

BIOLOGY

Introdução

As Descobertas Científicas no avanço tecnológico: A ciência é um método rigoroso de investigação da Natureza, cujo objetivo é fornecer explicações para fenômenos naturais. Os cientistas observam os fatos e tentam explicá-los dentro de um determinado contexto.

Metodologia hipotético-dedutiva

A metodologia hipotético-dedutiva é a base da maioria dos procedimentos científicos. Consiste na = observação → hipótese → experiências → lei → teoria e modelo.

Biologia: Ciência da Vida

A Biologia tem ramos e desses ramos surgem os sub-ramos.

Principais Ramos da Biologia

Bacteriologia

Estudo das bactérias

Biologia Marinha

Estudo dos organismos que vivem em ecossistemas de água salgada e das relações entre eles e com o ambiente

Biologia Molecular

Estudo da Biologia em nível molecular, com especial foco no estudo da estrutura e função do material genético e as proteínas

Biotecnologia

Estudo da tecnologia baseada na Biologia. Ela envolve o desenvolvimento de uma nova técnica baseada em estudos biológicos, porém com essas técnicas pode acontecer um desequilíbrio ecológico (superpopulação de uma espécie que não é originária da região e que começa a ameaçar a espécie nativa)

Botânica

Estudo das plantas

Palinologia

Parte da Botânica que estuda os grãos de pólen, esporos e outras estruturas com parede orgânica ácido-resistente

Micologia

Ciência que estuda os fungos

Ficologia

Estudo científico das algas

Sistemática

Área do conhecimento biológico dedicada ao estudo da biodiversidade

Biologia Celular (Citologia)

Estudo das células

Biologia Evolutiva

Estudo da evolução das espécies

Paleontologia

Estuda a vida do passado da Terra e o seu desenvolvimento ao longo do tempo geológico

Biologia da Conservação

Área interdisciplinar com objetivo de proteger espécies, seus habitats e ecossistemas das excessivas taxas de extinção e de erosão das interações entre os seres vivos

Bioética

Estudo transdisciplinar entre Biologia, Medicina, Ética e Direito

Embriologia

Estuda o desenvolvimento embrionário dos organismos vivos

Biologia Ambiental

Área voltada para o estudo do Meio Ambiente

Ecologia

Estudo dos ecossistemas

Etologia

Estudo do comportamento dos animais

Fisiologia

Estudos das funções físicas, bioquímicas mecânicas dos animais e vegetais

Imunologia

Estudo do sistema imunológico

Taxonomia

Estudo que ordena e classifica os seres vivos

Histologia

Estudos dos tecidos biológicos

Microbiologia

Estudo dos microrganismos

Virologia

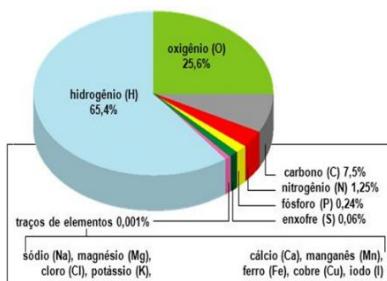
Estudo dos vírus

Zoologia

Estudo dos animais vertebrados e invertebrados

Características dos Seres Vivos

Os seres vivos apresentam características gerais que permitem diferenciá-los dos seres não vivos. Costumamos ouvir que os seres vivos nascem, crescem, reproduzem e morrem. Entretanto, existem características ou funções fundamentais que em conjunto podem definir aquilo que chamamos de vida.

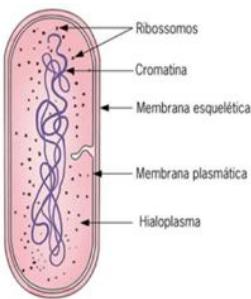


Composição Química

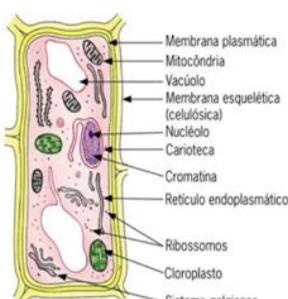
Todos os organismos vivos apresentam determinados tipos de elementos químicos. São eles: hidrogênio, oxigênio, carbono, nitrogênio. Além desses elementos, também encontramos fósforo e enxofre, mas em menor quantidade.

Organização Celular

As células são as unidades funcionais e estruturais dos seres vivos, estando presentes em todos os organismos vivos, com exceção dos vírus. De uma maneira simplificada, podemos dizer que as células apresentam membrana plasmática, citoplasma e material genético. Esse material genético pode estar disperso no citoplasma (células procarióticas) ou ser delimitado por uma membrana (célula eucariótica).



Célula procariótica.



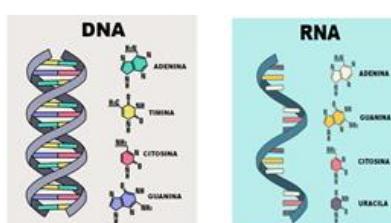
Célula eucariótica (vegetal).

Os organismos formados por apenas uma célula são chamados de unicelulares, e aqueles formados por várias células são chamados de multicelulares. Bactérias e cianobactérias são procarióticas.

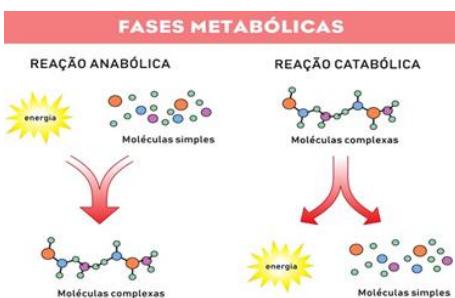


Material Genético

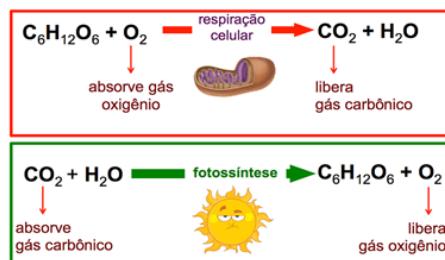
Todos os seres vivos apresentam material genético, o qual é responsável por transmitir as características de um ser vivo para a próxima geração (hereditariedade) e controlar as atividades que serão realizadas pela célula. O material genético é formado por um ou dois tipos de ácidos nucleicos (DNA e RNA).



Os seres vivos apresentam no interior de seu corpo reações químicas, as quais são necessárias para as mais variadas atividades, como a obtenção de energia. Ao conjunto dessas reações químicas dá-se o nome de metabolismo. Existem reações que estão relacionadas com a síntese ou construção de moléculas, sendo esses processos chamados de anabolismo. Existe ainda o catabolismo, que consiste na destruição de partículas para a liberação de substâncias mais simples. É importante salientar que os vírus não apresentam seu próprio metabolismo e, por isso, devem parasitar uma célula para que possam reproduzir-se.



Exemplo de catabolismo e anabolismo



Nutrição e Energia

Os organismos vivos necessitam de energia para a realização de suas atividades, e essa energia é conseguida pela nutrição. Podem ser divididos, a partir do critério de nutrição, em autotróficos e heterotróficos. Os autotróficos obtêm energia por meio de processos como a fotossíntese. Os heterotróficos obtêm energia a partir daquebra de produtos provenientes de outros seres vivos. De uma maneira simplificada, podemos dizer que os seres autotróficos são capazes de produzir seu próprio alimento, e os heterotróficos, não. Após a nutrição, os organismos realizam reações químicas para que a energia seja obtida e utilizada posteriormente (respiração celular).



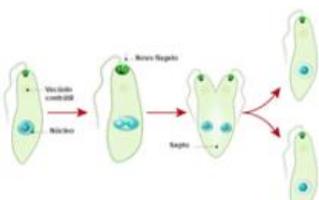
As plantas são organismos autotróficos, ou seja, capazes de produzir seu alimento



O leão é um organismo heterotrófico, ou seja, não produz seu próprio alimento

Reprodução

Os seres vivos são capazes de reproduzir-se, ou seja, produzir descendentes. A reprodução pode ocorrer de forma sexuada ou de maneira assexuada.



A divisão binária, um tipo de reprodução assexuada em que um indivíduo se divide ao meio, dando origem a dois.



Por esse processo, chamado de fecundação ou fertilização, os gametas (células haploides), de uma mesma espécie se fundem para originar uma célula diploide, denominada zigoto (célula ovo).

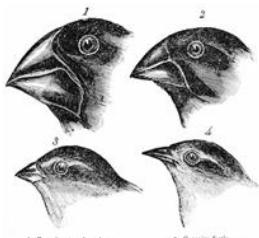
Na forma sexuada, ocorre o envolvimento de gametas; na assexuada, não.

Capacidade de responder a estímulos

Os seres vivos são capazes de responder a estímulos do meio ambiente, uma propriedade conhecida como irritabilidade. Como exemplo, podemos citar o fechamento dos foliolos da planta sensitiva ao toque ou ainda a fuga de um animal diante de um perigo iminente.



Dormideira (*Mimosa pudica*)



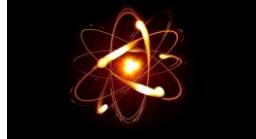
Todos os seres vivos estão sujeitos aos processos evolutivos, ou seja, sofrem modificações ao longo do tempo. Um dos fatores que causam a evolução é o surgimento de mutações, modificações que ocorrem na molécula de DNA e levam ao surgimento de novas características em um organismo. Essas modificações podem ser transmitidas aos descendentes.

Evolução

Níveis de Organização dos Seres Vivos

Os níveis de organização em biológica são a forma hierárquica das estruturas biológicas. Essa organização estrutura-se com base em um nível mais baixo (átomo) e segue até um mais elevado (biosfera) e é representada em 12 níveis. A seguir, apresentamos cada um desses níveis:

1 - Átomo: representa a menor parte constituinte da matéria, sendo considerado seu nível como fundamental.

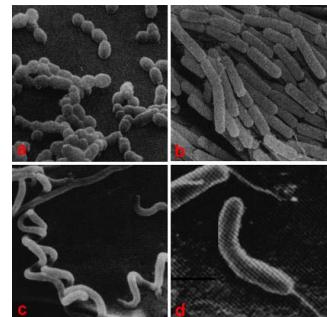
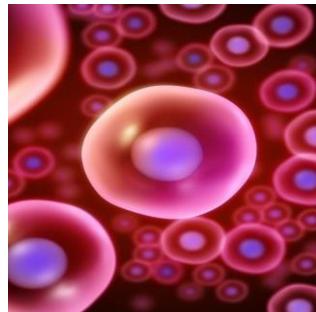


2 - Molécula: é constituída por átomos agrupados de maneiras diversas. Quando moléculas diferentes se agrupam, formam compostos.



3 - Organela: é uma estrutura presente no citoplasma das células e constituída por moléculas e compostos agrupados de diversas maneiras.

4 - Célula: unidade estrutural e funcional dos seres vivos. No entanto, os vírus não são constituídos por células. As células são constituídas, basicamente, por membrana plasmática, citoplasma (no qual estão presentes as organelas) e núcleo (não delimitado em células procarióticas).



5 - Tecido: é constituído por um conjunto de células especializadas e que desempenham uma função específica. Os tecidos estão presentes apenas em organismos multicelulares, como plantas e animais.



6 - Órgão: é constituído por tecido e desempenha funções essenciais para o funcionamento do organismo.



7 - Sistema: é constituído por diferentes órgãos que atuam em conjunto em determinadas funções.



