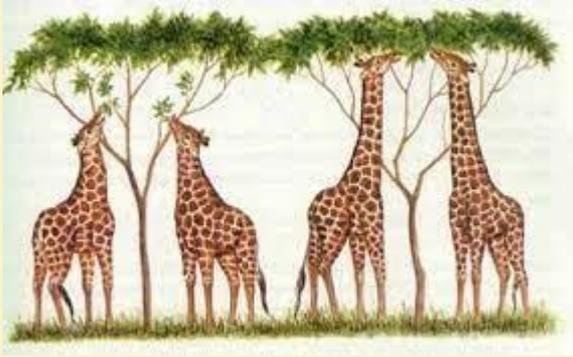
O CO_2 também conferiu um ambiente favorável aos primeiros autótrofos, que, portanto, enriqueceram a atmosfera com O_2 , tornando o ambiente propício para o aparecimento dos primeiros heterótrofos.

Stanley Miller: realizou o experimento laboratorial que corroborou com a hipótese gerada por Oparin.

Sidney Fox: realizou o experimento a partir das moléculas orgânicas geradas no experimento de Miller, onde conseguiu produzir moléculas como proteínas e bases nitrogenadas.

Teorias Evolucionistas

- A teoria evolucionista é a explicação mais completa que temos sobre a forma como a vida (as diferentes espécies de seres vivos) evoluiu ao longo de milhões de anos, desde a origem da vida.



Teoria criacionista: Teoria criacionista e evolucionista não pertencem ao mesmo mundo, porque a chamada teoria criacionista não tem base científica. Ao contrário, se baseia na fé religiosa para afirmar que os seres vivos seriam produto da criação divina e, assim, imutáveis.

Teoria evolucionista de Lamarck

Lamarck foi um naturalista francês que desenvolveu um longo trabalho de observação de moluscos e estabeleceu a primeira teoria evolucionista, assentada em duas compreensões principais, que seriam as leis da evolução:

- **Lei do uso e do desuso:** quando um ser vivo usa um órgão mais do que os outros órgãos, este órgão se desenvolve mais do que os outros. Ou seja, ao longo do tempo, órgãos úteis se desenvolvem, enquanto os demais deixam de ser funcionais (desuso).
- **Lei da transmissão dos caracteres adquiridos:** como consequência da primeira lei, Lamarck defendia que uma vez que um órgão era mais usado que outros, isto se tornava uma

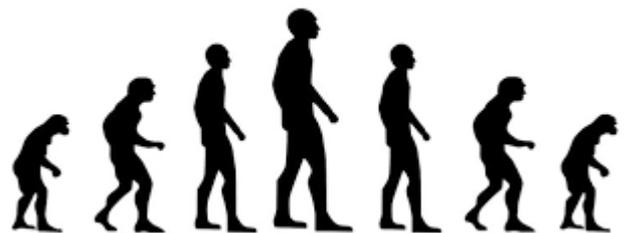
característica da espécie, passada de geração em geração.

Teoria evolucionista de Darwin

- Fósseis de uma mesma espécie apresentavam pequenas diferenças entre si;
- Fósseis de animais extintos tinham semelhanças com espécies diferentes, ainda vivas.

Esta é a forma como a teoria evolucionista explica a adaptação das espécies, ou seja, a seleção natural favorece a sobrevivência dos mais adaptados ao ambiente, até que as suas características se tornem dominantes.

Neodarwinismo: explica que uma mutação (um bico ou pelo mais longo) é resultado de um destes "erros" que, uma vez estabelecidos em um código genético, passam para a geração seguinte (filhos e netos).



Mecanismos de Especiação

Especiação: processo de formação de uma nova espécie

- Se dá por meio da evolução
- Culmina no surgimento de uma nova espécie de seres vivos
- Quando falamos em especiação, estamos nos referindo a um fenômeno que só pode ser verificado muito tempo depois do ocorrido. Só sabemos que ele aconteceu analisando os resquícios deixados na natureza que contam a história das espécies desses animais.

- **Espécie:** indivíduos compartilham características (morfológicas, fisiológicas e genéticas) e conseguem reproduzir novos seres férteis.

- Caso ocorra o cruzamento de seres similares e eles produzam um descendente infértil, trata-se de espécies diferentes.

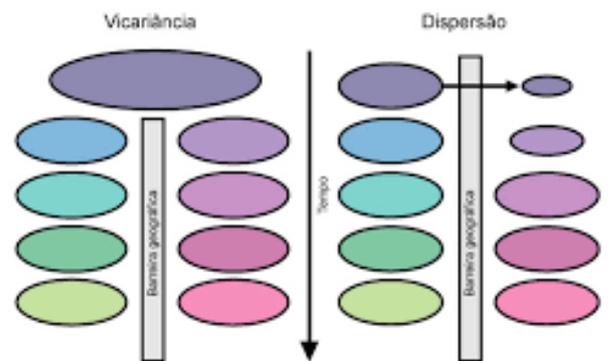
- Indivíduos de mesma raça obrigatoriamente fazem parte da mesma espécie, ou seja, podem gerar indivíduos férteis.

- **Isolamento geográfico:** Essa é a causa responsável pela grande maioria dos casos de especiação. Quase todas as variações entre seres vivos existentes se dão por conta dessa separação geográfica entre eles. Funciona da seguinte forma: um grupo de animais é afastado de outro por causas naturais, como clima e relevo, e por conta disso acabam por procriar apenas entre si.

- **Redução do fluxo genético:** Quando isso ocorre, por conta desse distanciamento, é possível que os seres de um extremo não tenham mais condições de se reproduzir com os localizados em outro ponto, o que eventualmente pode garantir a ocorrência do fenômeno da especiação.

- **Especiação alopátrica:** um grupo de indivíduos acaba por se isolar e perder o contato com outros animais parecidos, o que irá gerar uma tendência de que esses seres cruzem apenas entre si e eventualmente se distanciem de seus outros pares ao ponto de que uma nova espécie seja criada.

Especialização alopátrica



- **Especiação peripátrica:** determinada população que se encontra em uma região periférica em relação a outros grupos de seres vivos — esse tipo de distanciamento pode ocorrer por meio de fenômenos migratórios

- **Especiação simpátrica:** se trata de uma nova espécie surgida da interação de indivíduos que dividem o mesmo habitat.

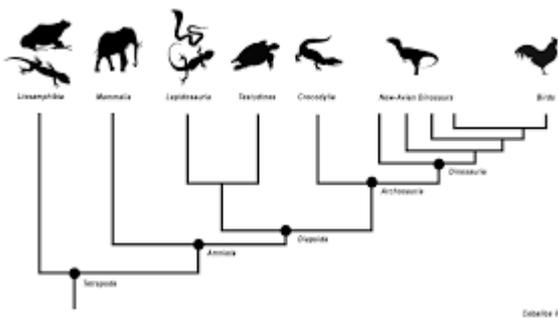
- **Especiação parapátrica:** trata-se de um fenômeno ambiental que pressiona a população em questão para que não consiga mais cruzar entre si.

Evolução dos Vertebrados

Os primeiros vertebrados

Baseando-se em evidências anatômicas, embriológicas, bioquímicas e especialmente paleontológicas (fósseis), acredita-se que o surgimento dos vertebrados ocorreu de acordo com a seguinte sequência evolutiva:

Peixes — Anfíbios — Répteis — Aves e Mamíferos



- Acredita-se que, a partir de cordados invertebrados, tenham evoluído os primeiros vertebrados: os ostracodermos. - a maioria dos ostracodermos se extinguiu, mas uma de suas linhagens evoluiu para os ciclóstomos atuais (lampreias e feiticeiras) e outra deu origem aos placodermos.

Anfíbios

A passagem evolutiva dos peixes para os anfíbios envolveu algumas modificações que permitiram adaptar a vida dos vertebrados ao ambiente terrestre. Uma delas foi o surgimento das patas em substituição às nadadeiras.

Répteis

Os répteis foram os vertebrados que conquistaram definitivamente o ambiente terrestre, uma vez que se libertaram da dependência do meio aquoso para a reprodução e para o desenvolvimento embrionário.

Mamíferos

Os mamíferos mais primitivos eram animais de pequeno porte (tamanho aproximado de um camundongo atual); insetívoros (alimentavam-se de insetos) e possuíam dentição diferenciada (heterodontes). Provavelmente, eram animais arborícolas (viviavam sobre árvores) e tinham hábitos noturnos, isto é, procuravam alimento apenas à noite, período em que os répteis carnívoros estavam dormindo ou inativos.