8 - Organismo: é formado pelo conjunto de todos os sistemas. No entanto, um organismo também pode ser constituído por uma única célula, sendo então chamado de unicelular. Quando o organismo é constituído por duas ou mais células, é denominado multicelular ou pluricelular.

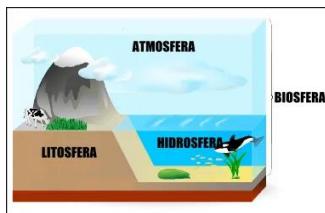


9 - População: é definida como um grupo de organismos de mesma espécie que habita uma determinada área, em um mesmo período de tempo.

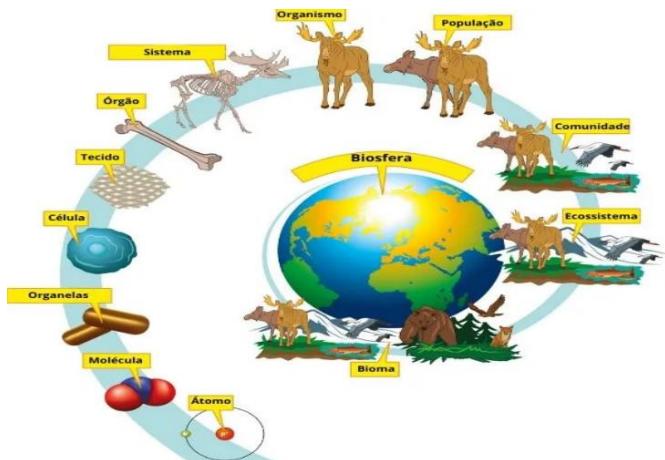


10 - Comunidade: é o conjunto de populações diferentes que habita uma determinada área, em um mesmo período de tempo.

II- Ecossistema: é definido como o conjunto formado pelo meio biótico (vivo) e abiótico (não vivo) do ambiente e pela interação entre os dois meios. Um ecossistema é caracterizado pela interação entre o meio vivo (Biotíco) e o não vivo (Abiotíco).



12- Biosfera: é o nome dado ao conjunto de todos os ecossistemas da Terra.



A Composição Química da Célula

A composição química da célula pode variar conforme o tipo celular, mas os componentes essenciais são encontrados em todas elas e em todos os seres vivos. Entre os elementos químicos presentes na célula, os mais abundantes são o carbono, o hidrogênio, o oxigênio e o nitrogênio. Esses e outros elementos presentes em menor quantidade fazem parte dos compostos inorgânicos e orgânicos que são utilizados pela célula. Podemos, então, dividir quimicamente a célula em compostos orgânicos e compostos inorgânicos.

- Substâncias Inorgânicas: Água e Sais Minerais;

- Substâncias Orgânicas: Carboidratos, Lipídios, Proteínas, Enzimas, Vitaminas e Ácidos Nucleicos;

- Substâncias energéticas:

Digestão de carboidratos ----- Glicose

Digestão de lipídios ----- Ácidos graxos e Glicerol.

- Substâncias construtoras:

Digestão de proteínas ----- Aminoácidos

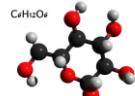
Carboidratos

Açúcares: Fornecer energia.

Classificação:

- Monossacarídeos

Pentose
Hexose



Ribose - RNA

Desoxirribose

Glicose

Frutose

Galactose

Sacarose

Maltose

Lactose

- Oligossacarídeos ----- Dissacarídeos

- Polissacarídeos

Amido - Vegetais

Celulose - Vegetais

Glicogênio – Animais e fungos

Lipídios

Construção: Reserva de energia.

Classificação:

- Lipídios simples: Óleos, gorduras e ceras

- Lipídios compostos: fosfolipídios

- Esteroides

Proteínas

Aminoácidos; Construção; Transportadoras; Contrácteis.

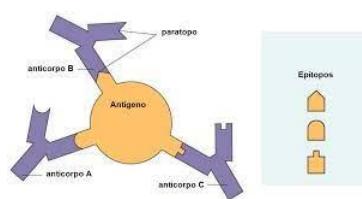
Regulação

hormônios
vitaminas

hidrossolúveis
lipossolúveis

Complexo B
C

A
D
E
K



Proteínas Especiais

Vitaminas; Enzimas (depende de temperatura, pH e substrato) Anticorpos.

Ácido Nucleico: DNA e RNA

Nucleotídeo = fosfato + pentose + base nitrogenada

- Fosfato: Origina-se do H_3PO_4

- Pentoses

Ribose – $C_5H_{10}O_5$

Desoxirribose – $C_5H_{10}O_4$

- Bases nitrogenadas

Púricas

A - adenina
G - guanina

Pirimídicas

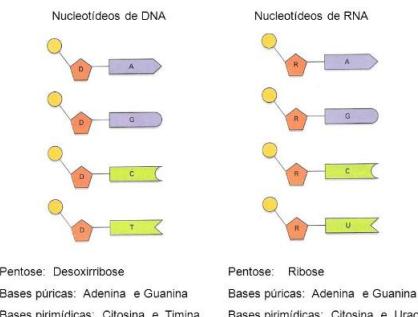
C - citosina

T - timina

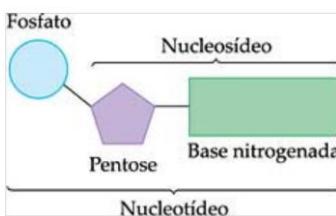
U - uracila

• DNA:
C ← → G
A ← → T

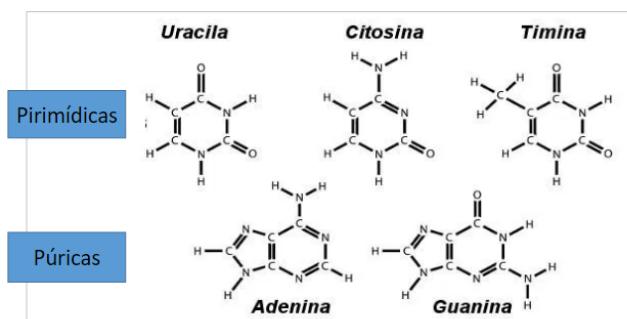
• RNA:
C ← → G
T ← → A
A ← → U



Nucleotídeo dos Ácidos Nucleicos



Bases nitrogenadas do DNA e RNA



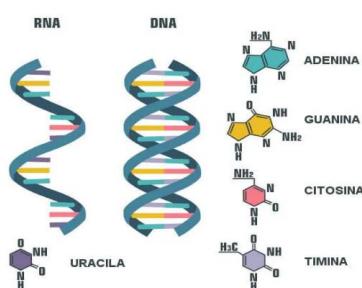
DNA (Ácido desoxirribonucleico)



RNA (Ácido ribonucleico)



DNA x RNA



Comparação DNA X RNA

Prof. Emanuel

Características	DNA	RNA
Estrutura	Fita dupla	Fita simples
Pentose	Desoxirribose	Ribose
Bases	A, T, C, G	A, U, C, G
Origem	Replicação (DNA polimerase)	Transcrição (RNA polimerase)
Distribuição	Concentrado no núcleo	Concentrado no citoplasma
Papel biológico	Hereditariedade	Síntese protéica

Origem da Terra

Origem do Universo e do Sistema Solar

Os cientistas supõem que uma grande explosão espalhou inúmeros fragmentos de uma massa compacta de matéria pelo Universo há cerca de 10 a 20 bilhões de anos. Eles acreditam que esses fragmentos estejam se movendo até hoje pelo Universo e por isso poderíamos dizer que o Universo está em contínua expansão. Essa explosão é conhecida como Teoria do Big Bang. Os fragmentos liberados na explosão eram muito quentes e à medida que se tornavam um pouco mais frios, os átomos de muitos elementos químicos teriam sido formados, como os de hidrogênio e os de hélio.

A Teoria do Big Bang

Segundo a Teoria do Big Bang, o Sol teria surgido entre 5 a 10 bilhões de anos atrás e o calor liberado pelo Sol teria acontecido por causa das grandes compressões por forças de atração gravitacional que a matéria formadora do astro rei sofria. Essas compressões fizeram com que a matéria entrasse em ignição e liberado calor. Isso propiciou o aparecimento de outros elementos, derivados do hélio e do hidrogênio. Os planetas, inclusive a Terra, teriam se originado da fusão de elementos que o Sol liberava com grande quantidade de poeira e gases.

A formação da Terra

Principais eventos que marcaram a formação do planeta:

1º evento: Formação da Terra há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, nesse período o planeta era extremamente quente equivalente a uma imensa bola de fogo, não abrigando nem uma forma de vida.

2º evento: Passados milhões de anos após a formação do planeta, a Terra entrou em um processo de resfriamento gradativo, essa alteração originou uma estreita camada de rocha em toda a Terra.

3º evento: Com as mudanças ocorridas na temperatura do planeta, que foi se resfriando, foi expelida do interior da Terra uma imensa quantidade de gases e vapor de água. Esse processo fez com que os gases formassem a atmosfera e o vapor de água favoreceu o surgimento das primeiras precipitações, um longo tempo de chuva ocasionou a formação dos oceanos primitivos, que possuíam cerca de 20 cm de profundidade.

Como surgiu a vida na Terra

Criacionismo

Até meados do século XVII, atribuía-se o surgimento da vida na Terra exclusivamente a um ser supremo. Essa visão de mundo é chamada de criacionismo.

Panspermia cósmica

A panspermia é a ideia de que a vida na Terra pode ter vindo do espaço. Essa ideia é bem antiga e, apesar de nunca ter havido evidência de vida semelhante à nossa fora da Terra, a hipótese de que as primeiras substâncias orgânicas tenham vindo do espaço é cada vez mais aceita na comunidade científica.

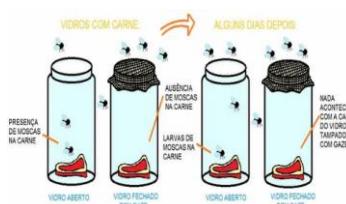
Abiogênese X Biogênese

Também predominava, desde a Antiguidade, a teoria de que alguns seres vivos poderiam surgir da matéria inanimada (sem vida). Essa ideia era conhecida como geração espontânea ou abiogênese [do grego *a*= sem; *bios*= vida; *genesis*= origem]. Acreditava-se, por exemplo, que sapos, crocodilos e cobras poderiam se originar espontaneamente da lama de rios e de lagos.

- O médico belga Jean Baptiste van Helmont (1577-1644) defendia a geração espontânea e indicava a seguinte receita:

[...] colocam-se, num canto sossegado e pouco iluminado, camisas sujas. Sobre elas espalham-se grãos de trigo e o resultado será que, em 21 dias, surgirão ratos.

Nesta mesma época, a maioria dos cientistas supunha que os vermes que surgiam em cadáveres ou em carnes em putrefação eram originados espontaneamente dessa matéria já sem vida. No século XVII, alguns experimentos começaram a colocar em dúvida a possibilidade da abiogênese.



O experimento realizado pelo médico italiano Francesco Redi (1626-1697) produziu evidências de que os vermes que surgiam na carne eram, na verdade, larvas de moscas, que apareceriam se as moscas pusessem seus ovos nela. Redi concluiu que seres vivos só poderiam se originar de outros seres vivos preexistentes (biogênese). Após essa constatação, a abiogênese começou a perder força.