Aves

Algumas características dos répteis se conservaram nas aves, como a presença de escamas epidérmicas que recobrem as patas, o ovo terrestre semelhante ao dos répteis e os anexos embrionários, que são os mesmos encontrados no desenvolvimento embrionário dos répteis. Por outro lado, na passagem evolutiva dos répteis para aves, algumas aquisições importantes foram feitas. Entre elas, destacamos a homeotermia e os cuidados com a prole (proteção e alimentação dos filhotes durante certo tempo de suas vidas).

Relações Ecológicas

- **Intraespecíficas** – Estabelecidas entre seres de uma mesma espécie.

- **Interespecíficas** – Estabelecidas entre seres de espécies diferentes.

Colônias

São associações entre indivíduos de uma mesma espécie, que vivem juntos, ligados anatomicamente uns aos outros, formando uma unidade estrutural em que poderá ou não haver divisão de trabalho. Podem ser isomorfas ou heteromorfas.

- **isomorfas**: os indivíduos têm a mesma morfologia e realizam as mesmas funções.

- **heterotípicas**: os indivíduos têm morfologia diferente e realizam funções diferentes

Sociedades

Associações entre indivíduos de uma mesma espécie, que vivem juntos, organizados de modo cooperativo através de uma divisão de trabalho, não ligados anatomicamente uns aos outros.

Canibalismo

Relação na qual um indivíduo mata outro da mesma espécie para dele se alimentar.

Competição intraespecífica

Consiste numa disputa entre indivíduos de uma mesma espécie pelos mesmos fatores (alimento, espaço, etc.).

Mutualismo

Associação entre indivíduos de espécies distintas que se beneficiam mutuamente.

Protocooperação (cooperação)

Associação entre duas espécies que também se beneficiam mutuamente sem, entretanto, estabelecer um grau de dependência obrigatório, como acontece no mutualismo.

Comensalismo

Associação entre indivíduos de espécies diferentes, na qual apenas uma das espécies é beneficiada, sem, entretanto, haver prejuízos para a outra.

Predatismo (predação)

Relação em que indivíduos de uma espécie matam outros de espécies diferentes para usá-los como alimento.

Parasitismo

Relação em que indivíduos de uma espécie vivem às custas de indivíduos de outra espécie, dos quais retiram alimento, prejudicando-os.

Competição interespecífica

É uma disputa entre indivíduos de espécies diferentes por algum fator (alimento, espaço, abrigo, etc.).

Amensalismo (antibiose)

Relação em que indivíduos de uma espécie eliminam substâncias no meio que prejudicam (inibem) o crescimento ou a reprodução de outras espécies com as quais convivem.

Esclavagismo (sinfilia)

Relação em que uma espécie se beneficia do trabalho de outra, que é prejudicada.

Cadeia Alimentar

- é a relação entre matéria e energia que os seres vivos utilizam para sobreviver, ou seja, as relações necessárias para a busca de energia por meio da alimentação.

Além da cadeia, outro termo importante é o de teia alimentar - A teia alimentar representa as relações entre as diferentes cadeias, que se complementam e ajudam a equilibrar o meio ambiente.

Níveis tróficos

A cadeia alimentar é um dos ciclos que ocorre no meio ambiente, e essa relação ajuda a equilibrar o ecossistema

Produtores

Também conhecidos como autótrofos, os produtores estão no primeiro nível trófico da cadeia alimentar. Esses seres vivos são responsáveis por produzir seu próprio alimento. As plantas, por exemplo, utilizam os nutrientes do solo e a luz do sol para se alimentarem, ou seja, obterem energia suficiente para sobreviver de forma autossuficiente. Os produtores têm a capacidade de produzir a própria energia através da fotossíntese ou da quimiossíntese. Exemplos: plantas, cianófitas (algas azuis e verdes) e algumas bactérias.

Consumidores

Os consumidores são classificados como seres heterótrofos, ou seja, não possuem a capacidade de produzir o próprio alimento. Os heterótrofos precisam se alimentar de outros seres vivos para obter energia. Essa classificação inclui todos os animais. Existem três níveis de consumidores:

Primários: Os consumidores primários são chamados assim pois se alimentam totalmente, ou majoritariamente, dos produtores. São os primeiros a se alimentar de algo além do que conseguem produzir, iniciando o ciclo da cadeia alimentar. Os animais desse nível são classificados como herbívoros e onívoros. Alguns exemplos são o cavalo, o coelho e a girafa.

Secundários: A alimentação baseada no consumo de consumidores primários dá o nome aos secundários. Esse tipo de animal é carnívoro, porque obtêm sua energia por meio de outros animais, que, por sua vez, se alimentam dos produtores. Os seres humanos podem ser considerados consumidores secundários em algumas cadeias alimentares, já que se alimentam, por exemplo, de carne bovina ou suína.

Terciários: Os consumidores terciários compõem o último nível dos consumidores se alimentando dos consumidores secundários.

Decompositores

- esses seres são os responsáveis por decompor outros seres vivos após seu ciclo de vida. Esses organismos, apesar de fazerem parte da última etapa da cadeia alimentar, são responsáveis pela decomposição de qualquer matéria orgânica, independentemente de nível trófico. Os principais decompositores do meio ambiente são os fungos e as bactérias.

Sucessão Ecológica

- as alterações de um ecossistema que acontecem de forma gradual e contínua, resultantes das interações entre os organismos e os fatores ambientais
- as mudanças causadas pela sucessão ecológica são retroalimentadas pela complexidade do ecossistema. - os seres vivos ao interagirem com um local, o ambiente se modificada e possibilita que outros grupos colonizem a mesma região.

Sucessão primária

A sucessão ecológica primária é caracterizada por ocorrer em locais que nunca tinham sido habitados por quaisquer outros seres vivos em regiões até então inóspitas.

- Nessas situações, ocorrem os seguintes fatos biológicos:
 - inicial proliferação de musgos, líquens e outros seres fotossintetizantes, sendo classificados como espécies pioneiras;
 - ação do vento e do sol, dando origem à formação do solo da região;
 - acúmulo de matéria orgânica no local, proporcionando assim a colonização de outras espécies e a expansão natural do ecossistema local.

Sucessão secundária

- só acontece em regiões onde já existe uma comunidade instalada, além disso, é importante ressaltar que é necessário um distúrbio (ambientes atingidos por um furacão, por exemplo) para dar início a esse tipo de sucessão ecológica.

Por se tratar de um local que já contava com a presença de uma comunidade anteriormente, o progresso da sucessão ecológica secundária é bem superior (no quesito tempo) ao progresso da primária. Isso porque seja qual for o tipo de distúrbio sofrido na região, sempre serão encontrados vestígios da comunidade que ali estava.

Estágios da sucessão ecológica

Uma sucessão ecológica é composta por 3 fases: ecese, seral e clímax.

Ecese

É a instalação da comunidade pioneira; em outras palavras, o surgimento de espécies fotossintetizantes como líquens e gramíneas, e o aparecimento de insetos.

Seral

A seral é classificada como a fase intermediária, ou seja, o ecossistema local ainda não alcançou o equilíbrio, contudo, ele já conta com a presença de vegetação de pequeno porte e herbácea.

Clímax

Por fim, temos o clímax, em que a comunidade conta com um grande número de espécies, há considerável quantidade de biomassa e a consequente formação de populações em equilíbrio.

Ciclos Biogeoquímicos

Ciclo biogeoquímico do carbono

- se inicia a partir do gás carbônico, que é liberado na respiração e captado pelas plantas para a realização de fotossíntese.
- os animais e seres humanos podem absorver o carbono por meio da alimentação, ingerindo plantas que haviam absorvido previamente o carbono da atmosfera.
- o carbono passa da atmosfera para as plantas (produtores), conseqüentemente, para os seres humanos e animais (consumidores).
- por fim, quando esses seres morrem e se decompõem, o ciclo se completa, com o carbono virando matéria orgânica.

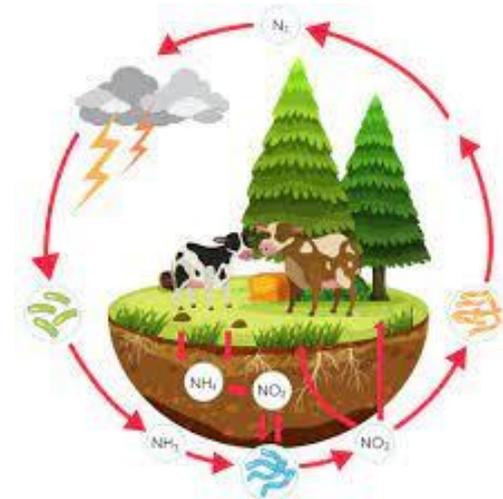
Ciclo biogeoquímico da água:

O ciclo biogeoquímico da água é caracterizado exatamente pela sua mudança de seu estado físico.