Ainda no século XVII, o holandês Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) construiu um microscópico e observou um microrganismo pela primeira vez na história, abrindo novas possibilidades para os pesquisadores.

Foi apenas no início da década de 1860 que o cientista francês Louis Pasteur (1822-1895) conseguiu evidências de que os microrganismos também só poderiam surgir de outros microrganismos, reforçando a hipótese da biogênese.



Pasteur repetiu um experimento que vários pesquisadores já haviam feito, porém com algumas modificações:

- Preparou alguns frascos com caldo nutritivo (líquido favorável ao desenvolvimento de microrganismos);
- Amoleceu o gargalo de vidro no fogo, esticou-o e o curvou na forma de um pescoço de cisne;
- Ferveu o caldo do frasco com a intenção de esterilizá-lo, deixando que o vapor percorresse o gargalo;
- Deixou que os frascos esfriasse lentamente, de forma que o vapor d'água se condensasse e se acumulasse no "pesteço de cisne" dos frascos;
- Dessa forma, a água acumulada na curva do gargalo funcionava como um filtro que retinha as impurezas e os microrganismos do ar;
- Pasteur observou que não houve desenvolvimento de microrganismos.

Somente quando quebrou o gargalo de alguns frascos, Pasteur verificou que, em poucos dias, seus conteúdos tornaram-se repletos de microrganismos.

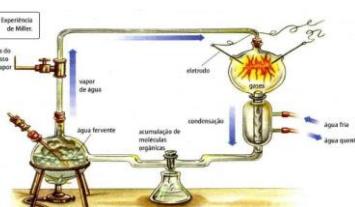
Com essas evidências, ele derrubou a ideia de que microrganismos tinham geração espontânea.

Os resultados de vários experimentos realizados por Pasteur permitiram o entendimento de uma série de fenômenos, entre eles, o da contaminação do vinho e da cerveja. Esse tipo de contaminação pode ser evitado por um processo criado por Pasteur: a pasteurização.

Teoria da Evolução Química

Atualmente, a hipótese aceita surgiu nos trabalhos do bioquímico russo Aleksandr Ivanovich Oparin (1894-1980) e do geneticista escocês John B. S. Haldane (1892-1964). Estudos geológicos concluíram que a atmosfera da Terra era composta metano (CH_4), amônia (NH_3), hidrogênio (H_2) e vapor da água. Além disso, naquela época, a Terra sofria um bombardeio constante de cometas, asteroïdes e raios provenientes das tempestades. Com o passar do tempo, a Terra se resfriou, e foi nesse cenário que devem ter surgido os primeiros seres vivos.

Em 1953, o químico norte-americano Stanley Miller (1930-2007) propôs um experimento para testar uma hipótese de formação de substâncias orgânicas.



Nesse experimento, o vapor d'água, proveniente da ebulição da água, misturava-se com os prováveis gases presentes na atmosfera primitiva.

Durante uma semana, essa mistura foi submetida a descargas elétricas, que simulavam os raios.

Após esse tempo, o líquido resultante foi analisado e nele foram encontradas diversas substâncias ausentes no início do experimento, entre elas alguns aminoácidos, os componentes básicos das proteínas, que estão presentes em todos os seres vivos. Os aminoácidos têm, em sua composição, os elementos carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N), todos presentes nas substâncias que, supostamente, compunham a atmosfera primitiva.

Nos oceanos primitivos, esses aminoácidos uniram-se formando compostos mais complexos, semelhantes às proteínas, e, em seguida, após novas reações, elas deram origem aos coacervados. Os coacervados são constituídos por proteínas e uma camada dupla de proteínas. Com o passar do tempo, tais estruturas tornaram-se mais complexas, dando origem aos primeiros seres vivos.

Hipótese Heterotrófica e Autotrófica

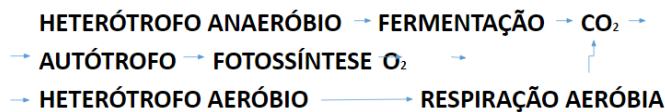
A hipótese heterotrófica está entre as concepções existentes sobre os primeiros seres vivos. Ela considera que os primeiros organismos eram heterotróficos, simples e seres fermentadores.

Diante disso, esses organismos nutriam-se de matéria orgânica simples presente no meio. Ao final desse processo, surgiam como produto final gás carbônico (CO_2). A disponibilidade de alimento e a forma como o obtinham permitiram reproduzir-se rapidamente e proliferar-se naquele ambiente.

Esses seres vivos teriam também a capacidade de mutação, fazendo com que, a longo prazo, surgessem seres autotróficos, capazes de realizar fotossíntese.

Os seres vivos que possuíam atividade autotrófica modificaram a atmosfera, que passou a ter oxigênio livre em sua composição química, possibilitando o surgimento de seres vivos que eram capazes de usar o oxigênio pela respiração aeróbica.

Em suma, os primeiros seres vivos eram muito simples, lembrando os procariontes atuais; a longo prazo, foram surgindo células mais complexas, os eucariontes e, assim, podem ter sido capazes de formar colônias e dar origem aos primeiros seres pluricelulares.



A hipótese autotrófica é defendida por vários estudiosos. Segundo essa hipótese, a vida na superfície terrestre era praticamente impossível, pois os milhares de meteoritos que caíam com frequência na superfície geravam grande energia devido a seu impacto, que impedia qualquer forma de vida na superfície terrestre. A partir desse argumento, os defensores da hipótese autotrófica acreditam que a vida na Terra tenha surgido em locais mais protegidos, como no fundo dos mares.

A base dessa hipótese é o fato de os primeiros seres vivos terem sido bactérias, que viviam em locais protegidos e obtinham energia para seu metabolismo a partir da síntese de substâncias inorgânicas, ou seja, a quimiossíntese.

Vacinas

O que são vacinas?

As vacinas são substâncias constituídas por agentes patogênicos (vírus ou bactérias), vivos ou mortos, ou seus derivados. Elas estimulam o sistema imune a produzir anticorpos (proteínas que atuam na defesa do organismo), os quais atuam contra os agentes patogênicos.

As vacinas são seguras e causam poucas reações adversas, sendo essas, geralmente, leves e de curta duração. Trata-se da principal forma de prevenção de inúmeras doenças.

Como agridem as vacinas?

Quando um indivíduo entra em contato pela primeira vez com um antígeno (substância estranha), o organismo inicia a produção de anticorpos para combatê-lo, no entanto, esse processo é demorado e o indivíduo acaba por desenvolver a doença causada por aquele antígeno.

As vacinas atuam por meio do desenvolvimento da chamada "memória imunológica". A introdução do agente patogênico (morto ou enfraquecido) ou seus derivados no organismo estimula o sistema imune a produzir anticorpos.

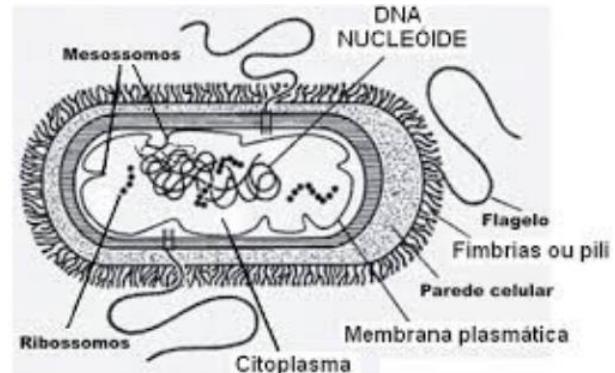
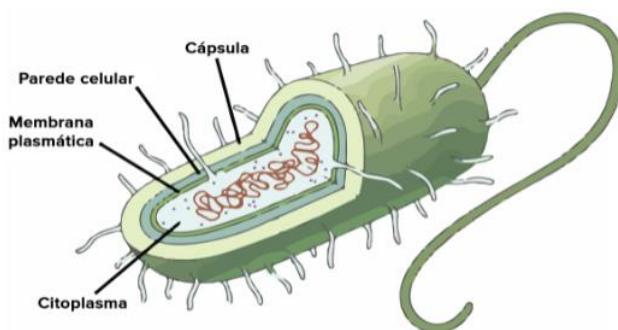
Futuramente, quando o indivíduo se infectar com aquele agente, o organismo produzirá uma resposta imunológica de forma mais rápida para destruí-lo.

As células Procarionte e Eucarionte

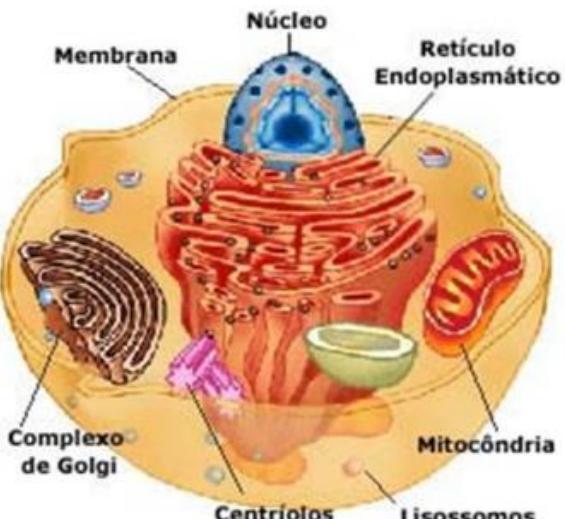
Há alguns seres unicelulares que têm um tipo diferente de célula: nela, o material genético apresenta-se livre no citoplasma, ou seja, não apresentam núcleo. Essas células são chamadas procariontes ou procariontes (do grego pro = anterior; karyon = núcleo; onthos = ser).

As células animais e vegetais têm núcleo, estrutura onde se localiza o material genético. Por esse motivo são chamadas de células eucariontes ou eucariontes (do grego eu= verdadeiro; karyon = núcleo; onthos = ser).

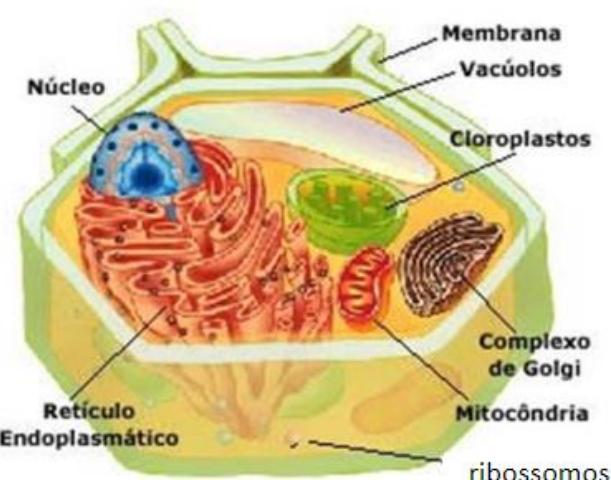
Célula Procariontca



Célula Eucariótica Animal e a Célula Eucariótica Vegetal



Célula Animal



Célula Vegetal

Nº	Estrutura	Função Importante	Célula	Vegetal	Bactéria
			Animal		
01	Membrana Plasmática Celular	Define o limite entre os meios intra e extracelular; seleciona a entrada e saída de substâncias e protege o conteúdo celular.	>	>	>
02	Pared Celular	Conferir proteção e resistência à célula vegetal.	x	x	x
03	Carioteca	Delimita o núcleo e protege o material genético.	>	>	x
04	DNA	Herditariedade e síntese de proteínas.	>	>	x
05	Reticulo Endoplasmático Liso	Síntese de lipídios.	>	>	x
06	Reticulo Endoplasmático Rugoso	Participa da síntese de proteínas.	>	>	x
07	Ribossomo	Síntese de proteinas.			x
08	Vacúolo	Armazenamento de substâncias.			x
09	Complexo de Golgi	Armazenamento e secreção de substâncias.			x
10	Lisossomos	Síntese de glicoproteínas.			x
11	Mitocondria	Formação dos lisossomos.			x
12	Cloroplasto	Digestão intracelular.			x
13	Centriolos	Respiração celular – produção de energia.			x
14	Peroxissomos	Responsável pela fotossíntese.			x
15	Messosoma	Divisão celular e formação de cílios e flagelos.			x
		Decomposição da água oxigenada.			x
		A divisão celular e respiração celular.			x

A descoberta das células

A maioria das células não podem ser vistas sem o uso de instrumentos. Sua descoberta está diretamente associada ao desenvolvimento dos microscópios, instrumentos formados por lentes que permitem a ampliação de imagens.

O microscópio, inventado no século XVI, foi utilizado pela primeira vez para observar seres vivos pelo holandês Antony van Leeuwenhoek (1632-1723). Em suas análises, ele observou, entre outros organismos, seres em forma de pequenos bastonetes. Foi assim que descobriu as bactérias. Em grego, a palavra bakteria significa "bastão pequeno", daí o nome desses seres microscópicos.

O inglês Robert Hooke (1635-1703) fez aprimoramentos ao microscópio de Leeuwenhoek, acrescentando mais uma lente, e com ele observou diferentes materiais, entre eles, pedaços de cortiça. Hooke percebeu que a cortiça era formada por inúmeros compartimentos vazios, como se fossem buracos, que ele chamou de células [do latim cella = cômodo fechado].

A Teoria Celular

Com o avanço da ciência, vários pesquisadores perceberam que diversos organismos eram formados por células. Entre esses pesquisadores, destacam-se o botânico Matthias Schleiden e o fisiologista Theodor Schwann, que chegaram a conclusões importantes a respeito das células.

Schleiden, em 1838, descreveu que a célula era a unidade básica dos vegetais. Um ano mais tarde, ele observou que essa premissa também era verdadeira para animais. Surgiu aí a Teoria Celular, que afirma que todos os seres vivos são formados por células.

A Teoria Celular, posteriormente, foi complementada pelas ideias do patologista Rudolf Virchow, que ficou conhecido por sua frase "Omnis cellula ex cellula", que significa "toda célula se origina de outra célula".

Atualmente, a Teoria Celular é baseada em três pilares básicos: Todos os organismos vivos são formados por células; as células são as unidades morfológicas e funcionais dos organismos vivos e todas as células surgem de outra preexistente.

Cell Theory



Matthias Schleiden
German botanist



Theodor Schwann
German physiologist



Rudolf Virchow
German pathologist

Microscópios – uma viagem pela célula

Ao longo do tempo, os microscópios evoluíram muito, possibilitando a observação de estruturas e seres vivos cada vez menores.

No século XX, com a evolução dos microscópios e das técnicas de preparo dos materiais para a observação, foi possível visualizar com mais detalhes o interior das células e constatar que elas são formadas por diversas estruturas, chamadas organelas. Em meados do século XX, já com microscópios eletrônicos, foi possível observar que os microrganismos apresentavam características diferentes das encontradas nos animais e nas plantas. Essas e outras descobertas exigiram uma nova classificação dos seres vivos.

Microscópio óptico



Microscópio eletrônico

Membrana Celular

A membrana plasmática, citoplasmática ou plasmalema é a estrutura que delimita todas as células vivas, tanto as procarióticas como as eucarióticas.

Ela estabelece a fronteira entre o meio intracelular, o citoplasma, e o ambiente extracelular, que pode ser a matriz dos diversos tecidos.

Ela atua delimitando e mantendo a integridade da célula e como uma barreira seletiva, permitindo que apenas algumas substâncias entrem, como oxigênio e nutrientes, e outras saiam, como os resíduos.

Apresenta em sua constituição proteínas, lipídios, entre outras substâncias.

O modelo que representa a estrutura da membrana plasmática é denominado de mosaico fluido.

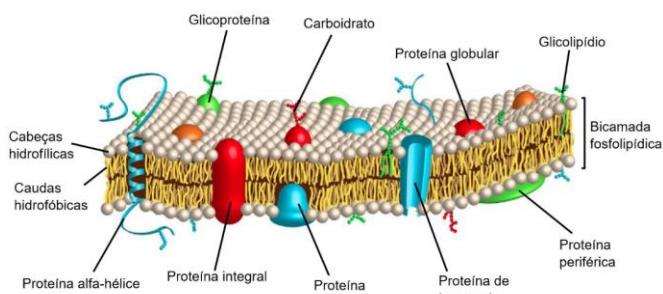
Modelo do Mosaico Fluido

Proposto por S. Jonathan Singer e Garth L. Nicholson no ano de 1972, o modelo denominado de mosaico fluido busca explicar a estrutura da membrana plasmática, a qual se assemelha a um mosaico formado por proteínas que se encontram inseridas em um fluido de lipídios.

Além de proteínas e lipídeos, a membrana plasmática também apresenta em sua constituição cadeias de carboidratos. Essas cadeias encontram-se ligadas às proteínas ou lipídios presentes na superfície externa da membrana, formando glicoproteínas e glicolipídios, respectivamente.

O conjunto formado por glicoproteínas e glicolipídios presentes na membrana é denominado de glicocálix ou glicocálice.

Nas membranas, podem ser encontrados também esteróides, como o colesterol, presente em células animais, diminuindo sua fluidez e aumentando sua estabilidade.

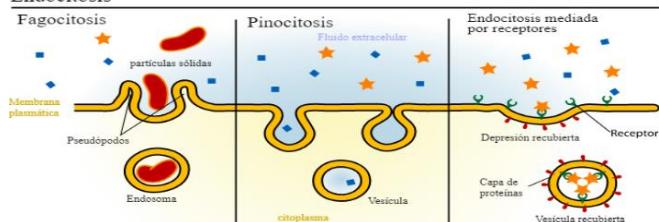


Endocitose e Exocitose

Endocitose

Quando a substância é englobada pela membrana celular, fala-se em endocitose. Dependendo do tamanho da partícula e de sua consistência (sólida ou líquida) a endocitose é denominada fagocitose ou pinocitose.

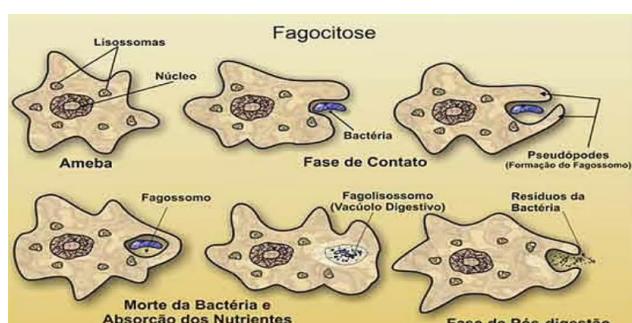
Endocitosis



Endocitose

No processo da fagocitose (do grego phagein = comer), as partículas sólidas e grandes são englobadas por meio de pseudópodes (do grego pseudo = falso; podos = pés) e forma-se um vacúolo digestivo.

Isto se observa em protozoários, como as amebas, e em glóbulos brancos. Nos protozoários, a fagocitose atua como um processo nutritivo e, nos glóbulos brancos, também como um processo de defesa contra partículas estranhas ao organismo.

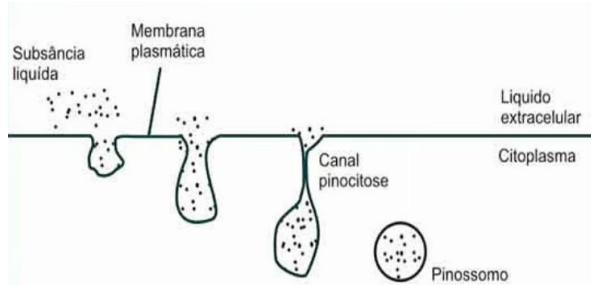


Pinocitose

Pinocitose (do grego pinein = beber) é o mecanismo pelo qual são incorporadas à célula proteínas e outras substâncias solúveis. Esse processo ocorre na maioria das células, diferentemente da fagocitose, que é restrita apenas a alguns tipos de células. Um exemplo de pinocitose acontece no intestino, onde as células englobam moléculas de lipídios.

A pinocitose é induzida por certas substâncias.

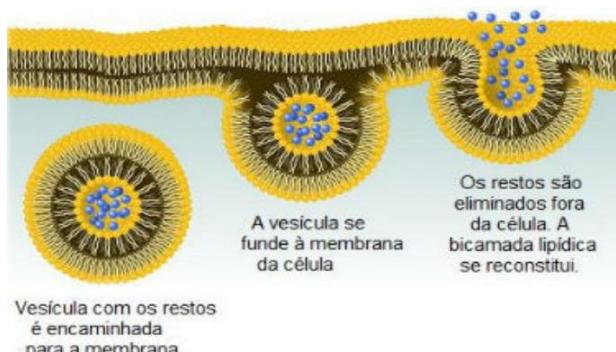
A membrana celular invagina-se, formando um canal que afunda no citoplasma e de cujo fundo se destacam as vesículas pinocíticas.



Exocitose

Exocitose é o inverso da endocitose. Na exocitose, uma vesícula no citoplasma se desloca para a superfície interna da membrana celular e se funde a ela, liberando o conteúdo vesicular para o meio extracelular. Muitas proteínas destinadas à secreção para o meio extracelular são liberadas por exocitose, depois de serem armazenadas em vesículas secretoras ou grânulos de secreção. É o que ocorre nas células do pâncreas que secretam hormônios lançados na corrente sanguínea.

Um tipo de exocitose, denominado clasmocitose, consiste na eliminação dos resíduos do material ingerido por pinocitose ou fagocitose.



Permeabilidade da Membrana

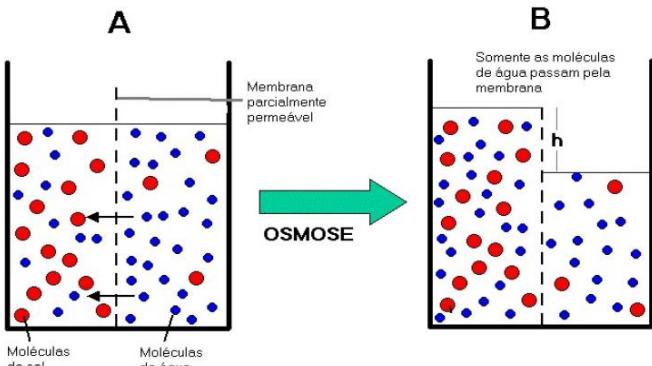
A membrana celular é semipermeável e seletiva. Pode transportar materiais passivamente ou ativamente.

O transporte passivo ocorre independentemente de consumo de energia pela célula; os materiais entram e saem da célula, segundo gradientes de concentração. Difusão simples; difusão facilitada e osmose.