- na primeira etapa, a evaporação da água dos rios, lagos e oceanos andam lado a lado da transpiração da água, presente nas plantas;
- depois da evaporação e da transpiração, a água (em seu estado gasoso) vai para nuvens, onde ocorre a condensação, ou seja, a transformação para o estado líquido;
- com o acúmulo de gotas de água que foram formadas na condensação, ocorre a precipitação da água e, conseqüentemente, a chuva a devolve para os rios, lagos, oceanos e solos.

Ciclo biogeoquímico do nitrogênio

- O ciclo se inicia com o nitrogênio na sua forma gasosa (N_2) presente no ambiente. Nesse momento, é importante que o nitrogênio se fixe no solo, ou seja, é preciso que o solo o absorva.
- Esse processo é chamado de fixação e ocorre com o auxílio das bactérias e cianobactérias que estão presentes no solo.
- Com o nitrogênio já fixado no solo, o próximo passo é transformá-lo em amônia — processo chamado de amonificação. A amônia produzida vai ser absorvida por bactérias gerando nitritos, e essa etapa tem o nome de nitrificação.
- Os nitritos produzirão os nitratos, que vão ser utilizados no processo de assimilação para que as plantas façam a síntese de proteínas, e também serão utilizados na desnitrificação, que nada mais é que a devolução de nitrogênio para o meio ambiente.



Desequilíbrio Ambiental

- é toda alteração (seja ela intencional ou não) provocada na natureza e que reflete de forma negativa para os sistemas ecológicos

- resultado desastroso da ação humana na natureza, propiciando mudanças de ordem física, química e biológica no equilíbrio ecológico.

Aumento da temperatura global

Uma vez que há maior concentração de gases estufa na atmosfera, haverá conseqüentemente a intensificação do efeito estufa, acarretando assim no aumento da temperatura da Terra.

Morte da vida marinha

O vazamento de petróleo no mar é uma prática excessivamente agressiva para o ecossistema local, ou seja, na sua ocorrência, a vida marinha na região é totalmente comprometida.

Redução das áreas verdes

O desmatamento de florestas reduz drasticamente as áreas verdes no mundo. Um bom exemplo didático para o estudante é o atual desmatamento da floresta Amazônica, o qual foi responsável por dizimar cerca de 180 km² de floresta só no primeiro mês do ano de 2019.

Diminuição da qualidade do ar

A queima excessiva de combustíveis fósseis (seja em automóveis, seja em processos industriais) polui o ar com gases nocivos à saúde, o que conseqüentemente reduz a qualidade do ar respirado nos grandes centros urbanos.

Intensificação do efeito estufa

A intensificação do efeito estufa é um dos exemplos mais notados do desequilíbrio ambiental. Isso porque a sua alteração causa aumento da temperatura do planeta, algo que é percebido e sentido de maneira mais fácil pela população.

Aumento da chuva ácida

Uma vez que há o aumento da poluição do ar, haverá também o aumento da ocorrência de chuvas ácidas, já que elas são influenciadas pela taxa de concentração de óxidos ácidos na atmosfera.

Alteração do pH dos rios

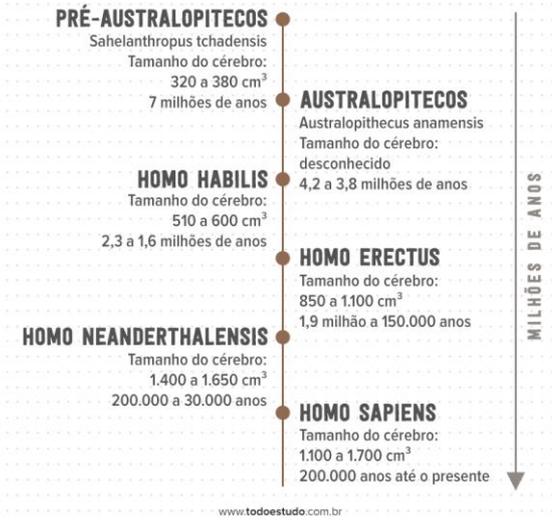
O ecossistema de um rio é muito prejudicado quando há alteração do seu pH (principalmente com a morte de peixes). Como uma das causas do desequilíbrio ambiental é o despejo de metais pesados em rios, é simples de notar que isso acarretará em alteração do pH das águas.