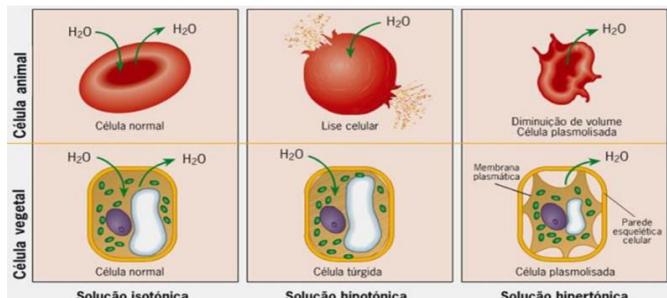
O transporte ativo depende de energia fornecida pelo ATP e ocorre contra gradientes de concentração. Bomba de Sódio e Potássio.

Osmose

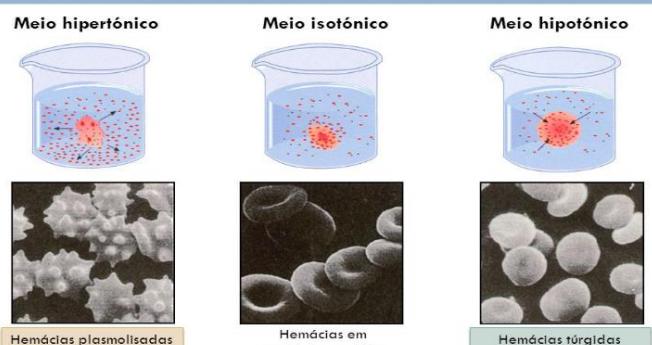
Processo	Tipos	Características	Materiais transportados
	Difusão simples	É preciso existir um gradiente de concentração; a célula não consome energia.	Gases respiratórios (O_2 e CO_2).
	Difusão facilitada	É preciso existir um gradiente de concentração e um transportador de membrana (permease) de natureza proteica; a célula não consome energia.	Monossacarídeos e aminoácidos
Transporte Passivo	Osmose	É preciso existir um gradiente de concentração; a célula não consome energia.	Água (solvente).
	Transporte Ativo	Bomba de Sódio e Potássio	Monossacarídeos, aminoácidos e íons diversos: Na^+ , K^+ entre outros.



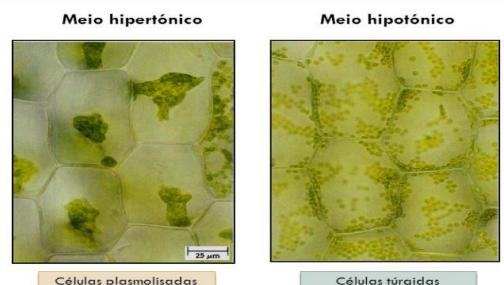
Osmose na Célula Animal e Vegetal



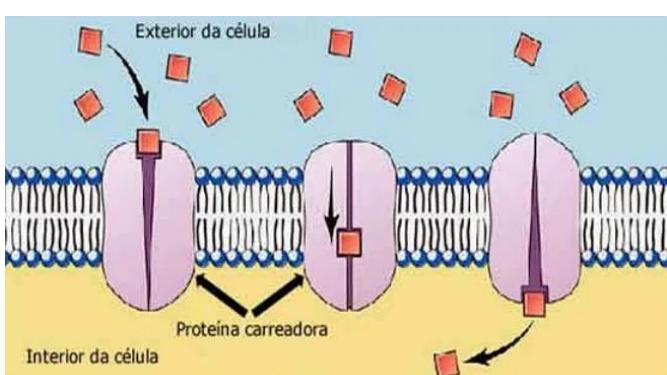
Osmose em células animais



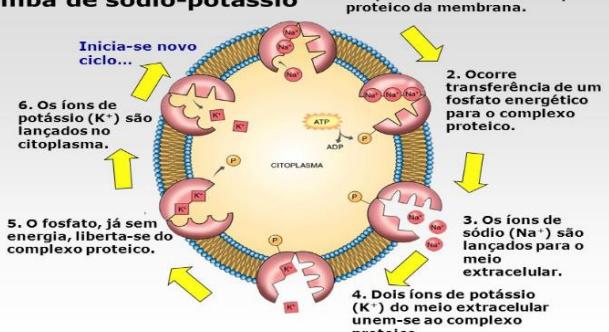
Osmose em células vegetais



Bomba de sódio e potássio



Transporte ativo: bomba de sódio-potássio



Parede Celular

A parede celular, estrutura externa presente nas células de alguns seres vivos, apresenta as funções de sustentação e proteção, conferindo um reforço externo para a célula.

Em fungos, o principal componente da parede celular é a quitina; nas plantas é a celulose e nas bactérias o componente é o peptoglicano.

Na planta adulta, a parede celular consiste em três camadas: a parede celular primária, a parede celular secundária e a lamela média. Além de celulose, também pectinas, glicoproteínas, hemicelulose e lignina compõe a parede celular.

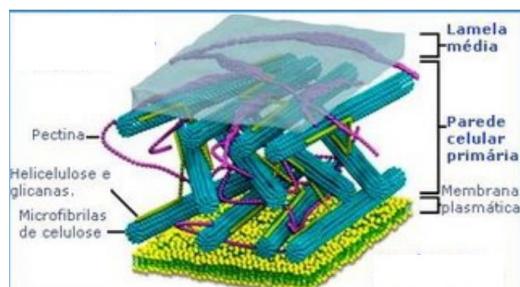
Glicoproteína é um tipo de macromolécula de proteína associada a resíduos de açúcar unidos por ligação covalente.

As hemiceluloses estabilizam a parede celular e as pectinas participam da constituição da lamela média, a qual une as paredes das células vizinhas.

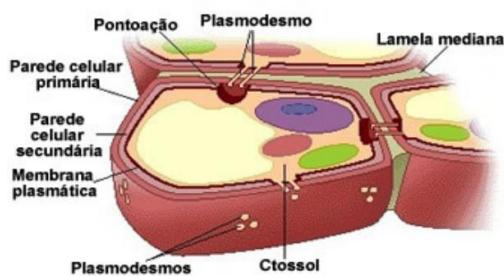
Entre as células, também aparecem poros pelos quais passam fios de citoplasma, denominados plasmodesmos, o que facilita o transporte de substâncias de uma célula para outra.

Algumas espécies secretam uma parede celular secundária entre a parede celular primária e a membrana plasmática. Ela é constituída por diversas láminas de material mais resistente, proporcionando, assim, maior resistência e sustentação à célula.

Estrutura da parede celular



Estrutura da parede celular



Plasmodesmos

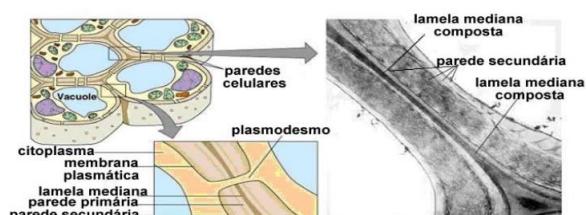


Imagen microscópica da *Elodea canadenses*
Ampliação 400X

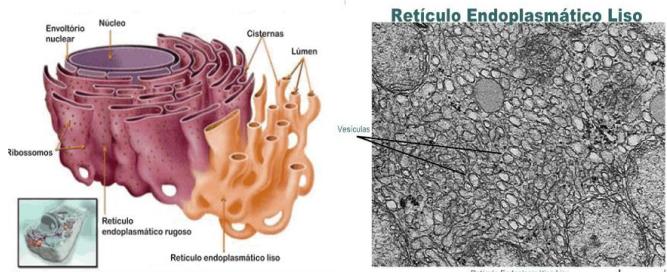


Organelas Citoplasmáticas

Reticulo Endoplasmático Liso (REL)

Também chamado de Agrular. É formado por estruturas membranosas tubulares, sem ribossomos aderidos, e, portanto, de superfície lisa.

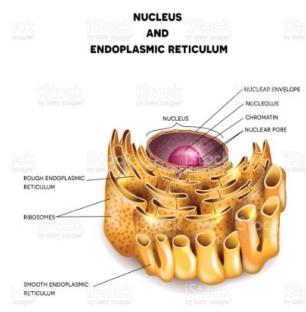
- Funções: atua como uma rede de distribuição de substâncias no interior da célula; síntese de ácidos graxos e de fosfolipídios; produção de lipídios (lecitina, colesterol, estrógeno, testosterona); participa dos processos de desintoxicação do organismo; armazenamento de substância.



Reticulo Endoplasmático Rugoso (RER)

Também chamado de ergastoplasma ou granular. É formado por sacos achatados, cujas membranas têm aspecto verrugoso devido à presença de grânulos – os ribossomos – aderidos à sua superfície externa.

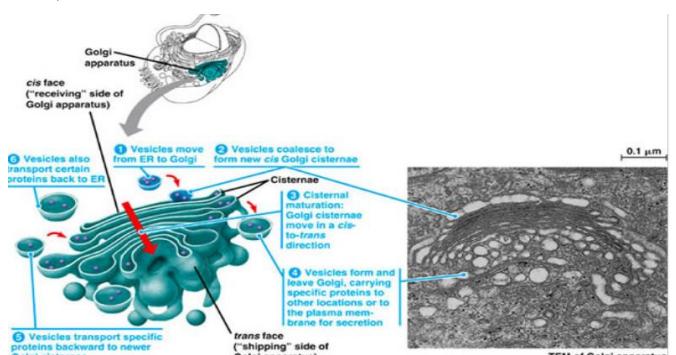
- Função: responsável por boa parte da produção de proteínas da célula; atua na glicosilação das glicoproteínas.



Complexo Golgiense

A denominação Complexo ou Aparelho de Golgi é uma homenagem ao citologista italiano Camilo Golgi, que, em 1898, descobriu essa estrutura citoplasmática.

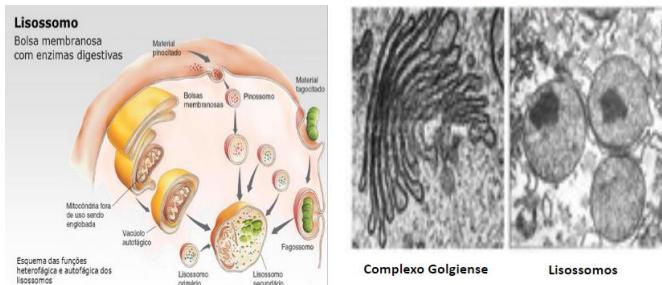
- Funções: armazenamento, transformação, empacotamento e remessa de substâncias na célula (secreção celular); formação do acrosomo do espermatozoide; produção de lisossomos.



Lisossomos

Os lisossomos (do grego lise, quebra, destruição) são bolsas membranosas que contêm enzimas capazes de digerir substâncias orgânicas.

- Funções: responsáveis pela digestão intracelular; relacionados com as funções heterofágicas e autofágicas da célula.



Centriolos

Os centriolos são organelas não envolvidas por membrana e que participam do processo de divisão celular.

Eles estão presentes na maioria das células de animais, algas e vegetais inferiores como as briófitas (musgos) e pteridófitas (samambaias).

Nas células de fungos complexos, plantas superiores (gimnospermas e angiospermas) e nematóides não existem centriolos.

- Funções: importantes no processo de divisão celular; formação de cílios e flagelos.