Alteração da temperatura das águas do mar

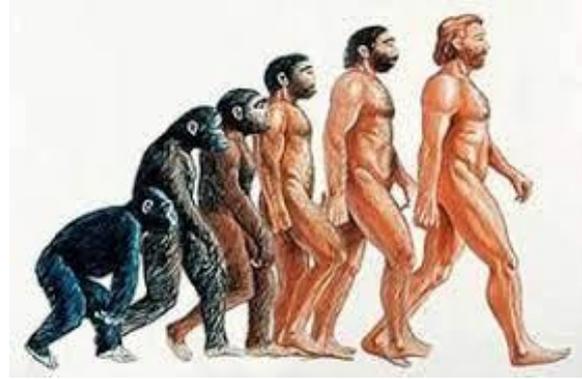
Há estudos científicos comprovando que a temperatura da água do mar está subindo anualmente devido à intensificação da poluição humana. Esse fato é explicado uma vez que os oceanos passam a absorver mais quantidade de calor gerado na Terra, fruto da queima de combustíveis fósseis e queimada de florestas.

Evolução do Homem

EVOLUÇÃO HUMANA



Vida familiar — Entre os mamíferos, os primatas são os que mais se dedicam aos cuidados com a prole.



Graças a algumas características importantes, os primatas puderam explorar melhor o ambiente à procura de alimento e escapar com eficiência do ataque dos predadores. Entre essas características, destacamos:

Cintura escapular, que permite ampla rotação e liberdade dos movimentos dos ombros e do braços, tornando os membros superiores extremamente ágeis.

Mão com dedo polegar oponível (capaz de se opor aos demais dedos num ângulo de 90º), permitindo agarrar objetos com mais facilidade, força e precisão.

Olhos na posição frontal, com aperfeiçoamento da visão estereoscópica (de profundidade), permitindo ao cérebro calcular a que distância está o objeto.

Presença de vários tipos de dentes, úteis ao consumo de diversos tipos de alimentos.

Tabela de Zoologia

ZOOLOGIA INVERTEBRADOS	CARACTERÍSTICAS GERAIS	SISTEMA DIGESTIVO	SISTEMA RESPIRATÓRIO	SISTEMA CIRCULATÓRIO	SISTEMA EXCRETOR	SISTEMA NERVOSO	REPRODUÇÃO
<i>Poríferos</i>	Corpo com poros Coanócitos: fazem tudo por difusão	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	Assexuada Sexuada
<i>Cnidários</i>	Células urticantes Diblásticos: endoderme e ectoderme	INCOMPLETO (só tem boca)	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	- Rede de protoneurônios DIFUSO	Assexuada Alternância
<i>Platelmintos</i>	Triblásticos Acelomados planária	INCOMPLETO (só tem boca) acelomados	CUTÂNEO	AUSENTE	- Excretam amônia Protonefrídeos (célula flama)	- Glândulas cerebrais e cordões longitudinais	Assexuada Sexuada
<i>Nemátelmintos</i>	Pseudocelomados Cheio de líquido Cilíndrico	1º COMPLETO boca e ânus Protostômio - ânus	CUTÂNEO	AUSENTE	- Renetes ou difusão - excreta amônia	Anel nervoso e Cordões longitudinais	SEXUADA
<i>Moluscos</i>	Corpo mole - cabeça, pé e saco visceral - manto	COMPLETO	- BRANQUEAL - PULMONAR	- ABERTO (↑) - FECHADO	- Metanefrídios	- Ganglionar	SEXUADA
<i>Anelídeos</i>	Metamerização Celoma verdadeiro segmentos	COMPLETO	- CUTÂNEA - BRANQUEAL	FECHADO	- Metanefrídios	Cadeia nerv. Ventral	Clitelo SEXUADA
<i>Artrópode</i>	Apêndice articulado exoesqueleto	COMPLETO	Traqueal Filotraqueal Branqueal	ABERTO	Túbulo de Malpighi Glândulas coxais Glândulas antenais	Ganglionar Bons sistemas sensoriais	SEXUADA
<i>Equinodermos</i>	Sistema hidrovacular Endoesqueleto	Deuterostômios Completos	Branqueal	Ausente (ou Reduzido)	AUSENTE	Anel nervoso Nervos radiais	SEXUADA ASSEXUADA