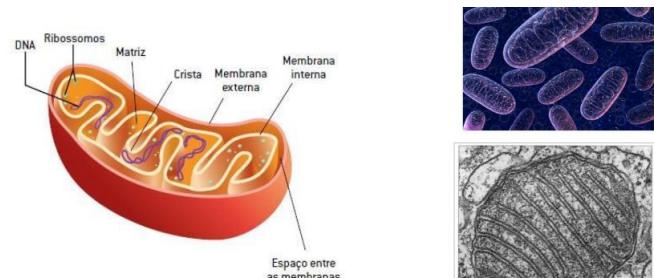
Mitocôndrias

O termo 'mitocôndria' (do grego, mitos, fio, e condros, cartilagem) surgiu em 1898, possivelmente como referência ao aspecto filamentoso e homogêneo (cartilaginoso). São verdadeiras 'casas de força' das células, pois produzem energia para todas as atividades celulares.

- Função: Respiração celular.



A energia liberada na respiração celular é armazenada em uma substância chamada ATP (adenosina trifosfato)

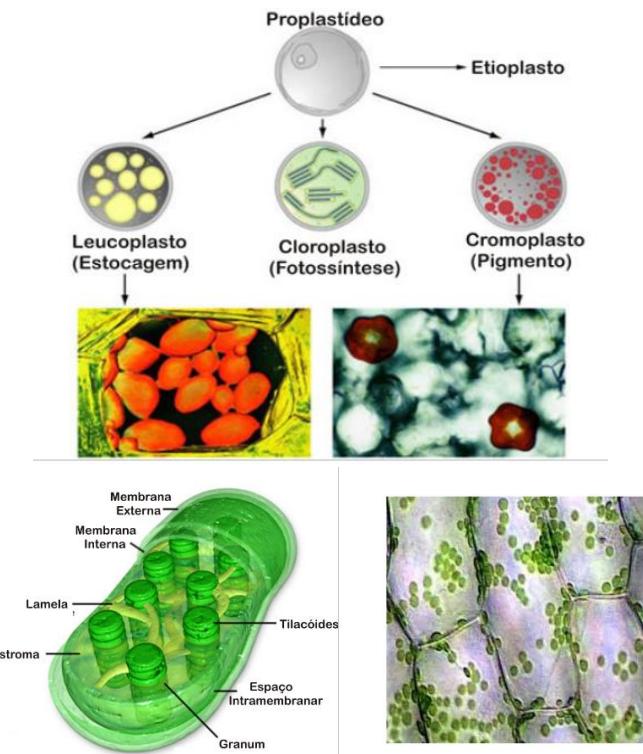


Cloroplastos

Os cloroplastos são um tipo de cromoplastos que contém pigmento chamado clorofila, que são capazes de absorver a energia eletromagnética da luz solar e a convertem em energia química por um processo chamado fotossíntese.

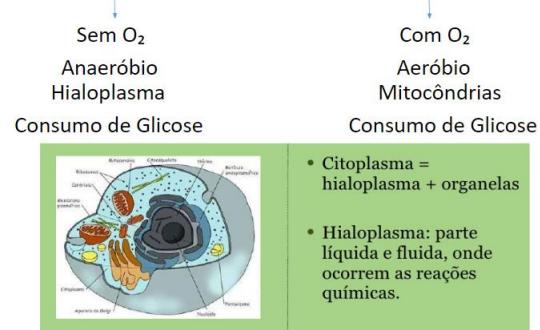
As células vegetais e as algas verdes possuem um grande número de cloroplastos, de forma esférica ou ovoide, e são bem maiores que as mitocôndrias.

- Funções: responsáveis, principalmente, pelo processo de fotossíntese; pela síntese de aminoácidos, ácidos graxos e armazenamento temporário do amido quando a planta está realizando fotossíntese.

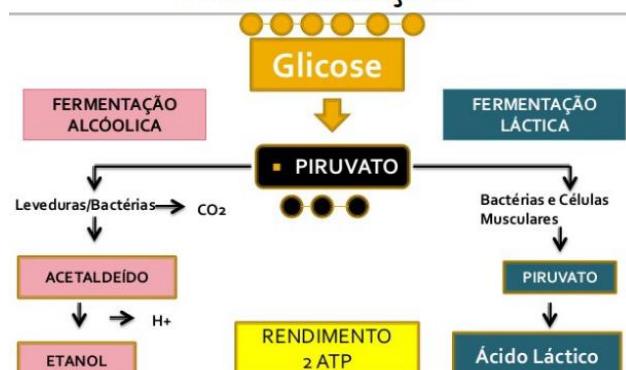


Metabolismo Energético

FERMENTAÇÃO - RESPIRAÇÃO CELULAR



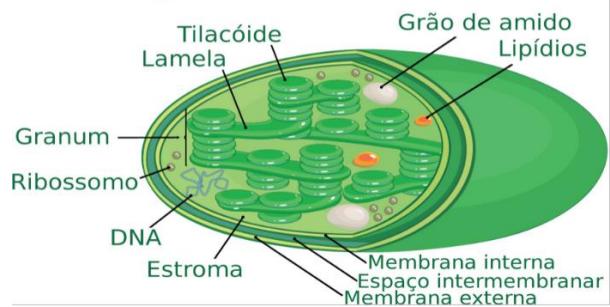
FERMENTAÇÃO



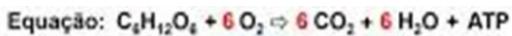
Produtos da Fermentação



Cloroplasto



Respiração Celular



Fases:

1. Glicólise

Ocorre no citosol

3. Cadeia Respiratória (Fosforilação Oxidativa)

Nas cristas mitocondriais



Etapas da Respiração Celular

a) Glicólise

- Citosol
- Glicose → Ácido Pirúvico

b) Ciclo de Krebs

- Matriz mitocondrial
- O ácido pirúvico passa por uma série de reações químicas
- Liberação de CO₂

c) Cadeia Respiratória

- Cristas Mitocondriais
- Participação do O₂ e formação do ATP
- Liberação de H₂O

ATP = Trifosfato de Adenosina

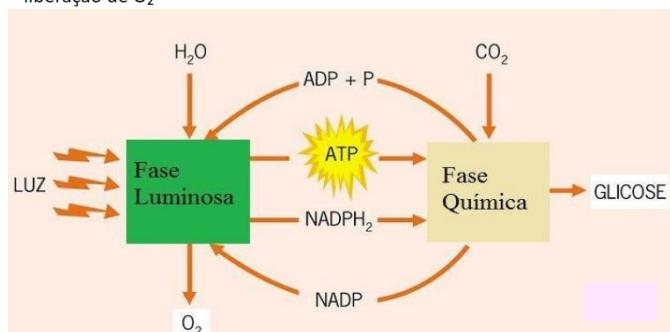
a) Etapa Fotoquímica (Claro)

- Ocorre nas lamelas e nos tilacoides
- Depende diretamente da luz e da clorofila
- Eventos: Fotólise da água e liberação de O₂

Etapas da Fotossíntese

b) Etapa Química (Escurto)

- Ocorre no estroma
- Não depende da luz
- Eventos: Ciclo de Calvin-Benson e formação da Glicose

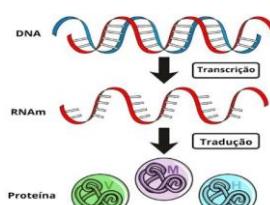


Síntese de Proteínas

Síntese proteica é o processo pelo qual são produzidas as proteínas. Esse processo ocorre nos ribossomos tanto de células procarionticas quanto eucarionticas.

A síntese de proteínas é essencial para que ocorra a manutenção e o crescimento celular e ocorre em três etapas:

- Iniciação da tradução,
- Alongamento da cadeia polipeptídica e
- Término da tradução.



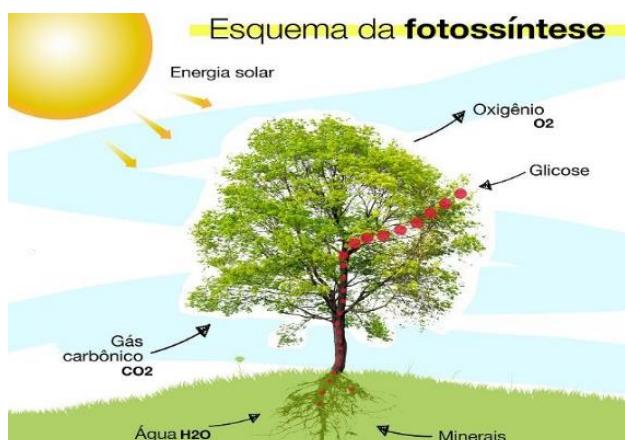
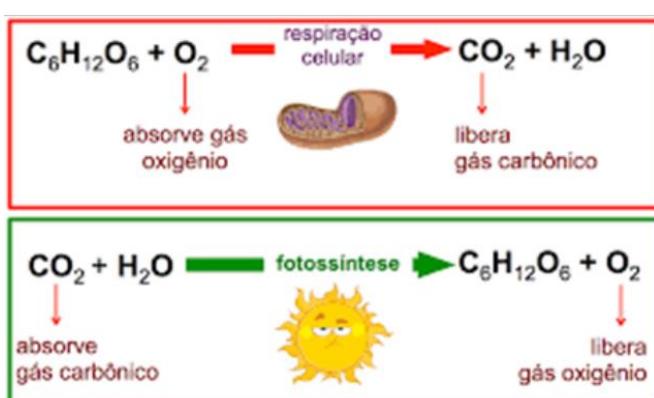
Na síntese proteica, a informação contida no DNA é transcrita para o RNAm e, em seguida, traduzida numa sequência de aminoácidos, formando a proteína.

Na molécula de DNA (ácido desoxirribonucleico) estão contidas todas as informações genéticas do indivíduo, assim, para que a síntese de uma determinada proteína seja realizada, é necessário que a região específica do DNA onde está contida essa informação seja decodificada.

Nesse processo ocorre a transcrição dos nucleotídeos dessa região em uma molécula de RNA (ácido ribonucleico), que irá direcionar a síntese proteica em um processo denominado de tradução.

A molécula de RNA que carregará essa informação até o local onde ocorrerá a síntese de proteínas é denominada de RNAm (RNA mensageiro).

A síntese proteica ocorrerá por meio de um processo de tradução, no qual a informação presente no RNAm, uma sequência de nucleotídeos, será traduzida numa sequência de aminoácidos, que dará origem a um polipeptídeo (proteína).

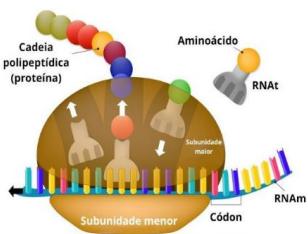


Essa tradução é realizada pelo RNAt (RNA transportador), o qual traduz cada série de códons (trincas de nucleotídeos) presente no RNAm em um aminoácido.

O RNAt apresenta uma trinca de nucleotídeos (anticódon) em uma de suas extremidades e um aminoácido correspondente, na outra extremidade.

O RNAt transportará então o aminoácido específico até os ribossomos, estruturas celulares nas quais ocorre a síntese de proteínas, pareando seu anticódon ao códon complementar do RNAm.

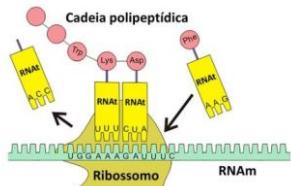
Na síntese proteica a informação presente no RNAm será traduzida numa sequência de aminoácidos, que dará origem a um polipeptídio.



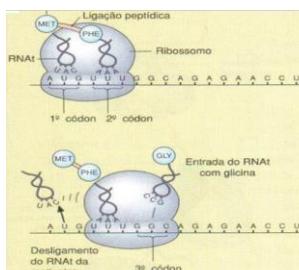
Códons que produzem os diferentes aminoácidos que compõem as proteínas

Segunda base do códon				Tercera base do códon
U	C	A	G	
UUU } Phe UUC UUA } Leu UUG	UCU } Ser UCC UCA UCG	UAU } Tyr UAC UAA stop UAG stop	UGU } Cys UGC UGA stop UGG Trp	
CUU } Leu CUC CUA CUG	CCU } Pro CCC CCA CCG	CAU } His CAC CAA Gln	CGU } Arg CGC CGA CGG	
AUU } Ile AUC AAU Met	ACU } Thr ACC ACA ACG	AAU } Asn AAC AAA Lys AAG	AGU } Ser AGC AGA Arg AGG	
GUU } Val GUC GUA GUG	GCU } Ala GCC GCA GCG	GAU } Asp GAC GAA Glu GAG	GGU } Gly GGC GGA GGG	U C A G

Arg – Arginina
Asn – Asparagina
Asp – Ácido aspártico
Cys – Cisteína
Gln – Glutamina
Glu – Ácido glutâmico
Gly – Glicina
His – Histidina
Ile – Isoleucina
Leu – Leucina
Lys – Líssina
Met – Metionina (códon de início)
Phe – Fenilalanina
Pro – Prolina
Ser – Serina
Stop – Códon de parada
Thr – Treonina
Tyr – Tiroxina
Val – Valina



A síntese das proteínas é realizada no interior das células, no citoplasma, em duas etapas: transcrição e tradução.



Na transcrição, as informações contidas no DNA são transferidas para uma molécula de RNA por meio da enzima RNA polimerase, que se liga a extremidade de um gene, mantendo a sequência dos nucleotídeos.

Na tradução, ocorre a formação da cadeia polipeptídica, de acordo com as informações recebidas do RNA mensageiro, os códons.

DNA

Púricas { Adenina (A)
Guanina (G)

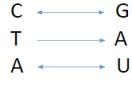
Pirimídicas { Citosina (C)
Timina (T)



RNA

Púricas { Adenina (A)
Guanina (G)

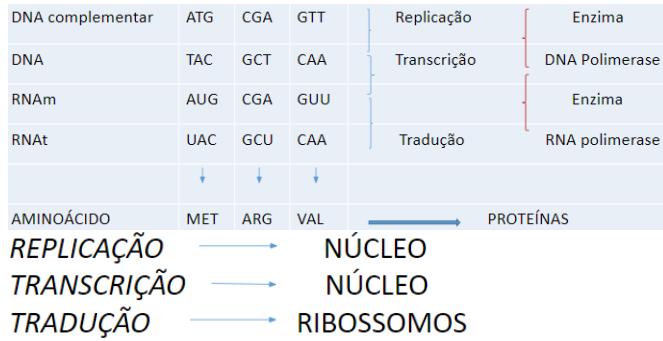
Pirimídicas { Citosina (C)
Uracila (U)



RNAm: Contém informações do DNA para síntese de proteínas.

RNAt: Transporta os aminoácidos até os ribossomos

RNAr: Componente estrutural dos ribossomos.



Divisão Celular

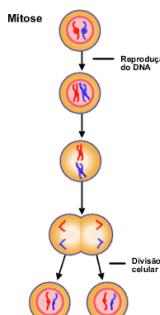
Processo de Divisão Celular

O processo de divisão celular é responsável pela reprodução das células e faz parte do ciclo celular, ou seja, do ciclo de vida de uma célula, que se inicia na sua formação por meio da divisão da célula-mãe e vai até a sua própria divisão, com a formação das células-filhas.

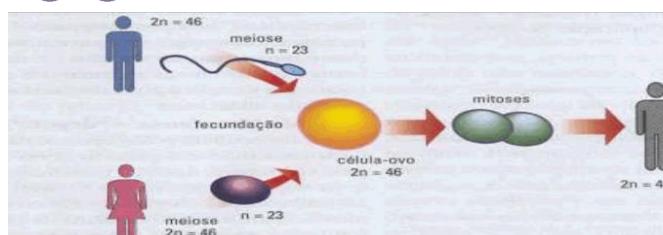
Apresenta diversas funções importantes nos organismos, como originar um novo indivíduo e renovar as células mortas.

Esse processo ocorre de forma diferente nas células dos organismos procariontes e nos organismos eucariontes.

Tipos de divisão celular: Mitose e Meiose



Uma célula-mãe origina duas células-filhas com o mesmo número de cromossomos e as mesmas informações genéticas da célula-mãe. Esse processo é observado, por exemplo, no crescimento de organismos, na regeneração de partes do corpo e na substituição de células mortas.



Fases da Mitose

Antes do início da mitose, a célula é encontrada em um período chamado de interfase. Durante essa etapa, a célula tem seu DNA duplicado e ocorre a produção de proteínas. Após a interfase, inicia-se a divisão celular. Didaticamente, costuma-se dividir a mitose em quatro fases: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

A interfase é a fase que antecede a divisão celular, o período mais longo do ciclo celular, onde a célula tem alta atividade metabólica e realiza suas funções dentro do tecido que se encontra. É dividida em:

Fase G1: ocorre o aumento do volume celular, a produção de RNA e síntese de proteínas.
Fase S: nessa fase ocorre a duplicação da molécula de DNA dentro do núcleo.

Fase G2: essa fase antecede o início da mitose, a célula continua aumentando seu tamanho e sintetizando proteínas.



Meiose

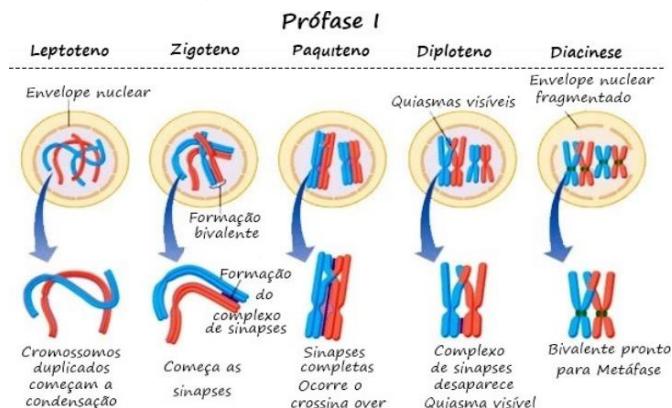
Ocorre nas células sexuais em que uma célula-mãe diploide ($2n$) sofre duas divisões e forma, ao final, quatro células-filhas haploides (n), ou seja, com a metade dos cromossomos da célula-mãe.

A meiose sempre origina células haploides e é responsável pela produção dos gametas em animais e dos esporos nas plantas.

Podemos dividir a meiose em duas etapas: divisão I e divisão II.

Na meióse I, temos a prófase I, metáfase I, anáfase I e telófase I.

Já na meióse II, temos a prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II.

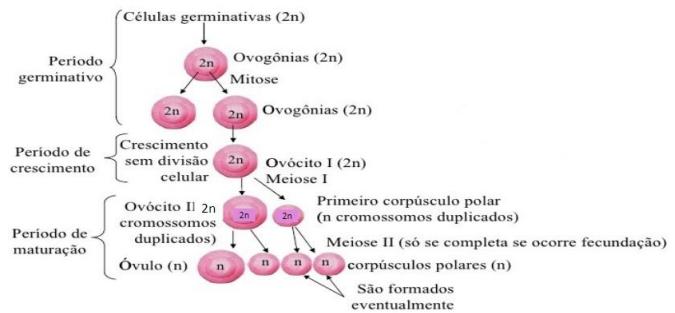


Gametogênese

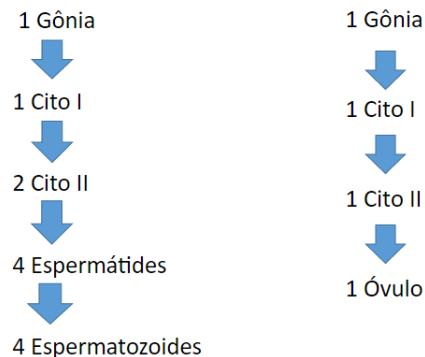
Gametogênese (espermatogênese)



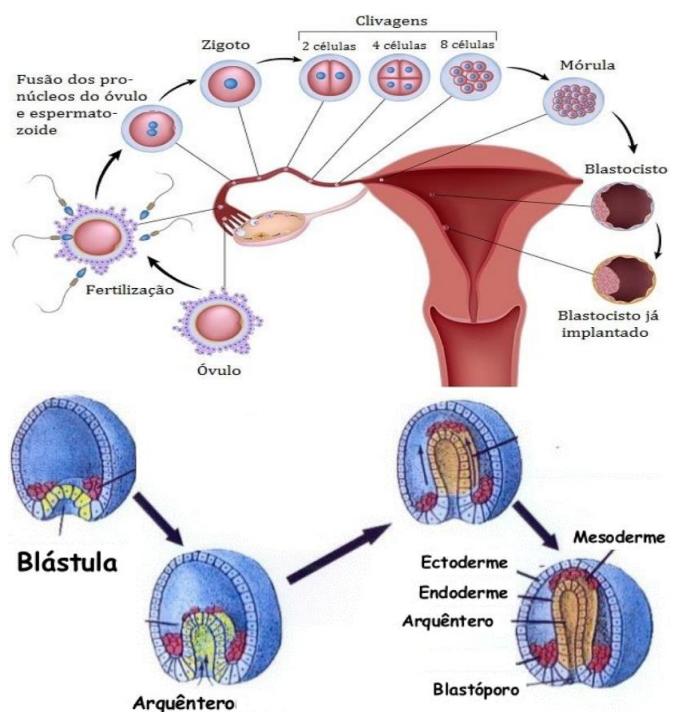
Gametogênese (ovulogênese ou ovogênese)



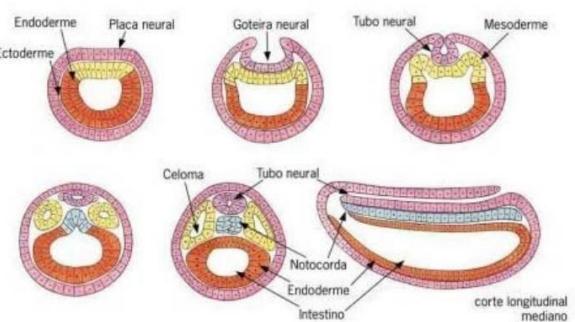
Espermatogênese x Ovulogênese



Embriología Animal



Embriologia: Revise a neurulação!



Desenvolvimento Embrionário

1. Segmentação:

- Mórula
 - Blástula
- Fases

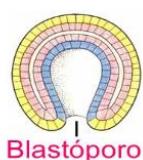
2. Gastrulação:

- Arquêntero
 - Blastóporo
 - Folhetos germinativos
- Protostômio
Deuterostômio
Ectoderma
Mesoderma
Endoderma

Blastóporo

Protostômios:

Blastóporo origina primeiro a **Boca**
英勇 Anelídeos, Moluscos e Artrópodes



Boca

Deuterostômios:

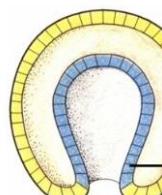
Blastóporo origina primeiro o **Ânus**
英勇 Equinodermos e Cordados



Ânus

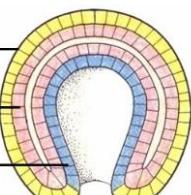
Folhetos Germinativos

Diblásticos: dois folhetos embrionários



英勇 Cnidários

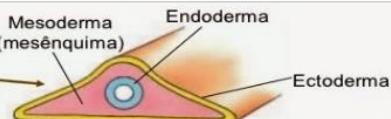
Triblásticos: três folhetos embrionários



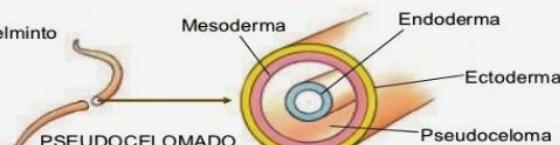
英勇 Platelmintos até Cordados

Celoma

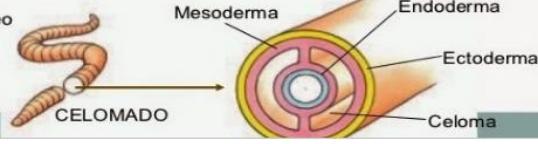
Platelminto
ACELOMADO



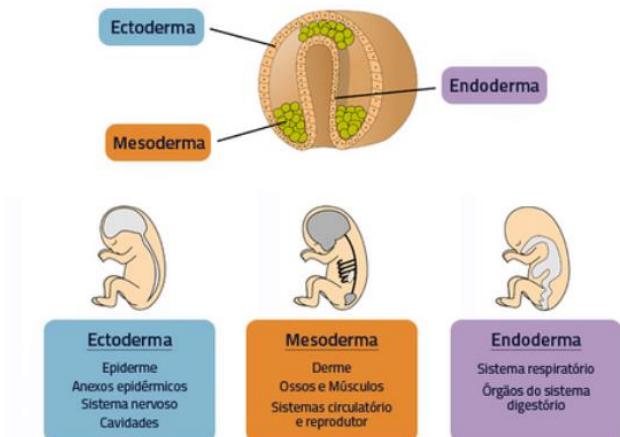
Nematelminto



Anelídeo



Folhetos Embrionários



Histologia Animal

Tecido Epitelial

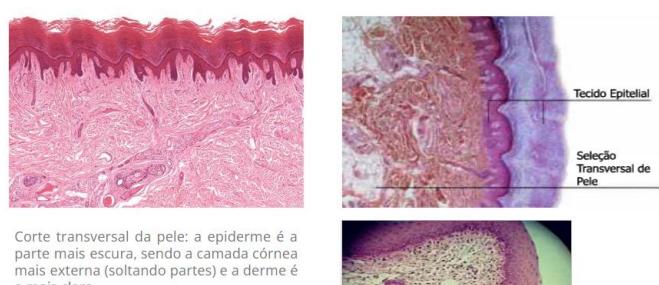
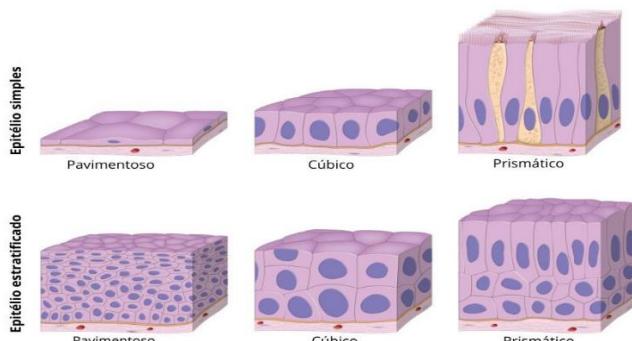
Os tecidos epiteliais desempenham uma variedade de funções, conforme sua localização no organismo.

As suas células são justapostas, com pouca ou nenhuma matriz intercelular.

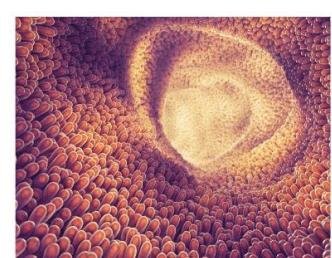
Suas funções estão relacionadas com proteção, revestimento, secreção de substâncias e percepção sensorial.

É dividido em dois tipos principais: o epitélio de revestimento e o epitélio glandular.

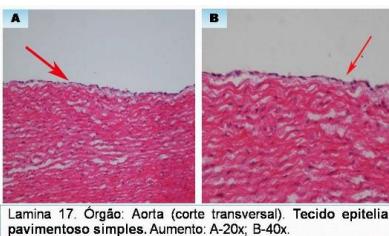
O epitélio de revestimento pode ser classificado segundo o número de células e as suas formas.



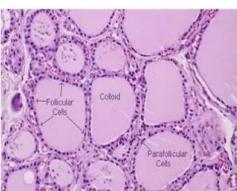
As células que constituem o tecido epitelial encontram-se firmemente



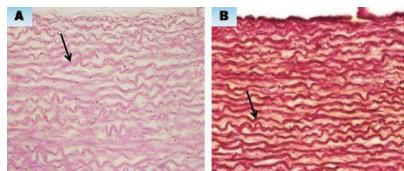
O intestino apresenta tecido epitelial simples colunar (prismático ou cilíndrico)



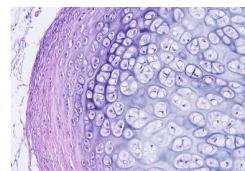
Lamina 17. Órgão: Aorta (corte transversal). Tecido epitelial pavimentoso simples. Aumento: A-20x; B-40x.



A Tireóide é uma glândula composta por dois lobos ligados por um istmo (faixa de tecido).



Lamina 1. Órgão: Aorta. Estrutura: Fibra Elástica (seta preta). Aumento: A-B-40x.

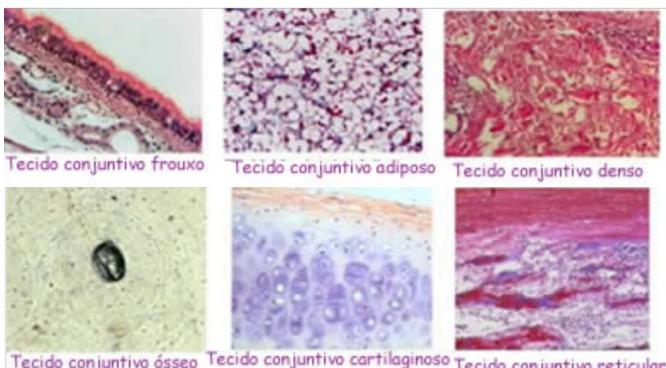


O tecido cartilaginoso é constituído por dois tipos celulares e uma matriz.

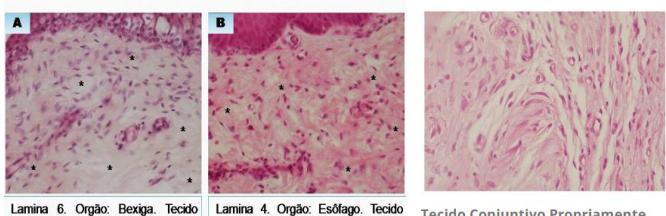
Tecido Conjuntivo

Os tecidos conjuntivos unem e sustentam os outros tecidos do corpo. Apresenta variados tipos de células com formas e funções específicas. As células estão espaçadas e imersas em uma matriz intercelular, de consistência gelatinosa, que elas próprias produzem e secretam. O tecido conjuntivo pode ser classificado em tecidos conjuntivos propriamente ditos e tecidos conjuntivos especiais. O tecido conjuntivo propriamente dito pode ser do tipo frouxo ou denso. Os tecidos conjuntivos especiais são os seguintes:

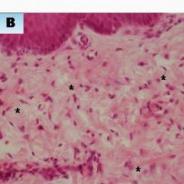
- Adiposo - responsável por garantir alimento de reserva e servir de isolante térmico.
- Cartilaginoso - constitui as cartilagens do corpo.
- Ósseo - formador dos ossos que compõe o esqueleto dos vertebrados.
- Hematopoético - produz o sangue e a linfa.



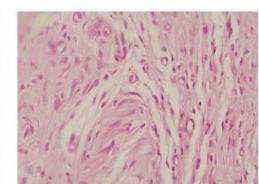
Tecido Conjuntivo Frouxo



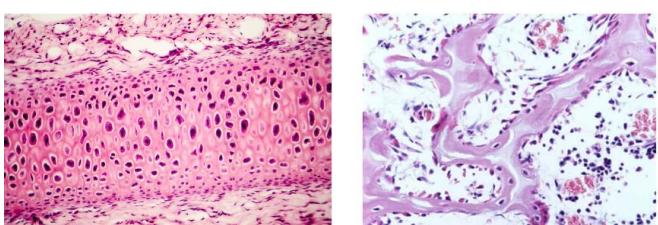
Lamina 6. Órgão: Bexiga. Tecido conjuntivo frouxo (*). Aumento A-40x.



Lamina 4. Órgão: Esôfago. Tecido conjuntivo frouxo (*). Aumento B-40x.

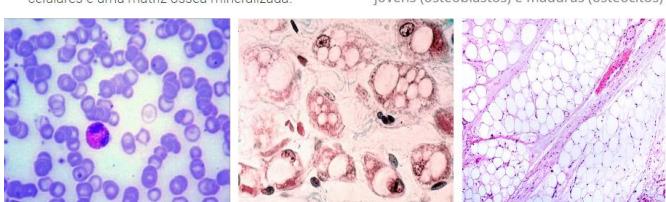


Tecido Conjuntivo Propriamente Dito



O tecido ósseo é formado por diferentes tipos celulares e uma matriz óssea mineralizada.

Tecido Ósseo onde estão presentes células jovens (osteoblastos) e maduras (osteócitos)



Células sanguíneas. A célula diferente é um eosinófilo, um tipo de leucócito entre hemácias.

No tecido adiposo multilocular há várias gotas de gordura no citoplasma celular

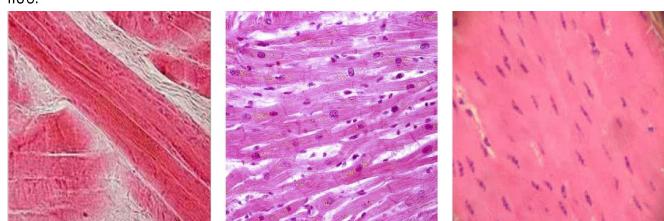
O tecido adiposo é um tipo de tecido conjuntivo

O tecido muscular é responsável pelos movimentos do corpo.

As suas células são alongadas e altamente contráteis, chamadas de fibras.

O tecido muscular permite o movimento das estruturas ligadas a ele, como os ossos. Além disso, auxilia na postura e nos movimentos relacionados a respiração, fala e digestão.

Os tecidos musculares podem ser classificados em: estriado esquelético, cardíaco e liso.



Corte longitudinal das fibras esqueléticas, onde é possível observar suas estrias

Tecido Muscular Cardíaco em corte longitudinal. As estrias são menos aparentes

Tecido Muscular Liso e a ausência de estrias.

Tecido Nervoso

O tecido nervoso está presente no encéfalo, medula espinhal e nervos.

Suas células possuem formato diferenciado.

São representadas pelos neurônios e células da glia.

É o tecido que forma o sistema nervoso.

Sua característica principal é a passagem de informação de um neurônio a outro, através dos impulsos nervosos.

Corte histológico transversal da medula espinhal: mostrando corpos e prolongamentos de neurônios motor e células da glia.

